



LAHDEN AMMATTIKORKEAKOULU
Lahti University of Applied Sciences

MUOVIENTESTAAMISEN LAADUN PARANTAMINEN

Case: Yritys X

LAHDEN
AMMATTIKORKEAKOULU
Tekniikan ala
Muovitekniikan koulutusohjelma
Opinnäytetyö
Syksy 2014
Markus Munukka

Lahden ammattikorkeakoulu
Muovitekniikan koulutusohjelma

MUNUKKA, MARKUS:

Muovien testaamisen laadun
parantaminen
Case: Yritys X

Muovitekniikan opinnäytetyö, 35 sivua, 0 liitesivua

Syksy 2014

TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyön tutkimuksen aiheena on muovien testaamisen laadun parantaminen. Laadun parantaminen tapahtuu SFS-EN 17025 -standardin avulla, jonka pohjalta luodaan uusi laatukäsikirja. Opinnäytetyö käsittelee laatua, laadunhallintaa ja muovien testaamista.

Tutkimus tehtiin muovien testaamista suorittavalle yritykselle X. Opinnäytetyön tavoitteena oli laajentaa yrityksen olemassa olevaa laatukäsikirjaa sekä tehdä kehitysehdotuksia, joiden avulla yritys saavuttaisi standardin vaatiman tason. Teoriaosuudessa käytiin läpi laatua yleisesti, yritysten laadunhallintaa, muovien testaamista sekä testauslaboratorioita koskevaa standardia.

Laadun ja laadunhallinnan teoriaa kerättiin useista lähteistä, jotta opinnäytetyön vaatima pohjatietämys oli tarpeeksi hyvällä tasolla. Muovien testaamisen teorian kartuttamiseksi lähteenä käytettiin alan kirjallisuutta sekä tehtävään tarkoitettuja koulutusmateriaaleja.

Empiirisessä osuudessa tutkittiin yrityksen laadunhallintaa ja toimintatapoja kehittämiskohteiden löytämiseksi. Yritys toimitti kaikki tarvittavat tiedot, joiden pohjalta yrityksen tutkimista suoritettiin. Näiden tietojen avulla tutkittiin yrityksestä löytyneitä kehittämiskohteita. Yhdessä saatujen tietojen ja ilmenneiden tulosten pohjalta luotiin yritykselle uusi laatukäsikirja sekä kehitysehdotuksia, joilla laatua ja laadunhallintaa voidaan parantaa.

Opinnäytetyön tuloksien avulla yrityksellä tulisi olla mahdollisuudet standardinmukaisuuteen sekä avaimet kehittää laadunhallintaansa.

Asiasanat: laatu, laatukäsikirja, laadunhallintajärjestelmä, muovien testaus, standardit

Lahti University of Applied Sciences
Degree Programme in plastics engineering

MUNUKKA, MARKUS: Improving the quality of plastics testing

Bachelor's Thesis in plastics engineering, 35 pages, 0 pages of appendices

Fall 2014

ABSTRACT

The aim of this bachelor's thesis was improving the quality of testing plastics. Improving the quality was done with the help of the national SFS-EN 17025 standard. The standard was used as the source to create a new quality manual. The thesis examines quality, quality management and testing of plastics.

This thesis was done for a client company, which does testing of plastics. The aim of the study was to expand the company's existing quality manual and make improvement suggestions so that the company can reach the level required by the standard. The theory part of the study concentrates on quality in general, quality management in companies, testing of plastics and the standard for testing laboratories.

Theory of quality and quality management was collected from multiple sources to acquire basic knowledge required by the study was acquired. Theory on testing of plastics was collected from the literature of the industry and from educational materials.

The empirical part examined the company's quality management and work methods in order to find the parts that required improvement. The company supplied all the required information that this study is based on. With the supplied information, the defective work methods were studied. The gathered results and the supplied information helped in creating a new quality manual for the company as well as improvement suggestions that will help with improving their quality and quality management.

As a result of this thesis, the company should have the possibility to fulfill the requirements of the standard as well as the possibility to improve their quality management.

Key words: quality, quality manual, quality management system, testing of plastics, standards

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
1.1	Tutkimuksen tavoite	1
1.2	Työn rakenne	2
2	LAATU	3
2.1	Laatu käsitteenä	3
2.2	Laadun kehittyminen terminä	4
2.3	Laadun kehittäminen	7
3	LAADUNHALLINTAJÄRJESTELMÄ	10
3.1	Laadunhallintajärjestelmän tarkoitus	10
3.2	Laadunhallintajärjestelmän rakenne	12
3.3	Laatukäsikirja	13
3.4	Sertifikaatti	14
4	MUOVIEN TESTAUS	15
4.1	Muovien ominaisuudet ja niiden testaaminen	15
4.2	Testausmenetelmät	15
5	STANDARDIN VAATIMUKSET	20
5.1	Johtamiseen liittyvät vaatimukset	20
5.2	Tekniset vaatimukset	24
6	YHTEENVETO	32
	LÄHTEET	34
	LIITTEET	36

1 JOHDANTO

Laatu ja sen kehittäminen ovat usein esillä toiminnassa, jossa luodaan palveluita tai tuotteita asiakkaille. Oli kyseessä sitten muovipussin valmistaminen tai asiakaspalvelu, laatu on aina tärkeä pitää mielessä. Laadunvalvonta voi parhaassa tapauksessa tuoda myös säästöjä yritykselle. Asioita ei tarvitse tehdä montaa kertaa, jotta onnistutaan eikä reklamaatioitakaan tule niin paljoa.

Tämän opinnäytetyön keskiössä on laadun kehittäminen yleisesti testaus- ja kalibrointilaboratoriossa, mutta erityisesti muovien testaamiseen liittyvä laadun tarkkailu ja kehittäminen. Tuotteiden testaamisessa on hyvin tärkeää, että testit ovat standardin mukaisia ja tulokset luotettavia. Monet tuotteet voivat mennä käyttöön paikkoihin, joissa ne voivat aiheuttaa suurtakin vahinkoa, jos niiden ominaisuudet eivät kestäkään.

Yleisesti laboratorioympäristössä laatu alkaa tilauksesta ja loppuu testien jälkeen tulosten arkistointiin. Tässä välissä kuitenkin on monia vaiheita, kuten esimerkiksi näytteenotto, testin suorittaminen, näytteiden varastointi, koneiden huollot. Onkin tärkeää, että koko toiminnalle on selkeät ohjeet eli laatukäsikirja, joka kertoo, miten eri vaiheet toteutetaan. Ohjeiden mukaan toimiessa on helppoa jäljittää virheet jälkikäteen ja korjata toimintaa tulevaisuutta varten.

Laatuun ja sen tarkasteluun liitetään usein laatukäsikirja ja osana opinnäytetyötä onkin ohje SFS-EN 17025 -standardin pohjalta luotavan laatukäsikirjan laatimiseen. Kyseinen standardi keskittyy testaus- ja kalibrointilaboratorion toimenpiteisiin.

1.1 Tutkimuksen tavoite

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on tarkastella muovien testauslaboratorion standardia ja tarkastella yrityksen jo olemassa olevaa laatukäsikirjaa sekä päivittää sitä.

Tutkimuskysymyksinä ovat:

1. Mitä laboratoriolta vaaditaan SFS-EN 17025 -standardin täyttämiseksi?

2. Miten yrityksen nykyistä laatukäsikirjaa laajennetaan täyttämään standardi?

Tutkimuksen valmistuttua yrityksellä tulisi olla laatukäsikirja sellaisessa tilassa, että sitä noudattaessaan koko laboratorio voi täyttää standardin vaatimukset.

1.2 Työn rakenne

Opinnäytetyön ensimmäinen luku koostuu johdannosta tutkimukseen, tutkimustavoitteen selvittämisestä ja työn rakenteesta.

Tämä tutkimustyö on osittain salattu. Työ on jaettavissa neljään osuuteen: laatu ja laatukäsikirja, muovien testaus, standardi ja yrityksen laatukäsikirja.

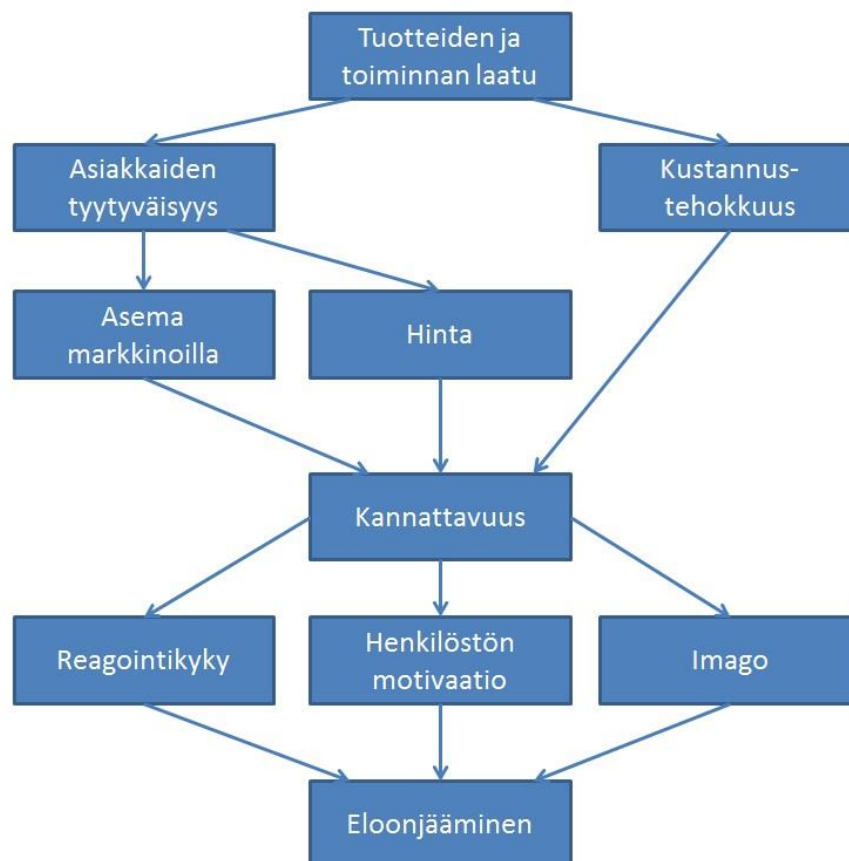
Ensimmäisessä osuudessa keskitytään yleisesti laatuun, sen tarkoitukseen ja tavoitteisiin sekä yleiseen teoriaan. Toisessa osuudessa perehdytään muovien testaamiseen ja testausmenetelmiin. Kolmannessa osuudessa tarkastellaan SFS-EN 17025 -standardia ja sen vaatimuksia yrityksille. Standardia tarkastellessa keskitytään eri otsikoiden avulla tiettyihin osiin standardia. Viimeisessä osuudessa tarkastellaan yrityksen X toimintaa yleisesti. Tämän lisäksi yrityksen olemassa olevaa laatukäsikirjaa tarkastellaan ja laajennetaan, jotta yritys täyttää standardin vaatimukset.

2 LAATU

Laatu on erittäin suuressa osassa tätä opinnäytetyötä, joten työn ensimmäinen luku käsittelee täysin laatua. Luvussa käydään nopeasti läpi laadun lähihistoriaa sekä syvennyttään siihen, mitä laatu yrityksissä tarkoittaa.

2.1 Laatu käsitteenä

Laadun pääpisteenä toimivat asiakkaat ja muut sidosryhmät. Tuotteiden ja palveluiden laatua vertaillaan ja kehitetään asiakkaiden vaatimuksien mukaisiksi. Yleisesti voidaan ajatella toiminnan olevan laadullisesti hyvää, jos asiakkaat ovat tyytyväisiä eikä reklamaatioita tule. Laatu ja laatukäsikirja muovaavat tulevaisuuden yritystä. Laatu on yksi kriittisistä menestystekijöistä, jotka vaikuttavat yrityksen tulokseen. Kriittiset menestystekijät, jotka näkyvät kuviossa 1, vaikuttavat liiketoiminnan onnistumiseen tai epäonnistumiseen. (Lecklin 2006, 24.)



KUVIO 1. Kriittiset menestystekijät (Lecklin 2006, 25)

Laatu on käsitteenä useasti vaikea ymmärtää. Laatu käsitetään usein jonain hyvänä asiana käyttäjän kannalta, kuten kestävä tuote tai lämmin vesi uimahallissa. Laatua tulee kuitenkin tarkastella useammasta kuin yhdestä näkökulmasta. Hyviä näkökulmia ovat esimerkiksi tuotteen, asiakkaan ja tuottajan kannalta. Hyvänä määritelmänä voidaan pitää seuraavaa:

Laatu on kaikki ne ominaisuudet ja piirteet, jotka tuotteella tai palvelulla on ja joilla se täyttää asiakkaan odotuksia, vaatimuksia tai tottumuksia, olivatpa ne ilmaistuja tai piilossa olevia.

Määritelmään on sisällytetty tuotteen kaikki mahdolliset laadulliset kriteerit. (Pesonen 2007, 35 - 36.)

Vaikka ei ymmärretä tarkalleen, mitä laatu terminä tarkoittaa, se kuitenkin esiintyy jokapäiväisessä puheessa ja teksteissä hyvin paljon. Näissä asiayhteyksissä laatu yhdistetään usein tuotteeseen ja sen ominaisuuksiin. Tästä on seurannut se, että arkisessa kielessä laatua saatetaan pitää hyvän synonyymina. (Tervonen 2001, 12.)

2.2 Laadun kehittyminen terminä

Laadun käsitteestä ja määritelmästä on hyvin monta mielipidettä, mutta niin on myös laadun toteuttamisesta ja siitä, mihin laadulla pyritään. Alun perin laatuajattelua oli vain valmistustoiminnan, ja tekniikan osa-alueilla. Nykyaikainen laatuajattelu on alkanut 1900-luvun alkupuolella ja se on kehittynyt kovaa vauhtia teollistumisen ansiosta. Laadun painopiste on vuosien mittaan vaihtunut tuotteiden laatutarkastamisesta laadun sisällyttämiseen toimintatapoihin ja prosesseihin. Ennen laadun tärkein asia oli, että tuotteessa ei ollut virheitä asiakkaan saadessa sen. Nykyään halutaan, että yrityksen koko toiminta prosessien alusta loppuun on laadullisesti toteutettua. Prosesseilla tarkoitetaan tiettyä toimintoa alusta loppuun. Esimerkiksi tuotteensuunnittelun prosessi alkaa ideoinnista ja loppuu viimeisteltyyn suunnitelmaan. (Tervonen 2001, 13.)

Laadun ja laatuajattelun kehitys on näkynyt selkeästi viime vuosikymmenien aikana. 1970-luvulla ajateltiin, että tuotteen tulee olla asiakkaan vaatimusten mukainen. 1980-luvulla tuotteen tuli olla asiakkaan odotuksien mukainen. 1990-

luvulla tuotteen ja palvelun tuli ylittää asiakkaan kaikki odotukset. 2000-luvulla ajateltiin, että tuotteen tulee ilahduttaa asiakasta niin paljon, että hän kertoo siitä muille mahdollisille asiakkaille. Laatuajattelun muutoksen lisäksi näinä vuosikymmeninä kehitettiin useita laatutyökaluja, joita käytetään vielä nykyäänkin. (Moisio 2011, 4 - 7.)

Laatuajattelun muuttuessa koko ajan ja uusien laatutyökalujen ilmestyessä laadun käsitettä voi olla hankala hahmottaa. Laadun aineisen kehittymisen takia se sisältää nykyään yhä useampia asioita yrityksessä. Laatuun liitetään mieluusti vain positiiviset asiat yrityksen sisällä, mutta huonot asiat tahdotaan unohtaa. Laadun nykyisen laajuuden takia olisi hyvä lähestyä laatua eri tavoilla. (Tervonen 2001, 14.)



KUVIO 2. Laadun lähestymistapoja (Savolainen 1994, 9)

Laadun lähestymistavat on jaettu laadun tasoihin, laadun näkökulmiin ja tuotteen laadun osatekijöihin, kuten kuviossa 2 on esillä. Laadun tasoissa on tavara, palvelu ja prosessi omina kohtinaan. Tavaran laatu sisältää lopputuotteen laadun pohdiskelua. Lopputuotteen laatuun liitetään usein eri ulottuvuuksia esimerkiksi se, että tuotteessa odotettu ominaisuus ei tuo tyytyväisyyttä, mutta sen puute aiheuttaa tyytymättömyyttä. Toinen ulottuvuus on houkustustekijä. Jos tuotteessa on uusi houkustustekijä, ihmiset ovat helpommin tyytyväisiä tuotteeseen. Tämän vastakohtana voidaan pitää jäljiteltäviä houkustustekijöitä, jotka sisältyvätkin jo

odotettuihin ominaisuuksiin eikä näin ollen toimi enää houkutus tekijöinä.

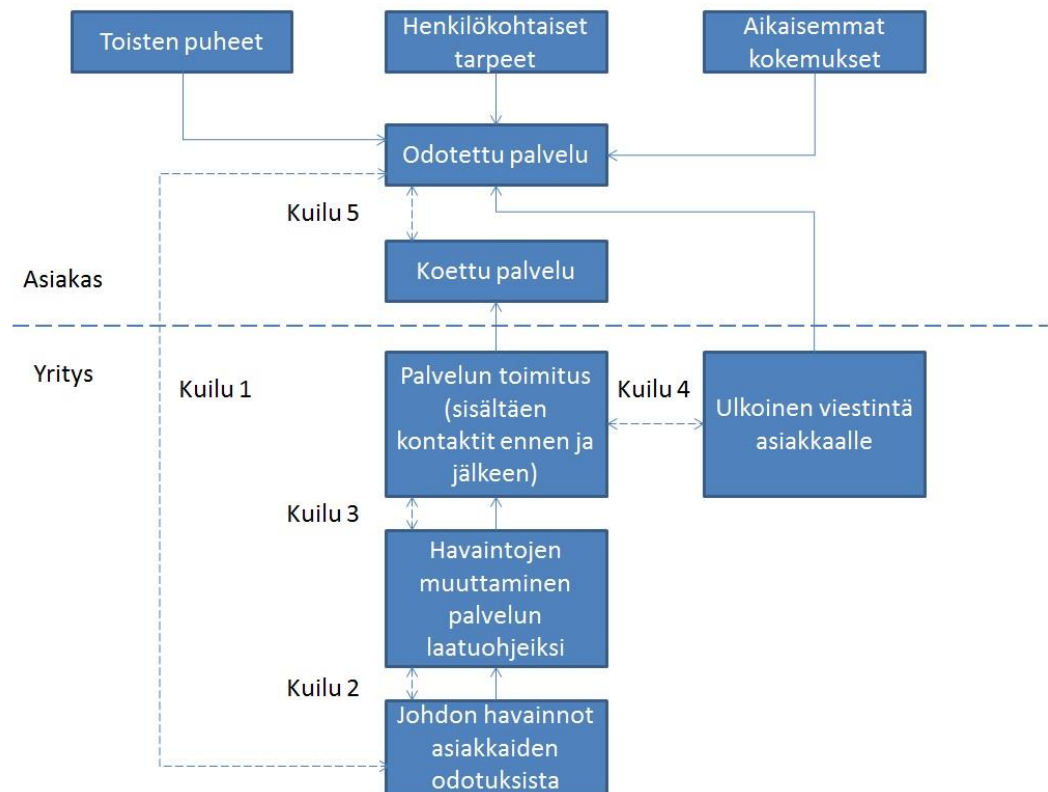
(Tervonen 2001, 15 - 16.)

Palvelun laatu on yleensä hyvin lähellä tuotelaatua. Tuotteiden ominaisuuksien jako osatekijöihin voidaan usein myös tehdä palvelulle. Palveluun kuitenkin liittyy paljon omia piirteitä, kuten yksilöllisyys, hetkellisyys ja inhimillisyys. Palvelun laatuun sisältyy useita tekijöitä, kuten esimerkiksi ammattitaito, saavutettavuus, huomaavaisuus, viestintä ja luotettavuus. Palvelun laadun tekijät voidaan lajitella kolmeen osaan: vuorovaikutuksellinen laatu, fyysinen laatu ja institutionaalinen laatu. (Tervonen 2001, 17.)

Henkilöiden, jotka ovat asiakaskontaktissa eniten, tulisi ottaa huomioon palvelun laadun tekijät parhaiten. Palvelutilanteissa laatu on vahvasti yhteydessä tilannekohtaisuuteen ja ainutkertaisuuteen. Asiakkaat kohdataan nopeasti ja asiakkaat tahtovat palvelun olevan juuri heille räätälöityä. Usein asiakas pitää palvelun laatua hyvänä jos hän tuntee, että hänen saamansa palvelu on yksilöllistä. (Tervonen 2001, 18.)

Kun tiedetään asiakkaan tarve yksilölliseen palveluun, avainasemaan nousee palvelun tarjoava ihminen. Asiakastapaamisessa asiakkaalle on usein tärkeätä, että palvelun tarjoaja esimerkiksi informoi tarpeeksi, pitää lupauksensa, käyttää tarpeeksi aikaa tarpeiden selvittämiseen, pitää kaupanteon vaivattomana ja toimintansa on ammattimaista. Asiakkaan tuntiessa asioinnin helpoksi ja yksilölliseksi, on kaupanteko molemmille osapuolille mieluisaa. (Moisio 2006. 2 - 4.)

Kuviossa 3 esitetään palvelun laatuun vaikuttavat tekijät niin asiakkaan kuin yrityksen puolelta. Kuviossa on myös nähtävillä viisi palvelun laatua huonontavaa kuilua. Ensimmäisessä kuilussa yritysjohto ei ymmärrä asiakkaan tarpeita. Toisessa kuilussa asiakkaalle ei pystytä tarjoamaan tarvittavaa palvelua esimerkiksi resurssipulan takia. Kolmannessa kuilussa palveluhenkilöstö ei pysty suoriutumaan työtehtävistään kunnolla. Neljännessä kuilussa asiakkaalla on liikaa odotuksia johtuen vääränlaisesta mainonnasta. Viides kuilu käsittää kaikki neljä muuta kuilua ja kuvaa, miksi asiakas ei ole saanut odottamaansa laatua. (Tervonen 2001, 18 - 19.)

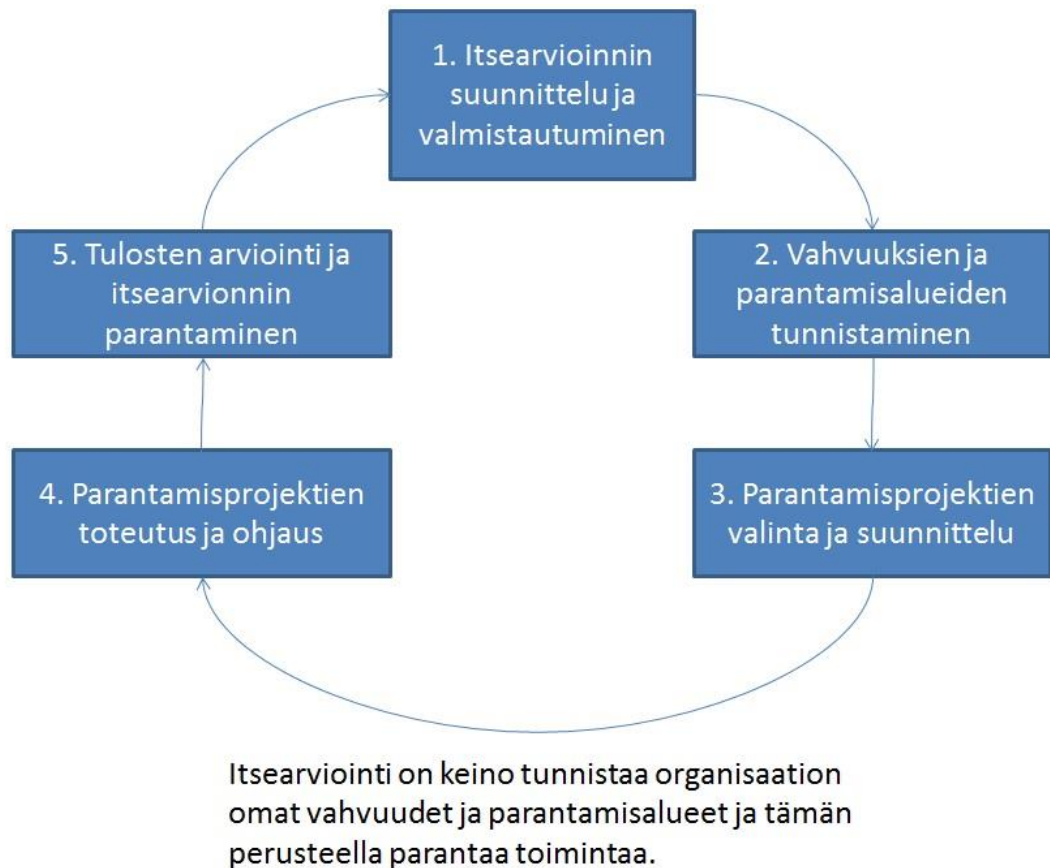


KUVIO 3. Palvelun laatu-malli (Parasuraman, Zeithaml, Valarie, Berry, Leonard 1985, 44)

Laadun näkökulmiin kuuluu filosofinen, tuote, asiakas, valmistus, arvo, kilpailu ja ympäristö. Nämä nähdään näkökulmina, joista laadun erilaiset määrittelyt ovat syntyneet. Tämänlaisia laadun määrittelyitä ei voi verrata toisiinsa ilman, että otetaan huomioon näkökulma, josta tarkastelu on tehty. Näistä näkökulmista asiakaskeskeisyys ja valmistuskeskeisyys ovat usein mukana kaikissa laadun määritelmässä. Yksinkertaistettuna ne ovat asiakkaan tarpeisiin vastaaminen ja sovittuihin tuloksiin pääseminen. (Tervonen 2001, 20.)

2.3 Laadun kehittäminen

Yrityksen laatua kehitettäessä voi olla hankalaa selvittää sopivat kehittämiskohteet. Yrityksen itsearviointi toimii hyvänä välineenä kehittämiskohteiden selvittämisessä, arvioinnissa ja valinnassa. Itsearvioinnin suorittamiseen on monia tapoja. Itsearvioinnin kulku on kuvattu kuviossa 4. (Lecklin 2006, 295 - 296.)



KUVIO 4. Itsearviointiprosessin kulku (Lecklin 2006, 296)

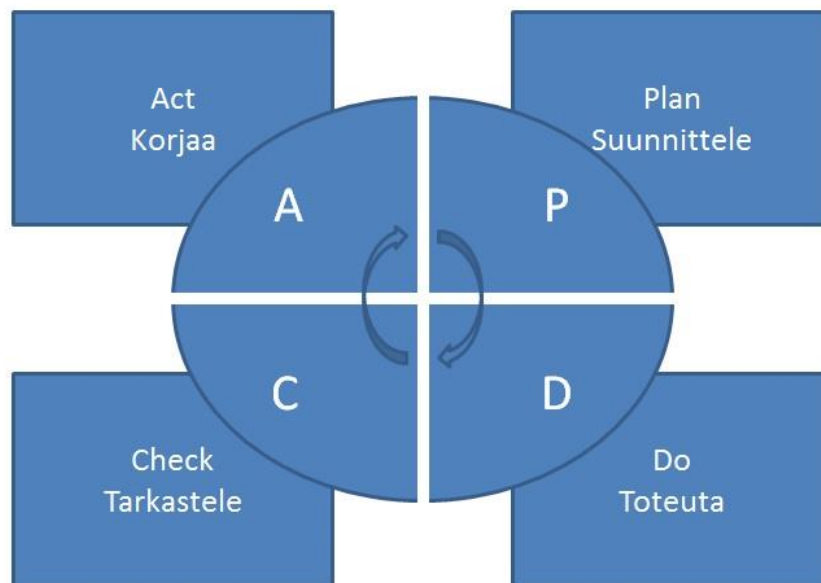
Itsearviointin alkuvaiheessa tulee miettiä sen laajuus ja toteuttamistapa. Isoissa yrityksissä arviointi kannattaa jakaa useampaan osaan toimialueittain, kun taas pienemmissä yrityksissä se voidaan suorittaa yhtenä prosessina koko yritykselle. Toteuttamistapana voi olla esimerkiksi työseminaari, jossa esivalmisteltuihin kysymyksiin etsitään vastauksia johtoryhmän ja laatuvaastavien kesken. (Lecklin 2006, 297.)

Itsearviointin tulokset analysoidaan yrityksen johtoryhmän voimin. Johtoryhmä työstää listan parantamis- ja ongelmakohteista. Jotta kehitystyö on selkeää, tulee luoda aikataulukko kohteiden kehittämiseen sekä varata resurssit ja henkilökunta. Näiden lisäksi on hyvä luoda projektisuunnitelma kehitysprojektia varten. Johtoryhmän tehtävänä kehittämisen aikana on tarkkailla toteutuksen etenemistä. (Lecklin & Laine 2009, 206.)

Itsearviointi on kuitenkin vain yksi menetelmä useiden joukossa. Muita mahdollisia menetelmiä voi olla prosessien arviointi, laatuvaastavien

pienentäminen ja toiminnan kehittäminen. Prosessit ja niiden kehittäminen ovat yrityksessä avainasemassa. Prosesseja tutkittaessa, niiden kunto ja suorituskyky paljastavat kehittämiskohteita. Prosessit, joissa esimerkiksi menee hukkaan aikaa tai materiaalia, ovat huonossa kunnossa ja niitä tulisi parantaa. Laatukustannusten pienentäminen ei tarkoita sitä, että työaikaa ja rahaa otetaan pois laatu toiminnalta, vaan tarkastellaan virheistä tulevia häviöitä ja minimoidaan ne. Toiminnan kehittämiseen voi käyttää ISO- tai SFS-standardeja, jos ei ole mahdollista käyttää itsearviointia tai muita kehittämistapoja. (Lecklin 2006, 302.)

Laadun kehittämiseen liitetään hyvin usein kuviossa 5 näkyvä Demingin ympyrä, joka on yleisesti hyväksytty malli. Demingin ympyrässä on neljä osaa: suunnittele, toteuta, tarkastele ja korjaa. Tätä ympyrää pidetään yleispätevänä ja se soveltuu kaikkeen laadun parantamisen johtamiseen. Ympyrä perustuu jatkuvan parantamisen malliin, jossa toimintaa kehitetään koko ajan parempaan suuntaan. (Lecklin & Laine 2009, 32.)



KUVIO 5. Demingin ympyrä (Balanced Scorecard Institute 2014)

Deming kehitti kyseisen laatu ympyrän, jotta yrityksen johtajat voisivat löytää mahdolliset kehityskohteet prosesseja tarkastellessaan. Deming suositteli tähän tarkasteluun silmukkaa, jonka hän esitti erittäin yksinkertaisesti. Useimmat nykyaikaiset yritykset käyttävät Demingin ympyrää toimintansa kehittämisen apuvälineenä. (Balanced Scorecard Institute 2014.)

3 LAADUNHALLINTAJÄRJESTELMÄ

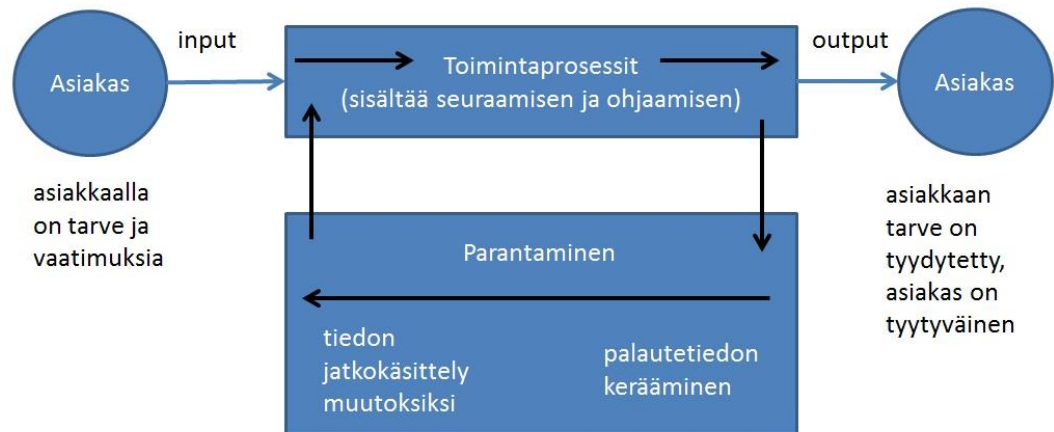
Tässä luvussa keskitytään yrityksessä käytettäviin laadunhallintajärjestelmiin. Kyseinen järjestelmä on tärkeä osa tätä opinnäytetyötä, sillä työhön kuuluva laatukäsikirja on laadunhallintajärjestelmän yksi osa-alue. Järjestelmään kuuluu myös muita tärkeitä osia, joita on tässä luvussa myös avattu.

3.1 Laadunhallintajärjestelmän tarkoitus

Laadunhallintajärjestelmä on kuin muut johtamisjärjestelmät. Sen avulla voidaan tarkastella yrityksen yleistä laatua. Järjestelmästä tuleva tieto johtaa asianomaisten henkilöiden johtopäätöksiin ja mahdollisiin reagointeihin, jos niille on tarvetta. Laadunhallintajärjestelmällä pyritään ohjaamaan toimintaa siten, että toiminnan asiakas on tyytyväinen lopputuotteeseen tai palveluun. Usein organisaatioissa toiminta perustuu siihen, että päätetään tavoite aikaisemmin ja sen jälkeen toivotaan sama tulokseksi. Tämänlainen ei ole laadunhallintajärjestelmä. Jotta yrityksessä voitaisiin sanoa, että käytössä on laadunhallintajärjestelmä, tulee toimintaprosessien lisäksi olla olemassa kehittämisen prosessit. (Pesonen 2007, 50.)

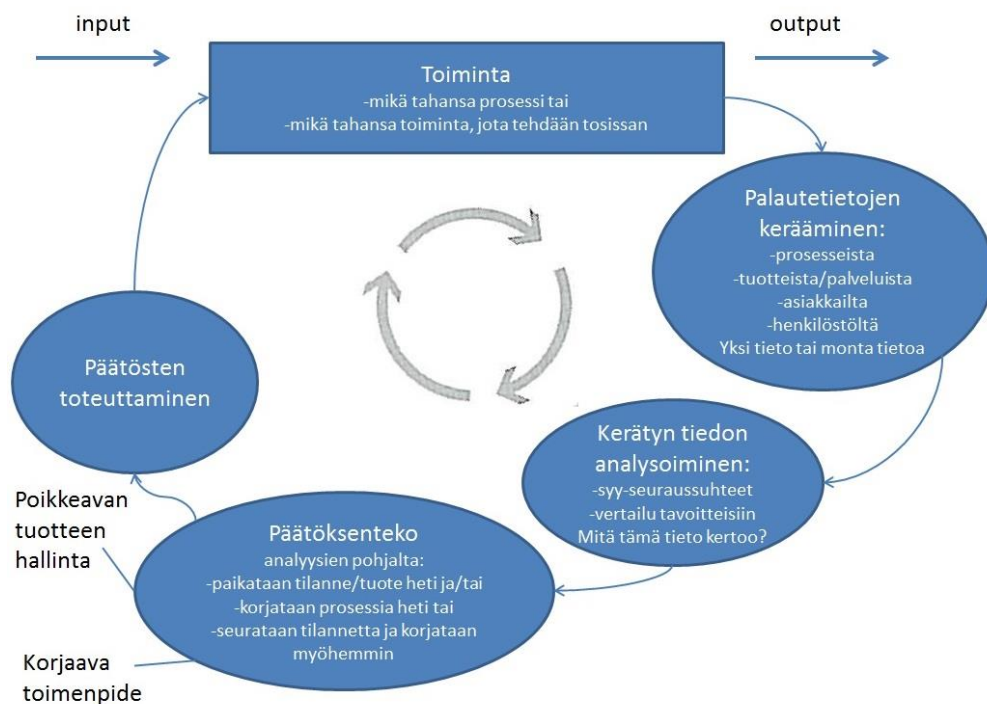
Laadunhallintajärjestelmään kuuluvaksi voidaan ajatella yrityksen toiminnan kehittäminen. Toiminnan parantamiseen liittyy useita osa tekijöitä, joiden laatua ja toteuttamista tulisi parantaa. Jotta toimintaa voidaan parantaa, tulee parantaa kehittämisprojektien suunnittelua, prosesseja tulee uudistaa sekä ongelmat täytyy ratkaista. (Lecklin & Laine 2009, 206.)

Laadunhallintajärjestelmässä on tärkeää, että siihen sisältyy silmukka. Silmukan sisällä olevat prosessit tulee olla seuraavanlaisia: toiminnasta kerätään tietoa, tieto analysoidaan, analysoinnista tehdään johtopäätöksiä, johtopäätöksien perusteella tehdään päätöksiä ja päätökset toteutetaan. Kuvioissa 6 ja 7 tarkastellaan graafisesti laadunhallinnallista silmukkaa. (Pesonen 2007, 51.)



KUVIO 6. Laadunhallintajärjestelmän mahdollinen silmukka (Pesonen 2007, 51)

Laadunhallintajärjestelmässä oleva silmukka keskittyy prosessien kehittämiseen. Prosesseja kehitettäessä tulee pitää huoli, ettei prosessia kehitetä huonompaan suuntaan. Uusia toimintamalleja helposti kokeillaan toimivaan toimintatapaan, jolloin se ei enää ole toimiva. Tärkeää on uusien toimintamallien kehittäminen, mutta niiden kokeilu tulee suorittaa erikseen ilman suoraa vaikutusta toimiviin tapoihin. (Pitkänen 2010, 97.)



KUVIO 7. Laadunhallintajärjestelmän toinen mahdollinen silmukka (Pesonen 2007, 52)

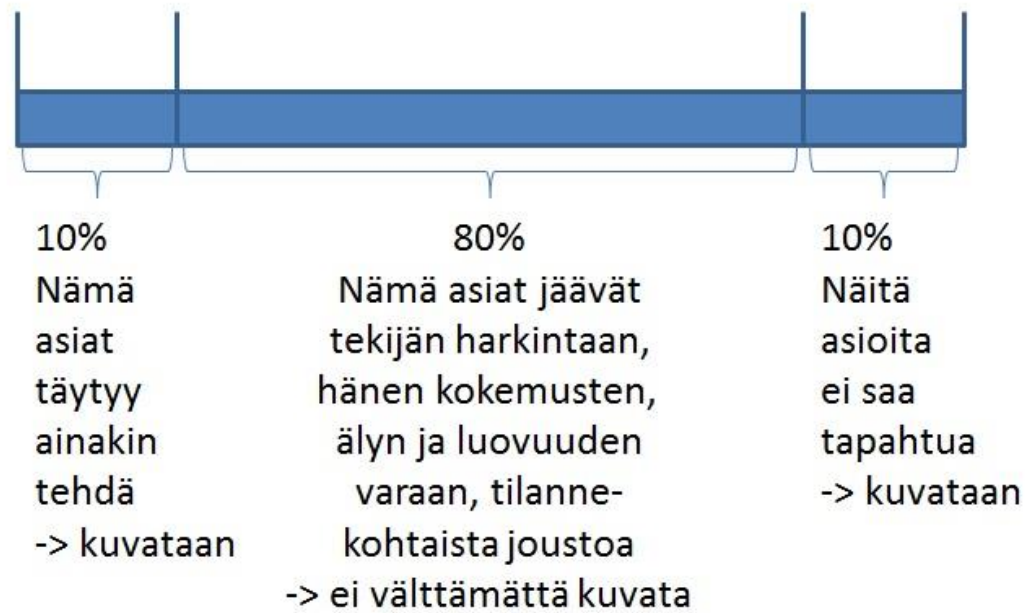
Kaikissa organisaatioissa tarkkaillaan laatua jollain tasolla. Oikeanlaisesta toiminnasta on usein sovittu suullisesti ja asianomaiset henkilöt seuraavat sekä puuttuvat toimintaan tarpeen vaatiessa. Yllättävistä tilanteista ja niiden ratkaisuksista harvoin jää mitään tietoa korjauksen jälkeen ja virhe saattaa helposti toistua uudestaan. Laadunhallintajärjestelmä onkin siis hyvä olla kirjallisena ja uusista ratkaisuksista tulisi pitää jonkinlaista muistiota, kunnes ne lisätään mahdolliseen laatukäsikirjaan. (Pesonen 2007, 51.)

Laadunhallintajärjestelmän silmukoita hyödynnetään prosessien kehittämisessä. Yrityksen sisällä olevat prosessit kuuluvat ainaiseen tarkasteluun, jolloin niitä voidaan kehittää eteenpäin. Toisiinsa vaikuttavat prosessit laitetaan usein lähelle toisiaan tarkastelussa, jotta voidaan nähdä miten muutokset yhteen vaikuttavat toiseen. Prosessit vaikuttavat tehtävän tuotteen valmistukseen sekä yrityksen toiminnan johtamiseen ja parantamiseen. (Lecklin, Laine 2009, 246.)

3.2 Laadunhallintajärjestelmän rakenne

Laadunhallintajärjestelmän rakenne yleensä muodostuu kolmesta osasta. Ensimmäisessä osassa kuvataan varsinainen toiminta sekä toiminnan ohjaaminen ja parantaminen. Toimintaa kuvatessa tulee sopia, miten eri tilanteissa toimitaan ennen kuin kuvaaminen voidaan tehdä. Ensimmäisen kohdan kuvatut toimet suoritetaan toisessa vaiheessa. Jos tilannetta ei ole kuvattu, tulee yleensä käyttää maalaisjärkeä. Kolmannessa vaiheessa pidetään huolta, että kaikesta tehdystä on tallenteet. Tallenteiden avulla tutkitaan, onko toiminnot tehty sovitulla tavalla ja onko saavutettu oikeat tulokset. (Pesonen 2007, 54.)

Kuvauksia tehtäessä tulee pitää huoli, ettei aivan kaikkea tarvitse kuvata. Valitaan tilanteet, jotka on pakko tulla tehdyksi tai joita ei missään nimessä saa tehdä, ja kuvataan ne. Muut mahdolliset tilanteet jäävät työntekijän harkinnan varaan. Esimerkiksi yrityksessä, josta tulisi 100 kuvausta, jos kaikki asiat kuvattaisiin, valitaan 10 tärkeää asiaa, jotka täytyy tehdä, sekä 10 asiaa, joita ei saa tapahtua. Nämä asiat kuvataan tarkasti, jotta saavutetaan toivotut tavoitteet. Loput 80 asiaa jäävät kuvaamatta, sillä ne eivät ole niin tärkeitä tai haastavia kuin valitut 20 asiaa. Tämänlainen valinta on kuvattuna kuviossa 8. (Pesonen 2007, 54 - 55.)



KUVIO 8. Toiminnan kuvaamisen rajoittaminen (Pesonen 2007, 55)

3.3 Laatukäsikirja

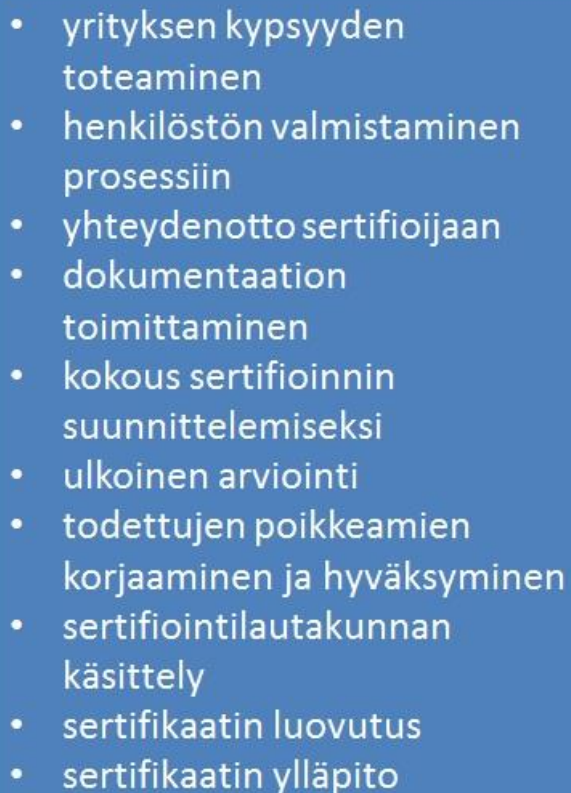
Laatukäsikirjassa kuvataan yrityksen toiminta, organisaatio ja toimintatavat laadun varmentamiseksi. Laatujärjestelmää tulee ylläpitää ja kehittää toimintojen kehittyessä tai muuttuessa. Yrityksissä on usein laatuvaastaava, jonka tehtävänä on tarkkailla laatukäsikirjaa ja sen vaatimuksia sekä pitää huolta, että määräajoin järjestettävät tarkastukset ja sisäiset auditoinnit hoidetaan asianmukaisesti. Määräaikaisiin tarkastuksiin voi kuulua laitteiden tarkastus ja huolto tai kalibrointi. Sisäiset auditoinnit ovat yrityksen sisällä tapahtuvia toimintojen tarkastelua. Auditoinnissa varmistetaan standardin ja laatuvaatimusten toteutuminen. (Vuokatin aateli 2014.)

Laatukäsikirja toimii hyvänä apuvälineenä yrityksen toimintaan perehdyttäessä sekä työtä suorittaessa. Laatukäsikirjan päätarkoituksena on, että sitä ei tarvitse päivittää usein. Tästä syystä laatukäsikirja ei saa olla liian yksityiskohtainen. Laatukäsikirjaan otetaan vain ohjaukseen liittyvät tärkeät asiat, mutta ei muuttuvia rutiineja. (Lecklin 2006, 31 - 32.)

3.4 Sertifikaatti

Yritys saa laadunhallintajärjestelmäsertifikaatin, kun se voi osoittaa täyttävänsä ISO 9001-standardin vaatimukset. Sertifikaatti osoittaa ulkopuolisille, nykyisille ja mahdollisille asiakkaille, että yrityksessä on standardin mukainen järjestelmä. Sertifikaatin voi saada minkälainen yritys tahansa, sillä järjestelmä on suunniteltu sopivaksi kaikenlaisille yrityksille. Vaikka sertifikaatin voikin saada kaikki yritykset, on sertifiointiprosessi ja sen arviointi tiukkaa, tasapuolista ja tehokasta. (Pesonen 2007, 222.)

Yrityksen aloittaessa sertifikaatin hakemisprosessin, tulee huolehtia siitä, että toiminta on kuvattu ja voidaan esittää siitä todisteeksi laatukäsikirja, sisäiset auditoinnit on pidetty sekä vähintään yksi johdon katselmus on tehty. Virallista vaatimuslistaa yrityksen valmiudesta hakea sertifikaattia ei ole, mutta edellä mainitut on hyvä olla tehtynä. Sertifiointiprosessi jaetaan kuvion 9 mukaiseen kymmeneen osaan. Tämän prosessin loputtua yrityksellä tulisi olla sertifikaatti hallussaan. (Pesonen 2007, 223 - 226.)

- 
- yrityksen kypsyyden toteaminen
 - henkilöstön valmistaminen prosessiin
 - yhteydenotto sertifiointiin
 - dokumentaation toimittaminen
 - kokous sertifiointin suunnittelemiseksi
 - ulkoinen arviointi
 - todettujen poikkeamien korjaaminen ja hyväksyminen
 - sertifiointilautakunnan käsittely
 - sertifikaatin luovutus
 - sertifikaatin ylläpito

KUVIO 9. Sertifiointin vaiheet (Pesonen 2007, 223-226)

4 MUOVIEN TESTAUS

Opinnäytetyön aiheeseen liittyen tässä luvussa tutustutaan muoveihin sekä niiden testaamista. Muovien testaamistapoja on hyvin paljon, mutta tähän on listattu niistä yleisimmät ja muutama ei niin yleistä.

4.1 Muovien ominaisuudet ja niiden testaaminen

Sana muovit käsittää hyvin suuren joukon erilaisia materiaaleja sisälleen ja sitä kautta myös hyvin erilaisia ominaisuuksia. Erilaisilla materiaaleilla on hyvinkin erilaisia ominaisuuksia. Vaikka materiaali kuuluisi samaan ryhmään toisen kanssa, sillä voi silti olla erilaisia ominaisuuksia riippuen valmistustavasta ja lisäaineista. Muoveja testataan niiden ominaisuuksien määrittämiseksi. Muovien käyttökohteet vaihtelevat hyvin paljon, ja jokaisella käyttökohteella on omat vaatimuksensa materiaaliensa suhteen. Erilaisia muoveja on kehitetty juuri sen takia, että ne kestäisivät niiltä vaadituissa olosuhteissa. (Järvelä 2009.)

Muovien testaaminen ajatellaan usein laadunvalvontana, mutta testaamisen avulla voidaan myös kehitellä uusia materiaaleja ja uusia ominaisuuksia. Muovien testaaminen on myös tärkeää lujuuslaskennassa ja valmistusparametrien optimoinnissa. Tärkeimmät testausmenetelmät muoveille ovat mekaanisten, reologisten, termisten, sähköisten ja kemiallisten ominaisuuksien testaaminen. Muovien testaukseen on laadittu kansainvälisiä, eurooppalaisia sekä suomalaisia standardeja. (Kurri, Malén, Sandell & Virtanen 2008, 192.)

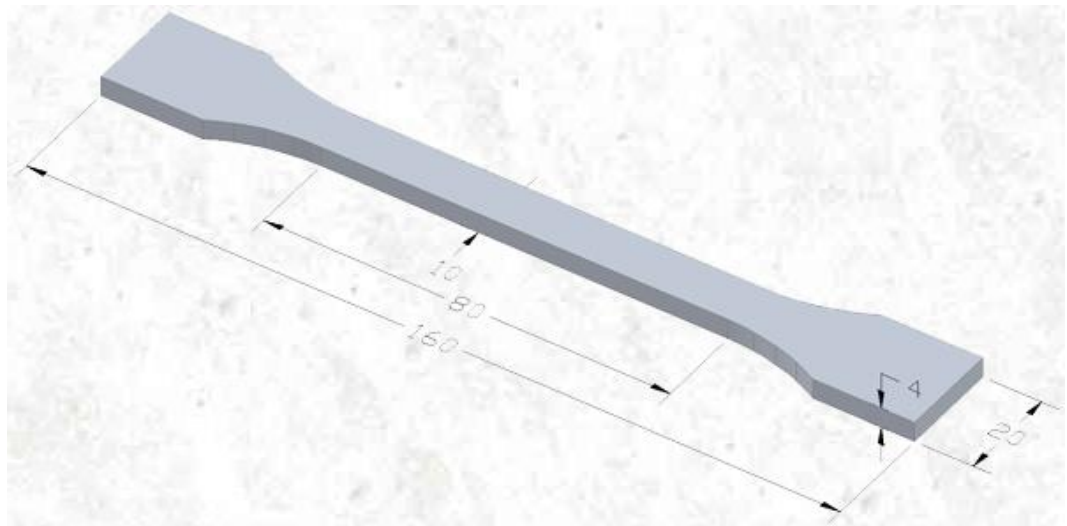
4.2 Testausmenetelmät

Muovien testaaminen jaetaan usein seuraaviin ryhmiin: reologinen, mekaaninen, sähköinen, terminen ja kemiallinen testaus. Näiden lisäksi on vielä muita testauksia, kuten esimerkiksi optinen testaus. Tässä luvussa keskitytään tärkeimpiin testausmenetelmiin ja niistä saataviin tuloksiin. (Kurri ym. 2008, 192.)

Reologisessa testaamisessa reologia tarkoittaa aineen tarkastelua nestemäisessä muodossa. Muovien testauksessa se tarkoittaa muovisulan tarkastelua. Reologinen

testaus on sulaindeksin eli muovisulan juoksevuuden määrittämistä. Sulaindeksin testaamiseen käytetään omaa konetta, josta saadaan tulokseksi muovin määrä grammoissa tai kuutiosenttimetreinä tiettyä aikamäärää kohden. Testaus on yksinkertainen ja sen tulisi kuulua kaikkien testiin sopivien materiaalien laadunvalvontaan. (Järvelä & Heikkinen 2005c.)

Mekaaninen testaus keskittyy materiaalin fyysisten ominaisuuksien testaamiseen. Tämänlaisia testauksia muoveille ovat vetokoe, taivutuskoe, iskulujuuskoe, puristuslujuuden määrittely ja kovuuden määrittely. Näillä testauksilla muovista saadaan tietoon sen kestävyys erilaisten fyysisten rasitusten alla. Mekaanisessa testaamisessa käytetään usein kuvion 10 mukaisia standardisoituja koesauvoja. (Kurri ym. 2008, 192.)



KUVIO 10. Standardisoitu koesauva (Luonnonkuitukomposiittien oppimisympäristön ja koulutuksen kehittäminen -hanke 2014)

Vetokokeessa tarkastellaan muovin lujuus-, sitkeys- ja jäykkyysominaisuuksia. Vetokokeen aikana koekappaleeseen kohdistuva kuormitus ja sen aiheuttama venymä otetaan talteen tietokoneohjelmalla, joka laskee tarvittavat ominaisuudet. Vetokokeessa käytetään standardoitua vetosauvaa sekä testaukseen tarkoitettua vetokonetta. (Järvelä & Heikkinen 2005d.)

Puristuslujuuskoe on verrattavissa vetokokeeseen. Molemmista mitataan samoja ominaisuuksia samalla periaatteella. Puristuslujuuskokeessa käytetään soveltuvaa koekappaletta sekä samaa konetta kuin vetokokeessa. Vetämisen sijaan kone

puristaa kappaletta kasaan paksuussuunnassa ja siitä saadaan paksuuden muutos kuormituksen suhteen tulokseksi. Yleiskoesavualla tehdyissä puristuskokeissa yleisenä ongelmana on muovin nurjahdus eli koekappale muuttaa muotoaan muussa kuin pituussuunnassa. Puristuslujuuskoetta käytetään harvoin muovien testaamiseen. (Kurri ym. 2008, 196 - 197.)

Taivutuskokeita on erilaisia, mutta ne kaikki keskittyvät koekappaleen taivutuslujuuden ja muodonmuutoksen määrittelyyn. Osa muoveista murtuu kokeen aikana eli koekappale katkeaa voiman alla. Osa muoveista sen sijaan ei murru ollenkaan vaan muuttavat muotoaan palautumattomasti. Taivutuskokeesta saadaan voima-taipuma käyrä, josta voidaan laskea taivutusmoduuli sekä venymä. (Kurri ym. 2008, 196.)

Iskulujuuskokeessa testataan voimaa, jolla koekappale katkeaa. Iskulujuuden määrittämiseen on tehty siihen sopiva heiluri-iskuri laite. Laite heilauttaa iskurin koekappaletta päin, ja siitä, kuinka pitkälle asteikolla osoitin menee iskun jälkeen, voidaan laskea kappaleen iskulujuus. Iskulujuuskoe on erittäin helppo toteuttaa, mutta siinä on erittäin paljon epävarmuustekijöitä, jolloin testejä tulee tehdä useita. (Järvelä & Heikkinen 2005a.)

Kovuuden mittaamiseen on useita eri tapoja. Kovuutta mitataan aina painamalla tietynlainen kärki kappaleeseen ja riippuen testistä siitä mitataan, kuinka syvälle kärki on mennyt tai kärjen jättämän aukon pinta-alaa. Kärkinä voi toimia esimerkiksi neula-, kuula-, kartio- tai pyramidikärki. Eri mittausmenetelmät soveltuvat erilaisille muoveille, esimerkiksi pehmeille ja koville muoveille on eri testit sekä erittäin joustaville muoveille omansa. (Järvelä & Heikkinen 2005b.)

Sähköisten ominaisuuksien testaamisessa on huomattava, että valtaosa muoveista toimivat usein hyvinä eristeinä. Muoveihin voidaan kuitenkin lisätä aineita, joiden avulla muovien sähkönjohtokykyä parannetaan ja niistä saadaan johteita. Muovien tuleekin siis täyttää käyttökohteen sähköiset vaatimukset. Sähköisiä ominaisuuksia tarkastellaan usein läpilyöntikestävyuden, eristysvastuksen, tilavuusvastuksen ja pintavastuksen avulla. Läpilyöntikestävyys tarkoittaa sellaista varausta muovissa, mikä ei vielä aiheuta läpilyöntiä. Eri vastukset tarkoittavat muovin fyysisiin mittoihin liitettävää sähköistä vastusta. Näitä

vastuksia mittaamalla voidaan laskea kuinka paljon kyseinen kappale vastustaa sähköä. (Kurri ym. 2008, 198.)

Termiset ominaisuudet tarkoittavat muovien lämpökäyttäytymiseen liittyviä ominaisuuksia. Lämpötila vaikuttaa suuresti siihen, miten muovit käyttäytyvät, ja eri muovit käyttäytyvät eri tavalla samassakin lämpötilassa. Tämän takia muovien terminen testaaminen on erittäin tärkeää. Termisiin testauksiin kuuluvat taipumislämpötilan, pehmenemispisteen sekä lämpölaajenemisen testaaminen. Taipumislämpötila tarkoittaa korkeissa lämpötiloissa muovien rasituksen kesto. Pehmenemispistettä tarkastellaan kestumuovien kanssa eli sellaisten muovien kanssa, jotka voidaan sulattaa uudestaan ja uudestaan. Pehmenemispiste on se piste, jossa muovia voidaan vielä pitää jäykkänä, mutta ei sen ylityttyä. Lämpölaajeneminen on muoveilla paljon suurempaa kuin metalleilla, jolloin sitä tulee tarkastella tarkkaan. Samassa kohteessa käytettävä metalliosa voi pysyä lähes samankokoisena samalla lämpötila-alueella, kun muovi sen sijaan kasvaa tai kutistuu. (Järvelä 2007.)

Kemiallisia ominaisuuksia testattaessa tarkastellaan usein muovien kestävyyttä tiettyjä aineita vastaan. Tämänlaisia aineita ovat esimerkiksi hapot, liuottimet, emäkset, alkoholit, mineraaliöljyt sekä vesi- ja suolaliuokset. Näissä testeissä testataan sitä, kuinka paljon kyseinen kemiallinen aine vaikuttaa muovien rakenteeseen ja ominaisuuksiin. (Kurri ym. 2008, 198.)

Muita testattavia ominaisuuksia muoveilla ovat esimerkiksi optiset ominaisuudet, muovikalvon eri ominaisuudet ja muoviputkien eri ominaisuudet. Nämä kyseiset ominaisuudet ovat erittäin tuotekohtaisia eikä niistä voida enää puhua yleisenä muovien testauksena. (Kurri ym. 2008, 199.)

Optisia ominaisuuksia ovat esimerkiksi kappaleen pinta- ja kiiltovaatimukset tai sameus ja väri. Pinta-, kiilto- ja värivaatimukset voivat olla missä tahansa tuotteissa, jos asiakas on niitä määritellyt. Kiilto tarkoittaa usein tuotteen valonheijastuskykyä ja siihen vaikuttaa pinnan tasaisuus ja muovin valonheijastusominaisuudet. Kiiltoa mitataan eri kulmista ja mittauksesta saatua arvoa verrataan peilin kiiltoarvoon. Värisävyä mitataan värisävymittarilla, jolloin voidaan nähdä, kuinka muovin väri haalistuu tai muuttuu ajan ja UV-valon takia.

Sameus on pakkausmateriaaleihin liitettävä ominaisuus, koska ne usein vaativat läpinäkyvää muovia. Sameutta mitataan laitteella, jossa valo läpäisee näytteen, ja se mittaa kaiken sen valon, joka on läpäisyn seurauksena taittunut yli 2,5 astetta. (Kurri ym. 2008, 199.)

Muovikalvoja testattaessa yleensä mitataan kalvon veto-, puhkaisu- ja repimislujutta. Usein mitataan myös kalvon kitka-, tartunta- sekä läpäisyominaisuuksia. Lujuusmittauksilla selvitetään kalvon kestävyys käyttökohteessaan tai pidetään yllä yleistä laadunvarmistusta. Läpäisyominaisuudet ovat kalvoissa myös erittäin tärkeitä. Esimerkiksi elintarviketeollisuudessa täytyy varmistua siitä, että kalvosta ei pääse läpi aineita, jotka vaikuttavat tuotteen säilyvyyteen. (Kurri ym. 2008, 199.)

Muoviputkia testattaessa tärkein testi on painetesti. Painetestissä muoviputken sisään laitetaan paineistettua vettä ja putki asetetaan vesialtaaseen. Painetta ja lämpötilaa säätämällä voidaan nopeuttaa putken heikkenemistä. Tämänlaiset testit kestävät yleensä tuhansia tunteja, mutta niistä saadaan usein tiedot putken kestävydestä jopa 50 vuoden ajalle. (Kurri ym. 2008, 199.)

5 STANDARDIN VAATIMUKSET

Testauslaboratorion laatukäsikirjaa luotaessa tutkitaan standardin mukaisia prosesseja. Tässä opinnäytetyössä keskitytään siihen, miten standardin vaatimukset saavutetaan. Standardi sisältää vaatimukset organisaatiolle, työtavoille sekä kaikelle muulle, mikä voi vaikuttaa työn laatuun.

5.1 Johtamiseen liittyvät vaatimukset

Johtaminen sekä johdon toiminta vaikuttavat yrityksen laatuun paljon, minkä takia SFS-EN 17025 keskittyy myös johtamiseen sekä yrityksen sisäiseen tiedonhallintaan. Laboratorion tulee ylläpitää sille sopivaa johtamisjärjestelmää. (SFS-EN 17025 2006, 14.)

Organisaatio

Yrityksen, johon laboratorio kuuluu, on oltava oikeudellisesti vastuullinen. Laboratorion tulee vastata siitä, että sen toiminta täyttää tämän standardin vaatimukset sekä tyydyttää sidosryhmiensä tarpeet. (SFS-EN 17025 2006, 14.)

Johtamisjärjestelmä

Laboratorio dokumentoi toimintansa, järjestelmänsä sekä tapansa niin laajasti, ettei henkilöstön vaihtuminenkaan vaikuta tulostensa laatuun. Henkilökunnalle tulee tiedottaa dokumentoinnista ja dokumentoinnin tulee olla saatavilla ymmärrettävässä muodossa. Laboratorion johtamisjärjestelmän toiminta on määriteltävä laatukäsikirjassa. Laatukäsikirjan kuuluu sisältää johtamisjärjestelmän dokumentaation rakenne. Johto varmistaa järjestelmänsä yhtenäisyyden suunniteltuja muutoksia soveltaessa. (SFS-EN 17025 2006, 16.)

Asiakirjojen valvonta

Laboratorion dokumentointimenettelyillä valvotaan kaikkia asiakirjoja, joita laboratoriossa tarvitaan. Dokumentoinnin tulee olla selkeää ja helposti löydettävää. Asiakirjat, jotka tulevat laboratorion käyttöön, tulee tarkastaa ja hyväksyä ennen julkaisua. Yrityksen organisaatioon tulee kuulua henkilö, jolla on valtuudet hyväksyä kyseisiä asiakirjoja. Asiakirjoja tulee myös valvoa, jonka

tarkoituksena on helpottaa voimassaolevan version selvitystä. Asiakirjojen tulee olla saatavilla niissä paikoissa, joissa yrityksellä on laboratoriotoimintaa. Uusia asiakirjoja hyväksyttäessä ja toimittaessa laboratorioon, tulee vanhentuneet asiakirjat poistaa laboratoriosta ja säilöä asianmukaisesti arkistoihin. (SFS-EN 17025 2006, 18.)

Asiakirjojen muutokset tarkastetaan ja hyväksytään samalla tavalla kuin muutettava asiakirja oli alun perin tarkastettu. Tätä varten vanhojen asiakirjojen taustatiedot on oltava saatavilla. Muutokset tulee merkitä itse tekstiin tai liitteisiin. Yrityksellä on oltava järjestelmä, joka mahdollistaa tietokoneella olevien asiakirjojen muutoshistorian tarkastelun. (SFS-EN 17025 2006, 18.)

Tarjouspyynnöt

Laboratoriolla pitää olla toimintatavat tarjouspyyntöjen, tarjousten ja sopimusten katselmuksia varten. Katselmuksella tulee varmistaa, että sopimukseen tulevat laboratoriovaatimukset on määritelty ja dokumentoitu. Vaatimukset pitää myös olla laboratorion täytettävissä. Kaikki katselmukset muutoksineen sekä neuvottelut asiakkaiden kanssa dokumentoidaan. Sopimusta muutettaessa tarvitsee katselmusprosessi aloittaa alusta. (SFS-EN 17025 2006, 20.)

Alihankinnat

Laboratorio voi suorittaa työtä alihankintana satunnaisesti tai jatkuvasti. Työtä varten tarvitsee valita sellainen pätevä alihankkija, joka noudattaa samaa standardia. Asiakkaan kuuluu tietää kirjallisesti, jos työtä suoritetaan alihankintana. Laboratorion tulee dokumentoida käytetyt alihankkijat sekä todistaa alihankkijan käyttäneen samaa standardia. (SFS-EN 17025 2006, 20.)

Palvelut ja tarvikkeet

Laboratoriolla pitää olla toimintaperiaatteet ja -tavat, joilla valitaan laboratorion laatuun vaikuttavia palveluita tai tarvikkeita ja niiden toimittajia. Laboratoriolla kuuluu olla tavat kemikaalien ja laboratoriotarvikkeiden hankinnalle, vastaanotolle ja varastoinnille. Tarvikkeet tulee tarkastaa tai todeta täyttävän standardit ennen käyttöönottoa. Tarvikkeiden tarkastukset tulee dokumentoida.

Laboratorion tulee pitää listaa kriittisistä tavarantoimittajista ja arvioida ne. (SFS-EN 17025 2006, 22.)

Valitukset

Laboratoriolla kuuluu olla toimintatapa, jolla ratkaistaan asiakkailta tulleet valitukset. Kaikki valitukset, selvitykset ja korjaavat toimenpiteet täytyy dokumentoida. (SFS-EN 17025 2006, 22.)

Poikkeavan työn valvonta

Poikkeavaa työtä tehdään silloin, kun työ tai työn tulos poikkeaa laboratorion toimintatavoista tai asiakkaan vaatimuksista. Laboratoriolla tulee olla omat toimintaperiaatteet ja -tavat näitä tilanteita varten. Näiden periaatteiden ja tapojen tulee pitää huoli siitä, että vastuut ja valtuudet on kirjattuna poikkeavia töitä varten. Toiminnot pitää olla määritelty ja niitä noudatetaan poikkeavan työn vastaan tullessa. Poikkeavan työn merkittävyys arvoidaan ja korjaukset tehdään nopeasti ja mahdollisesti päätetään työn hyväksymisestä. Jos työtä ei hyväksytä sellaisenaan, ilmoitetaan asiakkaalle ja työ otetaan uudelleenkäsittelyyn. (SFS-EN 17025 2006, 22.)

Korjaava toimenpide

Poikkeavan työn tai johtamistavan ilmaantuessa laboratoriolla tulee olla toimintatavat ja valtuudet korjausten tekemiseen. Korjaavien toimenpiteiden lähtökohta on selvittää syyt poikkeamalle. Laboratorion tulee tunnistaa tarpeelliset korjaavat toimenpiteet, kun niitä tarvitaan. Laboratorio valitsee tunnistamistaan toimenpiteistä ne, jotka korjaavat ongelmat ja poistavat sen esiintymisen mahdollisimman todennäköisesti. (SFS-EN 17025 2006, 24.)

Laboratorio seuraa korjaavien toimenpiteiden tuloksia. Jos poikkeamissa ja korjaavissa toimenpiteissä epäillään, että laboratorio ei noudata omia toimintaperiaatteitaan tai standardiaan, tulee laboratorion toiminta sisäisesti auditoida niin pian kuin mahdollista. (SFS-EN 17025, 24.)

Ehkäisevä toimenpide

Laboratorion kuuluu kehittää omaa toimintaansa koko ajan. Omista toimintatavoista ja -menetelmistä tulee tunnistaa parantamismahdollisuudet ja mahdolliset poikkeamien aiheuttajat. Laboratorion tulee pyrkiä kehittämään toimintojaan ja ehkäisemään poikkeavia töitä, kun mahdollista. Jos havaitaan, että on mahdollisuus kehittämään toimintojaan tai ehkäistä ongelmia, pitää laatia ja toteuttaa toimintasuunnitelma tämänkaltaisiin tilanteisiin, jotta poikkeamia ei ehtisi tulemaan ja kehittämistilaisuudet käytetään hyödyksi. Ehkäiseviä toimenpiteitä tulee seurata ja valvoa, jotta voidaan todeta niiden tehokkuus. (SFS-EN 17025 2006, 26.)

Tallenteet

Laboratoriolla tulee olla järjestelmä, jolla tunnistetaan, kerätään, indeksoidaan, tallennetaan, arkistoidaan, ylläpidetään ja hävitetään tallenteita. Laatutallenteisiin kuuluu sisäisen auditoinnin raportit, johdon katselmukset sekä korjaavien ja ehkäisevien toimenpiteiden raportit. Kaikki tallenteet kuuluu tehdä selkeiksi sekä niitä kuuluu säilyttää ja ylläpitää tavalla, jolla ne ovat helposti saatavilla. Tallenteille määritetään säilyttämisaika ja hävittämistapa. Sähköisille tallenteille tulee olla myös menettelytavat niiden suojaamista ja varmuuskopiointia varten. (SFS-EN 17025 2006, 26.)

Teknisiin tallenteisiin kuuluu kaikki laboratorion tekemään työhön liittyvät tallenteet. Laboratoriot säilyttävät määritellyn ajan alkuperäisiä havaintoja, niiden tulokset, kalibroinnit, henkilötiedot, testausselostet ja kalibrointitodistukset. Testaus- ja kalibrointitallenteet sisältävät epävarmuustekijöiden selostet, jotta testit voidaan tehdä samoissa olosuhteissa tulosten varmentamiseksi. Tallenteissa kuuluu olla myös tiedot siitä, kuka on tehnyt testit milläkin laitteella ja kenellä on vastuu tulosten tarkastamisesta. Havainnot, tiedot ja laskelmat tallennetaan työtä tehtäessä ja ne pitää pystyä yhdistämään tiettyyn tehtävään tai työvaiheeseen. (SFS-EN 17025 2006, 26.)

Tallenteiden virheellisyyksien ilmaantuessa tulee virheet yliviivata ja viereen merkitä oikea tieto. Virheellinen tieto tulee olla luettavissa tallennetta luettaessa.

Tallenteita muuttaessa täytyy merkata siihen nimimerkillä tai allekirjoituksella muutoksen tekijä. (SFS-EN 17025 2006, 26.)

Sisäiset auditoinnit ja johdon katselmukset

Sisäiset auditoinnit ovat laboratorion omia toiminnantarkastamisia. Auditointeja tehdään suunnitellun aikataulun ja menettelyn mukaan ja niillä todetaan laboratorion toiminnan noudattavan omia toimintatapojaan ja omaa standardiaan. Laatupäällikkö suunnittelee ja organisoii auditoinnit aikataulun ja johdon vaatimusten mukaan. Auditoidijien tulee olla tehtävään päteviä henkilöitä. (SFS-EN 17025 2006, 28.)

Auditointien tulokset analysoidaan, ja jos niiden perusteella on syytä epäillä laboratorion tehokkuutta tai testien oikeellisuutta, laboratorion tulee tehdä korjaavat toimenpiteet tilanteen korjaamiseksi. Asiakkailta on oikeus tietää, jos auditoinnissa käy ilmi, että tulokset voivat olla virheellisiä. Auditoinneista, niiden tuloksista ja niitä seuranneista korjauksista tulee pitää selkeät dokumentoinnit. Auditoinnin jälkeen tulee tehdä seuranta-auditointi, jolla todetaan virheiden korjaavien toimenpiteiden tekeminen ja onnistuminen. (SFS-EN 17025 2006, 28.)

Laboratorion johdon kuuluu tehdä määrääjain katselmuksia johtamisjärjestelmään ja laboratorion toimintoihin. Katselmukset tulee tehdä etukäteen suunnitellun aikataulun ja toimintatapojen mukaan. Tällä tavoin voidaan varmistaa toimintojen sopivuus, tehokkuus ja huomata parannusmahdollisuudet. Katselmuksissa tarkkaillaan toimintatapojen sopivuutta, raportointia, sisäisten auditointien tuloksia, korjaavia ja ehkäiseviä toimenpiteitä, muutoksia töissä, palautteita, valituksia sekä ehdotuksia, joilla toimintaa parannetaan. (SFS-EN 17025 2006, 28.)

5.2 Tekniset vaatimukset

Laboratorioilla on teknisiä vaatimuksia, joiden avulla varmistetaan testaamisen tulosten oikeellisuus. Tämänlaisia vaatimuksia ovat esimerkiksi inhimilliset tekijät, tilat ja ympäristö, menetelmät ja laitteisto. Nämä vaatimukset on listattu SFS-EN 17025 -standardissa. (SFS-EN 17025 2006, 30.)

Näiden vaatimuksien ja tekijöiden vaikutukset tuloksiin voivat vaihdella eri testien välillä hyvin paljon. Näitä tekijöitä pitää huomioida kehitystyössä, henkilökunnan koulutuksessa sekä laitteiden valinnassa. (SFS-EN 17025 2006, 30.)

Henkilöstö

Laboratorion henkilöstö, joka käyttää laitteita, tekee testaustyötä, arvioivat tuloksia ja allekirjoittaa selosteita, tulee olla päteviä kyseisiin tehtäviin.

Laboratorion johdon tulee varmistua henkilökunnan pätevydestä. Laboratorion johdon tulee myös pitää selkeitä tavoitteita henkilöstön kouluttamiselle ja ammattitaitoisuudelle. Koulutustarpeet tulee tunnistaa ja koulutuksia tulee järjestää, jos niille tarvetta on. (SFS-EN 17025 2006, 30.)

Laboratorioilla tulee olla tallenteet, joissa selviää kaikkien henkilökunnan jäsenten olennaiset oikeudet, pätevyudet, perehdyttämiset sekä ammattitaito ja kokemus. Tallenteiden tulee olla saatavilla ja niissä tulee olla oikeuden antamisajankohta ja pätevyuden toteamisajankohta. (SFS-EN 17025 2006, 30.)

Tilat

Laboratorion varustelun kuuluu mahdollistaa testien tekemisen oikealla tavalla. Varusteluun kuuluvat esimerkiksi energialähteet, valaistus ja ympäristöolot. Testejä tehtäessä laboratorion tulee varmistaa, että ympäristöolot eivät pääse vääristämään mittaustuloksia. Laboratoriolla tulee olla dokumentointi niiden tilojen vaatimuksille, missä testausta tehdään. (SFS-EN 17025 2006, 32.)

Ympäristöoloja tulee valvoa ja tallentaa niitä koskevat tiedot. Huomiota tulee kiinnittää esimerkiksi pölyyn, sähkömagneettiseen häiriöön, lämpöön, sähkönsaantiin, kosteuteen ja säteilyyn, kun niillä on testauksen suhteen merkitystä. Laboratorion siivouksesta ja järjestyksestä tulee myös huolehtia. (SFS-EN 17025 2006, 32.)

Testausmenetelmät ja menetelmien validointi

Laboratorion tulee käyttää tarkoituksenmukaisia toimintamenetelmiä ja -tapoja testeilleen. Testeihin kuuluu näytteenotto, käsitteleminen, kuljetus, säilytys sekä

valmistelu. Laboratoriolla kuuluu olla ohjeet olennaisten laitteiden käyttöön sekä testattavien kohteiden käsittelyyn, kun ohjeiden puuttuminen vaikuttaa testaustulokseen. Dokumenttien, joita tarvitaan testauksessa, tulee olla ajan tasalla. Näihin dokumentteihin kuuluvat ohjeet, standardit, käsikirjat ja referenssiarvot. Poikkeuksia voidaan tehdä vain, jos poikkeama on dokumentoitu, perusteltu, oikeutettu ja asiakkaan hyväksymä. (SFS-EN 17025 2006, 32.)

Laboratorion tulee valita toimintamenetelmänsä. Näiden testaus- ja näytteenottomenetelmien tulee olla sellaisia, että ne vastaavat asiakkaan tarpeisiin sekä soveltuvat tehtävään testaukseen. Testauksessa käytetään mieluiten standardien mukaisia menetelmiä. Standardisoitujen menetelmien oikeasta käytöstä tulee varmistua ennen niiden käyttöönottoa. Laboratorion tulee aina käyttää standardin uusinta versiota, poikkeuksena version epäsojivuus kyseisen laboratorion käyttöön. Laboratorion kehittämia menetelmiä voidaan käyttää jos ne soveltuvat testaukseen ja ne on validoitu. Laboratoriolla on oikeus päättää sopivat menetelmät testaamiselle, jos asiakas ei niitä ole määrittellyt. Asiakkaalle kuuluu ilmoittaa valitusta testausmenetelmästä. (SFS-EN 17025 2006, 34.)

Laboratorion käyttäessä omia tai muita standardisoimattomia menetelmiä tulee asiakkaalta pyytää hyväksyntä kyseisiin menetelmiin. Laboratorion kehittämät menetelmät tulee ottaa käyttöön suunnitelmallisesti pätevan henkilökunnan toimesta. Standardisoimattomien menetelmien tulee sisältää tarkat asiakkaan vaatimuksien mukaiset määrittelyt ja testauksen päämäärä. Standardisoimattomat toimenpiteet on aina validoitava ennen käyttöönottoa. Validointi tehdään, jotta laboratorio voi varmistua standardisoimattomien menetelmien sojivuudesta. Validoinnin tulee kattaa menetelmät soveltuvuuden asettamat tarpeet. Saadut tulokset, validointimenettelyt ja toteamus menetelmän toimivuudesta tallennetaan. Validoidun menetelmän tulosten tulee olla asiakkaan tarpeisiin nähden asianmukaisia. (SFS-EN 17025 2006, 34.)

Mittausepävarmuuden arviointi

Testauslaboratoriolla kuuluu olla menettelytavat mittausepävarmuuden arvioimiseksi ja niitä tulee käyttää. Jotkin menetelmät voivat olla sellaisia, mitkä estävät epävarmuuslaskennan, mutta laboratorion tulee yrittää tunnistaa

epävarmuustekijät. Epävarmuustekijöiden tunnistamisen jälkeen arvioidaan ja varmistetaan, etteivät tulokset anna virheellistä kuvaa epävarmuudesta. Arviointia tehtäessä, tulee kaikki epävarmuustekijät ottaa huomioon sopivia analysointimenetelmiä hyödyntäen. (SFS-EN 17025 2006, 36.)

Tietojen valvonta

Käytettäessä tietokonetta testaustietojen keräämiseen, käsittelyyn, tallentamiseen, raportointiin, säilyttämiseen ja hakemiseen on varmistuttava, että tietojen suojaamiseksi on luotu menettelytavat. Näihin menettelytapoihin tulee kuulua tiedon syötön ja keräämisen koskemattomuus ja luottamuksellisuus. Menettelytapoihin tulee kuulua myös tiedonsiirto ja tiedon säilyttäminen. Tietokoneita ja laitteita tulee ylläpitää niin, että ne toimivat oikealla tavalla. Testaustulosten tulee pysyä koskemattomina tietokoneilla. (SFS-EN 17025 2006, 38.)

Laitteisto

Laboratoriolla tulee olla testaamisen tarpeisiin vaadittavat laitteet. Näihin tarpeisiin kuuluvat näytteenotto, mittaus ja testaus. Ulkopuolisia laitteita käytettäessä tulee varmistua, että standardin vaatimukset täyttyvät. Käytettävien laitteiden ja ohjelmistojen tulee saavuttaa tarpeellinen tarkkuus sekä niiden tulee täyttää asianmukaiset spesifikaatiot. Laitteet tulee kalibroida ja tarkastaa ennen käyttöönottoa, jotta laboratorion ja standardin vaatimukset täyttyvät. Laitteita saa käyttää ainoastaan siihen oikeutettu henkilö. Laitteiden käyttö- ja huolto-ohjeet täytyy pitää ajan tasalla ja henkilökunnan saatavilla. Kaikki laitteet, joita käytetään testauksessa, tulee tarvittaessa yksilöidä. Jokaisesta laitteesta, joita käytetään testauksessa, tulee ylläpitää dokumentteja, joista selviää laitteen tunnistetiedot, valmistajan tiedot, tiedot laitteen tarkastuksista, laitevalmistajan ohjeet, kopiot kaikista raporteista ja todistuksista, huoltosuunnitelmat ja –raportit sekä kaikki vauriot, virheet ja niiden takia tehdyt muutokset. (SFS-EN 17025 2006, 38.)

Ylikuormitetun tai väärin käytetyn laitteiston antaessa epäilyttäviä tai selkeästi vääriä tuloksia, tulee laite poistaa käytöstä. Käytöstä poistettu laite täytyy siirtää laboratoriosta pois tai merkitä selkeästi poistetuksi käytöstä. Laitteet pidetään

poissa käytöstä, kunnes ne pystytään korjaamaan ja kalibroimaan uudestaan, minkä jälkeen ne voidaan palauttaa käyttöön. Laboratorion kuuluu selvittää vian aiheuttama vaikutus aikaisempiin testeihin ja aloittaa poikkeavan työn valvonta. (SFS-EN 17025 2006, 40.)

Laboratorion laitteet tulee merkitä niin, että niistä käy ilmi kalibroinnin tila. Merkinnässä kuuluu olla kalibroitipäivä tai uudelleenkalibroinnin päivämäärä. Kalibroitiajankohtien välissä tehtävien kalibrointien tulee noudattaa määritellyn tavan mukaisesti. Laitteiston turvalliselle käsittelylle, kuljetukselle, säilytykselle ja käytölle tulee olla menettelytavat, joilla varmistetaan laitteiston oikea toiminta. Laitteet tulee suojata niin, että tulosten oikeellisuus ei vaarannu. (SFS-EN 17025 2006, 40.)

Mittausten jäljitettävyys

Testauslaboratorion mittauslaitteiden kalibrointiin käytetään katkeamattoman kalibrointi- tai vertailuketjun menetelmiä. Näillä menetelmillä pystytään varmistamaan mittanormaalien ja mittauslaitteiden jäljitettävyys. Menetelmät perustuvat SI-yksiköiden keskeisiin primaarinormaaleihin. Käytettäessä laboratorion ulkopuolisia kalibrointipalveluita tulee huolehtia palveluntarjoajan pätevyydestä, mittauskyvystä sekä jäljitettävyydestä. Jos kalibroinnin osuus mittaustuloksessa on merkitykseltään pieni, voidaan käyttää kalibroimatonta laitetta varmistaen laitteen pääsy vaadittuun mittausepävarmuuteen. Kun mittausten jäljitettävyys SI-yksiköihin ei ole mahdollista, testauslaboratorion tulee saavuttaa selkeät jäljitettävyysvaatimukset. Näihin vaatimuksiin kuuluvat esimerkiksi sertifioidut referenssimateriaalit, osapuolten sopimat menetelmät ja yhteisesti sovittu vaatimustaso. (SFS-EN 17025 2006, 42.)

Laboratorion tehdessä omien laitteidensa kalibrointia tulee laboratorion referenssinormaalit kalibroida suunnitellun ohjelman mukaisesti. Referenssinormaalien kalibroinnissa tarvitsee palveluntarjoajan tarjota samanlaiset jäljitettävyysmahdollisuudet kuin laitteita kalibroitaessa. Referenssinormaaleja ei saa käyttää muuhun kuin kalibrointitoimintaan. Laboratorion täytyy suorittaa määrääjain referenssinormaalien tarkastuksia, joilla varmistutaan niiden muuttumattomuudesta. (SFS-EN 17025 2006, 44.)

Laboratorion testauksien tulee myös olla jäljitettävissä. Laboratorion tulee pitää dokumentointia laitteiden kunnosta. Dokumentoinnilla huomataan testissä tulleen vääränlaisen tuloksen syy mittauksia jälkikäteen tarkasteltaessa. Testaustuloksien jäljitettävyys parantaa laboratorion mahdollisuuksia korjata asiakkaalta tulleita reklamaatioita. (SFS-EN 17025 2006, 44.)

Näytteenotto

Laboratoriolla tulee olla näytteenottosuunnitelma sekä menettelytavat näytteenotolle, kun laboratorio tekee näytteenottoa testausta varten. Suunnitelma sekä menettelytavat täytyy löytyä näytteenottopaikalta. Näytteenotossa tulee valvoa tekijöitä, joilla tulosten oikeellisuus varmistetaan. Asiakas voi vaatia erityismenettelyitä näytteenottoon, ja ne tulee kirjata tarkasti näytteenottotietojen yhteyteen. Ne tulee myös liittää kaikkiin tuloksia sisältäviin asiakirjoihin. Laboratoriolla kuuluu olla menettelytapa näytteenottotietojen ja -toimintojen dokumentointiin. Dokumentoinnista tulee käydä ilmi näytteenottomenettely, näytteenottoaika, ympäristöolot ja kaaviot näytteenottopaikan määrittämiseksi. Dokumentoinnista kuuluu myös löytyä tilastolliset menetelmät, joihin näytteenottomenettelyt perustuvat. (SFS-EN 17025 2006, 44.)

Näytteiden käsittely

Laboratoriolla tulee olla menettelytavat näytteiden kuljettamiselle, vastaanottamiselle, käsittelylle, suojaamiselle, säilyttämiseksi, hallussa pitämiseksi ja hävittämiseksi sekä tarvittavat toimenpiteet näytteiden oikeellisuuden suojaamiseksi sekä laboratorion ja asiakkaan etujen suojaamiseksi. Näytteille pitää olla tunnistamisjärjestelmä, jolla näyte on tunnistettavissa koko käsittelyn ajan. Järjestelmä tulee luoda sellaiseksi, että näytteet tai niiden dokumentoinnit eivät voi mennä sekaisin. (SFS-EN 17025 2006, 46.)

Näytteitä vastaanotettaessa tulee kirjata poikkeavuudet ja poikkeamat määritellyistä kuvauksista, jotka on määritelty testausmenetelmissä. Epäiltäessä näytteen epäsopiavuutta testaamiseen tai testi ei ole määritelty riittävän hyvin, tulee laboratorion neuvotella asiakkaan kanssa lisäohjeista ennen työn aloittamista. Laboratorion tulee huolehtia, etteivät näytteet pääse likaantumaan, katoamaan tai vahingoittumaan varastoinnin, käsittelyn tai valmistelun aikana. Näytteen mukana

tulleita ohjeita tulee noudattaa. Kun näytteitä varastoidaan tai vakioidaan tietyissä ympäristöoloissa, tulee tällaisia olosuhteita ylläpitää ja seurata. Jos näytettä täytyy varastoida turvallisesti, tulee laboratoriolla olla sellaiset järjestelyt, joilla varmistetaan kyseisten näytteiden säilytysolosuhteet sekä koskemattomuus (SFS-EN 17025 2006, 46.)

Tulosten laadunvarmistus

Laboratoriolla tulee olla laadunvarmistusmenettelyt testien oikeellisuuden tarkkailua varten. Laadunvarmistuksen tuloksia tulee ylläpitää ja seurata niin, että tulosten suunnat ovat havaittavissa. Seuranta tulee suunnitella ja ylläpitää, jotta se käsittää esimerkiksi referenssimateriaalien käytön, laboratorioidenvälisen vertailun, testien toistaminen samoilla ja eri menetelmillä, näytteiden uusintatestit ja tulosten vastaavuus näytteen eri ominaisuuksiin. Laadunvarmistustiedot analysoidaan ja ryhdytään korjaustoimenpiteisiin, jos tulokset ovat ennalta määritettyjen kriteerien ulkopuolella. (SFS-EN 17025 2006, 46.)

Raportointi

Laboratorion kaikkien testien tulokset tulee raportoida. Raportoinnin tulee olla tarkkaa, selkeää, yksiselitteistä ja objektiivista sekä määriteltyjen erityisohjeiden mukaista. Tulokset raportoidaan testausselostessa, ja niiden tulee sisältää asiakkaan vaatimat tiedot, testaus tulosten tulkintaan tarvittavat tiedot sekä testausmenetelmän tiedot. (SFS-EN 17025 2006, 48.)

Testausselostessa tulee olla vähintään otsikko, laboratorion nimi ja osoitetiedot, testausselosteen yksikäsitteinen tunniste, sivukohtainen tunniste, asiakkaan nimi ja osoite, käytetty menetelmä, testauskohteen kuvaus, kunto ja tunnistetiedot, näytteen vastaanottopäivä, viittaus näytteenottosuunnitelmaan, tulokset ja mittayksiköt sekä sen henkilön nimi, joka varmentaa testausselosteen, ja kyseisen henkilön asema sekä allekirjoitus. Mikäli tulosten tulkinnan kannalta on tärkeää, tulee testausselostessa olla myös poikkeamiset tai lisäykset testausmenetelmästä, maininta tulosten vaatimuksien täyttymyksestä, arvio tulosten mittausepävarmuudesta, mielipiteet ja tulkinnat sekä mahdolliset erityismenetelmien tai asiakkaiden vaatimat tiedot. On myös mahdollista, että testausselostessa on, kun se on tulosten tulkinnan kannalta tärkeää, myös

näytteenottopäivämäärä, näytteeksi otetun aineen yksilöinti, näytteenottoaika tarkkoine tietoineen, viittaus näytteenottosuunnitelmaan, kuvaus näytteenoton ympäristöoloista ja maininta näytteenoton standardista. (SFS-EN 17025 2006, 48.)

Kun testausselesteeseen kuuluu mielipiteitä ja tulkintoja, laboratorio dokumentoi perustelut mielipiteiden ja tulkintojen syille. Syyt tulee myös merkitä testausselesteeseen selkeästi. Testausselesteissa, joissa on alihankkijoiden tekemiä testien tuloksia, tulee näkyä selkeästi laboratorion ja alihankkijoiden tulokset eriteltyinä. Selosteen tulee olla sellainen, että se soveltuu laboratorion kaikelle testaukselle ja mahdolliset väärinymmärrykset vähennetään minimiin. Testausselesteisiin tehtäessä muutoksia jälkikäteen muutokset tehdään vain lisäasiakirjoilla, joissa on maininta: ”täydennys testausselesteeseen juokseva numero ...”. (SFS-EN 17025 2006, 52.)

6 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tarkoituksena oli muovien testaamisen laadun parantaminen, joten työn tärkeimmiksi osa-alueiksi kuuluvat laatu, laadunhallinta, muovien testaaminen ja testauslaboratorion standardi.

Laatu ja laadunhallinta ovat nykypäivän yrityksissä elintärkeitä käsitteitä. Ilman laatua asiakkaat eivät tahtoisi käyttää yrityksen palveluita tai ostaa niiden tuotteita, ja ilman laadunhallintaa ei olisi laatua. Laadunhallinnalla ja laadunhallintajärjestelmällä varmistutaan palveluiden ja tuotteiden hyvästä laadusta. Ongelmatilanteissa niiden avulla rakennetaan ongelmiin ratkaisut. Laadunhallinta ja siihen liitettävä laadunhallintajärjestelmä ovat työkaluja, joilla yrityksen johtoryhmä tai muu ylin porras pystyy varmistumaan, että yrityksen toiminta tehdään ennalta sovittujen ohjeiden mukaan. Laadunhallintaan kuuluu myös jatkuva kehittyminen, mikä tavoittelee kehityskohteiden löytymistä ja niiden korjaamista. Tämän toistaminen tiettyinä aikaväleinä johtaa siihen, että yritys kehittyy jatkuvasti.

Eri muovien sekä samojen muovien eri versiot eroavat toisistaan niin paljon, että niiden ominaisuuksien määrittämiseksi testaaminen on tärkeää. Muoveja käytetään nykyään niin useassa eri käyttökohteessa, että on tärkeää tietää niiden tarkat ominaisuudet. Vaativuudeltaan eri tasoiset käyttökohteet vaativat muovilta hyvin erilaisia ominaisuuksia. Muovien testaaminen ei rajoitu ainoastaan soveltuvuuden varmentamiseen, vaan testaamisen tuloksien avulla voidaan kehittää uudenlaisia ominaisuuksia nykyisiin muoveihin.

Testauslaboratorion standardi SFS-EN 17025 listaa kaikki testauslaboratoriota koskevat vaatimukset selkeästi. Standardin mukaan laboratoriolle tulee olla menettelytavat suureen määrään tilanteita valmiiksi tehtynä. Useat näistä vaatimuksista koskevat itse testaamistyötä, mutta osa koskee myös yrityksen organisaatiota sekä johtajuutta. Standardi perustuu yleiseen yritysten standardiin, mutta se on räätälöity testaus- ja kalibrointilaboratorioita varten.

Tutkimuksen aikana kävi ilmi, että tutkimuskysymykset olivat erittäin samanlaisia. Ensimmäiseen tutkimuskysymykseen vastaus löytyi laadunhallinnasta ja sitä kautta laatukäsikirjasta. Hyvin laadittu laatukäsikirja ja

sen noudattaminen takaavat sen, että standardin vaatimukset täyttyvät. Koska toinen tutkimuskysymys oli laatukäsikirjan laajentaminen, keskittyi tutkimus yrityksen laadunhallinnan parantamiseen ja hyvän laatukäsikirjan laatimiseen. Laatukäsikirjaa laajennettiin yritykseltä saamien tietojen ja standardin avulla sellaiseen muotoon, että yrityksellä on hyvät mahdollisuudet standardin vaatimusten täyttämiseen.

Tutkimusosuudessa käytiin läpi yrityksen toimittamat tiedostot ja niistä nostettiin esille kaksi työhjetta: laboratorion yleistoimintaohje sekä alkuperäinen laatukäsikirja. Kaikista työhjeista kerättiin huomioita, mutta kahdesta listattiin hyvät ja huonot puolet sekä se, miten niitä voi kehittää eteenpäin. Laboratorion yleistoimintaohjeesta nostettiin esille testaamiseen liittyvä näytteenotto ja siihen tehtiin kehitysehdotuksia. Laatukäsikirja laajennettiin kattamaan koko laboratorion toiminta ja siihen lisättiin muita ominaisuuksia, jotka helpottavat laatukäsikirjan käyttöä.

Tämä tutkimusprosessi onnistui kokonaisuudessaan hyvin, vaikka kesän aikana tekeminen aiheuttikin sen, että ohjausta tutkimukseen ei ollut paljoa tarjolla. Ohjauksen puutteesta huolimatta molempiin tutkimuskysymyksiin saatiin vastaukset ja yritykselle saatiin laadittua laajennettu laatukäsikirja. Tämä opinnäytetyö vastaa kokonaisuudessaan kysymyksiin, miten testauslaboratorio täyttää sille määritellyn standardin vaatimukset ja kuinka olemassa olevaa osan toiminnasta kattavan laatukäsikirjan saa päivitettyä koko toiminnan käyttöön.

LÄHTEET

Painetut lähteet:

Kurri, V., Malén, T., Sandell, R. & Virtanen, M. 2008. Muovitekniikan perusteet. 4. tarkistettu painos. Helsinki: Edita Prima Oy.

Lecklin, O. 2006. Laatu yrityksen menestystekijänä. 5. uudistettu painos. Hämeenlinna: Karisto Oy.

Lecklin, O. & Laine, R. O. 2009. Laadunkehittäjän työkalupakki. Hämeenlinna: Kariston kirjapaino Oy.

Parasuraman, A., Zeithaml, V. & Berry, L. 1985. A conceptual model of service quality and its implications for future research. Chicago: American Marketing Association

Pesonen, H. 2007. Laatu! Juva: WS Bookwell Oy.

Pitkänen, R. 2010. Johtamisen suurenmoinen keveys. Vantaa: Hansaprint Oy.

Savolainen, T. 1994. Laadun johtaminen: käsitteellinen tarkastelu ja laatujärjestelmän kehittämisprojektin käynnistämisen kuvaus esimerkkiyrityksissä. Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto.

SFS-EN 17025. 2006. Testaus- ja kalibrointilaboratorioiden pätevyys. Yleiset vaatimukset. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto.

Tervonen, A. 2001. Laadun kehittäminen suomalaisissa yrityksissä. Lappeenranta: Digipaino.

Elektroniset lähteet:

Balanced Scorecard Institute 2014. The Deming Cycle [viitattu 25.6.2014].

Saatavissa Balanced Scorecard Institute sivuilta:

<http://balancedscorecard.org/?TabId=112>

Luonnonkuitukomposiittien oppimisympäristön ja koulutuksen kehittäminen – hanke 2014. Tietoja [viitattu 21.7.2014]. Saatavissa hankkeen sivuilta:

<http://www.luonnonkuitu.fi/tietoja.html>

Moisio, J. 2011. Laadunhallinnan perustietous ja kokonaisvaltainen laatuajattelu [viitattu 29.6.2014]. Saatavissa IMS artikkelien tietokannasta:

http://media.ims.fi/Artikkelit/Toimintajärjestelmat/21103_Artikkeli_Laadunhallinnan%20perusteita.pdf

Moisio, J. 2006. Oikea tuote tai palvelu asiakastarpeisiin [viitattu 29.6.2014].

Saatavissa IMS artikkelien tietokannasta: http://media.ims.fi/Artikkelit/Jatkuva-parantaminen/Oikea_tuote_tai_palvelu_asiakastarpeisiin.pdf

Vuokatin Aateli 2014. Laatukäsikirja [viitattu 10.3.2014]. Saatavissa Vuokatin

Aatelin sivuilta: <http://www.vuokatinaateli.fi/fi/laatukasikirja.php>

Julkaisemattomat lähteet:

Järvelä, P. 2007. Muovien testaus: termiset ominaisuudet.

Järvelä, P. 2009. Muovimateriaalit: peruskäsitteitä ja muovien esittelyä.

Järvelä, P. & Heikkinen, R. 2005a. Laboraatio-ohje: iskukoe.

Järvelä, P. & Heikkinen, R. 2005b. Laboraatio-ohje: shore-kovuuden määrittäminen.

Järvelä, P. & Heikkinen, R. 2005c. Laboraatio-ohje: sulaindeksi.

Järvelä, P. & Heikkinen, R. 2005d. Laboraatio-ohje: vetokoe.

LITTEET