



TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO  
TAMPERE UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**MIKKO KIVELÄ**  
**LAATUJÄRJESTELMIEN HYÖDYNTÄMINEN RAKENNUSHANK-  
KEESSA**

Diplomityö

Tarkastajat: professori Jukka Pekkanen, TkL  
Olli Teriö

Tarkastajat ja aihe hyväksytyt Rakennetun  
ympäristön tiedekuntaneuvoston kokouksessa  
4.6.2014

## TIIVISTELMÄ

TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO

Rakennustekniikan koulutusohjelma

**KIVELÄ, MIKKO:** Laatujärjestelmien hyödyntäminen rakennushankkeessa

Diplomityö, 81 sivua, 17 liitesivua

Kesäkuu 2014

Pääaine: Rakennustuotanto

Ohjaaja: TkL Olli Teriö

Tarkastaja: Professori Jukka Pekkanen

Avainsanat: Rakennushankkeen laadunvarmistus, rakentamisen laatu, ISO 9001 rakennusalalla

Tämä diplomityö käsittelee suunnittelijan, urakoitsijan ja rakennuttajan keinoja varmistaa rakennushankkeen laadukas lopputulos. Käsitteenä laatu on yksinkertaisimmillaan asiakkaan tarpeet täyttävä tuote tai palvelu, joka on tuotettu kannattavalla ja tehokkaalla tavalla. Rakennushankkeessa se tarkoittaa, että suunnittelijan on onnistuttava kuvaamaan asiakkaan vaatimukset ja tarpeet toteutuskelpoisiksi suunnitelmiksi. Urakoitsija vastaa vaatimusten, eli suunnitelmien mukaisesta toteutuksesta. Koska rakennushankkeessa toiston määrä on pieni verrattuna tehdasteollisuuteen, ja peittyviä työvaiheita on paljon, pitää laatu varmistaa etukäteen, ei tarkastamalla jälkikäteen. Diplomityön tavoitteena oli kehittää nimenomaan etukäteen tehtävää laadunvarmistusta, ja tuottaa Rakentamisen Laatu RALA ry:n arviointikäyttöön uudistetut sertifikaattikriteerit.

Kirjallisuustutkimus käsittää perehtymisen laatuun käsitteenä, laatujohtamiseen, laatujärjestelmiin sekä laadun mittaamiseen. Konstruktiivisena kehitystyönä luotiin uudistetut kriteerit RALAn arviointikäyttöön. Lähtökohtana kehitystyölle toimivat RALAn nykyiset, kaikille rakennushankkeen osapuolille erilaiset sertifikaattikriteerit ja ISO 9001:2008 vaatimukset laadunhallinnalle standardi. Kehitystyön vaihtoehtoja arviointiin RALAn vuosittaisen arvioijapäivän työpajassa (21 osallistujaa). Lisäksi toteutettiin kyselytutkimus, joka kohdistettiin vain arviointeja työkseen tekeville 16 osallistujalle, joista 6 vastasi.

Tutkimuksen merkittävimpinä tuloksina nousivat esiin RALA-kriteerien liiallisen uudistamisen riskit. Erityisesti rakennushankkeen kulkua noudattavien vaatimusten muuttuminen yleisluonteisemmiksi ja vaikeasti ymmärrettäviksi koettiin uhkana sekä työpajassa että kyselytutkimuksessa. Myös kyselytutkimuksen heikko vastausprosentti selittynee sitoutumattomuudella liian suureksi koettuun uudistukseen. Tuloksen myötä kriteerien uudistustyössä päätettiin keskittyä yhdistämään vain nykyisten kriteerien yhteensopivat osuudet, säilyttää toimialakohtaiset vaatimukset lähes ennallaan ja liittää ISO 9001 -standardi vain ristiviittauksiin. Johtaminen, henkilöstö- ja tukitoiminnot sekä tarjous- ja sopimustoiminta ovat toimialasta riippumatta melko samankaltaisia, joten niiden yhdistäminen onnistui sujuvasti.

## ABSTRACT

TAMPERE UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

Master's Degree Programme in Construction Technology

**KIVELÄ, MIKKO:** Quality systems in a construction project

Master of Science Thesis, 81 pages, 17 Appendix pages

June 2014

Major: Construction Management

Instructor: Lic.Sc. (Tech.) Olli Teriö

Examiner: Professor Jukka Pekkanen

Keywords: Construction quality assurance, quality in construction, ISO 9001 in construction

This thesis deals with the designer, contractor and developer tools to ensure the high quality construction project. The simplest definition of quality is a product or service for client's needs, that is produced in a profitable and efficient manner. In a building project, it means that the designer must be successful to describe the client's requirements and needs into feasible plans. The contractor is responsible for the requirements, that is accordance with the plans. Since the amount of repeating in construction process is fairly small compared to the manufacturing sector, it is important to maintain high quality level in advance, not by checking afterwards. The thesis objective was to develop specifically quality assurance in advance, and provide updates to certification criteria of the Construction Quality Association RALA.

Literature study includes familiarization the concept of quality, quality management, quality systems, and quality measurement. A constructive development work was to create new criteria for the RALA evaluation use. The starting points for development were the existing RALA criteria and ISO 9001:2008 requirements. Development options were presented in RALA annual assessor-day workshop (21 participants). In addition, we conducted a survey study, which was limited to the 16 professional assessors, 6 of which replied.

The major result of the study was the risk of excessive renewal of RALA criteria. The risk to lose natural path of construction process and too difficult criteria to understand were seen as a threat on the workshop, as well in the survey. Also, the survey low response rate can be explained by resistance to too much renewing in criteria.

As a result it was decided to focus on only updating the existing criteria, retaining almost the same industry-specific requirements, and to connect the criteria with the ISO 9001 standard only by cross-references. Management, staff and support functions, as well as the tendering and contract activities are quite similar regardless of the industry, so their combination was natural and process.

## ALKUSANAT

Projektina diplomityö on ollut tasaista työstämistä melko selkeillä tavoitteilla. Loppuvaiheessa tosin yllätti lukuisten muutosten ja lisäysten tarve. Viimeisten lauseiden viilaaminen osuikin muuton ja töiden aloituksen kanssa päällekkäin. Onneksi työn painoon toimittamisella ei ollut kiire, koska lopulta aikaa jäi vielä kuukausi ylikin.

Työn tekeminen fyysisesti yliopistoympäristössä on opettanut paljon tieteellistä kirjoittamista ja tutkimusotetta. Opituista tiedoista ja taidoista on varmasti hyötyä tulevaisuudessa.

Televisiosta tuttua sanontaa lainatakseni aivan aluksi haluan kiittää äitiä ja isää sekä Emmiä. Kiitän myös työn tilannutta Rakentamisen Laatu RALA ry:n Tuula Råmania sekä tarkastajia Olli Teriö ja Jukka Pekkanen.

Mainiosta kahvipöytäseurasta kiitän kaikkia työkavereita, erityisesti eniten kielioppikysymyksillä vaivaamiani eli kiitos Jussi Viita, Jaakko Vihola, Jukka Rannisto, Markus Heikkinen sekä Jaakko Sorri.

Tampereella kesäkuussa 2014

Mikko Kivelä

## SISÄLLYS

1	Johdanto .....	1
1.1	Tutkimuksen tausta .....	1
1.2	Tutkimuksen tavoitteet ja rajaukset .....	3
1.3	Tutkimuksen toteutus ja menetelmät .....	3
1.4	Tutkimusraportin rakenne .....	4
2	Laatu rakennusalalla.....	5
2.1	Laatukulttuuri Suomessa.....	6
2.2	Laatu käsitteenä.....	9
2.2.1	Suunnittelukeskeinen laatu .....	12
2.2.2	Tuotantokeskeinen laatu .....	12
2.2.3	Asiakaskeskeinen laatu .....	13
2.2.4	Systeemi- ja yhteiskuntakeskeinen laatu .....	15
2.3	Kokonaislaaduntuottokyky .....	15
2.4	Laatuongelmien syyt ja vaikutukset.....	16
3	Laadunhallinta.....	21
3.1	Laatujohtaminen ja laatujärjestelmät .....	22
3.2	Laatujohtamisen tilanne ja asema .....	27
3.3	Laatustandardit ja palkinnot.....	27
3.4	Laatujärjestelmät rakennusalalla.....	30
3.4.1	Rakennuttamisen erityispiirteet .....	33
3.4.2	Suunnittelun erityispiirteet.....	34
3.4.3	Rakennusliiketoiminnan erityispiirteet.....	36
3.4.4	Laatutoimintojen yhteensovittaminen.....	38
3.5	Rakentamisen laadunhallinta kansainvälisesti .....	40
3.6	Laatujärjestelmien auditointi.....	41
3.6.1	Sisäinen auditointi.....	42
3.6.2	Ulkoinen auditointi .....	43
3.7	Laadun mittaaminen.....	43
3.7.1	Laadun mittaaminen rakennushankkeessa.....	44
3.7.2	Rakennuttamisen laadunmittaus .....	45
3.7.3	Suunnittelun laadunmittaus.....	46
3.7.4	Tuotannon laadunmittaus.....	47
4	Tutkimuksen toteutus .....	49
4.1	Aineiston analysointi.....	49
4.2	Työpaja.....	49
4.3	Kyselytutkimus .....	49
5	RALA-kriteerien uudistushanke .....	51
5.1	Nykyisen järjestelmän analysointi .....	51

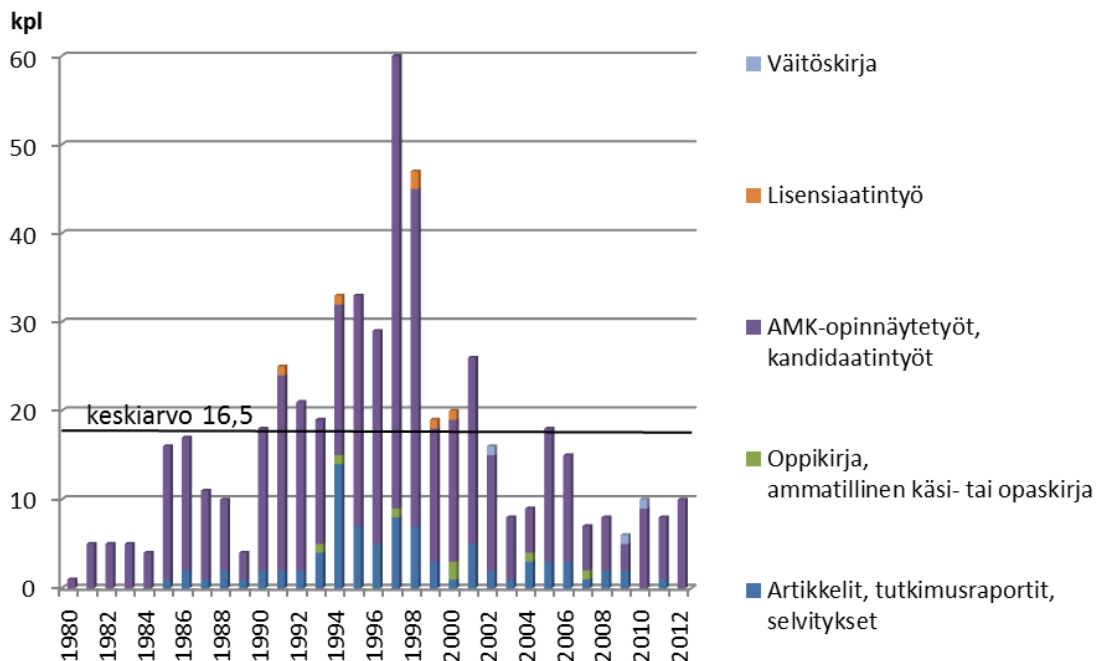
5.2	Vaihtoehdot uudistamiselle.....	52
5.2.1	ISO 9001:een perustuva luonnos .....	53
5.2.2	Nykyistä järjestelmää hyödyntävä yhtenäistäminen.....	55
5.3	Työpajan tulokset .....	55
5.4	Kyselytutkimuksen tulokset.....	56
5.5	Konsepti rakennushankkeen laadunvarmistamiseen.....	57
6	Ehdotus RALA-kriteerien uudistamiseksi .....	59
6.1	Yhteiset vaatimukset .....	60
6.2	Vaatimukset rakennuttajayrityksille.....	64
6.3	Vaatimukset suunnitteluyrityksille .....	67
6.4	Vaatimukset rakennusyriityksille.....	68
7	Johtopäätökset.....	73
7.1	Tutkimuksen vastaaminen tavoitteisiin.....	73
7.2	Tutkimuksen luotettavuus ja vertailu aiempiin tutkimuksiin.....	73
7.3	Jatkotutkimuksen tarpeet.....	74
	Lähteet.....	75
	Liite 1: Kyselylomake .....	82
	Liite 2: ISO 9001 -standardin mukainen luonnos .....	84
	Liite 3 RALA-kriteerien uudistuksen ISO 9001 -viittaukset .....	92

# 1 JOHDANTO

## 1.1 Tutkimuksen tausta

Vuonna 1998 rakennusalan ylin viranomainen, ympäristöministeri Pekka Haavisto tote- si, ettei rakentamisen laadun heikkenemiseen ole varaa, kun edellisiäkin virheitä joutu- taan edelleen korjaamaan (Taloussanomat 1998). Nyt vuonna 2014 käydään edelleen samaa keskustelua. Kysymys kuuluu, miksi?

Suomessa oli 1989–1994 Tekesin käynnistämä Rakentamisen Laatu - teknologiaohjelma, jonka tavoitteena oli luoda suomalaiseen rakentamiseen uudet toi- mintatavat. Tavoitteina olivat kilpailukyvyyn lisääminen, tuottavuus ja laatu. Keinoina virheiden ja laaduttomuuden vähentäminen rakennushankkeessa (Koivu 1994). Tekno- logiaohjelman tuotoksina syntyi laatujärjestelmälle alan tarpeisiin, ja useita muita raporteja. Lukumääräisesti eniten laadusta on kirjoitettu 1990-luvun lopulla. Kuvassa 1.1. on koottuna Suomessa rakentamisen laatuun liittyvät julkaisut vuosina 1980–2012 (Kyllönen 2013). Aineisto ei ole täydellisen kattava, sillä esimerkiksi tehdyt diplomityöt puuttuvat kokonaan.



**Kuva 1.1.** Rakentamisen laatua käsittelevät julkaisut 1980–2012 (Kyllönen 2013).

Rakennusallalla monet yritykset kehittivät omat laatujärjestelmänsä 1990-luvulla Rakentamisen Laatu -teknologiaohjelman yhteydessä. Kuitenkin mediassa ja yleisessä

keskustelussa on rakentamisen heikko laatu lähes viikoittain puheenaiheena. Vesan (1998) mukaan voidaan todeta, että laatujärjestelmistä ei ole saatu käytännön toimintaan toivottua hyötyä. Laatujärjestelmistä on tullut liian massiivisia, eikä yritysjohdon sitoutuminen laatujohtamiseen ole edennyt riittävässä määrin. Silénin (1997) mukaan erilaisten laatujärjestelmien ylikorostaminen tulisi lopettaa ja tähdentää niiden oikeanlaista käyttöä. Pahimmillaan laatujärjestelmä jäykistää yrityksen toiminnan kehittämisen paikoilleen. Pesosen (2008) mukaan toimintakulttuuria ei ole saatu muutettua asiakaslähtöiseen suuntaan, ja siinä alalla onkin eniten parannettavaa. Osittain tästä johtuen kotimainen media uutisoi usein näyttävästi rakennusvirheistä.

Toista mieltä yleisestä tilanteesta ovat alan huippua edustavat professorit Arto Kiviniemi ja Ralf Lindberg. He toteavat suomalaisen rakentamisen varsin laadukkaaksi. Vaikka kehitettävääkin löytyy, ja samat ongelmat toistuvat usein projektista toiseen, laatu kestää kansainvälisen vertailun mainiosti. Pääosin rakennukset ovat turvallisia, terveellisiä ja tiukkojenkin reunaehtojen puitteissa toteutettuja. Lisäksi tutkimusten mukaan suomalaiset ammattimiehet arvostavat työtään ja osaavat rakentaa laadukkaasti, jos siihen annetaan mahdollisuus. (Talouselämä 2010; Tekniikka ja Talous 2006.)

Miten tällainen mahdollisuus varmistetaan rakentajille? Laadun yleisestä parantumisesta huolimatta yhdelle työmaalle kasaantuvat virheet voivat aiheuttaa vakaviakin seuraamuksia, jotka poikkeuksetta ylittävät myös uutiskynnyksen.

Myös asiakkaiden ja lainsäädännön vaatimukset ovat vuosien kuluessa koventuneet. Esimerkkinä rakenteiden U-arvot, joiden liian nopeaa kiristystä on kritisoitu esimerkiksi professori Juha Vinhan toimesta (Tekniikka & Talous 2012). Niin Ruotsissa kuin Tampereen teknillisen yliopiston Frame-hankkeessa on todettu hyvin eristettyjen puurakenteiden olevan herkkiä kosteus- ja homevaurioille. (Hägerstedt 2012; Vinha et al. 2013.) Nämäkin haasteet asettavat nykypäivän rakennusalalla toimivat yritykset tilanteeseen, jossa tarvitaan uusia toimintatapoja laadunhallintaan.

Suomen Rakentamismääräyskokoelmalla on keskeinen osa rakentamisessa. RakMK:n määräysten noudattaminen on keskeinen osa rakennushanketta, mutta siinä esitetyt vaatimukset laadulle perustuvat määräyksiin ja valvontaan. Varsinaiset toimintatavat laatutyöstä jäävät yritysten hoidettavaksi. Rakentamismääräyskokoelma ei myöskään kannusta asiakaslähtöiseen ajatteluun, vaan määrittelee laadun terveellisyyden ja turvallisuuden kautta, eli systeemikeskeisenä laatuna. Asiakaslähtöisen rakentamisen kehittämiseksi tarvitaankin uudenlaista lähestymistapaa. (Saarenpää 2010.)

Laadukkaaseen toimintaan tähtäävällä organisaatiolla tulisikin olla jo itseään varten käsitys, millä toimenpiteillä ja toimintatavoilla laatua syntyy. Rakentamisen Laatu RALA ry (myöhemmin RALA) on kotimainen rakennusalan yritysten laatujärjestelmien auditoija sekä pätevyyksien hallinnoija. Esimerkiksi vuodesta 2014 alkaen Liikennevirasto edellyttää RALA-pätevyyttä hankkeisiinsa osallistuvilta. (RALA 2013.)

RALAn pätevyysluokitus on kolmiosainen, ja siinä arvioidaan yrityksen tekninen osaaminen ja resurssit, yhteiskunnallisten velvoitteiden hoitaminen sekä talouden tila. RALAn toinen palvelu, laatusertifikaatti, on sovellus kansainvälisestä ISO 9001 laatu-standardista rakennusalan alalle. Siinä arvioidaan kohdeyrityksen laatujärjestelmän toiminta,

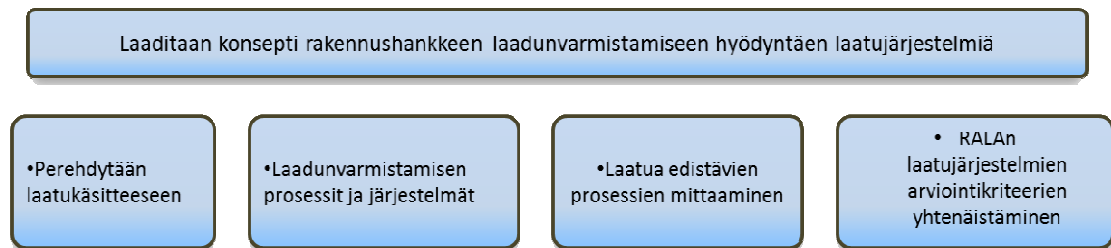


ja sertifikaatti on yrityksen näyttö ulospäin pyrkimyksestä laadukkaaseen toimintaan. (RALA 2013.) Se helpottaa tilaajan valintaa hankintamenettelyssä; sertifioidun laatujärjestelmän myötä asiakkaan ei tarvitse tarkastaa kohdeyrityksen laaduntuottokykyä, vaan joku muu on sen jo tehnyt (Lillrank 1998). Itse sertifikaatin hakuprosessi ja sen tarjoama palaute auttaa myös yritystä kehittämään toimintaansa.

Tähän asti RALAlla on ollut käytössä kolme erillistä laatusertifikaattien kriteeristöä: rakennuttamiseen, suunnitteluun ja urakointiin. Näiden yhdistämiselle ja päivittämiselle on koettu selkeää tarvetta, koska laadunhallinnan ja pätevyysluokitusten tavoitteena on tukea ja edistää hankkeiden onnistumista käytännössä. Tähän kysyntään vastataksaan laatujärjestelmien tulee olla mahdollisimman selkeitä ja käyttökelpoisia (Saarenpää 2010).

## 1.2 Tutkimuksen tavoitteet ja rajaukset

Tutkimuksen päätavoitteena on tutkia laadukkaan rakentamisen edellytyksiä sekä luoda konsepti rakennushankkeen laadunvarmistamiseen. Konsepti tulee perustumaan esitykseen RALAn sertifiointikriteerien uudistamisesta. Uudistaminen käsittää rakennuttamisen, suunnittelun ja urakoinnin vaatimusten yhtenäistämisen. Pohjana ja aineistona toimivat nykyiset kriteerit. Kuvassa 1.2. on esitetty tutkimuksen päätavoite ja osatavoitteet.



*Kuva 1.2. Tutkimuksen päätavoite ja osatavoitteet.*

Tutkimuksessa keskitytään selkeyden vuoksi talonrakentamiseen kokonaisurakkana, ja muiden toteutusmuotojen vaikutuksia ei erikseen tutkita. Lisäksi tutkitaan kokonaisurakkaan välittömästi liittyviä rakennushankkeen toimintoja, eli rakennuttamista ja suunnittelua.

Kaavoitusta, maanhankintaa, rakennuksen käyttöä tai ylläpitoa ja laadun kehittämisen tai laatuerojen aiheuttamia kustannuksia ei erikseen käsitellä. Myöskään yksityiskohtaisia suunnittelu- ja työohjeita ei luoda tai kehitetä. Rakennustuoteteollisuuden laatujärjestelmiä käsitellään vain urakoitsijan alihankintaan liittyen.

## 1.3 Tutkimuksen toteutus ja menetelmät

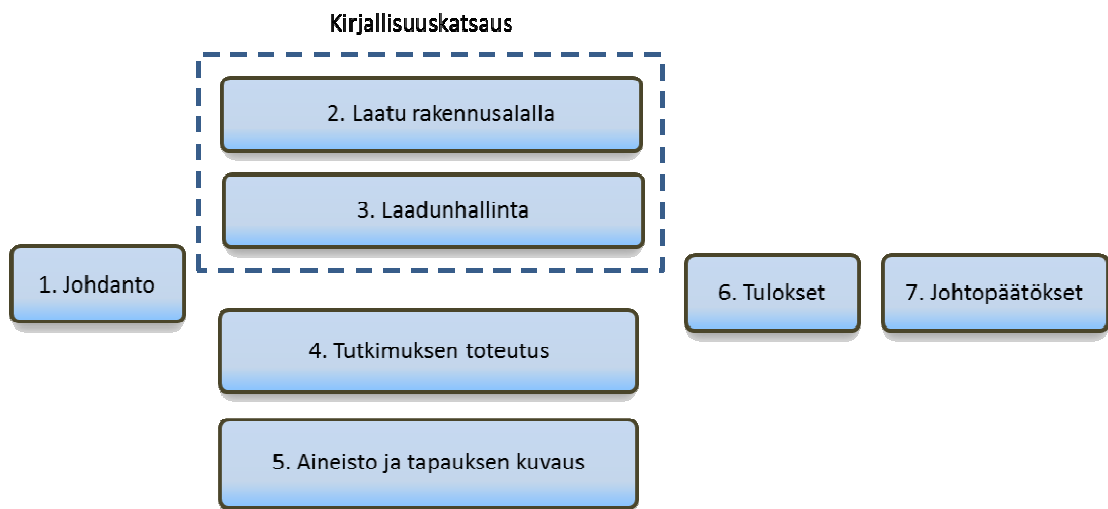
Tutkimus toteutettiin konstruktivisena tutkimuksena, koska RALAn vanhaan sertifiointijärjestelmään kehitettiin parannuksia. Tutkimusmenetelminä käytettiin kirjallisuuskatsauksen lisäksi työpajaa ja kyselytutkimusta luonnosvaiheessa olleesta uudistuksesta.

Laadultaan tutkimus on siis kvalitatiivinen (Hirsjärvi et al. 1997; Tuomi & Sarajärvi 2006).

Työpaja järjestettiin RALAn arvioijapäivillä, ja paikalla oli 16 työkseen auditointeja tekevää henkilöä. Lisäksi työpajaan osallistui 5 muuta henkilöä. Tutkimuksen tuotosluonnosta koskenut kyselytutkimus kohdistettiin arviointeja työkseen tekeviin osallistujiin. Näin saatiin asiantuntevaa palautetta uudistetun sertifiointikriteeristön käytännön toimivuudesta ja löydettiin selkeät suuntaviivat tutkimuksen ja tuotoksen loppuun saattamiselle.

## 1.4 Tutkimusraportin rakenne

Raportti jakautuu seitsemään lukuun. Johdannon jälkeen kaksi kappaletta käsittelee kirjallisuutta ja aiemmin tehtyjä tutkimuksia. Laadunhallintaan perehtymisen jälkeen esitellään tutkimuksen toteutus, tutkimusaineisto ja kuvataan tutkimuksen kohdetta. Kuvassa 1.3. on konkretisoitu tutkimusraportin rakenne.



*Kuva 1.3. Tutkimusraportin rakenne.*

Kuudennessa kappaleessa esitellään tulokset ja niiden yhteenveto. Viimeisessä kappaleessa pohditaan tutkimuksen johtopäätöksiä.

## 2 LAATU RAKENNUSALALLA

*”Laatu ei synny valvonnalla vaan laatu pitää varmistaa etukäteen”* kiteytti Mölsä (2013) Rakennuslehden pääkirjoituksessaan. Mutta mitä laatu tarkoittaa? Yksinkertaisimmillaan laatu on asiakkaan tarpeet täyttävä tuote tai palvelu, joka on tuotettu kannattavalla ja tehokkaalla tavalla (Lecklin 2006).

Rakentaminen ei ole vain tuoteteollisuutta tai palveluala (Kubal 1996), ja siksi myös laatua tulee tarkastella yhdistämällä soveltuvia laatutyökaluja eri aloilta. Laatujärjestelmät ja -standardit, kuten ISO 9001, ovat yleistyneet rakennusalalla 90-luvulta alkaen. Kuitenkaan niiden tarkoitusta ja hyötyjä ei ole mukaan täysin ymmärretty (Landin 2001).

Rakentamisen heikkoa julkisuuskuvaa on Tekniikka ja Talous -lehden kolumnissaan analysoinut Pesonen (2008). Pesosen mielestä rakennusalalla eniten parannettavaa on asiakaspalvelussa. Asiakaspalvelu on ennen kaikkea asennekysymys. Kun reklamaatio tulee, se pitäisi hoitaa ripeästi kuntoon. Siihen ei riittävän moni pysty. Myös Siikanen (2009) on tutkinut lisensiaatintyössään työmaan johtamisen vaikutuksia tuotannonhallintaan, ja todennut työmaan aikataulussa pysymisen haasteiden aiheuttavan ongelmia viimeistelyvaiheen läpivientiin. Näin virheetön luovutuskaan ei ole itsestäänselvyys. Siikasen mukaan takuukorjausten kustannukset eivät ole laskeneet odotetusti ja yritysten tulokset ovat 2000-luvun alun korkeasuhdanteesta huolimatta jääneet toivotusta kehityksestä.

Toinen huomionarvoinen ongelma on Pesosen (2008) ja Landinin (2000a) mukaan urakoiden ketjuttaminen. Ongelma on havaittavissa koko Euroopassa, ei ainoastaan Suomessa. Pitkälle ketjutettu työsuoritus on ongelmallinen asiakaspalvelun kannalta. Virheen sattuessa kukaan ei ota vastuuta. Joko vastuuta ei halua ottaa, tai tekijä ei edes tiedä aiheuttaneensa virheen. Ketjuttaminen liittyy sisäiseen asiakkuuteen, jota kehittämällä saadaan paremmat lähtökohdat seuraavalle työryhmälle ja näin vältetään kertautuvia virheitä. Landin (2000c) käyttää esimerkkinä maalaustyötä. Jos asiakas (urakoitsija tai muu tilaaja) haluaa täydellistä maalausjälkeä, on varmistettava, että maalari saa sisäisenä asiakkaana täydelliset pohjat tasoitemieheltä ja niin edelleen.

Siikasen (2009) mukaan ongelmat ovat pitkälti samoja kuin 10 vuotta sitten, vaikka työkaluja laadun parantamiseksi olisi nyt olemassa. Laatuvaatimuksia ei tunneta työmaalla tarpeeksi hyvin, ja 90-luvulla yleisesti sovitut toimintatavat eivät ole päätyneet käyttöön kenttätöissä. Tuotannonhallinta ei ole Siikasen mukaan kiinni välineistä, vaan siitä ettei niitä oteta aktiivikäyttöön. Eniten kehitettävää olisi tehtävätason ohjauksessa: tehtäväsuunnitelmat, riskianalyysien käyttäminen ja aloituspalaverien pitäminen on osittain puutteellista. Henkilöstön vaihtuvuuden vuoksi yrityksen käytäntöihin ja järjestel-

mien käyttämiseen ei myöskään ole usein työntekijää perehdytetty. Kiireessä on tehty asiat määrämuotoisesti, saamatta laatusuunnitelmista juurikaan hyötyä toteutuksen hallintaan. Positiivisena kehityksenä Siikanen mainitsee työntekijöiden perehdyttämisen työmaalle, hankintasuunnitelmat ja kustannusennusteet. Myös rakentamisen laaduntuottokyvyn paranemisesta on tutkimustuloksia (Salminen 1999). Laaduntuottokyvyn paranemisen näkymistä esimerkiksi vuosikorjauskustannuksissa on vaikea todeta, koska asiasta ei ole tehty kattavaa tutkimusta.

Lisäksi projektin onnistumista tai laatua voi mitata monesta näkökulmasta. Arkkitehti usein painottaa ulkonäköä enemmän kuin kustannuksia tai teknisiä lähtökohtia, mutta rakennuttaja saattaa nähdä asian toisin (Chan 2004).

Kirjallisuuskatsauksessa keskitytään ymmärtämään laatua käsitteenä, laatua rakennusosalalla sekä merkittävimpiä tekijöitä laadun tuottamiseen ja mittaamiseen.

## 2.1 Laatumarkkinat Suomessa

Koivun (2002) mukaan Suomessa on rakennusosalalla kehitetty laatua lähinnä valvonnan, viranomaisohjauksen ja teknisten hyväksyntöjen kautta. Kauppa- ja Teollisuusministeriön laatuselvitys (Silén 1997) käsitteli Suomen laatumarkkinatilaa. Rakennusosalalla käsitys laadusta keskittyi lähinnä kustannuksiin ja vaatimusten noudattamiseen. Jos vaatimuksia noudatetaan, kaiken mielletään olevan kunnossa. Mikään yritys ei ole tehnyt irtiottoa laadulla kilpailmiseksi, vaan alan kilpailu on pääasiassa hinnalla ja tehokkaalla toiminnalla kilpailua. Kehitystyö on tullut pääosin tuoteteollisuuden puolelta. Laatujärjestelmien merkitys todetaan lähinnä markkinointikeskeiseksi, ja yleinen laatumarkkinatilanne on tutkimuksessa mukana olleista toimialoista heikoin. Silénin mukaan tilanteen parantamiseksi tarvittaisiin laatuvalvontaksi muutama suuri rakennusliike ja merkittävät rakennuttajat.

Maankäyttö- ja rakennuslaissa sekä Suomen Rakentamismääräyskokoelmassa on listattu laaduksi tulkittavia vaatimuksia, mutta voidaanko laatu tehdä määräyksillä? Rakentamismääräyskokoelman A1 2000 muutoksissa edelliseen verrattuna on kuitenkin jo painotettu hankkeen osapuolten omaa laadunvalvontaa, ja viranomaisvalvonnan roolia on siirretty osapuolten omaa laadunvalvontaa kontrolloivaksi. Esimerkiksi käy Rakennustyön tarkastusasiakirjan hyväksyminen loppukatselmuksessa. (Kiviniemi 1999.) Varsinaisesti rakentamisen prosesseihin keskittyvä, johtamisen ja toiminnan yhdistävä tutkimus on jäljessä verrattuna muihin aloihin. Prosessien kehittämiseen pätee sama ilmiö; rakennusala tulee jäljessä. Betonteollisuus on ollut alalla edelläkävijä tyyppihyväksyntöjen ja BES-runkojärjestelmän kehittämisen myötä.

Onko suomalainen laatu sitten hyvää vai huonoa? Mäkisen (1997) mukaan 1990-luvulla rakennusala oli selkeästi muuta teollisuutta jäljessä laatustrategioissa. Syyksi esitetään muun teollisuuden pitkäaikaisia alihankintasuhteita, jolloin koko ketju saadaan mukaan laadun ja kilpailukyvyn kehitystyöhön. Suomalaiset metalliteollisuuden tuotteet mielletään huippulaaduksi (Silén 1997). Toisaalla kotimaassa on havaittavissa selkeitä kehityskohteita, kuten rakentamisessa ja monissa julkisissa palveluissa esiintyvät laa-

tuongelmat (Tuominen et al. 2000). Lillrankin (1998) mukaan kansantaloudessa kaikkien asioiden hoitaminen laadukkaasti on äärimmäisen vaikeaa. Kuitenkin maailman johtavissa talouksissa, kuten Suomi, on vaikea kuvitella palveluiden olevan täysin laaduttomia.

Salminen (1999) esittää yhdeksi laatuongelmien syyksi osaamattomia kertarakennuttajia, jotka joutuvat herkästi tekemisiin epäpätevän toteuttajan kanssa. Koska kynnys rakennusalan yrityksen perustamiseen on matala, epäpäteviäkin toimijoita mahtuu joukkoon. Negatiivinen uutisointi myös vaikuttaa työvoimapulaan ongelmaa kasvattavasti, koska nuoret eivät hakeudu alalle jonka imago koetaan negatiiviseksi. Kuitenkin rakennusalan työntekijät ja toimihenkilöt suhtautuivat työhönsä myönteisemmin kuin muilla teollisuudenaloilla. Työ myös koettiin palkitsevammaksi ja yhteishenki paremmaksi (Tuominen et al. 2000).

Professori Arto Kiviniemi pitää kotimaisen rakentamisen kritiikkiä kohtuuttomana (Tekniikka ja Talous 2006). Suomalaista rakentamista hän ei pidä virheettömänä, mutta maailman mittakaavassa laadukkaana ja ainoat samalle viivalle yltävät ovat muita Pohjoismaita. Samansuuntaisesti kommentoi myös professori Ralf Lindberg (Talouselämä 2010). Lindberg toteaa myös rakentamisen laadun parantuneen huomattavasti, mutta tulevaisuudessa on edessä uusia haasteita. Energiatehokas, tiivis, trendikäs, yksilöllinen, standardimittainen, ekologisista materiaaleista tehty ja vieläpä halpa talo ei ole Lindbergin mukaan edes mahdollinen. Rakennusten parantuessa asiakkaat ovat siis muuttuneet vaativammiksi.

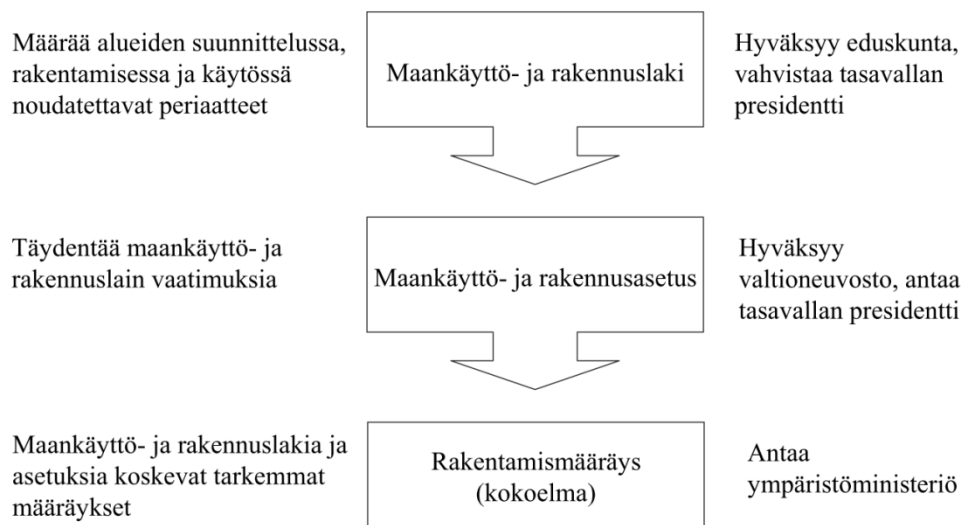
Laatujohdamisen kulttuuria voi myös siirrellä maasta toiseen, kuten japanilaiset autonvalmistajat ovat tehneet onnistuneesti. Lyhyitä sarjoja tekevään teollisuuteen tai innovaatioihin ja nopeassa muutostahdissa elävään liiketoimintaan kulttuurin siirtäminen ei kuitenkaan sovellu. Kansallista kulttuuria merkittävämmäksi Lillrank (1998) näkee yrityskulttuurin, koska ”Pohjoismaisessa insinöörimaailmassa” samaa asiaa harvoin toistetaan kahdesti vaan projekti kootaan usein prosesseista tai moduuleista. Tällaisissakin toiminnoissa on mahdollista laatia kattava laatujärjestelmä. Kuitenkin laatujärjestelmät esimerkiksi suunnittelussa voidaan nähdä myös taiteellisuutta ja yksilöllisyyttä rajoittaviksi. Nämä ovat osa niistä tekijöistä, joista esimerkiksi rakennuksen laatu koostuu asiakkaan mielestä. Täydellinen standardisointi ei siis ole mahdollista. Etenkin pienemmissä yrityksissä laatujärjestelmät ja muu laatuajatteluun liittyvä kokee myös muutostavastarintaa. Laatutermistö yhdistetään usein amerikkalais-japanilaiseen massatuotantoon, mikä johtaa muutostavastarintaan pienissä, nopeassa muutoksessa elävissä yrityksissä. (Lillrank 1998.)

Laadun ja kilpailukyvyn välistä yhteyttä tutkittaessa laatu nousi selkeäksi ykköseksi kaikilla tutkimuksessa mukana olleilla aloilla (Tuominen et al. 2000). Syyksi esitetään jo 90-luvulla puheenaiheena olleen laadun merkityksen perillemeno. Rakennussektorilla laadun jälkeen tärkeimmiksi kilpailutekijöiksi nousivat hinta, joustavuus ja nopeus. Laaduksi mielletään asiakkaan odotusten täytyminen, virheetön ja kerralla oikein tehty tuote tai palvelu. Rakentamisessa ei yhteistyötä asiakkaiden kanssa pidetty niin tärkeänä kuin muilla aloilla, mutta lopputuotteet koettiin hyviksi. Huomioitavaa kuitenkin on,

että vastaajien tietäessä tutkimuksen tarkoituksen saattoi se vaikuttaa tuloksiin. (Tuominen et al. 2000)

Laatuajattelun edelläkävijät kuten autoteollisuus ovat tehneet työtä prosessien hio-miseksi pitkään. Isolla volyymillä pyörivässä liukuhihnatuotannossa asiakkaalle asti päässeet virheet voivat takaisinkutsujen muodossa olla äärimmäisen kalliita, ja samoin virheiden vakuuttaminen. Artikkelissa (Metallitekniikka 2006) Valmet Automotiven Uudenkaupungin tehtaasta esitellään ”kerralla valmiiksi” periaate. Sen toi Suomeen ruotsalainen Saab, ja Uudessakaupungissa periaate otettiin käyttöön pienin sovelluksin 1983. Keskeisenä ajatuksena laadun tuottoon on poikkeamien käsittely. Poikkeamat korjataan samalla linjalla välittömästi. Näin tuotantolaatu ei ole kiinni lopputarkastuk-sesta, ja asiakkaille päätyy mahdollisimman virheetön lopputuote.

Suomessa rakentamista ohjaa Maankäyttö- ja rakennuslaki 132 (Finlex 1999a) sekä Maankäyttö- ja rakennusasetus 895 (Finlex 1999b). Lisäksi kuntien rakennusvalvonnan tarkastuksissa on selkeä painopiste yhteiskunnan edun valvontaan. Asiakirjojen ja suun-nitelmien tarkastamisen lisäksi katselmoidaan yleensä perusmaa ja runkorakenteet. Var-sinainen laadunvarmistus jätetään rakennushankkeiden muille osapuolille. (Saarenpää 2010.) Kuva 2.1. havainnollistaa Rakennuslainsäädännön portaita.



**Kuva 2.1.** Suomen rakennuslainsäädännön tasot (Saarenpää 2010).

Saarenpää (2010) toteaa laatuun pakottamisen johtavan ainoastaan näennäistoimintaan, mikä ei synnytä aitoa laatukulttuurin kehitystä. Rakentamismääräykset eivät myöskään toimi laatutyökaluna, koska määräykset eivät ole asiakaskeskeisiä. Rakentamismääräys-ten mukainen turvallinen, terveellinen ja kestävä rakentaminen onkin hyvä lähtökohta asiakaskeskeisyyteen tähtäävälle laatutyölle. Kuitenkin Martinkauppi (2009) toteaa laki-sääteisten minimivaatimusten ohjaavan edelleen vahvasti uudistuotantoa. Betonirun-koisten uudisasuntojen ominaisuuksien kehittymistä Suomessa on kehitetty määräysten minimitasoa taulukon 2.1. mukaisesti.

**Taulukko 2.1.** Uudisasuntojen ominaisuuksien kehitys 1980–2010 luvuilla (Viita et al. 2013).

Ominaisuus	80-luku	90-luku	2000- ja 2010-luku
Pohjaratkaisu	huoneistosaunat yleistyivät, ei erillistä keittiötä		
Parvekkeet	koko kasvoi, lasitus yleistyi		lasitus lähes aina
Talotekniset järjestelmät			
Terveellisyys	turvallisemmat materiaalit	parempi märkätilojen kosteuden eristys	
Ilmanvaihto ja sisäilman laatu			tulo- ja poistoilmanvaihto
Ympäristöystävällisyys	turvallisemmat materiaalit		parempi energiatehokkuus
Esteettömyys		hissit $\geq 4$ kerroksisiin rakennuksiin	esteettömyys, hissit $\geq 3$ kerroksisiin rakennuksiin
Energiatehokkuus	määräysten pieni kiristys		määräysten useita kiristyksiä
Äänieristys			ääneneristysvaatimusten kiristys, Ilmanvaihdon toteutustapa
Paloturvallisuus		sähköturvallisuus	sähköturvallisuus, palovarointi uudistukset
Ylläpito- ja korjauskustannukset	julkisivujen ja parvekkelden parempi kestävyys		

*Merkintöjen selitykset:*

- paljon kehitystä
- jonkin verran kehitystä
- vähäistä kehitystä

Teknistä toteutusta, rakennusten koettavuutta ja käytettävyyttä sekä energiatehokkuutta koskevia määräyksiä on tullut etenkin 2000 ja 2010 -luvuilla varsin paljon. Koska maankäyttö- ja rakennuslain mukaisesti rakennuksen tulee valmistua viiden vuoden kuluessa rakennusluvan saamisesta, voi määräystaso kohteen valmistuessa olla yli 5 vuotta vanhaa. Tämä asettaa Viidan et al. (2013) mukaan haasteita vertailtaessa kohteita pelkän rakentamisvuoden mukaan.

## 2.2 Laatu käsitteenä

Lillrankin (1998) mukaan laatu on käsitteenä moniulotteinen ja siksi vaikea hahmottaa, mutta laadussa ei myöskään ole mitään epäselvää. Laatu tuleekin tarkastella useista näkökulmista. Laatu on myös suhteellista, eli toteutumaa verrataan tavoitteeseen. Mitä lähempänä ne ovat toisiaan, sen parempi laatu. Laatu koskee vain toimitteita, joita voi

mitata tai arvioida. Lisäksi laatu koskee vain esineitä, asioita tai palveluita jotka ovat vaihdannan kohteena.

Puhekielessä laatu tarkoittaa useimmiten kahta ominaisuutta, eli lopputuotteen tai palvelun virheettömyyttä ja sen asiakkaalle tuottamaa lisäarvoa. Juranin (1989) määritelmä “soveltuvuus käyttötarkoitukseen” on paljon käytetty ja lainattu. ISO 9000 -standardissa laatua on se, missä määrin luontaiset ominaisuudet täyttävät vaatimukset (SFS 2005). Hieman erilaisen näkökulman tarjoaa Silén (1997) määrittelemällä laadun toiminnaksi, jolla pysytään jatkuvasti kilpailukykyisenä muuttuvissa olosuhteissa.

Monien muiden tavoin Vesa (1998) jakaa laatu käsitteen kahteen osaan, tuotteen ja palvelun laatuun sekä toiminnan tai prosessin laatuun:

Tuotteen ja palvelun laatua on

- laatu suhteessa käyttötarpeeseen (suunnittelulaatu, suorituskyky)
- tuotteiden ja palveluiden laatu suhteessa odotuksiin ja spesifikaatioihin (tuotantolaatu, yhdenmukaisuus)
- hyvä hinta-laatusuhde erityisesti asiakkaan näkökulmasta (asiakaskeskeinen laatu)

Prosessin laatua

- on yritysten ja organisaatioiden prosessien hyvä ja virheetön toiminta (johtaminen, markkinointi, suunnittelu, valmistus ja niin edelleen)
- voidaan kokonaislaatujohtamisen (TQM) ja laatu järjestelmien avulla kehittää ja parantaa. Henkilöstö tulee sitouttaa laadun tekemiseen tavoitteena asiakastyytyväisyys, kustannustehokkuus ja kannattavuus.

Lopputuotteen ja toiminnan laatu eivät ole ristiriidassa keskenään, vaan päinvastoin täydentävät toisiaan. Teoriassa laadukkaan toiminnan lopputuloksena pitäisi syntyä laadukas lopputuote. Aina näin ei tapahdu, ja joskus laatu järjestelmää kehitettäessä on keskitytty liikaa toimintaan, lopputuotteen laadun ja asiakaskeskeisyyden kustannuksella. Pahimmillaan laatu järjestelmän tavoitteena on ainoastaan sertifikaatin saaminen. (Vesa 1998.)

Toiminnan ja lopputuotteen erottelun lisäksi laatu voidaan jakaa näkökulmiin. Laadun määrittely on aiheuttanut myös sekaannuksia. Garvinin (1988) kuuden kohdan laatu luokittelu lisättyä yhteiskuntakeskeisellä laadulla (Lillrank 1990) on aiheuttanut sekaannusta kun sitä useasti on toistettu ja lainattu (Lillrank 1998). Käytetään siis Lillrankin (1998) mukaan selkeämpää neljän osa-alueen jaottelua laadun näkökulmista:

- tuotantokeskeinen laatu: kyky tuottaa virheettömiä ja vaatimusten mukaisia tuotteita tai palveluita
- suunnittelukeskeinen laatu: funktionaalisuus, rakenteen ja suorituskyvyn suhde
- asiakaskeskeinen laatu: kyky selvittää asiakkaan tarpeet ja täyttää ne kustannuksella jotka asiakkaan mielestä ovat hyväksyttäviä



- systeemi/ympäristökeskeinen laatu: viranomaisten ja muiden tahojen esittämät vaatimukset, saattavat olla ristiriidassa omistaja-asiakkaan intressien kanssa. (Lillrank 1990.)

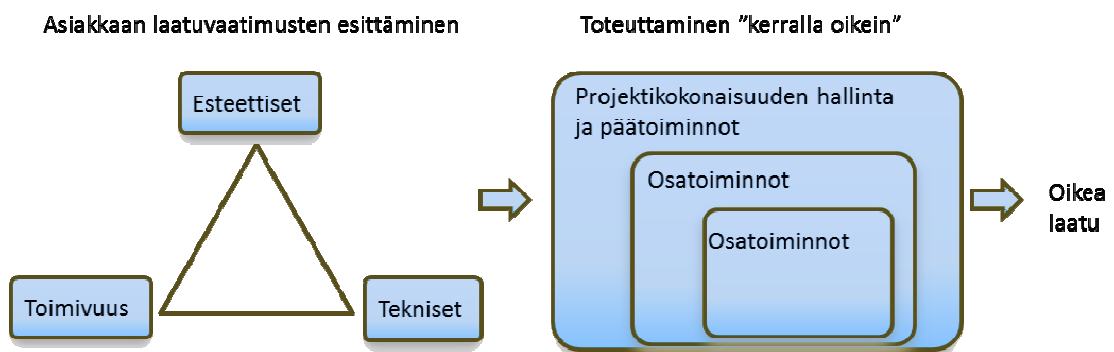
Kaikki neljä näkökulmaa korostavat erilaisia suhtautumistapoja laatuun, ja niillä on myös erilaisia tavoitteita. Näin myös mittaamista ja kehittämistä on tehtävä jokaisesta näkökulmasta eri tavalla. (Kankainen ja Junnonen 2001.)

Laatuun panostaminen sai alkunsa Yhdysvalloissa 1940-luvulla Walter Shewartin (1931) esiteltyä teorian vaatimusten mukaisuudesta (Lillrank 1998). Laaduntarkastajina 1940-luvulla uransa aloittivat tunnetut laatuteoreetikot Walter Deming ja Joseph Juran. He olivat avainasemassa, kun Japanilainen teollisuus nousi toisen maailmansodan jälkeen, 1900-luvun loppupuoliskolla laadultaan ja tuottavuudeltaan johtavaan asemaan maailmassa. (Lecklin 2006.) Deming ja Juran painottivat 1950-luvulla laadun tekijöinä ennaltaehkäisemistä, työntekijälähtöisyyttä ja organisaation kehittämistä. Philip B. Crosby (1979) kehitti teoriaa enemmän teknis-taloudellisesta näkökulmasta yhdistämällä kustannusten pienenemisen laatua kehittämällä. Crosbyn mukaan laadun mittarina ovat poikkeamakustannukset. Taguchi (1986) puolestaan pitää laatua pelkästään insinööritieteenä, ja asiakkaan tarpeet ovat lähinnä johtoa sekä markkinointia koskeva asia.

Vaikka 1900-luvun tehdasteollisuudessa oli erilliset laaduntarkkailuosastot, nykyään laadulla on merkityksensä kaikkiin liiketoiminnan prosesseihin (Koivu 1994).

Ihmisten ja organisaatioiden käsitys laadusta vaihtelee, mutta yrityksen on kehitettävä laatu siten kuin asiakkaat sen näkevät. Muuten voi syntyä tilanne, että tehty kehitys on ollut pelkkää resurssien tuhlausta. Usein asiakkaat kokevatkin laadun aivan muuten kuin teknisinä seikkoina. (Grönroos ja Tillman 1990; Kankainen ja Junnonen 2001).

Laadun moniulotteisuuden vuoksi kokonaisuus on pilkottava osiin, jotta sitä voidaan hallita. Osia kutsutaan toiminnoiksi, ja niistä muodostuvaa ketjua ydinprosessiksi (Ali-talo 1998). Kuvassa 2.2. on esitetty Koivun (1994) kuvaama laadun määrittely rakentamishankkeessa.



**Kuva 2.2.** Laadun määrittely rakentamisessa (Koivu 1994).

Laadun näkökulmia määriteltessä kannattaa Lillrankin (1998) mukaan selkeyden vuoksi aloittaa suunnittelukeskeisestä laadusta.

### 2.2.1 Suunnittelukeskeinen laatu

Kankaisen ja Junnosen (2001) mukaan suunnittelukeskeinen laatu kuvaa, kuinka hyvin tuote tai palvelu on suunniteltu täyttämään asiakkaan vaatimukset. Eli käytännössä ymmärtämään ja määrittelemään suunnitelmissa ne ominaisuudet mitä asiakas tuotteelta odottaa. Ominaisuuksia voivat olla esimerkiksi tekniset ominaisuudet tai ulkonäkö. Lillrank (1998) määrittelee suunnittelukeskeistä, eli tuotekeskeistä laatua tarkemmin joukkona suorituskykyyn vaikuttavia ”mitä” -ominaisuuksia. Niiden toteutumiseksi täytyy ratkaista ”miten” kysymykset. Suunnittelukeskeisen laadun tehtävä onkin puristaa kaikki mahdollinen suorituskyky suunnitelluista rakenteista. Lisäksi Lillrank (1998) toteaa, että suunnittelukeskeinen laatu olettaa suunnittelun olevan aina oikeassa. Tällöin toteutuksella pyritään tuotannon mekaaniseen toistamiseen. Näin mustavalkoinen asia ei toki yleensä ole.

Asiakkaan vaatimuksista suurin osa on itsestäänselvyksiä; kuten että jokaiseen tilaan johtaa ovi. Vaikeaksi laatuvaatimusten määrittämisen tekee kuitenkin rakennusten monimuotoisuus ja vaihtoehtojen lähes rajaton määrä. Avainasemassa onnistuneeseen suunnitteluun on vaatimusten esittäminen, ja koska muutoksia yleensä tulee, niiden hallinta. (Koivu 1994.)

Arditi ja Gunaydin (1997) nostavat esille Yhdysvalloissa 1970-luvulla rakennettujen modernien, esivalmistettujen ja edullisten tornitalojen ongelman. Kukaan ei halunnut asua niissä, koska ne koettiin epämukaviksi ja rumiksi. Niinpä rakennukset purettiinkin kymmenen vuotta myöhemmin. Asiakkaiden tarpeita ei siis tunnistettu, ja päädyttiin maksimaaliseen laatuvirheeseen; taloja ei olisi pitänyt rakentaa ollenkaan (Koivu 1994).

Yhteenvetona suunnittelulaatu voidaan kääntää toisin päin: lopputuote, kuten rakennus, ei ole laadukas jos suunnittelija ymmärtää väärin asiakkaan tarpeet ja odotukset (Kankainen ja Junnonen 2001).

### 2.2.2 Tuotantokeskeinen laatu

Tuotantokeskeinen laatu, tai valmistuksen laatu (Lecklin, 2006; Lillrank, 1998) tarkoittaa miten hyvin tuote täyttää sille suunnittelussa asetetut vaatimukset. Edelleen laajennettuna tuotantokeskeinen laatu on lähinnä virheettömyyttä (Lillrank 1998) ja vaatimustenmukaisuutta eli suunnitelman ja toteutuman suhdetta (Crosby 1979). Tuotantokeskeinen laatu sisältyy asiakaskeskeiseen laatuun, koska asiakas, kuka se sitten onkin, on taho kenelle virheetöntä ja vaatimusten mukaista laatua tehdään. Asiakaskeskeinen laatu onkin avainasemassa, koska se pakottaa sovittamaan muita näkökulmia yhteen (Lecklin 2006).

Rakennusalaalla tuotannon vaatimusten mukaisuus tarkoittaa suunnitelmia, rakentamismääräyksiä, ja työohjeita. Lillrankin (1998) mukaan tuotantokeskeisen eli virheettömyyteen pyrkivän laadun keskeisenä asiana on virheiden löytäminen, tunnistaminen ja niiden ehkäiseminen. Kankaisen ja Junnosen (2001) mukaan myös työmaan taloudellinen tulos ja aikataulun hallinta ovat yhteydessä laatuvirheisiin. Jos aikataulunhallinta

pettää, työmaalla syntyy paljon laatuvirheitä joiden korjaaminen heikentää tulosta vielä entisestään.

### 2.2.3 Asiakaskeskeinen laatu

Asiakaslähtöisen toimintatavan yleistyessä kaikilla tuotannon aloilla on myös rakennusteollisuus ottanut askelia asiakaskeskeisyyden suuntaan. Kuitenkin aihepiiriä on tutkittu kansainvälisestikin tarkastellen varsin vähän (Kärnä et al. 2007).

Asiakkaan havaitsema suhteellinen laatu on saadun tuotteen laadun suhde odotettuun laatuun. Eli asiakkaan mielestä laatu on hyvä silloin, kun koettu laatu kohtaa tai ylittää odotukset (Kankainen ja Junnonen 2001). Asiakkaan hankitusta tuotteesta tai palvelusta saama lisäarvo, eli sen toiminta ja sopivuus käyttötarkoitukseensa liittyy myös asiakaskeskeiseen laatuun. Juran (1989) ja Deming (1986) korostavat lähinnä asiakkaan vaatimusten täyttämistä. Asiakaskeskeisestä laatua tavoitellessa tuotteella tulee olla myös asiakkaalle sopiva hinta. Ylilaatua ei pidä tuottaa, koska todennäköisesti asiakas ei maksa enempää ylilaadusta kuin riittävän hyvästä laadusta (Lecklin 2006; Lillrank 1998). Esimerkkinä voidaan käyttää auton moottoria: miljoona kilometriä kestävä, tehokas moottori on sinänsä helppo tehdä. Suomessa autojen keskimääräinen käyttöikä on Euroopan pisimpiä, noin 20 vuotta (Anttila 2012). Keskimääräisen ajosuorituksen mukaan niillä ajetaan noin 350 tuhatta kilometriä. Ei siis ole asiakaskeskeistä tehdä miljoona kilometriä kestävää moottoria, vaan autoteollisuus on viime vuosina keskittynyt parantamaan hyötysuhdetta ja puristamaan pienemmästä iskutilavuudesta enemmän tehoa pienemmällä kulutuksella. Näin yhdistyy asiakaskeskeinen laatuvaatimus (”mitä”) ja suunnittelun vastaaminen annettuun haasteeseen (”miten”). Moottorin virheettömän ja tehokkaan kokoonpanon lopputuloksena on kaupaksi käyvä, asiakkaan laatuvaatimukset täyttävä tuote.

Asiakaskeskeinen laatu on 2000-luvulla päivän sana, ja siirtyminen tuotanto- ja suunnittelukeskeisestä ajattelusta asiakaskeskeiseen ajatteluun on suuri muutos. Lillrank (1998) mainitseekin, että monista alansa asiantuntijoista voi olla jopa nöyryyttävää joutua tekemään asioita asiakkaan mielihalujen mukaan, tai edes huomioimaan niitä. Asiakaskeskeistä laatua ei kuitenkaan tule viedä niin pitkälle, että siitä aiheutuu yleistä haittaa. Asiakkaan ja markkinoiden vallan aisoissa pitämiseksi on systeemilaatu, joka pääasiassa valvoo yhteiskunnan etua. (Lillrank 1998.) Esimerkkinä omakotitalo: asiakas haluaa lähiöön 4-kerroksisen vaaleanpunaisen omakotitalon. Suunnittelu ja tuotanto pystyvät sellaisen toteuttamaan, mutta systeemi, eli tässä tapauksessa asemakaava sen todennäköisesti estää. Lisää systeemikeskeisestä laadusta kappaleessa 2.2.4.

Kun yhdistetään tuotantokeskeisen ja asiakaskeskeisen laadun määritelmä, todetaan että tuotantokeskeisen laadun ei tule pyrkiä täyteen virheettömyyteen. Se ei ole enää asiakaskeskeistä vaan ylilaatua. Myöskään liian halvalla asiakkaalle myyty tuote tai palvelu ei ole laadukasta toimintaa, koska myyjä tekee silloin tappiota. (Lecklin 2006; Lillrank 1998; Tuominen et al. 2000). On myös poikkeuksellisia aloja joissa 100% virheettömyyteen on pyrittävä hinnalla millä hyvänsä, kuten ydinvoimalat ja lentokonete-

ollisuus. Näillä erityisaloilla kustannukset kasvavat täydellistä virheettömyyttä tavoitellessa usein erittäin korkeiksi.

Kuitenkaan Lecklinin (2006) mukaan asiakkaan vaatimukset ylittävä laatu ei ole ylilaaatua, jos yritys saa sillä kilpailuetua. Jos siis tehokas ja taloudellinen moottori osoittautuu vielä pitkäikäiseksi ja optimitilanteessa sen tuottaminen ei aiheuta merkittäviä lisäkustannuksia, saadaan selkeää etua kilpailussa. Kilpailulaatu on myös yksi Garvinin (1988) kuudesta laadun näkökulmasta.

2000-luvun laatuajattelussa painotetaan siis vahvasti asiakaskeskeistä laatua. Kuka sitten on rakennusprosessin asiakas? Miten asiakas voidaan tunnistaa oman kilpailukyvyn parantamiseksi? Koivun (1994) mukaan rakennushankkeen asiakkaan tunnistaminen on vaikeampaa kuin normaalien kulutushyödykkeiden tuotannossa, mutta asiakkaiksi voidaan mieltää

- omistajarakennuttaja, joka on myös tilan lopullinen käyttäjä
- omistajarakennuttaja, joka rakennuttaa tiloja vuokratuottojen tai myyntitulojen toivossa.
- rakennuttajakonsultti
- tilan lopullinen käyttäjä
- viranomaiset lakien, määräysten, asetusten ja kaavoituksen kautta ovat myös asiakkaita
- sisäinen asiakas.

Sisäiset asiakkuudet muodostavat laatuketjuja (Oakland 2000), kun kaikilla tuottajilla on edelleen sisäinen asiakas. Esimerkkinä muurattavan väliseinän tekeminen: mittamies asettaa linjat, muurari muuraa seinän valmiiksi annetuilla aukkomitoilla, tasoite- ja maalausurakoitsija tekee pintatyöt, kirvesmiehet laittavat ovet ja listat sekä lopuksi huone kalustetaan. Kun kaikki tekevät työnsä laadukkaasti, syntyy kerralla valmis ja laadukas lopputulos. Virheetkin kertautuvat, ja mitä aiemmin virhe syntyy, sitä vaikeampaa sen korjaaminen on lopuksi. (Kankainen ja Junnonen 2001.) Esimerkkinä kertautuvasta virheestä voi käyttää vaikkapa väärään paikkaan mitattua oviaukkoa: se todennäköisesti huomataan vasta, kun puusepän tekemä kaluste ei mahdu seinän ja oven väliin. On myös mahdollista, että virhe vältetään kun kalustetoimittaja käy tarkistusmittaamassa tilat. Tämä edellyttää väliseinätöiden valmistumista riittävän ajoissa. Korjaustoimenpiteinä ovat mahdollisia oviaukon sahaaminen toiselta puolelta isommaksi ja toisen puolen valaminen kiinni, tai kalusteen koon pienentäminen. Hyvä puuseppä voi hätätapauksessa pienentää kalustetta vielä asennusvaiheessa työmaalla. Mutta kun kaikki tekevät työnsä laadukkaasti, ei tule tarvetta ongelmanratkaisuun.

Rakennushankkeen ulkoisenkin asiakkaan voi ajatella monella tavalla. Koivu (1994) käyttää esimerkkiä sairaalan ja koulun asiakkaasta: sairaalan potilas ja koulun oppilas ovat selkeästi rakentamisen asiakkaita. Heillä ei kuitenkaan ole kiinteistölle tuotto-odotuksia, kuten omistajalla tai rahoittajalla todennäköisesti on. Hoitajat, lääkärit ja opettajat sen sijaan arvostavat todennäköisesti tilojen toimivuutta enemmän kuin muut rakennushankkeen asiakkaat.

Tärkeintä laadun kehittämisessä on Koivun (1994) mukaan lopullisten asiakkaiden tunnistaminen, ja heille lisäarvon tuottaminen. Kun asiakkaan tai asiakasryhmän ensisijainen tarve on tunnistettu, voidaan analysoida mitkä tekijät prosessissa tuottavat halutun lisäarvon ja mitkä tekijät vaikuttavat kilpailukykyyn.

#### **2.2.4 Systemi- ja yhteiskuntakeskeinen laatu**

Systemikeskeinen laatu koostuu kahdesta tekijästä, eli ympäristökeskeisestä laadusta ja sidosryhmälaadusta. Kaiken kaikkiaan systemikeskeiseen laatuun vaikuttajia on kymmeniä, esimerkkinä virkamiehet, poliitikot, luonnonsuojelijat, naapurit, järjestöt ja niin edelleen. Myös rahoittaja voi olla enemmän sidosryhmä kuin asiakas: rakennushanketta rahoittava taho ei tule välttämättä ikinä näkemään kohdetta, eikä halua puuttua hankkeen yksityiskohtiin. Kuitenkin se asettaa rahalliset reunaehdot hankkeen kustannuksille ja vaatii kohteelta rahallista tuottoa. Julkisissa hankkeissa rahoittajana ovat veronmaksajat. (Lillrank 1998.)

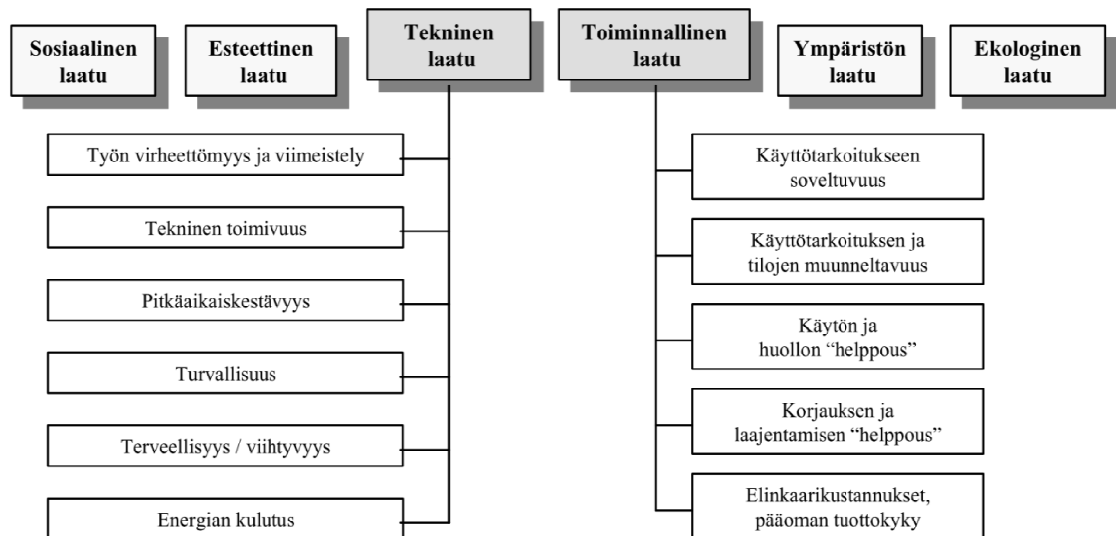
Systemikeskeinen laatu tarkoittaa Lillrankin (1998) mukaan asiakkaan tuotteesta tai palvelusta saaman lisäarvon tai tyydytyksen suhdetta muiden tahojen tarpeisiin. Maankäyttö- ja rakennuslain vaatimusten täyttäminen voidaan ymmärtää systemikeskeiseksi laaduksi, koska Saarenpään (2010) mukaan rakentamismääräyksissä haetaan nimenomaan yhteiskunnan etua. Sama koskee toki myös asemakaavaa.

### **2.3 Kokonaislaaduntuottokyky**

Neljältä edellä käsitellystä laadun näkökulmasta, tai ominaisuudesta koostuu kokonaislaaduntuottokyky. On kuitenkin hyvä huomata, että korkealaatuinen toiminta ei takaa laadukasta lopputulosta. Lopputuloksen laadun määrittelee asiakas, joka voi olla sisäinen tai ulkoinen (Haverinen 2012). Laatuun liittyy myös tarve jatkuvasta suorituksen parantamisesta. Jatkuva parantaminen on tärkeässä roolissa niin laatujärjestelmien sertifiointikriteereissä kuin rakennusalallekin 1980–1990 luvuilla vähitellen rantautuneessa Total Quality Management (TQM) laatuajattelun periaatteissa. Laatujohtamisesta lisää kappaleessa 3.1.

Laatuun siis liittyy monia tunnuspiirteitä tarkastelunäkökulmasta riippuen, ja ominaisuudet eivät sulje toisiaan pois vaan pikemminkin täydentävät toisiaan (Haverinen 2012). Yleisesti hyväksytty käsitys laadulle on asiakkaan tarpeiden täyttäminen yrityksen kannalta mahdollisimman tehokkaalla ja kannattavalla tavalla henkilöstö huomioiden (Turjanmaa 2005).

Kuvassa 2.3. on jaoteltu rakennushankkeen tekijöitä, jotka vaikuttavat kokonaislaadun arviointiin. Vesa (1998) on rajannut tarkastelun vain tekniseen ja toiminnalliseen laatuun.



**Kuva 2.3.** Rakennushankkeen tekniset ja toiminnalliset laatutekijät (Vesa 1998).

Kuten jo aiemmin todettua, laatu voidaan ymmärtää monella tapaa riippuen arvioijan koulutuksesta ja muusta taustasta. Laatu on subjektiivista ja suhteellista. Kokonaislaatu on hyvää silloin, kun se vastaa tilaajan odotuksia ja vaatimuksia sekä lyhyellä että pitkällä aikavälillä. Arviointia vaikeuttaa vielä laadun riippuvuus ajan kulumisesta. (Vesa 1998.)

Tulevaisuuden mahdollisuutena Koivu (1994) mainitsee rakennusvalvonnan toimenpiteiden kohdentamisen osapuolten oman tarkastuksen valvontaan. Tämä edellyttää tasoa, jossa minimitaso saavutetaan ilman ulkopuolista valvontaa. Viimevuosina käyttöön tullut rakennustyön tarkastusasiakirja onkin askel Koivun ehdottamaan suuntaan.

## 2.4 Laatuongelmien syyt ja vaikutukset

Yleisesti voidaan todeta, että 20 % virheistä aiheuttaa 80 % kustannuksista ja laatuvirheiden syyt ovat pääosin samoja hankkeesta toiseen (Länsiväylä 2013; Pesonen 1996).

Arviot laatuvirheiden kustannuksista vaihtelevat suuresti, ollen Koivun (1994) mukaan suurimmillaan jopa 25 % hankkeen kokonaiskustannuksista. Laatuvirheet ovat Kankaisen ja Junnoson (2001) mukaan poikkeamia vaatimuksista, ohjeista tai yleisistä käytännöistä. Vaatimukset asettaa portaittain vaihtuva taho. Esimerkiksi suunnittelulle vaatimukset asettaa tilaaja tai käyttäjä, rakennustyölle suunnitteludokumentit. Huomioitavaa on myös, että laatuvirheen käsite on ajan myötä muuttunut virheettömästä toteutuksesta asiakaskeskeisempään suuntaan, eli potentiaalisia virhelähteitä on enemmän Koivu (2002). Myös asiakkaiden vaatimukset ovat kasvaneet merkittävästi viime vuosikymmenien aikana (Talouselämä 2010). Pesosen (1996) tutkimissa toimistorakennuskohteissa mukaan suurin osa hankkeen poikkeamien kustannuksista johtuu puutteellisesta tiedonkulusta. Tiedonkulkuongelmien osuus poikkeamien kustannuksista on 28–39 %. Muita syitä kustannuksille ovat:

- puutteellinen kokemus ja osaaminen 11–24 %
- huolimattomuus 10–18 %

- kiire 3–9 %
- muu syy 19–44 %.

Tiedonkulun ongelmat Kankaisen ja Junnosen (2001) mukaan johtuvat pääasiassa puutteellisesta käyttäjien tarpeen huomioonottamisesta. Muita tiedonkulun ongelmakohtia voivat olla:

- tiedon periytyminen hankkeen vaiheesta toiseen
- tieto ei kulje suunnittelijoiden välillä
- suunnitelmien tulkinta rakentamisvaiheessa on virheellinen.

Suurin mahdollinen laatuvirhekustannus syntyy, kun hankkeen valmistuttua todetaan, ettei sitä olisi pitänyt toteuttaa ollenkaan (Koivu 1994). Näin käy tietysti todella harvoin. Tarveselvitysvaihe onkin tärkeä osa hankkeen määrittelyä. Laatuongelmien syynä on usein epäselvyys hankkeen asiakkaasta. Koivun (2002) mukaan tärkein asiakas on lopullinen käyttäjä. Usein kuitenkin loppukäyttäjä tulee mukaan hankkeeseen liian myöhään eikä pääse vaikuttamaan suunnitelmiin. Tai jos käyttäjää yritetään väkisin huomioida liian myöhään, koko hankkeesta tulee pahimmillaan lisä- ja muutostöiden viidakko aikataulullisesti kriittisessä vaiheessa.

Ensimmäinen askel laadun saavuttamiseksi on muokata asiakkaan ja/tai käyttäjän tarpeista riittävän tarkasti hankesuunnittelun lähtötiedot ja laatuvaatimukset. Hankesuunnittelun edetessä tulee pyrkiä informaatioon, missä ei tarvitse tehdä oletuksia (Koivu 1994). Tähän pohjautuu myös suunnittelukeskeisen laadun määrittely. Näin varmistetaan tiedon välittyminen seuraavalle portaalle sisäisessä asiakasketjussa sellaisena kuin se on tarkoitettu. Esimerkkinä arkkitehti piirtää paloalueen rajalle oven EI60, mutta ei tiedota automaattisesta sulkumekanismista sähkösuunnittelijalle. Tällöin sähkösuunnitelmiin ei tule kaapelointia kyseiselle ovelle, eikä ovi tietenkään toimi.

Koivu (1994) esittää rakennusprosessin laadunohjauksen ongelmaksi teorian puutteita: rakentamisen väitetään olevan niin monimutkaista, että täydellinen suunnittelu ja johtaminen on mahdotonta. Tämän vuoksi kaikki ongelmat suunnitelmista, kustannuksista ja aikataulusta pyrkivät kasautumaan työmaalle, jolloin hankkeen onnistuminen on pitkälti työmaan toimihenkilöistä kiinni. Lisäksi rakennushankkeen onnistumiseen ei ole yhdenmukaisia arviointikriteereitä, jolloin hankkeita arvioidaan subjektiivisesti. Rakentamisvaiheeseen rajoittunutta laadunhallintaa pitäisi myös laajentaa muihin yritysten toimintoihin. (Haverinen 2012.)

Selvityksessään Mäkinen (1997) tuo esille, että ammattimaisessa rakentamisessa laatu on yleensä parempaa kuin kertarakennuttamisessa: rakennuttaja tilaa työn osavaksi tietämältään urakoitsijalta, joka puolestaan tuntee rakennuttajan vaatimustason.

Myös Vesa (1998) toteaa, että vahvoilla rakennuttajilla on keskimääräistä vähemmän laatuongelmia. Kuluttajien ammattitaidottomuus rakennuttamisessa etenkin suunnittelun tavoitteiden määrittelyyn lisää riskiä laatuvirheisiin. Liian usein kertarakennuttaja ostaa suunnittelupalvelut ja urakoinnin pelkkään hintaan perustuen, laadunvarmistuksen kustannuksella. Jos suunnittelutyö valitaan pelkän hinnan perusteella eikä edelly-

tetä työn suorittamisen kannalta riittävän yksityiskohtaisia suunnitelmia, jää vaikeimpien ja eniten aikaa vievien detaljien suunnittelu helposti työmaan tehtäväksi. Ammattitaitoisen suunnittelun roolia ei voi ylikorostaa hyvän lopputuloksen saavuttamiseksi. Positiivisena asiana todettakoon, että askelia pois päin suunnittelijavalinnan tekemisestä pelkän hinnan perusteella on alettu ottaa jo 1990-luvun lopulla. (Koivu 1994; Vesa 1998). Haverinen (2012) on koonnut rakennusalan kriittisiä laatuksymyksiä eri lähteistä:

- rakennushanke on yleensä ainutkertainen projekti, jonka suunnitteluun tilaajakin vaikuttaa
- toteutusorganisaatio vaihtuu hankekohtaisesti
- olosuhteet vaihtelevat
- rakennuksen elinkaari on pitkä verrattuna muun teollisuuden tuotteisiin, erilaiset virheet tulevat todennäköisesti ilmi jossain vaiheessa
- kokonaislaadun arvioimiseen ei ole selkeää menettelyä. Arviointi tapahtuukin usein subjektiivisesti.

Huonon laadun tuottamisesta on usein syytetty suunnittelun ja urakoinnin pirstoutumista. Rakennusalan pirstoutuminen ei ole ongelma vain Suomessa ja Ruotsissa, vaan EU-komission julkaisussa 1997 todettiin sen olevan ongelma koko Euroopassa. (Landin 2000a). Suunnittelun hajauttamista perustellaan erikoistumisella ja työmäärän tasaamisella eri toimistoille, mikä on yleensä hyvä peruste. Puu- ja teräsrakennesuunnittelijat ovat pitkälti erikoistuneita. Samoin urakoinnissa erikoisosaamista tai resurssijoustoa haettaessa on laatua parantavaa toimintaa turvautua alan erikoisosaajaan. Kuitenkin molemmissa valitettava suuntaus on ollut hinnan kilpailuttamiseen eikä osaamisen tai resurssien hakemiseen. Pelkässä hintakilpailussa ongelmaksi voi muodostua hankkeen kokonaisuuden hallinta, niin suunnittelussa kuin toteutuksessakin. Myös suunnittelukouksista tinkiminen vaikuttaa laatuun alentavasti, kun tiedon siirtyminen heikkenee ja yhdessä parempien ratkaisujen kehittämistä ei tapahdu. (Mäkinen 1997.)

Mäkisen (1997) mukaan pieniin osiin jaetussa suunnittelutyössä tai urakoinnissa myös palautteet menettävät merkityksensä, kun sama porukka ei enää kokoontu muissa hankkeissa. Kun telakkateollisuus pyrkii pitkäjänteiseen alihankintayhteistyöhön, on sieltä esitetty kysymys että miten jokaisessa rakennushankkeessa vaihtuvalla kokoonpanolla saadaan minkäänlaista laatua aikaiseksi.

Hankkeeseen sitoutuvien pääomakustannusten vuoksi aikataulujen minimointi on yleistä, ja samalla saadaan rakennus nopeasti tuottavaan käyttöön. Nopea hankkeen läpivienti on mahdollista, mutta siitä tulee olla kaikilla osapuolilla tieto hyvissä ajoin ja yleensä rakentamisen kustannukset ovat myös hieman korkeampia. Kun osapuolet eivät sisäistä nopean toteutuksen vaatimuksia ja rakennuttaja kustannuksia, tulee iso riski teknisiin laatuvirheisiin. Esimerkkinä rakenteiden kuivumisajoista tinkiminen, joka on edelleen ongelma vuonna 2013. Pääomakustannusten minimointiin liittyy myös suunnitelmien viivästyminen, kun suunnittelua ja toteutusta limitetään. (Mäkinen 1997.)

Mäkinen (1997) tuo esille myös 90-luvun laman seurauksena työelämästä poistuneiden rakennusmestarien jättämän aukon, ja rakennusvalvonnan ajankäytön. Pientalora-

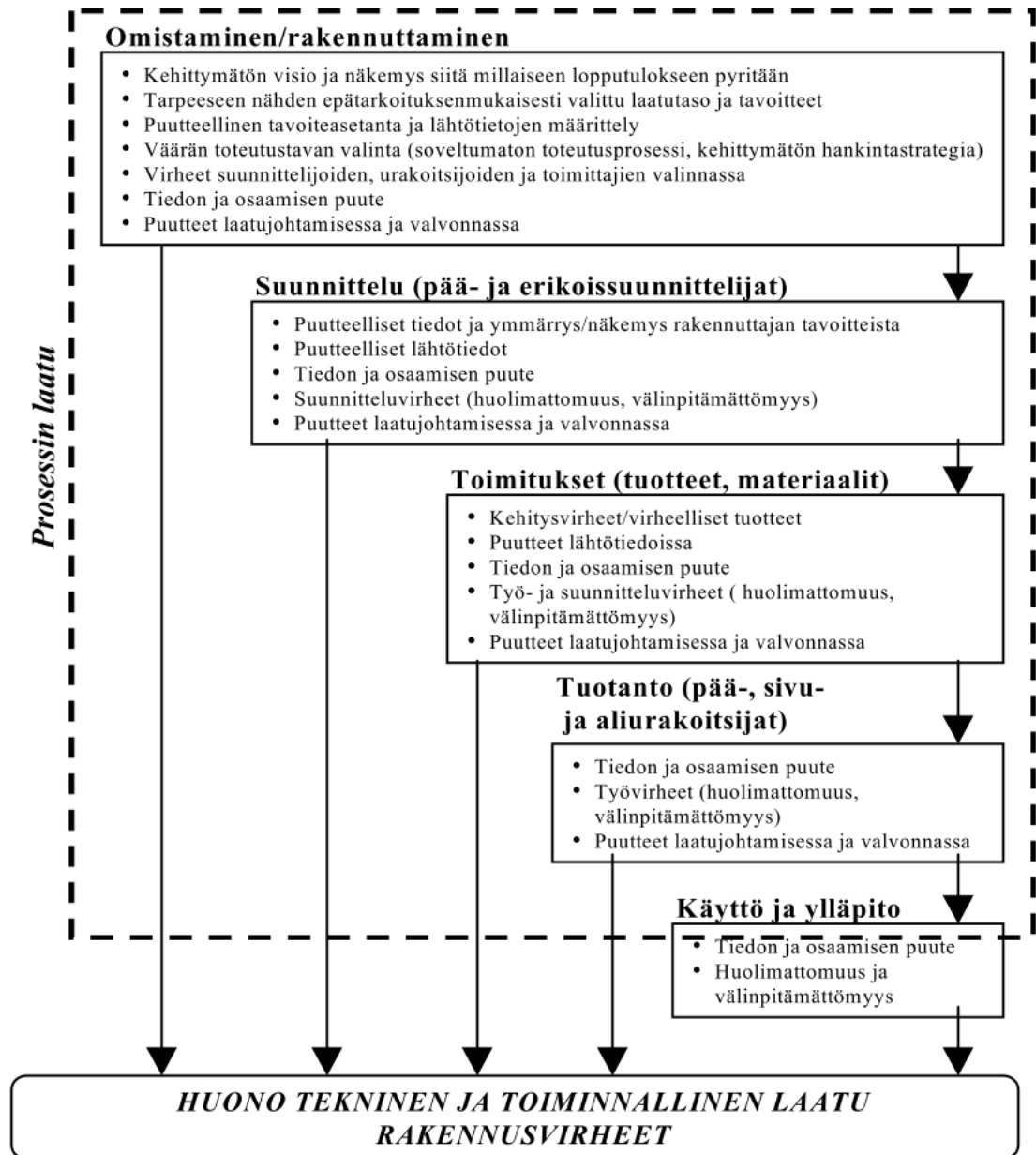


kennuttajille tulee usein yllätyksenä, ettei rakennustarkastaja vieraile kuin muutaman kerran työmaalla.

Laadunvarmistuksen kustannukset ovat suunniteltuja, budjetoituja ja kiinteä osa toteuttamista. Poikkeamien aiheuttamat kustannukset taas saattavat joskus olla riskivarauskseen budjetoituina hankkeessa, mutta kuitenkin niitä voi käsitellä ylimääräisinä kustannuksina, koska riskien toteutumista yritetään ehkäistä laadunhallinnalla. Näistä yhteensä syntyy laadun kokonaiskustannus, joiden minimointi on tietenkin kaikkien tavoitteena. (Davis et al. 1989; Feigenbaum 1991; Koivu 2002.) Laadun kokonaiskustannusten minimi on klassisen ajattelun mukaan kohdassa, jossa kehittämisen ja korjaamisen kustannukset ovat yhtä suuret. Modernissa ajattelussa molempien lähestyessä nolaa on minimikohta. Täydellinen järjestelmä toteutuu, kun laadunvarmistaminen ei vaadi nollavirheiden myötä resursseja ollenkaan. (Davis et al. 1989; Koivu 2002.) Laatuvirhekustannuksia on tutkittu paljon (katso esim. Kankainen ja Junnonen 2001 s. 32–35), ja ne aiheutuvat muun muassa seuraavista tekijöistä:

- alkuperäisten suunnitelmien vaillinainen tavoitteenasettelu
- yleissuunnittelun virheet (ruma, huonosti ympäristöön sopiva rakennus jossa tilankäyttö on epäonnistunut)
- teknisten suunnitelmien virheet (mitoitusvirheet, väärät laite-, tai materiaalivalinnat)
- suunnittelun viivästyminen
- suunnitelmamuutosten viivästyminen ja puutteellinen muutoksien korostus kuvissa
- toteutuskelvoton tai vaikeasti toteutettava suunnitelma
- toteutukseen tarvittava tieto on hajallaan eri suunnitelmissa ja ohjekorteissa
- suunnitelmien vastainen työn toteutus
- käytöstä ja huollosta johtuvat virheet (huollon laiminlyönti). (Kankainen & Junnonen 2001; Lakka & Nykänen 1991; Pesonen 1996.)

Laadun syntymekanismi on Vesan (1998) mukaan erilainen riippuen prosessin vaiheesta. Suunnittelun ja toteutuksen laatuvaatimukset eroavat, samoin kuin potentiaaliset virheen mahdollisuudetkin. Kuvaan 2.4. on mallinnettu osatekijöitä, jotka voivat huonosti toteutettuna tai väärin ymmärrettynä aiheuttaa epätyytyttävää laatua rakennushankkeessa.



*Kuva 2.4. Huonon teknisen ja toiminnallisen laadun syytä (Vesa 1998).*

Toistuvana asiana kuvan 2.4. ketjussa ovat tiedon ja osaamisen puute, mutta myös kertaantuvana asiana väärät lähtötiedot. Lakan ja Nykäsen (1991) mukaan arkkitehti on suunnitteluprosessin edelläkävijä, joka ei saa juurikaan lähtötietoja muilta suunnittelijoilta. Kun arkkitehdin lähtötiedot ovat riittävät, helpottuu lähtötietojen tuottaminen seuraaville portaille eli erikoissuunnittelijoille merkittävästi.

Tuotannon kannalta on ensiarvoisen tärkeää saada toteutuskelpoiset suunnitelmat ajoissa. Näin saadaan aikataulussa olevat pelivarat käytettyä muuhun kuin suunnitelmiensa odottamiseen. (Lakka & Nykänen 1991.)

### 3 LAADUNHALLINTA

ISO 9000 -standardissa laadunhallinta tarkoittaa toimenpiteitä organisaation suuntaamiseksi ja ohjaamiseksi laatuun liittyvissä asioissa. Rakentamisessa laatu voidaan jakaa Laineen (1996), Kankaisen ja Junnoson (2001) sekä Vesan (1998) mukaan seuraavasti:

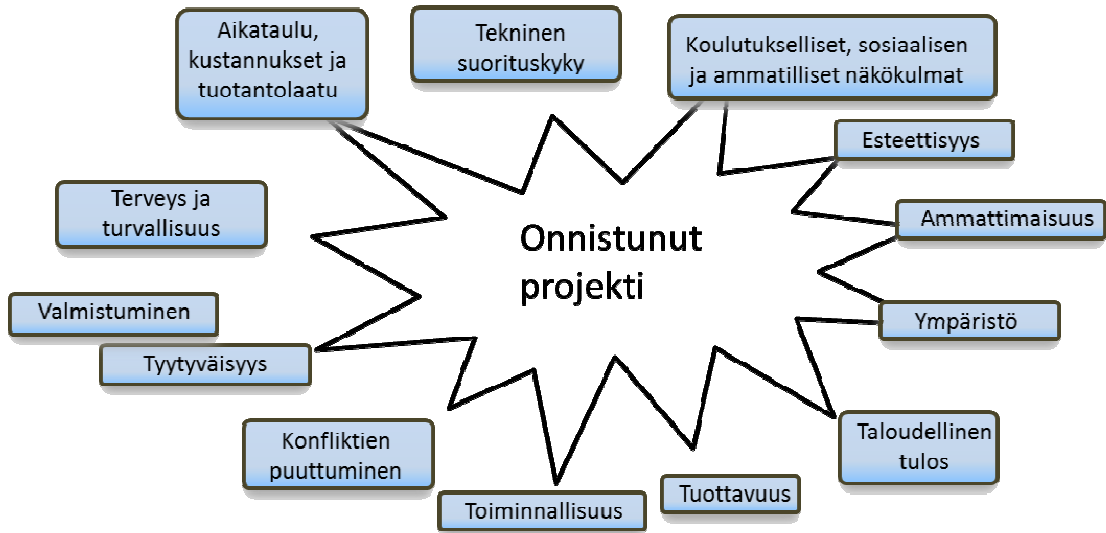
- rakennusprosessin, eli toiminnan laatuun
- rakennuksen, eli tuotteen laatuun.

Rakennusprosessin laatu koostuu laadukkaasta yhteistyöstä, johtamisesta ja informaatiosta. Lopputuotteen eli rakennuksen laatu muodostuu lopputuotteen vastaavuudesta asiakkaan määrittelemiін tarpeisiin ja toimintovaatimuksiin. Turvallinen, terveellinen, energiataloudellinen ja maisemaan sopiva rakennus on oletusarvo jo Rakentamismääräyskokoelmassa. Mutta lisäksi asiakkaalla on tarkoitukseen sopivuuden ja toimivuuden lisäksi todennäköisesti yksityiskohtiin ja subjektiiviseen koettavuuteen liittyviä vaatimuksia. (Kankainen ja Junnonen 2001.) Miten näihin tavoitteisiin päästään?

Rakennushankkeen onnistumista voidaan Kankaisen ja Junnoson (2001) mukaan arvioida vertaamalla sitä asiakkaan vaatimuksiin. Rakennushankkeesta tulisikin kerätä palautetta käyttäjiltä, ja kerättyä tietoa voi hyödyntää seuraavissa hankkeissa. Esimerkkinä voidaan käyttää kunnan tai kaupungin tilakeskuksia, jotka rakennuttavat toistuvasti samankaltaisia kohteita, kuten kouluja. Mäkinen (1997) käyttää esimerkkinä Ruotsia, jossa suuret rakennusliikkeet käyttävät paljonkin aikaa alihankkijoiden kanssa käytäviin loppupalaverihin. Suomessa edelleen on usein käytössä pelkästään taloudellinen loppuselvitys, ei yhteistyön parantaminen.

Koko rakennusprosessin laadun kannalta olennaista on syntyvän tiedon välittyminen eri osapuolten kesken. Rajapinnoilla (eri yritys, eri kaupunki tms.) on taipumus heikentää tiedon kulkua (Kankainen ja Junnonen 2001). Mäkinen (1997) esittää yhtenä ratkaisuna suunnittelun ja toteutuksen yhdistäminen, jolloin tieto kulkee hankkeen alusta asti paremmin. Vastuullisten erikoissuunnittelijoiden ja pääsuunnittelijan nimeämisellä on rakennuslakeja uudistettaessa pyritty Mäkisen (1997) mukaan selkeyttämään vastuita hankkeen yhteensovittamisessa.

Chan et al. (2002) on koonnut useista tutkimuslähteistä projektin menestystekijöitä. Koska laadukas rakentaminen ei ole vain tuotantolaatua tai virheettömyyttä, kuvassa 2.4. on esitetty onnistuneen rakennushankkeen kriteereitä.



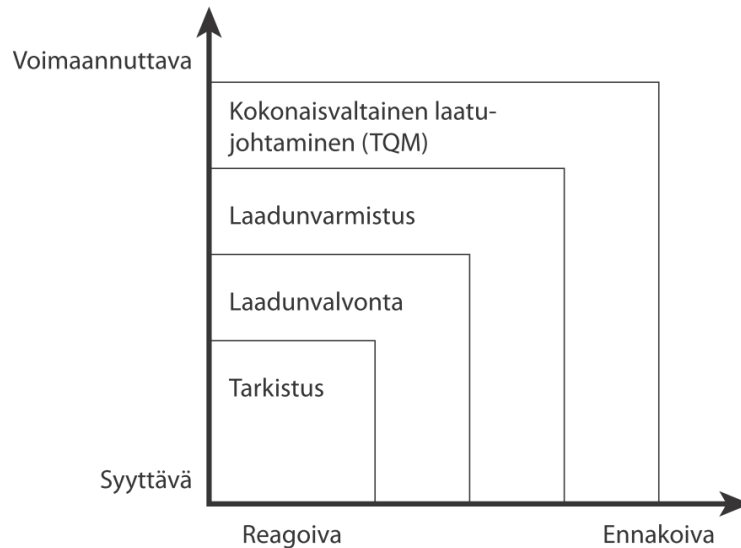
**Kuva 3.1.** Onnistuneen rakennushankkeen kriteerit (Chan et al. 2002).

Mäkinen (1997) määrittelee laadunvarmistuksen joukoksi suunniteltuja, järjestelmällisiä laatujärjestelmän toimintoja joilla saavutetaan riittävä luottamus siihen, että tuote tai palvelu täyttää laatuvaatimukset. Rakennushankkeessa työkaluina ovat esimerkiksi katselmukset, mallityöt, henkilökohtaiset pätevyudet ja menetelmien tai tuotteiden tuotesertifikaatit sekä laatusuunnitelma. Laatusuunnitelma sisältää edellä lueteltuja asioita dokumenttien muodossa. Se on tärkeä työkalu vastuiden ja menettelytapojen määrittelyssä, kun projektien toteutusorganisaatio on lähes aina erilainen.

Koska rakentamisessa työvaiheiden toistuvuus on pientä, on ensimmäinenkin virhe-suoritus pyrittävä poistamaan. Metalliteollisuudessa usein käytetty laaduntarkastus jälkikäteen sopii sarjatuotantoon. Rakentamisessa on kuitenkin viimeistään ensimmäisen työkohteen tarkistuksen jälkeen saatava laadukasta lopputulosta: kaikkia työkohteita ei ole mahdollista tehdä kahdesti. (Salonvaara 1998.)

### 3.1 Laatujohtaminen ja laatujärjestelmät

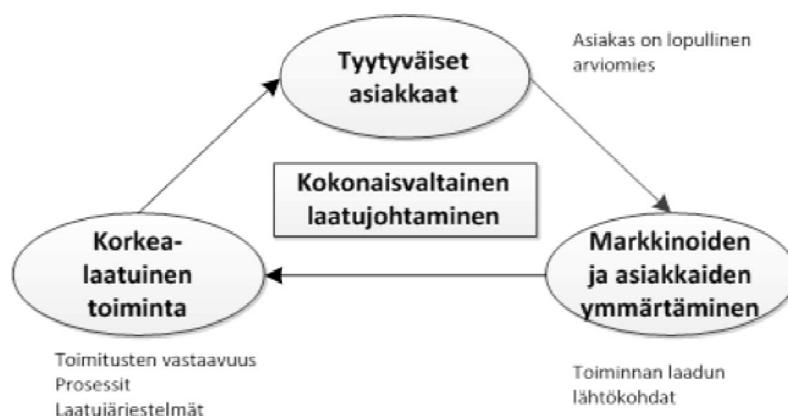
Laatujohtaminen on varsin tutkittu aihe (Lecklin 2006; Lillrank 1998). Yrityskulttuurin kehittyessä laadunhallinta ja laatujohtaminen nousevat kuvan 3.2. mukaista portaikkoa ylöspäin. Rakennusteollisuus RT:n KoLa-hanke hanke tavoittelee kokonaisvaltaisen laatuajattelua, jatkuvaa oppimista ja hyvien käytäntöjen levittämistä.



**Kuva 3.2.** Laadunhallinnan tasot kohti kokonaisvaltaista laatujohtamista (Rakennustieto 2013).

Laatujohtamista yrityksen johtotasolla on pitkän tähtäimen arvot, tavoitteet sekä keinot joilla ne saavutetaan ja jatkuvasti parannetaan. Laatujohtamisen perusideana on, että laatu on ilmaista mutta laaduttomuus maksaa aina. (Alitalo 1998; Kankainen ja Junnonen 2001; Koivu 1994.) Toimiva laatujohtaminen edellyttää järjestelmällistä edellytysten luomista, jotta tuloksien saavuttaminen on mahdollista (Lillrank 1998). Apuvälineenä toimii organisaatiossa laatujärjestelmä, ja yksittäisessä rakennushankkeessa laatusuunnitelma. Työvaiheen tehtäväsuunnitelma on laadunhallintaa yksityiskohtaisimmillaan. Koko laatujärjestelmä on työväline laatujohtamisen toteuttamiseen organisaatiossa. (Alitalo 1998; Koivu 1994.)

Laatujohtamista korkeimmalla tasolla on teoria kokonaisvaltaisesta laatujohtamisesta, Total Quality Management. TQM on laajin malli laatujohtamisesta, ja se kattaa perinteisen laadunohjauksen ja laadunvarmistuksen lisäksi laadun kehittämisen ja asiakaskeskeisen ajattelun (Puranen 1992). Kuvassa 3.3. on kuvattu kokonaisvaltaisen laatujohtamisen periaatteet.



**Kuva 3.3.** Kokonaisvaltainen laatujohtaminen (Lecklin 2006).

Johdon tuki ja oma esimerkki minkä tahansa yrityksen laatujärjestelmän ja laadun kehittämiseksi on erittäin tärkeää (Turjanmaa 2005). Silén (1997) arvostelee suomalaista

rakennusklusterin kulttuuria kapea-alaisesta kustannuskeskeisestä johtamisesta. Laadun- tuottokyvyn paraneminen edellyttäisi painopisteen siirtämistä ihmisten johtamiseen ja toimintakulttuurin kehittämiseen asiakas- ja laatukskeiseksi. Myöskään liika ripustau- tuminen laatuajatteluun ei edistä laadun- tuottokykyä, vaan saattaa jopa jarruttaa sitä tietyn vaiheen jälkeen. Oakland (2000) viittaa laatujohtamisella lähestymistapaan, jonka tavoitteena on kilpailukyky, tehokkuuden ja joustavuuden parantaminen. Johdon ja työntekijöiden yhteistyöllä aikaansaadaan hyvälaatuisia tuotteita ja palveluita, joita ke- hitetään ja markkinoidaan asiakkaiden tarpeen mukaan. Tavoitteena on saavuttaa laa- tuorientoitunut toimintatapa, jossa koko organisaatio on sitoutunut laatuun ja jatkuvaan parantamiseen (Turjanmaa 2005). Laatuajattelun kehittäjinä Joseph Juranin ja Walter Demingin ajatuksia pidetään laatujohtamisen lähtökohtina:

- Laatujohtaminen on ratkaisevaa yrityksen menestymiselle ja ansaitsee ylimmän johdon henkilökohtaisen sitoutumisen.
- Vastuu laadusta on ensisijaisesti niillä, jotka tekevät työn. Tarkastamisella ja valvonnalla on toissijainen merkitys.
- Tuotannolle tulee luoda mahdollisuus ottaa vastuu laadusta. Tähän kuuluu järjes- telmä työn ohjaamiseen ja työntekijöiden kouluttamiseen.
- Laadun kehitys- ja koulutuskustannukset tulevat moninkertaisena takaisin tuo- tantotehon kasvuna ja hävikin pienenemisenä. (Ashford 2002; Puranen 1992.)

Landin (2000a) tiivistää laatujohtamisen yhteen lauseeseen: ”laatujohtaminen ei ole vain työkalu erilaisiin tilanteisiin. Se on ajattelutapa, jonka tulisi vaikuttaa koko raken- nusprosessissa”.

Japanissa syntynyt ja myös Yhdysvalloissa laajasti käytetty TQM:n mukainen joh- taminen painottaa koko organisaatio jatkuvaa parantamista, tarkoituksena tyydyttää asi- akkaiden tarpeet paremmin. Myös Japanilaiset rakennusyrietykset ovat soveltaneet 1970- luvulla tehdasteollisuudessa syntynyttä TQM-ajattelua hyvällä menestyksellä. (Arditi ja Gunaydin 1997.) Xiao ja Provebs (2002) toteuttivat tutkimuksen, jossa vertailtiin Yh- dysvaltojen, Englannin ja Japanin eroja rakennusurakoinnin laatuikäytännöissä. Loppu- tuloksena japanilaisten tuotantolaatu oli ylivoimaista muihin verrattuna. Syyksi arvioi- tiin vahvaa tuotannollista laatukskulttuuria ja tehdasteollisuudesta tuttua TQM-ajattelun osaamista. Yhdysvalloissa ja Englannissa sen sijaan painotettiin enemmän tuotannon nopeaa toteutusta ja kustannuksia.

Laatujohtamiseen liittyy kiinteästi myös laatuajattelu. Laatuajattelun tulee olla laatujohtamisen työväline. Yrityksen pitäisi pyrkiä prosessimaiseen toimintamalliin laadunhallintajärjestelmän kehittämisessä ja toteutuksessa, ja tavoitteena on parantaa laadunhallintajärjestelmän toimivuutta ja sitä kautta asiakastytyväisyyttä. Prosessien hallinnan ohjauksella ja prosesseihin vaikuttamisella voidaan ohjata niiden vuorovaiku- tusta muuhun järjestelmään. ISO 9001:2008 -standardissa arvioidaan laadunhallintajär- jestelmän prosessimaisia toimintamallia. Erityisen tärkeää on:

- ymmärtää vaatimukset ja täyttää ne
- arvioida prosesseja sen perusteella, mitä lisäarvoa ne tuovat

- saada näyttöä prosessien suorituskyvystä ja vaikuttavuudesta sekä
- parantaa jatkuvasti prosesseja objektiivisten mittausten perusteella. (SFS 2008.)

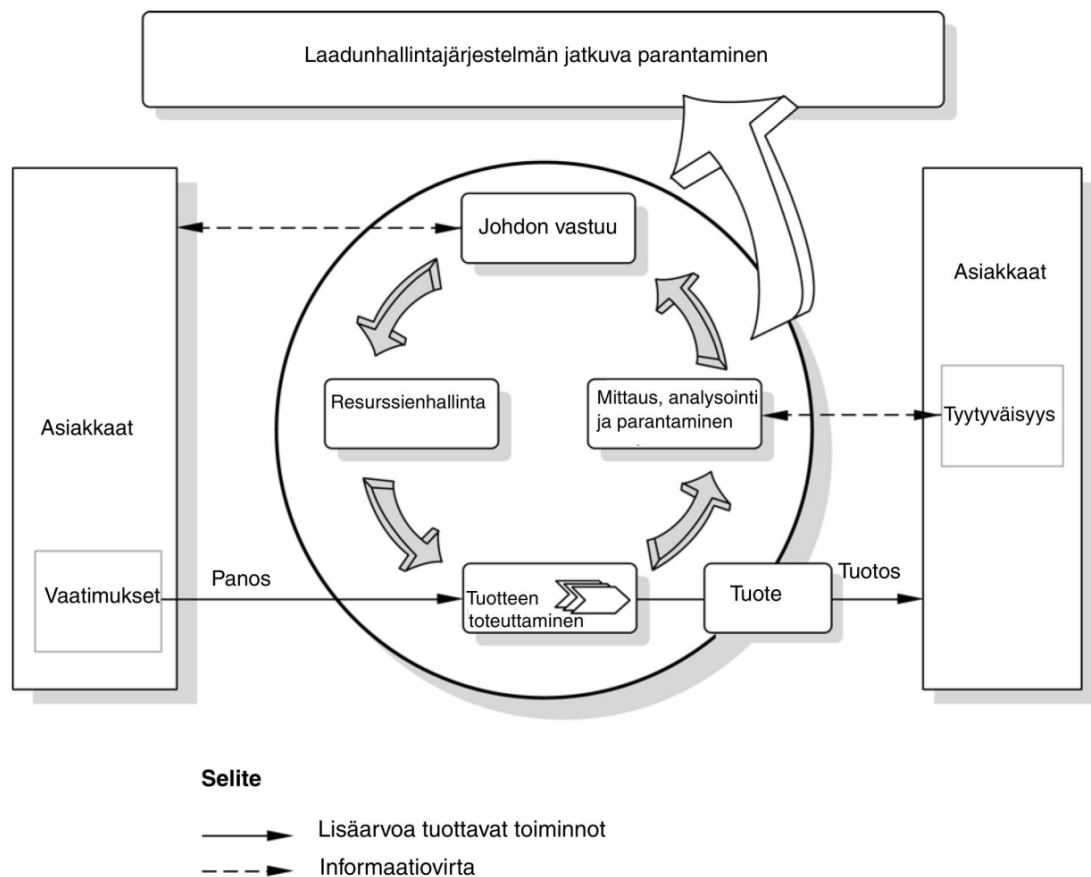
Anderssonin tutkimusryhmän mukaan 60 % keskisuurten ja suurten yritysten johtajista kokee yrityksen taloudellisen tilanteen parantuneen laatujärjestelmän avulla. Taloudellisen menestyksen kannalta parhaimmaksi on koettu jatkuvan parantamisen menetelmä (Andersson et al. 2004). Ollila (1995) totesi väitöskirjassaan ISO 9001 -sertifiointin parantaneen asiakkaiden kokemaa laatua.

Laatuajattelussa keskeisiä teemoja Kankaisen ja Junnosen (2001) mukaan ovat:

- ongelmien ehkäisy ja nollavirheperiaate
- jokainen vastaa laadusta
- laatu on osa kaikkea tekemistä
- yritysjohton tulee sitoutua laatuun ja johtaa kehitystyötä
- laatua tulee jatkuvasti kehittää.

Laatujärjestelmä, tai laadunhallintajärjestelmä on joukko työkaluja ja toimintatapoja joiden avulla organisaatio suunnittelee, ohjaa, ylläpitää ja parantaa toimintojaan tavoitellun laadun varmistamiseksi (Haverinen 2012). TQM-ajattelun mukaan joukkoon kuuluu vahvasti myös jatkuva laadun parantaminen. Koska laatujärjestelmän käyttöönotto on varsin iso muutos ja investointi, tulee sen olla strateginen päätös, ja yrityksen tulee sitoutua sen toteuttamiseen. Vaikka laatujärjestelmän kehittäminen ja ylläpitäminen sitoo resursseja ja aiheuttaa myös kustannuksia, se voi auttaa organisaatiota lisäämään asiakastytyväisyyttä ja edesauttaa tehokasta resurssienkäyttöä sekä ohjaa päätöksentekoa faktoihin. (Haverinen 2012; SFS 2005.)

ISO 9001:2008 kuvaa laadunhallintajärjestelmää kuvan 3.3. Demingin kehittämällä laatuympyrällä (Mathur 2009). Järjestelmä koostuu toimintojen kuvauksesta, itse toiminnosta ja näytöistä miten toiminto ja kuvaus kohtaavat. Ajatusmallina ympyrässä on Plan - Do - Check - Act eli PDCA. (Rakennustieto 2013 p. 20)



**Kuva 3.4.** Prosesseihin perustuvan laadunhallintajärjestelmän malli (SFS 2008).

Laadunhallintajärjestelmään tulisi kirjata yrityksen parhaat toimintamallit siten, että ne ovat toistettavissa ja standardoitavissa. (Haverinen 2012.) Silénin (1997) mukaan ISO 9000 -sarjan standardit on usein nähty yrityksissä laadunkehittämisen esivaiheena ja minimivaatimuksina. Pelkästään ISO-standardin vaatimukseen keskittyminen voi aiheuttaa näennäistä laadunkehitystä. Standardoinnista ja sertifiointista onkin kehittynyt suuri liiketoiminta-ala.

Harrington ja Mathers (1996) ovat listanneet hyvän laatujärjestelmän ominaisuuksia:

- Laatujärjestelmässä dokumentoidaan prosessit, joissa todetaan vähimmäisvaatimukset asiakkaiden tarpeiden tyydyttämisen kannalta.
- Työntekijät valmennetaan soveltamaan laatujärjestelmää siten, että he ymmärtävät kuvattujen toimintatapojen tarkoituksen.
- Varmistetaan laatujärjestelmän toiminta ja sen oikea käyttö.
- Kehitetään tavat myös laatujärjestelmän parantamiseksi.

Toiminta voidaan jakaa ydinprosesseihin ja tukiprosesseihin. Laadun ydinprosessit alkavat asiakkaan tarpeista ja organisaation läpi kulkiessaan päättyvät asiakkaan tarpeen tyydyttämiseen. Laajasti yleistettynä ydinprosessi alkaa toimeksiannosta ja päättyy toimitetun tuotteen tai palvelun maksamiseen. Laadun kehittämisen lähtökohtana on asiak-



kaiden ja heidän tarpeidensa tunnistamisen ohella tärkeimpien ydinprosessien ja siihen liittyvien asiakasrajapintojen määrittelemineen. (Kankainen ja Junnonen 2001.)

### 3.2 Laatujohtamisen tilanne ja asema

Laatujohtamisesta rakennusalailla on viimeisen 5 vuoden aikana tehty erittäin vähän tutkimusta, tai muitakaan kirjoituksia. Jopa kansainvälisesti tuoreimmat teokset ovat vuosituhatien alkupuolelta. Onko oletuksena tai tietona, että vanhat tulokset pätevät edelleen?

Siikanen (2009) on todennut rakennusyritysten johdon aidon kiinnostuksen olevan avainasemassa laadun kehittämiseen. Jos muodon vuoksi tehtiin dokumentteihin ollaan tyytyväisiä, olemassa olevakin kulttuuri hiipuu vähitellen. Painopistettä tulisi Siikanen mukaan siirtää korjaamisesta ja valvonnasta ennakoivaan laadunohjaukseen, ja työmaan aloitusvaiheeseen on saatava lisää resursseja. Myöskään työmaiden johtamisen asenneongelmat eivät katoa apuvälineiden, vaan johtamisen myötä. Työpäällikön roolia työmaajohtoon kirittäjänä tulisi korostaa.

Saarenpää (2010) on käsitellyt laatujohtamista kiitettävän kattavasti, mutta yleisellä yritystasolla. Rakennusalan kannalta paras johtopäätös on, että Suomen Rakentamismääräyskokoelma ohjaa Suomen rakentamista määräysten kautta. Kuitenkin painopistettä tulisi siirtää asiakaslähtöiseen ajatteluun, ja liittämään laaduntuotto osaksi organisaation toimintaa.

Viimeisen 5 vuoden aikana laadun eteen tehty työ on käsittänyt enemmän tuotekehitystä, ohjeita, koulutusmateriaalia ja tiedon välittämistä kuin tieteellistä tutkimusta. Yhtenä esimerkkinä mainittakoon Rakennusteollisuus RT:n LaatuPolku-hanke, jonka tavoitteena on koota tietoa ja kehittää rakennusala. LaatuPolku sisältää monia osahankkeita, joista yksi on KoLa, eli Kokonaisvaltainen Laaturakentaminen. Tavoitteena on hankkeeseen osallistuvien 12 yrityksen kesken kehittää rakennusalan toimintatapoja kokonaisvaltaisen laatujohtamisen (TQM) suuntaan. Toinen käynnissä oleva hanke NEMO käsittelee negatiivisten asiakaskokemusten hallintaa, ja tilanteiden oikeanlaista ratkaisemista. (Pekkanen 2014.)

### 3.3 Laatustandardit ja palkinnot

Rakennusosalalle on 1980-luvulta alkaen tehnyt tuloaan ISO 9000 -standardisarja. Ensimmäisenä alalla sen ottivat käyttöön elementti- ja teräsrakenneteollisuus. Tähän on syynä helposti omaksuttavat toimintamallit muusta teollisuudesta. Laatujohtajien ja ISO 9001 -standardin käyttöönottoa ovat lisänneet tutkimustulokset laatuvirheiden kustannusvaikutuksista. (Koivu 1994.) ISO 9000 -standardisarja kannustaa käyttäjää kohti prosessimaista toimintatapaa (Pesonen 2007.) ISO 9000 -standardiperheeseen kuuluu neljä osaa:

- ISO 9000 jossa käsitellään laadunhallintajärjestelmien perusteet ja sanasto

- ISO 9001 asettaa standardit laatuvaatimuksille
- ISO 9004 ohjeistaa laaturjestelmän toteutusta.
- ISO 19011 opastaa laatu- ja ympäristöjärjestelmien auditointiin. (Haverinen 2012.)

Kaikki ISO 9000 -sarjan standardit ovat luotu toimialasta riippumattoman ISO 9001 -vaatimukset laadunhallinnalle standardin käyttöönottoon, ymmärtämiseen ja hyödyntämiseen. RALA-sertifikaatti on ISO 9001 -standardista sovellus rakennusalan tarpeisiin.

Landin (2000b) on tutkimuksessaan käsitellyt ISO 9000:1994 standardin kanssa tekemisissä olevien rakennusalan yritysten käsityksiä vaatimusten sisällöstä. ISO 9001 on ymmärretty eri tavalla myös saman yrityksen sisällä, jopa niissä yrityksissä jotka ovat kehityksen kärjessä. Taulukossa 5.3. on listattuna ongelmia ISO 9001:1994 standardin ymmärtämisessä ruotsalaisissa rakennusyhteisöissä. (Landin 2000b.)

Rakennusalan kannalta selkeästi vaikeita asioita ISO 9001 -standardissa ovat toiminnan jatkuva parantaminen sekä korjaava ja ehkäisevä toimenpide. Taulukon suomentaminen ei ole tarkoituksenmukaista, koska otsikkojen vaihtuessa ISO 9001:2000 ja 2008 –standardeihin vertailu vaikeutuu entisestään, jos otsikot suomennetaan.

**Taulukko 3.1.** ISO 9001 standardin sekaannukset rakennusalalla (Landin 2000b).

ISO 9001:1994 Laaturjestelmät. Suunnittelun, tuotekehityksen, tuotannon, asennuksen ja huollon laadunvarmistusmalli.		Yleiset sekaannuksen kohteet rakennusprosessissa
Johdon vastuu	4.1	
Laaturjestelmä	4.2	
Sopimuskatselmus	4.3	4.3 ja 4.6
Suunnittelun ohjaus	4.4	4.4 ja 4.9
Asiakirjojen ja tietojen valvonta	4.5	4.5 ja 4.16
Ostotoiminta	4.6	
Asiakkaan toimittamien tuotteiden valvonta	4.7	ei käytetty
Tuotteen tunnistettavuus ja jäljitettävyyys	4.8	ei käytetty
Prosessin ohjaus	4.9	4.9 ja 4.15
Tarkastus ja testaus	4.10	4.10 ja 4.20
Tarkastus, testaus- ja mittausvälineistön valvonta	4.11	ei käytetty
Tarkastuksen- ja testaustila	4.12	ei käytetty
Poikkeavan tuotteen valvonta	4.13	4.13 ja 4.14
Korjaavat ja ehkäisevät toimenpiteet	4.14	
Käsittely, varastointi, pakkaaminen, säilytys ja toimittaminen	4.15	
Laatutiedostojen valvonta	4.16	
Sisäiset laatuauditoinnit	4.17	Koettu tärkeäksi mutta harvoin käytetty
Koulutus	4.18	
Huolto	4.19	ei käytetty
Tilastolliset menetelmät	4.20	Käytetty muttei kuvattu

ISO 9001 -standardi on muuttunut Landinin tutkimuksen jälkeen, mutta esitetyt ongelmat ovat samoja joita myöhemmin tässä tutkimuksessa kohdataan.

ISO 9001 kriteerien ajattelutapa on erilainen kuin nykyisissä RALA-sertifikaatin kriteereissä. ISO-järjestelmässä on koottu saman otsikon alle kaikki kyseiseen prosessiin liittyvä, kun RALAn kriteereissä on pohjana rakennushankkeen pääprosessit joihin on kerätty tarvittavat toiminnot.

Laatupalkintojärjestelmät tähtäävät samaan päämäärään kuin standarditkin: järjestelmälliseen työskentelyyn, jatkuvaan parantamiseen, hyvään asiakastyytyväisyyteen ja korkeaan tehokkuuteen (Laamanen 1995). Erilaisista laatupalkintomalleista voi lukea lisää esimerkiksi Kankaisen ja Junnoson (2001) sivuilta 20–23 tai Haverisen (2012) sivuilta 14–16.

Kolhonen (2001) on koonnut ProBuild-teknologiaohjelman tutkimuksen ”Työpäällikköalueen laaduntuottokyvyn arviointi laatupalkintokriteeristöllä”. Projektin päätuotoksena oli työpäällikköalueen toiminnan arviointityökalu, joka on yleistettävissä alalle laajemminkin. Pääotsikkotasolla arviointityökalu noudattaa taulukon 3.2. mukaista jakoa.

**Taulukko 3.2.** *Laatupalkintokriteeristö (Kolhonen 2001).*

Asiakassuhteiden hoito	Työturvallisuus
Johtaminen	Laadunhallinta
Sopimusten hallinta	Aikataulunhallinta
Suunnitelmat	Hankinnat
Ympäristöasiat	Kustannusten hallinta

Rakennustyömaalle muokattu laatupalkintokriteeristö antaa mahdollisuuden arvioida yksittäistä työmaata irrallisena kohteena. Myös koko yrityksen toiminnan arviointi on mahdollista pienin lisäyksin. Hyötynä on myös työpäällikön ja vastaavan työnjohtajan yhteistyön tiivistyminen, johtamisen kohdistuminen oikeisiin asioihin ja systemaattisuuden lisääntyminen. (Kolhonen 2001.)

On myös osoitettu, että laatupalkintokilpailussa menestyminen ja yrityksen taloudellinen suorituskyky ovat yhteydessä keskenään. Noin 5 vuotta palkintoon oikeuttaneen, kokonaisvaltaiseen laatujohtamiseen asti edenneen laatujohtamisen käyttöönoton jälkeen kyseisten yritysten käyttökate oli 107 % suurempi kuin tarkasti valitulla vertailuryhmällä. Laatupalkinnon saamisen jälkeen yritysten myynnin kasvu oli pitkällä tarkastelujaksolla 64 % enemmän kuin vertailuryhmällä. (Hendricks ja Singhal 1997; Standard 2002.)

### 3.4 Laatu järjestelmät rakennusalalla

Kuten muutkin laatuun liittyvät asiat, myös laatujohtamisen voi jakaa prosessin laatuun ja lopputuotteen laatuun. Rakentamisessa laatujohtaminen tarkoittaa Koivun (1994) mukaan:

- Rakennusten ja tilojen laatu tase tulee määritellä ja hallita rakentamisen asiakkaan, omistajan, käyttäjän ja tarkoitukseen sopivuuden kannalta.
- Prosessien ja organisaatioiden hallinta, ohjaaminen, valvonta ja johtaminen siten että asiakkaan odottama laatu tase saavutetaan.

Rakennusalan laatu järjestelmän tulee soveltua yrityksen perustoimintojen ja rakennusprojektien hallintaan. Yrityksen perustoiminnot, kuten hallinto ja markkinointi ovat varsin samanlaisia alasta riippumatta. Rakennusprojekteissa eri osapuolilla on kuitenkin erilaisia laatujohtamisen tarpeita, joten ne tulee huomioida myös laatu järjestelmän laadinnassa. (Alitalo 1998.) Laatu järjestelmien käyttö on yleistynyt rakennusalalla, ja järjestelmät voidaan jakaa kahteen ryhmään:

- Formaalit, systemaattisen lähestymistavan mukaiset laatu järjestelmät, jotka vastaavat usein ISO 9000- sarjan vaatimuksia.
- Vaihtoehtoiset, työntekijälähtöisyyttä ja ryhmätyötä, oma-aloitteista kehitystyötä ja johdon osallistumista painottavat järjestelmät. (Koivu 1994.)

ISO 9001:n soveltuvuus rakennusalalle on haasteellista, koska toiminta on urakoinnissa projektiluonteista tai konsulttiyrityksissä tietovaltaista. Tang ja Kam (1999) tutkivat ISO 9001:n käyttöä suunnittelu- ja valvontayrityksissä Hongkongissa. Vaikka ISO 9001 on toimialariippumaton, se on kehitetty alun perin valmistavaan teollisuuteen. Tutkimuksessa todettiin suurimman syyn sertifikaattien hankintaan olleen Hongkongin valtion vaatimus. Vain sertifikaatin omaavat yritykset saivat julkisia urakoita suunniteltavakseen. ISO 9001 kuitenkin vastaanotettiin varsin hyvin, osittain kenties siksi että suunnittelu- ja konsulttitoimistojen työntekijät ovat tottuneet standardeihin ja muihin vaatimuksiin. Hyödyt sertifioidusta laadunhallintajärjestelmästä koettiin kuitenkin pienemmiksi kuin oli etukäteen odotettu. Tutkimuksen johtopäätöksenä oli lisäksi, että ISO 9001 on mahdollisesti ponnahduslauta kokonaisvaltaiseen laatujohtamisen (TQM) käyttöönottamiselle yrityksissä, ja pidempään kuin 5 vuotta sertifikaattia ylläpitäneet yritykset saivat siitä enemmän hyötyjä. (Tang ja Kam 1999.)

Rakennustyömaiden väliset erot laadunhallinnan suunnittelussa ja toteutuksessa voivat olla isoja. Siikasen (2009) ja Wegeliuksen (1998) tutkimuksissa työmaiden toiminnassa oli suuria eroja myös saman yrityksen sisällä. Pelkkä yhteinen laadunhallintajärjestelmäkään ei näytä riittävän, vaan tarvitaan sisäistä auditointia korostamaan hyviä toimintatapoja. Laadukkaan toiminnan mittareihin kannattaakin panostaa. (Haverinen 2012.) Toisaalta Ruopsan (2013) väitöstutkimuksen mukaan yrityksen ylin johto on kiinnostunut lähinnä budjetissa ja aikataulussa pysymisestä. Asiakkaan vaatimusten täyttäminen jää keskijohdon, eli työnjohtajien vastuulle. Jopa siinä määrin, että työmaa-

henkilöstö on valmis tinkimään omasta tuotantopalkkiostaan ja ottamaan työmaan avustaviin töihin lisähenkilöstöä budjetin kustannuksella, osittain ylimmän johdon tietämättä. Näin ammattimiehille jää enemmän aikaa tehdä tuottavaa työtä tehokkaasti ja viimeisen päälle laadukkaasti, kun aputyöt ja siivoustyöt hoidetaan erillisinä toimintoina.

Rakentamisen Laatu -teknologiaohjelmassa 1989–1994 on kehitetty rakennuttajan, suunnittelijoiden ja rakennusurakoitsijan sekä tuoteteollisuudelle eri alojen laatujärjestelmämallit. Mallien pohjalta yritykset voivat muokata jäsentelyä omiin tarpeisiinsa sopivaksi. Laatujärjestelmää luodessa on hyvä pitää mielessä oikea kokoluokka vaatimuksille: Englantilaisen tutkimuksen mukaan 10 hengen yrityksessä sertifioitu laatujärjestelmä maksaa 5 kertaa enemmän työntekijää kohden kuin 100 henkeä työllistävässä yrityksessä. (Vesa 1998.)

Rakennusalan erityispiirteiden, eli kertaluontoisella organisaatiolla toteutetun unii-kin kohteen lisäksi laadunhallinnassa on Landinin (2000b) mukaan muitakin hidastavia tekijöitä: laatustandardien käsitteistö on liian abstraktia ja vaikeaa ymmärtää. Landin (2000b) myös ehdottaa oman standardin tekemistä rakennuslalle. Anderssonin et al. (2004) laatukustannuksia vertaileessa tutkimuksessa rakennusalan laatukustannusten taso oli 40 % matalampi kuin Suomen keskiarvo. Tästä voidaan tehdä kysymys, että onko rakennuslalla edes käsitystä yksiselitteisistä laatukustannuksista (Haverinen 2012).

Rakennuslalla on hidasteista huolimatta käytössä laaja kirjo erilaisia laadunhallintajärjestelmiä. ISO 9001 -standardin mukaisia sertifioituja laatujärjestelmiä on käytössä maailmanlaajuisesti kolmanneksi eniten kaikista teollisuudenaloista. ISO 9000:sta on tullut alalla käytetyin laadunhallintajärjestelmän malli tunnettavuutensa, laajan levinneisyytensä ja rakennusalan kokeman jatkuvan laatupaineen vuoksi. Laatupalkintokriteeritöt ja vapaamuotoisemmat laadunhallintajärjestelmän mallit ovat maailmanlaajuisesti käytössä. Monissa tapauksissa laatupalkintomalli voi olla sopivin järjestelmä rakennusyrityksen laadunhallintaan, tai vähintään yrityksen laatujärjestelmän taustalla tulisikin olla laatupalkintomalli tai ISO 9004 -standardi. Mikään malli ei kuitenkaan pakota tekemään asioita tietyllä tavalla, vaan mallin tulee jatkuvasti pystyä vastaamaan muuttuvaan tilanteeseen ja kehittymään. (Haverinen 2012; Lecklin ja Laine 2009.) Laadunhallintajärjestelmistä on myös tullut niin yleisiä, ettei sellaisen olemassaolo takaa välttämättä yritykselle minkäänlaista kilpailuetua (Salminen 2005).

Laatujärjestelmiä on arvosteltu lisääntyneen paperityön vuoksi, ja koko järjestelmä saatetaan nähdä turhana lappujen täyttämisenä. Mäkisen (1997) mukaan tämä on kuitenkin pakollinen välivaihe, ennen kuin järjestelmän hyödyt kokonaan sisäistetään ja laatujärjestelmä itsessään alkaa jopa jarruttaa laadun tuottamista. Myös ISO 9001 -standardissa on puutteita. Yleisluontoisena standardina se ei huomioi toimialakohtaisia piirteitä tai ota kantaa tuotteen laatuun (Pesonen 2007). ISO 9001 -sertifikaatti on kuitenkin näyttö palvelun tai tuotteen hankkijalle tutkitusti laadukkaasta toiminnasta, jolloin asiakkaan ei tarvitse itse tehdä samaa tarkistustyötä toiseen kertaan (Lillrank 1998). Boiralin (2003) mukaan standardin ongelma on myös sitoutumisen puute, ja standardi nähdään häkkinä jonka sisältä yritetään kaikin keinoin karata. Boiralin tutkimuksen pe-

rusteella yritysjohtajista ja työntekijöistä 40 % näkee standardin vain ulkoisena markkinointikeinona.

Laatujärjestelmän voidaan kuitenkin osoittaa toimivan. Yhdysvaltalaisessa tutkimuksessa on todettu, että suunnitteluvirheiden kustannukset ovat kolmanneksen pienemmät suunnitteluyrityksissä, joissa on laatujärjestelmä aktiivisessa käytössä. Keskiarvoina virhekustannukset olivat 1.16 % ja 0.8 % liikevaihtoista. (Schachner 1996.) Yleensä rakennushankkeessa toimija lisää hintaan riskivaruksen, mikä toteutuessaan on pois tuloksesta. Mikäli laatujärjestelmän avulla saadaan näitä riskejä hallittua paremmin, syntyy lopputuotteena laadukkaampia rakennuksia ja myös hintakilpailussa voidaan tinkiä riskivaruudesta. (Koivu 2002.)

Ofori ja Gang (2001) ovat tutkineet rakennusliikkeiden hyötyjä ISO 9001 -sertifikaatista. Singaporessa monet yritykset käyttävät ISO-sertifikaattia markkinointityökaluna, mutta toisaalta tehostukseen ja yhdenmukaistaakseen yrityksen toimintatapoja. Myyntiin sertifikaatilla ei havaittu olevan vaikutusta. Kenties suurimmaksi hyödyksi mainitaan sertifioitujen yritysten laatuvaatimukset myös aliurakoitsijoille. Kun aliurakoitsijoiden täytyy parantaa näyttöä laadukkaasta toiminnasta ja myös itse toimintaa, saadaan vaikutettua koko toimintaketjuun ja lopputuloksena on koko teollisuudenalan kehittyminen. Hiyassat (2000) puolestaan selvitti vastikään käyttöön otetun ISO 9000 -järjestelmän mukaisen laatujärjestelmän vaikutuksia. Jordanialaisen rakennusliikkeen toimihenkilöistä osa ei ollut tietoinen mitä ISO 9000 -standardi tarkoitti. Muutosvastarinta todettiin varsin voimakkaaksi, ja valtaosa vastasi työn olleen helpompaa ennen järjestelmän käyttöönottoa. Bubshaitin (1999) tutkimuksessa on käynyt ilmi, että laadunhallintajärjestelmää kehittäville rakennusliikkeillä ISO 9000 -standardin sisällöstä hämmennystä aiheuttavat etenkin termit poikkeava tuote, poikkeavan tuotteen ohjaus sekä ehkäisevä ja korjaava toimenpide. Samankaltaiseen lopputulokseen on päätyneet myös Landin (2000b). Vaikeaksi on osoittautunut myös painopisteiden luominen toiminnan kehittämiseksi. Laatujärjestelmän käyttöönoton suurimpina haasteina Koivu (1994) mainitsee:

- Yrityksen johdon ei ole sitoutunut laatujärjestelmään.
- Henkilöstöllä on yleensä muutosvastarinta uudistuksiin.
- Dokumentointi voi olla haastavaa.
- Kerralla oikein periaatteen vieminen käytäntöön ei aina onnistu.
- Ohjeistamisen taso tulee määrittää.
- Laadun mittaaminen täytyy suunnitella.
- Laatujärjestelmän ylläpitäminen syö resursseja.

Hiyassat (2000) ja Koivu (1994) painottavatkin, että laatujärjestelmän käyttöönotto tai sertifiointi edellyttää muutosjohtamista: pätevä henkilö vastaamaan hankkeesta, riittävä esivalmistelu ja työntekijöiden perehdytys uuteen käytäntöön.

### 3.4.1 Rakennuttamisen erityispiirteet

Rakennuttaminen on käyttäjän tilantarpeen aiheuttaman prosessin organisointia ja järjestämistä. Rakennuttajan tehtävinä on ohjata sekä suunnittelua että rakentamista, sekä valita hankkeeseen toimijat. Suunnittelun ohjaus tarkoittaa käyttäjän tai tilaajan vaatimusten ja suunnittelutyön yhteensovittamista toteutuskelpoisiksi suunnitelmiksi. Toteutusvaiheessa rakennuttaja valvoo ja dokumentoi suunnitelmien toteuttamista valmiiksi rakennukseksi, ja vastaa aiheutuneista kustannuksista. Rakennuttamisen laatu tarkoittaa kaikkien rakennuttamisen tehtävien onnistunutta suorittamista. Avainasemassa on tiedonkulkun rajapintojen yli, ja rakennuttajan tuleekin kannustaa ja motivoida osapuolia sitoutumaan hankkeeseen ja edistämään tiedonkulkua. (Kankainen ja Junnonen 2001; Pesonen 1996).

Suunnittelun ohjauksessa ajallisten välitavoitteiden käyttäminen on tärkeää, koska suunnittelijoilla on yleensä taito laatia hyviä suunnitelmia, mutta projekti ei etene ilman kunnollista ohjelmointia. Rakennuttajan oman toiminnan tärkein laadunvarmistustoimenpide on huolehtia tarvittavista päätöksistä oikea-aikaisesti. Välitavoitteina ja päätöksinä on hyvä pitää:

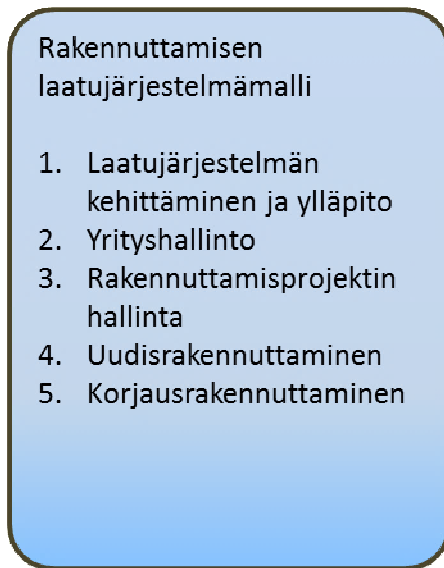
- Hankepäätös tehdään tarveselvitysvaiheen lopussa.
- Investointipäätös tehdään hankesuunnittelun jälkeen.
- Luonnokset hyväksytään luonnosvaiheen jälkeen.
- Rakennuslupa haetaan oikeaan aikaan.
- Rakennushankkeen toteuttamispäätös. (Lakka & Nykänen 1991.)

Kehittämisen painopistealueiksi suunnittelun ohjauksessa Lakka ja Nykänen (1991) ovat maininneet:

- piirustusluettelot ja piirustusaikataulut,
- tehtäväluetteloiden tarkentaminen,
- suunnitteluprojektin aikataulutus,
- varauspiirustusten kierrätys,
- suunnittelijoiden keskinäisen vuorovaikutuksen varmistaminen,
- rakentamisen aikaisten muutosten hallinta,
- suunnitelmien numerointikäytäntö ja
- eri osapuolten tehtävien ja vastuiden selkeyttäminen.

Vuoden 1991 jälkeen kaikkia Lakan ja Nykäsen esille tuomia asioita onkin pyritty kehittämään, muun muassa tehtäväluetteloiden muodossa.

Koivun (1994) mukaan rakennuttamisen laatujohtamista ja laatujärjestelmiä on tutkittu selvästi vähemmän kuin suunnittelun ja urakoinnin. Syyksi esitetään rakennuttamisen erilaisia käytäntöjä maiden välillä. Kuvassa 3.4. on Alitalon (1998) esittämänä Rakentamisen Laatu -teknologiaohjelmassa kehitetty laatujärjestelmämalli rakennuttamispalveluja tarjoaville yrityksille.



**Kuva 3.5.** *Rakennuttamisen laatujärjestelmämalli (Alitalo 1998).*

Kiviniemen (1999) mukaan viranomaisten valvontaa on siirretty hankkeen osapuolten laadunvarmistuksen kontrollointiin. Tarvittaessa valvova viranomainen voi määrätä laadunvarmistusselvityksen varmistuakseen että rakennuttaja on organisoinut laadunvarmistuksen riittävän hyvin. Tähän asti rakennuttajan laadunvarmistus on perustunut pääosin valvojan käyttämiseen. Urakoitsijan omaa laadunvarmistusta ei ole hyödynnetty niin paljon kuin olisi mahdollista.

Rakennustyön tarkastusasiakirja on jo viranomaisten vaatimus. Muut rakennuttajan edellyttämät laadunvarmistustoimenpiteet tulee määritellä jo tarjouspyynnössä niiltä osin mitkä eivät ole lakisäätteisiä tai muuten viranomaisten edellyttämiä. Tällaisia ovat esimerkiksi mallirakenteet, lämpökamerakuvaus tai äänimittaukset. Vaikka menettelyt ovat työselityksessä, olisi tarkoituksenmukaista koota ne omaksi dokumentiksi tarjouspyyntöön. (Kiviniemi 1999.)

### 3.4.2 Suunnittelun erityispiirteet

Suunnittelijan valintaa tehdessä julkisella sektorilla täytyy noudattaa Lakia julkisista hankinnoista, mutta myös muilla kuin hintaa koskevilla kriteereillä. Hinnan minimointi johtaa laadun ja resurssien minimointiin aiheuttaen usein myöhemmin ongelmia. Valintamenettelyssä tulisi pyrkiä kustannusten minimoinnista lisäarvon maksimointiin, mikä hyödyttää kaikkia osapuolia. (Kruus 2008; Pesic 2012.)

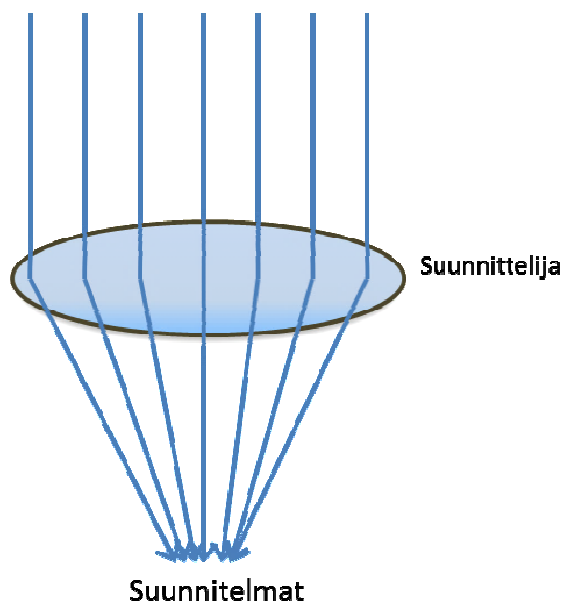
Suunnitelmien laatu riippuu paljon tilaajan tai käyttäjän omien tarpeiden tunnistamisesta ja vaatimuksista. Tämä sisältää myös tiedon tilantarpeesta ja tilojen ominaisuuksista. Suunnittelun ongelmana, ja tehtävänä onkin muuttaa rakennukselle asetetut vaatimukset suunnitelmissa siihen muotoon, joiden perusteella rakennustyö voidaan suorittaa. Suunnittelussa voidaan toteuttaa vain selkeästi määritellyt vaatimukset. Niiden puuttuessa laadukkaiden suunnitelmien luominen voi olla erittäin vaikeaa, etenkin jos tilojen lopullista käyttäjää tai asiakasta ei tiedetä. (Kankainen ja Junnonen 2001.) Suun-



nittelutyön laatua voi Arditin ja Gunaydinin (1997) mukaan arvioida rakennuksen kokonaistaloudellisuudella, rakennettavuudella, ylläpidettävyydellä ja käytettävyydellä. Kun tähän lisätään yleiset suunnittelukeskeisen laadun määritelmät asiakkaan tarpeiden ja vaatimusten ymmärtämisestä ja muuntamisesta suunnitelmaksi (Kankainen ja Junnonen 2001), saadaan määriteltyä laadukas suunnittelu. Huomattavaa on, että asiakas on edelleen muutakin kuin laskun maksaja tai tilan käyttäjä. Laadun määrittelystä lisää edellä kappaleessa 2.2.

Suunnitelma-asiakirjojen laadun voi määritellä helpommin kuin suunnittelutyön laadun, eli selkeyden ja yksiselitteisyyden lisäksi ristiriitojen määrällä. (Arditi ja Gunaydin 1997; Kankainen ja Junnonen 2001). Kuvassa 3.6. kuvataan suunnittelijan tehtävä asiakkaiden vaatimusten tulkitsijana.

#### Asiakkaiden tarpeet ja vaatimukset



**Kuva 3.6.** Suunnitteluprosessin kuvaus (Kankainen ja Junnonen 2001).

Suunnittelun laadun kannalta on tärkeää sovittaa yhteen eri osapuolten, ja erityisesti suunnitteluryhmän toiminta (Kankainen ja Junnonen 2001). Pesic (2012) toteaa, että suunnittelun onnistumiseksi pääsuunnittelijan on laadittava tehokas kommunikointijärjestelmä, jotta tietoa saadaan välitettyä osapuolten kesken. Rakennuttajan ja suunnittelijan välinen tehokas kommunikointi suunnitteluvaiheessa, ja urakoitsijan ja suunnittelijan kommunikointi rakennusvaiheessa ovat Lakan ja Nykäsen (1991) mukaan avainasemassa laatuvirheiden vähentämiseksi.

Suunnittelun innovatiivisen luonteen vuoksi etukäteen voidaan määritellä vain vaatimukset, jotka suunnittelulla tulee täyttää (Kankainen ja Junnonen 2001). Suunnittelun johtaminen on yhdistelmä tavoite- ja tulosjohtamista, projektinjohtamista sekä asiantuntijoiden ja asiakkaiden johtamista (Pesic 2012).

Arkkitehtisuunnitteluun sovelletut laatujärjestelmät ja laatujohtamismallit ovat usein epäformaaleja ja varsin kevyitä, koska arkkitehtitoimistot työllistävät tavallisesti vain muutamia henkilöitä. Toisena syynä saattaa olla, että laatujohtaminen sotii luovan on-

gelmanratkaisun ja taiteellisuuden periaatteita vastaan. (Koivu 1994.) Lisäksi esteettisyyttä ja muita subjektiivisia arvoja on vaikea mitata, joten arkkitehdit usein keskenään määrittelevät suunnitelmien laadun (Arditi ja Gunaydin 1997).

### 3.4.3 Rakennusliiketoiminnan erityispiirteet

Työmaan laaduntuoton edellytyksenä on laatuajattelun ymmärtäminen, suunnittelu sekä laadunvarmistaminen. Sama pätee koko hankkeeseen, sillä työmaalla ei pysty pelastamaan puutteellista valmistelua tai suunnitelmia. Tuotannon laadunvarmistuksen tehtävänä on varmistaa, että tuote täyttää suunnitelmien ja määräysten asettamat vaatimukset. Laadunvarmistusta suorittavat urakoitsija itse, rakennuttaja sekä viranomaiset. Hyvän laadun aikaansaaminen on kiinni rakentamisprosessin ennakkosuunnittelusta, työntekijöiden ammattitaidosta, asenteesta ja prosessin ohjaamisesta sekä valvonnasta. (Lakka & Nykänen 1991.)

Kiviniemen (1999) mukaan asuntotuotannon toimintatavat eivät ole yleisellä tasolla juurikaan muuttuneet, vaikka rakennuttajat ja urakoitsijat ovatkin kehittäneet laatujärjestelmiään Rakentamisen Laatu -teknologiaohjelman yhteydessä ja sen jälkeen. Esimerkiksi toimijoiden vuorovaikutus ja yhteiset menettelyt eivät ole juurikaan kehittyneet. Lopulta laatujärjestelmistä ei ole saatu sitä hyötyä mitä oli odotettu (Vesa 1998).

Wegelius (1998) on lisensiaatintyössään todennut laadun olevan vaatimusten mukaan, kun työmaan laatutoiminnot tehdään aidosti ja kunnolla. Tehtäväsuunnittelu ja laadun mittaus ovat avainasemassa. Häiriöaltis ja liian kireä aikataulu edesauttaa laatu-toiminnoista tinkimistä, mutta ilman yritys kohtaista laatujärjestelmääkin voi tuottaa laatua. Tällöin työnjohdon henkilökohtainen ohjauspanoksen merkitys nousee isoksi.

Landin (2000a) esittää laadun parantamiseksi aliurakoitsijoiden kanssa tehtävää pitkäjänteistä, strategista yhteistyötä. Yhteistyöstä hyötyisivät kaikki osapuolet kun tiedonkulku, avoimuus ja luottamus ovat hyvällä tasolla. Etuja aliurakoitsijoiden hyödyntämisestä mahdollisimman aikaisesta vaiheesta alkaen ovat:

- Saavutetaan kustannushyötyä aliurakoitsijoiden kehitystyöstä ja esivalmistuksesta.
- Innovaatioita saa paremmin hyödynnettyä.
- Kommunikaatio paranee.
- Verkottuminen ja yhteisöllisyys paranevat.
- Laatu paranee.
- Hankkeiden läpivientiajat lyhenevät. (Kubal 1996.)

Kubalin (1996) ehdotus onkin melko lähellä 2000-luvulla Suomessa käyttöön tullutta allianssimallia. Allianssissa urakoitsija pääsee suunnittelemaan hanketta alkuvaiheesta lähtien, ja näin kehittämään uusia työskentelytapoja. Myös hankkeen riskit jakautuvat tasaisemmin.

Kuvassa 3.7. on esitetty Rakentamisen Laatu -teknologiaohjelman tuotoksena syntynyt rakennusliikkeen laatujärjestelmän runko päätoimintojen tasolla. Malli on perin-

teisen kokonaisvastuurakentamisen pohjalta toteutettu. Malliin on tarkoituksenmukaista lisätä yksittäisen hankkeen laadunvarmistussuunnitelma. Mallin pohjalta yritykset voivat muokata jäsentelyä omiin tarpeisiinsa sopivaksi. (Alitalo 1998.)



**Kuva 3.7.** *Rakennusurakoitsijan laatujärjestelmämalli (Alitalo 1998).*

Junnonen ja Kankainen (2001) määrittelevät tuotannon laadun lopputuloksen vastaavuutena suunnitelmiin. Samoin on Lillrank (1998) määritellyt tuotantokeskeinen laadun. Urakoitsija ei siis vastaa rakennuksen ulkonäöstä tai toimivuudesta, vaan suunnitelmien mukaisuudesta. YSE-1998 sopimusehtojen mukaan urakoitsija tarkistaa oman työnsä ja tarvittaessa korjaa virheet ja puutteet ennen kohteen luovutusta.

Työmaalla lakisääteisiä laadudokumentteja ovat tarkastusasiakirja ja urakoitsijan laadunvarmistussuunnitelma. Suunnitelman tulee olla kohteen ominaisuudet huomioiden tehty. Edellisten lisäksi tehtäväsuunnitelmat ja aloituspalaverit aliurakoitsijoiden tai tavarantoimittajien kanssa ovat Kiviniemen (1999) mukaan avainasemassa työmaalla laatua tehtäessä.

Kiviniemi (1999) kuvaa pääurakoitsijan laadunvarmistussuunnitelman kolmeosaisena:

- Projektiorganisaatio, vastuut ja menettelytavat on kuvattu.
- Laadunvarmistusmatriisissa esitetään dokumentoitavat sisäiset, ennakoivat laadunhallintatoimenpiteet.
- Tarkastusasiakirjassa esitetään dokumentoitavat tarkastukset, mallit, mittaukset ja kokeet sekä muuta hankeosapuolten yhteiset katselmukset.

Wegeliuksen (1998) tärkeäksi osoittama tehtäväsuunnittelu ja tulosten mittaaminen ovat hyvä lisä Kiviniemen laadunvarmistussuunnitelman sisältöön.

Laatusuunnitelmaan voidaan kirjata esimerkiksi muuraus-, tasoite-, ja maalaustyön malli yhdestä seinästä joka on toiselta puolen valmis ja toiselta puolen raakapinnalla. Kun malli hyväksytty rakennuttajan ja suunnittelijan toimesta, vastaavan laatutason säilyessä ei kellään voi olla sanomista lopputuloksesta.

Laadunvarmistuksen toimenpiteet tulee määritellä niin yksiselitteisesti, että jälkepäin voidaan dokumenttien avulla todeta toteutuksen olleen suunnitelman mukainen. Myös rakennuttaja voi hyvin laaditulla urakoitsijan laatusuunnitelmalla ja ennen kaikkea tarkastusasiakirjalla osoittaa rakennusvalvonnalle laadunvarmistuksen suunnittelun olevan kunnossa. Laatusuunnitelma tulisi rinnastaa yleisaikatauluun ja seurata aktiivisesti. (Kiviniemi 1999.)

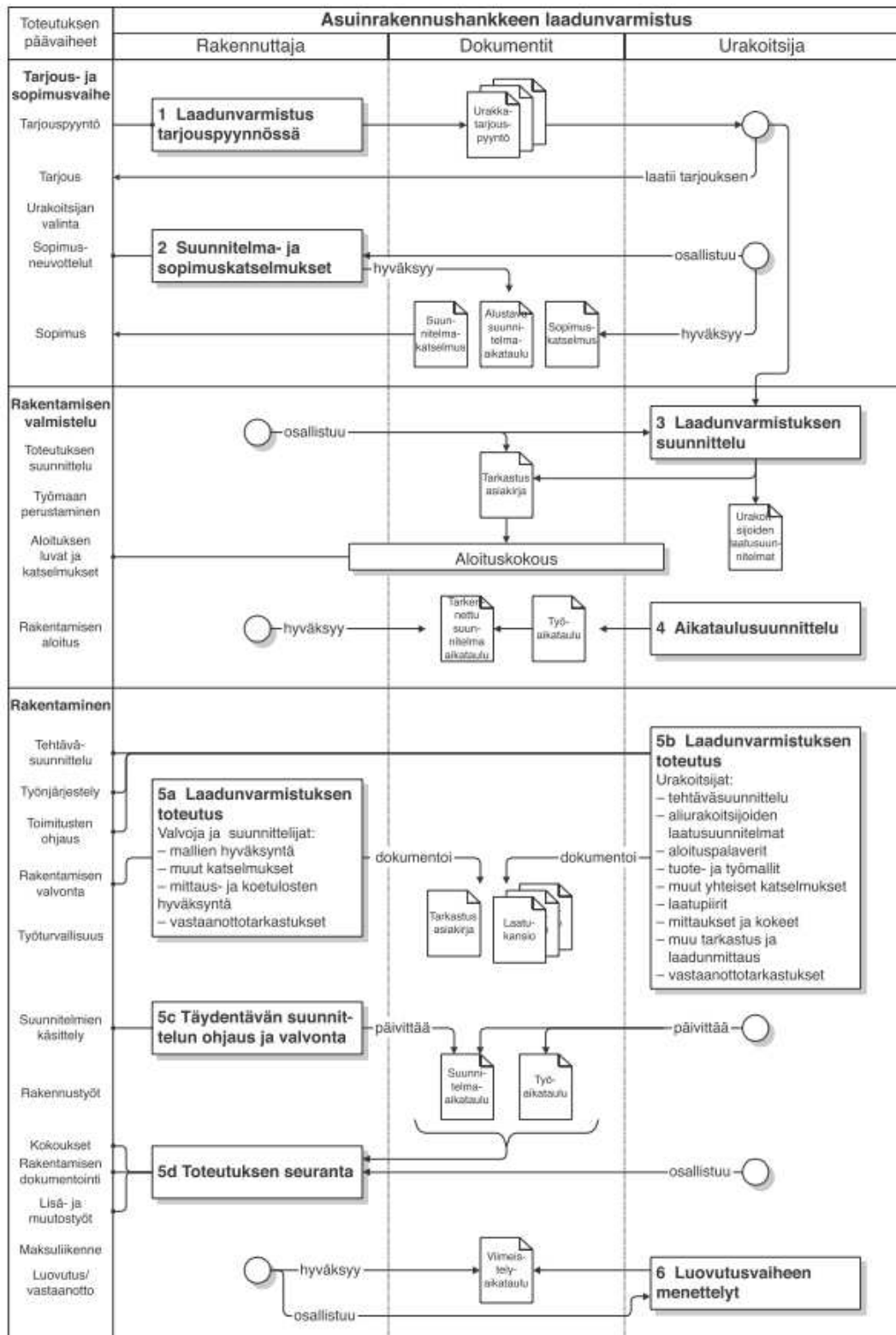
On helpompi vaikuttaa esimerkiksi hitsauksen laatuun etukäteen kuin tarkistaa tai testata asennettu rakenneosia jälkepäin (Landin 2000b). Työkaluna etukäteen vaikuttamiseen on esimerkiksi rakenneteräksien hitsauksen suorittavan henkilön luokkapätevyys, jolloin perusosaamisen voi olettaa olevan kunnossa. Esimerkiksi kuiva ja tarvittaessa lämmitetty puikko on oletusarvo rakenneosia hitsatessa. Kiviniemen (1999) mukaan kattava työn tarkastaminen ei ole järkevää muuten kuin työntekijän itsensä suorittamana. Tällaiset tarkastukset tulee määritellä tarkastusasiakirjassa, ja samalla sopia osatarkastusten dokumentoinnista.

### 3.4.4 Laatuomintojen yhteensovittaminen

Rakennushankkeessa laatu ja laadukas toiminta edellyttävät kaikkien hankeosapuolten yhteisiä toimia. Kun suunnitelmat ovat pääosin valmiita, keskeisessä asemassa on rakennuttajan ja urakoitsijan toiminta rakentamista valmistellessa, ja rakentamisen aikana. Rakennustöiden laatu 2014 -kirjasta (Rakennustieto 2013) löytyy kattavasti tietoa rakennushankkeen valmisteluun, tehtäväsuunnitelmiin ja itse työsuorituksen ohjaamiseen liittyviin laadunvarmistustoimenpiteisiin.

Laadunvarmistus alkaa tarjouspyynnöstä, tai sen laatimisesta. Yrityksen toimintajärjestelmän mukaan tehty tarjouspyyntö on kattava, yksiselitteinen, eikä sisällä ristiriitoja. Suunnitelma- ja sopimuskatselmusten jälkeen urakoitsija toteuttaa työvaiheittaisen laadunvarmistuksen suunnittelun. Esimerkiksi tehtäväsuunnitelmat, mittaaminen, mallityöt ja tarkastusasiakirja ovat laadunvarmistuksen osatoimintoja. Hyvin suunnitellun laadunvarmistuksen toteuttaminen ja seuraaminen on helppoa ja edullista. Rakennuttajan tehtävä on ohjata ja valvoa sekä hyväksyä urakoitsijan tekemä laadunvarmistustoimenpiteet ja mallityöt.

Luovutusvaiheessa suunnitellaan aikataulullisesti koekäytöt, tarkastukset, säädöt ja tarvittavat korjaukset siten, että korjaukset myös ehditään tehdä ennen käyttöönottoa. (Rakennustieto 2013.) Kuvassa 3.8. on kaavio rakennushankkeen laadunvarmistustoimenpiteistä. Osapuolten tehtävät muuttuvat hankkeen etenemisen mukaan.



**Kuva 3.8.** Rakennuttajan ja urakoitsijan yhteiset toimet rakennushankkeen laadunvarmistuksessa (Rakennustieto 2013).

Viranomaisen edellyttämiä toimenpiteitä laadunvarmistuksesta ovat vain aloituskokous ja rakennustyön tarkastusasiakirja. Tarkastusasiakirjaa täytetään kokeiden ja katselmusten edetessä, ja se hyväksytään viranomaisen toimesta käyttöönottotarkastuksessa (Rakennustieto 2013).

### 3.5 Rakentamisen laadunhallinta kansainvälisesti

Rakentamisen laatukseskustelu ei ole käynnissä vain Suomessa. Vesan (1998) mukaan Ruotsissa on 90-luvulla ollut ”Byggkvalitet för framtiden” ja ”Bygg för hälsa miljö” kampanjat. Vuonna 1995 Ruotsissa tuli voimaan lakimuutos jolla rakennushankkeeseen ryhtyvällä on oltava laatuvaistaava ja hankkeelle oma valvontasuunnitelma. Englannissa rakentamisen laatustrategiassa on kiinnitetty huomiota pienten yritysten rajoittuneisiin mahdollisuuksiin kehittää laatua. Englannissa 90 % koko volyymista tulee pienten yritysten kautta.

Ympäristöministeriön tilaamassa selvitystyössä (Mäkinen 1997) on tutkittu Ruotsissa, Norjassa, Saksassa, Ranskassa ja Englannissa käytössä olevia rakentamisen vastuu- ja laatu järjestelmiä. Englannissa on käytössä rakentamisen laatufoorumi Construction Quality Forum eli CQF, jonka tehtävänä on ylläpitää keskustelua ja teettää tutkimusta rakentamisesta. Samanlaista järjestelmää on ehdotettu myös Suomeen, esimerkiksi RALAn yhteyteen. Englannissa on myös tehty rakentamisen laadusta useita selvityksiä ja nykyään käytössä on Construction-online.co.uk palvelu. Palvelusta rekisteröityneet käyttäjät voivat lukea ja antaa palautetta hankkeiden toimijoille. (Mäkinen 1997; Vesa 1998.) Samansuuntainen järjestelmä on Suomessa RALA Projektipalaute.

Englannissa on osittain yksityistetty kunnallista rakennusvalvontaa. Approved Inspector -järjestelmä toimii periaatteena samalla tavalla kuin Suomessa yksityistetty autokatsastus. Järjestelmä on myös kilpailun myötä parantanut Englannissa kunnallisen rakennusvalvonnan palveluasennetta. Toisaalta paikallisen, julkisen valvonnan etuna on vahva paikallistuntemus. (Mäkinen 1997.)

Euroopan Rakennusyrietysten keskusliitto FIEC ylläpitää taulukkoa pakollisista ja vapaaehtoisista laadunvarmistusmenettelyistä eri valtioissa. FIEC myös päivittää taulukkoa määräjain. Taulukossa 3.1 on esitetty siitä yhteenveto (FIEC 2011).

**Taulukko 3.3.** FIEC:n jäsenvaltioiden käytännöt vaatimuksista rakennusurakoitsijoille (FIEC 2011).

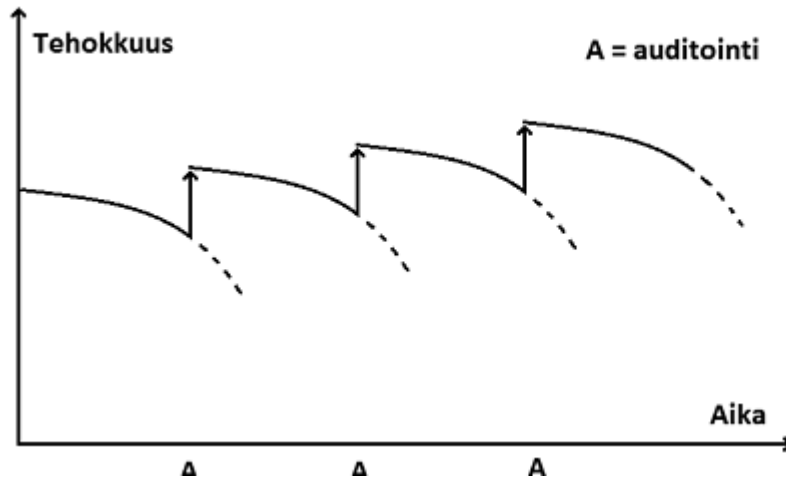
	Pakollinen (General)	Vapaaehtoinen (General)	Henkilöstö	Kalusto	Referenssit	Yhteiskunnalliset velvoitteet	Taloudellinen tilanne
Belgia	X		X		X	X	X
Bulgaria	X		X	X	X	X	X
Kypros	X		ei	ei	ei	ei	ei
Tsekki		X	X		X	X	X
Tanska	ei	ei					
Suomi	ei	ei	X		X	X	X
Ranska		X	X	X	X	X	X
Saksa		X	X	X	X		
Kreikka	X					X	X
Irlanti		X	X	X	X	X	X
Itävalta					X	X	X
Italia	X		X	X	X	X	X
Liettua	X		X		X	X	X
Hollanti	ei	ei					
Norja	X	X	X	X	X	X	X
Puola		X	X		X	X	X
Portugali	X		X			X	X
Slovakia	ei	ei					
Espanja	X		X	X	X	X	X
Ruotsi	ei	ei					
Sveitsi		??	X	X	X	X	X
UK		X	X		X	X	X

Yhteenvedona taulukosta Suomen vaatimukset rakennusliiketoiminnan harjoittamiseen ovat taulukon pohjalta varsin kevyet. Tosin, on myös huomionarvoista että RALAn pätevyyspalvelu tai sertifiointi ei ole FIEC:n listalle päätenyt.

### 3.6 Laatu järjestelmien auditointi

ISO 9000 -laadunhallintastandardi painottaa auditointia yritys johdon työkaluna, jolla varmistetaan organisaation tavoitteiden mukainen toiminta. Auditointi parantaakin organisaation tekemisen tasoa aina hetkeksi, kunnes se alkaa jälleen laskea. (Lecklin 2006.)

Auditointien tekemiseen on myös oma standardinsa, ISO 19011:2011. Auditointiprosessi koostuu monesta osasta. Auditoinnin aloittaminen, asiakirjojen katselmuks, auditointivierailun valmistelu, vierailu kohteessa, raportin laatiminen ja auditoinnin loppuun suorittaminen. Auditointia voi prosessikuvauksen lisäksi määrittellä riippumattomaksi ja lähestymistavaltaan näyttöön perustuvaksi. Auditoinnin suorittajien tulee noudattaa eettistä, oikeudenmukaista toimintatapaa. (SFS 2011.) Lillrank (1998) vertaa laatu järjestelmän auditointia auton huoltoon. On helpompaa ja halvempaa ennaltaehkäistä vikoja huoltamalla autoa järjestelmällisesti, kuin korjata iso vaurio. Kuva 3.7. selittää auditointien tavan ylläpitää toiminnan tasoa.



**Kuva 3.9.** Laatujärjestelmän auditointi edistää tehokkuutta (Lecklin 2006).

Auditointi voidaan jakaa sisäiseen ja ulkoiseen auditointiin. Sisäinen auditointi on johdon apuväline laadun ja toiminnan kehittämisessä. Sisäisenkin auditoinnin voi suorittaa ulkopuolinen konsultti. Ulkoinen auditointi on sisäistä auditointia raskaampi prosessi. Ulkoisen auditoinnin tavoitteena voi olla esimerkiksi saada yrityksen toimintajärjestelmälle, tässä tapauksessa laatujärjestelmälle sertifikaatti. (Haverinen 2012; Lecklin 2006). Joka tapauksessa arvioijan tulee olla riittävän pätevä, tuntea ala ja hänellä tulee olla asianmukainen koulutus tehtävän suorittamiseen (Blomberg 2012). Sisäisessä auditoinnissa ongelmaksi saattaa muodostua, ettei harvoin toistettavasta toimenpiteestä kerry tekijälleen rutiinia. Tällöin kannattaa käyttää konsulttipalvelua myös sisäisiin auditointeihin. (Ollila 2011; Pesonen 2007.)

### 3.6.1 Sisäinen auditointi

Sisäinen auditointi voidaan nähdä myös laadun mittaamisena, ja kriteerien asettelulla voidaan ohjata organisaation toimintaa haluttuun suuntaan. (Lecklin ja Laine 2009). Näin saadaan paljon auditointeja tekevän henkilön rutiini hyödynnettyä, ja tuloksista tulee tasalaatuisempia kuin harvoin auditointia suorittavilla (Ollila 2011). Sisäisen auditoinnin tarkoituksena on selvittää miten organisaatio käytännössä toimii. Lisensiaatintyössään Siikanen (2009) on koonnut suorittamiensa sisäisten työmaa- auditointien pohjalta syitä työmaiden tuotannonohjauksen ongelmiin. Sisäisen auditoinnin käyttötarkoitus ja laajuus rajoittuvat yleensä tietyn osakokonaisuuden tarkasteluun. ISO 9001 -sertifikaatin säilyttäminen edellyttää yritykseltä sisäisiä auditointeja. Täsmällisiä vaatimuksia ei kuitenkaan aseteta, mutta auditoinnin tulee olla säännöllistä ja vakuuttavasti laadittua. (SFS 2008.) RALA-sertifikaatin rakennusliikkeille suunnatussa vaihtoehdossa sisäinen auditointi ei ole määrämuotoisena vaatimuksena, mutta oman toiminnan arviointia tulee tehdä säännöllisesti.

Siikanen (2009) on havainnut ja listannut kehityskohteita rakennusyritysten sisäisistä auditoinneista:

- Auditoinnit ovat liian määrämuotoisia, ja päähuomio on ollut järjestelmälähtöisessä asioiden arvioinnissa.



- Puutteita ei uskalleta nostaa esille, koska työskennellään samassa yrityksessä.
- Aikaa auditoinnille on varattu liian vähän.
- Auditoiden koulutus ei ole riittävää.
- Käytännössä toiminnan taso ja vaikuttavuus eivät ole niin hyviä, kuin auditointituloksista voisi päätellä.

Sisäisessä auditoinnissa löytyy siis edelleen kehityskohteita. Organisaation ulkopuolisen auditoiden on Siikasen (2009) mukaan helppo tarkastella todellista tilannetta ja keskittyä suunnitelmien ja toimeenpanon vaikuttavuuteen. Myös yritykset ovat usein halunneet harkitulla päätöksellä ulkopuolisen auditoiden. Parhaan lisäarvon auditoinnista saa silloin, kun arvioinnin avulla pyritään tunnistamaan ja levittämään parhaat käytännöt koko organisaation käyttöön. Painopistettä tulisi muuttaa siten, että arvioinnin merkitys vähenee ja kehittyvän arvioinnin merkitys kasvaa toimintajärjestelmän kypsymisen ja ajan myötä. (Siikasen 2009.)

### 3.6.2 Ulkoinen auditointi

Ulkoinen auditoinnin periaatteet ovat samankaltaiset kuin sisäisen, etenkin, jos sisäisen auditoinnin on suorittanut organisaation ulkopuolinen henkilö. Tarkoitus on kuitenkin eri: ulkoinen auditointi on osoitus esimerkiksi yrityksen asiakkaille laadunhallinnan vaikuttavuudesta sertifikaatin saamiseksi tai alihankkijan kelpuuttamiseksi. (Lecklin 2006.) Syy siihen miksi sertifikaatit ovat arvostettuja ja haluttuja, on Blombergin (2012) mukaan juuri auditoinneissa. Säännöllisesti auditoitua, sertifioitua laatujärjestelmää voi verrata auton huoltokirjan leimoihin, ikään kuin laadun takeena.

Ulkoinen auditointi on asiantuntija standardien soveltamisesta yritystoimintaan, ja auditoinnin tarkoitus onkin ylläpitää ja kehittää tehokasta laadun kehittämistoimintaa. Auditoinnissa havaittujen poikkeamien korjaamisen jälkeen on myös yrityksen sertifiointi mahdollista. (Blomberg 2012.)

Esimerkiksi RALAn sertifikaatin hakeminen ja ylläpitäminen edellyttävät ulkoista auditointia.

## 3.7 Laadun mittaaminen

Mittaus kuuluu olennaisena osana prosessin hallintaan. Laatu kuuluu suorituskyvyn mittaamiseen. Toisena suorituskyvyn osatekijänä on tuottavuus (Haverinen 2012). Mittaaminen on tärkeä osa suorituskykyä, laatua ja tuottavuutta. Jos mittaaminen ei onnistu, et voi hallita prosessia (Lecklin 2006). Suoritusten seurannan ja mittaamisen avulla voi varmistaa, että asetettuihin tavoitteisiin päästää. Mittaamisella voidaan lisäksi ohjata tekemistä haluttuun suuntaan (Haverinen 2012).

Ellei ole olemassa yleisesti hyväksyttyä tapaa erottaa hyvä huonosta, asia ei kuulu laadun piiriin. Erilaisia mittausmenetelmiä voidaan kehittää täsmällisesti, vaikka mitattava asia olisi haastavakin. Taitoluistelu, telinevoimistelu ja mäkihyppy ovat esimerkke-

jä urheilulajeista, joissa tuomarityöskentely on kehitetty niin pitkälle, että voidaan puhua järjestelmällisestä pisteetyksestä. Myös laatupalkinnot perustuvat arviointimenetelyihin, jotka ovat hioutuneet varsin täsmällisiksi. (Lillrank 1998.) Hyvälle mittarille on määritelty seuraavanlaisia tunnuspiirrettä (Lecklin 2006; Neely et al. 1997):

- Mittari liittyy yrityksen strategiaan ja tiettyihin tavoitteisiin.
- Mittari on luotettava ja objektiivinen. Mittari ei saa perustua pelkkään mielipiteeseen.
- Mittari on yksiselitteinen, ymmärrettävä ja helppokäyttöinen.
- Mittari on oikeudenmukainen.
- Raportointi on helppoa, ja mittarin käyttäminen on nopeaa ja edullista.
- Mittari liittyy olennaiseen asiaan.

Huono mittari puolestaan koostuu hyvän mittarin ominaisuuksien vastakohtista. Lisäksi huono mittari voi mahdollistaa osaoptimoinnin, jäykistää organisaatiota, mahdollisesti ärsyttää ihmisiä ja lisätä byrokratiaa. (Haverinen 2012.)

Liiketoiminnan mittarit voidaan Laineen (1996) mukaan jakaa kolmeen osaan:

Pitkän aikajakson tavoitteet

- Mittaus kohdistuu koko yritykseen ja sen päätoimintoihin tai pääresursseihin.
- Mittari mahdollistaa vertailun muihin yrityksiin (benchmarking).
- Käytetään yksinkertaisia mittareita, jotka kuvaavat kehitystä.

Keskipitkän aikajakson tavoitteet

- Mittaus kohdistuu päätoiminta-alueisiin, yksiköihin ja projekteihin.

Lyhyen aikajakson tavoitteet

- Mittaus kohdistuu yksittäisiin tehtäviin.

Mittareita tulee olla vain muutamia mittaamassa prosessin keskeisiä asioita. Lisäksi mittarin tulee olla niin selkeä, ettei tulkinnasta synny kiistaa. Mittarin tulee olla työntekijän vaikutettavissa, erityisesti kun sitä käytetään tulospalkkaukseen. Koska mittaaminen on yleensä mahdollista hoitaa ilman suuria lisäkustannuksia, tiedonkeruu kannattaa järjestää muutenkin syntyvästä aineistosta. (Lecklin 2006.)

### 3.7.1 Laadun mittaaminen rakennushankkeessa

Perinteisesti rakennushankkeen laatua on mitattu työnaikaisilla eri osapuolista johtuvien virheiden määrällä sekä kustannuksilla. Tuotannon virheisiin kuuluvat myös takuukorjausten kustannukset. Koska virheiden litteroiminen kustannuksille soveltuu niin rakennuttamiseen, suunnitteluun kuin tuotantoonkin, seuraavissa kappaleissa 3.9.2–3.9.4 keskitytään toimialakohtaisiin mahdollisuuksiin mitata laatua.

Laaduttomuuden ja virheiden kustannuksia on tutkittu paljon (katso esimerkiksi Kankainen ja Junnonen 2001, s.32–33 ja Kari 1993, s.12–13.) Rakennushankkeen laadun lopullisena mittarina on Kankaisen ja Junnososen (2001) mukaan asiakkaan vaatimus-

ten täytyminen. Palautteen kerääminen onkin tärkeää, koska se on ainoa tapa mitata asiakkaan vaatimusten täyttymisestä. Taulukossa 3.4. on koottuna mittareita, joita voi helposti soveltaa koko hankkeen onnistumisen mittaamiseen.

*Taulukko 3.4 Mittareita hankkeen laadunmittaukseen (Lakka ja Sjøholt 1994).*

MITATTAVA ASIA	MITTARI	LÄHTÖTIEDOT
<b>VIRHEIDEN JA POIKKEAMIEN VÄHENTÄMINEN</b>		
Poikkeamat	Poikkeamien lukumäärä	Poikkeamaraportit
Asiakasreklamaatiot	Reklamoivat asiakakat / kaikki asiakkaat Reklamaatiot / asuntojen lukumäärä Reklamaatiot / projektien lukumäärä	Reklamaatiot
Suunnitelmanmuutokset	Muutetut suunnitelmat / kaikki suunnitelmat	Piirustusluettelo
Muutostyöt	Muutostyöt / projekti	
Takuutyöt	Takuukustannukset / projektin arvo	kirjanpito
<b>HÄVIKIN VÄHENTÄMINEN</b>		
Kalenteriaika/suunnitelmat	% välitavoitteista täytetty % piirrustuksista toimitettu aikataulussa	Työmaakokouspöytäkirja piirustusaikataulu
<b>UUSI TOIMINTATASO</b>		
Asiakastyytyväisyys	Tyytyväisyysaste	Asiakaskysely, palautekysely
Toimittajatytyväisyys	Tyytyväisyysaste	Palautekysely

Perinteistä laskentamenetelmää voi soveltaa virheiden keräämiseen, kohdistamiseen ja litterointiin. Esimerkiksi virheiden korjausta voidaan litteroida erikseen, ja saada näin käsitys niiden osuudesta kokonaiskustannuksissa. Toinen keino on hankkeen jatkuva havainnointi ja tarkkailu työmaalla. Työnjohdon ja ulkopuolisen tarkkailijan toimesta havaitut virheet kirjataan virhekortille, johon lisätään myös korjaamisen aiheuttamat toimenpiteet ja kustannukset. (Pesonen 1996.)

### 3.7.2 Rakennuttamisen laadunmittaus

Pesonen (1996) on tutkinut hankkeen laadunmittausta rakennuttajan kannalta. Pääasiallisena tutkimuskohteena Pesosella on ollut laaduttomuuden kustannusvaikutukset ja laatuvirheiden lukumäärä. Osatavoitteena on kehitetty kevyitä mittareita: asiakas- ja käyttäjäpalaute, prosessipalaute, lisä- ja muutostyöt sekä aikatauluseuranta. Rakennuttamisen arviointiin soveltuvia mittareita:

- Asiakas- ja käyttäjäpalaute. Käyttäjäpalaute ongelmana on suppea palaute määrä ja palautteen luotettavuus. Kysymyksiä kannattaa tarkentaa ongelmalueille.
- Lisä- ja muutostyöt. Lisä- ja muutostyö tulee litteroida syyloukkien mukaisesti samalla kun lasku hyväksytään. Vertailukohdaksi voidaan ottaa lisä- ja muutostöiden keskiarvo vastaavankaltaisista hankkeista.
- Prosessipalaute. Prosessipalaute sisältää kaikilta hankkeen osapuolilta tulevan palautteen, paitsi asiakas- ja käyttäjäkyselyt. Koska hankkeen loppuvaiheessa

organisaatio hajoaa, tulisi prosessipalautetta kerätä säännöllisesti esimerkiksi työmaakokouksissa. Erityishuomio kannattaa kohdentaa toistuviin virheisiin.

- Aikatauluseuranta. Lähtötietona voi käyttää vanhoja samankaltaisia hankkeita, ja muodostaa niiden kestosta regressiosuoran hälytysrajoineen. Aikataulun kiireyden ja muutostöiden korrelaatiota eri hankkeissa voidaan näin myös helposti verrata. (Laine 1996; Pesonen 1996.)

Hankkeen aikana käyttökelpoisina mittareina voi pitää etenkin kevyitä mittareita. Niiden käyttäminen ei syö resursseja, tai vaadi aktiivista havainnointia työmaalla.

### 3.7.3 Suunnittelun laadunmittaus

Kankaisen ja Junnoson (2001) mukaan suunnittelun laatu tarkoittaa, kuinka selkeät ja yksiselitteiset suunnitelmat ovat. Laine (1996) esittää suunnittelun laatumittareiksi:

- piirustusreklamaatioiden lukumäärä
- piirustusaikataulun noudattaminen
- muutokset alkuperäisiin suunnitelmiin
- suunnitelmien yhteensovittaminen
- asiakastyytyväisyys.

Vaatimuksia suunnittelun laadulle ovat kehittäneet Lakka ja Nummi (1994). Vaatimukset koostuvat suunnitelman kuvaaman rakennuksen vastaavuudesta asiakkaiden vaatimuksiin ja suunnitelma-asiakirjojen vaatimustenmukaisuudesta. Myös toteutuskelpoisuus eli rakennettavuus on olennainen osa suunnitelman laatua. Vaatimuksia on esitetty taulukossa 3.5.

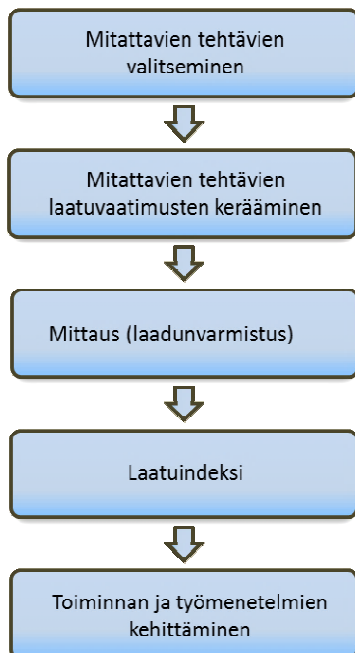
**Taulukko 3.5.** Vaatimuksia suunnitelmille (Lakka & Nummi 1994).

Vaatimuksia suunnitelmissa kuvatulle rakennukselle	Vaatimuksia suunnitelma-asiakirjoille
Esteettisesti ja toiminnallisesti asiakkaiden tarpeiden mukainen.	Virheettömyys (mitat ovat oikein, ristiriitoja ei esiinny, materiaalit ja rakenneratkaisut ovat yksiselitteiset)
Viimeistelytaso on asiakkaiden vaatimusten mukainen (esim. parketti vai muovimatto).	Esitystapa on hyvän suunnittelutavan ja vakioitujen ohjeiden mukainen
Suunnitelmat on mahdollista toteuttaa kustannustavoitteen mukaisesti annetussa ajassa.	Suunnitelmat ovat valmiit
Rakennettavuus ja tilantarve työmaalla on huomioitu.	
Käytetään sovittuja ratkaisuja.	

Vaikka kyse ei ole suoranaisesti mittareista, kyseisten vaatimusten toteutumista mittaamalla saadaan aikaan mittarit.

### 3.7.4 Tuotannon laadunmittaus

Työmaan valmistuslaadun mittaaminen on mahdollista, ja mittaamisella on tehokasta tutkia mahdollisten virheiden syitä. Aliurakoinnin mittaaminen on vaikeampaa kuin omana työnä tehtävien työvaiheiden. Kuitenkin, jos aliurakoitsijan työ otetaan mukaan mittaamiseen, joutuu työmaan johto olemaan väkisinkin perillä aliurakoitsijan tekemisistä. Kuvassa 3.9 on esitetty mittaussuorituksen kulku. (Salonvaara 1998.)



**Kuva 3.10.** Mittausprosessin kulku (Salonvaara 1998)

Mittaaminen alkaa lähtötietojen selvittämällä ja mittausprosessin suunnittelulla. Lähtötietojen perusteella voidaan kohdistaa mittaaminen oikeisiin asioihin, hanketyypistä ja rakennustavasta riippuen. Suunnitteluvaihe päättyy työmaakohtaisten mittareiden valintaan. (Salonvaara 1998.)

Käytettävien mittareiden valinta määrittää tehtäväsuunnitelmissa ja esimerkiksi aliurakkasopimuksissa. Yleensä suunnittelijan määrittämä laatuvaatimus RYL:n tai RT-korttien mukaan ei kuitenkaan kerro työn suorituksesta tai laadunvarmistuksesta, eli tässä tapauksessa mittaamisen suunnittelusta mitään. Myös ristiviittauksia on usein paljon. Esimerkkinä työselitys viittaa erikoissuunnitelmaan mikä edelleen viittaa johonkin muualle. Ohjeita voi olla suorastaan vaikea löytää. Kun mitattavia kohteita valitaan, kannattaa tarvittaessa kysyä esimerkiksi asentajan mielipidettä parhaan työtavan kehittämiseksi. Tällöin saadaan kirjallisuudessa esiintyviä vaatimuksia jalostettua ymmärrettävämmiksi mittareiksi. (Salonvaara 1998.) Työmaalla voidaan tehdä laatuun liittyviä mittauksia kolmeen eri tarpeeseen:

- mittaaminen työmaan omaan laadunvarmistukseen
- mittaaminen työmaan laatuksittuurin luomiseksi (saman tehtävän toistuva mittaaminen)

- auditointimittaus.

Työnjohdon suorittama mittaus tähtää lopputuloksen oikeellisuuteen, kun auditointimittauksen tarkoituksena on varmistaa työmaan asioiden olevan kunnossa lopputuloksen muodostamiseksi. Salonvaaran (1998) esittämässä mittauslomakkeessa on kohdat

- laadunvarmistustoimenpiteiden suunnittelulle
- työntekijöiden tietoisuudelle laatukriteereistä
- laadunvarmistustoimenpiteiden toteutukselle
- laatuvaatimusten täyttymiselle käynnissä olevissa työvaiheissa.

Työmaan laaduntuottokyvystä ylläpidetään laatuindeksiä, niin mitattujen osatehtävien kuin koko työmaan mittauksen perusteella.

Myös Rakennusteollisuus RT ry on myöhemmin kehittänyt työturvallisuusmittari TR-mittarin kaltaisen laatumittarin. Ensimmäisessä mittari on kehitetty asuntotuotannon käyttöön (Rakennusteollisuus 2013). Mittarissa keskitytään helposti havaittaviin, välillisesti laaduntuottoon vaikuttaviin tekijöihin. Samalla myös sitoutetaan työmaan avainhenkilöitä huolehtimaan asioista. Työmaan aikainen ja luovutusvaihetta edeltävä mittaus kohdistuvat neljään osa-alueeseen. Osa-alueet on esitetty taulukossa 3.6.

**Taulukko 3.6.** Laatumittarit työmaan aikana ja luovutusvaiheessa (Rakennusteollisuus 2012).

Työmaan jatkuva mittaus	Työmaan luovutusvaiheen mittaus
Työmaan ulkoinen siisteys	Luovutuksen suunnittelu
Materiaalinhallinta	Aikataulutilanne lohkoittain
Valmiin työn laatu ja	Laatuvaikutelma
Laadunhallinnan toteutus	Valmiin työn laatu asunnoittain

Säännöllinen mittaus on suunniteltu tehtäväksi 2–4 viikon välein. Luovutusta edeltävä mittaus tehdään vain kerran, ennen luovutusprosessin alkua. Käytännössä luovutusprosessin alkaa noin 3 kuukautta ennen luovutusta.

## 4 TUTKIMUKSEN TOTEUTUS

Tutkimus toteutettiin talven ja kevään 2014 aikana. Tutkimuksen päätavoitteena oli laatia konsepti rakennushankkeen laadunvarmistamiseen laatujärjestelmiä hyödyntäen. Yhtenä osatavoitteena oli kehittää ja mahdollisuuksien mukaan yhdistää nykyisellään toisistaan poikkeavia RALAn sertifiointikriteereitä.

### 4.1 Aineiston analysointi

Tutkimuksen aluksi analysoitiin aineistona toimivat nykyiset kriteerit, ja tunnistettiin niistä käyttökelpoiset osat. Konstruktiivisena osuutena toteutettiin kriteerien uudistaminen. Kappaleessa 5 on selostettu tarkemmin aineisto ja tutkimuksen konstruktiivinen osuus.

Välitavoitteina olivat vaihtoehtojen pohtiminen tilaajan kanssa 27.3., ja luonnoksen testaamiseen parhaaksi vaihtoehdoksi todettiin 28.4.2014 järjestetyt RALAn arvioijapäivät. Menetelminä luonnoksen testaukseen toimivat työpaja sekä kyselytutkimus. Arvioijapäivään osallistuu auditointeja työkseen tekeviä henkilöitä, joten palaute ennakoitiin varmasti asiantuntevaksi. Lisäksi oli etukäteen tiedossa, että osa RALAn auditioijista työskentelee myös ISO 9001 -sertifikaattien parissa. Tällainen asetelma oli parempi kuin mitä tutkimusta aloittaessa osattiin ajatella.

### 4.2 Työpaja

Esittelin uudistusprojektia ja luonnoksen ISO 9001 -formaattiin uudistetuista RALAn kriteereistä kappaleittain RALAn arvioijapäivässä 28.4.2014. Käydyn keskustelun perusteella tuli esille paljon huomionarvoisia asioita. Keskustelu saatiin melko hyvin kohdennettua niille alueille, joissa ISO 9001 -mallin soveltamisessa on rakennusosalalle haasteita. Työpajaan osallistui 21 henkilöä.

### 4.3 Kyselytutkimus

Kyselytutkimus valittiin toiseksi tutkimustavaksi, koska RALAn arvioijapäiville tulee paljon väkeä ja kaikilla on laaja asiantuntemus. Kysely (liite 1) sisältää perustietojen keräämiseen monivalintakysymyksiä, yhden avoimen kysymyksen sekä runsaasti likertasteikollisia kysymyksiä. Jokaisen likert-kysymyksen jälkeen on tilaa vapaalle kommentoinnille. Tämä on mahdollista koska vastaajien määrä ei ole liian iso, ja toisaalta kyselyssä haetaan nimenomaan ehdotuksia diplomityössä kehitettyjen ratkaisujen parantamiseksi.

Kyselyyn luodussa likert-asteikossa ei ole keskimmäistä vaihtoehtoa. Näin vastaajat joutuvat miettimään vastaustaan hieman tarkemmin. Kuitenkin kysymyskohdan saa jättää tyhjäksi ellei koe osaavansa ottaa kantaa kysymykseen. Tällainen tilanne voi syntyä, jos joku RALAn auditoijista ei tunne ISO 9001 -kriteereitä tarpeeksi hyvin vastataksaan nykyisten RALA-kriteerien ja ISO 9001 -kriteerien eroihin.

Likert-kysymykset koskevat pääosin kyseisen kappaleen onnistuneisuutta, koska ongelmat uudistetuissa kriteereissä eivät ole ennakoitavissa kuin muutamassa kohdassa, vertaa Landin (2000b). Näihin ennalta haastaviksi tiedettyihin kohtiin on kohdennettu likert-asteikon kysymyksiä yleisen mielipiteen jakauman selvittämiseksi. Oletettavaa on, että myös tekstikentät täyttyvät näiltä osin.

Kohdennetuilla kysymyksillä haluttiin tietoa rakenteen toimivuudesta, ISO 9001 vertailun helppouden tarpeellisuudesta, kappalenumeroinnista ja muusta kriteeristön käytettävyyteen liittyvästä. Yksityiskohtiin ja sanamuotoihin ei pyydetty vastauksia, koska hanke oli luonnosvaiheessa. Myös kriteerien hioutuminen lopulliseen muotoonsa on jatkuva prosessi.

Materiaali, eli luonnos uudistetusta RALA-kriteeristöstä ja kyselylomakkeet lähetettiin etukäteen sähköpostilla auditoijatapahtumaan ilmoittautuneille 16 työkseen arviointia tekeväälle henkilölle.

Kyselytutkimuksen ja työpajan tuloksista tehtiin johtopäätökset, joiden mukaan kriteerien uudistustyö jatkettiin loppuun.



## 5 RALA-KRITEERIEN UUDISTUSHANKE

RALAn sertifikaattia voivat hakea kaikki rakennushankkeen osapuolet: rakennuttaja, suunnittelija ja urakoitsija. Suunnittelu- ja rakennuttamispalveluita tarjoaville konsulttiyrityksille sertifikaatissa on vain yksi vaihtoehto, joka käsittää yrityksen kaikki päätoiminnot. Rakennusliikkeille tarkoitettussa sertifikaatissa voi hakea joko laajempaa yritystason tai suppeampaa työmaatoimintoihin kohdistuvaa sertifikaattia. Yritystason sertifikaattiin voi sisällyttää myös suunnittelun ohjauksen arvioinnin. Rakennuttamisen ja suunnittelun sertifikaattikriteerit ovat varsin lähellä toisiaan; osittain yritysten samantyyllisen toimintakentän vuoksi. Rakennusliiketoiminnan sertifikaattikriteeristö puolestaan poikkeaa varsin paljon kahdesta muusta. Osasyynä eroihin lienee myös eri aikaan ja eri tekijän toimesta toteutettu kriteerien laadinta.

RALA-kriteeristön kehitystyö on alkanut vuonna 1995 RAKLIn, SKOLin ja ATL:n yhteistyönä vuonna 1995 suunnittelun ja rakennuttamisen kriteereistä. Suunnittelupalveluiden arviointiperusteita on päivitetty vuonna 2001 ja rakennuttamispalveluiden vuonna 2003. Rakennusliiketoiminnalle laadittiin sertifikaattikriteerit vuonna 2001, ja päivityksiä on tehty vuonna 2008. Vuonna 2012 kaikki arviointitoiminta yhdistettiin RALA-sertifikaatin nimelle.

Kappaleessa 5.1. analysoidaan eroja nykyisten konsulttiyritysten ja rakennusyritysten sertifikaattien välillä, ja kappaleessa 5.2. esitellään vaihtoehdot uudistamiseen.

### 5.1 Nykyisen järjestelmän analysointi

Konsulttiyritysten, eli suunnittelu- ja rakennuttamispalveluita tarjoavien yritysten sertifikaatit ovat varsin samankaltaiset keskenään. Niiden sisältö on toimialakohtaista 4. kappaletta lukuun ottamatta identtinen:

1. Johtaminen ja kehittäminen
2. Henkilöstö ja tukitoiminnot
3. Tarjous ja sopimustoiminta
4. Suunnitteluprojektit / Rakennuttamisprojektit.

Rakennusurakoinnin kriteeristö poikkeaa rakenteeltaan selvästi muista. Yhtymäkohtien etsimiseen käytettiin ISO 9001 -vastaavuuksia. Taulukossa on 5.1. esitetynä asiat, mitkä löytyvät vain rakennusliiketoiminnan kriteereistä.

**Taulukko 5.1.** Konsulttitoiminnan kriteereistä puuttuvat kohdat mitkä löytyvät rakennusurakoinnin kriteereistä, ja vertaukset ISO 9001 otsikoihin.

1.9 Työympäristön vaikutus henkilöstöön on tunnistettu ja hallitaan.	6.4 Työympäristö
1.2 Päämäärien saavuttamiseksi ja kilpailukyyn kehittämiseksi tarvittavat tavoitteet ja toimenpiteet määritetään.	5.4 Suunnittelu 5.4.1 Laatatavoitteet
1.10 Toimintajärjestelmä	5.4.2 Laadunhallintajärjestelmän suunnittelu

Konsulttitoiminnan kriteereistä puuttuu siis työympäristön vaikutus ja henkilöstön hyvinvointiosio. Samoin laatu järjestelmän suunnittelu on urakoinnin kriteereistä huomattavasti tarkemmin vaadittu. Taulukossa 5.2. on puolestaan vaatimukset, jotka löytyvät vain konsulttitoiminnan kriteereistä.

**Taulukko 5.2.** Rakennusurakoinnin kriteereistä puuttuvat kohdat mitkä löytyvät konsulttitoiminnan kriteereistä, ja vertaukset ISO 9001 otsikoihin.

2.4 Yritys huolehtii, että henkilöstöllä on käytettävissään tehtävien vaatimat, ajan tasalla olevat säännökset (lait, asetukset ja määräykset), ohjeet, normit ja muu viiteaineisto	4.2 Dokumentointivaatimukset, 7.2.1c Tuotteeseen liittyvät lakisääteiset vaatimukset 7.3.2b Suunnittelun /kehittämisen lähtötiedot, lakisääteiset vaatimukset
---	---

Urakoinnin kriteereistä puuttuu siis vain ajantasaisen määräysten ja ohjeiden saatavuus. Tuotteeseen liittyvät lakisääteiset vaatimukset on vaadittu kohdassa 2.3, mutta esimerkiksi työmaahenkilöstön pääsyä RYL-ohjeisiin ei vaadita. Kriteerit ovat muutama vuoden vanhoja, joten esimerkiksi CE-merkintöjen hallintaa ei käsitellä.

Koska kriteerit eroavat selkeästi toisistaan ja ISO 9001 -ristiviittaukset eivät täysin täsmällisesti osu kohdalleen, todennäköisesti jotain on myös jäänyt huomaamatta.

## 5.2 Vaihtoehdot uudistamiselle

Lähtökohtana kriteerien uusinnassa on pyrkiä selkeyteen ja helppokäyttöisyyteen sekä mahdollisuuksien mukaan ISO 9001 vastaavuuteen. Näin myös vaatimusten vertaaminen tai ISO 9001 -sertifikaatin hakemisen valmistelu olisi mahdollisimman helppoa.

Suunnittelun, rakennuttamisen ja urakoinnin kriteeristöjen yhdistäminen onnistuu, kun yhdistetään samankaltaiset osat ja pidetään projektitoiminta soveltuvilta osin toimialakohtaisena. Vaihtoehtona oli päivittää ja yhdistää nykyisiä RALA-kriteereitä, tai uudistaa radikaalisti ja siirtyä ISO 9001:een pohjautuvaan järjestelmään.

Kriteeristöjen uudistusten kehittäminen alkoi nykyisten pohjalta, noudattaen seuraavanlaista kappalejakoja:

- Johtaminen ja kehittäminen
- Henkilöstö ja tukitoiminnot
- Tarjous- ja sopimustoiminta
- Projektitoiminta
  - Rakennuttaminen (ja suunnittelun ohjaus)
  - Suunnittelu
  - Urakointi
  - Hankinta.

Jokaisen toimialan erityispiirteiden säilyttäminen oli perusteltua, koska toimialariippumaton ISO 9001:2008 -standardi on jo olemassa, ja RALA-sertifikaatti halutaan nimenomaan pitää toimialan erityispiirteet huomioivana.

### 5.2.1 ISO 9001:een perustuva luonnos

Lähtökohtana uudistustyölle toimivat nykyiset kriteeristöt. Molemmissa on mukana ISO 9001:2008 vertailutaulukot, joiden perusteella onnistuu kriteerien yhdistely kohtuullisesti.

Käytetään esimerkkinä henkilöstöresurssien hallintaa. Konsulttipalveluiden ja rakennusliiketoiminnan ISO 9001 vertailutaulukoista on koottu taulukkoihin 5.3 ja 5.4. Taulukoissa on otsikkotasolla kohdat, jotka vastaavat ISO 9001 -standardia.

Konsulttipalveluiden kriteereissä (taulukko 5.3.) on kohdat 2.1–2.3 niputettu vastaamaan ISO 9001:2000 kappaleita 6.2 ja 6.2.2. Huomattavaa on, että 6.2 on väliotsikko ISO 9001 -standardissa eikä siihen sisälly vaatimuksia.

*Taulukko 5.3. Konsulttitoiminnan ISO 9001 ristiviittaukset.*

2 HENKILÖSTÖ JA TUKITOIMINNOT	
2.1 Henkilöiden pätevyys ja tietoisuus tehtävien vaatimuksista	6.2 Henkilöresurssit: 6.2.2 Pätevyys, tietoisuus, koulutus
2.2 Osaamistarpeet ja kehittämistoiveet	
2.3 Henkilöstön osaamisen kehittäminen	

Myös rakennusliiketoiminnan kriteereissä (taulukko 5.4.) on sama kappale kahdessa kohdassa, eli 1.7 liittyy sekä 6.2.1 että 6.2.2 ISO 9001:2000 kappaleisiin.

**Taulukko 5.4. Rakennusliiketoiminnan ISO 9001 ristiviittaukset.**

6.2 Henkilöresurssit	
6.2.1 Yleistä	1.7 Henkilöstön pätevyysvaatimukset avaintehtäviin tunnetaan.
6.2.2 Pätevyys, koulutus, tietoisuus	1.7 Henkilöstön pätevyysvaatimukset avaintehtäviin tunnetaan. 1.8 Henkilöstön osaamisen ylläpidosta ja kehittämisestä huolehditaan. Osaamisen kehittämisen vaikutus on arvioitavissa.

Kun taulukot 5.3. ja 5.4. yhdistetään, saadaan kaikki asiat samaan taulukkoon 5.5.

**Taulukko 5.5. ISO 9001 mallin mukaan yhdistetyt kriteerit henkilöstöresursseille.**

ISO 9001	Nykyinen rakennusliiketoiminta	Nykyinen suunnittelu/rakennuttaminen
6.2 Henkilöresurssit		
6.2.1 Yleistä	1.7 Henkilöstön pätevyysvaatimukset avaintehtäviin tunnetaan.	2.1 Henkilöiden pätevyys ja tietoisuus tehtävien vaatimuksista 2.2 Osaamistarpeet ja kehittämistoiveet 2.3 Henkilöstön osaamisen kehittäminen
6.2.2 Pätevyys, koulutus, tietoisuus	1.7 Henkilöstön pätevyysvaatimukset avaintehtäviin tunnetaan. 1.8 Henkilöstön osaamisen ylläpidosta ja kehittämisestä huolehditaan. Osaamisen kehittämisen vaikutus on arvioitavissa.	

Seuraava vaihe yhdistämisessä on otsikkotason yhdistely, ja vaatimusten tuominen vanhoista toimialakohtaisista kriteereistä. Kun kaikissa vanhoissa kriteereissä on viitattu samaan ISO 9001 kohtaan, täytyy ISO 9001 vaatimusten perusteella ja osittain subjektiivisesti yhdistellä ja arvioida parhaan lopputuloksen tuottava nykyisten kriteerien yhdistelmä. Viimeisenä vaiheena on päällekkäisyyksien poistaminen, ja sanamuotojen tarkentaminen. Taulukossa 5.6. on valmis luonnos kappaleeksi 6.2 Henkilöstöresurssit.

**Taulukko 5.6. ISO 9001 mallin mukainen luonnos, henkilöstöresurssit.**

6.2 Henkilöstöresurssit	Selvennys, [nykyinen kriteeri]	Näyttövaatimus
6.2.1 Yleistä 6.2.2 Pätevyys, koulutus, tietoisuus	[2.2, 2.3] Henkilöstön pätevyysvaatimukset avaintehtäviin tunnetaan. Henkilöresurssien riittävyys avaintehtäviin hallitaan. Avainhenkilöiden koulutus, tiedot ja kokemus on rekisteröity tai tiedossa. Erytyspätevydet on rekisteröity. Henkilöstölle tarjotaan koulutusta osaamisen ajan tasalla pitämiseksi ja kehittämiseksi.	Ulkopuoliset henkilöpätevyysrekisterit sekä yrityksen omat luettelot. Esim. ammatilliset pätevydet, työturvallisuusasioihin liittyvät pätevydet. Toimintaohje: mm. työntekijöiden koulutus ja perehdyttäminen, kehityskeskustelut. Osaamisen ylläpidon ja kehittämisen toimintatapa. Koulutusrekisteri, cv-merkinnät, koulutussuunnitelmat.

ISO 9001 -standardiin pohjautuvan luonnoksen näyttövaatimustasoa, tai miniminäytön vaatimusta tarkennetaan kyselytutkimuksessa esille tulevien asioiden myötä eteenpäin. Sama koskee kriteeristön rakennetta, jossa on useampia vaihtoehtoja toteuttaa rakennusalalle sopiva malli. ISO 9001 -standardiin perustuva luonnos on kokonaisuudessaan liitteenä 2.

## 5.2.2 Nykyistä järjestelmää hyödyntävä yhtenäistäminen

Toisena vaihtoehtona RALA-kriteerien uudistamiseen on hieman kevyempi yhteisten osien yhdistäminen, ja toimialakohtaisten osien pitäminen edelleen erillään. Taulukossa 5.7. on kuvattu henkilöstöresurssit samalla tavalla kuin edellisessä kappaleessa. Lisänä nykyisiin kriteereihin on taulukon reunassa myös ISO 9001 ristiviittaus vertailun helpottamiseksi.

*Taulukko 5.7. RALA-kriteerien yhdistäminen nykyisen mallin mukaisesti.*

2 HENKILÖSTÖ JA TUKITOIMINNOT	DOKUMENTOINNIN VAATIMUS	MINIMINÄYTTÖ	ISO 9001 VASTAAVUUS
2.1 Yritys huolehtii, että henkilöllä on tarvittava pätevyys ja että he ovat tietoisia työtehtäviensä sekä yrityksen toimintajärjestelmän vaatimuksista. Erityispätevydet on rekisteröity.	Toimintaohje: mm. uusien ja vanhojen työntekijöiden koulutus ja perehdyttäminen.	Ulkopuoliset henkilöpätevyysrekisterit sekä yrityksen omat luettelot, kirjaukset. Esim. ammatilliset pätevydet, turvallisuusasioihin liittyvät pätevydet.	6.2 Henkilöresurssit 6.2.1 Yleistä 6.2.2 Pätevyys, tietoisuus, koulutus
2.2 Yritys selvittää henkilöstönsä osaamis- ja pätevyystarpeet ja henkilöiden omat kehittämissuhteet.	Toimintaohje: esim. kehityskeskustelut, palaverit.	Muistiot, luettelot.	
2.3 Yritys kehittää henkilöstönsä osaamista ja ylläpitää henkilöstönsä koulutus- ja pätevyystiedostoa. Uusien henkilöiden perehdytykselle ja työnopastukselle on käytäntö ja se toimii.	Osaamisen ylläpidon ja kehittämisen toimintatapa.	Koulutusrekisteri, cv-merkinnät, koulutussuunnitelmat, esimiesalaiseskustelut.	

Jos ISO 9001 -standardiin perustuvaa uudistusta ei koeta mielekkääksi tutkimuksessa, tulee kyseeseen tämänkaltainen kevyempi päivitys.

## 5.3 Työpajan tulokset

Työpajan keskustelussa nousi esille paljon ajankohtaisia ideoita, joista osa kuuluu selkeästi jatkotutkimusten piiriin. Myös tähän tutkimukseen suoraan liittyviä ehdotuksia ja kommentteja tuli paljon.

Yleisenä mielipiteenä nykyisten kriteerien tunnettavuus on kentällä hyvällä tasolla, eli asiakkaat osaavat niitä tulkita ja soveltaa. Liian isot muutokset saattavat aiheuttaa sekaannusta. Mahdollisten uudistusten tulee olla edelleen rakentajien ymmärtämällä kielellä, ja toimintajärjestelmien tulee tukea laadun kehittämistä. Sertifikaatti on siis asiakasta varten, ei arvioijaa.

ISO 9001 yhteensopivuudesta nähdään selkeästi etua, mutta siihen ei saa pyrkiä väkisin. Myös englanninkielisten ISO 9001 termien lisäämistä kannattaa harkita. Näin kansainvälisyys paranisi.

ISO 9001 -standardi uudistuu vuonna 2015, ja siirtymäajan jälkeen ISO 9001:2015 tulee viralliseksi standardiksi. Koska ISO 9001:2015 on vasta luonnosvaiheessa, ei sitä ole tähän tutkimukseen huomioitu. ISO 9001:2015 tulee korostamaan riskien hallintaa, ja RALA-kriteereissäkin asian voisi tuoda paremmin esille.

Tietomallien vaikutusta kriteereihin pohdittiin keskustelussa. Tietomallien vaikutus rakennushankkeen laaduntuottoon on selkeä jatkotutkimuksen kohde.

Rakennushankkeessa kullakin osapuolella on omat prosessit, mutta niiden yhteensovittamisen on laaduntuoton kannalta olennaista. Kriittisten pisteiden määrittäminen ja tunnistaminen pitäisi pystyä hallitsemaan.

Yksi vaikeimmista asioista ISO 9001:2008 -standardissa rakennusalan kannalta on suunnittelu ja kehittäminen -kappale. Työpajan tuloksena kehittäminen pitää olla jossain määrin mukana kriteereissä. Kehittäminen on etenkin yritysjohdolle kuuluva asia.

Esille nousi myös tiukemmat tai laajemmat vaatimukset sisältävä sertifikaatti yrityksille, joilla nykyisten kriteereiden mukaan mitattuna toiminta on erinomaisessa tilassa. Myös taloudellisten riskien huomioiminen ja harmaan talouden torjunta oli työpajassa esillä.

## 5.4 Kyselytutkimuksen tulokset

Vastauksia kyselytutkimukseen ei lopulta tullut kuin 6, joista 5 täytti kyselylomakkeen pääosin kokonaan. Jo työpajakeskustelussa nousi esille liian ison muutoksen riskialttius, joten todennäköisesti vastausprosentti oli pieni heikon sitoutumisen vuoksi. Koko luonnos ISO 9001 -standardin mukaisesta luonnoksesta liitteenä 2.

Osa ISO 9001 -standardiin pohjautuvista kappaleista koettiin melko onnistuneiksi, mutta myös hajonta oli isoa. Taulukossa 6.1. on esitetty likert-kysymysten yhteenveto.

**Taulukko 5.8.** Kyselytutkimuksen likert-kysymysten yhteenveto.

Kysymys	Samaa mieltä	Osittain samaa mieltä	Osittain eri mieltä	Eri mieltä
1. Työskentelen laatusertifikaattien kanssa.	1	1	3	
2. Tunnen nykyiset arviointikriteerit hyvin.	4	1		
3. Tunnen ISO-9000 standardin ja ISO- 9001:2008 kriteeristön hyvin.	1	4		
5. Laadunhallintajärjestelmä (4) kappale on toimiva.	2	2	1	
6. Johdon vastuu (5) kappale on toimiva.	1	2	1	1
7. Resurssien hallinta (6) kappale on toimiva.		3	1	
8. Tarjous- ja sopimustoiminta (7.2) kappale on toimiva.	1	3	1	
9. Kehittäminen (7.3A) kappale on toimiva.	1	1	2	1
10. Suunnittelun ohjaus (7.3B) pitäisi hajauttaa rakennuttamispalveluihin ja rakennusliiketoimintaan.		2	1	2
11. Kappaleet kehittäminen (7.3A) ja suunnittelun ohjaus (7.3B) vastaavat ISO 9000 standardin näkemystä kehittämisestä ja suunnittelusta.	2	2	1	
12. Suunnittelupalvelut (7.5A) kappale on toimiva.		2	1	1
13. Rakennuttamispalvelut (7.5B) kappale on toimiva.	1	3		
14. Rakennusliiketoiminta (7.5C) kappale on toimiva.	1	2		
15. Rakennusliikkeen hankintatoiminta (7.4) kappale on toimiva.	1	1	1	
16. ISO 9000 vertailtavuus on tärkeämpää kuin rakennushankkeen kulun mukainen, numerojärjestykseen kappaleittain 1...6 laitettu rakenne.			1	4
17. Luonnoksessa esitetty ISO 9000 mukainen kriteeristö on laajuudeltaan ja sisällöltään rakennusosalalle sopiva		2	2	1

Myös avoimista vastauksista ilmenee selvästi, että liian isoja muutoksia nykyisiin kriteeristöihin ei haluta tehdä. Avoimissa kommentteissa esille nousee muun muassa nykyisten kriteerien tuntemus asiakkaiden keskuudessa. Nykyiset kriteerit myös sopivat

pienelle yritykselle paremmin kuin ISO 9001 -järjestelmä. ISO 9001 vertailtavuutta helpottamaan voisi esimerkiksi linkittää RALAn kriteereihin viittauksen, josta pääsee helposti tarkastelemaan ISO 9001 -standardin vaatimuksia.

Miniminäytön kehittämisen tarve nähtiin vaihtelevasti, mutta pääosa vastanneista oli yksityiskohtaisempien vaatimusten tai valmiiden kysymyslistojen kannalla. Toisaalta osa vastanneista koki nykyiset näyttövaatimukset olevan toimiviksi.

Suunnittelu, kehittäminen ja suunnittelun ohjaus olivat melko kirjavasti ymmärrettyjä, tai ainakin kysymyksiin vastattiin monella eri tavalla. Samankaltaisia sekaannuksen kohteita tukevat Landinin (2000b) ja Bubshaitin (1999) tutkimukset.

Kriteerien sisällöstä esille nousi erityisesti seuraavanlaisia asioita:

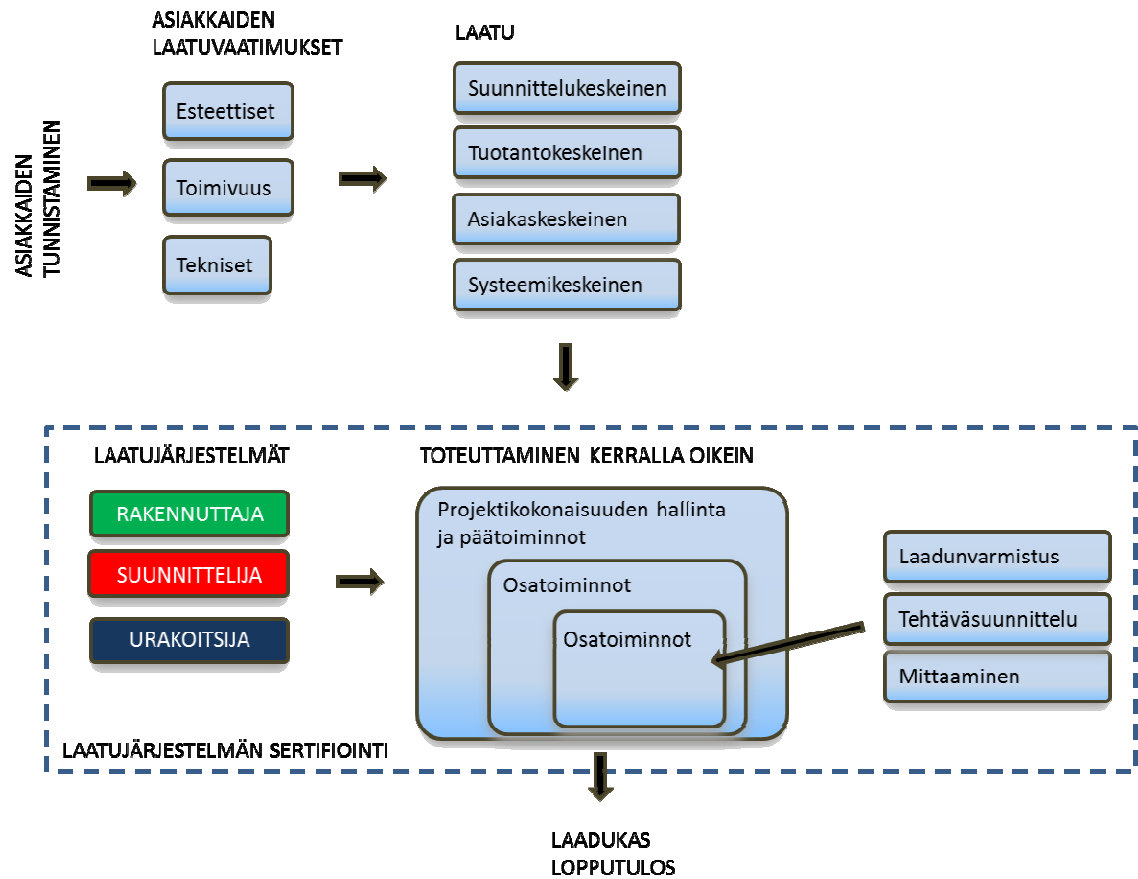
- turvallisuuden korostamista ei voi tehdä liikaa
- ympäristöasiat tulee sisällyttää RALA-kriteereihin, mutta paikkaa on harkittava
- pakollisen sisäisen auditoinnin käyttöönottoa pitäisi harkita.

Kyselytutkimuskaavakkeesta oli jäänyt ISO 9001:n 8. kappaletta käsittelevä kysymys pois, joten siltä osin ei kattavaa kommentointia ole analysoitavaksi. Sisäisen auditoinnin vaatimisesta tuli kuitenkin kommentteja muissa yhteyksissä: sisäisen auditoinnin vaatimista RALA-kriteereissä kannattaa harkita.

Kyselytutkimuksen toteutus oli todennäköisesti hieman liian raskas, kun yleinen sitoutumattomuus kävi esille jo työpajan yhteydessä. Kyselyn toteutuksessa olisi voinut painottaa enemmän muita uudistusvaihtoehtoja. Toisaalta tehdyllä kyselyllä saatiin selkeä vastaus: ISO 9001 -standardin mukaiseen formaattiin ei kannata siirtyä.

## 5.5 Konsepti rakennushankkeen laadunvarmistamiseen

Rakennushankkeen laadunvarmistaminen lähtee asiakkaan, tai asiakkaiden tunnistamisesta. Suunnittelun tehtävänä on tulkita asiakkaan vaatimukset, ja luoda niiden pohjalta toteutuskelpoiset suunnitelmat. Tuotanto, eli tässä tapauksessa rakennusurakoitsija vastaa toteutuksen vaatimusten mukaisuudesta. Vaatimukset esitetään suunnitelmissa. Apuna tässä prosessissa on rakennuttajan, suunnittelijan ja urakoitsijan laatujärjestelmä, joiden mukaan toimimalla pitäisi syntyä kerralla oikeanlainen lopputulos. Laadunvarmistus, siihen kuuluva tehtäväsuunnittelu ja prosessien mittaaminen ovat keinoja ohjata osatoimintojen laadukasta toteutusta. Kuvassa 5.1. esitetään osista koostuva ketju laadukkaan rakennushankkeen konseptiksi.



*Kuva 5.1. Konsepti laadukkaaseen rakentamiseen.*

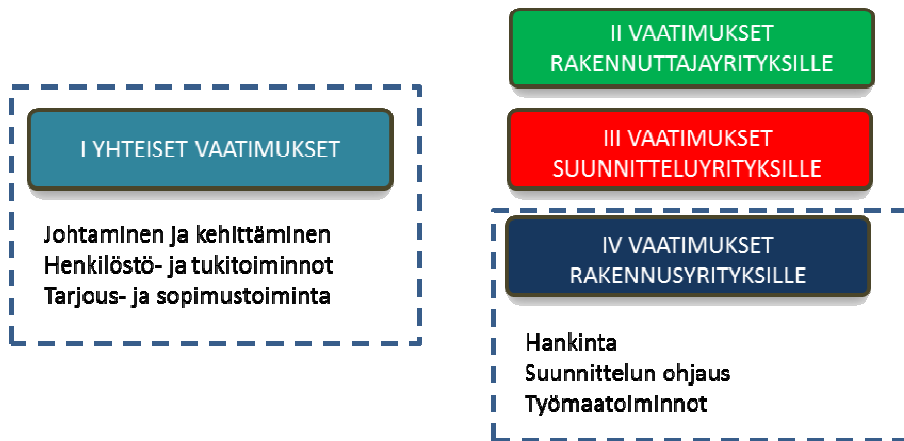
Laatujärjestelmän sertifiointi on osoitus siitä, että yritys kykenee järjestelmälliseen, prosessimaiseen toimintaan. Sertifiointi ei takaa laadukasta lopputulosta, mutta antaa edellytykset sen toteutumiselle. Sertifioidun yrityksen laatujärjestelmä, tai toimintajärjestelmä on myös ulkopuolisen auditoijan hyväksymä. Näin jokaisen asiakkaan ei tarvitse tehdä samaa työtä jokaisen tarjouspyynnön yhteydessä erikseen.



## 6 EHDOTUS RALA-KRITEERIEN UUDISTAMISEKSI

Tutkimusten perusteella paras tapa päivittää RALAn kriteereitä on siis yhdistää soveltuvat osat, ja pitää toimialakohtaiset osiot lähes ennallaan. Tämä on perusteltua, koska nykyisten kriteereiden käyttö ja tulkinta osataan asiakkaiden keskuudessa hyvin.

Kuva 6.1. havainnollistaa tutkimuksen perusteella parhaan tavan uudistaa RALA-sertifikaatin kriteereitä. Tätä noudattaen on toteutettu myös kriteerien uudistustyö.



**Kuva 6.1.** Tutkimuksessa kehitetyn RALA-sertifikaatin osat värikoodauksineen.

Uudistetuissa kriteereissä on huomioitu työpajassa ja kyselytutkimuksessa tulleita asioita mahdollisuuksien mukaan. Täydellinen vastaavuus toiveisiin on melko vaikeaa, koska liiallista uudistamistakaan ei haluttu tehdä. Kuitenkin uusittu kriteeristö muodostui varsin kattavaksi ja käyttökelpoiseksi. Otsikkotasolla on yhdistetty johtaminen ja kehittäminen, henkilöstö ja tukitoiminnot sekä tarjous- ja sopimustoiminta. Toimialakohtaisten vaatimusten jaottelu on jätetty vanhan mallin mukaiseksi, koska se koetaan edelleen toimivaksi. Alla on esitetty sisällysluettelo.

### Yhteiset vaatimukset

- 1 Johtaminen ja kehittäminen
- 2 Henkilöstö ja tukitoiminnot
- 3 Tarjous- ja sopimustoiminta
- 4 Vaatimukset rakennuttajayrityksille
- 5 Vaatimukset suunnittelyyrityksille

## Vaatimukset rakennusyriyksille

6 Hankintatoimi

7 Suunnittelun ohjaus

8 Rakennustuotanto, ja työmaatason sertifikaatti

Kappaleiden ja sitä myöten myös sisällysluettelon otsikoinnissa on ratkaistu otsikotason jättämällä useampia alatasoja sisältävistä pääotsikoista numerot pois. Näin vältetään kolmiportainen numerointi vaatimuksissa. Eli yllä esitetyn mukaisessa jäsentelyssä ei tule numeroa ollenkaan ”Yhteiset vaatimukset” ja ”Vaatimukset rakennusyriyksille” päätasoille. Kuitenkaan kyseiset päätasot eivät sisällä vaatimuksia, joten epäselvyyttä otsikoinnin numerosta ei pitäisi syntyä.

ISO 9001:2008 mukaiset ristiviittaukset löytyvät kaikkiin vaatimukseen liitteestä 3. Vaatimusten kokoamisessa on keskitytty ISO 9001 -viittausten loogiseen jäsentelyyn niin, että RALA-sertifikaattiin perehtymätönkin henkilö hahmottaa selkeästi ISO 9001 -vastaavuudet. Englannin kielelle käännettynä vaatimukset ja ristiviittaukset palvelisivat myös kansainvälistä toimintaa harjoittavia yriyksii.

### 6.1 Yhteiset vaatimukset

Yhteisten vaatimusten luominen nykyisistä kriteereistä tapahtuu luvussa 5.2.2 esitetyllä tavalla. Pohjana on käytetty nykyisiä rakennuttamisen kriteereitä selkeän rakenteensa vuoksi. Suunnittelu-yriyksen vaatimukset ovat lähes yhteneväiset rakennuttamisen vaatimusten kanssa, jolloin yhteen liitettäväksi jää vain rakennusliiketoiminta. Yhdistämisessä on koottu vastaavuudet ISO 9001 -ristiviittauksista, osittain järjestelty rakenteita uudelleen ja haettu parhaat sanamuodot yhdistäen rakennuttamisen ja rakennusliiketoiminnan kriteereitä sen mukaan, mistä subjektiivisesti koostuu kattava ja looginen yhdistelmä. Myös ISO 9001 -ristiviittauksia on kehitetty loogisempaan, järjestelmälliseen suuntaan. Taulukoissa 6.2.–6.4. on mustalla tekstillä rakennuttamisen vaatimuksista peräisin olevat osat, ja sinisellä rakennusliiketoiminnasta mukaan liitetyt osat, alkaen taulukosta 6.2. johtamisen ja kehittämisen yhteiset vaatimukset.

Kyselytutkimuksessakin esille noussut sisäisen auditoinnin vaatiminen (1.6) on nyt jätetty melko avoimeksi, mutta säännöllisen sisäisen auditoinnin vaatimista kannattaa harkita.

**Taulukko 6.1. Yhteiset vaatimukset, johtaminen ja kehittäminen.**

1 JOHTAMINEN JA KEHITTÄMINEN		
TOIMINTATAVAN KUVAUS	DOKUMENTOINNIN VAATIMUS	NÄYTTÖ ARVIOINNISSA
1.1 Yrityksessä on määritelty toiminta- tai laatupolitiikka ja pitkän aikavälin (3–5 v.) päämäärät. Keskeiset tekijät päämäärien saavuttamiseksi sekä kilpailukykyyn vaikuttavat tekijät ovat tiedossa.		Toiminta- tai laatupolitiikka ja päivitetty päämäärät (visio, strategia tai vastaava). Päämäärät ja kilpailukykyyn vaikuttavat tekijät ovat johdon tiedossa. Toimintaperiaatteet ovat koko henkilöstön tiedossa ja ne sisältävät esim. tuotelaadun ja toiminnan laadun sekä turvallisuus- ja ympäristöasioiden periaatteet tai tavoitteet. (Tavoitteet ja toimenpiteet voidaan kirjata esim. toimintasuunnitelmaan tai vastaavaan.)
1.2 Yrityksessä on määritelty ja viestitty päämääriä tukevat vuositason tavoitteet seuraavilta alueilta: asiakkaat, henkilöstö, kehittäminen, projektitoiminta, talous.		Toimintasuunnitelma, johtoryhmän muistio tms.
1.3 Yrityksessä on määritelty organisaatorakenne sekä siihen liittyen yritys-, toimiala- ja projektikohtaiset vastuut, valtuudet ja sijaisuudet. Yrityksen johdosta on nimetty laatujärjestelmän hallinnasta ja kehittämisestä vastaava edustaja. Sisäinen tiedonkulku on suunniteltu ja toimii.	Projektiorganisaation ja muiden kriittisten resurssien määrittäminen, toimintatapa. Tiedonkulun ja viestinnän toimintatavat.	Vastuut ja valtuudet sekä roolit ovat tiedossa, tarvittaessa kirjattu esim. organisaatiokaavioon. Pätevyudet ja sijaisjärjestelyt kunnossa (tarvittaessa kirjallinen määrittäminen laatusuunnitelmassa, aloituskokouksessa tai vastaavassa. Johdosta on nimetty henkilö, jolla on resurssit ja vaikutusvalta ylläpitää ja kehittää laatujärjestelmää. Tiedonkulun ja viestinnän riittävyys ja toimivuus.
1.4 Toimintajärjestelmä täyttää arviointiperusteiden vaatimukset, kattaa määritetyt palvelut ja toiminnot sekä sisältää toimintojen onnistumisen kannalta keskeiset toimintatavat. Toimintajärjestelmän asiakirjat ja viiteasiakirjat hallitaan. Oleelliset toiminnan tuloksena syntyvät asiakirjat tallennetaan. Yritys laatii ja ylläpitää toimintaansa ohjaavia asiakirjoja (esim. laatukäsikirja, toimintaohjeet, tehtäväkuvaukset). (huom. dokumentointivaatimukset on määritetty erikseen jokaisen arviointiperusteen kohdalla).	Toimintajärjestelmän asiakirjojen hallintamenettely. Toimintaohje: laatiminen, muuttaminen, tunnistaminen (yksilöinti ja päiväys), jakelu, vanhentuneiden poistaminen. Sisältää esim kaikki näissä vaatimuksissa kuvatut toimintaohjeet.	Toimintajärjestelmän asiakirjojen tarkastus-, hyväksymis- ja jakelukäytännöt sekä muutosten hallinta. Näyttö laatupolitiikasta ja -tavoitteista sekä laatukäsikirja.
1.5 Yrityksessä seurataan säännöllisesti tavoitteiden toteutumista: asiakkaat, henkilöstö, kehittäminen, projektitoiminta, talous. Poikkeamia ja palautetta seurataan. Palauteiden, seurannan ja muun tiedon pohjalta toimintaa yrityksen johto arvioi säännöllisesti johdon katselmuksessa toiminnan laatua ja tehokkuutta, ohjeiden tarkoituksenmukaisuutta sekä kehittämistarpeita ja päättää tarvittavista toimenpiteistä. Tuotteita ja palveluita sekä toimintatapoja ja resursseja kehitetään analysoinnin pohjalta.	Toimintaohje. Toiminnan kehittämisen ja parantamisen toimintatavat.	Ko. toimintoja koskevat raportit, muistiot. Lähtötietoja analysointiin ovat esim. poikkeamayhteenvedot, palauteyhteenvedot, loppupalaveriyhteenvedot, takuutöiden yhteenvedot, toimittajapalaute, tarjousanalyysit, oman toiminnan mittariyhteenvedot, sekä laatu, turvallisuus- ja ympäristömittarit. Kokouspöytäkirjat tai muistiot tai kehittämisen ja parantamisen päätökset tai toimintasuunnitelma.
1.6 Yritys arvioi säännöllisesti toimintansa ohjeenmukaisuuden ja tarkoituksenmukaisuuden.	Toimintaohje tai arvioinnin menettelytapa. (vt. RALA-sertifiointiohjeen vaatimukset).	Auditointiohjelma sekä -raportit. Arvioinnissa tehtyjen havaintojen seuranta.
1.7 Yritys selvittää säännöllisesti asiakkaiden tarpeita ja tyytyväisyyttä mm. hankkimalla asiakaspalautetta.	Toimintaohje: mm. projektien palaute.	Muistiot, palauteraportit, mittaus tulokset.
1.8 Yritys kehittää menetelmiään, tuotteitaan ja laatujärjestelmäänsä sekä parantaa toimintaansa jatkuvasti seurannan ja palautteen perusteella.	Toimintaohje: mm. menetelmien kehittäminen ja korjaavien toimenpiteiden toteuttaminen. Poikkeamien tunnistus- ja käsittelymenettely. Palauteen kerääminen ja käsittelymenettely (toimintatavat).	Kehitysprojektien tai -tehtävien suunnitelmat, muistiot ja tulokset sekä korjaavien toimenpiteiden dokumentointi. (Huom. Jatkuva parantaminen ei suoranaisesti vaatimus, vaan säännöllinen analysointi ja kehittäminen.)

Taulukkoon 6.3. on kerätty vaatimukset henkilöstöasioille ja yrityksen tukitoiminoille. Dokumentoinnin vaatimuksissa on lisätty esimerkki kolmeen kohtaan, arvioinnin näytöksi esimerkki yhteen kohtaan. 2.4 kohdassa esiintyvät ajantasaiset ohjeet ovat olennainen osa laadukasta tekemistä, ja niiden vaatiminen on rakennusliiketoiminnan

kriteereistä puuttunut. Hyvä tapa hoitaa asia on esimerkiksi hankkia henkilöstön käyttöön tunnukset RYL-ohjeisiin ja muihin vastaaviin verkkopalveluihin. Työmaatason sertifiointiin vuoksi sama asia toistuu myös työmaatuotannon vaatimuksissa.

Turvallisuusasiat (2.7) koostuvat taulukon 6.3. vaatimuksissa lähinnä toimihenkilötyön työhyvinvoinnista, turvallisuudesta, ja tehtyjen ratkaisujen vaikutuksesta turvalliseen toteutukseen. Työmaatoiminnoissa on luonnollisesti tarkempia vaatimuksia turvallisuuden rakentamiselle. Yritysten ympäristöasioiden hallinnan vaatimusten kehittäminen olisi puolestaan mainio jatkotutkimuksen aihe.

**Taulukko 6.2. Yhteiset vaatimukset, henkilöstö ja tukitoiminnot.**

2 HENKILÖSTÖ JA TUKITOIMINNOT		
TOIMINTATAVAN KUVAUS	DOKUMENTOINNIN VAATIMUS	NÄYTTÖ ARVIOINNISSA
2.1 Yritys huolehtii, että henkilöllä on tarvittava pätevyys ja että he ovat tietoisia työtehtäviensä sekä yrityksen toimintajärjestelmän vaatimuksista. Eriytispätevydet on rekisteröity.	Toimintaohje: mm. uusien ja vanhojen työntekijöiden koulutus ja perehdyttäminen.	Ulkopuoliset henkilöpätevyysrekisterit sekä yrityksen omat luettelot, kirjaukset. Esim. ammatilliset pätevydet, turvallisuusasioihin liittyvät pätevydet.
2.2 Yritys selvittää henkilöstönsä osaamis- ja pätevyystarpeet ja henkilöiden omat kehitystoiveet.	Toimintaohje: esim. kehityskeskustelut, palaverit.	Muistiot, luettelot.
2.3 Yritys kehittää henkilöstönsä osaamista ja ylläpitää henkilöistä koulutus- ja pätevyystiedostoa. Uusien henkilöiden perehdytykselle ja työnopastukselle on käytäntö ja se toimii.	Osaamisen ylläpidon ja kehittämisen toimintatapa.	Koulutusrekisteri, cv-merkinnät, koulutussuunnitelmat, esimies-alaiskeskustelut.
2.4 Yritys huolehtii, että henkilöstöllä on käytettävissään tehtävien vaatimat, ajan tasalla olevat säännökset (lait, asetukset ja määräykset), ohjeet, normit ja muu viiteaineisto	Esimerkiksi: Ajantasaisen informaation jakamistapa.	Arvioijan havainnot (jos internetissä, oltava esim. valmiit linkit käytettävissä).
2.5 Yrityksellä on tietojen varmistamis- ja säilyttämisjärjestelmä. Oleelliset toiminnan tuloksena syntyvät asiakirjat tallennetaan.	Asiakirjojen tallennus- ja arkistointimenettely.	Arkisto- ja varmistusjärjestelmä. Asiakirjoja ja tietoja käsitellään ja tallennetaan huomioiden tarkoituksenmukainen tietoturva ja varmuuskopiointi.
2.6 Yritys hankkii, laatii ja ylläpitää projektitoimintaa tukevaa apuvälineistöä (esim. koneet, laitteet, mittausvälineet, ohjelmistot, mallit, asiakirjapohjat, lomakkeet, tarkastuslistat).	Apuvälineistön ylläpitomenettely.	Arvioijan havainnot paikan päällä sekä mittausvälineistön ja -laitteiden tunnistusmerkinnät ja kalibrointipöytäkirjat. Tiedot ohjelmistoista ym.
2.7 Yritys arvioi ja huolehtii toimintansa turvallisuusasioista, henkilöstön työhyvinvoinnista ja työturvallisuudesta.	Esimerkiksi: tutkimukset ja kyseisten asioiden kehityshankkeet.	Esimerkiksi: Haittojen, vaarojen, työturvallisuusriskien ja muun henkilöstön hyvinvointiin liittyvien tekijöiden arviointi. Työsuojelun toimintaohjelma. Koko organisaation tietoisuus merkittävistä haitta- ja vaaratekijöistä. Suunnittelijoiden ja rakennuttajien toiminnan välilliset turvallisuusvaikutukset on huomioitu. (Suunniteltu työ voidaan tehdä turvallisesti.)
2.8 Yritys arvioi ja huolehtii toimintansa ympäristöasioista.	Esimerkiksi: ympäristöasioiden suunnitelmat	Kirjaukset ja arvioijan havainnot.

Tarjous- ja sopimustoiminta käsittää nimenomaan asiakkaan suuntaan tehtävät tarjoukset ja sopimukset. Hankinta, tai ISO 9001 -termein ostotoiminta kuuluu toimialakohtaisiin osioihin. Muutokset käsittävät lähinnä nykyisiin rakennuttamisen kriteereihin lisättyjä osuuksia rakennusliiketoiminnasta. Kyseiset lisäykset ovat sinisellä fontilla taulukossa 6.4. Joitain kohtia toistuu rakennusliikkeen työmaatoimintojen vaatimuksis-

sa, koska työmaatason sertifikaattiin tulee kuitenkin huomioida perusasiat esimerkiksi lisätöistä.

**Taulukko 6.3. Yhteiset vaatimukset, tarjous- ja sopimustoiminta.**

3 TARJOUS- JA SOPIMUSTOIMINTA (ASIAKKAAN SUUNTAAN)		
TOIMINTATAVAN KUVAUS	DOKUMENTOINNIN VAATIMUS	NÄYTTÖ ARVIOINNISSA
<p><b>3.1</b> Tarjouksen tekemisen yhteydessä kohteen asiakasvaatimukset ja lakisääteiset vaatimukset selvitetään, tehdään hinnoittelu ja riskien arviointi. Yritys varmistaa, erityisesti kertatilaajan kanssa toimittaessa, että tarjouspyynnössä esitetyt ja mahdolliset neuvotteluissa esiin tulleet tehtävän vaatimukset ymmärretään samalla tavalla ja kirjataan tarkoituksenmukaisesti.</p>	<p>Toimintaohje: tarjouksen vastuuhenkilön nimeäminen, tehtävän vaatimukset ja rajaaminen, tarvittavat neuvottelut ja selvitykset.</p>	<p>Tarjouspyyntö, mahdollinen kirjaus tai muistio</p>
<p><b>3.2</b> Yritys varmistaa ennen tarjouksen antamista, että tehtävän vaatimat resurssit, osaaminen ja tekniset valmiudet ovat riittävät. Myös yhteistyökumppanien valmius toteuttaa työ.</p>	<p>Toimintaohje: tarvittavien resurssien määrittely, alustava aikataulu ja alihankinnat.</p>	<p>Tarjousvaiheen yhteydessä ja jälkeen tulleet muutokset ja epäselvyydet on läpikäyty ja kirjattu esim. urakkaneuvottelussa. Oman kyvyn arviointi, yhteistyökumppaneiden sitouttaminen tarvittaessa.</p>
<p><b>3.3</b> Tarjous tehdään ja läpikäydään määriteltyjen valtuuksien ja menettelyiden mukaisesti.</p>	<p>Toimintaohje: vastuut ja valtuudet, menettely, tarjouksen sisältö. Tarjouksen läpikäyntimenettely (toimintatapa). Tarjousmallit.</p>	<p>Tarjous tai tarkoituksenmukainen kirjaus. Tarjouksen läpikäyntiä osoittava näyttö, esim. tarjouksen allekirjoitus. Tarjous, joka sisällöllisesti vastaa omia tai asiakkaan vaatimuksia.</p>
<p><b>3.4</b> Yritys sopii kirjallisesti toimeksiannosta ja sen ehdoista. Sopimus on tehty asiakkaan ja omien vaatimusten mukaisesti. Lisä- ja muutostyömenettelyt sovitaan ja menettelyitä sovelletaan.</p>	<p>Toimintaohje sopimusmenettelyt: vastuut ja valtuudet, menettely, sopimuksen sisältö, tehtävä, muut ehdot ja liitteet, suhtautuminen alan yleisiin sopimusehtoihin ja tehtävälueiteloihin. Sopimusten tekemisen toimintatavat. Sopimusmallit.</p>	<p>Sopimus, tilausvahvistus tai vastaava muu kirjaus. Kirjaukset lisä- ja muutostyömenettelyistä sopimuksessa tai vastaavassa. Lisä- ja muutostöiden käsittely sopimuksen mukaisesti. Yhteisymmärryksen varmistus esim. urakkaneuvottelussa, sopimuskatselmuksessa tai vastaavassa.</p>

Esitetyt yhteiset vaatimukset vastaavat hyvin ISO 9001 -vaatimusten kappaleisiin 4, 5, 6 sekä osittain 7 ja 8. Taulukossa 6.5 on esitetty edellisissä taulukoissa kuvattujen vaatimusten kattavuus.

Taulukko 6.4. Yhteisten vaatimusten ISO 9001 -kattavuus.

4 Laadunhallintajärjestelmä		7 Tuotteen toteuttaminen	
4.1 Yleiset vaatimukset	X	7.1 Tuotteen toteuttamisen suunnittelu	
4.2 Dokumentointia koskevat vaatimukset	X	7.2 Asiakkaaseen liittyvät prosessit	X
4.2.1 Yleistä	X	7.2.1 Tuotteeseen liittyvien vaatimusten määrittäminen	X
4.2.2 Laatukäsikirja	X	7.2.2 Tuotteeseen liittyvien vaatimusten katselmus	X
4.2.3 Asiakirjojen hallinta	X	7.2.3 Viestintä asiakkaan kanssa	X
4.2.4 Tallenteiden hallinta	X	7.3 Suunnittelu ja kehittäminen	
<b>5 Johdon vastuu</b>		7.3.1 Suunnittelun ja kehittämisen suunnittelu	
5.1 Johdon sitoutuminen	X	7.3.2 Suunnittelun ja kehittämisen lähtötiedot	
5.2 Asiakaskeskeisyys	X	7.3.3 Suunnittelun ja kehittämisen tulokset	
5.3 Laatupolitiikka	X	7.3.4 Suunnittelun ja kehittämisen katselmus	
5.4 Suunnittelu	X	7.3.5 Suunnittelun ja kehittämisen todentaminen	
5.4.1 Laatutavoitteet	X	7.3.6 Suunnittelun ja kehittämisen kelpuus	
5.4.2 Laadunhallintajärjestelmän suunnittelu	X	7.3.7 Suunnittelun ja kehittämisen muutosten ohjaus	
5.5 Vastuut, valtuudet ja viestintä	X	7.4 Ostotoiminta	
5.5.1 Vastuut ja valtuudet	X	7.4.1 Ostoprosessi	
5.5.2 Johdon edustaja	X	7.4.2 Ostotiedot	
5.5.3 Sisäinen viestintä	X	7.4.3 Ostetun tuotteen todentaminen	
5.6 Johdon katselmus	X	7.5 Tuotanto ja palveluiden tuottaminen	
5.6.1 Yleistä	X	7.5.1 Tuotanto ja palveluiden tuottamisen ohjaus	
5.6.2 Katselmuksen lähtötiedot	X	7.5.2 Tuotannon ja palveluiden kelpuus	
5.6.3 Katselmuksen tulokset	X	7.5.3 Tunnistettavuus ja jäljitettävyys	
<b>6 Resurssien hallinta</b>		7.5.4 Asiakkaan omaisuus	
6.1 Resurssien varaaminen	X	7.5.5 Tuotteen säilytys	
6.2 Henkilöresurssit	X	7.6 Seuranta- ja mittalaitteiden ohjaus	
6.2.1 Yleistä	X	<b>8 Mittaus, analysointi ja parantaminen</b>	
6.2.2 Pätevyys, koulutus, tietoisuus	X	8.1 Yleistä	
6.3 Infrastrukturi	X	8.2 Seuranta ja mittaus	
6.4 Työympäristö	X	8.2.1 Asiakastyytyväisyys	X
		8.2.2 Sisäinen auditointi	X
		8.2.3 Prosessien seuranta ja mittaus	
		8.2.4 Tuotteen seuranta ja mittaus	
		8.3 Poikkeavan tuotteen ohjaus	
		8.4 Tiedon analysointi	
		8.5 Parantaminen	X
		8.5.1 Jatkuva parantaminen	X
		8.5.2 Korjaava toimenpide	X
		8.5.3 Ehkäisevä toimenpide	X

Kohdat, joita yhteisissä vaatimuksissa ei käsitellä, täyttyvät melko kattavasti toimialakohtaisten osioiden vaatimuksilla. Kaikkien toimialojen kohdalla ei kuitenkaan päästä kattavaan ISO 9001:2008 vastaavuuteen, ellei kriteerejä lisätä selkeästi.

## 6.2 Vaatimukset rakennuttajayrityksille

Vaatimukset rakennuttajayrityksille on rakenteellisesti nykyisten rakennuttamisprojektien vaatimusten kaltainen. Suurimpana muutoksena mukaan on lisätty rakennusliiketoiminnan suunnittelun ohjauksesta lainattuja vaatimuksia, jotka ovat huomattavasti yksi-

tyiskohtaisempia kuin rakennuttamisprojektien nykyiset vaatimukset samoille asioille. Suunnittelun ohjauksen yhdistäminen koettiin niin kirjallisuudessa kuin kyselytutkimuksessa melko hankalaksi. Kuitenkin tässä saatiin yhdenmukaistettua kyseisiä vaatimuksia, vaikka ne kahdessa eri paikassa sijaitsevatkin. Lisäykset on esitetty taulukoissa 6.6.–6.7. sinisellä fontilla. Muutokset koskevat kohtia 4.5–4.9, ja lisäksi 4.14 eli palautetietojen kerääminen myös urakoitsijoista.

Muutoksia on tehty hieman myös perusrakenteeseen. Esimerkiksi yrityksen tarjoamien palvelujen kuvaus on siirretty yhteisiin vaatimuksiin, koska jokaisen yrityksen se tulee kuitenkin tehdä liiketoimintaa suunnitellessaan. Ehdotuksia näyttövaatimukseksi on lisätty kohtiin 4.3 ja 4.13. Myös joitain detaljitason muutoksia on tehty. Esimerkiksi kohdassa 4.3 on muutettu projektin suunnittelun toimintatavan kuvaus tehtäväksi ”yrityksen toimintajärjestelmän mukaisesti”. Nykyisten kriteerien sanamuoto ”projektin vaatimusten mukaisesti” on melko tulkinnanvarainen.

Nykyisissä kriteereissä on dokumentoinnin vaatimuksena jokaisessa kohdassa toimintaohje. Tässä ehdotuksessa siitä ei kuitenkaan ole pidetty väkisin kiinni, ellei se ole dokumentoinnin vaatimuksen kuvaukseen sinällään sopinut.

Taulukko 6.5. Vaatimukset rakennuttajayrityksille 1/2.

4 VAATIMUKSET RAKENNUTTAJAYRITYKSILLE		
TOIMINTATAVAN KUVAUS	DOKUMENTOINNIN VAATIMUS	NÄYTTÖ ARVIOINNISSA
4.1 Yrityksellä on menettelyt resurssiensa ohjaamiseksi niin, että yhtäaikaisten projektien tavoitteet saavutetaan.		Rakennuttamisprojektien toimintakaavio tms. Resurssien ohjaamisen työkalut, taulukot, muistikirjaukset.
4.3 Yritys hallitsee projektien asiakirjoja yhtenäisillä menettelyillä.	Toimintaohje: hankeasiakirjojen hallinta sekä luovutusaineiston ja huoltokirjan laatimisen koordinointi.	Esimerkiksi: menettelyohjeet asiakirjojen hallintaan ja huoltokirjan laatimiseen.
4.3 Yritys suunnittelee projektin läpiviennin toimintajärjestelmän mukaisesti.	Toimintaohjeessa esitetynä projektisuunnitelman sisältö (projektin vaativuustasosta riippuen); mm. toiminnalliset, määrälliset ja laadulliset tavoitteet, aikataulu, budjetti, projektiorganisaatio; tehtävät ja vastuut, tiedonkulu, mahd. poikkeavat toimintatavat, riskiarviointi, hyväksyttämiskäytännöt, raportointi	Projektisuunnitelma tms.
4.4 Yrityksellä on menettelyt tarveselvityksen, hankesuunnittelun ja rakentamispäätöksen valmistelemiseksi.	Toimintaohje: menettelyt mm. toiminnallisten ja laadullisten tavoitteiden ja investointikustannusten määrittämiseksi sekä rakennuspaikkaselvityksen tekemiseksi ja viranomaislupien hankkimiseksi.	Mallit, asialistat, lomakepohjat.
4.5 Suunnittelijoiden arviointi- ja valintaperusteet määritetään. Suunnittelusopimukset tehdään huomioiden omat vaatimukset ja KSE-ehdot.	Arviointi- ja valintaperusteiden kuvaus. Sopimusmallit sisältäen sopimusehdot ja vaatimukset.	Arviointi- ja valintaperusteet yhtenevät ja sovelletaan. Suunnittelusopimuksen sisältävät sopimusehdot ja suunnitteluun ja tarvittavat laadun-varmistukseen liittyvät vaatimukset.
4.6 Yrityksellä on menettelyt suunnittelun organisoimiseksi. Suunnittelutavoitteet ja suunnittelun lähtötiedot määritetään. Suunnittelu-aikataulu määritetään. Suunnittelu-aikataulun tekeminen. Aikaisempi palaute suunnittelusta on käytettävissä.	Lähtötiedot ja -tavoitteet: toiminnalliset, laatu, kustannukset, aikataulu, elinkaari, ympäristö ja turvallisuus. Tavoitteiden ja lähtötietojen määritysmenettely. Suunnittelu-aikataulun tekeminen.	Suunnittelutavoitteet on kirjattu ja tiedossa (kirjaukset esim. 1. suunnittelukokouksessa). Tavoitteet sisältävät tarkoituksenmukaiset ympäristö- ja elinkaaritavoitteet. Suunnittelun lähtötiedot on käyty läpi ja kirjattu (esim. 1. suunnittelukokouksessa). Suunnittelu-aikataulu. Suunnitteluun liittyvä palautetieto on tiedossa.
4.7 Yrityksellä on menettelyt suunnitteluratkaisun ohjaamiseksi ja tavoitteenmukaisuuden toteamiseksi. Määritetään mm. vastuut, päätöksentekoprosessit, tiedonkulu, suunnittelun vaiheet ja eri vaiheisiin liittyvät laadunvarmistustoimenpiteet. Laadunvarmistustoimenpiteisiin sisältyvät lähtötietojen riittävyyden, suunnitelmien sisällön, riittävyyden ja virheettömyyden ja suunnitelmien yhteensopiavuuden varmistaminen, uusien teknisten ratkaisujen riskien ja muiden riskien hallinta, lopputuotteen turvallisuuden ja terveellisuuden varmistaminen tuotteen elinkaaren aikana sekä suunnitelmien kustannusohjaus ja suunnitelma-aikataulun toteutumisen varmistaminen.	Toimintaohje: suunnittelun ohjaus, lähtötietojen tämentäminen, aikataulun ja kustannusten ohjaus; suunnitelmavaihtoehtojen vertailu, suunnitelmien tavoitteenmukaisuuden varmistaminen ja hyväksyttäminen (tilaaja / käyttäjä). Suunnittelun ohjauksen ja laadunvarmistusmenettelyiden kuvaus tai suunnittelun laatusuunnitelman sisältövaatimukset.	Pääsuunnittelijan ja muiden vastuuhenkilöiden nimeäminen. Vaiheistuksen ja laadunvarmistuksen määrittäminen esim. laatusuunnitelmassa ja 1. suunnittelukokouksessa. Laadunvarmistustoimenpiteitä ovat esim. suunnittelukokoukset, katselmuksot, suunnittelijoiden omat tarkastus- ja hyväksymismenettelyt, asiantuntijalausunnat, mallinnukset ja kokeet sekä pilotoinnit, suunnittelun ohjaajan sekä asiakkaan asiantuntijoiden tarkastus- ja hyväksymismenettelyt.



**Taulukko 6.6. Vaatimukset rakennuttajayrityksille 2/2.**

4.8 Suunnittelumuutokset hallitaan.	Toimintaohje: Suunnittelumuutosten läpivientimenettely.	Muutosten aikataulutus, muutosesitysten hyväksyminen, muutosten lähtötietojen toimitus, muutosten tarkastus ja hyväksyminen, muutosten jakelu.
4.9 Suunnitteluun liittyvää palautetietoa kerätään ja käsitellään.	Toimintaohje palautteen ja tietojen keräämisestä, palautemenettelyn kuvaus.	Palautetiedon keräys toteutuneista kohteista (esim. poikkeamat, loppupalaverit ja -arvioinnit ja tarvittaessa muista lähteistä (esim. rakennusvirhepankki tai vastaava)).
4.10 Yrityksellä on menettelyt urakkamuodon ja hankintajaan valitsemiseksi, urakoitsijoiden ja toimittajien valintapäätösten valmistelemiseksi sekä sopimusten tekemiseksi.	Toimintaohje: urakkamuoto, hankintajaan laatiminen, rakennuttajan erillishankinnat, tarjousmenettelyt, urakkakilpailu, hankintapäätökset ja sopimukset. Malliasiakirjat.	Urakan kaupalliset asiakirjat.
4.11 Yrityksellä on menettelyt rakentamisen ohjaukseen ja valvontaan.	Toimintaohje: työmaan kustannus-, aikataulu- ja laadunohjaus; suoritusten sopimuksenmukaisuuden valvonta; lisä- ja muutostyömenettelyt.	Tarkennettu projektisuunnitelma tms., valvontasuunnitelma. Työmaakokouspöytäkirjat, katselmus- ja tarkastuspöytäkirjat, lisä- ja muutostöiden käsittelyyn ja hyväksyntään liittyvät asiakirjat.
4.12 Yrityksellä on menettelyt vastaanotto-tarkastuksen ja käyttöönoton suorittamiseksi.	Toimintaohje: suoritusten suunnitelmienmukaisuuden ja toimivuuden varmistaminen; luovutus- ja huoltokirjadokumentoinnin tarkastaminen sekä käyttäjäkoulutuksen organisoiminen.	Toimintakokeiden, tarkastusten ja katselmusten kirjaukset tai muistiot, vastaanottotarkastusten pöytäkirjat, taloudelliset loppuselitykset.
4.13 Yritys huolehtii asianmukaisista korjaavista toimenpiteistä virheen sattuessa.	Toimintaohje: korjaaminen, tiedottaminen, huomioon ottaminen toiminnan kehittämisessä.	Esimerkiksi: suunnitteluvirhepankki, virheiden ehkäisemisen toimintatapa.
4.14 Urakoitsijoihin liittyvää palautetietoa kerätään ja käsitellään.	Toimintaohje palautteen ja tietojen keräämisestä, palautemenettelyn kuvaus.	Palautetiedon keräys toteutuneista kohteista (esim. poikkeamat, loppupalaverit ja -arvioinnit ja tarvittaessa muista lähteistä (esim. rakennusvirhepankki tai vastaava)).
4.15 Yrityksellä on menettelyt takuuaian toimenpiteille.	Toimintaohje: takuuvirheiden toteaminen, käyttäjän toiminnan huomioiminen, takuukorjausten valvominen ja tarkastus.	Takuutarkastusten pöytäkirjat.
4.16 Yritys päättää projektin hallitusti ja arkistoi projektiasiakirjat vaatimusten mukaisesti.	Toimintaohje: loppuraportin laatiminen; (vertailu tilaajan antamiin ja omiin tavoitteisiin), palaute osapuolilta sekä oma arvio ja kehitysehdotukset projektiryhmältä, arkistointimenettelyt.	Muistiot, kirjaukset, asiakirjat.

Rakennuttajayritysten vaatimusten kattavuus lisääntyy uudistuksen myötä huomattavasti, kun suunnittelun ohjauksen vaatimuksia on lisätty. Myös yhdenmukaisuus paranee, kun käytetään samoja vaatimuksia kuin rakennusliiketoiminnan suunnittelun ohjauksessa.

### 6.3 Vaatimukset suunnitteluyrityksille

Vähiten muutoksia on tehty suunnittelupalveluiden arviointikriteereihin. Kohtaan 5.1 on lisätty esimerkki dokumentoinnin vaatimuksesta ja kohtiin 5.2 sekä 5.6 näytöstä arvioinnissa. Uutena kohtana on lainattu rakennusliiketoiminnan suunnittelun ohjauksesta 5.7 suunnittelumuutosten hallinta, ja 5.5 kohtaan on lisätty CE-merkintöjen hallinta. Vaatimukset suunnitteluyrityksille on esitetty taulukossa 6.8.

**Taulukko 6.7. Vaatimukset suunnitteluyrityksille.**

5 VAATIMUKSET SUUNNITTELUYRITYKSILLE		
TOIMINTATAVAN KUVAUS	DOKUMENTOINNIN VAATIMUS	NÄYTTÖ ARVIOINNISSA
5.1 Yritys ohjaa resurssejaan niin, että yhtäaikaisten projektien tavoitteet saavutetaan.	Esimerkiksi: Toimintaohje, resurssien määrittäminen projekteille.	Ohjelma, taulukko, muistiokirjaus.
5.2 Virheen sattuessa yritys huolehtii asianmukaisista korjaavista toimenpiteistä.	Toimintaohje: korjaaminen, tiedottaminen, huomioon ottaminen toiminnan kehittämisessä.	Esimerkiksi: suunnitteluvirhepankki, virheiden ehkäisemisen toimintatapa, esimerkki tiedotuskäytännöstä.
5.3 Yritys suunnittelee projektin läpiviennin toimintajärjestelmän vaatimusten mukaisesti.	Toimintaohjeessa tai mallissa esitettyä projektisuunnitelman sisältö: riippuen projektin vaativuudesta mm. aikataulu, budjetti, projektiorganisaatio; tarvittaessa pääsuunnittelijana toimiminen (mm. yhteistyö); tehtävät ja vastuut, tiedonkulku, mahdolliset poikkeavat toimintatavat, riskiarviointi, alihankintojen kriteerit; suunnitelmien hyväksyttäminen.	Projektisuunnitelma tms.
5.4 Yritys ohjaa projektia tavoitteiden saavuttamiseksi.	Toimintaohje: menettelyt riippuen projektin vaativuudesta, mm. lähtötiedot, tiedonkulku, työn ohjaus ja seuranta; yhteistyö muiden osapuolten kanssa; myös pääsuunnittelijana toimiminen (mm. huolehtimisvelvollisuus).	Muistiot, kirjaukset.
5.5 Yritys varmistaa, että laaditut asiakirjat ovat vaatimustenmukaisia, yhteensopivia, toteutuskelpoisia sekä virheettömiä.	Toimintaohje: laadunvarmistusmenettelyt, lakisääteisten asioiden huomiointi (esim CE-merkinnät).	Tarkastusmerkinnät suunnitelma-asiakirjoissa tai erillisessä tarkastusdokumentissa.
5.6 Yritys hallitsee projektien asiakirjoja yhtenäisillä menettelyillä.	Toimintaohje: (eri tarpeisiin laaditut) suunnitelmien luettelot, numerointi, nimeäminen, kansiot, hakemistot, tiedostonimet, päiväykset, versiot, tila ja tulosteet sekä muiden asiakirjojen, kuten sopimusten, lähtötietojen ja muistiodien hallinta	Esimerkiksi: ohjeistus suunnitelmien nimeämisestä ja jakamisesta.
5.7 Suunnittelumuutokset hallitaan.	Suunnittelumuutosten läpivientimenettely.	Muutosten aikataulutus, muutosesitysten hyväksyminen, muutosten lähtötietojen toimitus, muutosten tarkastus ja hyväksyminen, muutosten jakelu.
5.8 Yritys päättää projektin hallitusti ja arkistoi projektiasiakirjat vaatimusten mukaisesti.	Toimintaohje: määrittelyistä projekteista palaute osapuolilta sekä oma arvio ja kehitysehdotukset projektiryhmältä; arkistointimenettelyt.	Muistio, kirjaukset, arkisto.

Suunnitteluyritysten vaatimukset ovat suppeammat kuin muilla toimialoilla. Pienet organisaatiot ja etenkin arkkitehtitoimistojen luova työnkuva lienevät syynä melko kevyeen vaatimuslistaan.

## 6.4 Vaatimukset rakennusyrityksille

Rakennusyritysten toimialakohtaiset vaatimukset on nykyisissä kriteereissä melko kattavasti kuvattu. Taulukon 6.9. vaatimukset hankintatoimelle on säilytetty lähes nykyisellään. Ainoana lisäyksenä kohdassa 6.1 on tarkennettu hankinnan organisointia ja näyttöä arvioinnissa järjestelmällisempää työnjakoa kohden.

**Taulukko 6.8. Vaatimukset rakennusyrietyksille, hankintatoimi.**

VAATIMUKSET RAKENNUSYRITYKSILLE		
6 HANKINTATOIMI	Toimintatavan kuvaus	Näyttö arvioinnissa
6.1 Hankinnan työnjako toteutusorganisaation ja hankintatoimen välillä toimii.	Esimerkiksi: toimintaohje: työmaan hankinnan organisointi ja toteutus.	Työnjako on selkeä, ja kukin tietää tehtävänsä. Työmaan aluksi kullekin hankinnalle nimetään vastuuhenkilö, tai henkilöt. Hankintojen etenemistä aikataulun mukaan seurataan jatkuvasti.
6.2 Toimittajien arviointi- ja valintaperusteet määritetään ja ovat tiedossa.	Toimittajien arviointi- ja valintaperusteiden kuvaus (toimintatapa).	Yhtenäiset arviointi- ja valintaperusteet ovat käytössä.
6.3 Tilausten ja sopimusten tekemiseksi on olemassa mallit, joita ylläpidetään ja sovelletaan.	Sopimusmallien ylläpitomenettely (toimintatapa).	Mallien soveltamisen näytöt.
6.4 Työmaiden hankinnat suunnitellaan, aikaisempaa palautetta toimittajista hyödynnetään, tilaajavastuulain mukaiset tarkoituksenmukaiset selvitykset tehdään, sopimukset sisältävät tarkoituksenmukaiset aikataulu-, tuotelaatu-, laadunvarmistus-, turvallisuus- ja ympäristövaatimukset.	Hankinnan toimintatavan kuvaus.	Hankintasuunnitelma tai vastaava, toimittajien valintaperusteet tiedossa, palautetieto tiedossa, tilaajavastuulain selvitykset kunnossa. Oman työnjohdon alaisuudessa toimivien aliurakoitsijoiden kanssa on tehty sopimukset sisältäen oheiset tarkoituksenmukaiset vaatimukset. Materiaaleista ja tuotetoimituksista sekä tuntuista tarjous tai tilaus.
6.5 Tarkoituksenmukainen toimittajien (toimitus)valvonta ja toimitusten vastaanotto-menettelyt toteutetaan.	Toimitusvalvonnan ja vastaanoton toimintatapojen kuvaus.	Materiaali- ja tuotetoimitusten, aliurakoiden toimitusvalvonta ja vastaanotto tehdään sovitun mukaisesti. Taloudelliset loppuselvykset tehdään tarvittaessa.
6.6 Palautetietoa toimittajista kerätään ja hyödynnetään. Hankintatoimintaa kehitetään palautteiden pohjalta.	Palautetiedon keräämisen ja käsittelyn toimintatavan kuvaus.	Palautetietoa välitetään sitä tarvitseville, esim. suullinen viestintä, toimittajareklamaatiot, loppupalaverit, jälkiarvioinnit.

Kokonaisuudessaan rakennusyrietyksen hankintatoimintaa käsittelevä osio on kattava, jopa ISO 9001 -vaatimukseen verrattuna. Tämä johtunee muun muassa hankinnan suuresta roolista rakennusurakoinnissa, joten teoriaa ja tutkimusta on helposti saatavilla.

Vaatimukset suunnittelun ohjaukselle ovat nykyisissä kriteereissä kattavasti esitetty, eikä niihin ole tehty muutoksia. Ainoana muutoksena vaatimusten paikka on siirretty sisällysluettelossa ennen rakennusliikkeen työmaatoimintoja, mikä on loogisempi järjestys. Taulukossa 6.10 on esitetty vaatimukset suunnittelun ohjaukselle.

**Taulukko 6.9. Vaatimukset suunnittelun ohjaukselle.**

7 SUUNNITTELUN OHJAUS (PERUSTAJURAKOINTIA TEKEVILLE YRITYKSILLE)	Toimintatavan kuvaus	Näyttö arvioinnissa
7.1 Suunnittelijoiden arviointi- ja valintaperusteet määritetään. Suunnittelusopimukset tehdään huomioiden omat vaatimukset ja KSE-ehdot.	Arviointi- ja valintaperusteiden kuvaus. Sopimusmallit sisältäen sopimusehdot ja vaatimukset.	Arviointi- ja valintaperusteet yhtenevät ja sovelletaan. Suunnittelusopimuksen sisältävät sopimusehdot ja suunnitteluun ja tarvittavat laadunvarmistukseen liittyvät vaatimukset.
7.2 Suunnittelutavoitteet ja suunnittelun lähtötiedot määritetään. Suunnitteluaiakataulu määritetään. Aikaisempi palaute suunnittelusta on käytettävissä.	Tavoitteiden ja lähtötietojen määrittäminen. Suunnitteluaiakataulun tekeminen. Palautteen kerääminen ja käsittelymenettely.	Suunnittelutavoitteet on kirjattu ja tiedossa (kirjaukset esim. 1. suunnittelukokouksessa). Tavoitteet sisältävät tarkoituksenmukaiset ympäristö- ja elinkaaritavoitteet. Suunnittelun lähtötiedot on käyty läpi ja kirjattu (esim. 1. suunnittelukokouksessa). Suunnitteluaiakataulu on tehty. Suunnitteluun liittyvä palautetieto on tiedossa.
7.3 Suunnittelu ja sen ohjaus suunnitellaan. Suunnitelmassa määritetään mm. vastuut, päätöksentekoprosessit, tiedonkulku, suunnittelun vaiheet ja eri vaiheisiin liittyvät laadunvarmistustoimenpiteet. Laadunvarmistustoimenpiteisiin sisältyvät lähtötietojen riittävyys, suunnitelmien sisällön, riittävyyden ja virheettömyyden ja suunnitelmien yhteensopivuuden varmistaminen, uusien teknisten ratkaisujen riskien ja muiden riskien hallinta, lopputuotteen turvallisuuden ja terveellisuuden varmistaminen tuotteen elinkaaren aikana sekä suunnitelmien kustannusohjaus ja suunnitelma-aiakataulun toteutumisen varmistaminen.	Suunnittelun ohjauksen ja laadunvarmistusmenettelyiden kuvaus tai suunnittelun laatusuunnitelman sisältövaatimukset.	Pääsuunnittelijan ja muiden vastuuhenkilöiden nimeäminen. Vaiheistuksen ja laadunvarmistuksen määrittäminen esim. laatu-suunnitelmassa, 1. suunnittelukokouksessa. Laadunvarmistustoimenpiteitä ovat esim. suunnittelukokoukset, katselmukset, suunnittelijoiden omat tarkastus- ja hyväksymis-menettelyt, asiantuntijalausunnat, mallinnukset ja kokeet sekä pilotoinnit, suunnittelun ohjaajan sekä asiakkaan asiantuntijoiden tarkastus- ja hyväksymismenettelyt.
7.4 Suunnittelua ohjataan ja laadunvarmistustoimenpiteet tehdään yrityksen toimintajärjestelmän mukaisesti (ks. kohta 5.3).	---	Näytöt soveltamisesta. Suunnitelmiin ja suunnitteluprosessiin liittyvät riskit, ongelmat ja poikkeamat tunnistetaan ja tehdään tarvittavia toimenpiteitä.
7.5 Suunnitteluasiakirjat hallitaan. Suunnittelun tulostiedot täyttävät tavoitteet ja vaatimukset ja suunnitelmat ovat yhteensopivia.	Suunnitelma-asiakirjojen hallintamenettely.	Suunnitelma-asiakirjojen nimiöinti, versionhallinta, jakelu, arkistointi. Suunnitelmadokumenttien sisällön riittävyys, vaatimuksenmukaisuus ja yhteensopivuus. Turvallisuus- ja ympäristönäkökohtien huomiointi suunnittelussa.
7.6 Suunnittelumuutokset hallitaan.	Suunnittelumuutosten läpivientimenettely.	Muutosten aikataulutus, muutosesitysten hyväksyminen, muutosten lähtötietojen toimitus, muutosten tarkastus ja hyväksyminen, muutosten jakelu.
7.7 Suunnitteluun liittyvää palautetietoa kerätään ja käsitellään.	Palautemenettelyn kuvaus.	Palautetiedon keräys toteutuneista kohteista (esim. poikkeamat, loppupalaverit ja -arviointit ja tarvittaessa muista lähteistä (esim. rakennusvirhepankki tai vastaava)).

Rakennusyrityksen työmaatoiminnot ovat selkeästi suurin yksittäinen kokonaisuus koko RALA-sertifikaatissa. Työmaatoiminnot käsittävät myös yhden kokonaisen tuotteen, eli työmaatason sertifikaatin. Näin muutamat jo aiemmin esille tulleet vaatimukset toistuvat työmaatason sertifikaatissa. Tällaisia ovat esimerkiksi hankintatoimi (8.12), mittauskaluston hallinta ja ylläpito (8.13) sekä lisä- ja muutostöihin reagointi (8.14).

Koska yrityksillä harvoin on omaa mittauskalustoa tai muitakaan laitteita, kalustovarikon katselmointi on jätetty pois kohdasta 8.13. Työntekijöiden lakisääteinen perehdytys työmaalle ja muut työturvallisuuteen liittyvät asiat (8.15) on erotettu työvaiheen vaatimukseen perehdyttämisestä (8.16) omaksi kohdakseen. 8.6 kohtaan on lisätty CE-merkintöjen hallinta työmaalla. Tilaajan toimittamien materiaalien huomioiminen ja rakennustyön toteuttaminen vaatimusten mukaisesti lauseet on poistettu itsestäänselvyksinä. Toimintajärjestelmään liittyvien asiakirjojen hallinta kuuluu yhteisiin vaatimuksiin, ei työmaatoimintoihin. Tilalle kohtaan 8.8 on lisätty laadunvarmistukseen liittyvien asiakirjojen hallinta. Työmaan viestinnän (8.11) ISO 9001 -viittausta on muokattu asiakasviestintään. Aiemmin viittaus on kohdistunut sisäiseen viestintään, mitä sidosryhmien ajan tasalla pitäminen ei ole. Myös muita ISO 9001 -viittauksia on muokattu

vastaamaan paremmin ISO 9001 -vaatimusten tarkoitusta, ja toisaalta kerätty loogiseksi kokonaisuuksiksi ainakin lähes numerojärjestykseen. Esimerkkinä työmaan läpivientiin liittyvät vaatimukset on kohdistettu kokonaisuudessa tuotteen toteuttamisen suunniteluun (ISO 9001 7.1) sekä tuotantoon ja palveluiden tuottamiseen (7.5.1–7.5.5). Taulukoissa 6.11 ja 6.12 löytyvät vaatimukset rakennusliiketoiminnalle, ja samassa työmaataso- n sertifiikaatille. Ristiviittaukset ovat liitteenä 3.

**Taulukko 6.10. Vaatimukset rakennustuotannolle ja työmaataso- n sertifiikaatille 1/2.**

8 RAKENNUSTUOTANTO JA TYÖMAATASON SERTIFIKAATTI	Toimintatavan kuvaus	Näyttö arvioinnissa
8.1 Yrityksen toimintaperiaatteet huomioidaan, työmaalle (tuotannolle) on asetettu tavoitteet, tavoitteiden toteutumista seurataan.	---	Aikataulu- ja taloudelliset tavoitteet ovat tiedossa (yritystason arviointi: yrityksen kirjatut toimintaperiaatteet huomioitu työmaalla, esim. ympäristö- ja turvallisuustavoitteet).
8.2 Organisaatio ja muut kriittiset resurssit määritetään huomioiden vastuut ja valtuudet, tarvittavat pätevydet ja sijaisjärjestelyt.	Työmaaorganisaation ja muiden kriittisten resurssien määritys, toimintatapa.	Vastuut ja valtuudet ovat tiedossa, pätevydet ja sijaisjärjestelyt kunnossa (tarvittaessa kirjallinen määritys laatusuunnitelmassa, aloituskokouksessa tai vastaavassa. Muut kriittiset resurssit (esim. aliurakoitsijat).
8.3 Turvallisuushaitat ja -vaarat sekä ympäristöriskit ja -vaikutukset tunnistetaan, merkitys arvioidaan ja toimenpiteet niiden hallitsemiseksi suunnitellaan. Turvallisuus- ja ympäristöasioihin liittyvät suunnitelmat toteutetaan.	Turvallisuushaittojen ja -vaarojen sekä ympäristöriskien ja -vaikutusten tunnistus-, merkityksen arviointi- ja hallintamenettely (toimintatapa).	Tunnistamisen ja merkityksen arvioinnin näytöt. Turvallisuusasiakirja, turvallisuussuunnitelma, turvallisuussuunnitelman mukaiset näytöt (esim. organisointi, aluesuunnitelma, viikoittaiset turvallisuuskierrokset, erityistä vaaraa sisältävät työt jne.). Ympäristösuunnitelma tai vastaava ja sen mukaiset näytöt (esim. päästöjen ja jätteiden hallinta).
8.4 Tarkoituksenmukaiset riskit tunnistetaan ja toimenpiteet riskien hallitsemiseksi suunnitellaan, seurataan ja ylläpidetään; esim. tekniset, aikataulliset ja taloudelliset riskit.	Riskien tunnistus ja hallintamenettely (toimintatapa).	Riskit tiedossa ja toimenpiteet tehty (kirjattu tarvittaessa esim. laatusuunnitelmaan ja/tai sisäisessä aloituskokouksessa).
8.5 Aloitusedellytykset varmistetaan; esim. luvat, ilmoitukset, aloituskokoukset ja katselmukset, sopimusvelvoitteet. Palautetietoa aiemmista kohteista hyödynnetään.	Aloitusedellytysten varmistaminen, toimintatapa.	Aloitusedellytykset ovat tiedossa ja kunnossa, esim. tarkastuslistan soveltaminen. Palautetietoa on käytettävissä ja sitä hyödynnetään.
8.6 Laadunvalvonta ja laadunvarmistustoimenpiteet suunnitellaan: omien töiden, aliurakoitsijoiden töiden, tuote- ja materiaalitöiden valvonta ja laadunvarmistus. Laadunvalvonta ja laadunvarmistus toteutetaan vaatimustenmukaisuuden varmistamiseksi. CE-merkinnän vaatimukset yms hallitaan.	Laadunvarmistuksen suunnitteluperiaatteet, toimintatapa.	Laatusuunnitelma tai aloituspalaveri. Laadunvarmistuksen riittävyys ja näytöt (esim. työvaiheiden aloituspalaverit, työkohteen tarkastus, työnaikainen valvonta ja tarkastus, työn vastaanottotarkastus, materiaali- ja jäljitettävyyssuunnitelmat, kosteudenhallinta-suunnitelma jne.). Työvaiheet ja rakenteet, joiden vaatimuksenmukaisuutta on jälkikäteen vaikea todeta (erityisesti piiloon jäävät rakenteet) huomioitu.
8.7 Suunnitelma-asiakirjat hallitaan ja toteutuskelpoisuus käydään läpi. Tarkoituksenmukaiset määräykset, standardit ja normit ovat tarvittaessa käytettävissä.	Suunnitelma-asiakirjojen käsittelymenettely.	Suunnitelma-asiakirjojen hallinnan vastuut selvät, viimeisimmät versiot löytyvät oikeilta henkilöiltä. Tarkoituksenmukaisten määräyksien, standardien ja normien vaatimuksista ollaan tietoisia.
8.8 Toimintajärjestelmään liittyvät asiakirjat hallitaan. Laadunvarmistukseen liittyvät asiakirjat hallitaan.	Laadunvarmistuksen asiakirjojen käsittelymenettely ja toimintatavat.	Laadunhallinnan tallenteet on arkistoitu tarkoituksenmukaisesti, työmaa noudattaa yrityksen toimintajärjestelmää.
8.8 Toteutusaikataulut suunnitellaan huomioiden riittävä kohteen osittelu, aikataulujen riittävä tarkkuus, mitoitus ja riippuvuudet. Tarvittava suunnitelmatarveaikataulu tehdään. Luovutusvaiheen aikataulu tehdään. Toteutusta ohjataan aikataulujen mukaisesti ja aikataulupoikkeamiin reagoidaan.	Aikataulun suunnittelumenettely (toimintatavat). Ajallinen seuranta, raportointi ja poikkeamiin reagointi (toimintatapa).	Aikataulujen ja niiden sisällön riittävyys, piirustustarveaikataulu tarvittaessa. Aikataulujen yhteensopivuus ja aikataulun seuranta, tietoisuus aikataulun tilanteesta, aikataulupoikkeamien hoito.
8.9 Kustannusarvio tarkistetaan ja tavoitearvio tai vastaava laaditaan. Taloutta ja kannattavuutta seurataan.	Kustannusarvion tarkistus, tavoitearvion laadinta (toimintatapa) ja hyväksymiskäytäntö.	Kustannus- ja/tai tavoitearvio tai vastaava. Tietoisuus taloudellisesta tilanteesta. Toimenpiteet jos laskennassa tehty virheitä?

**Taulukko 6.11. Vaatimukset rakennustuotannolle ja työmaatason sertifiikaatille 2/2.**

<b>8.10</b> Materiaalit ja väli tuotteet tunnustetaan, varastoidaan ja käsitellään tarkoituksen mukaisesti, keskeneräiset rakenteet on suojattu.	Esimerkiksi: toimintaohje kuormakirjojen säilytykseen ja kuormien tarkastamiseen.	Kuormakirjat tai vastaavat, varastoinnin ja käsittelyn sekä rakenteiden suojausten tarkoituksen mukaisuus.
<b>8.11</b> Tiedonkulku suunnitellaan huomioiden keskeiset sidosryhmät. Tiedonkulku toimii.	Tiedonkulun ja viestinnän toimintatavat.	Esim. palaverit, kokoukset, raportit, tiedotteet, työmaapäiväkirja. Keskeiset sidosryhmät, kuten ulkopuoliset, tilaaja, rakennuttaja, suunnittelijat, alihankkijat, oma organisaatio, on huomioitu. Vastuut selkeät. Tiedonkulun ja viestinnän riittävyys ja toimivuus.
<b>8.12</b> Hankinnat suunnitellaan, toimittajien valintaperusteet tiedostetaan, aikaisempaa palautetta toimittajista hyödynnetään, tilaajavastuulain mukaiset tarkoituksen mukaiset selvitykset tehdään. Sopimukset sisältävät tarkoituksen mukaiset aikataulu-, tuotelaatu-, laadunvarmistus-, turvallisuus- ja ympäristövaatimukset. Tarkoituksen mukainen (toimitus)valvonta ja toimitusten vastaanotto toteutetaan. (SOVELLETAAN VAIN TYÖMAATASON SERTIFIKAATTIIN)	Hankinnan toimintatavat.	Hankintasuunnitelma tai vastaava, toimittajien valintaperusteet tiedossa, palautetieto tiedossa, tilaajavastuulain selvitykset ovat kunnossa. Oman työnjohdon alaisuudessa toimivien alirakkoitsijoiden kanssa on tehty sopimukset, jotka sisältävät oheiset tarkoituksen mukaiset vaatimukset. Materiaaleista ja tuotetoimituksista sekä tunitöistä tarjous tai tilaus. Taloudelliset loppuselvitykset tehdään tarvittaessa.
<b>8.13</b> Kaluston kuntoa ja mittavälineiden tarkkuutta valvotaan.	Kaluston ja mittavälineiden valvonnan menettely (toimintatapa).	Kaluston käyttöönottotarkastukset, tarkoituksen mukainen huolto, varakaluston saatavuus. Laadunvalvonnan mittaus- ja testausvälineiden tunnistus kalibroinnin tai tarkkuuden valvonta. Myös alirakkoitsijoiden kalusto. Esim. maanmittaus, paikalleenmittaus ja kosteusmittauskalusto.
<b>8.14</b> Lisä- ja muutostyöt tunnustetaan ja niihin reagoidaan ajoissa.	Lisä- ja muutostöiden käsittelymenettely (toimintatapa) YSE tai vastaavat ehdot huomioiden).	Lisä- ja muutostöiden seuranta on vastuutettu, lisä- ja muutostyöt tunnustetaan, tarjoukset ja sopimukset tehdään ajoissa. Lisä- ja muutos-työt on luetteloitu ja käsittelyvaihe todettavissa.
<b>8.15</b> Työntekijät perehdytetään työmaalle, tilaajavastuutiedot, pätevyudet ja veronumerot tarkistetaan ja ilmoitetaan asetusten mukaan eteenpäin.	Vaatimusten wyörytys omille työntekijöille ja alirakkoitsijoiden työntekijöille (toimintatapa).	Perehdytys, kuvalliset henkilötunnisteet, kulkuluvat sekä pätevyudet kunnossa, turvallisuus- ja ympäristövaatimukset tiedossa, esim. palo- turvallisuus, luvat, tarkastukset (teline, nosto-välineet, koneet), käyttöturvatiiedotteet, henkilö-kohtaiset suojavälineet, putoamissuojaus, liikenne, olosuhteet, EA, esim. jätteiden lajittelu, kemikaalien säilytys, muut ympäristövaikutukset.
<b>8.16</b> Työntekijät perehdytetään ja opastetaan työvaiheisiin ja varmistetaan, että työvaiheiden vaatimukset tunnetaan. Työvaiheet vastaanotetaan ja luovutetaan valmiina.	Vaatimusten wyörytys omille työntekijöille ja alirakkoitsijoiden työntekijöille (toimintatapa).	Tietoisuus aikataulusta, viimeisimmät suunnitelma-asiakirjat käytettävissä, edellisen työvaiheen valmius on todettu, vaatimukset työlle ovat tiedossa, työmenetelmät soveltuvat, työvaiheissa käytettävät mittavälineet ja kalusto vaatimusten mukaisia ja kunnossa.
<b>8.17</b> Poikkeamat tunnustetaan ja niihin reagoidaan; laadunvalvonnassa havaitut poikkeamat, aikatauluun, talouteen, turvallisuus- ja ympäristöasioihin liittyvät poikkeamat sekä reklamaatiot kerätään ja käsitellään. Palautetietoa kerätään ja hyödynnetään.	Poikkeamien tunnistus- ja käsittelymenettely. Palautteen kerääminen ja käsittelymenettely (toimintatavat).	Poikkeamat, palautteet, reklamaatiot, oma arvio onnistumisesta (näytöt tarvittaessa muista kohteista).
<b>8.18</b> Itselleluovutus tehdään, luovutusdokumentaatio kerätään järjestelmällisesti, vastaanotto toimii sopimuksen mukaan.	Itselleluovutusmenettely, luovutus- ja huoltodokumentaation hallinta, kohteen vastaanottomenettelyt (toimintatapa).	Soveltuva näyttö itselleluovutuksesta (tarvittaessa muilta jo luovutetuista kohteista). Luovutusvaiheen suunnittelu ja toteutus sisältäen tarkoituksen mukaiset mittaukset, kokeet ja testit sekä tarkastukset. Luovutusdokumentaation hallinta.
<b>8.19</b> Takuutyöt hoidetaan sopimusehtojen mukaisesti.	----	Tarkoituksen mukainen takuutöiden ja vakuuksien aikataulutus, tarkastuspöytäkirjat, tiedonkulku tilaajalle ja käyttäjille, takuu-palautteen käsittely (näytöt tarvittaessa muilta jo päättyneistä kohteista).

Kriteereistä muodostuu yhtenäinen kokonaisuus, joka huomioi rakennushankkeen erityispiirteet erittäin hyvin. Kuten aiemmin todettu, täydellistä ISO 9001:2008 kattavuutta ei saavuteta, mutta rakennusliiketoimi melko laajoilla toimialakohtaisilla vaatimuksilla se on lähimpänä toteutumista.

## 7 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tutkimuksessa testattua ISO 9001 -standardiin perustuvaa kriteeristöä ei koettu toimivaksi, joten selkeä johtopäätös on pitäytyä nykyisten kriteerien mukaisessa järjestelmässä. Kuitenkin rakennusliiketoiminnan, suunnittelun ja rakennuttamisen yhteiset osat yhdistetään alkuperäisen tutkimuksen osatavoitteen mukaisesti. Lisäksi tehdään pieniä päivityksiä toimialakohtaisiin osiin.

### 7.1 Tutkimuksen vastaaminen tavoitteisiin

Tutkimuksen alkuperäisenä päätavoitteena oli laatia konsepti rakennushankkeen laadunvarmistukseen, osatavoitteita hyödyntäen. Tutkimuksen tavoitteet toteutuivat erinomaisesti. Kirjallisuuskatsaukseen löytyi laaja aineisto laadusta käsitteenä ja laadunvarmistamisen prosesseista. Myös eri alojen (suunnittelu, rakennuttamien, rakennustuotanto) laatutekijöiden mittaamiseen liittyvät tavoitteet toteutuivat, tosin laadukkaiden lähteiden löytäminen oli melko vaativaa. RALAn laatusertifikaatin kriteerien yhdistämisessä päädyttiin ISO 9001 -standardiin pohjautuneen kokeilun ja kyselystä saadun palautteen jälkeen kevyempään uudistukseen. Uudistetut kriteerit perustuvat paljolti nykyisiin vaatimuksiin.

Kokonaisuutena kirjallisuuskatsauksesta ja yhdistetyistä kriteereistä muodostuu toimiva konsepti rakennushankkeen laadunvarmistamiseen. Konseptin yhteenvetona toimii kuva 5.1.

### 7.2 Tutkimuksen luotettavuus ja vertailu aiempiin tutkimuksiin

ISO 9001 -standardiin pohjautuvan kriteeristön toimivuutta tutkittaessa kyselytutkimuksen vastausprosentti jäi melko alhaiseksi. Syynä lienee jo työpajakeskustelun aikana esille tullut yleinen sitoutumattomuus uudistukseen joka koetaan liian suureksi. Tämä parantaa kyselytutkimuksen reliabiliteettia, eli todennäköisesti tutkimusta toistettaessa lopputulos olisi sama: ISO 9001 -standardin mukaiseen formaattiin ei kannata siirtyä.

Kyselytutkimuslomakkeesta oli pudonnut viimeinen, mittausta, analysointia ja kehittämistä koskeva kappale pois. Siltä osin kyselytutkimus jäi siis puutteelliseksi. Sisäisen auditoinnin vaatimisesta kriteereissä tuli kuitenkin palautetta muissa kohdissa.

Nykyisten kriteerien analysointi oli vaikeaa, koska ISO 9001 ristiviittaukset on toteutettu vaihtelevalla jäsentelyllä. Jokin eroavaisuus on saattanut jäädä huomaamatta, mutta lopputulokseen sillä ei olisi vaikutusta.

Tämä tutkimus osoittaa samankaltaisia haasteita ISO 9001:n soveltamisesta rakennusosalalla kuin Landin (2000b) ja Bubshait (1999).

### **7.3 Jatkotutkimuksen tarpeet**

Jatkotutkimuksen tarpeena näen ehdottomasti arviointikriteerien testauksen käytännössä. Tässä tutkimuksessa ei siihen ehditty, koska tutkimusosuus kohdistui ISO 9001 -standardin mukaisen jäsentelyn soveltavuuteen. Jatkossa kannattaakin ottaa muutama toimija kaikilta aloilta (suunnittelu, rakennuttaminen ja urakointi) ja testata kriteerien toimivuutta case-hankkeena.

Myös vaatimusten miniminäytön kehittämistä koskevaa tutkimusta kannattaa harkita, koska nykyisistä näyttövaatimuksista ei olla yksimielisiä. Ympäristöasioiden vaatimustason määrittäminen on sinällään hyvä aihe, esimerkiksi kandidaatintyöhön. Kansainvälistä toimintaa harjoittavien yritysten etu voisi olla RALA-sertifikaatin käänös englannin kielelle. Myös tietomallipohjaisen suunnittelun vaikutusta laaduntuottoon ja laatusertifikaatin vaatimuksiin saattaa olla hyödyllistä tutkia.

Laatujärjestelmien vaikutusta yritysten kannattavuuteen ei ole Suomessa ainakaan rakennusosalalla tutkittu. Sertifiointipalvelun markkinoinnin ja yleisen laatu-tietoisuuden lisäämisen kannalta vaikutusten tutkiminen saattaisi olla erittäin hyödyllistä.

Työhön lähteitä etsiessä suurin ongelma oli löytää tietoa rakennusyritysten takuukorjauskustannuksista. Kattavaa tutkimustietoa ei löytynyt ollenkaan, ja sellaisen tuottaminen olisi myös alan kehittämisen kannalta yleinen etu.



## LÄHTEET

Alitalo, K. 1998. Rakennuttajan ja urakoitsijoiden laatujärjestelmien yhteensovittaminen. Diplomityö, Tampereen teknillinen korkeakoulu.

Andersson, P., Hiltunen, K., Villanen, H., Tuurna, S. 2004. Laatutoimintaa suomalaisissa yrityksissä. Kauppa- ja teollisuusministeriö.

Anttila, P. 2012. Suomessa on Länsi-Euroopan vanhimmat autot. Suomenkuvalehti.fi, [Viitattu 18.12.2013]. Saatavissa: <http://suomenkuvalehti.fi/jutut/kotimaa/talous/suomessa-on-lansi-euroopan-vanhimmat-autot/>

Arditi, D., Gunaydin, H. M. 1997. Total quality management in the construction process. *International Journal of Project Management*, 15:4, 235–243.

Ashford, J. L. 2002. *The Management of Quality in Construction*. Taylor & Francis.

Blomberg, M. 2012. Laatujärjestelmät selkeäksi. [Viitattu 28.3.2014]. Saatavissa: <http://www.pkylaatu.fi/blogi/ulkoinen-auditointi-ja-sertifiointi/>

Boiral, O. 2003. ISO 9000: outside the iron cage. *Organization Science*, 14:6, 720–737.

Bubshait, A. 1999. ISO 9000 Quality Standards in Construction. *Journal of Management in Engineering*, 15:6, 41–46.

Chan, A. P. C. 2004. Key performance indicators for measuring construction success. *Benchmarking: An International Journal*, (A. P. L. Chan, ed.), 11:2, 203–221.

Chan, A., Scott, D., Lam, E. 2002. Framework of Success Criteria for Design/Build Projects. *Journal of Management in Engineering*, 18:3, 120–128.

Crosby, P. B. 1979. *Quality is free: the art of making quality certain*. McGraw-Hill.

Davis, K., Ledbetter, W., Burati, J. 1989. Measuring Design and Construction Quality Costs. *Journal of Construction Engineering and Management*, 115:3, 385–400.

Deming, W. E. 1986. *Out of the Crisis: Quality, Productivity and Competitive Position*. Cambridge University Press.

Feigenbaum, A. V. 1991. Total quality control. McGraw-Hill.

FIEC. 2011. Qualification of construction enterprises. [Viitattu 01.02.2014]. Saatavissa: <http://www.fiec.eu/en/themes-72/qualification-of-construction-enterprises.aspx>

Finlex. 1999a. FINLEX - Laki 132/1999. [Viitattu 9.12.2013]. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/smur/1999/19990132>

Finlex. 1999b. FINLEX Asetus 10.9.1999/895. [viitattu 9.12.2013], Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990895>

Garvin, D. A. 1988. Managing quality: the strategic and competitive edge. Free Press.

Grönroos, C., Tillman, M. 1990. Nyt kilpaillaan palveluilla. Weilin + Göös.

Hägerstedt, S. . 2012. Fuktsäkra träkonstruktioner. Vägledning för utformning av träbaserade väggar. Lund Tekniska Högskolan, 75.

Harrington, J., Mathers, D. 1996. Iso 9000 and Beyond: From Compliance to Performance Improvement. McGraw-Hill Education.

Haverinen, E. 2012. Rakennusliikkeen sisäisen auditoinnin kehittäminen. Diplomityö, Tampereen Teknillinen Yliopisto.

Hendricks, K., Singhal, V. 1997. Does implementing an effective TQM program actually improve operating performance? Empirical evidence from firms that have won quality awards. Management Science, 1997, Vol.43(9), pp.1258-1274, 43:9, 1258–1274.

Hirsjärvi, S., Remes, P., Sajavaara, P. 1997. Tutki ja kirjoita. Kirjayhtymä.

Hiyassat, M. A. S. 2000. Applying the ISO standards to a construction company: a case study. International Journal of Project Management, 18:4, 275–280.

Juran, J. M. 1989. Juran on Leadership for Quality: An Executive Handbook. Díaz de Santos.

Kankainen, J., Junnonen, J.-M. 2001. Laatuajattelu ja rakennustyömaan laatutoiminnot. Rakennustieto.

Kari, V. 1993. Talonrakennushankkeen suunnitteluprosessin laatu.

- Kärnä, S., Junnonen, J.-M., Sorvala, V.-M. 2007. Asiakastyytyväisyys Rakentamisessa. Teknillinen korkeakoulu.
- Kiviniemi, M. 1999. Asuntotuotannon laadunvarmistus. Rakennusteollisuuden keskusliitto.
- Koivu, T. 1994. Rakentamisen laatujohtaminen. Rakennustieto, Helsinki.
- Koivu, T. 2002. Toimintamalli rakennusprosessin parantamiseksi. Valtion teknillinen tutkimuskeskus.
- Kolhonen, R. 2001. Työmaan laaturaportointikriteeristö. Teknillinen korkeakoulu.
- Kruus, M. 2008. Suunnittelun ohjausta tukevien menettelyjen kehittäminen projektinjohtorakentamisessa. Rakennustieto Oy.
- Kubal, M. T. 1996. The Future of Engineered Quality. *Journal of Management in Engineering*, 12:5, 45–52.
- Kyllönen, M. 2013. Rakentamisen laatu tutkimukset. Kandidaatintyö, Tampereen Teknillinen Yliopisto.
- Laamanen, K. 1995. Kohti huippusuorituksia: organisaation itsearviointi. Suomen laaturyhdistys.
- Laine, H. 1996. Laatu järjestelmä työmaa- ja valvontatoiminnoissa. Diplomityö, TTKK, Tampere.
- Lakka, A., Nummi, J. 1994. Rakennustuotantoa palveleva suunnittelun laatu. Rakennusteollisuuden keskusliitto, Helsinki.
- Lakka, A., Nykänen, V. 1991. Rakennussuunnitteluprosessin kehittäminen tuotannon näkökulmasta. VTT.
- Lakka, A., Sjøholt, O. 1994. Laadunkehitystyön tulosten mittaaminen. Rakennusteollisuuden keskusliitto.
- Landin, A. 2000a. Impact of Quality Management in the Swedish Construction Process.

- Landin, A. 2000b. ISO 9001 within the Swedish construction sector. *Construction Management & Economics*, 18:5, 509–518.
- Landin, A. 2001. Do quality systems really make a difference? *Building Research And Information*, 2001, Vol.29(1), pp.12-20, (C. Nilsson, ed.), 29:1, 12–20.
- Länsiväylä. 2013. ”Rakentamisen laatu ei ole retuperällä”. Länsiväylä. [Viitattu 11.12.2013]. Saatavissa: <http://www.lansivayla.fi/artikkeli/223566-%E2%80%9Drakentamisen-laatu-ei-ole-retuperalla%E2%80%9D>
- Lecklin, O. 2006. *Laatu yrityksen menestystekijänä*. Talentum.
- Lecklin, O., Laine, R. O. 2009. *Laadunkehittäjän työkalupakki*. Talentum.
- Lillrank, P. M. 1990. *.Laatunmaa: johdatus Japanin talouselämään laatujohtamisen näkökulmasta*. Gaudeamus.
- Lillrank, P. M. 1998. *Laatuajattelu: laadun filosofia, tekniikka ja johtaminen tietoyhteiskunnassa*.
- Mäkinen, R. 1997. *Rakentamisen vastuut ja laatu: selvitysmiehen raportti*. Ympäristöministeriö, asunto- ja rakennusosasto.
- Martinkauppi, K. 2009. *YMra 10/2009 Rakentamisen normitalkoot - turhat kustannukset kuriin*. Ympäristöministeriö, Helsinki.
- Mathur, P. K. 2009. *Implementing Iso 9001: 2000, 1E*. Vikas Publishing House Pvt Ltd.
- Metallitekniikka. 2006. *Laatua ei tehdä tarkistamalla*. Metallitekniikka, :4.
- Mölsä, S. 2013. *Rakennuslehti*. 47:39.
- Neely, A., Richards, H., Mills, J., Platts, K., Bourne, M. 1997. Designing performance measures: a structured approach. *International Journal of Operations & Production Management*, 17:11, 1131–1152.
- Oakland, J. S. 2000. *Total Quality Management: Text with Cases*. Butterworth-Heinemann.

Ofori, G., Gang, G. 2001. ISO 9000 certification of Singapore construction enterprises: its costs and benefits and its role in the development of the industry. *Engineering Construction & Architectural Management* (Wiley-Blackwell), 8:2, 145–157.

Ollila, A. 1995. *Quality Improvements Through ISO 9000 Standards: Can ISO 9000 Quality Standards Improve Quality? ; a Classification of Business-to-business Companies*. ABB Service.

Ollila, A. 2011. *Proposals for the Implementation and Improvement of ISO 9001*. SSRN Scholarly Paper, Social Science Research Network, Rochester, NY.

Pekkanen, J. 2014. *Laatupolku-tilannekatsaus*. Kouvola.

Pesic, S. 2012. *Pääsuunnittelija laadukkaan suunnitteluprosessin varmistajana*. Aalto-yliopiston julkaisusarja.

Pesonen, H. 2007. *Laatua! Asiantuntijaorganisaation laatuopas*. Infor Oy, Juva.

Pesonen, J. 1996. *Rakennuttajan laadunmittaus*. Diplomityö, Tampereen Teknillinen Korkeakoulu.

Pesonen, R. 2008. *Onko niin, jos siltä näyttää?* Tekniikka & Talous.

Puranen, P. 1992. *RIL K152-1992 Rakentamisen Laatu osa 2*. RIL.

Rakennusteollisuus. 2012. *Työmaan laadun mittausmenetelmä*. [Viitattu 23.5.2013]. Saatavissa: [www.rakennusteollisuus.fi/Documents/Laatu/Laatumittarin%20kuvaus.pdf](http://www.rakennusteollisuus.fi/Documents/Laatu/Laatumittarin%20kuvaus.pdf)

Rakennusteollisuus. (2013). *Laatumittarit tulevat rakennustyömaille*. [Viitattu 23.5.2013] Saatavissa: <http://www.rakennusteollisuus.fi/Ajankohtaista/Tiedotteet1/2013/Laatumittarit-tulevat-rakennustyomaille/>

Rakennustieto. 2013. *Rakennustöiden laatu 2014*. Helsinki.

RALA. 2013. *RALA www-sivu*. [Viitattu 20.11.2013]. Saatavissa: <http://www.rala.fi/palvelut/>

Ruopsa, J. 2013. *Laatu ja työprosessi : diskurssien taistelu rakennustyömaalla*. Väitöskirja, Oulun yliopisto, Oulu.

Saarenpää, E. 2010. Rakentamisen hyvä laatu rakentamisen hyvän laadun toteutuminen Suomen rakentamismääräyksissä. Oulun yliopisto, Oulu.

Salminen, J. 1999. Rakennusala on mainettaan parempi. Tekniikka & Talous.

Salminen, J. 2005. Measuring Performance and Determining Success Factors of Construction Sites. Helsinki University of Technology.

Salonvaara, J. 1998. Rakennustyömaan valmistulaadun mittaaminen. Diplomityö, TKK.

Schachner, M. 1996. Quality efforts paying off for design firms. Business Insurance, 30:9.

SFS. 2005. SFS-EN ISO 9000 Laadunhallintajärjestelmät. Perusteet ja sanasto.

SFS. 2008. ISO 9001: 2008. Suomen Standardoimisliitto.

SFS. 2011. ISO 19011:2011. Suomen Standardoimisliitto.

Shewhart, W. A. 1931. Economic control of quality of manufactured product. D. Van Nostrand Company, Inc.

Siikanen, P. 2009. Työmaiden tuotannonohjauksen ongelmat ja kehitystarpeet. Lisensiaatintutkimus, TKK.

Silén, T. 1997. Kansallista laatustrategiaa koskeva selvitys.

Stankard, M. F. 2002. Management Systems and Organizational Performance: The Search for Excellence Beyond ISO9000. Greenwood Publishing Group.

Taguchi, G. 1986. Introduction to quality engineering: designing quality into products and processes. The Organization.

Talouselämä. 2010. Rakentaminen haisee. [Viitattu 10.12.2013]. Saatavissa: <http://lehtiarkisto.talentum.com/lehtiarkisto/search/show?eid=2239814&pdf=te/2910201020-3d04ea115edfd7c9d7915bad6af845e7.pdf>

Taloussanomat. 1998. Rakennusalan ammattilaiset ovat huolissaan uusien asuntojen laadusta. [Viitattu 02.01.2014]. Saatavissa: <http://www.taloussanomat.fi/a/19986596>

Tang, S. L., Kam, C. W. 1999. A survey of ISO 9001 implementation in engineering consultancies in Hong Kong. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 16:6, 562–574.

Tekniikka & Talous. 2006. Huippua, vaikei virheetöntä.

Tekniikka & Talous. 2012. Energiansäästö menee överiksi. [viitattu 05.20.2014], <<http://www.tekniikkatalous.fi/energia/energiansaasto+menee+overiksi/a862051>>.

Tuomi, J., Sarajärvi, A. 2006. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Tammi.

Tuominen, C., Lillrank, P. M., Tuurna, S. 2000. Laatuksitykset suomalaisissa yrityksissä. Kauppa- ja teollisuusministeriö, teknologiaosasto.

Turjanmaa, P. 2005. Laadun oppiminen pienissä yrityksissä : mallin konstruointi ja kehittäminen. Jyväskylän yliopisto.

Vesa, M. 1998. Rakennushankkeen laatu ja sen kehittäminen. Ympäristöministeriö, Tekes, Helsinki, 72.

Viita, J., Mäkelä, H., Tyvimaa, T. 2013. Suomalaisten ihanneasunto ja uudisasunnon valintaperusteet.

Vinha, J., Laukkarinen, A., Mäkitalo, M., Nurmi, S., Huttunen, P., Pakkanen, T., Kero, P., Manelius, E., Lahdensivu, J., Köliö, A., Lähdesmäki, K., Piironen, J., Kuhno, V., Pirinen, M., Aaltonen, A., Suonketo, J., Jokisalo, J., Teriö, O., Koskenvesa, A., Palolahi, T. 2013. Ilmastonmuutoksen ja lämmöneristyksen lisäyksen vaikutukset vaipparakenteiden kosteusteknisessä toiminnassa ja rakennusten energiankulutuksessa.

Wegelius, P. 1998. Pääurakoitsijan laatutoimintojen toimivuus työmaalla. Lisensiaatintutkimus, Teknillinen korkeakoulu, Espoo.

Xiao, H., Proverbs, D. 2002. The performance of contractors in Japan, the UK and the USA: An evaluation of construction quality. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 19:6, 672–687.

# LIITE 1: KYSELYLOMAKE

## Kysely RALA kriteerien uudistamisesta

Nimi (vapaaehtoinen):

Yritys (vapaaehtoinen):

Jos haluat, että otan yhteyttä asiaan liittyen, laita yhteystieto tähän:

Hei!

Tämä on luonnosvaiheessa oleva diplomityö, jossa tutkitaan RALA- sertifioinnin arviointikriteerien yhdistämistä ja uudistamista ISO 9001 standardin vaatimukset huomioiden.

Nykyisiä kriteerejä [hakasulkeissa kriteerien 2.sarakkeessa, numerovirheitä saattaa esiintyä] on käytetty hyväksi mahdollisimman paljon.

Tulen esittelemään projektia 28.4. Toivon palautetta tähän lomakkeeseen ja aktiivista keskustelua tilaisuudessa.

Palautteen voi jättää 28.4. sille osoitettuun laatikkoon, tai lähettää valmiiksi maksetussa kirjekuudessa viikon kuluessa.

Jaan kirjekuoria 28.4. tilaisuudessa. Myös sähköpostilla voi vastata osoitteeseen mikko.kivela@tut.fi.

**Ellet osaa ottaa kantaa kysymykseen, jätä kohta tyhjäksi. 28.4. tilaisuuden jälkeen joihinkin kohtiin vastaaminen voi olla helpompaa.**

Kysymyksen alla on tilaa vapaamuotoisille kommentteille.

### **Yleiset kysymykset:**

1. Työskentelen laatusertifikaattien kanssa.

Päivittäin  Viikoittain  Kuukausittain  Harvemmin

2. Tunnen nykyiset arviointikriteerit hyvin.

Samaa mieltä  Osittain samaa mieltä  Osittain eri mieltä  Eri mieltä

3. Tunnen ISO-9000 standardin ja ISO- 9001:2008 kriteeristön hyvin.

Samaa mieltä  Osittain samaa mieltä  Osittain eri mieltä  Eri mieltä

4. Kuinka auditoinnin näytön ja arvioinnin vaatimuksia (miniminäyttöä) voisi täsmentää?

---

---

---

---

---

---

---

---

### **Diplomityössä kehitettyä kriteeristöä koskevat kysymykset:**

5. Laadunhallintajärjestelmä (4) kappale on toimiva.

Samaa mieltä  Osittain samaa mieltä  Osittain eri mieltä  Eri mieltä

Kommentointia varten

---

---

---

---

6. Johdon vastuu (5) kappale on toimiva.

Samaa mieltä  Osittain samaa mieltä  Osittain eri mieltä  Eri mieltä

---

---

---

---

7. Resurssien hallinta (6) kappale on toimiva.

Samaa mieltä  Osittain samaa mieltä  Osittain eri mieltä  Eri mieltä

---

---

---

---

8. Tarjous- ja sopimustoiminta (7.2) kappale on toimiva.

Samaa mieltä  Osittain samaa mieltä  Osittain eri mieltä  Eri mieltä

---

---

---

---



---

9. Kehittäminen (7.3A) kappale on toimiva.

Samaa mieltä  Osittain samaa mieltä  Osittain eri mieltä  Eri mieltä

---



---



---

10. Suunnittelun ohjaus (7.3B) pitäisi hajauttaa rakennuttamispalveluihin ja rakennusliiketoimintaan.

Samaa mieltä  Osittain samaa mieltä  Osittain eri mieltä  Eri mieltä

---



---



---

11. Kappaleet kehittäminen (7.3A) ja suunnittelun ohjaus (7.3B) vastaavat ISO 9000 standardin näkemystä kehittämisestä ja suunnittelusta.

Samaa mieltä  Osittain samaa mieltä  Osittain eri mieltä  Eri mieltä

---



---



---

12. Suunnittelupalvelut (7.5A) kappale on toimiva.

Samaa mieltä  Osittain samaa mieltä  Osittain eri mieltä  Eri mieltä

---



---



---

13. Rakennuttamispalvelut (7.5B) kappale on toimiva.

Samaa mieltä  Osittain samaa mieltä  Osittain eri mieltä  Eri mieltä

---



---



---

14. Rakennusliiketoiminta (7.5C) kappale on toimiva.

Samaa mieltä  Osittain samaa mieltä  Osittain eri mieltä  Eri mieltä

---



---



---

15. Rakennusliikkeen hankintatoiminta (7.4) kappale on toimiva.

Samaa mieltä  Osittain samaa mieltä  Osittain eri mieltä  Eri mieltä

---



---



---

16. ISO 9000 vertailtavuus on tärkeämpää kuin rakennushankkeen kulun mukainen, numerojärjestykseen kappaleittain 1...6 laitettu rakenne.

Samaa mieltä  Osittain samaa mieltä  Osittain eri mieltä  Eri mieltä

---



---



---

17. Luonnoksessa esitetty ISO 9000 mukainen kriteeristö on laajuudeltaan ja sisällöltään rakennusalalle sopiva

Samaa mieltä  Osittain samaa mieltä  Osittain eri mieltä  Eri mieltä

---



---

Ole hyvä ja jätä vapaata palautetta.

---



---



---



---



---



---

KIITOS!

# LIITE 2: ISO 9001 -STANDARDIN MUKAINEN LUONNOS



TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO

## RALA kriteerit 2014

Luonnos 22.4.

### Sisällys

4	Laadunhallintajärjestelmä.....	2
5	Johdon vastuu.....	2
6	Resurssien hallinta ja tukipalvelut.....	4
7	Tuotteen tai palvelun toteuttaminen .....	5
	7.2 Tarjous- ja sopimustoiminta.....	5
	7.3 A Kehittäminen.....	5
	7.3 B Suunnittelun ohjaus.....	6
	7.5 A Suunnittelupalvelut.....	7
	7.5 B Rakennuttamispalvelut.....	8
	7.5 C Rakennusliiketoiminta.....	10
	7.4 Rakennusliikkeen hankintatoiminta.....	12
8	Mittaus, analysointi ja parantaminen .....	13

"ISO 9001"	SELITYS JA VIITTAUKSET NYKYISIIN RALA KRITEE	TOIMINTATAVAN KUVAUS JA ARVIOINTI
<b>4 Laadunhallintajärjestelmä</b>		
4.1 Yleiset vaatimukset	[1.10] Toimintajärjestelmä täyttää arviointiperusteiden vaatimukset, kattaa määritetyt palvelut ja toiminnot sekä sisältää toimintojen onnistumisen kannalta keskeiset toimintatavat.	Järjestelmän kuvauksessa on huomioitu arviointiperusteiden kuvausvaatimukset. Yrityksen prosessit ja niiden keskinäinen vuorovaikutus on määritetty. Toimintaan sisältyvät tuotteet ja palvelut on määritetty. Toimintajärjestelmä sisältää onnistumisen ja menestymisen kannalta keskeiset toiminnot ja toimintatavat.
<b>4.2 Dokumentointia koskevat vaatimukset</b>		
4.2.1 Yleistä 4.2.2 Laatuksikirja 4.2.3 Asiakirjojen hallinta	[1.13] Toimintajärjestelmän asiakirjat ja viiteasiakirjat hallitaan. Oleelliset toiminnan tuloksena syntyvät asiakirjat tallennetaan. Yritys laatii ja ylläpitää toimintaansa ohjaavia asiakirjoja (esim. laatuksikirja, toimintaohjeet, tehtäväkuvaukset.)	Tarkastus-, hyväksymis- ja jakelukäytännöt sekä muutosten hallinta. Asiakirjojen arkistointinäytöt. Asiakirjoja ja tietoja käsitellään ja tallennetaan huomioiden tarkoituksenmukainen tietoturva ja varmuuskopiointi.
4.2.4 Tallenteiden hallinta	[2.5] Yrityksellä on tietojen varmistamis- ja säilyttämisjärjestelmä.	Asiakirjojen hallinta- ja arkistointimenettely. Arkisto- ja varmistusjärjestelmä. Asiakirjoja ja tietoja käsitellään ja tallennetaan huomioiden tarkoituksenmukainen tietoturva ja varmuuskopiointi.
<b>5 Johdon vastuu</b>		
5.1 Johdon sitoutuminen	Toiminnan tavoitteet ja laatu politiikka (5.3) on määritelty ja laatu tavoitteet asetettu. Johdon katselmuksat (5.6) suoritetaan säännöllisesti, resurssien (6) riittävyys varmistetaan.	Tavoitteet voivat sisältää esim. takuutyö, ympäristö- ja turvallisuustavoitteita toimintaperiaatteiden mukaisesti. (Tavoitteet ja toimenpiteet on kirjattu esim. toimintasuunnitelmaan.) Yrityksessä seurataan säännöllisesti vuositason tavoitteiden toteutumista. (Esim: asiakkaat, henkilöstö, kehittäminen, poikkeamat ja palautteet, projekti toiminta, talous, tuvallisuus, ympäristöasiat.)
5.2 Asiakaskeskeisyys	Asiakastytyväisyyttä lisätäkseen johdon tulee varmistaa, että asiakkaan vaatimukset määritetään, ymmärretään ja täytetään. [1.7] Yritys selvittää säännöllisesti asiakkaiden tarpeita ja tyytyväisyyttä mm. hankkimalla asiakaspalautetta. Palautetta seurataan johdon katselmuksessa (5.6).	Seurattavia asioita ovat esim. tavoitteet ja mittarit, palautteet ja poikkeamat. Dokumentointina esim. kokousmuistiot.
5.3 Toimintaperiaatteet ja laatu politiikka	[1.1] Yrityksessä on määritelty toiminta- tai laatu politiikka ja pitkän aikavälin (3-5 v.) päämäärät.	Toimintaperiaatteet, laatu politiikka ja päivitetty päämäärät (visio, strategia tai vastaava). Toimintaperiaatteet ovat koko henkilöstön tiedossa ja ne sisältävät esim. tuotelaadun ja toiminnan laadun sekä tuvallisuus- ja ympäristöasioiden periaatteet. Voidaan kirjata esim toimintasuunnitelmaan tai yrityksen esittelyaineistoon.
<b>5.4 Liiketoiminnan suunnittelu</b>		
5.4.1 Laatu tavoitteet	[1.2] Yrityksessä on määritelty ja viestitty mitattavissa olevat laatu tavoitteet ja laatu politiikka (5.3) tukevat vuositason tavoitteet.	Toimintasuunnitelma, johtoryhmän muistio tms. Henkilöstölle tiedottaminen on järjestetty.
5.4.2 Laadunhallintajärjestelmän suunnittelu	Laadunhallintajärjestelmää suunnitellaan ja päivitetään siten, että ehea kokonaisuus ja kohdassa 4.1 kuvatut asiat täyttyvät.	Kuvaus suunnittelusta ja päivittämisestä. (Katso myös 6.1 a)
<b>5.5 Vastuut, valtuudet ja viestintä</b>		
5.5.1 Vastuut ja valtuudet	[1.3] Yrityksessä on määritelty organisaatorakenne sekä siihen liittyen yritys-, toimiala- ja projekti kohtaiset vastuut, valtuudet ja sijaisuudet.	Vastuut ja valtuudet sekä roolit ovat tiedossa, tarvittaessa kirjattu esim. organisaatiokaavioon. Pätevydet ja sijaisjärjestelyt kunnossa (tarvittaessa kirjallinen määrittely projektin laatusuunnitelmassa, aloituskokouksessa tms.) Tilaisu oikeudet ja sopimuksenteko.
5.5.2 Johdon edustaja	Yrityksen johdosta tulee nimetä henkilö, joka vastaa laadunhallintajärjestelmän kehittämisestä, raportoi järjestelmän suorituskyyvystä ja parannustarpeista sekä vastaa asiakasvaatimusten jalkauttamisesta tvöntekiöille.	Nimetyt henkilön tekemät muistiot, tiedotteet yms.
5.5.3 Sisäinen viestintä	[1.3] Sisäinen tiedonkulku on suunniteltu ja toimii.	Tiedonkulun ja viestinnän toimintatavat. Esim. palaverit, kokoukset, raportit, tiedotteet. Vastuut selkeät. Tiedonkulun ja viestinnän riittävyys ja toimivuus.

<b>5.6 Johdon katselmus</b>		
5.6.1 Yleistä 5.6.2 Katselmuksen lähtötiedot 5.6.3 Katselmuksen tulokset	Yrityksen johto arvioi säännöllisesti tavoitteiden toteutumista, toiminnan laatua ja tehokkuutta, ohjeiden tarkoituksenmukaisuutta sekä kehittämistarpeita ja päättää tarvittavista toimenpiteistä. Arvioinnissa hyödynnetään saatua palautetta ja auditointien (8.2.2) tuloksia.	Ko. toimintoja koskevat raportit, muistiot ja järjestelmällisyys.
<b>6 Resurssien hallinta ja tukipalvelut</b>		
6.1 a Laadunhallinnan resurssit	Resurssit laadunhallintajärjestelmän toteuttamiseen ja ylläpitämiseen sekä vaikuttavuuden jatkuvaan parantamiseen.	Vastuuhenkilö ja toimintatavat.
6.1 b Projektitoiminnan resurssit	[2.1] Resurssit asiakkaiden vaatimukset täyttävään lopputulokseen pääsemiseksi.	Projektiorganisaation ja muiden kriittisten resurssien määrittäminen, toimintatapa. Myös alirakointi.
<b>6.2 Henkilöstöresurssit</b>		
6.2.1 Yleistä 6.2.2 Pätevyys, koulutus, tietoisuus	[2.2, 2.3] Henkilöstön pätevyysvaatimukset avaintehtäviin tunnetaan. Henkilöstöresurssien riittävyys avaintehtäviin hallitaan. Avainhenkilöiden koulutus, tiedot ja kokemus on rekisteröity tai tiedossa. Erityispätevyudet on rekisteröity. Henkilöstölle tarjotaan koulutusta osaamisen ajan tasalla pitämiseksi ja kehittämiseksi.	Ulkopuoliset henkilöpätevyysrekisterit sekä yrityksen omat luettelot. Esim. ammatilliset pätevyudet, työtunallisuusasioihin liittyvät pätevyudet. Toimintaohje: mm. uusien ja vanhojen työntekijöiden koulutus ja perehdyttäminen, kehityskeskustelut, palaverit. Osaamisen ylläpidon ja kehittämisen toimintatapa. Koulutusrekisteri, cv-merkinnät, koulutussuunnitelmat.
6.3 Infrastruktuuri	a) Tarkoituksenmukaiset työtilat ja varastot ym b) Yritys hankkii ja ylläpitää projektitoimintaa tukevaa apuvälineistöä [esim. koneet, laitteet, mittausvälineet, ohjelmistot]. c) Tukipalvelut on organisoitu (tietojärjestelmät, viestintä, logistiikka)	Arvioijan havainnot paikan päällä sekä mittausvälineistön ja -laitteiden tunnistusmerkinnät ja kalibrointipöytäkirjat. Tiedot ohjelmistoista, viestintäjärjestelmistä, tukipalveluista yms.
6.4 Työympäristö	[1.9] Työympäristön vaikutus henkilöstöön on tunnistettu ja hallitaan.	Erilaisia työskentelyolosuhteita: toimisto, työmaatoimisto, tuotannon työtehtävät. Lakisääteiset terveystarkastukset.
6.5 Turvallisuus	[2.8] Yritys arvioi ja huolehtii toimintansa turvallisuusnäkökohdista.	?? Työmaatoiminnan turvallisuusosio erikseen
6.6 Ympäristöasiat	[2.7] Yritys arvioi ja huolehtii toimintansa ympäristönäkökohdista.	Yrityksellä ottaa toiminnassaan ympäristöasiat huomioon. Toimintaohjeet ja arvioijan havainnot. (Jätteiden lajittelu työmaalla, tulostaminen...)
<b>7 Tuotteen tai palvelun toteuttaminen</b>		
7.1 Toteuttamisen suunnittelu	kts 7.5 Toimialakohtainen projektitoiminta	
<b>7.2 Asiakkaaseen liittyvät prosessit (TARJOUS- JA SOPIMUSTOIMINTA)</b>		
7.2.1 Tarjouksen tekeminen	[2.4, 2.5] Tarjous tehdään ja läpikäydään määntelyjen valtuuksien ja menettelyiden mukaisesti. Vaihtoehtoisen tarjouksen menettelytavat. Ennen sopimuksen tekemistä varmistetaan oma ja yhteistyökumppaneiden kyky toteuttaa työ (esim kokonaisurakka) osaamisen ja resurssien puitteissa.	Toimintaohje: vastuut ja valtuudet, menettely, tarjouksen sisältö. Toimintamalli vaihtoehtoisen tarjouksen tekemiseen. Tarjouksen läpikäyntimenettely (toimintatapa). Tarjousmallit. Tarjouksen läpikäyntiä osoittava näyttö, esim. tarjouksen allekirjoitus. Tarjous, joka sisällöllisesti vastaa omia tai asiakkaan vaatimuksia. Oman kyvyn arviointi, yhteistyökumppaneiden sitouttaminen tarvittaessa.
7.2.2 Tarjouksen / sopimuksen katselmus	[3.1] Urakka/sopimusneuvottelun menettelytapa. Yritys varmistaa, erityisesti kertalaajan kanssa toimittaessa, että tarjouspyynnössä esitetyt ja mahdolliset neuvotteluissa esiin tulleet tehtävän vaatimukset ymmärretään ja kirjataan tarkoituksenmukaisesti. Ennen sopimuksen allekirjoittamista varmistetaan, että molemmat osapuolet ymmärtävät samalla tavalla sopimuksen sisällön. Kirjallinen sopimus on tehty asiakkaan ja omien vaatimusten mukaisesti. Lisä- ja muutostyömenettelyt sovitaan.	Toimintaohje: tarvittavien resurssien määrittely, alustava aikataulu ja alihankinnat. Urakkaneuvottelupöytäkirjat. Sopimusmallien soveltaminen ja toimintatavat. Tarjousvaiheen yhteydessä ja jälkeen tulleet muutokset ja epäselvyydet on läpikäyty ja kirjattu urakkaneuvottelussa. Yhteisymmärryksen saavuttaminen. Kirjaukset lisä- ja muutostyömenettelyistä sopimuksessa tai vastaavassa. Lisä- ja muutostöiden käsittely sopimuksen mukaisesti (myös omaperusteisessa tuotannossa).

7.2.3 Viestintä asiakkaan kanssa	[2.6, 1.5] Lisä- ja muutostyömenettelyitä sovelletaan tarvittaessa. Kokouskäytännöt ja tiedotustavat sovitaa. Poikkeamia ja palautetta seurataan ja tehdään tarvittaessa korjaavia toimenpiteitä.	Toimintaohje: vastuut ja valtuudet, lisä- ja muutostöiden seurantamenettely, sopimuksen sisältö, muut ehdot ja liitteet. Sopimusmenettelyt, YSE. Sopimus, tilausvahvistus tai vastaava. Tiedottamisesta toimintatavat.
<b>7.3 A Kehittäminen</b>		
7.3.1 Kehittämisen suunnittelu 7.3.2 Kehittämisen lähtötiedot	Organisaation tulee suunnitella ja ohjata toiminnan, tuotteen tai palvelun kehittämistä. Lähtötiedot tulee määrittää ja tallentaa.	Suunnitelmat meneillään olevista tai tehdyistä kehittämishankkeista.
7.3.3 Kehittämisen tulokset 7.3.4 Kehittämisen katselmus 7.3.5 Kehittämisen todentaminen 7.3.6 Kehittämisen kelpuus 7.3.7 Kehittämisen muutosten ohjaus	Kehittämisen järjestelmälliset katselmuksia tulee pitää suunnittelujen järjestelyjen mukaisesti vaiheissa. Katselmuksissa tulee olla läsnä edustajat niistä suunnittelu- tai kehitysvaiheen toiminnoista, jotka ovat katselmuksen aiheena. Uuden tuotteen, palvelun tai kehitysidean kelpuus tulee tehdä ennen käyttöönottoa. Kehityshankkeiden muutokset tulee tunnistaa. Kehittämistoimenpiteistä ylläpidetään tallenteita.	Tulokset tehdyistä kehittämishankkeista.
<b>7.3 B Suunnittelun ohjaus (ei sovelleta suunnitteluyrityksiin)</b>		
HUOM 7.3 on kahteen kertaan, koska suunnittelun ja yritystoiminnan kehittäminen kuuluu ISO 9001:ssä saman otsikon alle.		
7.3.1 Suunnittelun organisointi	[4.6, 4.7] Yrityksellä on menettelyt suunnittelun organisoinniseksi sekä suunnittelutavoitteiden ja -ohjeiden laatimiseksi.	Toimintaohje: Suunnitelmavaihtoehtojen vertailu, suunnittelun organisointi ja suunnittelutavoitteiden asettaminen. Pääsuunnittelijan ja muiden vastuuhenkilöiden nimeäminen. Vaiheistuksen ja laadunvarmistuksen määrittäminen esim. laatusuunnitelmassa.
7.3.2 Suunnittelun lähtötiedot	[5.2] Suunnittelutavoitteet ja suunnittelun lähtötiedot määritetään. Suunnitteluajankalaukset määritetään.	Tavoitteiden ja lähtötietojen määrittäminen. Suunnitteluajankalauksen tekeminen. Suunnittelutavoitteet on kirjattu ja tiedossa. Suunnittelun lähtötiedot on käyty läpi ja kirjattu. Suunnitteluajankalaukset on tiedossa. (esim. 1. suunnittelukokouksessa aikataulu ja kirjaukset).
7.3.3 Suunnitteluprosessi, laadunvarmistus 7.3.4 Suunnitelmakatselmus	[5.4] Suunnittelua ohjataan ja laadunvarmistustoimenpiteet tehdään sovitun mukaisesti (ks. kohta 5.3). Laadunvarmistustoimenpiteisiin sisältyvät lähtötietojen riittävyyden, suunnitelmien sisällön, riittävyyden ja virheettömyyden ja suunnitelmien yhteensopivuuden varmistaminen, uusien teknisten ratkaisujen riskien ja muiden riskien hallinta, lopputuotteen turvallisuuden ja terveellisyysvarmistaminen tuotteen elinkaaren aikana sekä suunnitelmien kustannusohjaus ja suunnitelma-ajankalauksen toteutumisen varmistaminen.	Sovitun toimintatavan mukaiset näytöt. Suunnitelmiin ja suunnitteluprosessiin liittyvät riskit, ongelmat ja poikkeamat tunnistetaan ja tehdään tarvittavia toimenpiteitä. Suunnitelmien tavoitteenmukaisuuden varmistaminen ja hyväksyttäminen (tilaaja /käyttäjä). Katselmuksia, muistiot. Laadunvarmistustoimenpiteitä ovat esim. suunnittelukokoukset, katselmuksia, suunnittelijoiden omat tarkastus- ja hyväksymis-menettelyt, asiantuntijalausunnat, mallinnukset ja kokeet sekä pilotoinnit, suunnittelun ohjaajan sekä asiakkaan asiantuntijoiden tarkastus- ja hyväksymis-menettelyt.
7.3.5 Suunnittelun todentaminen 7.3.6 Suunnittelun kelpuus	[5.5] Suunnitteluasiakirjat hallitaan. Suunnittelun tulostiedot täyttävät tavoitteet ja vaatimukset ja suunnitelmat ovat yhteensopivia.	Suunnitelma-asiakirjojen hallintamenettely. Suunnitelma-asiakirjojen nimeäminen, version-hallinta, jakelu, arkistointi. Suunnitelmadokumenttien sisällön riittävyys, vaatimuksenmukaisuus ja yhteensopivuus. Turvallisuus- ja ympäristönäkökohtien huomiointi suunnittelussa.
7.3.7 Muutosten ohjaus	[5.6] Suunnittelumuutokset hallitaan.	Suunnittelumuutosten läpivientimenettely. Palautetiedon keräys toteutuneista kohteista (esim. poikkeamat, loppupalaverit ja -arvioinnit ja tarvittaessa muista lähteistä (esim. rakennusvirhepankki tai vastaava)).

7.5 A Suunnittelupalvelut (vain suunnitteluyritykset)		
7.5.1 Suunnitteluprojektien hallinta	[4.1, 4.4] Yritys ohjaa resurssiaan ja jokaista projektia niin, että yhtäaikaisten projektien tavoitteet saavutetaan.	Toimintaohje: menettelyt riippuen projektin vaativuustasosta, mm. lähtötiedot, tiedonkulkua, työn ohjaus ja seuranta; yhteistyö muiden osapuolten kanssa; myös pääsuunnittelijana toimiminen (mm. huolehtimisvelvollisuus).
7.5.2 Suunnitelmien kelpuus	[4.6] Yritys varmistaa, että laaditut asiakirjat ovat vaatimustenmukaisia, yhteensopivia, toteutuskelpoisia sekä virheettömiä.	Toimintaohje: laadunvarmistusmenettelyt. Tarkastusmerkinnät suunnitelma-asiakirjoissa tai erillisessä tarkastusdokumentissa.
7.5.3 Tunnistettavuus ja jäljitettävyys	[4.8] Yritys päättää projektin hallitusti ja arkistoi projektiasiakirjat vaatimusten mukaisesti. Valmiin suunnitelman hyväksyjä tulee näkyä dokumenteissa.	Toimintaohje: määrittelyistä projekteista palaute osapuolilta sekä oma arvio ja kehitys-ehdotukset projektiyryhmältä; arkistointimenettelyt. Muistio, kirjatukset, arkisto.
7.5.4 Asiakkaan omaisuus 7.5.5 Suunnitelmien säilytys	[4.2] Yritys hallitsee projektien asiakirjoja yhtenäisillä menettelyillä.	Toimintaohje: (eri tarpeisiin laaditut) suunnitelmien luettelot, numerointi, nimeäminen, kansiot, hakemistot, tiedostonimet, päiväykset, versiot, tila ja tulosteet sekä muiden asiakirjojen, kuten sopimusten, lähtötietojen, muistiodien ja aikataulujen, hallinta. Lähtötietoina toimivat vanhat piirroukset?
7.6 Projektitoiminnan apuvälineet	Kts 6.3 Infrastruktuuri	
8.2.3 Projektin seuranta ja mittaus 8.2.4 Tuotteen seuranta ja mittaus	Yritys käyttää sopivia menetelmiä laadunhallintajärjestelmän prosessien seurantaan ja mittaukseen. Menetelmien tulee osoittaa prosessien kyky saavuttaa tavoitellut tulokset. Palautetietoa kerätään ja hyödynnetään.	Työn ohjaus ja seuranta; yhteistyö muiden osapuolten kanssa. Palautteen kerääminen, virheellisten suunnitelmien ja muutosten läpikäynti.
8.3 Virheiden korjaaminen	[4.7] Virheen sattuessa yritys huolehtii asianmukaisista korjaavista toimenpiteistä.	Toimintaohje: korjaaminen, tiedottaminen.
7.5 B Rakennuttamispalvelut (vain rakennuttajayritykset)		
7.5.1 Rakennuttamishankkeiden hallinta	[4.1] Yritys on kuvannut tarjoamansa rakennuttamispalvelut, ja sillä on menettelyt resurssiensa ohjaamiseksi niin, että yhtäaikaisten projektien tavoitteet saavutetaan.	Rakennuttamisprojektien toiminta-avaio tms. Resurssien ohjaaminen työkalut, taulukot, muistiokirjat.
7.5.1 b Projektin asiakirjat	[4.2] Yritys hallitsee projektien asiakirjoja yhtenäisillä menettelyillä.	Toimintaohje: hankeasiakirjojen hallinta sekä luovutusaineiston ja tarvittaessa huoltokirjan laatimisen koordinointi.
7.5.1 c Projektin läpiviemi	[4.4] Yritys suunnittelee projektin läpiviennin projektin vaatimusten mukaisesti. Projektin riskit hallitaan.	Toimintaohjeessa esitettyä projektisuunnitelman sisältö (projektin vaativuustasosta riippuen); mm. toiminnalliset, määrälliset ja laadulliset tavoitteet, aikataulu, budjetti, projekti-organisaatio; tehtävät ja vastuut, tiedonkulkua, mahd. poikkeavat toimintatavat, riskiarviointi, hyväksyttämiskäytännöt, raportointi. Projektisuunnitelma tms.
7.5.1 d Päätösten valmistelu	[4.5] Yrityksellä on menettelyt tarveselvityksen ja hankesuunnitelman laatimiseksi sekä investointipäätöksen valmistelemiseksi.	Toimintaohje: menettelyt mm. toiminnallisten ja laadullisten tavoitteiden ja investointi-kustannusten määrittämiseksi sekä rakennuspaikkaselvityksen tekemiseksi ja viranomaislupien hankkimiseksi. Mallit, asialistat, lomakepohjat.
7.5.1 e Suunnittelijavalinta	[4.6] Yrityksellä on menettelyt suunnittelijoiden valintaan.	Toimintaohje: suunnittelumuoto, tarjousmenettelyt, suunnittelukilpailu, hankintapäätösesitys, sopimukset. Malliasiakirjat.
7.5.1 f Urakkamuoto ja urakoitsijan valinta	[4.8] Yrityksellä on menettelyt urakkamuodon ja hankintajaon valitsemiseksi, urakoitsijoiden ja toimittajien valintaan sekä sopimusten tekemiseen. Tilausten ja sopimusten tekemiseksi on olemassa mallit, joita ylläpidetään ja sovelletaan.	Toimintaohje: urakkamuoto, hankintajaon laatiminen, rakennuttajan erillishankinnat, tarjousmenettelyt, urakkakilpailu, hankintapäätökset ja sopimukset. Malliasiakirjat. Urakan kaupalliset asiakirjat.
7.5.2 Palveluiden kelpuus	Urakkaohjelman ja työselitysten yms tarkistaminen ristiriitojen minimoimiseksi.	???
7.5.3 Tunnistettavuus ja jäljitettävyys	Rakennuttaja varmistaa hyväksytyjen tuotteiden käyttämisen.	CE-merkinnät, tarpeellisilta osin suunnittelussa esitetyt vaatimukset (betonikokeet, rauditukset jne)
7.5.4 Asiakkaan omaisuus	Urakkaohjelmassa ja työselityksessä edellytetään tarpeelliset toimenpiteet riskien hallitsemiseksi.	Esim vaatimukset sääsuojauksesta kattaa avattaessa.

7.6 Seuranta- ja mittalaitteiden ohjaus	Kts 6.3 Infrastruktuuri	
8.2.3 Prosessien seuranta ja mittaus 8.2.4 Tuotteen seuranta ja mittaus	[4.9] Yrityksellä on menettelyt rakentamisen ohjaukseen ja valvontaan. Omaa ja toteuttajien toiminnan laatua ja tehokkuutta mitataan.	Työmaan kustannus-, aikataulu- ja laadunohjausta tehdään. Näin toimimalla mitataan lopputuotetta ja kehitettyä prosessia. Työmaakokouspöytäkirjat, katselmus- ja tarkastuspöytäkirjat, lisä- ja muutostöiden käsittelyyn ja hyväksyntään liittyvät asiakirjat toimivat dokumentoinnin välineinä.
8.2.5 Projektin päättäminen	[4.10, 4.12] Yrityksellä on menettelyt vastaanottotarkastuksen ja käyttöönoton suunnittamiseksi. Yritys päättää projektin hallitusti ja arkistoi projektiasiakirjat vaatimusten mukaisesti.	Toimintaohje: työmaan kustannus-, aikataulu- ja laadunohjaus; suorituksen sopimuksen-mukaisuuden valvonta; lisä- ja muutostöiden tarkennettu projektisuunnitelma tms., valvonta-suunnitelma. Työmaakokouspöytäkirjat, katselmus- ja tarkastuspöytäkirjat, lisä- ja muutostöiden käsittelyyn ja hyväksyntään liittyvät asiakirjat.
8.3 Poikkeamien ohjaus	[4.7] Virheen sattuessa yritys huolehtii asianmukaisista korjaavista toimenpiteistä.	Toimintaohje: korjaaminen, tiedottaminen.
8.3.1 Takuuajan toimenpiteet	[4.11] Yrityksellä on menettelyt takuuajan toimenpiteille.	Toimintaohje: takuuvirheiden toteaminen, käyttäjän toiminnan huomiointi, takuukorjausten valvominen ja tarkastus. Takuutarkastusten pöytäkirjat.
<b>7.5 C Rakennusliiketoiminta (vain rakennusliikkeet)</b>		
7.5.1 a Tuotannon ohjaus	[4.1] Yrityksen toimintaperiaatteet huomioidaan, työmaalle on asetettu tavoitteet, tavoitteiden toteutumista seurataan.	Aikataulu- ja taloudelliset tavoitteet ovat tiedossa (yritystason arviointi: yrityksen kirjatut toimintaperiaatteet huomioitu työmaalla, esim. ympäristö- ja turvallisuustavoitteet).
7.5.1 b Työmaaorganisaatio	[4.2] Organisaatio ja muut kriittiset resurssit määritetään huomioiden vastuut ja valtuudet, tarvittavat pätevyudet ja sijaisjärjestelyt.	Työmaaorganisaation ja muiden kriittisten resurssien määrittäminen, toimintatapa. Vastuut ja valtuudet ovat tiedossa, pätevyudet ja sijaisjärjestelyt kunnossa (tarvittaessa kirjallinen määräytyminen laatusuunnitelmassa, aloituskokouksessa tai vastaavassa. Muut kriittiset resurssit (esim. aliorakoitsijat).
7.5.1 c Aloitusedellytykset	[4.3] Aloitusedellytykset varmistetaan; esim. luvat, ilmoitukset, aloituskokoukset ja katselmuksat, sopimusvelvoitteet. Palautetietoa aiemmista kohteista hyödynnetään.	Aloitusedellytysten varmistaminen, toimintatapa. Aloitusedellytykset ovat tiedossa ja kunnossa, esim. tarkastuslistan soveltaminen. Palautetietoa on käytettävissä ja sitä hyödynnetään.
7.5.1 d Riskien arviointi	[4.4] Tarkoituksenmukaiset riskit tunnistetaan ja toimenpiteet riskien hallitsemiseksi suunnitellaan, seurataan ja ylläpidetään; esim. tekniset, aikataulliset ja taloudelliset riskit.	Riskien tunnistus ja hallintamenettely (toimintatapa). Riskit tiedossa ja toimenpiteet tehty (kirjattu tarvittaessa esim. laatusuunnitelmaan ja/tai sisäisessä aloituskokouksessa).
7.5.1 e Lakisääteiset vaatimukset työmaatoiminnoissa	[4.14] Työmaalla työskentelevillä ja vieraillevilla on lakisääteiset turvavarusteet ja perehdytys on pidetty.	Perehdytys, kuvalliset henkilötunnistukset, kulkuluvat ja henkilökohtaiset suojarusteet ovat kunnossa. Esim. paloturvallisuus, luvat, tarkastukset (teline, nosto-välineet, koneet), käyttöturvatieodotteet, henkilökohtaiset suojavälineet, putoamissuojaus, liikenne, olosuhteet, EA, esim. jätteiden lajittelu, kemikaalien säilytys, muut ympäristövaikutukset.
7.5.1 f Työturvallisuus	[4.5] Turvallisuushaitat ja -vaarat sekä ympäristöriskit ja -vaikutukset tunnistetaan, merkitys arvioidaan ja toimenpiteet niiden hallitsemiseksi suunnitellaan. Turvallisuusasioihin liittyvät suunnitelmat toteutetaan, ja niiden noudattamista valvotaan.	Turvallisuushaittojen ja -vaarojen sekä ympäristöriskien ja -vaikutusten tunnistus-, merkityksen arviointi- ja hallintamenettely (toimintatapa). Tunnistamisen ja merkityksen arvioinnin näytöt. Turvallisuusasiakirja, työturvallisuussuunnitelma liittyvine suunnitelmineen. (TR-kierron, tulityösuunnitelma, aluesuunnitelma, erityistä vaaraa aiheuttavat työt jne.)
7.5.1 g Työmaan ympäristöasiat	Ohjeistuksen mukaiset ympäristöasioihin liittyvät suunnitelmat tehdään, ja toteutumista seurataan.	Ympäristösuunnitelma tai vastaava ja sen mukaiset näytöt (esim. päästöjen ja jätteiden hallinta).
7.5.1 h Suunnitelmakatselmus	[4.7] Suunnitelma-asiakirjat hallitaan ja toteutuskelpoisuus käydään läpi. Tarkoituksenmukaiset määräykset, standardit ja normit ovat työmaan käytettävissä. Toimintajärjestelmään liittyvät asiakirjat hallitaan. Laadunvalvontaan liittyvät asiakirjat hallitaan.	Suunnitelma-asiakirjojen käsittelymenettely. Laadunvalvonnan asiakirjojen käsittelymenettely (toimintatavat). Suunnitelma-asiakirjojen hallinnan vastuut selvät, viimeisimmät versiot löytyvät oikeilta henkilöiltä. Tarkoituksenmukaisten määräyksien, standardien ja normien vaatimuksista ollaan tietoisia. Laadunhallinnan tallenteet on arkistoitu tarkoituksenmukaisesti.

7.5.1 i Aikataulu	[4.8] Toteutusaikataulut suunnitellaan huomioiden riittävä kohteen osittelu, aikataulujen riittävä tarkkuus, mitoitus ja riippuvuudet. Tarvittava suunnitelmatarveaikataulu tehdään. Luovutusvaiheen aikataulu tehdään. Toteutusta ohjataan aikataulujen mukaisesti ja aikataulu-poikkeamiin reagoidaan.	Aikataulun suunnittelumenettelyt (toimintatavat). Ajallinen seuranta, raportointi ja poikkeamiin reagointi (toimintatapa). Aikataulujen ja niiden sisällön riittävyys, piirustustarveaikataulu tarvittaessa. Aikataulujen yhteensopivuus ja aikataulun seuranta, tietoisuus aikataulun tilanteesta, aikataulupoikkeamien hoito.
7.5.1 j Taloudellinen seuranta	[4.9] Kustannusarvio tarkistetaan ja tavoitearvio tai vastaava laaditaan. Taloutta ja kannattavuutta seurataan.	Kustannusarvion tarkistus, tavoitearvion laadinta (toimintatapa). Missä vaiheissa tarkistetaan? Toimenpiteet jos ei pidäkään paikkaansa? Kustannus- ja/tai tavoitearvio tai vastaava. Tietoisuus
7.5.1 i Tiedonkulku	[4.10] Tiedonkulku suunnitellaan huomioiden keskeiset sidosryhmät. Tiedonkulku toimii.	Tiedonkulun ja viestinnän toimintatavat. Esim. palaverit, kokoukset, raportit, tiedotteet. Keskeiset sidosryhmät, kuten ulkopuoliset, tilaaja, rakennuttaja, suunnittelijat ja alihankkijat on huomioitu. Vastuut selkeät. Tiedonkulun ja viestinnän riittävyys ja toimivuus.
7.5.1 k Lisä- ja muutostyöt <u>(Käytetään vain työmaataso- arvointiin. Muuten kts 7.2)</u>	[4.13] Lisä- ja muutostyöt tunnistetaan ja niihin reagoidaan ajoissa. Työt tarjotaan ja tehdään sopimuksen mukaisesti.	Lisä- ja muutostöiden käsittely-menettely (toimintatapa YSE tai vastaavat ehdot huomioiden). Lisä- ja muutostöiden seuranta on vastuutettu, lisä- ja muutostyöt tunnistetaan, tarjoukset ja sopimukset tehdään ajoissa. Lisä- ja muutostyöt on luetteloitu ja käsittelyvaihe todettavissa.
7.5.2 Tuotannon ja palveluiden kelpuus	[4.14] Työntekijöillä on tiedossa työvaiheen vaatimukset. Työt toteutetaan vaatimusten mukaisesti. Työvaiheet vastaanotetaan ja luovutetaan valmiina eteenpäin. [4.6] Laadunvalvonta ja laadunvarmistustoimenpiteet suunnitellaan: omien töiden, aliurakoitsijoiden töiden, tuote- ja materiaalitöiden, aliurakoitsijoiden töiden, laadunvarmistus. Laadunvalvonta ja laadunvarmistus toteutetaan vaatimuksenmukaisuuden varmistamiseksi. [4.17] Itselleluovutus tehdään, luovutusdokumentaatio kerätään järjestelmällisesti, vastaanotto toimii sopimuksen mukaan.	Laadunvarmistuksen suunnitteluperiaatteet, toimintatapa. Vaatimusten wyörytys omille työntekijöille ja aliurakoitsijoiden työntekijöille (toimintatapa). Laatusuunnitelma tai aloituspalaveri. Laadunvarmistuksen riittävyys ja näytöt (esim. työvaiheiden aloituspalaverit, työkohteen tarkastus, työnaikainen valvonta ja tarkastus, työn vastaanottotarkastus, materiaali- ja jäljitettävyyssuunnitelmat, kosteudenhallinta-suunnitelma jne.). Työvaiheet ja rakenteet, joiden vaatimuksenmukaisuutta on jälkikäteen vaikea todeta (erityisesti piiloon jäävät rakenteet) huomioitu. Itselleluovutusmenettely, luovutus- ja huoltodokumentaation hallinta, kohteen vastaanottomenettely (toimintatapa). Soveltuva näyttö itselleluovutuksesta. Luovutusvaiheen suunnittelu ja toteutus sisältäen tarkoituksenmukaiset mittaukset, kokeet ja testit sekä tarkastukset. Luovutusdokumentaation hallinta.
7.5.3 Tunnistettavuus ja jäljitettävyyys	Urakoitsijat käyttää suunnitelmien mukaisia tuotteita ja dokumentoi, katselmoi tai muuten sovitulla tavalla osoittaa peittyvien työvaiheiden vaatimusten mukaisuuden.	CE-merkinnät, tarpeellisilta osin suunnittelussa esitetyt vaatimukset (betonikokeet, raudotteet jne)
7.5.4 Asiakkaan omaisuus 7.5.5 Tuotteen säilytys	[4.15] Materiaalit ja välituotteet tunnistetaan, varastoidaan ja käsitellään tarkoituksenmukaisesti, keskeneräiset rakenteet on suojattu tarkoituksenmukaisesti.	Kuormakirjat, varastoinnin ja käsittelyn sekä rakenteiden suojausten tarkoituksenmukaisuus. Rakenteiden suojaus erityisesti korjauskohteissa.
7.6 Mittausvälineistön hallinta	[4.12] Mittausvälineiden kuntoa ja tarkkuutta valvotaan säännöllisesti. Kts myös 6.2 Infrastruktuuri	Kaluston ja mittavälineiden valvonnan ja kalibrointien menettely (toimintatapa). Kaluston käyttöönottotarkastukset, tarkoituksenmukainen huolto, varakaluston saatavuus. Myös aliurakoitsijoiden kalusto.
8.2.3 Prosessien seuranta ja mittaus 8.2.4 Tuotteen seuranta ja mittaus	Yrityksellä on menettely projektin ohjaukseen, seurantaan mittaamiseen.	Projektin kustannuksia-, aikataulu- ja laatua ohjataan ja jatkuvaa seuranta tehdään. Näin mitataan lopputuotetta ja siihen liittyvää prosessia. Työmaakokouspöytäkirjat, katselmus- ja tarkastuspöytäkirjat, lisä- ja muutostöiden käsittelyyn ja hyväksyntään liittyvät asiakirjat toimivat dokumentoinnin välineinä.
8.3 Poikkeavan tuotteen ohjaus	[4.16] Poikkeamat tunnistetaan ja niihin reagoidaan; laadunvalvonnassa havaitut poikkeamat, aikatauluun, talouteen, turvallisuus- ja ympäristöasioihin liittyvät poikkeamat sekä reklamaatiot kerätään ja käsitellään.	Poikkeamien tunnistus- ja käsittelymenettely. Palautteen kerääminen ja käsittelymenettely (toimintatavat). Poikkeamat, palautteet, reklamaatiot, oma arvio onnistumisesta (näytöt tarvittaessa muista kohteista).
8.3.1 Takuutyöt	[4.18] Takuutyöt hoidetaan sopimusehtojen mukaisesti.	Tarkoituksenmukainen takuutöiden ja vakuuksien aikataulutus, tarkastuspöytäkirjat, tiedonkulku tilaajalle ja käyttäjille, takuu-palautteen käsittely (näytöt tarvittaessa muilta jo päättyneistä kohteista).



<b>7.4 Rakennusliikkeen hankintatoiminta</b>		
7.4.1 a Hankintaprosessin työnjako	[3.1] Hankinnan työnjako toteutusorganisaation ja hankintatoimen välillä toimii.	Työnjako on selkeä.
7.4.1 b Hankinnan ja suunnittelijoiden valintaperusteet	[3.2] Toimittajien tai suunnittelijavalinnan arviointi- ja valintaperusteet määritetään ja ovat tiedossa.	Yhtenäiset arviointi- ja valintaperusteet ovat käytössä. Toimittajien/suunnittelijoiden arviointi- ja valintaperusteiden kuvaus (toimintatapa).
7.4.1 c Hankintaprosessin lähtötiedot	[3.4] Työmaiden hankinnat suunnitellaan, aikaisempaa palautetta toimittajista hyödynnetään, tilaajavastuulain mukaiset tarkoituksenmukaiset selvitykset tehdään, sopimukset sisältävät tarkoituksenmukaiset aikataulu-, tuotelaatu-, laadunvarmistus-, turvallisuus- ja ympäristövaatimukset.	Hankinnan toimintatavan kuvaus. Hankintasuunnitelma tai vastaava, toimittajien valintaperusteet tiedossa, palautetieto tiedossa, tilaajavastuulain selvitykset kunnossa. Oman työnjohdon alaisuudessa toimivien aliurakoitsijoiden kanssa on tehty sopimukset sisältäen oheiset tarkoituksenmukaiset vaatimukset. Materiaaleista ja tuotetoimituksista sekä tuntuista tarjous tai tilaus.
7.4.2 Ostotiedot	[3.3] Tilausten ja sopimusten tekemiseksi on olemassa mallit, joita ylläpidetään ja sovelletaan.	Sopimusmallien ylläpitomenettely (toimintatapa). Mallien soveltamisen näytöt.
7.4.3 Ostetun tuotteen tai palvelun todentaminen	[3.5] Tarkoituksenmukainen toimittajien valvonta ja työsuorituksen/ toimitusten vastaanottomenettelyt toteutetaan.	Toimitusvalvonnan ja vastaanoton toimintatapojen kuvaus. Materiaali- ja tuotetoimitusten, aliurakoiden toimitusvalvonta ja vastaanotto tehdään sovittu mukaisesti. Taloudelliset loppuseelvitykset tehdään tarvittaessa.
<b>8 Mittaus, analysointi ja parantaminen</b>		
8.1 Yleistä	Yrityksen mittaa suorittamistaan, analysoi tuloksia ja parantaa toimintaansa niiden pohjalta.	Muistiot, mittaustulokset
<b>8.2 Seuranta ja mittaus</b>		
8.2.1 Asiakastytyväisyys	[1.5, 1.7] Yritys selvittää säännöllisesti asiakkaiden tarpeita ja tyytyväisyyttä mm. hankkimalla asiakaspalautetta. Poikkeamia ja palautetta seurataan ja tehdään tarvittaessa korjaavia toimenpiteitä. (Huom. Asiakastytyväisyyden mittaaminen ei ole vaatimus.)	Asiakaspalautteen kerääminen ja seuraaminen (esim johdon katselmuksessa).
8.2.2 Sisäinen auditointi	[1.6] Yritys arvioi säännöllisesti toimintansa ohjeenmukaisuuden ja tarkoituksenmukaisuuden (sisäinen auditointi). Missä laajuudessa vaaditaan?	Toimintaohje. Arvioinnin menettelytapa. Auditointiohjelma sekä -raportit. Arvioinnissa tehtyjen havaintojen seuranta.
8.4 Tiedon analysointi	kts 8.2 Seuranta ja mittaus	
<b>8.5 Parantaminen</b>		
8.5.1 Jatkuva parantaminen 8.5.2 Korjaava toimenpide 8.5.3 Ehkäisevä toimenpide	[1.5, 4.7] Yritys kehittää menetelmiään, tuotteitaan ja laatujärjestelmäänsä sekä parantaa toimintaansa jatkuvasti seurannan ja palautteen perusteella. Koko yrityksen toimintaa ja tavoitteiden toteutumista sekä poikkeamia ja palautetta seurataan ja tehdään tarvittaessa korjaavia toimenpiteitä.	Toimintaohje: mm. menetelmien kehittäminen ja korjaavien toimenpiteiden toteuttaminen. Poikkeamien tunnistus- ja käsittelymenettely. Palautteen kerääminen (8.2.1) Kehitysprojektien tai -tehtävien suunnitelmat, muistiot ja tulokset sekä korjaavien toimenpiteiden dokumentointi. Poikkeamat, palautteet, reklamaatiot, oma arvio onnistumisesta (näytöt tarvittaessa muista kohteista). Huom. Jatkuva parantaminen ei suoranaisesti vaatimus, vaan säännöllinen analysointi ja kehittäminen.

## LIITE 3 RALA-KRITEERIEN UUDISTUKSEN ISO 9001 -VIITTAUKSET

### YHTEISET VAATIMUKSET

#### 1 Johtaminen ja kehittäminen

1.1 Pitkän aikavälin tavoitteet	5.1 Johdon sitoutuminen, 5.3 Laatu politiikka, 5.4.1 Laatu tavoitteet
1.2 Vuositason tavoitteet	5.2 Asiakaskeskeisyys, 5.4.1 Laatu tavoitteet
1.3 Organisaatorakenne, vastuut, valtuudet, tiedotus	5.5 Vastuut, valtuudet, viestintä 5.5.1 Vastuut ja valtuudet 5.5.3 Sisäinen viestintä
1.4 Toimintajärjestelmän asiakirjat	4 Laadunhallintajärjestelmä 4.1 Yleiset vaatimukset 4.2 Dokumentointia koskevat vaatimukset 4.2.1 Yleistä 4.2.2 Laatu käsikirja 4.2.3 Asiakirjojen hallinta 4.2.4 Tallenteiden hallinta
1.5 Tavoitteiden toteutumisen seuranta, kehittämistarpeiden arviointi ja päätökset.	5.1 Johdon sitoutuminen 5.6 Johdon katselmus 5.6.1 Yleistä 5.6.2 Katselmuksen lähtötiedot 5.6.3 Katselmuksen tulokset
1.6 Oman toiminnan arviointi	8.2.2 Sisäinen auditointi
1.7 Asiakastarpeiden ja - tyytyväisyyden arviointi	5.2 Asiakaskeskeisyys, 8.2.1 Asiakastyytyväisyys
1.8 Toiminnan jatkuva parantaminen	4.1 Yleiset vaatimukset 8.5 Parantaminen 8.5.1 Jatkuva Parantaminen 8.5.2 Korjaava toimenpide 8.5.3 Ehkäisevä toimenpide

## 2 Henkilöstö ja tukitoiminnot

<b>2.1</b> Henkilöiden pätevyys ja tietoisuus tehtävien vaatimuksista	6.2 Henkilöresurssit 6.2.1 Yleistä 6.2.2 Pätevyys, tietoisuus, koulutus
<b>2.2</b> Osaamistarpeet ja kehittymiskohteet	
<b>2.3</b> Henkilöstön osaamisen kehittäminen	
<b>2.4</b> Ajantasaiset tehtävien vaatimat säännökset ja ohjeet	4.2 Dokumentointivaatimukset, 7.2.1c Tuotteeseen liittyvät lakisääteiset vaatimukset, 7.3.2b Suunnittelun /kehittämisen lähtötiedot, lakisääteiset vaatimukset,
<b>2.5</b> Tietojen varmistamis- ja säilyttämisyjärjestelmä	4.2.4 Tallenteiden hallinta 7.1 b,d Tuotteen toteuttamisen suunnittelu 7.5.4 Asiakkaan omaisuus
<b>2.6</b> Projektitoimintaa tukeva apuvälineistö	6.3 Infrastruktuuri, 7.6 Seuranta- ja mittauslaitteiden ohjaus
<b>2.7</b> Toiminnan turvallisuusnäkökohdat	- (liittyy: ISO 14001 ja OHSAS 18001)
<b>2.8</b> Toiminnan ympäristönäkökohdat	

## 3 Tarjous- ja sopimustoiminta

<b>3.1</b> Tehtävien vaatimusten ymmärtäminen ja kirjaaminen	7.2 Asiakkaaseen liittyvät prosessit: Tuotteeseen liittyvät vaatimukset (määrittäminen, katselmuks, viestintä)  7.2.1 Tuotteeseen liittyvien vaatimusten määrittäminen
<b>3.2</b> Resurssien riittävyyden varmistaminen	7.2.2 Tuotteeseen liittyvien vaatimusten katselmuks
<b>3.3</b> Tarjouksen laatiminen ja antaminen	7.2.2 Tuotteeseen liittyvien vaatimusten katselmuks
<b>3.4</b> Toimeksiannoista ja sopimusten ehtoista sopiminen	7.2.2 Tuotteeseen liittyvien vaatimusten katselmuks

**4 VAATIMUKSET RAKENNUSTAJAYRITYKSILLE**

<b>4.1</b> Resurssien ohjaus	6.1 Resurssien varaaminen, 7.1 Tuotteen toteuttamisen suunnittelu, 7.5.1 Tuotannon/palveluiden tuottamisen ohjaus
<b>4.2</b> Projektien asiakirjojen hallinta	4.2.3 Asiakirjojen hallinta 7.5.3 Tunnistettavuus ja jäljitettävyyys 7.5.4 Asiakkaan omaisuus 7.5.5 Tuotteen säilytys
<b>4.3</b> Projektin läpiviennin suunnittelu	7.1 Tuotteen toteutuksen suunnittelu,
<b>4.4</b> Tarveselvitys, hankesuunnitelma ja rakentamispäätös.	7.1 Tuotteen toteuttamisen suunnittelu 7.3.1 Suunnittelun ja kehittämisen suunnittelu
<b>4.5</b> Suunnittelijoiden valintaperusteet	7.4 Ostotoiminta 7.4.1 Ostoprosessi 7.4.2 Ostotiedot
<b>4.6</b> Suunnittelun organisointi.	7.3.1 Suunnittelun ja kehittämisen suunnittelu 7.3.2 Suunnittelun ja kehittämisen lähtötiedot
<b>4.7</b> Suunnittelun ohjaaminen	7.3.3 Suunnittelun ja kehittämisen tulokset 7.3.4 Suunnittelun ja kehittämisen katselmus 7.3.5 Suunnittelun ja kehittämisen todentaminen 7.3.6 Suunnittelun ja kehittämisen kelpuus 7.4.3 Ostetun tuotteen todentaminen
<b>4.8</b> Suunnittelumuutokset hallitaan.	7.3.7 Suunnittelun ja kehittämisen muutosten ohjaus
<b>4.9</b> Suunnitteluun liittyvää palautetietoa kerätään ja käsitellään.	8.2.3 Prosessien seuranta ja mittaus 8.2.4 Tuotteen seuranta ja mittaus 8.2.1 Asiakastytyväisyys
<b>4.10</b> Yrityksellä on menettelyt urakkamuodon ja hankintajaon valitsemiseksi, urakoitsijoiden ja toimittajien valintapäätösten valmistelemiseksi sekä sopimusten tekemiseksi.	7.1 Tuotteen toteutuksen suunnittelu, 7.4 Ostotoiminta 7.4.1 Ostoprosessi 7.4.2 Ostotiedot
<b>4.11</b> Yrityksellä on menettelyt rakentamisen ohjaukseen ja valvontaan.	7.5.1 Tuotannon ja palveluiden tuottamisen ohjaus 8.2.4 Tuotteen seuranta ja mittaus

<b>4.12</b> Yrityksellä on menettelyt vastaanottotarkastuksen ja käyttöönoton suorittamiseksi.	7.4.3 Ostetun tuotteen todentaminen 7.5.2 Tuotannon ja palveluiden kelpuus 8.2.4 Tuotteen seuranta ja mittaus
<b>4.13</b> Korjaavat toimenpiteet virheen sattuessa	8.3 Poikkeavan tuotteen ohjaus, 8.5.2 Korjaava toimenpidet 8.5.3 Ehkäisevä toimenpiteet
<b>4.14</b> Urakoitsijoihin liittyvää palautetietoa kerätään ja käsitellään.	8.2.3 Prosessien seuranta ja mittaus 8.2.4 Tuotteen seuranta ja mittaus 8.2.1 Asiakastytyväisyys
<b>4.15</b> Yrityksellä on menettelyt takuuajan toimenpiteille.	8.3 Poikkeavan tuotteen ohjaus
<b>4.16</b> Yritys päättää projektin hallitusti ja arkistoi projektiasiakirjat vaatimusten mukaisesti.	4.2.4 Dokumentointivaatimukset, 8.2.3 Prosessien seuranta ja mittaus 8.2.4 Tuotteen seuranta ja mittaus 8.5.1 Jatkuva parantaminen

## 5 VAATIMUKSET SUUNNITTELUYRITYKSILLE

<b>5.1</b> Resurssien ohjaus	6.1 Resurssien varaaminen 7.3.1 Suunnittelun ja kehittämisen suunnittelu
<b>5.2</b> Korjaavat toimenpiteet virheen sattuessa	8.3 Poikkeavan tuotteen ohjaus, 8.5.2 Korjaava toimenpide 8.5.3 Ehkäisevä toimenpide
<b>5.3</b> Projektin läpiviennin suunnittelu	7.3 Suunnittelu ja kehittäminen 7.3.1 Suunnittelun ja kehittämisen suunnittelu 7.3.2 Suunnittelun ja kehittämisen lähtötiedot
<b>5.4</b> Projektin ohjaaminen	7.5.1 Palveluiden tuottamisen ohjaus
<b>5.5</b> Suunnitelmien yhteensopivuus ja kelvollisuus	7.3.6 Suunnittelun ja kehittämisen kelpuus 7.5.2 Palveluiden kelpuus
<b>5.6</b> Projektien asiakirjojen hallinta	4.2.3 Asiakirjojen hallinta 7.5.3 Tunnistettavuus ja jäljitettävyys 7.5.4 Asiakkaan omaisuus 7.5.5 Tuotteen säilytys
<b>5.7</b> Suunnittelumuutosten hallinta	7.3.7 Suunnittelun ja kehittämisen muutosten ohjaus
<b>5.8</b> Projektin päättäminen	4.2.4 Tallenteiden hallinta 8.2.1 Asiakastytyväisyys 8.2.3 Prosessien seuranta ja mittaus 8.2.4 Tuotteen seuranta ja mittaus

**VAATIMUKSET RAKENNUSYRITYKSILLE****6 Hankinta**

<b>6.1</b> Hankinnan työnjako.	7.4.1 Ostoprosessi
<b>6.2</b> Toimittajien arviointi- ja valintaperusteet.	7.4.1 Ostoprosessi
<b>6.3</b> Tilausten ja sopimusten tekeminen.	7.4.2 Ostotiedot
<b>6.4</b> Työmaiden hankintojen suunnittelu.	7.4.2 Ostotiedot
<b>6.5</b> Toimittajien valvonta ja vastaanottomenettelyt.	7.4.3 Ostetun tuotteen todentaminen
<b>6.6</b> Palautetieto toimittajista.	4.2.4 Tallenteiden hallinta 8.2.3 Prosessien seuranta ja mittaus 8.5 Parantaminen

**7 Suunnittelun ohjaus**

<b>7.1</b> Suunnittelijoiden arviointi- ja valintaperusteet.	7.4.1 Ostoprosessi 7.4.2 Ostotiedot
<b>7.2</b> Suunnittelutavoitteet ja suunnittelun lähtötiedot.	7.3.1 Suunnittelun ja kehittämisen suunnittelu 7.3.2 Suunnittelun ja kehittämisen lähtötiedot
<b>7.3</b> Suunnittelun valmistelu.	7.3.1 Suunnittelun ja kehittämisen suunnittelu 7.3.2 Suunnittelun ja kehittämisen lähtötiedot
<b>7.4</b> Suunnittelun ohjaus.	7.3.3 Suunnittelun ja kehittämisen tulokset 7.3.4 Suunnittelun ja kehittämisen katselmus 7.3.5 Suunnittelun ja kehittämisen todentaminen 7.3.6 Suunnittelun ja kehittämisen kelpuus
<b>7.5</b> Suunnitteluasiakirjojen hallinta.	7.3.6 Suunnittelun ja kehittämisen kelpuus
<b>7.6</b> Suunnittelumuutosten hallinta.	7.3.7 Suunnittelun ja kehittämisen muutosten ohjaus
<b>7.7</b> Suunnittelun palautetieto.	8.2.3 Prosessien seuranta ja mittaus 8.5 Parantaminen

## 8 Rakennustuotanto ja työmaatason sertifikaatti

<b>8.1</b> Tuotannon tavoitteet.	
<b>8.2</b> Työmaan resurssien määrittäminen.	6.1 Resurssien varaaminen
<b>8.3</b> Turvallisuus- ja ympäristöriskit.	6.4 Työympäristö
<b>8.4</b> Tekniset, aikataululliset ja taloudelliset riskit.	
<b>8.5</b> Aloitusedellytysten varmistaminen.	
<b>8.6</b> Laadunvarmistustoimenpiteiden suunnittelu.	7.1 Tuotteen toteuttamisen suunnittelu
<b>8.7</b> Suunnitelma-asiakirjat ja toteutuskelpoisuus käydään läpi.	7.5 Tuotanto ja palveluiden tuottaminen 7.5.1 Tuotanto ja palveluiden tuottamisen ohjaus 7.5.2 Tuotannon ja palveluiden kelpuus 7.5.3 Tunnistettavuus ja jäljitettävyys 7.5.4 Asiakkaan omaisuus 7.5.5 Tuotteen säilytys
<b>8.8</b> Toimintajärjestelmän ja laadunvarmistuksen asiakirjat.	
<b>8.8</b> Aikataulut.	
<b>8.9</b> Kustannusarvio ja tavoitearvio.	
<b>8.10</b> Materiaalien ja keskeneräisten rakenteiden käsittely ja suojaaminen.	
<b>8.11</b> Tiedonkulku sidosryhmien välillä	7.2.3 Viestintä asiakkaan kanssa
<b>8.12</b> Hankintojen toteuttaminen. (VAIN TYÖMAATASON SERTIFIKAATTIIN)	7.4 Ostoprosessi
<b>8.13</b> Kalusto ja mittausvälineet	6.3 Infrastruktuuri 7.6 Seuranta- ja mittalaitteiden ohjaus
<b>8.14</b> Lisä- ja muutostyöt	7.2.3 Viestintä asiakkaan kanssa
<b>8.15</b> Lakisääteiset työsuojelu- ja tilaajavastuuasiat	8.2.4 Tuotteen seuranta ja mittaus
<b>8.16</b> Työvaiheiden vaatimusten ohjeistaminen	8.2.4 Tuotteen seuranta ja mittaus
<b>8.17</b> Poikkeamat työmaalla	8.2.1 Asiakastytyväisyys 8.2.3 Prosessien seuranta ja mittaus 8.3 Poikkeavan tuotteen ohjaus 8.5 Parantaminen
<b>8.18</b> Itselleluovutus	8.1 Mittaus, analysointi, parantaminen 8.2.4 Tuotteen seuranta ja mittaus
<b>8.19</b> Takuutyöt	8.3 Poikkeavan tuotteen ohjaus