

TOIMINTAKÄSIKIRJA
VALMISBETONITEHTAILLE

Miia Havukainen

Opinnäytetyö
Toukokuu 2014
Rakennustekniikan
koulutusohjelma
Ylempi AMK-tutkinto

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Rakennustekniikan koulutusohjelma
Ylempi ammattikorkeakoulututkinto

HAVUKAINEN, MIIA:
Toimintakäsikirja valmisbetonitehtaille

Opinnäytetyö 89 sivua, joista liitteitä 52 sivua
Toukokuu 2014

Opinnäytetyön tavoitteena oli luoda selkeä ja ytimekäs toimintakäsikirja Rudus Oy:n valmisbetonitehtaille. Rudus Oy on betoni- ja kivirakentamisen johtava yhtiö Suomessa. Yritys toimii valmisbetoni-, kiviaines-, betonituote-, murskausurakointi- ja kierrätystoimialoilla Suomessa, Baltiassa ja Venäjällä. Rudus Oy:llä on käytössä toimintakäsikirjat kullakin toimialalla. Valmisbetonitehtaiden toimintatapoihin on tulossa muutoksia, joten tämän opinnäytetyön tavoitteena oli laatia toimintakäsikirja sitä varten. Toimintakäsikirja on opinnäytetyön liitteenä, jota ei julkaista. Toimintaa tarkemmin kuvaavat osiot on myös poistettu.

Rudus Oy:n valmisbetonitehtaiden toimintakäsikirjan laatiminen aloitettiin kartoittamalla tehtaiden toiminta ja selvittämällä, kuinka sen toiminta poikkeaa tavallisesta betonin valmistuksesta. Tämä toiminta jaettiin prosesseihin laatustandardi ISO 9001 mukaisesti, jotta tunnistettiin prosessien eri vaiheet. Prosessit ja niiden vaikutus toisiinsa määritettiin. Tärkeää toimintakäsikirjan laatimisessa oli selvittää, kuinka sekä toiminnan että valmistettavien tuotteiden laadukkuus saadaan aikaan tehtailla.

Toimintakäsikirjaan kuvattiin yrityksen valmisbetonitehtaiden toiminta, tehtävät ja resurssit, mittausten suorittaminen sekä laadunvalvonta. Tärkeää työn tekemisessä oli tunnistaa toiminnan riskit ja määrittää toiminta erilaisissa häiriötilanteissa. Toimintakäsikirja on suunnattu henkilöille, jotka työskentelevät tehtailla sekä niille, jotka ohjaavat ja valvovat toimintaa. Ohjetta on tarkoitus käyttää apuna koulutuksissa ja perehdytyksissä sekä päivittäisessä toiminnassa.

Toimintakäsikirja tullaan ottamaan käyttöön valmisbetonitehtailla. Ohjeen käyttöaste ja toimivuus selviää myöhemmin, kun käsikirja otetaan käyttöön.

ABSTRACT

Tampere University of Applied Sciences
Construction Engineering
Master`s Degree

MIIA HAVUKAINEN:
Operational manual
for ready mixed concrete plants

Bachelor's thesis 89 pages, appendices 52 pages
May 2014

The goal of this Thesis is to create a clear and compact operational manual for Rudus OY ready mixed concrete plants. Rudus OY is the leading company in concrete and aggregates construction in Finland. The company focuses in ready mixed concrete, concrete products, aggregates, crushing contracting and recycling operations in Finland, Baltics and Russia. Currently Rudus OY has separate operational manuals in each of its divisions. Rudus OY is planning changes for manufacturing procedures in ready mixed concrete plants. This thesis is focusing to create new operational manual for ready mixed concrete plants. Operational manual is an appendix of the Thesis and will not be published. Detailed manufacturing descriptions have been removed from published version of the Thesis.

Creation process of the manual started with a study of the ready mixed concrete plant operations and how the manufacturing processes differ from the normal concrete manufacturing. To recognize the different process phases, the new manufacturing operations were divided to processes based on the quality standard ISO 9001. All processes and their respective impacts were determined. When creating the manual it was essential to determine how to maintain the high quality also in the ready mixed concrete plants.

The operational manual describes the ready mixed concrete plant operations, tasks and resources, measuring procedures and quality control processes. One important aspect of the study was to recognize the possible risks and to create action plans for different failure situations. The operation manual is created for individuals who operate, supervise or control the operations in the ready mixed concrete plants. The manual will be used when educating personnel and as an everyday reference in the ready mixed concrete plants.

The operational manual will be used in all ready mixed concrete plants. The utilization rate and functionality of the manual will be determined more accurately when the new manufacturing processes are fully active in plants.

Key words: concrete manufacturing, quality, quality system, ISO 9001, operational manual

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	RUDUS OY.....	7
	2.1 Perustiedot yrityksestä	7
	2.2 Valmisbetonitoimiala.....	7
	2.1.1 Prosessit	8
3	BETONIN VALMISTUKSEN LAADUNVALVONTA	10
	3.1 Laadunvalvonta yleisesti.....	10
	3.1.1 Vaatimustenmukaisuuden toteaminen.....	11
	3.1.2 Näytteenotto ja testaussuunnitelma.....	12
	3.1.3 Vaatimustenmukaisuuden ehdot	12
	3.2 Muita ominaisuuksia koskevien vaatimusten toteaminen	15
4	LAATU	18
	4.1 Laatu yleisesti	18
	4.2 Laadun merkitys	18
	4.2.1 Menestystekijät	20
	4.3 Laadun seuranta	21
	4.3.1 Prosessien suorituskyky	21
	4.3.2 Laatukustannukset.....	22
	4.4 Laadun parantamisen lähtökohdat	24
	4.4.1 Laatujohtaminen.....	24
	4.4.2 Laatutietoinen kehittäminen.....	25
5	LAADUNHALLINTAJÄRJESTELMÄT	29
	5.1 Laadunhallinta yleisesti	29
	5.2 Laadunhallintajärjestelmän käyttö	29
	5.2.1 Laadunhallintajärjestelmän hyödyt	30
	5.3 Laatustandardi ISO 9001:2008	31
	5.3.1 Yleiset laatuvaatimukset	32
	5.3.2 Auditointi	33
6	TOIMINTAKÄSIKIRJA.....	35
	6.1 Toimintakäsikirjan määritelmä	35
	6.2 Toimintakäsikirjan toteuttaminen	35
7	POHDINTA.....	37

LYHENTEET JA TERMIT

Inspecta Oy	Pohjois-Euroopan johtava tarkastus-, testaus-, sertifiointi-, konsultointi- ja koulutusyritys
ISO 9001	ISO 9001 laatustandardikokoelma
FISE	Rakennus-, LVI- ja kiinteistöalan henkilöpätevyysjärjestelmä
EN 206	Standardi betonin määrittelystä, ominaisuuksista, valmistuksesta ja vaatimustenmukaisuudesta
SFS 7022	Standardi SFS 206-1 käyttö Suomessa
EN 12350-1	Standardi kovettuneen betonin testauksesta, koekappaleiden valmistus ja säilytys lujuustestiä varten
Tuotevarmennus	Ohjeiden noudattamisen varmistus kolmannen osapuolen toimesta
TR 14	Inspecta Oy:n tuotesertifiointi valmisbetonille
KPI-mittari	Suorituskykymittari

1 JOHDANTO

Rudus Oy on betoni- ja kivirakentamisen johtava yhtiö Suomessa. Yritys harjoittaa valmisbetoni-, kiviaines-, betonituote-, murskausurakointi- ja kierrätys –liiketoimintaa Suomessa, Baltiassa ja Venäjällä. Ruduksella on käytössä kullakin toimialalla omat toiminta-, laadunvalvonta- ja ympäristökäsikirjat. Laadunhallintajärjestelmän etuna ovat tuotannon kehittäminen, asiakastyytyvyyden parantaminen, resurssien hallinta ja kustannusten minimointi.

Laadunhallintajärjestelmän avulla yritys voi tarkastella toimintaansa kriittisesti ja löytää sitä kautta ongelmakohtat. Oman laadunhallinnan lisäksi yrityksen toimintaa valvoo kolmasosapuoli, Inspecta Oy. Laatujärjestelmät perustuvat SFS ISO 9001 –laatustandardiin, ISO 14001 –ympäristöstandardiin sekä betonin valmistuksen standardeihin.

Opinnäytetyössä selvitetään yrityksen nykyisiä toimintatapoja ja käytäntöjä. Nykyiset menetelmät dokumentoidaan ja analysoidaan. Saatujen tietojen avulla voidaan kehittää yrityksen toimintaa. Opinnäytetyön tavoitteena on luoda yritykselle toimintakäsikirja, joka kuvaa valmisbetonitoimialan toimintaa tehtailla.

Toimintakäsikirja antaa ohjeet ja vaatimukset laadukkaalle toiminnalle valmisbetonitehtailla. Toimintajärjestelmä perustuu prosessien ja vastuunjakojen määrittämiseen ja sitä kautta koko yrityksen toimitusketjun arviointiin.

2 RUDUS OY

2.1 Perustiedot yrityksestä

Rudus Oy on betoni- ja kivirakentamisen erikoistunut yritys. Yritys harjoittaa valmisbetoni-, betonituote-, kiviaines-, murskausurakointi- ja kierrätys –liiketoimintaa Suomessa, Baltiassa ja Venäjällä. Ruduksen toimintatapa tukee ympäristöstä huolehtimista, alan tuotteiden ja palveluiden kehittämistä sekä työturvallisuuteen panostamista. Ruduksen eri toimialat on esitetty numeroina taulukossa 1.

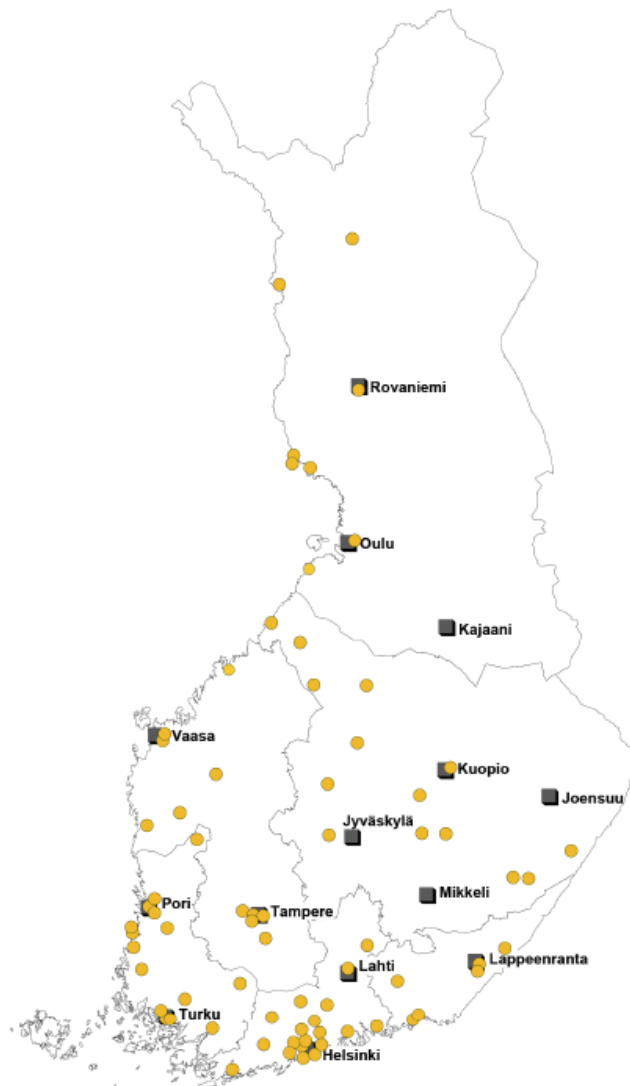
TAULUKKO 1. Ruduksen toimialat (2014)

Toimiala	Liikevaihto, M€	Henkilöstö	Toimipisteet
Kiviaines	97,4	71	126
Kierrätys	11,7	6	33
Murskaus	41,7	119	20
Valmisbetoni	135,1	264	71
Betonituotteet	100,0	495	19
Rudus East	41,5	129	16
Rudus-konserni yhteensä	378,3	1250	285

Rudus on kuulunut irlantilaiseen CRH plc –konserniin vuodesta 1999 lähtien. CRH toimii 35 maassa ja sen palveluksessa on 76 000 henkilöä yli 3500 toimipisteessä. Konsernin liikevaihto vuonna 2013 oli 18,0 miljardia euroa. CRH on listattu Dublinin, Lontoon ja New Yorkin (NYSE) pörseissä.

2.2 Valmisbetonitoimiala

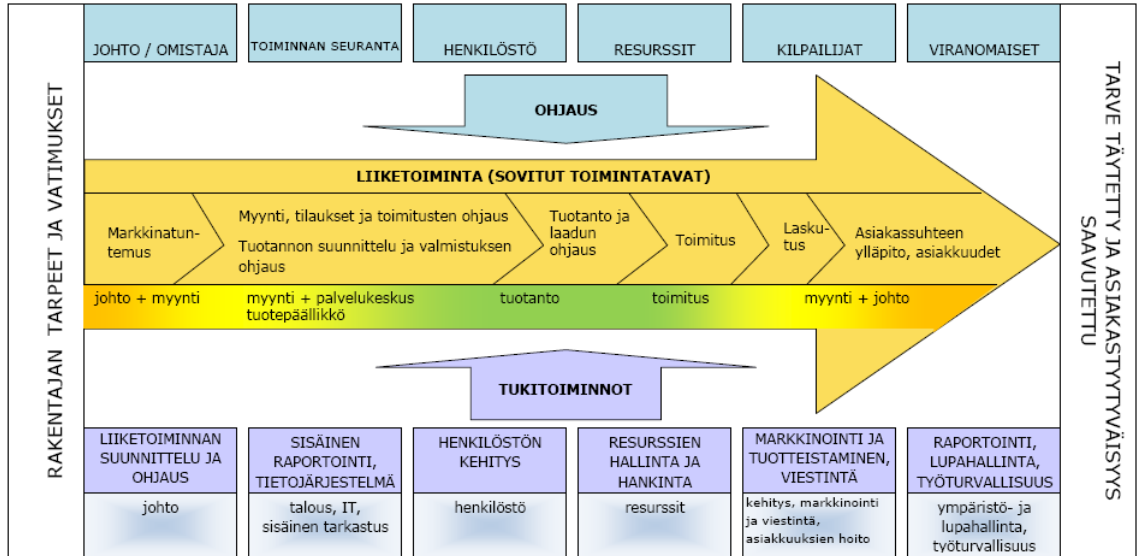
Betoni on maailman käytetyin talonrakennusmateriaali. Rudus aloitti valmisbetonituotannon ensimmäisenä Suomessa vuonna 1958. Ruduksen betonitehtaita on yli 70 eri puolella Suomea ja ne kattavat lähes koko maan. Tuotteita ja palveluita ovat betoni, betonin siirto ja pumppaus, laadunvalvontapalvelut, kehitys ja asiakasyhteistyö sekä siirrettävät betonitehtaat. Betonitehtaiden sijainnit on esitetty kuvassa 1.



KUVA 1. Ruduksen valmisbetonitehtaat Suomessa 2014.

2.2.1 Prosessit

Prosessimaisen toimintamallin avulla pyritään ohjaamaan toisiinsa liittyvien yksittäisten prosessien vuorovaikutusta sekä ymmärtämään ja täyttämään asetetut vaatimukset. Tärkeimmät toiminnot ja niiden välinen yhteys kuvataan yleisprosessikaaviossa (kaavio 1). Toiminta on tuotelaatu- ja valmistuskeskeistä.



KUVIO 1. Ruduksen yleisprosessikaavio.

3 BETONIN VALMISTUKSEN LAADUNVALVONTA

3.1 Laadunvalvonta yleisesti

Betonirakenteiden kelpoisuuden varmistamiseksi on suoritettava betonin ja rakenteiden valmistuksen laadunvalvontaa. Betonin valmistuksen laadunvalvonta sisältää osa-aineita koskevat kokeet, betonin ennakkokokeet ja valmistuksenaikaiset kokeet. (Betoninormit 2012 by 50 2012, 141).

Heinäkuussa 1.7.2013 Suomessa uusittiin lainsäädäntöä, jonka seurauksena kaikki raaka-aineet tulee olla CE-merkittyjä. Käytännössä harmonisoidun standardin omaavat raaka-aineet ovat siis nyt CE-merkittyjä, eikä niiden raaka-aineiden osalta tarvitse tehdä laatumittauksia tehtaalla. Suomessa betonirakentamisen vaatimustaso on esitetty betoninormissa EN206 sekä sitä täydentävässä standardissa SFS7022. Ohjeiden noudattamisen varmistaa viranomaisten edellyttämä tuotevarmennus, jonka Ruduksella tekee Inspecta Oy. Käytännössä vaatimustaso tarkastetun betonin laadunvalvonnasta annetaan Inspectan tuoteryhmäohjeissa TR14. TR14 viittaa normaalisti Betoniyhdistyksen betoninormiin, joka on yleisesti hyväksytty alan ohje, mutta ei vaatimustaso. Käytännössä uusi BY50 2012 sisältää sekä Eurooppalaisen betoninormin EN206 että Suomen kansallisen sovellusstandardin vaatimustason SF7022 sekä yleisiä ohjeita. Kaikki laadunvalvontakokeiden tulokset raportoidaan ja asiakirjat säilytetään vähintään kolme vuotta. (Betoninormit 2012 by 50 2012, 141).

Betonin valmistuksen alkutarkastuksen suorittaa ympäristöministeriön hyväksymä toimielin. Alkutarkastuksen lisäksi edellä mainittu toimielin suorittaa tavanomaista tarkastusta, kuten laatujärjestelmän, valmistus-, näytteenotto- ja koemenetelmät, kirjatut tiedot, ennakkokokeiden tulokset, valmistuksen valvonnan koetulokset ja havaitut laatu- puutteet tarkastusjaksolta. (Betoninormit 2012 by 50 2012, 141). Vuoden 2014 aikana Inspecta sekä muut tarkastustoimintaa tekevät yritykset uusivat ohjeistuksena ja toimintamallinsa tuotevarmennukseksi.

Betonin valmistuksen laadunvalvonta suoritetaan standardin SFS-EN 206-1 mukaisesti. Betoniin liittyvät lujuuskokeet valmistaja voi suorittaa itse. Rakennusmääräyskokoel-

maan kirjatun veloitteen mukaan jokaisen betonitehtaan tulee tehdä kerran vuodessa lujuuden tasotarkistus virallisen laboratorion kanssa. Hyväksytty koestuslaitos testaa puolet kappaleista ja tulostasoa verrataan vastaavasta betoninäytteestä saatuihin tuloksiin. Viralliset laboratoriot tekevät myös tehtaiden kovettuneelle betonille tehtävät säilyvyyskokeet. (Betoninormit 2012 by 50 2012, 142).

3.1.1 Vaatimustenmukaisuuden toteaminen

Betonin näytteenotto, testaus ja vaatimustenmukaisuus arvioidaan joko yksittäisille betonikoostumuksille tai betoniperheille. Betoniperhe koostuu perheenjäsenistä eli eri betonikoostumuksista ja yhdeksi jäseneksi katsotaan betonikoostumus, jonka ominaisuuksia, kuten tavoitelujuutta ja –notkeutta pyritään pitämään mahdollisimman vakiona arvostelujakson ajan. (Betoninormit 2012 by 50 2012, 152).

Betoniperheen käytöllä tehostetaan betonin valmistuksen laadunhallintaa. Tulosten hajonnan minimoimiseksi on tärkeää, että yhdessä perheessä tapahtuvat laatumuutokset ovat riippuvaisia mahdollisimman harvasta tekijästä. Tällöin nopeus reagoida muutokseen ja säätää betonin laatua (reseptejä) on mahdollista. Samaan perheeseen sijoitetaan kaikki samantyyppiset betonikoostumukset sekä ne, joilla on samat raaka-aineet. Tällöin yhdessä laadussa todettu laatumuutos on johdettavissa muihinkin laatuihin, sillä perheen jäsenillä on samat raaka-aineet. Jokaisen perheen jäsenen tulos kuvaa siis muitakin perheen jäseniä. Näin voidaan pienemmällä testausmäärällä saada nopeasti tieto, mikäli on tapahtunut pysyviä laatumuutoksia ja säädöt voidaan tehdä koko perheelle nopeammin. Kun perheen jäsenmäärä on oikea ja sopiva, hajonta laskee ja muutosten syyt ovat tunnistettavissa. (Betoninormit 2012 by 50 2012, 152).

Samaan perheeseen kuuluvien jäsenten on täytettävä seuraavat ehdot:

- Sementti on tyyppiltään, lujuusluokaltaan ja alkuperältään yhdenmukainen.
- Kiviainekset ovat toiminnallisilta ominaisuuksiltaan samankaltaisia.
- Seosaine on sama.
- Lisäaineet eivät merkittävästi vaikuta lujuteen.
- Arvosteluikä on sama. (Betoninormit 2012 by 50 2012, 152-153).

Perheeseen kuuluvista betonikoostumuksista tulee ottaa näytteet kattavasti. Perheenjäsenten joukosta valitaan vertailubetoni, joka edustaa perheen keskivertoa tai jota valmistetaan eniten. Tutkittavan betonin lujuutta muutetaan vastaamaan vertailubetonin lujuutta, jotta saadaan selville poikkeamat. (Betoninormit 2012 by 50 2012, 153).

3.1.2 Näytteenotto- ja testaussuunnitelma

Betoninäytteet tulee valita satunnaisesti ja näytteenotto suoritetaan standardin EN 12350-1 mukaisesti. Näytteet tulee ottaa heti massan sekoittamisen jälkeen. Kun samasta näytteestä on valmistettu kaksi tai useampia koekappaleita ja niiden testaustulokset poikkeavat keskiarvosta enemmän kuin 15 %, ei tuloksia huomioida ilman perusteltua syytä. Ohjeet näytteenottomääristä on esitetty taulukossa 2. (Betoninormit 2012 by 50 2012, 155).

TAULUKKO 2. Tarkastetun valmistuksen näytteiden vähimmäismäärä vaatimustenmukaisuuden arvioinnissa (Betoninormit 2012 by 50 2012, 155)

Valmistus	Näytteiden vähimmäismäärä	
	Valmistuksen ensimmäiset 50 m ³	Sen jälkeen ^{a)} , kun on valmistettu ensimmäiset 50 m ³
Alkuvaihe (kunnes on saatu vähintään 35 testaustulosta)	3 näytettä	1 näyte / 200 m ³ kuitenkin vähintään 2 näytettä / valmistusviikko
Jatkuva ^{b)} (kun käytävissä on vähintään 35 testaustulosta)		1 näyte / 400 m ³ kuitenkin vähintään 1 näyte / valmistusviikko
^{a)} Näytteenotto tulee kohdistaa koko valmistukseen. Näytteiden määrän ei tarvitse kuitenkaan olla suurempi kuin 1 näyte 25 m ³ :ä kohden. ^{b)} Jos arviointijakson viimeisen 15 testaustuloksen keskihajonta ylittää 1,37 σ , näytteiden määrää tulee lisätä vastaamaan tuotannon alkuvaiheen näytteiden määrää, kunnes on saatu seuraavat 35 testaustulosta. Vaatimustenmukaisuus arvioidaan kuitenkin edelleen jatkuvan valmistuksen ehtoilla.		

3.1.3 Vaatimustenmukaisuuden ehdot

Jatkuvassa tuotannossa vaatimustenmukaisuuden arviointi perustuu enintään 12 kuukauden pituisena arviointijankohtana saatuihin testituloksiin. Arviointijaksojen suositus pituus on sellainen, jossa perheeseen kertyy 15...35 koetulosta. Mikäli viimeisen 12

kuukauden aikana ei ole kertynyt vähintään 35 koetulosta, tulee arvioinnissa noudattaa alkuvaiheen ehtoja. Alkuvaihe muodostuu kolmesta peräkkäisestä tuloksesta. Tämän jälkeen alkaa seuraava arviointijakso. (Betoninormit 2012 by 50 2012, 156).

Arviointijakson aikana saaduista muunnetuista tuloksista lasketaan keskiarvo, jota verrataan taulukon 2 ehdon 1 vaatimukseen (perhekkriteeri). Vaatimuksessa termi K tarkoittaa vertailubetonin nimellislujuuutta. Jatkuvassa tuotannossa hajonta (σ) lasketaan 35 viimeisestä saadusta tuloksesta ennen kyseistä jaksoa. Mikäli jakson viimeisten 15 testaustuloksen ostoskeskihajonta (s_{15}) ei hajoa merkittävästi oletetusta keskihajonnasta, voidaan käyttää keskihajonnan alkuarvoa (kaava 1). (Betoninormit 2012 by 50 2012, 156).

$$0,63 \sigma \leq s_{15} \leq 1,37 \sigma$$

KAAVA 1. Testaustulosten keskihajonta (Betoninormit 2012 by 50 2012, 156)

Jokaista jakson aikana saatua muuntamatonta tulosta verrataan ehdon 2 vaatimukseen (tulokriteeri), joka on $\geq K - 4 \text{ MN/m}^2$ (taulukko 3). Vaatimusten täyttymistä on valvottava ja alitustapauksissa on ryhdyttävä välittömästi tarpeellisiin toimenpiteisiin. (Betoninormit 2012 by 50 2012, 157).

TAULUKKO 3. Puristuslujuuden vaatimustenmukaisuuden ehdot betoniperheille (Betoninormit 2012 by 50 2012, 157)

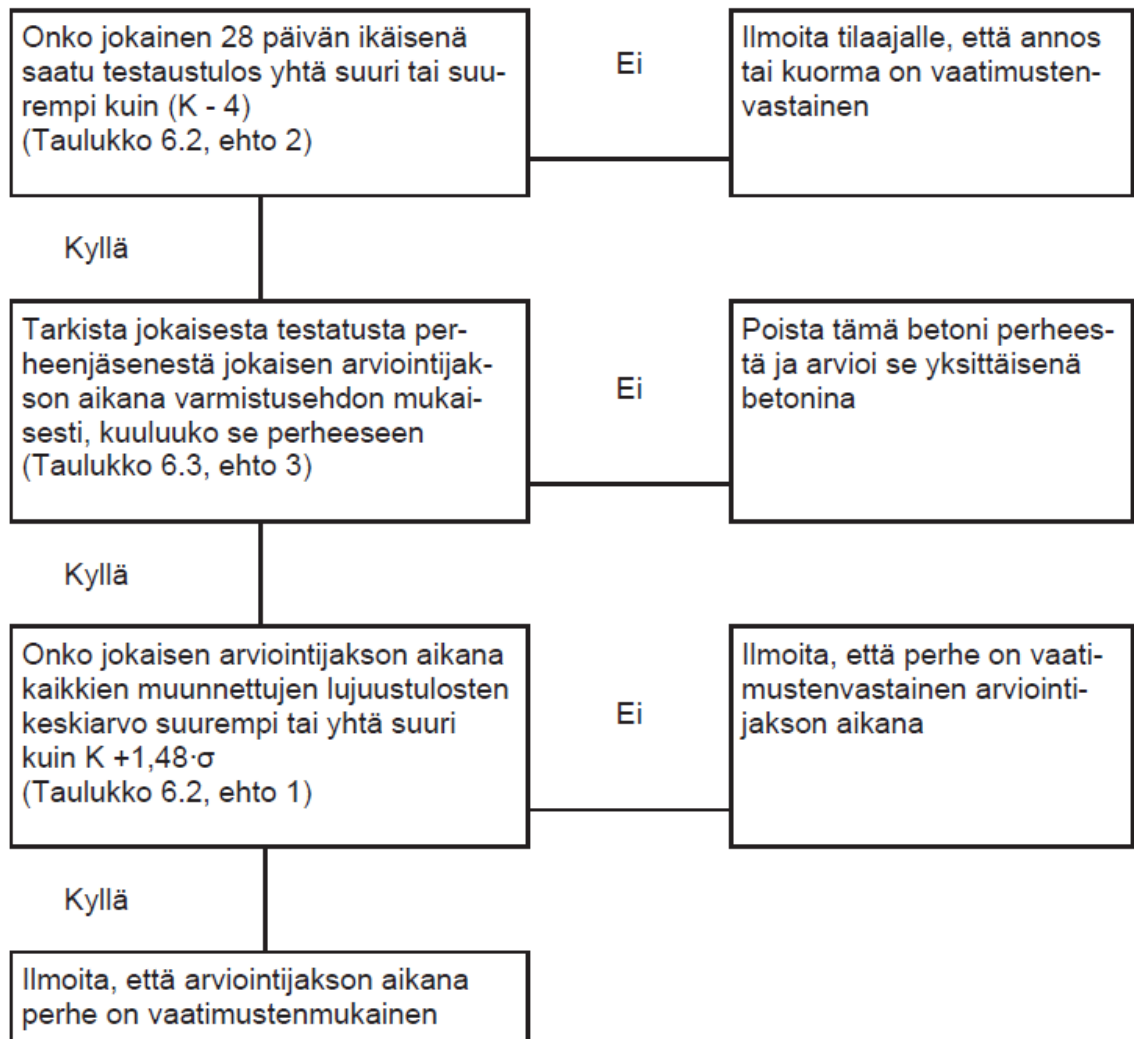
Valmistus	Testaustulosten lukumäärä n [kpl]	Ehto 1	Ehto 2
		Testaustulosten keskiarvo f_{cm} [MN/m^2]	Yksittäinen testaustulos f_{ci} [MN/m^2]
Alkuvaihe	3	$\geq K + 4$	$\geq K - 4$
Jatkuva	≥ 15	$\geq K + 1,48 \sigma$	$\geq K - 4$

Jokaisen betonikoostumuksen kuulumisen perheeseen varmistetaan vertaamalla yksittäisen perheenjäsenen kaikkien arviointijakson aikana saatujen testaustuloksien keskiarvoa ehtoon 3 (jäsenkkriteeri). Keskihajontana (s_j) käytetään arviointijakson aikana saaduista muuntamattomista koetuloksista laskettua otoskeskihajontaa. Arviointi tapahtuu jakson päättyessä ja on riippuvainen saatujen tulosten määrästä (taulukko 4). (Betoninormit 2012 by 50 2012, 157).

TAULUKKO 4. Puristuslujuusehto, jolla varmistetaan perheenjäsenen kuuluminen perheeseen, kun keskihajontana s_j käytetään mitatuista koekappaleista laskettua keskihajontaa. (Betoninormit 2012 by 50 2012, 157)

Perheenjäsenen testaustulosten lukumäärä n [kpl]	Ehto 3 missä s_j on keskihajonta
1	$\geq K - 4,0$
2	$\geq K - 1,0$
3	$\geq K + 1,0$
4	$\geq K + 2,0$
5	$\geq K + 2,5$
6	$\geq K + 3,0$
$n = 7 \dots 14$	$\geq K + 3,0 + (n - 6) \frac{1,48 \times s_j - 3}{9}$
$n \geq 15$	$\geq K + 1,48 s_j$

Betoniperheestä poistetaan jokainen jäsen, joka ei täytä kyseisiä ehtoja. Tällöin betoni-koostumuksen vaatimuksen mukaisuus arvioidaan yksittäisenä betonina. Vaatimustasojen alituksesta aiheutuvat toimenpiteet esitetään kuviossa 3. (Betoninormit 2012 by 50 2012, 159).



KUVIO 3. Betoniperheen jäsenten ja vaatimuksenmukaisuuden arviointi (Betoninormit 2012 by 50 2012, 159)

3.2 Muita ominaisuuksia koskevien vaatimusten toteaminen

Mikäli betonin määrittely sisältää muita ominaisuuksia kuin lujuuden, vaatimuksenmukaisuuden arviointi suoritetaan käynnissä olevasta valmistuksesta viimeisten enintään 12 kuukauden pituisen arviointi jakson aikana. Vaatimusten arviointi perustuu tarkastelujakson aikana saatujen tulosten lukumäärään. Hyväksymislukumäärät kuvaavat sallittuja poikkeamamääriä suhteessa testaustulosten lukumäärään. Vaatimustenmukaisuus ehdot on esitetty taulukoissa 4-7. (Betoninormit 2012 by 50 2012, 163-165).

TAULUKKO 4. Muita ominaisuuksia kuin puristuslujuutta koskevan vaatimuksenmukaisuuden ehdot (Betoninormit 2012 by 50 2012, 163)

Ominaisuus	Testausmenetelmä	Näytteiden tai testausten vähimmäismäärä	Hyväksymislukumäärä	Yksittäisen testaustuloksen suurin sallittu poikkeama	
				Alaraja	Yläraja
Vesi-sementtisuhte	ks. 4.1.1.6	1 määrittäminen päivässä	ks. taulukko 6.8	ei raja-arvoa ^a	+0,02
Sementtimäärä	ks. 4.1.1.2	1 määrittäminen päivässä	ks. taulukko 6.8	-10 kg/m ³	ei raja-arvoa ^a
Betonimassan ilmamäärä	EN 12350-7 normaalipainoiselle betonille	ks. liite 5	ks. taulukko 6.8	ks. liite 5	ks. liite 5
Betonin kloridipitoisuus	ks. 4.1.1.6	Määrittäminen suoritetaan jokaisesta betonikoostumuksesta ja uusitaan, jos jonkin osa-aineen kloridipitoisuus lisääntyy	0	ei raja-arvoa ^a	ylitystä ei sallita

^a Ellei rajoja ole määritetty.

TAULUKKO 5. Notkeuden vaatimuksen mukaisuuden ehdot (Betoninormit 2012 by 50 2012, 164)

Testausmenetelmä		Näytteiden tai testausten vähimmäismäärä	Hyväksymislukumäärä	Yksittäisen testaustuloksen suurin sallittu poikkeama määritellyn luokan raja-arvoista tai sallituista poikkeamista	
				Alempi arvo	Ylempi arvo
Silmämääräinen tarkastus	Vertailu määritellyn notkeuden omaavan betonin ulkonäköön	Jokainen annos, ajoneuvolla tapahtuvassa kuljetuksessa jokainen kuorma	-	-	-
Painuma	SFS-EN 12350-2	i) taulukon 6.1 mukainen määrä ii) ilmamäärän testauksessa iii) jos silmämääräinen tarkastus aiheuttaa epäilyksiä	ks. taulukko 6.9	- 10 mm	+ 20 mm
Vebe-aika	SFS-EN 12350-3			- 20 mm ^a	+ 30 mm ^a
Tiivistymisaste	SFS-EN 12350-4		ks. taulukko 6.9	- 0,03	+ 0,05
Leviämä	SFS-EN 12350-5			- 0,05 ^a	+ 0,07 ^a
			ks. taulukko 6.9	- 20 mm	+ 30 mm
				- 30 mm ^a	+ 40 mm ^a

^a Arvot pätevät vain notkeuden testaukselle, joka suoritetaan aloitettaessa autosekoittimen tai pyörintäsäiliön kuorman purku.

TAULUKKO 6. Hyväksymislukumäärät muita ominaisuuksia kuin lujuutta koskeville vaatimuksille, kun hyväksymistaso AQL = 4 % (Betoninormit 2012 by 50 2012, 164)

Testaustulosten lukumäärä	Hyväksymislukumäärä
1...12	0
13...19	1
20...31	2
32...39	3
40...49	4
50...64	5
65...79	6
80...94	7
95...100	8
Kun testaustulosten lukumäärä on suurempi kuin 100, oikea hyväksymislukumäärä voidaan saada standardin ISO 2859-1:1999 taulukosta 2-A.	

TAULUKKO 7. Hyväksymislukumäärät muita ominaisuuksia kuin lujuutta koskeville vaatimuksille, kun hyväksymistaso AQL = 15 % (Betoninormit 2012 by 50 2012, 165)

Testaustulosten lukumäärä	Hyväksymislukumäärä
1...2	0
2...4	1
5...7	2
8...12	3
13...19	5
20...31	7
32...49	10
50...79	14
80...100	21

4 LAATU

4.1 Laatu yleisesti

Laadun tarkoitus on täyttää asiakkaan tarpeet yrityksen kannalta mahdollisimman tehokkaalla ja kannattavalla tavalla. Tarkoituksena on myös jatkuva suoritustason parantaminen. Asiat tulisi tehdä kerralla oikein, mutta virheettömyyttä tärkeämpää kokonaislaadun kannalta on oikeiden asioiden tekeminen. Laatumääritelmänä voidaan pitää myös laadun soveltuvuutta käyttötarkoitukseen. (Lecklin 2006, 18-19). Laatua voidaan käsitellä eri näkökulmista, joita ovat:

- Valmistuskeskeinen laatu on suunnittelussa asetettujen vaatimusten täyttämistä, jolloin laatu on objektiivinen ja mitattavissa oleva suure. Valmistuskeskeisessä näkökulmassa pyritään kustannusten alentamiseen.
- Tuotokeskeisellä laadulla tarkoitetaan tuotteen mitattavia ominaisuuksia.
- Arvokeskeisessä määritelmässä laadun määreet on nähtävä suhteessa hintaan. Tällöin tuote tarjoaa asiakkaalle kustannus-hyöty –suhteen.
- Asiakaskeskeinen laatu on kyky täyttää asiakkaan toiveet ja odotukset. Kyseessä on subjektiivinen ja jatkuvasti muuttuva suure.
- Ympäristökeskeisestä laadusta puhutaan, kun tuotteen laatu määritellään sen mukaan, mikä on sen kokonaisvaikutus yhteiskuntaan ja luontoon.
- Kilpailukeskeisessä määritelmässä asiakas muodostaa käsityksen arvosta vertailemalla yrityksen tuotetta kilpailijoihin. (Lipponen 1993, 34–39).

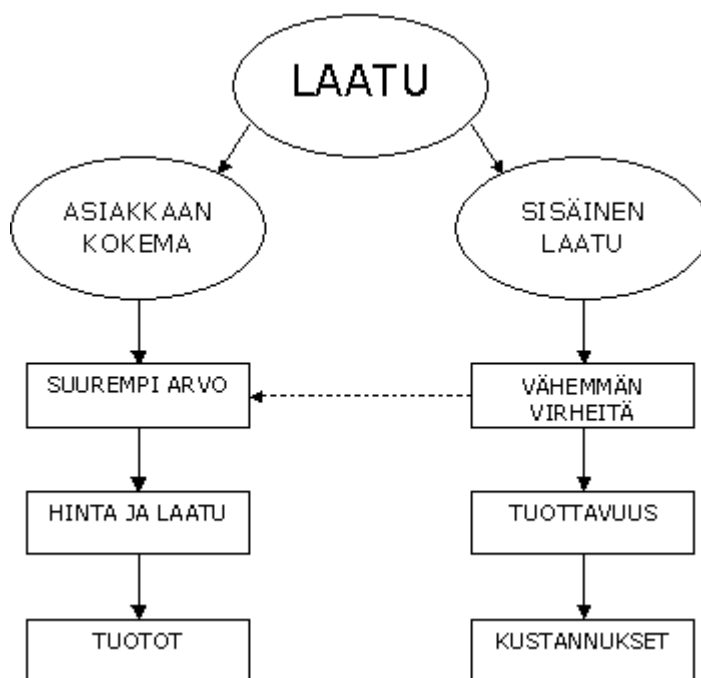
Laadunohjauksen tulee aina täyttää viranomaisten asettamat minimivaatimustasot, suunnittelussa ja työselityksessä asetetut vaatimukset sekä johtaa vaatimusten täyttämistä järkevällä kustannusrakenteella, jotta valmistava yritys saa katetta työpanokselleen.

4.2 Laadun merkitys

Laadun voidaan osoittaa olevan keskeinen kilpailutekijä useasta eri näkökulmasta ja usein se on myös tärkein. Laadun parantaminen tapahtuu yleensä kolmesta syystä, joita ovat kasvava kilpailu, kokonaiskustannusten alentaminen sekä tuotteen toimivuus ja

virheettömyys kriittisellä hetkellä. Betonin valmistuksessa yhä tärkeämpää on myös pidempien käyttöikien tavoittelu sekä vihreämpien arvojen huomioiminen, joka edellyttää laadun parempaa hallintaa ja raaka-aineiden ymmärtämistä. Laadun ja määrän välillä on oleellista niiden keskinäinen järjestys. (Lipponen 1993, 189–190).

Yritysten on pyrittävä tuotteen korkeaan tai asiakkaan haluamaan laatuun, asiakkaan näkökulmasta edulliseen hinta/laatu –suhteeseen ja korkeaan markkinaosuuteen. (Lipponen 1993, 34–39.) Sisäinen laatu ja asiakkaan kokemus laatu ovat sidoksissa toisiinsa ja se on kuvattu kuviossa 4. (Oulun kauppaoppilaitos).



KUVIO 4. Laadun yhteys yrityksen menestymiseen (Oulun kauppaoppilaitos)

Kokonaisvaltaisessa laadunhallinnassa tulee huomioida, että tuote saattaa olla erittäin laadukas, mutta asiakkaan mielestä ylihinnoiteltu. Asiakkaan odotukset ylittävä laatu ei ole ylilaatua, jos yritys saavuttaa kilpailuedun laadulla. Laadun tulee soveltua käyttötarkoitukseen. (Lecklin 2006, 19).

4.2.1 Menestystekijät

Toiminnan tuloksen kannalta kriittistä on rajoitettu joukko tekijöitä, joista liiketoiminnan onnistuminen tai epäonnistuminen riippuu. Näiden menestystekijöiden on sujuttava hyvin ja toimittava hyvin tavoitteiden saavuttamiseksi. Epäonnistumista kriittisten menestystekijöiden suhteen on vaikea tai mahdotonta korvata muilla tekijöillä. Yrityksen kriittisiä menestystekijöitä ovat:

- ammattitaitoiset työntekijät
- alhaiset tuotantokustannukset
- nopea tuotekehityssykli
- korkea asiakastytyväisyys
- tehokkaat markkinointikanavat
- toimitusvarmat alihankkijat
- tuotteiden ja palveluiden laatukilpailukyky
- ympäristöystävällinen toimintatapa. (Lecklin 2006, 23).

Kriittiset menestystekijät voivat olla yrityksen tai eri yksiköiden välillä erilaisia. Johtamisen tasolla ne ovat usein strategisia, pitkän tähtäyksen toimintaan vaikuttavia, kun taas myyntityössä ne voivat olla nopeita ja taktisia. Tärkeää olisi tehdä arviointia aina muutostilanteissa ja vähintään kerran vuodessa strategioiden määrittämisen yhteydessä. (Lecklin 2006, 24).

Laadun kannattavuuden keskeiset tekijät ovat yrityksen sisäiset vaikutukset eli kustannustehokkuus, vaikutukset markkinoilla, ns. asiakastytyväisyys ja kannattavuus. Kannattavuutta parantavat laadukkaan toiminnan sisäiset- ja markkinavaikutukset. Kannattavuus ja laatu yhdessä antavat yritykselle mahdollisuuden pitkäjänteiseen toimintaan ja mahdollistavat tavoitteiden saavuttamisen. Näitä tavoitteita ovat:

- kilpailuedun saavuttaminen markkinoilla
- markkinajohtajuus
- yrityskuvan kohentaminen
- nopeampi reagointikyky ympäristömuutoksiin
- johtajuus tarpeellisten muutosten läpiviemisessä
- osallistuva ja motivoitunut henkilöstö

- tunnettuus hyvänä työnantajana ja yhteiskunnan jäsenenä. (Lecklin 2006, 24-25).

4.3 Laadun seuranta

Systemaattinen laadun seuranta on tärkeää halutun tason ylläpitämiseksi ja toiminnan edelleen kehittämiseksi. Mittaamisen merkitys on erilainen erikokoisissa organisaatioissa, mutta sitä ei pitäisi jättää vain taloudelliseen seurantaan. Mittaamisen tarkoitus on saada selville mitä on todella tapahtumassa. Prosessien avulla voidaan ymmärtää mikä on kriittistä hyvien tulosten saavuttamisen kannalta. Strategiat tuodaan yleensä tunnuslukujen muotoon, jotta strategian parempi viestintä ja toteutumisen seuranta ja analysointi mahdollistuu. (Laamanen 2007, 149-150).

4.3.1 Prosessien suorituskky

Suoritustasomittareiden eli KPI-mittareiden (Key Performance Indicator) avulla organisaatio voi simuloida vaihtoehtoisia malleja strategisten ja operatiivisten päämäärien saavuttamiseksi. Suorituskkyä mittaamalla pyritään selvittämään organisaation toimintojen taloudellisuus, tehokkuus, asiakastyytyväisyys ja motivaatio sekä valvoa, että halutut tavoitteet saavutetaan. Tavoitteena on parantaa ja kehittää organisaation tuloksellisuutta. (Laamanen 2007, 151-152).

Prosessien suorituskkyä voi jäsentää eri tavoin. Käytännön kannalta ne jaetaan ajan, rahan, määrän, fysikaalisten ominaisuuksien ja sidosryhmien mukaan. Seurattavat tunnusluvut tulee valita niin, että niiden avulla toiminnan ohjaaminen ja kehittäminen on mahdollista. Ohjaamisen kannalta yleisimpiä tunnuslukuja ovat virtaus, tehokkuus, hävikki ja poikkeamat. (Laamanen 2007, SIVU 152).

Virtaus on tunnusluku, joka lasketaan määrän ja ajan suhteen ja kertoo siten prosessin kapasiteetin. Tehokkuudella pyritään yleensä kapasiteetin maksimaaliseen hyödyntämiseen. Tehokkuudella on kaksi puolta; hyöty ja tuottavuus. Tuottavuus tarkoittaa tuloksen suhdetta panokseen, esimerkiksi tuotteiden määrän suhdetta kustannuksiin. Hyötyä

eli asiakastyytyväisyyttä verrattuna suhteelliseen hintaan mitataan harvemmin. Kestävään kilpailukykyyn päästään vain kehittämällä tehokkuuden molempia puolia (kuvio 5). (Laamanen 2007, 152-161).



KUVIO 5. Tehokkuusmatriisin kaksi puolta: hyöty ja tuottavuus (Laamanen 2007, 161)

Hävikki tarkoittaa kustannuksia, joita ei synny, jos kaikki menee optimaalisen tarpeen mukaan. Toisin sanoen hävikki on toimintaa, joka kuluttaa resursseja, mutta ei tuo lisäarvoa. Niitä ovat ylituotanto, odottaminen, tarpeeton kuljettaminen, ylivalmistaminen, ylivarasto, tarpeeton liikkuminen ja vialliset osat. (Laamanen 2007, 161-164).

Monien prosessien tunnusluvut rakennetaan siten, että toimintaa seurataan tuotemääriä tai suunnitelmia vasten. Mittareina käytetään toimitusaikapoikkeamia ja poikkeamia tuotteiden valmistamisessa, virheiden määrissä sekä kustannuksissa. Seurattavista asioista saadaan kokonaiskäsitys indeksien ja tuloslaskelmien avulla. (Laamanen 2007, 164).

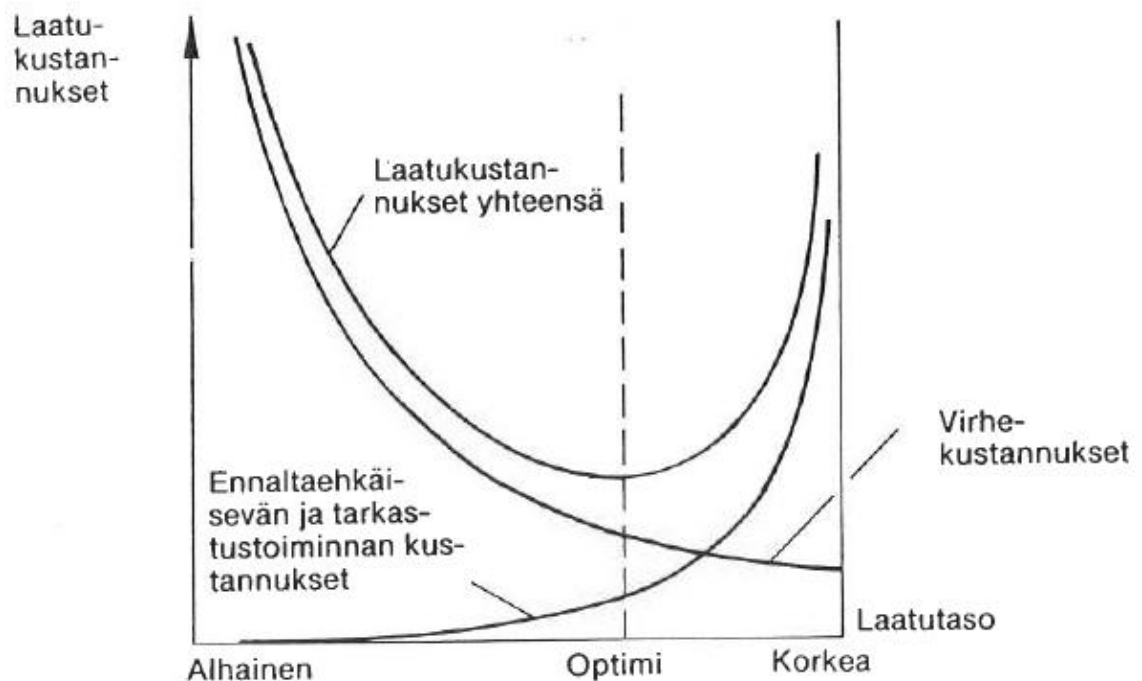
4.3.2 Laatukustannukset

Laadunohjauksessa keskeistä on laatukustannus. Kustannuksia syntyy sekä laadun tekemisestä että sen huonosta hallinnasta. Riittävä laadunohjaus varmistaa täytetyt viranomaisvaatimukset ja tyytyväisen asiakkaan, mutta ei nosta tuotteen hintaa liikaa. Liian heikko panostus laatuun johtaa reklamaatiokustannuksiin ja asiakkaiden menetykseen, mikä johtaa suuriin kustannuksiin. Liian korkea laatutaso voi taas johtaa tuotteen liian

korkeaan hintaan, jolloin asiakkaat valitsevat halvemman tuotteen. (Lipponen 1993, 119–133).

Laatukustannuksia syntyy huonon laadun ehkäisystä, sen seurannasta, laatuvirheiden korjaamisesta ja laatuongelmien hyvittämisestä asiakkaille. Laatupoikkeamat raportoidaan, jotta korjattava kohta löytyy. (Lipponen 1993, 119–133).

Lähestymistapoja lähtötilanteen arvioinnille ovat laadullisen kilpailukyvyn, huonon laadun aiheuttamien kustannusten ja yrityskulttuurin suhtautumisen selvittäminen. Pannostamalla ennaltaehkäisevään toimintaan, voidaan virhekustannuksia pienentää ja samalla kokonaislaatukustannukset pienenevät. Toiminnan laatua parantamalla voidaan sekä pienentää kustannuksia että samalla parantaa tuotteen laatua ja sitä kautta kilpailukykyä. Virheiden ennaltaehkäisyn merkitystä on kuvattu optimiajattelun avulla kuviossa 5. Optimiajattelussa laadun kokonaiskustannuksilla on optimitaso, johon tulee pyrkiä. (Lipponen. 1993, 119–120,126–129).



KUVIO 6. Laatukustannusten pääryhmät laatutason funktiona (Lipponen 1993, 129)

4.4 Laadun parantamisen lähtökohdat

Laatuketju rakennetaan määrittelemällä toimintaprosessin työvaiheet. Toiminnan laatu on laadun käyttämistä välineenä haluttujen tulosten aikaansaamiseksi. Laadun parantamisen kannalta on tärkeää, että laatu määritellään. Laadun parantamisen edellytyksenä on selkeästi määritelty tuotteen laatu ja sitä tavoitellaan määrätietoisesti toiminnan laatua parantamalla. (Lipponen 1993, 48).

Laadun parannustyö muodostuu kilpailijoiden vaativien asiakkaiden ja johtajiston vuorovaikutuksesta. Laatujohtaminen tulisi nähdä johdon ja kaikkien suoritusasteiden sitoutumisena koko toiminnan parantamiseen. Laadun parantaminen on prosessi, joka vaatii johtajan sitoutumista ja ohjausta. Kun muutostarve on analysoitu ja uusi strategia määritetty, tulee kiinnittää huomiota muutosta helpottavan infrastruktuurin luomiseen. Tällöin voidaan myös välttää muutosvastarintaa. (Lipponen 1993, 51–52).

Kokonaisvaltainen laadunhallinta jakautuu kahteen osaan, laatujohtamiseen ja laatujohtajuuteen. Laatujohtamisen lähtökohta on tehdä asiat järjestelmällisesti oikein. Apuvälineinä käytetään laatupolitiikkaa, laatujohtajajärjestelmää, ulkoista laadun varmistusta ja jatkuvaa laadun parantamista. Laatujohtajuudessa tarkoituksena on tehdä oikeita asioita. (Lipponen 1993, 53).

4.4.1 Laatujohtaminen

Laatujohtaminen on johtamismalli, joka lähtee yrityksen perusarvoista, strategiasta. Perusarvot ovat asioita, joiden ympärille koko toiminta rakennetaan. Perusarvot heijastavat yrityksen näkemystä ja maailmankatsomusta. Näitä ovat yksilön kunnioitus, paras asiakaspalvelu ja erinomaisuus toiminnassa. Erinomaisuus kuvastaa sitä, että laatu on keskeinen elementti yritykselle. Laatujohtamisen tulee alkaa organisaation johdosta ja se on pystyttävä muuntamaan henkilökunnan toiminnaksi. Laatujohtamisen tavoitteena on yleensä tuotteiden ja toiminnan laadun avaintekijät markkina-aseman vahvistamiseksi ja ylläpitämiseksi. (Lecklin 2006, 35-36).

Laatutyöryksen tunnusmerkkeinä voidaan pitää seuraavia:

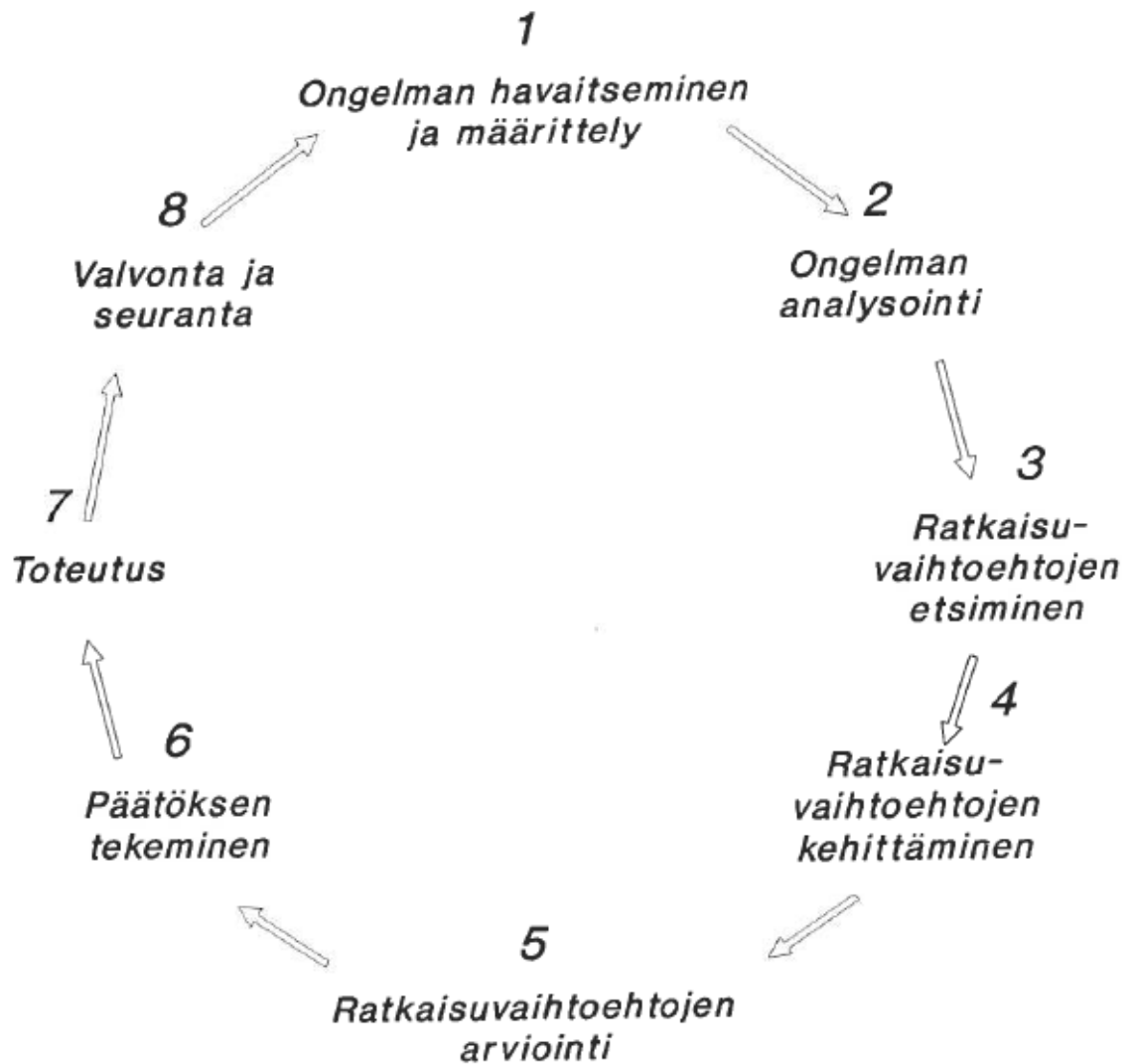
- Asiakassuuntautuneisuutta, jossa asiakas on laadun lopullinen arvioija
- Johtajuutta ja toiminnan päämäärätietoisuutta, jossa ylin johto sitoutuu henkilökohtaisesti laatutyöhön luomalla arvot, eettiset säännöt, kulttuurin ja hyvän hallintotavan.
- Henkilöstön kehittymistä ja osallistumista eli henkilöstö tekee laadun eikä ole vain kustannustekijä.
- Tuloshakuisuutta, jossa nopea reagointikyky merkitsee valmiutta muutoksiin ja erilaisten vaihtoehtojen ennakoimista. Tuotekehitys-, tuotanto- ja toimitusprosessien nopeuttaminen lisää yleensä kilpailukykyä ja vähentää virheiden lukumäärää.
- Prosesseihin ja tosiasioihin perustuva johtaminen, jossa johtamisjärjestelmä ja päätöksen teko perustuu todelliseen, luotettavaan tietoon ja eheään prosessikonaisuuteen. Prosessien toimivuuden ja asiakastyytyväisyyden seuraamisella on selkeät tavoitteet ja mittarit sekä niille seurantajärjestelmä. Poikkeamien syyt selvitetään ja niihin reagoidaan.
- Kumppanuuksien kehittäminen eli yrityksillä on hyvä yhteistyökyky yrityksen sisällä sekä suhteessa ulkoisiin sidosryhmiin.
- Yhteiskunnallinen vastuu, joka merkitsee korkeaa liikemoraalia, turvallisuus- ja terveysnäkökohtien huomioon ottamista, ympäristöhaittojen syntymisen ja luonnonvarojen tuhlaamisen estämistä.
- Jatkuva parantaminen, joka on osa laatutyötä. Kehittämisen perusasioita ovat palautejärjestelmät, katselmukset, menetelmien ja välineiden arviointi ja kehittäminen sekä ulkopuolisen maailman seuraaminen. (Lecklin 2006, 26-28)

4.4.2 Laatutietoinen kehittäminen

Jatkuvan kilpailukykyyn ylläpitämiseksi pitää liikeideaa säädellä eri elinkaarivaiheissa. Laadun tekeminen edellyttää toimintojen ylläpitämistä, kehittämistä ja innovointia. Ylläpitäminen vastaa nykyisen liikeidean vaalimista ja yhteensopivuuden tavoittelua. Jatkuvat muutoshaasteet tuovat tarvetta korjauksille ja aktiivista kehittämistavoitteiden asettelua. Innovointia joudutaan tekemään erityisesti uudistusvaiheissa. (Lipponen 1993, 109).

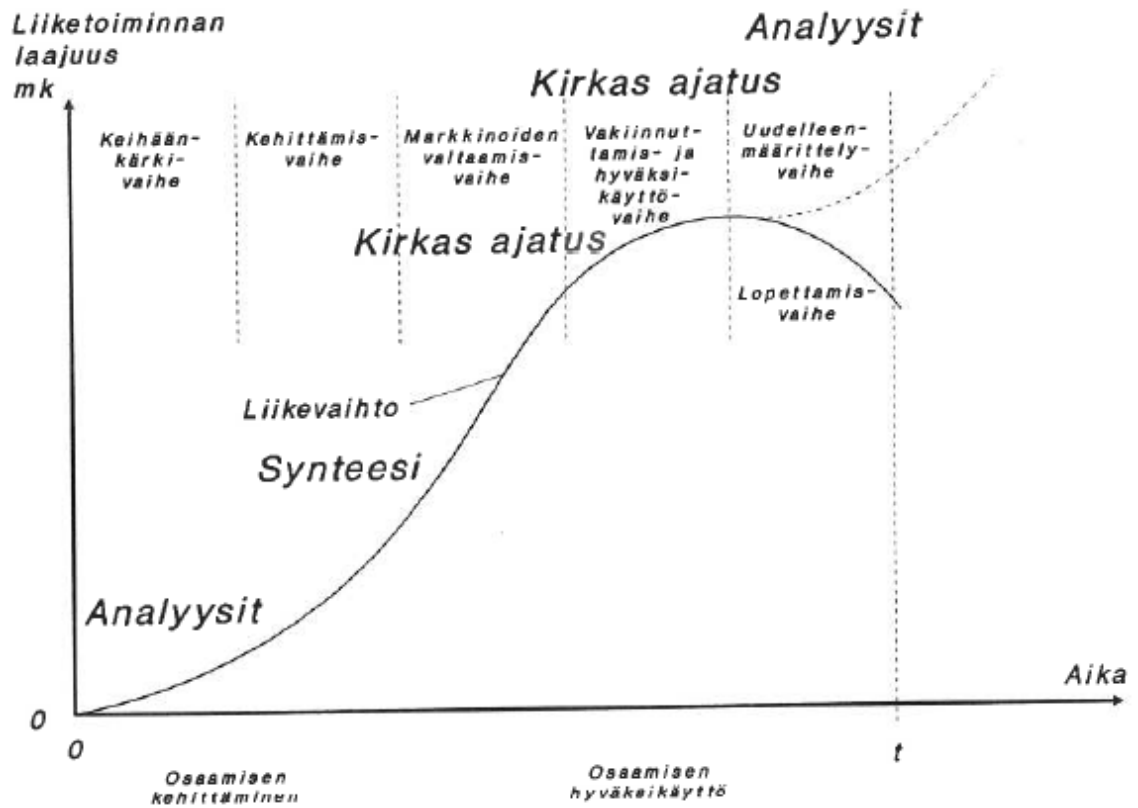
Kehittämistyössä tarvitaan runsaasti ideoita ilman arvostelua, joita karsitaan kehitysvaiheen edetessä. Aikaansaatuja ideoita kehitetään edelleen, karsitaan ja valintoja prosoidaan ongelman ratkaisuprosessin avulla. Järjestelmällinen kehitystoiminta pohjautuu ongelmien havaitsemiseen, määrittämiseen ja ratkaisemiseen. Kehityksen jatkumista voidaan pitää yllä ratkomalla pieniä ongelmia kehittämisprosessissa. Uusien haasteiden ja kokemusten kautta testataan ja lisätään ymmärrystä kehitettävästä kohteesta. Ongelmat voidaan jakaa kehitys ja korjausongelmiin. Kehitysongelma tarkoittaa vallitsevan standardin mukaisen tason ja ihanteellisen tavoitetason erotusta ja korjausongelma standardin ja vallitsevan tason erotusta. (Lipponen 1993, 110–111).

Kehittämistyö systemaattisesti ja hallitusti edellyttää määrätietoista oppimisprosessia. Oppimista voi syntyä, jos ongelmanratkaisuprosessin yksi ympyrä on sulkeutunut ja sen jossakin vaiheessa on jouduttu uuteen tilanteeseen. Kehitysvaiheessa, jossa lähdetään laajentamaan osaamista kokemuksen pohjalta, on syytä hyödyntää aikaisempi tieto ja laajentaa osaamista uusille alueille tai mennä syvempään tarkasteluun kuin aikaisemmin. Ongelmaratkaisuprosessin vaiheet on esitetty kuviossa 6. (Lipponen 1993, 110–111).



KUVIO 7. Ongelmanratkaisuprosessi (Lipponen 1993, 111)

Kehittämistyön tuloksellisuus vaatii kuitenkin pitkäjänteisyyttä. Eri kehitysvaiheet tuovat omat erityispiirteet kehittämishaasteisiin, joihin liittyy epäonnistumismahdollisuuksia. Vaarana toimintamallin vakiinnuttamisessa ja ylläpitämisessä on sen urautuminen. Tärkeää on pitää huolta suhteellisesta kilpailukyvyistä suhteessa kilpailijoiden kehitykseen. Toimintamalleja tulee analysoida erityisesti elinkaaren keihäänkärki-, kehitys-, uudelleenmäärittely- ja lopettamisvaiheessa (kuvio 7). (Lipponen 1993, 112–118).



KUVIO 8. Liikeidean kehittäminen sen eri elinkaarivaiheissa (Lipponen 1993, 118)

Kun kehittäminen lähtee asiakkaan tarpeista puhutaan lean-tuotekehittämisestä. Asiakkaan tarpeiden tunnistaminen ja kartoittaminen on tuotteiden kehittämisen edellytys ja asiakas otetaan mukaan jo kehittämisen alkuvaiheessa. Asiakasnäkömyksen perusteella voidaan karsia toteuttamiskelvottomat ideat jo varhain ja sitä kautta säästää kustannuksia. Lean-tuotekehittämisessä markkina- ja kilpailutilanne analysoidaan ennen tuotteen kehittämistä. Analysointivaiheessa tuoteideat priorisoidaan asiakasvaatimukset, kustannukset ja tulosvaikutukset huomioon ottaen. (Lecklin 2006, 207-208)

5 LAADUNHALLINTAJÄRJESTELMÄT

5.1 Laadunhallinta yleisesti

Laadunhallinnalla tarkoitetaan koordinoituja toimenpiteitä organisaation suuntaamiseksi ja ohjaamiseksi laatuun liittyvissä asioissa ja laadunhallintajärjestelmällä johtamisjärjestelmää, jonka avulla suunnataan ja ohjataan organisaatiota laatuun liittyvissä asioissa. Järjestelmän rakenne määritellään siten, että johdon tahtotila voidaan viedä systemaattisesti läpi koko organisaation. (Lecklin 2006, 29).

5.2 Laadunhallintajärjestelmän käyttö

Laadunhallinta on yrityksen toiminnan jatkuvaa kehittämistä. Tavoitteena on asiakasyytyväisyys, kannattava liiketoiminta sekä kilpailukyvyn säilyttäminen ja kasvattaminen. Laadunhallintajärjestelmässä yrityksen toiminnot dokumentoidaan. Dokumentointi käsittää yleensä yksikön organisaatorakennetta, prosessien, menettelyjen ja resurssien muodostamaa kokonaisuutta ja sen tehokasta johtamista. (Yrityssuomi 2014).

Laadunhallintajärjestelmän dokumentointi voidaan toteuttaa eri muodoissa, mutta tärkeää on, että se soveltuu organisaation tarpeisiin. Järjestelmästä ei pidä tehdä liian erillistä eikä liian raskasta, jottei se jää käytännölle vieraaksi. Yleensä dokumentoinnista tehdään kuitenkin useampitasoinen. (Lecklin 2006, 29).

Ylin taso sisältää yrityksen ohjaukseen liittyvät asiat. Näitä ovat lyhyt esittely, keskeiset arvot ja periaatteet, visio, missio, strategia ja laatupolitiikka. Seuraava tasolla kuvataan yhteistyötä ja rakennetta, joista prosessien kuvaukset ovat tärkeä osa rakennetta. Toiminta nähdään prosesseina ja tärkeimmät prosessit on kuvattu yksityiskohtaisesti prosessikaavioiden avulla. Tärkeää on, että järjestelmä antaa vastaukset kysymyksiin mitä, miksi, miten, kuka, missä ja milloin. Prosessikaaviot selkiyttävät työnkulun ja toimivat kehittämisen apuvälineinä. Kolmantena tasona ovat työtapakuvaukset ja työohjeet. Näissä kuvataan yksityiskohtaisesti työmenetelmät ja annetaan suoritusohjeet siitä, miten työ tulee tehdä. Tähän tasoon liitetään laatuvaatimukset, vastuut ja valtuudet. Alim-

pana tasona ovat viiteaineistot, joilla tarkoitetaan työnkulun ja prosesseihin liittyvää ulkopuolista aineistoa. Näitä voivat olla esimerkiksi koneiden ja ohjelmien käsikirjat, viranomaisohjeet, normit ja suositukset sekä lainsäädäntö. Neljän tason järjestelmän pitäisi olla riittävä suurillekin yrityksille (kuvio 8). (Lecklin 2006, 29-31).



KUVIO 9. Johtamisjärjestelmän dokumentointi (Lecklin 2006, 31)

Suuryrityksissä järjestelmiä voidaan rakentaa myös tehdas- ja tulosityksikkökohtaisesti, jolloin voidaan säilyttää niiden hallittavuus. Tällöin konsernitason dokumentoinnissa on vain viittaus näihin järjestelmiin. (Lecklin 2006, 31).

5.2.1 Laadunhallintajärjestelmän hyödyt

Yrityksen laadunhallintajärjestelmän hyötyjä ovat:

- kehittää yrityksen toimintaa ja prosesseja
- minimoi virhekustannuksia
- sen olemassa olo on kilpailuetu
- parantaa henkilökunnan osaamista, tehokkuutta ja motivaatiota
- antaa tietoa millaista laatua pystytään tekemään. (Yrityssuomi 2014).

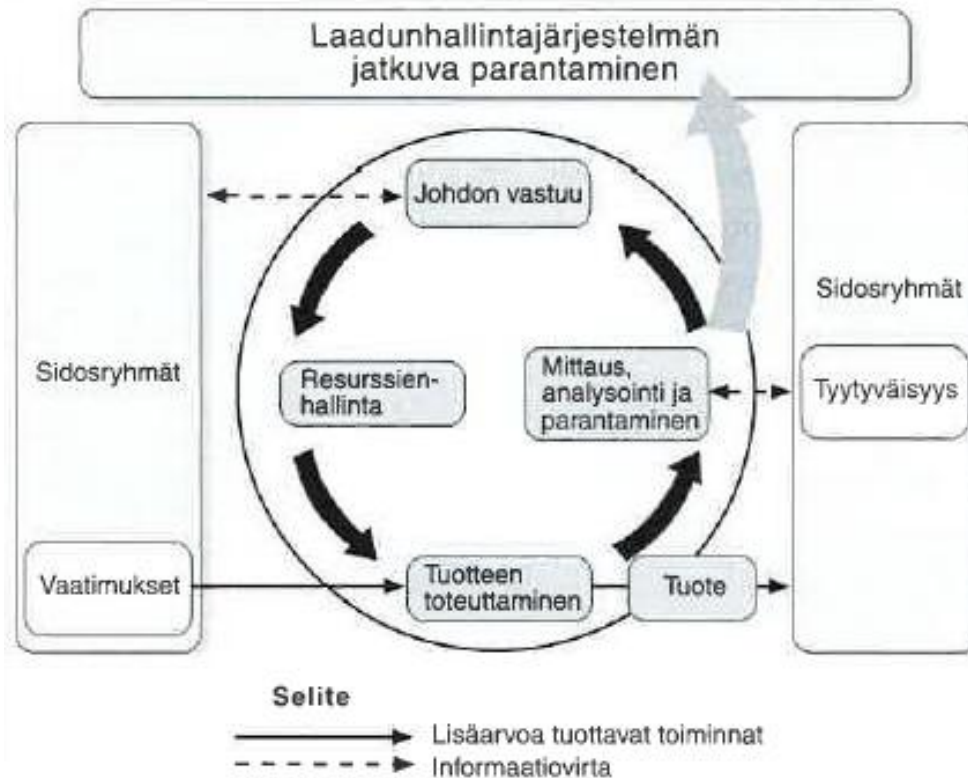
Järjestelmästä voidaan rakentaa raskas ja pikkutarkka, jolloin oleellinen ei tule esille. Seurauksena voi olla henkilöstön turhautuminen, motivaation lasku ja koko laatuliikkeen muuttuminen negatiiviseksi ja vastentahtoiseksi. Rakennettaessa johtamisjärjestelmä laadukkaaksi, se on yritysjohtajan apuväline, joka viestii strategiat ja suunnitelmat

läpi koko yrityksen järjestelmällisellä tavalla. Järjestelmä helpottaa toiminnan johtamista, suunnittelua, toteuttamista ja valvontaa sekä laatukustannusten hallintaa. Laatujärjestelmän tarpeellisuus ei ole riippuvainen yrityksen koosta. Järjestelmä pakottaa määrittämään ja systematisoimaan toiminnan ja keskeiset prosessit. (Lecklin 2006, 32-33)

5.3 Laatustandardi ISO 9001:2008

Laatustandardia ISO 9001 käytetään, kun tarkoituksena on rakentaa johtamisjärjestelmä. Järjestelmän käytöllä varmistetaan, että organisaation sisäiset tai ulkoiset osapuolet varmistuvat organisaation kyvystä täyttää asiakkaiden vaatimukset, tuotteita koskevat lakien ja viranomaisten vaatimukset sekä yrityksen omat vaatimukset. Järjestelmän pohjalta ulkopuolinen laitos voi sertifioida laatujärjestelmän. (Yrityssuomi 2014).

ISO 9001:2008 perustuu prosessimaiseen toimintamalliin. Organisaation tulee määrittää ja hallita useita toisiinsa liittyviä toimintoja. Sarjaa suoritettavista toimenpiteistä kutsutaan prosessiksi, joka tuottaa määritellyn lopputuloksen. Prosessit tulee yhdenmukaistaa, jotta varmistetaan tuotteen tai palvelun tasalaatuisuus. Prosessimaisen toimintamallin etuna on ohjata järjestelmän yksittäisten prosessien yhteyksiä, prosessien yhteyksiä ja niiden vuorovaikutuksia. Prosesseihin perustuvan laadunhallintajärjestelmän malli on kuvattu kuviossa 8. (ISO 9001:2008, 8–10, 14).



KUVIO 10. Prosesseihin perustuva laadunhallintajärjestelmän malli (Lecklin 2006, 312)

ISO 9001:2008 standardin on tarkoitus ohjata yrityksen johtoa strategisessa suunnittelussa sekä luomaan arvot, tavoitteet ja missio yritykselle. Standardin on tarkoitus määrittää yrityksen prosessien tarpeet eikä yksittäisten tuotteiden vaatimuksia. (Hoyle 2006, 227)

5.3.1 Yleiset vaatimukset

Laadunhallintajärjestelmä tulee luoda, dokumentoida ja toteuttaa standardin 9001:2008 mukaisesti. Järjestelmää tulee ylläpitää ja parantaa jatkuvasti. (ISO 9001:2008, 14).

Organisaation vaatimukset:

1. määrittää laadunhallintajärjestelmää varten tarvittavat prosessit ja niiden soveltaminen koko organisaatiossa
2. määrittää näiden prosessien keskinäinen järjestys ja vuorovaikutus

3. määrittää kriteerit ja menetelmät, joita tarvitaan varmistamaan näiden prosessien vaikuttava toiminta ja ohjaus
4. varmistaa näiden prosessien toiminnan ja seurannan tueksi tarvittavien resurssien ja informaation saatavuus
5. seurata, mitata, jos mahdollista ja analysoida näitä prosesseja
6. toteuttaa toimenpiteet, joita tarvitaan suunniteltujen tulosten saavuttamiseen ja prosessien jatkuvaan parantamiseen. (ISO 9001:2008, 14).

Näiden lisäksi standardilla on vaatimukset laatujärjestelmän dokumentoinnille. Dokumentoinnin tulee sisältää lausumat laatupolitiikasta ja –tavoitteista, laatukäsikirja, standardin edellyttämät menettelyohjeet ja tallenteet sekä asiakirjat, joihin on määritetty prosessien vaikuttavan suunnittelun, toiminnan ja ohjauksen varmistamisen kannalta tarpeellisiksi. (ISO 9001:2008, 16).

5.3.2 Auditointi

Organisaation tulee suunnitella ja toteuttaa seuranta-, mittaus-, analysointi ja parantamisprosessit. Prosessien avulla varmistetaan tuotteen ja laadunhallintajärjestelmän vaatimustenmukaisuus sekä parannetaan jatkuvasti laadunhallintajärjestelmän vaikuttavuutta. Yhtenä laatukriteerinä on myös asiakastyytyväisyys. Menetelmät, joiden avulla tällaista informaatiota hankitaan ja käytetään, tulee määrittää. (ISO 9001:2008, 34).

Organisaation tulee tehdä sisäisiä auditointeja eli arvioita suunnitelluin aikavälein määrittääkseen, että laadunhallintajärjestelmä on suunnitellun mukainen sekä vaikuttavasti toteutettu ja ylläpidetty. (ISO 9001:2008, 34.) Laatuauditoinneilla varmistetaan, että laadunparannustyölle on riittävä tuki, kuten ohjeet, taidot, tiedot, resurssit ja työvälineet. Lisäksi pyrkimyksenä on prosessin jatkuva parantaminen. (Lipponen 1993, 71).

Auditoinnissa tarkastetaan, että prosessi on dokumentoitu, toimiiko prosessi käytännössä ja tapahtuuko parannusta. (Lipponen 1993, 71.) Ohjelma tulee suunnitella siten, että huomioidaan auditoitavien alueiden ja prosessien tila ja tärkeys sekä aikaisempien auditointien tulokset. Auditointien menettelyt, suoritustaaajuus, laadut ja kriteerit tulee määri-

tellä. Auditoinnin tulee olla objektiivinen ja tasapuolinen. Näin ollen auditoijat eivät saa arvioida omaa työtään. (ISO 9001:2008, 34).

Organisaation tulee varautua myös poikkeamiin menettelyohjeella, jossa määritellään ohjaustoimenpiteet ja niihin liittyvät vastuut. Poikkeaman ilmetessä se pitää ensisijaisesti poistaa. Muutoin tulee hankkia asiakkaan erityislupa sen käyttöön, estetään alkupe-
räinen käyttö tai ryhtyä tarvittaviin toimenpiteisiin, jotka poikkeama on aiheuttanut toi-
mituksen tai käyttöönoton jälkeen. (ISO 9001:2008, 36–38).

Laadunvarmistusstandardeihin perustuvasta auditoinnista yritys voi hakea sertifikaatin. Sertifikaatti voi olla yleisesti sertifioitu, asiakkaan myöntämä tai omaehtoinen sertifi-
kaatti. (Lipponen 1993, 72).

6 TOIMINTAKÄSIKIRJA

6.1 Toimintakäsikirjan määritelmä

Toimintakäsikirja on käytännössä tärkeä apuväline, jonka tulee sisältää soveltamisala, menettelyohjeet ja kuvaus prosessien välisestä vuorovaikutuksesta. Toimintakäsikirjan ei tarvitse olla kirja, mutta dokumentaation tulee olla tulostettavissa. Toimintakäsikirjassa on hyvä olla käsikirjan tarkoitus ja tavoitteet, toiminnan yleiskuvaus, määritelmät ja lyhenteet sekä päivitys- ja hyväksymisohjeet. (Lecklin 2006, 31-32).

Toimintakäsikirja auttaa ymmärtämään organisaation toimintaa kokonaisuutena ja sisältää toimintaan liittyvää oppimista. Käsikirja toimii käytännön apuvälineenä toimintaan perehdyttäessä ja työtä suorittaessa. Ohjauksen kannalta tärkeät asiat kuvataan lyhyesti ja ytimekkäästi kaavioiden avulla. Toimintakäsikirjaa ei ole tarkoitus päivittää kovin usein, joten tarkoitus ei ole kuvata jatkuvasti muuttuvia rutiineja. Toimintakäsikirjan laajuuteen vaikuttaa organisaation koko ja toimintatapa, prosessien monimuotoisuus ja keskinäiset vuorovaikutukset sekä henkilöstön pätevyys. (Lecklin 2006, 32).

Toimintajärjestelmän suunnittelussa ja toteutuksessa on

- tunnistettava tarvittavat prosessit
- määritettävä prosessien keskinäinen järjestys ja vuorovaikutus
- varmistettava prosessien ohjaus
- varmistettava tarvittavien resurssien ja informaation saatavuus
- seurattava, mitattava ja analysoitava prosesseja
- suoritettava tulosten saavuttamisen ja prosessien jatkuvan parantamisen edellyttämät toimenpiteet. (Lecklin 2006, 32).

6.2 Toimintakäsikirjan toteuttaminen

Toimintakäsikirja, josta voi tarkistaa työntekijöiden työtehtävät ja toimintatavat tuli tarpeelliseksi, kun betonin valmistuksessa tapahtui selkeä toimintatavan muutos.

Työn tekemisen edellytys oli selvittää betonin valmistuksen eri prosessit. Tärkeää oli selvittää aseman mahdolliset häiriötilanteet. Betonin valmistuksessa laadun merkitys on suuri ja laadun varmistaminen on tärkeässä roolissa. Betonin tulee täyttää viranomaismääräykset ja sen on oltava tasalaatuista.

Haasteena oli kuinka kuvata prosesseja ja toimintaohjeita riittävän tarkasti, mutta ytimekkäästi. Toimintakäsikirjassa vain muutama osio on kuvattu tarkasti erillisten työtehtävien osalta. Näitä ovat vastuut ja ohjaus, työturvallisuus sekä laadunohjaus ja –valvonta. Toimintakäsikirjasta haluttiin helppolukuinen, jotta käyttöaste olisi hyvä. Käsikirja tehtiin sekä sähköiseen muotoon että painetuksi vihkoksi.

Toimintakäsikirjan toimivuus selviää vasta, kun se otetaan käyttöön. Käsikirjan käyttöönotto voi tuoda uusia näkökulmia, joita toimintakäsikirjassa ei ole vielä huomioitu. Toimintakäsikirjaa täydennetään ja päivitetään tarvittaessa.

7 POHDINTA

Valmisbetonitehtaiden toiminnan kannalta on tärkeää, että prosessit on määritetty ja laadullinen mittaaminen on hallinnassa. Toimintakäsikirjan avulla prosessit selvennetään tehtailla työskenteleville. Toimintakäsikirja auttaa perehdytyksessä ja etenkin alkuvaiheessa toimintatavat voi varmistaa helposti yhdestä paikasta. Toimintakäsikirjassa on pyritty kuvaamaan oleellinen tieto, jotta se ei jää vieraaksi käyttäjille. Valmisbetonitehtaissa on myös eroja, joten ohjeiden täytyy soveltua kaikille. Tehdaskohtaiset eroavaisuudet voidaan käydä kullakin tehtaalla erikseen läpi ja ohjeistukset löytyvät tehtailla.

Tehtaiden tehokkaalla toiminnalla voidaan parantaa Ruduksen kilpailukykyä ja jakaa kapasiteettia ruuhkahuipuissa. Betonin toimituksessa kuljetusmatkat ovat osatekijä toimittajaa valittaessa. Lyhyet kuljetusmatkat mahdollistavat nopeamman reagoinnin toimituksiin ja pienentävät kuljetuskustannuksia. Toimitusvarmuus betonitoimituksissa on tekijä, joka vaikuttaa asiakkaiden ostopäätöksiin.

Valmisbetonitehtaiden tehokkaalla toiminnalla työ-, energia- ja kunnossapitokustannukset voidaan pitää alhaalla. KPI-mittareiden avulla voidaan mitata omaa sisäistä tehokkuutta ja toimitusvarmuutta. Osaamisen on oltava riittävän korkealla tasolla.

Henkilökunnan pätevyys ja motivaatio on merkittävässä roolissa valmisbetonitehtaan toiminnassa. Tehtaan tarkistukset ja huollot, kuten myllyn puhdistus, tulee tehdä kunnolla, jotta tehdas pysyy hyvässä kunnossa. Tehtailla työskentelevät on koulutettava tehtäviinsä kunnolla, jotta toimintaan syntyy rutiinit.

Laadunvalvonnan kannalta koekappaleiden valmistus oikein ja aina samalla tavalla on oleellista. Mikäli koekappaleiden valmistustavat poikkeavat toisistaan voi koekappaleiden tulokset vaihdella liikaa eikä betonin vaatimuksenmukaisuus enää täyty vaikka betoni itse täyttäisi laatuvaatimukset.

LÄHTEET

Hoyle, David. 2006. ISO 9000 Quality Systems Handbook. 5. painos. Oxford: Butterworth-Heinemann.

Laamanen, Kai. 2007. Johda liiketoimintaa prosessien verkkona – ideasta käytäntöön. 7. painos. Keuruu: Otavan Kirjapaino.

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

Lipponen, Toivo. 1993. Laatujohtaminen. Kuopio: A. Financier Oy.

Oulun kauppaoppilaitos. Organisaatiot. Luettu 24.4.2014.

www.okol.org/verkkokurssit/merkonomi/ammattilliset/tyoyhteisossa_toimiminen/3organisaatiot/jakso3.htm

Suomen betoniyhdistys r.y.. 2012 Betoninormit 2012 by 50. Helsinki: BY-koulutus Oy

Suomen Standardisoimisliitto. 2004. SFS ISO EN 14001:2004 Ympäristöjärjestelmät. Vaatimukset ja opastusta niiden soveltamisesta. Suomen Standardisoimisliitto.

Suomen Standardisoimisliitto. 2008. SFS ISO EN 9001:2008 Laadunhallintajärjestelmät. Vaatimukset. Suomen Standardisoimisliitto.

Yritys-Suomi. Laadunhallintajärjestelmä. Luettu 24.4.2014.

www.yrityssuomi.fi/fi/laadunhallintajarjestelma