

Toimintamalli rakennusprosessin parantamiseksi

Tapio Koivu

VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka

*Tekniikan tohtorin tutkinnon suorittamiseksi laadittu väitöskirja,
joka asianomaisella luvalla esitetään julkisesti tarkastettavaksi
Tampereen teknillisen korkeakoulun rakennustekniikan osaston
luentosalissa RG202 syyskuun 27. päivänä 2002 klo 12.*



ISBN 951-38-6007-8 (nid.)

ISSN 1235-0621 (nid.)

ISBN 951-38-6008-6 (URL: <http://www.inf.vtt.fi/pdf/>)

ISSN 1455-0849 (URL: <http://www.inf.vtt.fi/pdf/>)

Copyright © VTT 2002

JULKAISIJA – UTGIVARE – PUBLISHER

VTT, Vuorimiehentie 5, PL 2000, 02044 VTT
puh. vaihde (09) 4561, faksi (09) 456 4374

VTT, Bergsmansvägen 5, PB 2000, 02044 VTT
tel. växel (09) 4561, fax (09) 456 4374

VTT Technical Research Centre of Finland, Vuorimiehentie 5, P.O.Box 2000, FIN-02044 VTT, Finland
phone internat. + 358 9 4561, fax + 358 9 456 4374

VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, Kivimiehentie 4, PL 1803, 02044 VTT
puh. vaihde (09) 4561, faksi (09) 456 7040

VTT Bygg och transport, Stenkarlsvägen 4, PB 1803, 02044 VTT
tel. växel (09) 4561, fax (09) 456 7040

VTT Building and Transport, Kivimiehentie 4, P.O.Box 1803, FIN-02044 VTT, Finland
phone internat. + 358 9 4561, fax + 358 9 456 7040

Toimitus Leena Ukskoski

Otamedia Oy, Espoo 2002

Koivu, Tapio. Toimintamalli rakennusprosessin parantamiseksi [A procedure for improving construction process]. Espoo 2002. VTT Publications 475. 174 s. + liitt. 32 s.

Avainsanat construction processes, building processes, quality management, construction management, modelling, performance, implementation change, process development

Tiivistelmä

Tutkimus käsittelee rakennusprosessin parantamista. Tutkimuksen päätavoite on luoda uusi toimintatapa rakennusprosessin ja sen osapuolten toimintojen kehittämiseksi.

Tutkimuksessa väitetään, että rakennusprosessin kehittämiseksi on muodostettavissa toimintatapa, joka koostuu prosessin mallintamisesta, muutosjohtamisesta ja mittaamisen yhdistelmästä ja jota voidaan soveltaa prosessin kehittämiseen yritysten yhteistyönä.

Tutkimuksen ote on hermeneuttinen ja lähestymistapa konstruktiviinen. Tutkimus eteni uuden toimintatavan, konstruktion luomiseksi kolmen erillisen osatutkimuksen tulosten ja tietämyksen perusteella. Tulosten perusteella löydettiin oleelliset puutteet, epäjatkuvuudet ja johtopäätökset, joiden perusteella kokonaisvaltainen toimintatapa kuvattiin. Kuvaukseen käytettiin prosessimallintamisen menetelmää ja sen lisäksi ohjeistettiin toimintatavan käyttöä. Tuloksena syntynyttä toimintamallia verrattiin rakennusliikkeen käyttämään parantamisprosessin kuvaukseen. Tuloksen verifioimiseksi tunnistettiin toimintatapojen erot ja yhtäläisyydet ja kehityskohteita sekä tutkimuksessa kehitetystä toimintatavasta. Lisäksi tuloksen perusteella projektoitiin yritysten yhteistyöhanke, jonka tavoitteena oli prosessin laadunparannusten aikaansaaminen.

Tuloksena syntynyt toimintamalli jakautuu viiteen toimintoon:

1. Prosessin päämäärien määrittely,
2. Prosessimallin luominen,
3. Muutoksen läpivienti,
4. Tulosten vaikutusten osoittaminen ja
5. Uuden prosessin kiinteyttäminen.

Tutkimuksen tulos tarjoaa uuden lähestymistavan. Tulos mahdollistaa prosessin parantamisen yritysten yhteistyönä. Varsinaisia vastaavia toimintamalleja ei ole ollut tarjolla. Alan hajanaisuuden ja prosessien pirstaloituneisuuden vuoksi toimintamallin käytöllä voivat yrityskonsortiot saavuttaa merkittävän kilpailuedun projekteissa, mikäli ne kykenevät hiomaan toimintatapansa perinteisiä, tilapäisesti muodostettuja hankeorganisaatioita tehokkaammin.

Jatkotutkimustarpeina tunnistettiin mm. menetelmän soveltamisen ja käytännön kokemusten kerääminen. Tämä edellyttää pitkäjänteisten ja totuttuun toiminnan kehittämiseen verrattuna mittakaavaltaan suurten tutkimuksellisten kokonaisuuksien toteuttamista. Jatkotutkimuksena olisi myös käynnistettävä tutkimus organisaatiokäyttämisen näkökulmasta. Tutkimuksen tulisi keskittyä hankeorganisaatioiden muutosprosessien läpivientiin. Ratkaistavia ongelmia ovat mm.

- menettelyiden löytäminen eri osapuolia hyödyttävien parannuskohteiden rajaamiseksi ja oikeiden ongelmien löytämiseksi,
- eri osapuolten sitouttaminen riittävän pitkäksi ajaksi pyrkimään parantamiselle asetettuihin tavoitteisiin pysyvän yhteisen kilpailuedun saavuttamiseksi,
- suorittavan tason henkilöstön sitouttaminen ongelmien ratkaisemiseen ja
- käytännön valmennus- ja koulutusmenettelyiden kehittäminen monialaisten ryhmien työn ohjaamisessa.

Erillisenä jatkotutkimuksena ratkaistavia ongelmia ovat mm.

- parantamisen toimintatavan saaminen selkeämmin näyttämään arvon lisäys rakennusprosessin asiakkaan näkökulmasta
- uusien prosessien mallintamis- ja kuvausmenetelmien kehittäminen sekä
- mittareiden ja niitä tukevien tiedonkeruu- ja käsittelyjärjestelmien kehittämisen arvon tuoton näkökulmasta.

Koivu, Tapio. Toimintamalli rakennusprosessin parantamiseksi [A procedure for improving construction process]. Espoo 2002. VTT Publications 475. 174 p. + app. 32 p.

Keywords construction processes, building processes, quality management, construction management, modelling, performance, implementation change, process development

Abstract

This research work deals with improvement of building processes. The main aim of the project is to develop a new procedure for improving building processes as a result of co-operative efforts of different companies as stakeholders of the process.

The main problem of the research is that there are no methods or tools available for comprehensive and holistic process improvements of building processes that can be applied to co-operative efforts and that can take into account the peculiarities of the building and construction business.

The hypothesis of the research claims that such a methodology can be formed by comprising process-modeling, implementation of process change and measuring of process improvements.

The research falls into the category of hermeneutic research. The basic approach is constructive research. Information was collected from three empirical parts and based on the conclusions of each three, a new procedure for process improvements was created. The new procedure is modeled by using systematic process modeling technique and it is complemented by instructions giving further advice on the implementation. The procedure and instructions were compared with an existing procedure used in a contracting company for development efforts.

The new procedure can be divided into five main tasks:

1. Definition of aims,
2. Modeling,
3. Implementation of change,
4. Verifying the impacts of improvements, and
5. Solidifying the new, improved process.

The research offers a novel approach for the industry for improving processes as a co-operation of companies. A group of companies will be able to gain competitive advantage in construction projects by improving its processes through co-operation.

As further research, it is suggested that the procedure should be further tested and implemented. This requires a large, collaborative effort, which was not possible in a research focusing on dissertation. Furthermore, the problem of managing change in temporary organisations trying to improve processes should be studied. Also, the relation of the improvement process to the basic theories of processes should be investigated. Especially, how to improve the generation of value to the end users and customers of the building processes and how to capture the evidence of the value generation should be in focus.

Alkusanat

Rakennusprosessin tavoite on tyydyttää tilantarve rakentamalla uutta tai korjaamalla vanhaa. Hyvin toimiva, nopea ja tehokas rakennusprosessi tuottaa lopputuloksen, joka on virheetön ja vastaa käyttäjän tarpeita. Tämä tutkimus keskittyy siihen, miten tätä prosessia voidaan parantaa, ja antaa toimintamallin sille, miten parantaminen voidaan toteuttaa prosessissa toimivien osapuolten yhteistyönä.

Rakennusprosessi ei aina toimi optimaalisesti, varsinkaan laatu- ja laadunäkökulmasta tarkasteltuna. Tilaisuus tutkia ja yrittää parantaa toimintaa ja prosesseja syntyi Teknologian kehittämiskeskuksen, Tekesin, käynnistäessä kansallisen Rakentamisen laatu -tutkimusohjelman vuonna 1990. Ohjelma tarjosi mahdollisuuden tutkia laajasti rakentamisen osapuolten yhteistyötä yritystasolla ja yleisesti ja sekä Suomessa että kansainvälisesti.

Julkaisussa esitetään yksi rakentamisen parantamisen näkökulma ja keino. Esitetty näkökulma pyrkii monitieteellisyyteen ja tuottamaan positiivisen vaikutuksen rakentamisen prosesseihin ja tapoihin, joilla organisaatioita johdetaan. Laadunkehitystyön kannalta tämä tutkimus on vain yksi monista pienistä vaiheista ja toivottavasti vaikuttaa positiivisella tavalla myös siihen, mitä mieltä loppukäyttäjä on rakentamisen laadusta.

Samankaltaisia tutkimuksia on tehty ja niistä saatu hyviä tuloksia aikaiseksi, mutta vastaavalla tavalla systeemityön lähestymistapaa, muutoksen läpivientiä ja parantamisen mittaamista konstruktioksi yhdistävää työtä ei tässä laajuudessa mielestäni löytynyt. Konstruktion luomisvaihe onkin aiheen luonteesta ja laajuudesta johtuen ollut tämän työn suurin haaste. Eri tekijöiden, oleellisen tai vähemmän oleellisen hahmottaminen, jäsentäminen ja laittaminen järjestykseen jollain tavalla toimivasti on tämän takia ollut varsinainen haaste. Sopivan tieteellisen lähestymistavan löytäminen tutkimuksen toteuttamiselle ja väitöskirjan aikaansaaminen olivat tämän takia monen mutkan takana. Siksi työn aikaansaamisesta on syytä kiittää useita henkilöitä ja tahoja kärsivällisyydestä ja tuesta. Kaikkien vaikuttaneiden henkilöiden luetteleminen tässä yhteydessä on lähes yhtä vaikeaa kuin oikean tutkimusotteen löytäminenkin.

Hankkeita ja niiden johtoryhmiä, jotka ovat tuottaneet keskeisiä tuloksia tämän työn kannalta, on ollut useita. Eräs tärkeimmistä raportin synnyttämisen kannalta on ollut ”Rakennusprosessin kehittämisen kannattavuuden mittaaminen” -tutkimushankkeen johtoryhmä. Siihen ovat kuuluneet prof. Raimo Salokangas ja dipl.ins. Veijo Rossi Engel Rakennuttamispalvelut Oy:stä, dipl.ins. Hannu Heino NCC Puolimatka Oy:stä, arkkite. SAFA Marjatta Erwe Valtion Kiinteistölaitoksesta, dipl.ins. Tom Warras Tekesistä ja dipl.ins. Pekka Niemi Tampereen kaupungin tilakeskuksesta. Lisäksi tutkimuksen suorittamiseen ovat oleellisella panoksellaan vaikuttaneet tapaustutkimusten yritysten johtajat, mistä kiitokset kuuluvat Urepol Oy:n Pertti Jokiselle ja Osmo Mikkoselle, Wirebo Oy:n Jukka Vesteriselle ja Rauli Erolalle, CT-Laastit Oy:n Aino Heikkiselle, Oy Sika-Betoni Ab:n Ari Nakarille, Kari Inkiselle ja Petri Silvennoiselle sekä Eskopuu Oy:n Ilpo Nissille ja Sakari Pöyhtärille. Lisäksi erityinen kiitos tähän työhön liittyvät diplomityöt tehneille dipl.ins. Hannele Laineelle, dipl.ins. Juha Pesoselle sekä dipl.ins. Hanna Siposelle.

Työn ohjaamisesta kuuluu kiitos professori Raimo Salokankaalle ja professori Sakari Riihelälle. Kiitän molempia lämpimästi saamastani tuesta.

Työnantajaani, Valtion teknillistä tutkimuskeskusta, haluan kiittää saamastani monimuotoisesta tuesta.

Eniten pitkämielisyyttä on työn tekemisessä vaadittu perheeltäni. Lupaen, että jos teen toisen vastaavan työn, se tapahtuu lasten lähdettyä kotoa. Kiitos Tiina, Kasper, Rasmus ja Lisa-Karin!

Menlo Park, 25.8.2002

Tapio Koivu

Sisällysluettelo

Tiivistelmä	3
Abstract	5
Alkusanat	7
1. Johdanto	12
1.1 Rakennusprosessin parantamisen tarve	12
1.2 Lähestymistapa	13
1.2.1 Käytettävissä olevat lähestymistavat	13
1.2.2 Valittu lähestymistapa	15
1.3 Tavoite	16
1.4 Tutkimuksen rajaus	16
1.5 Tutkimuksen suoritus	18
1.5.1 Projektit, jotka kuuluvat tutkimuskokonaisuuteen	18
1.5.2 Tutkimuksen eteneminen ja raportin rooli	19
2. Rakennusprosessin parantaminen ja laatu	22
2.1 Prosessin parantamisen hyöty	22
2.2 Prosessiajattelun kehittyminen	25
2.3 Prosessiajattelu rakentamisessa	33
2.4 Laatujohtaminen	36
2.4.1 Laatujohtamisen kehittyminen	36
2.4.2 Laatujohtaminen rakentamisessa	41
2.4.3 Rakentamisen laatu -tutkimusohjelma	48
2.5 Ongelman kuvaus	50
2.5.1 Ongelmat konstruktiiivisen tutkimuksen näkökulmasta	54
2.5.2 Pääongelma	54
3. Menettely prosessien parantamiseen yritysten yhteistyönä	56
3.1 Rakennusprosessin kehittämiseksi on muodostettavissa toimintamalli	56
3.2 Ratkaisun osat	57
3.3 Ratkaisun luominen ja todentaminen	58
4. Tutkimuksessa käytetty lähestymistapa ja menetelmät	59
4.1 Vaatimukset tutkimusmenetelmille	59

4.1.1	Konstruktiivinen tutkimusote.....	59
4.2	Prosessien parantamisen menetelmiä	63
4.2.1	Prosessin kuvaaminen	63
4.2.2	Muutoksen läpivienti organisaatioissa	67
4.2.3	Mittaamisen menetelmiä	72
4.3	Toimintatavan eli konstruktion muodostaminen	74
4.3.1	Ratkaisun synnyttäminen osatutkimusten perusteella.....	74
4.3.2	Konstruktion luominen ja konstruktion toimivuus.....	75
5.	Rakennusprosessin kuvaaminen osana parantamista.....	77
5.1	Prosessin kuvaamisen testi: laatu näkökulma.....	77
5.2	Testin tuloksena syntynyt rakennusprosessin kuvaus laatu näkökulmasta	79
5.2.1	Tarveselvitys	81
5.2.2	Hankesuunnittelu.....	83
5.2.3	Rakennussuunnittelu	85
5.2.4	Rakentaminen.....	87
5.2.5	Käyttöönotto.....	89
5.2.6	Käytön aikaiset toiminnot	91
5.3	Kuvausten ja tulosten hyödyntäminen.....	92
5.3.1	Kooste toimintojen kuvauksista ja niiden käyttö	92
5.3.2	Yhteistoiminnan kehittäminen	93
5.4	Konstruktion muodostamiselle keskeiset tekijät	97
6.	Muutoksen läpivienti osana parantamista.....	99
6.1	Yrityskohtaiset tapaustutkimukset ja viiden kohdan ohjelma	99
6.2	Oy Sika-Betoni Ab	103
6.3	Fescon Oy	104
6.4	Eskopuu Oy	105
6.5	Wirebo Oy	107
6.6	Urepol Oy	110
6.7	Tulokset	112
6.8	Konstruktion luomiselle keskeiset tekijät.....	120
7.	Mittaaminen osana parantamista	123
7.1	Testi: rakennushankkeen laatu kustannusten analysointi	123
7.2	Tutkitut rakennushankkeet	125
7.3	Poikkeamien lukumäärät ja kustannukset.....	131

7.3.1	Dokumenttien perusteella analysoidut hankkeet.....	131
7.3.2	Toteutuksen aikana seurattu hanke	134
7.4	Keskeiset tekijät konstruktion kannalta.....	138
8.	Rakennusprosessin kehittämisen menettely.....	140
8.1	Uuden toimintamallin kuvaus.....	140
8.2	Tuloksen soveltuminen rakennusprosessin parantamiseen	143
8.3	Esimerkki soveltamisesta	144
9.	Vertailu rakennusliikkeen käyttämään toimintamalliin	147
9.1	Tuloksen toimivuus käytännössä.....	147
9.2	Develoop-malli	149
9.3	Develoopin ja tutkimuksessa kehitetyn mallin erot ja yhtäläisyydet..	150
9.4	Kehitysehdotukset	153
9.5	Johtopäätökset kehitetyn mallin toimivuudesta käytännössä	156
10.	Yhteenveto ja johtopäätökset.....	158
10.1	Tutkimus, sen merkitys ja tutkijan oma panos	158
10.2	Johtopäätökset	162
	Lähdeluettelo	164

Liitteet

Liite A: Käytetyt käsitteet

Liite B: Rakennusprosessin laadunvarmistamisen menettelyjen matriisi

Liite C: Kehitetyn toimintatavan prosessimalli ja ohjeet

1. Johdanto

1.1 Rakennusprosessin parantamisen tarve

Suomessa rakennusprosessin¹ kehittämistä on tehty tavalla tai toisella yhtä kauan kuin rakentamistoimintaakin. Toimintaa on milloin rationalisoitu, virtaviivaistettu tai muutoin tehostettu. ”Laatu” toi mukanaan yhden näkökulman lisää kehittämiseen. Voidaan sanoa, että laatujohtamisen² tai laadunvarmistamisen otsikon alla kehitystyötä tehdyn Suomessa rakennusalalla 1980-luvun lopulta. Vaikka toiminnan kehittämistä on tehty systemaattisesti jo pitkän aikaa, on laadusta 1990-luvulle tultaessa muodostunut oma oppisuuntansa. Kehittämisen liikkeelle panevina voimina ovat olleet mm. alan huono imago, kansainvälisen kilpailukyvyyn puute, viennin pienet volyymit sekä laadunvarmistamista käsittelevä SFS ISO 9000 -standardisarjan leviäminen muun teollisuuden kautta [SFS 2000]. Kehittämistä vauhdittivat 1980-luvun lopussa esitetyt arvelut Euroopan rakennustuotemerkkinoiden avautumisesta. Tällöin syntyi näkemys synnyttää teknisten ja toimintajärjestelmien hyväksyntöjen yleistyessä Euroopan sisämarkkinoilla toimintaa ohjaavia laatuja järjestelmiä. Näiden järjestelmien ja niitä ohjaavan toiminnan, rakennusprosessin, koettiin tarvitsevan koordinoitua ja yhteensovittamista sekä perustaa toiminnan ja sitä kautta lopputuloksen laadun parantamista.

Toiminnan kehittäminen on nostettu perinteisen tuotekehityksen rinnalle rakennusalalla 1980-luvun lopulle tultaessa. Perinteisen näkökulman laajentuminen kehitystoiminnassa on merkinnyt rakentamisen osalta varsin suurta haastetta. Teknologian ja kehitystoiminnan näkökulmasta tämän tutkimuksen voidaan sanoa edustavan systeemisen innovaation tuottamista autonomisen innovaation sijaan. Autonomisen innovaation tuottaminen voi edetä riippumatta muista innovaatioista tai liittyvistä järjestelmistä. Esimerkiksi auton turboahdinta voi kehittä-

¹ Rakennusprosessilla tarkoitetaan tässä raportissa tapahtumaketjua, joka alkaa, kun tilantarve on päätetty tyydyttää uudisrakentamisella, ja joka päättyy siihen, kun rakennus on käytössä. Näin ollen vaihtoehtoisten tilaratkaisujen etsiminen ei kuulu tämän tutkimuksen piiriin, samoin kuin ei myöskään rakennuksen käyttötarkoituksen muutos tai rakennuksen purku.

² Termille ”laatu” löytyy useita käyttökelpoisia määritelmiä. Oleellisinta on, että prosessin asiakas arvioi lopputuloksen laadun joko vertaamalla lopputulosta suunniteltuun (sopimuksen mukainen laatu) tai vertaamalla lopputulosta (suoritetta) käyttötarkoitukseen soveltuvuuden mukaan.

tää ilman koko auton uudelleen suunnittelua. Systemisen innovaation tuottaminen taas riippuu muista, liittyvistä järjestelmistä. Esimerkiksi hoikan tuotannon soveltaminen on tyypillinen systeminen innovaatio, koska se vaatii onnistuakseen samanaikaista muutosta tuotteessa, tuotantoketjun suunnittelussa, informaatiojärjestelmissä ja niin edelleen [Chesbrough & Teece 1999, s. 35–36]. Sama koskee laatujohtamisen soveltamista.

Rakennusala tarjoaa systemisen innovaation tuottamiselle ja vastaavalle kehitystyölle haasteita, jotka selvästi antavat työlle toisen luonteen teolliseen kappaletavara- tai sarjatuotantoon verrattuna. Näiden haasteiden on todettu johtuvan rakentamisen poikkeavasta luonteesta, mm. projektien ja lopputuotteiden yksilöllisyydestä, tuotantoympäristöstä, hankeorganisaatioiden kertaluontoisuudesta ja alan yleisestä toimintakulttuurista. Siitä huolimatta laatu käsitteenä ja laatujohtamisen perusopit sinänsä eivät ole riippuvaisia teollisuuden tai palvelun alasta. Siksi tässä tutkimuksessa on otettu käyttöön yleisemmin koti- ja kansainvälisessä kehitystyössä käytetyt käsitteet ja määritelmät.

1.2 Lähestymistapa

1.2.1 Käytettävissä olevat lähestymistavat

Prosessien ja organisaatioiden suorituskyvyn kehittäminen ongelmakenttänä on monipuolinen. Parannuksen aikaansaamiseksi on kyettävä käsittelemään yritysten strategioita, yleisesti rakentamisen liiketoimintaa, organisaatioiden rakenteita ja luonnetta ja toimintatapoja. Ongelma-alue on selkeästi liikkeenjohtamiseen liittyvä.

Ongelma-aluetta voi lähestyä sekä positivistisesta että hermeneuttisesta näkökulmasta. Positivistiselle tutkimusotteelle on tunnusomaista ilmiöiden täsmällinen selittäminen ja uskomus selkeiden syy-seuraussuhteiden olemassaoloon, joiden perusteella tutkimuksen paikkansapitävyyttä ja totuudenmukaisuutta voidaan arvioida. Luonnontieteiden tutkimus nojaa normaalisti tähän tutkimusotteeseen. Hermeneuttinen tutkimusote nojaa taas ymmärryksen luomiseen käsillä olevasta ongelmasta. Tutkimusotteen tavoitteena on parhaan mahdollisen, syvälisen ymmärryksen saavuttaminen lähdemateriaalin perustalta. Tämä voidaan saavuttaa esiymmärryksen ja tiedonhankinnan avulla tehdyn päättelyn avulla.

Talouden ja liikkeenjohdon – ja niin ollen myös rakentamistalouden ja rakennusalan liikkeenjohtamisen voi katsoa kuuluvan näiden molempien lähestymistapojen välimaastoon [Lappalainen 2000, s. 63].

Positivistista tutkimusotetta prosessien parantamisen alueella edustaa selkeimmin valvonnan ja tilastollisen analyysin hyödyntäminen. Tämä teknologioihin painottuva näkökulma ei keskity organisaation ja sen yksilöiden ongelmien käsittelyyn, vaan on omiaan tuotteiden ominaisuuksien ja niiden hallinnan käsittelemiseen. Prosessien ja toimintojen käsittelyssä keskitytään menetelmiin mallintaa toimintoja ja niiden välisiä kytkentöjä lähinnä informaatioteknologian käyttäminä menetelminä. Lähestymistapaa voi pitää positivistisena

Liikkeenjohtamisen tutkimuksessa on hyödynnetty sekä positiivista että hermeneuttista otetta, eivätkä ne olekaan toisiaan poissulkevia. Hermeneuttisesti voidaan muodostaa tutkimuksen hypoteesi, joka voidaan todistaa positivistisessä hengessä. Lopputuloksen tulkinta usein nojaa ilmiön sisäistämiseen ja syvään ymmärrykseen. Joissakin tapauksissa tarkasteltavasta ilmiöstä voidaan muodostaa staattinen malli, jonka erilaisia riippuvuuksia kyetään tarkastelemaan esimerkiksi tilastollisten analyysien perusteella. Jälkeenpäin tutkimus voi jatkua hermeneuttisella tulosten hyödyntämisellä tapaustutkimuksissa tulosten vaikutusten arvioimiseksi [Olkkonen 1994].

Positiivista tutkimusotetta edustavat menetelminä mm. operaatioanalyysi ja panos-tuotosanalyysi. Positivistinen ote voi tuottaa erilaisia teknologisia³ ratkaisuja tai osajärjestelmiä. Niiden käyttäytymistä voidaan tarkastella empiirisesti ja käyttäytymisestä voidaan saada eksakteja, luotettavia johtopäätöksiä. Eksaktien ja positivismien hengen mukaisten, laajasti käyttökelpoisten ratkaisujen luominen ja niiden oikeellisuuden todistaminen on kuitenkin rakentamisessa ja rakennushankkeita kohteena käytävässä tutkimuksessa vaikeaa. Rakennushankkeiden kesto, ajoittuminen erilaisiin suhdanne- ja markkinatilanteisiin ja olosuhteisiin ja hankeorganisaatioiden ainutkertaisuus tekevät staattisten mallien luomisen lähes mahdottomaksi. Hankkeiden välillä on runsaasti eroja, jotka tekevät autonomisen (ks. [Airila & Pekkanen 2002] tutkimuksen, eli tutkimuksen, johon eivät ulkopuoliset tekijät vaikuta, hankalaksi toteuttaa.

³ Teknologia ymmärretään esim. ”tieteellisen tiedon ja insinööritiedon sovelluksena, jolla on jokin käytännöllinen tulos” [Roussel, Saad & Ericson 1991].

Hermeneuttinen tutkimus tarjoaa edellisen takia mielenkiintoisen vaihtoehdon varsinkin, jos tutkimuksen lähtökohta ja ongelma-alue on laaja. Hermeneuttisessa tutkimuksessa edetään usein epäsuorasti tai tarkastelemalla ongelman osia ja kokonaisuuksia vuorotellen ja tekemällä johtopäätöksiä. Etenemistä voi verrata runon lukemiseen; vasta kun lukija on lukenut runon kokonaan, voi hän hahmottaa yksittäisten sanojen merkityksen ja eron tavanomaisuudesta ja sitä hän voi tarkastella runoa uudesta näkökulmasta [Routio 1990]. Tutkimuksen kohteen luonteen ja laajuuden takia otteen voidaan sanoa edustavan enemmän hermeneuttista otetta kuin positivistista.

1.2.2 Valittu lähestymistapa

Eri osatutkimuksien lähestymistavat ovat poikenneet toisistaan. Varsinaisen tuloksen muodostamiseen eri osiensa summana valittiin konstruktivinen lähestymistapa. Konstruktivinen tutkimus on yksi soveltavan tutkimuksen muoto. Soveltavalle tutkimukselle on ominaista sellaisen uuden tiedon tuottaminen, joka tähtää johonkin sovellutukseen tai tavoitteeseen. Näin se eroaa perustutkimuksesta, joka pyrkii lisäämään ihmisten tietoa ja ymmärrystä maailmasta ilman normatiivista tavoitetta ja tekniikasta, joka pyrkii puhtaasti taitojen ja välineiden kehittämiseen, vrt. [Niiniluoto 1985].

Konstruktioilla tarkoitetaan oliota, joka antaa ratkaisun johonkin eksplisiittiseen ongelmaan. Tarkoituksena on saavuttaa tietystä lähtötilasta liikkeelle lähtien haluttu lopputila. Tässä mielessä konstruktion kehittäminen on luonteeltaan normatiivista toimintaa. Konstruktion kehittäminen on ongelmanratkaisua, jonka tuloksena on jotakin selvästi uutta, aikaisemmasta poikkeavaa. Tavoitteena on ikään kuin uuden todellisuuden luominen vrt. [Järvinen 1988]. Konstruktivinen tutkimus poikkeaa olennaisesti analyyttisestä mallinrakennuksesta – ja siksi myös oleellisesti positiivisesta tutkimuksesta – joka tähtää elegantisti todistettuun ja ainakin periaatteessa soveltamiskelpoiseen ongelmanratkaisuun, mutta jonka käytännön toimivuus kuitenkin jää usein epäselväksi vrt. [Niiniluoto 1985]. Konstruktioille on ominaista, että sen toimivuus todennetaan [Kasanen *et al.* 1991]. Lähestymistapa sopii sellaisen uuden toimintatavan ja ratkaisun löytämiseen, jota muutoin rakennusosalalla sen toiminnan luonteesta johtuen olisi hyvin vaikea yrittää muodostaa ja osoittaa sen edistävän tiedettä ja käytäntöä.

1.3 Tavoite

Tämän tutkimuksen päätavoite on luoda toimintatapa rakennusprosessin suorituskyvyn parantamiseksi laadunäkökulmasta.

Osatavoitteet ovat:

- kehittää menetelmiä rakennusprosessin käsittelemiseksi systemaattisella tavalla,
- soveltaa rakennusprosessissa toimivien yritysten prosessien kehittämiseen muutosjohtamismenetelmiä,
- kehittää prosessien laadunparantamisen mittareita ja testata niitä.

1.4 Tutkimuksen rajaus

Tämä tutkimus käsittelee prosessin parantamista. Prosessi⁴ rajataan sekä käsitteellisesti että sen sisältämien toimintojen suhteen. Prosessin käsittelyssä ei oteta huomioon organisaatorakenteita niiden perinteisten vastuurajojen mukaisesti. Erityisesti rajaudutaan rakennusprosessin suorituskyvyn parantamiseen. Tutkimuksen empiiriset osuudet käsittelevät parantamista laadun ja laatujohtamisen näkökulmasta. Laadulla tarkoitetaan tässä suoritteiden⁵ hyvyyttä. Suoritteiden hyvyyden mittareita voidaan määritellä joko yhdenmukaisuuden (suorite on tehty oikein suunnitelmien mukaan) pohjalta tai kokonaisvaltaisemmin, suoritteita tuottavan liiketoiminnan ja prosessien suorituskyvyn (suorite on oikein ja käytötarkoitustaan vastaavasti suunniteltu ja tuottaa halutun teknisen ja kaupallisen suorituskyvyn) pohjalta, vrt. myös [Lillrank 1996].

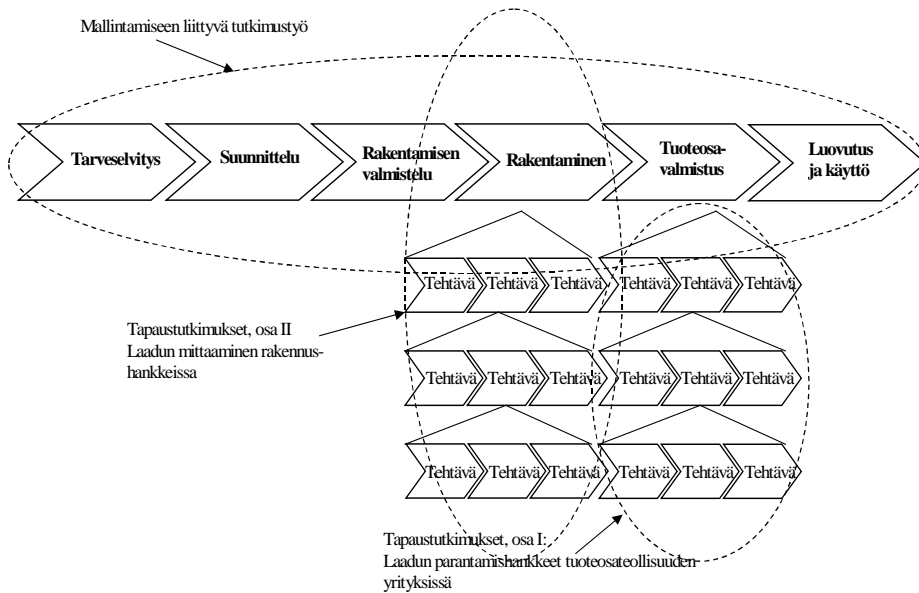
⁴ Prosessilla ymmärretään tässä raportissa saman yhteisen tavoitteen saavuttamiseksi suoritettavien toimintojen tai tapahtumien joukkoa. Tässä tutkimuksessa oletetaan, että tapahtumien joukkoa voidaan käsitellä systeeminä. Liiketoiminnan kehittäminen voidaan ymmärtää kokonaisvaltaisena käsitteenä, josta prosessien suorituskyvyn parantaminen on yksi osa-alue. Muita osa-alueita voivat olla mm. työorganisaation kehittäminen, strategiatyö, yrityssuunnittelu. Organisaatio määritellään tässä tutkimuksessa järjestetyksi tuotannon tekijöiden muodoksi.

⁵ Suorite = tuote, palvelu tai näiden yhdistelmä, joka on suunniteltu ja toteutettu asiakasta varten [Lillrank 1996].

Tutkimuksessa käsitellään sitä, miten suorituskykyä⁶, ja suorituskyvyn kehitystä voidaan mitata hankkeissa ja hankkeisiin osallistuvissa yrityksissä. Rakennusprosessin kannalta optimaalisinta olisi löytää menetelmiä, joilla yritysten sisällä tapahtuvan kehittämisen tulos näkyisi myös hankkeiden ja loppukäyttäjän todennettuna hyötynä. Suorituskyvyn parantaminen tässä tutkimuksessa keskittyy laatujohtamisen näkökulmaan. Parantumisesta tulisi syntyä todisteita ja tietoa esimerkiksi prosessin virheettömyyden tai käyttäjän tyytyväisyyden osalta.

Tutkimuksen empiiriset osuudet, joista saadun tiedon pohjalta konstruktion on luotu, kattaa rakennusprosessin ja rakennusalan kannalta eri alueita. Kuvassa 1 on hahmotettu empiiristen osuuksien kattavuutta. Kaikkien kolmen empiirisen tutkimuksen osan kohdentuminen rakennusprosessin tai rakennushankkeen kannalta ei ole kattava, esimerkiksi prosessien muuttamisen läpivientiä koskeva osuus on toteutettu rakennustuoteteollisuuden organisaatioissa. Merkittävää lopputuloksen kannalta on kuitenkin se, että osatutkimusten perusteella on saatu riittävä tietämys konstruktion luomiseksi.

⁶ Suorituskyvyllä ymmärretään tässä raportissa prosessien kykyä tuottaa tulosta. Ajan ja tuottavuuden onnistumisen suhteen mittaaminen on helposti hahmotettavissa. Prosessin laadulliset ominaisuudet aiheuttavat suorituskyvyn mittaamiselle sen sijaan ongelmia. ”Laadulle” ei ole suoraviivaista sovellettavaa mittaamisen yksikköä, jota voitaisiin yleispätevästi noudattaa samoin kuin aika tunneissa läpimenon osalta tai kustannukset tehtyä yksikköä kohden. Laatumittareiksi on pyritty ottamaan suureita, jotka ovat hyvin lähellä tuottavuuden käsitemaailmaa (virhekustannukset). Suorituskyky on nähtävä kokonaisvaltaisena, prosessin, organisaation tai toiminnan onnistumisen tasoa kuvaavana käsitteenä.



Kuva 1. Osatutkimusten rajautuminen rakennusprosessin osa-alueiden suhteen.

1.5 Tutkimuksen suoritus

1.5.1 Projektit, jotka kuuluvat tutkimuskokonaisuuteen

Tutkimuksen empiiriset osuudet sekä tiedon hankinta käytännön ongelmista ajoittuvat vuosille 1989–1996 ja luvussa 2 kuvatun, Tekesin johdolla läpi viedyn kansallisen rakentamisen laatu -tutkimusohjelman ympärille. Seuraavista projekteista muodostui perusta konstruktiolle sekä empiirinen aineisto:

- Rakentamisen laatu -tutkimusohjelman ohjelmointiprojekti, v. 1989–1992,
- Rakennusprosessin laatujohtamisen kokonaiskuvaus, v. 1992–1994,
- Rakennustuoteosateollisuuden laatu järjestelmämalli, v. 1993–1994,
- Rakennuspuusepänteollisuuden laatu järjestelmämalli, v. 1992–1994 ja
- Rakentamisen laadun kehittämisen kannattavuuden mittaaminen, v. 1994–1996.

- Seuraavien yritysten laatujärjestelmien kehityshankkeet: Oy Sika-Betoni Ab⁷, Eskopuu Oy, Wirebo Oy⁸, Urepol Oy⁹ ja Fescon Oy.

Varsinainen toimintamalli, konstruktio luotiin edellä mainittujen hankkeiden jälkeen v. 1998–2000. Vuoden 2001 lopulla tehtiin toimintamallin toimivuuden osoittamiseksi vertailu NCC Ab:n kehitysprosessiin.

1.5.2 Tutkimuksen eteneminen ja raportin rooli

Edellistä noudattaen raportti toimii yhteenvedona usean osatutkimuksen tuloksista. Teoriamalli prosessiajattelun ja laatu-*n*äkökulman yhdistämiseksi luotiin ”Rakentamisen laatujohtamisen kokonaiskuvaus” -hankkeessa, jonka loppuraportissa [Koivu 1994] on esitetty yksityiskohtaisemmin rakentamiseen sopiva laatujohtamisen lähestymistapa sekä kuvattu tarkemmin rakennusprosessin toimintoja laadun näkökulmasta.

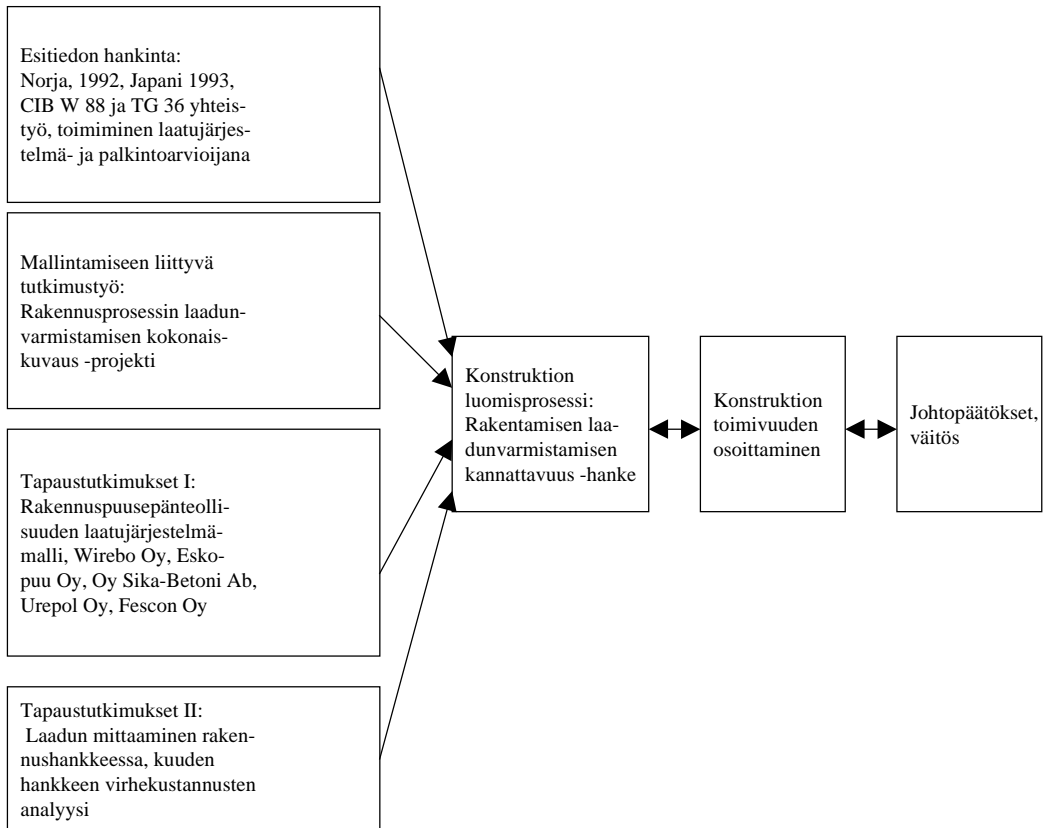
Yritysten sovellettavaksi tarkoitettuja toimialakohtaisia laatujärjestelmien malleja on kuvattu osatutkimuksissa ”Rakennustuoteteollisuuden laatujärjestelmämalli” ja ”Rakennuspuusepänteollisuuden laatujärjestelmämalli”, joiden tuloksina syntyneitä yrityskohtaisia laadunkehitysprojekteja ja niissä saatuja konkreettisia kehittämisen tuloksia tässä raportissa on käytetty aineistona.

Väitöskirjassa kuvataan tutkimuksen synteeseinä syntyneitä konstruktioita laadunkehittämiseen soveltuvaa menettelyä, prosessipohjaisia kehittämisen työkaluja ja edellä mainittujen laatujärjestelmien mallien soveltamista sekä erityisesti organisaation vaatimaa kehitysprosessia toiminnan laadun parannusten aikaansaamiseksi. Muita osia on käsitelty laajemmin tutkimuksen muissa julkaisuissa. Kuvassa 2 hahmotetaan tutkimuksen etenemisen, tämän raportin rakenteen ja aikaisempien tutkimuksiin liittyvien julkaisujen keskinäistä suhdetta.

⁷ Sika Finland Oy vuodesta 1997.

⁸ Wirebo Oy on Finnforest-konserniin kuuluva yritys, jonka toiminta oli laadunkehityshanketta aloitettaessa jaettu neljään yksikköön, joista yksi siirrettiin vuoden 1997 alussa Finnforestin alaisuudesta Metsä-Timber Oy:hyn. Vuoden 1998 alussa Wirebo Oy:n oivituotanto myytiin tanskalaiselle Vest Wood A/S:lle ja ikkunatuotanto toimivalle johdolle.

⁹ Makroflex Oy vuodesta 1998.



Kuva 2. Tutkimuksen eteneminen¹⁰.

Tämän raportin luku 2 keskittyy laatujohtamisen ja prosessin kehittämisen viitekehikon rajaamiseen sekä antamaan lukijalle kuvan sen tämänhetkisestä tilasta ja ongelmista. Luvussa 3 on rajattu tutkimusongelma ja sen osat, joihin tutkimuksessa haetaan ratkaisuja. Luvussa 4 käsitellään sitä, millä tavalla ongelman ratkaisua on lähestytty ja millainen työhypoteesi tutkimuksessa syntyi. Luvussa 5 käsitellään vielä tarkemmin konstruktiiviselle tutkimukselle kohdistuvia vaatimuksia, rakennusprosessin kehittämiseen käytettyjä välineitä ja niihin kohdistuvia vaatimuksia. Luvussa 6 käsitellään ensimmäistä osaongelmaa, rakennusprosessin kuvaamista sekä tässä tutkimuksessa siitä saatuja tuloksia ja tietoja. Luvussa 7 käsitellään toista ongelman osa-aluetta, muutosjohtamista, ja sitä, mitä tietoja tutkimuksessa saatiin tapaustutkimusyrytyksistä. Osaltaan tietoja ja tulok-

¹⁰ CIB = Kansainvälinen rakennusalan tutkimusorganisaatioiden järjestö, W88 = työkomissio 88, laadunvarmistus, TG36 = tehtäväryhmä 36, laadunvarmistus.

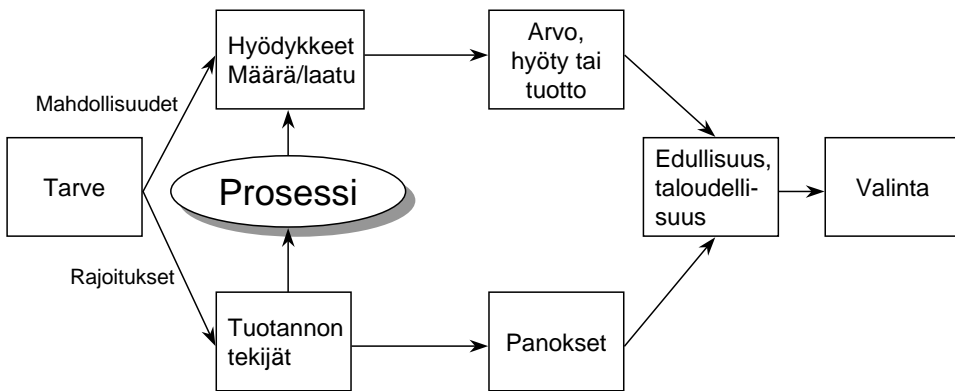
sia esitetään myös kolmannen osaongelman, suorituskyvyn mittaamisen osalta. Luvussa 8 käsitellään kuutta hanketta, joiden osalta analysoitiin virhekustannuksia ja joiden perusteella pyrittiin kehittämään mittareita käytettäväksi rakennushankkeissa. Luvussa 9 esitellään tutkimuksen päätulos – kehitetty rakennusprosessin parantamisen toimintatapa. Luvussa 9 verrataan tulosta käytössä olevaan rakennusliikkeen kehitysprosessiin. Kritiikkiä, johtopäätöksiä työn tuloksista ja toimenpidesuosituksia rakennusalan eri osapuolille esitellään luvussa 10.

Liitteissä esitetään työssä käytetyt käsitteet, rakennusprosessin laadun näkökulmasta tapahtuvan kehittämisen kansainvälinen tilannekatsaus sekä esimerkkejä työn edetessä laadituista työkaluista. Lisäksi esitellään luodun toimintamallin yksityiskohtaisempi ohjeistus ja esimerkkejä sen toimintojen pohjalta laaditusta kehityshankkeen suunnitelmasta.

2. Rakennusprosessin parantaminen ja laatu

2.1 Prosessin parantamisen hyöty

Prosessien kehittämisen hyöty on oleellinen käsite tarkasteltaessa sitä, miten prosessien suorituskyvyn parantamista voidaan mitata. Hyötytarkastelu on kytkevä parantamiseen ja kykyyn tuottaa arvoa. Arvolla yleisesti tarkoitetaan ihmisen, perheen, talousyksikön, joskus jopa kansakunnan arvostusta. Yhteisen tai yleishyödyllisen suorituksen, esimerkiksi koulutuksen, tapauksessa arvon sijasta puhutaan käsitteestä hyöty [Salokangas 1995, s. 7]. Kuvassa 3 hahmotetaan prosessin suhdetta tuloksena syntyviin suoritteisiin, niiden arvoon sekä tuotannon tekijöihin ja niiden kustannuksiin. Prosessin tuloksena syntyvä suorite (tuote tai palvelu) tuottaa sitä käyttävälle asiakkaalle hyötyä tai on hänelle arvokas. Tätä arvoa tai asiakkaan saamaa hyötyä voi mitata asiakkaan maksaman markkinahinnan avulla.



Kuva 3. Prosessin suhde tarpeeseen, arvoon, taloudellisuuteen ja hyötyyn. Hyödykkeistä on asiakkaalle hyötyä, joka voidaan mitata hänen maksamansa hinnan perusteella. Prosessin parantamisen hyöty on arvon ja kustannusten välisen suhteen, edullisuuden, paranemista.

Prosessin parantamisesta on koitunut hyötyä, jos on voitu vaikuttaa valintatilanteeseen niin, että arvon ja kustannusten suhde on muodostunut entistä tilannetta suotuisammaksi tai lähemmäksi asetettuja tavoitteita. Parantamisen hyödyn mittarina voidaan pitää tavoitteiden saavuttamisen astetta¹¹.

Yksi keskeisiä konstruktiivisen tutkimuksen piirteitä on nimenomaan tutkimuksen käytännön hyödyllisyys. Oleellista on siksi käsitellä sitä, kuka hyötyy tuloksesta ja miten. Hyötyjät ovat esimerkiksi

- loppukäyttäjää,
- rakennusprosessiin osallistuvien yritysten johtoa ja
- rakennusprosessiin osallistuvaa henkilöstöä, työntekijöitä.

Rakennusprosessin asiakkuus ei ole yksiselitteinen käsite. Tärkeimpänä asiakkaana voidaan pitää loppukäyttäjää. Loppukäyttäjä voi olla rakennuksen vuokralainen, omistaja¹², satunnainen kävijä, liiketilan asiakas tai vaikkapa vain sattunut ohikulkija. Loppukäyttäjää voi rakennuksen elinkaaren aikana olla useita ja heidän odotuksensa rakennuksen suhteen sen käytön aikana poikkeavat. Loppukäyttäjän näkökulma hyötyihin on laaja ja ongelmallinen. Kun tarkastellaan koko rakennuksen elinkaarta, joka voi vaihdella vuodesta vuosisatoihin, on varsin vaikeaa löytää mittareita, jotka antaisivat tietoa tulevien käyttäjien saamista hyödyistä. Käyttöönoton jälkeen tapahtuvaa asiakastyytyväisyyskyselyä voidaan pitää kuitenkin askeleena oikeaan suuntaan. Keinona tutkia valmistusneiden rakennusten soveltuvuutta käyttöön voidaan pitää myös muuton jälkeistä arviointimenetelmää (Post Occupancy Evaluation), jolla voidaan havainnoida käytössä olevia rakennuksia suunnittelun pohjaksi. Piirainen on listannut käyttäjälähtöisiä menetelmiä vaatimusten määrittämiseksi rakennuksille [Piirainen 1996, s. 48–50].

Rakennuksen käyttäjän saaman arvon muuttumista voidaan pitää toiminnan kehittämisen lähtökohtana. 1990-luvulle tultaessa rakennuksiin kohdistuvien investointien takaisinmaksu ei enää tapahdu arvonnousun kautta, vaan käyttäjän tarpeisiin vastaaminen korostuu entisestään. Kun rakennuksen käyttäjälle tuotetaan lisää arvoa paremman toimivuuden kautta, on käyttäjä tyytyväisempi.

¹¹ Sovellettu Flanaganin *et al.* [1989] mukaan.

¹² Tässä suhteessa on erotettava tilaaja omistajasta. Tilaaja luetaan tässä tutkimuksessa osaksi toimittavaa ketjua. Esimerkiksi Vesa [1998] ehdottaa, että tilaajalla tulisi olla kokonaisvastuu rakentamisen laadusta loppukäyttäjälle. Tärkeää on myös erottaa ylläpitäjä omaksi toimijakseen.

Tämä taas vaikuttaa rakennuksen arvoon. Arvonnousu voidaan mitata esimerkiksi vuokratuottojen kautta. Näin lopputuotteen laadun parantaminen hyödyntää myös omistajaa investoinnin riskin pienenemisenä. Prosessien nopeutuminen on toinen esimerkki hyötymisestä. Nopeutuminen voi tuottaa käyttäjälle ja erityisesti omistajalle hyötyä eri tavoin. Käyttäjä pääsee nopeammin haluamiinsa tiloihin ja investoinnin takaisinmaksu nopeutuu.

Tärkeää tulos- ja prosessin kehittämisen tavoitteiden asettamisessa ja seuraamisessa on se, että niillä on selvä yhteys yrityksen tekemään tulokseen ja pitkän tähtäimen tavoitteisiin. Rakennushankkeiden kannalta on oleellista, että parantamista pystytään suuntaamaan saadun palautteen perusteella hankkeesta toiseen ja että hankkeiden toteutumisen jälkeen voidaan tehdä oikeat johtopäätökset niin epäonnistumisista kuin onnistumisistakin. On kuitenkin osattava erottaa palautteesta se, mikä vaikuttaa yrityksen elinkaareen ja jatkuvuuteen ja mikä voidaan luokitella ”rikosilmoitusluonteiseksi” (kuva 4).

YRITYKSEN ELINKAARI JA JATKUVUUS	↑	KIITETTÄVÄ palautejärjestelmä on osa laatu-, mittaus- ja johtamisjärjestelmää
		HYVÄ palautteella parannetaan yrityksen toimintoja ja asiakaslähtöisyyttä
		TAVANOMAINEN palaute on virheraportteja ja syyllisten etsintää
		TAITAMATON etsii palautteen avulla laaturajaa
		PIITTAAMATON palaute tarkoittaa rikosilmoitusta

Kuva 4. Yrityksen elinkaaren ja jatkuvuuden korrelaatio palautetoimintaan [Tommila 1994]. Mitä parempi palautejärjestelmä, sitä paremmin se myös palvelee yrityksen jatkuvuutta.

Yritysten sisällä toiminnan laadun kehittämisellä on markkinoinnille konkreettista hyötyä juuri asiakastyytyväisyyden kautta. Mikäli yritys kykenee todentamaan, että asiakas hyötyy kehitystyöstä, ovat todisteet helposti käytettävissä myyntiargumentteina. Eräs muoto parantaa yrityksen imagoa on hankkia yrityksen laadun kehittämisen tuloksena syntyneelle laatujärjestelmälle puolueettoman tahon hyväksyntä, sertifiointi. Sertifikaattia, esimerkiksi SFS ISO 9001 -standardin [SFS 2000] vaatimusten mukaan, voidaan käyttää markkinoinnissa antamaan yrityksestä luotettavan ja toimintatavoiltaan moitteettoman yrityksen leima.

Lopputuotteen laatutasosta tai asiakkaiden tyytyväisyydestä tuotteisiin laatu järjestelmän saama sertifikaatti ei välttämättä kerro mitään. Se voi antaa kuvan edellytyksistä laatutason hajonnan pitämiseen pienenä. Siksi sertifikaatti voi antaa yritykselle halutun yhteistyökumppanin imagon markkinoilla.

Jos parantamisella painotetaan poikkeamien ehkäisyä ja loppukäyttäjän tarpeen ennakoimista, on kehitystyöllä selvä riskiä vähentävä vaikutus. Kun omistajan kannalta on selkeästi varmempaa sijoittaa rahansa rakennuskohteeseen, jonka toteuttajat panostavat ylimääräisten kustannusten tai aikatauluviiveiden välttämiseen ja joiden kanssa yhteistyö sujuu selkeillä pelisäännöillä, pitäisi työn myymisen olla helpompaa. Lopullisen sijoituksen takaisinmaksuajan riskit vähenevät, mikäli vuokralainen on tyytyväinen tiloihin. Talon arvon määrittäminen on myös helpompaa, jos siitä on käyttäjien arvio palautteena rakentamiseen osallistuneille ja omistajalle.

Rakennushankkeessa pääurakoitsija lisää kustannuksiin riskivaruuden, jonka toteutuminen on pois hankkeen katteesta. Mikäli urakoitsija voi pitkällä aikavälillä todentaa laadunkehitystyön vaikuttavan ennalta arvaamattomien, poikkeamista johtuvien kustannusten vähentymistä, voidaan riskivarausta hyödyntää muuhun tarkoitukseen, esimerkiksi joustoon urakan hinnassa.

Toiminnan parantaminen merkitsee aina muutosta organisaatiossa ja ihmisten jokapäiväisessä toiminnassa. Jos henkilöstön luottamus organisaatiota kohtaan on entuudestaan heikko, hidastuu parantaminenkin. Ellei jokainen työntekijä pääse itse alusta asti mukaan ja saa riittävästi tietoa parantamisen etenemisestä, epävarmuus kasvaa entisestään. Ihmisten saamiseksi aktiivisesti mukaan, on parantamisessa edettävä sellaisella tavalla, että rakentava ja myönteinen ajattelu saa aikaa kasvaa ihmisessä [Raatikainen 1994, s. 67–71]. Siksi myös konkreettisen hyödyn hakeminen työntekijälle itselleen on korostetun tärkeässä asemassa.

2.2 Prosessiajattelun kehittyminen

Työn tekemisen, suunnittelemisen, teettämisen ihmisellä tai koneella voi nähdä erilaisina prosesseina. Prosessiajattelulle on oleellista, että ”tekeminen” pystytään näkemään ohjattavissa olevana ja systemaattisena kokonaisuutena. Prosessien käsittelylle on tyypillistä, että prosesseja voidaan jäsentää esimerkiksi hie-

rarkkisesti tai verkkona ja sen osina. Prosessiajattelun omaksuminen on avain työn tuottavuuden, laadun, asiakaslähtöisyyden, tehokkuuden ja ylipäättään suorituskyvyn parantamiseen. Prosessiajattelu ei korvaa varsinaista ydinosaamista, kyvykkyyttä tai taitoja tehdä asioita hyvin eikä niihin kohdistuvaa kehittämistä. Prosessiajattelu ei myöskään korvaa näkemyksen kehittymistä tai esimerkiksi näkemyksellisyyden tarvetta yrityksen strategian määrittämisessä.

Liikkeenjohtamisen näkökulmasta prosessien parantamisen voidaan katsoa keskittyvän käsitejärjestelmiin, teorioihin ja toimintamalleihin, joissa hahmotetaan johdon kohtaamia tyypillisiä tilanteita ja ongelmia. Liikkeenjohdon toimintamalleille on tyypillistä, että eri aikoina vallitsee tiettyjä lähestymistapoja ja ajattelun valtavirtoja. 1950- ja 1960-luvuilla näitä olivat mm. klassisesta johtamismallista kehittynyt tavoitejohtaminen sekä niin kutsuttu ihmissuhdekoulukunnan vaikutus. 1970- ja 1980-luvuilla korostettiin strategista suunnittelua ja johtamista sekä organisaatiokulttuuria. 1990-luvulla valtavirroiksi tulivat mm. sitouttava johtaminen, organisaation muutosprosessien ohjaaminen ja laatujohtaminen sekä yritysten eettisen ja erityisesti ympäristöongelmien hallinta [Laukkanen & Vanhala 1994, s. 147]. Tosin valtavirtoja voidaan pitää muoti-ilmiöinä, joilla on oma elinkaarensa. Näiden muoti-ilmiöiden tuloksina saatetaan toiminnalle tai tavalle johtaa esittää malleja, joita voitaneen pitää eräänlaisina implisiittisesti syntyneinä konstruktioina.

Liikkeenjohtamiseen liittyvässä konsultointi-, koulutus- ja julkaisutoiminnassa keskitytään ongelmia ratkaisevien toimintamallien tai menetelmien esittelemiseen. Yleisiä johtamismalleja tai muotivirtauksia ovat mm. tavoitejohtaminen, siitä johdettu tulosjohtaminen, kokonaisvaltainen laatujohtaminen, prosessijohtaminen ja niiden kehittämiseen käytettävä valiovertailu ja prosessien uudelleensuunnittelu. Johtamismalleja ja niihin liittyviä muotivirtauksia on kritisoitu paljon niiden soveltumattomuudesta sellaisenaan rakentamiseen sekä niiden hyödyn kyseenalaisuudesta ja lyhytikäisyydestä. Toiminnan kehittämisen kannalta ”tempusanoihin” turvautumisen sijasta onkin nykyään ymmärretty, ettei oikotietä toiminnan kehittämiseen niistä löydy, vaan on kyettävä kehittämään kestävämpiä käsitteellisiä ja teoreettisia kehikkoja, jotka eivät vaadi tulkkia teorian ja käytäntöön soveltamisen välille.

Sjøholt [1995, s. 30] on hahmottanut erilaisten painopisteiden ja virtausten kehittymistä sekä erilaisten motiivien muuttumista, ks. kuva 5.

Integroidut johtamismenetelmät		
Ympäristöjärjestelmät ja -johtaminen		
Terveellisyys, turvallisuus:		
Tarkastamisesta johtamiseen		
Laatu:		
Tarkastamiskulttuurista johtamiseen		
Organisaation kehittäminen		
Tuotannonohjauksen kehittäminen		
Työntutkimus		
1960	1980	2000

Kuva 5. Erilaisten kehittämisen lähestymistapojen muuttuminen [Sjøholt 1995].

Liikkeenjohtamisen soveltamisessa ollaan selkeämmin siirtymässä kokonaisvaltaisempaan ajatteluun. Erilaiset johtamisen suuntaukset mielletään saman ydinasian, prosessin kehittämisen tiimoilta tapahtuvaksi kehittämiseksi. Muita lähestymistapoja voivat olla mm. prosessin tai arvo tuottamattoman toiminnan vähentäminen (ns. hoikka tuotanto). Lähtöpisteenä on ”tarkastaminen”, joka kenties kuvaa tilannetta, jolloin uskottiin vielä valvontaan ja tiukkaan ohjaamiseen. Ajattelun muuttuessa ollaan siirtymässä lähemmäs tilaa, jossa kehittämisessä pyritään kokonaisvaltaisesti ”maailmanluokan yritykseksi”.

Kuvasta puuttuvia virtauksia, jotka kenties tulevaisuudessa ovat siirtymässä teollisuudesta ja yleisen liikkeenjohdon piiristä rakentamiseen, voivat olla esimerkiksi

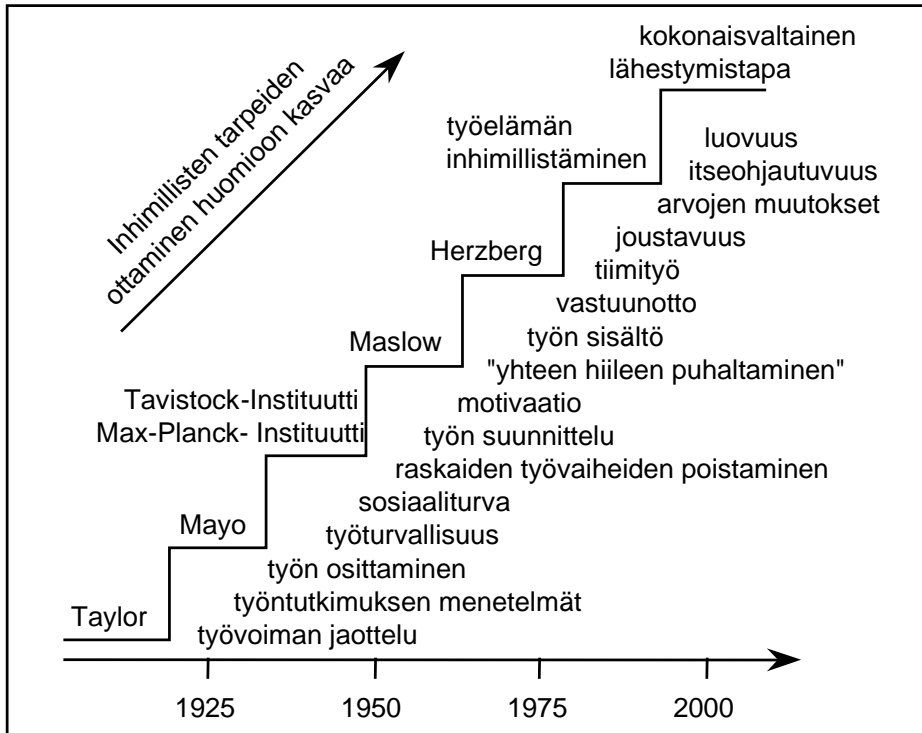
- yritysten verkottuminen ja virtuaaliyritysten¹³ muodostuminen, ks. esim. Koivu & Nakamura [1993],
- ”fraktaalioorganisaatiot” (ks. Warnecke 1992), joille on ominaista mm. itsensä kaltaisuus, autonomisuus, itseohjautuvuus, joustavuus ja tehokas verkottuminen.

¹³ Yritysten, jotka eivät ole varsinaisesti olemassa mutta jotka voivat näyttää ulospäin olevan olemassa, esimerkiksi markkinoidessaan tekemistään. Varsinainen tuotanto voi organisoitua missä tahansa maailmassa tilauksen toimiessa organisaation rakentavana ja käynnistävänä impulssina.

Taulukko 1. Perinteisen ja tulevaisuuden tuotantofilosofia [Warnecke 1992].

Perinteinen	Tulevaisuuteen tähtäävä
Työvoiman (labor) jako	
<i>Niin paljon kuin mahdollista</i> Yksinkertaiset tehtävät matalapalkkaiselle työvoimalle Pieni työvoiman osuus Paljon liityntäpintoja	<i>Niin vähän kuin mahdollista</i> Vaativat työt osaavimmalle työvoimalle Työvoimavaltainen tuotanto Vähän liityntöjä
Työn suorittaminen ja suorituskyky	
Erissä Peräkkäin Painottuu jakeluun ja kapasiteetin käytön maksimointiin	Asiakasvaatimusten mukaan Vaiheet päällekkäin Imuperiaate, prosessiajattelun mukainen
Prosessointiaika	
Minimi jokaiselle prosessille Maksimi tulos per aikayksikkö	Minimi jokaiselle työkokonaisuudelle Jokainen työskentelyjakso hyödynnetään maksimaalisesti
Materiaalin ja informaation virta	
Irrallisia	Integroituja

Ilmiötä taustalla on kutsuttu usein myös tuotantofilosofian muutokseksi, joka ohjaa myös prosessien kehittämistä. Taulukossa on Warneekin tulkintaa [1992] perinteisen ja tulevaisuuden tuotantofilosofioiden muutoksesta. Tuotantofilosofioiden tai liikkeenjohdon paradigmojen muutokseen kuuluu irrottamattomana osana myös organisaatioiden sosiaalisten järjestelmien muutos. Kuvassa 6 Warnecke hahmottaa sosiaalisten systeemien muuttumista Taylorilaisesta työn ositteluun ja massatuotannon tavoitteluun perustuvasta ajattelutavasta kohti kokonaisvaltaista työn inhimillistymistä ja muuntumista kohti integroitua osaa ihmisen itsensä toteuttamisen osana.

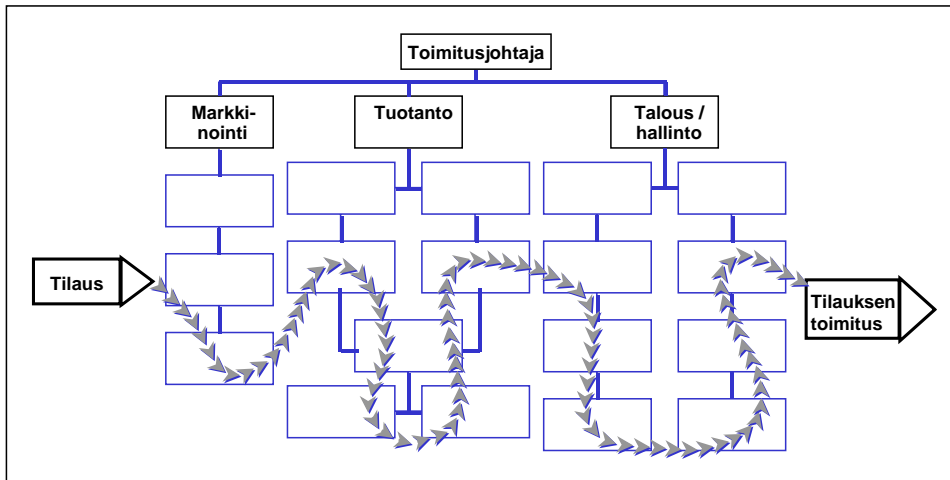


Kuva 6. Sosiaalisen järjestelmän kehittyminen tuotannossa [Warnecke 1992].

Prosessiajattelulle on ominaista, että prosessien ja työn tekemisen suhde työtä toteuttavaan organisaatioon mielletään oikealla tavalla. Kuvassa 7 havainnollistetaan prosessiajattelun yhtä keskeistä piirrettä tästä näkökulmasta. Useat yrityksen kannalta keskeiset prosessit leikkaavat usein eri toimintoihin, funktioihin¹⁴ jaetun organisaatorakenteen läpi. Esimerkiksi tapahtumaketju asiakkaan tilauksesta hänen vastaanottamaan toimitukseen on tyypillisesti tällainen prosessi. Prosessi ja organisaatio eivät ole toisistaan irrallisia. Siksi parantamisen näkökulmasta on oleellista, että kehittäminen voidaan kohdistaa toiminnoista muo-

¹⁴ Tässä funktiolla tarkoitetaan samaa toimintaa suorittavaa organisatorista yksikköä. "Funktion" suomenkielinen vastine on toiminto, jolla tässä tarkoitetaan prosessin "aliprosessia". Käsitteet saattavat aiheuttaa sekaannusta tarkasteltaessa myöhemmin toimintopohjaista laatujärjestelmää ja toimintopohjaista mittaria, vrt. mm. [Anttila 1995].

dostuvaan kokonaisuuteen, prosessiin, sekä sitä toteuttavaan organisaatioon¹⁵ samaan aikaan.



Kuva 7. Ydinprosessit ja organisaatiokaavio [Uusi-Rauva 1996]. Ydinprosessit rikkovat perinteisen, funktionaalisen organisaation rajat.

Lindfors [2001] on vetänyt yhteen erilaisia prosessijatteluun liittyviä lähestymistapoja. Hänen tekemässään kirjallisuusyhteenvedossa käydään lävitse erilaisia lähestymistapoja prosessien parantamiseen yleisten liikkeenjohtamistrendien pohjalta. Kuvassa 8 on esitelty seitsemää erilaista lähestymistapaa prosessien muuttamiseen. Lähestymistavoille on kullekin ominaista prosessien analysointi, vaikuttavuuden aikaansaaminen ja mittaus sekä uuden prosessin implementointi.

¹⁵ Termiä organisaatio lähestytään tässä tutkimuksessa sosioteknisestä näkökulmasta. Sen mukaan työjärjestelmä muodostuu kahdesta itsenäisestä, mutta toisistaan riippuvasta osajärjestelmästä: teknisestä (valmistusprosessi, työvälineet ja materiaalit) ja sosiaalisesta osasta (ihmisten välisistä tuotantosuhteista). [Peltonen 1993, s. 5]. Sosiotekninen lähestymistapa painottaa sosiaalisen ja teknisen järjestelmän optimointia, jotta voitaisiin päästä hyvään tulokseen ja työtyytyväisyyteen – eli parempaan suorituskykyyn. Teknisen järjestelmän toimintaa ei tulisi optimoida sosiaalisen järjestelmän kustannuksella. Toisaalta sosiaalista järjestelmää ei voida muotoilla ottamatta huomioon teknisen järjestelmän ominaisuuksia ja vaatimuksia [Vartiainen 1993].

Prosessin parantaminen (Hiatt)	Dokumentoi nyky-prosessi	Luo mittarit	Noudata prosessia	Mittaa suorituskyky	Tunnista ja toteuta parannukset
Liiketoiminnan uudelleensuunnittelu (Hammer & Champy)	Määrittä projektin laajuus	Opi muilta	Luo tavoite-prosessi	Suunnittele muutos	Toteuta muutos
Prosessi-innovaatio (Davenport)	Tunnista prosessin innovaatiokohteet	Tunnista muutostekijät	Luo tavoitetila prosessille	Ymmärrä nyky-prosessi	Suunnittele ja testaa uusi prosessi
TQM (Deming)	Tutki prosessia	Tee prosessiin pieni muutos	Havainnoi muutos	Analysoi tulokset	Tutki prosessia
ISO 9004:2000	Määrittele tavoite	Muodosta prosessi	Implementoi prosessi	Valvo ja mittaa prosessia	Paranna jatkuvasti suorituskykyä
Prosessin parantaminen (Rummler - Brache)	Määrittele tavoite	Dokumentoi nyky-prosessi	Implementoi johtamisjärjestelmä	Analysoi ja arvioi suorituskykyä	Paranna jatkuvasti suorituskykyä
Prosessin kehittäminen (Lindfors)	Määrittele projekti	Analysoi ja suunnittele prosessi	Implementoi prosessi	Evaluo suorituskykyä	Tunnista ja toteuta parannukset

Kuva 8. Erilaisia lähestymistapoja prosessien parantamiseen [Lindfors 2001].

Prosessin parantamiseen liittyvät muutokset käynnistyvät hyvin erilaisista ja eritasoisista tilanteista. Tärkeää on kuitenkin se, että muutos laukaisee liikkeelle muutosprosessin, jonka suunnittelu, toteuttaminen, toteutuksen ohjaaminen ja valvonta ovat liikkeenjohton päätehtäviä. Muutostilanteita voivat olla

- strategiapohjainen muutos,
- tehtävä- ja teknologiapohjainen muutos,
- yrityksen kasvu,
- henkilöstömuutokset tai
- sisäiset ongelmat.

Organisaation muutosprosessin läpiviemiseen prosessien suorituskykyä palvelevalla tavalla voidaan erottaa kolme eritasoista ratkaisutyyppiä [Lillrank 1996]:

- toiminnan varmistaminen tai varmistusjärjestelmän rakentaminen ohjattavuuden parantamiseksi sekä virheiden ja riskien vähentämiseksi,
- rajattujen ongelmien ratkaiseminen projekti kerrallaan annetun strategian mukaisesti tai
- toimintatavan tai prosessien radikaali uudistaminen, liiketoiminnan uudelleensuunnittelu.

Prosessien ja organisaation parantamiseksi ja muuttamisen toteamiseksi ja suuntaamiseksi tarvitsee liikkeenjohto tavan, jolla voidaan tuottaa tietoa suori-

tuskyvystä. Yleisesti tarkastellen organisaation johto tarvitsee informaatiota toimintaansa varten seuraavasti [Uusi-Rauva 1996]:

- tietoa tilanteesta; kysymys on sekä yritystä että sen ympäristöä koskevista tosiasioista,
- tietoa sekä määrällisistä että laadullisista tavoitteista ja
- tietoa menetelmistä; tällä tarkoitetaan keinoja ja tekijöitä, joita käyttäen tavoite saavutetaan.

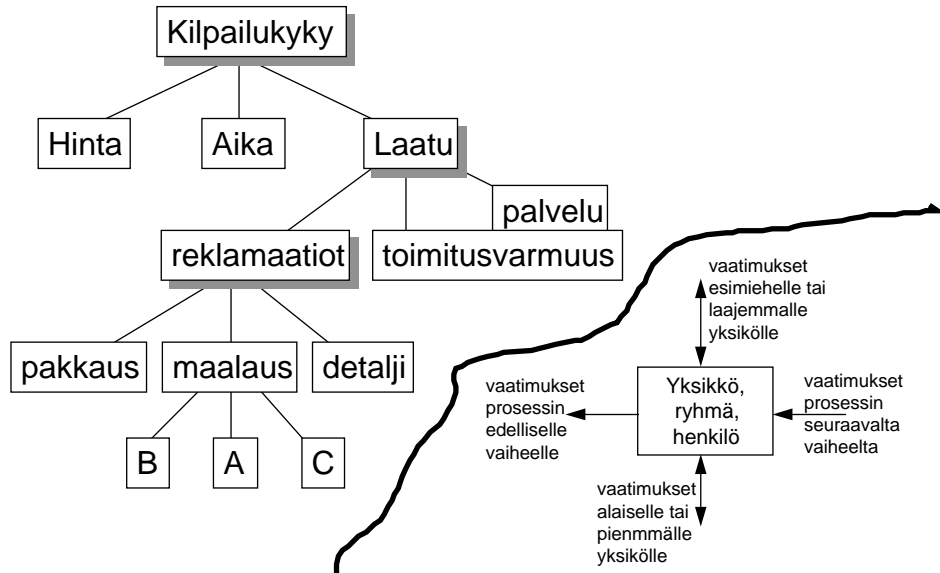
Yritysten menestymisen sanotaan riippuvan aikaisempaa moninkertaisesti enemmän asiakkaan tarpeen ymmärtämisestä ja täyttämisestä. Prosesseja uudelleen muotoiltaessa joudutaan tasapainoa hakemaan kolmen tekijän välillä. Ne ovat

- kustannukset,
- nopeus ja
- laatu (esimerkiksi asiakastyytyväisyyden perusteella arvioituna).

Mitä paremmin prosessi vastaa sille asetettuja vaatimuksia esimerkiksi läpäisyajan ja tuottavuuden suhteen, sitä suorituskykyisempi prosessi on. Edelliset osatekijät eivät vielä kytkeydy prosessien tuloksena syntyviin suoritteisiin vaan kuvaavat toimintaa. Mikäli toiminnan ja tuotteen laatu nähdään erillisinä käsitteinä, voidaan tuottavuuskäsitteen ja toiminnan laadun eroa kuvata esim. seuraavan kaavan pohjalta esim. [Simula 1983, s. 10]:

$$\text{Taloudellinen tuottavuus} = \frac{\text{Tuotoksen määrä ja laatu}}{\text{Panoksen määrä ja laatu}}$$

Se, miten tuottavuus, läpimenoaika ja laatu jakautuvat mitattaviin tavoitteisiin, onkin monimutkaisempi asia. Kuvaan 9 on hahmoteltu tavoitehierarkian muodossa ikkunoita tuottavan yrityksen maalausprosessin kehittämisen vaikutusta ja asemaa kilpailukyvyyn ja itse prosessin kannalta. Esimerkiksi toimitusvarmuuden voidaan katsoa olevan laatuun oleellisesti vaikuttava tekijä. Toisaalta ajan ohjaamisessa toimitusvarmuus on yksi selkeä mittari. Hinta-, aika- ja laatutekijät tai -muuttujat eivät ole toisistaan riippumattomia. Suorituskyvyn mittaamisen ja kilpailukyvyyn kannalta onkin oleellista oikean tasapainon löytäminen näiden kolmen osatekijän suhteen.



Kuva 9. Kilpailukykyyn vaikuttamisen tavoitehierarkia toiminnan laadun näkökulmasta [Lautanala 1996]. Oleellista on kyetä jakamaan tekijät konkreettisiin asioihin, joihin voidaan vaikuttaa.

2.3 Prosessiajattelu rakentamisessa

Rakentamisessa prosessien kehittäminen on työturvallisuuden kehittämistä lukuun ottamatta ollut painottunut teknisten ratkaisujen tai apuvälineiden kehittämiseen, esimerkiksi tietojärjestelmien kehittämiseen. Toinen painopiste on ollut uusien vastuujatellutapojen tai hankemuotojen löytäminen selkeine osapuolien välisine pelisääntökuvauksineen. Nämä tutkimukset ovat pyrkineet hakemaan yhteisesti hyväksyttyä näkemystä hyvistä toimintatavoista. Tämä on johtanut rakentamisen toimialakohtaiseen kehittämiseen, jossa järjestöjen rooli on konsensuksen etsijänä korostunut. Etenkin laatujohtamisen näkökulmasta lähtenyt kehitystyö on korostanut siksi toiminnan varmistamista ja järjestelmäkeskeisyyttä eikä niinkään ongelmanratkaisukeskeisyyttä, vrt. esim. [Silen 1997, s. 48–51].

Prosesseihin keskittyntä kehittämistä on tehty alalla jo 1970-luvulla mm. Osaran ja Salokankaan toimesta [1978]. Näiden tutkimusten, kuten monien muidenkin, tulosten hyödyntäminen on kuitenkin kärsinyt suhdannevaihteluista. Esimerkkejä prosesseihin kohdistuvasta tutkimuksesta edustaa 1970-luvulta lähtien tehty BES-tutkimus [Seppänen & Koivu 1971]. Tutkimus asetti tavoit-

teikseen mm. rationaalisemman tuotanto- ja suunnitteluprosessin kehittämisen ja siihen sopivan elementtijärjestelmän luomisen. Prosessin kehittämiseen suunnittelua ja tuotantoa integroivalla tavalla tähdättiin myös Rakentamistapa 2000 -hankkeessa. Tuloksena tästä tutkimuksesta syntyi ns. tuotekaupan (myöh. tuoteosakaupan) periaate, jota tässäkin tutkimuksessa on käytetty yhtenä perustana ja lähtökohtana rakennusprosessin jaottelulle [Hirvensalo *et al.* 1990]. Jaottelussa on keskeistä se, että suunnittelu ja rakentaminen eivät toimi toisistaan erillisinä kokonaisuuksina. Integroimalla suunnittelu ja tuotanto pyritään mahdollistamaan kilpailu innovatiivisilla ratkaisuilla pelkän resurssien hinnoittelun sijaan.

Mikä sitten on rakennusprosessi tai rakentaminen aktiviteettina ja mistä se koostuu? Lahdenperä [1995] lähestyy ongelmaa prosessiorganisaation näkökulmasta. Rakennusprosessi voidaan ymmärtää niinä kaikkina toimintoina ja tehtävinä, jotka tarvitaan rakennuksen aikaansaamiseksi ja ylläpitämiseksi ensimmäisestä aloitteesta rakennuksen purkuun. Lähtökohtana on löytää sopiva yleinen organisaatiomuoto rakennusprosessia varten.

Perinteinen lähestymistapa rakennusprosessiin on ymmärtänyt sen *konversiomallina*¹⁶; prosessi koostuu osaprosesseista tai toiminnoista, jotka tähtäävät tiettyyn tuotokseen tai tulokseen [Koskela 1992, s. 30]. Konversiomalli olettaa myös, että osaprosesseja voidaan toteuttaa tai tarkastella erillään toisistaan. Jopa uusimmat rakennusprosessin teoreettiset tarkastelut perustuvat tähän olettamukseen¹⁷. Lauri Koskela [2000] ehdottaa väitöskirjassaan, että rakennusprosessi on samanaikaisesti sekä konversiota (Transformatio), virtoja (Flows) sekä arvon lisäämistä (Value generation). Koskelan TFV-teoria tarjoaa teoreettisen perustan rakennusprosessin ongelmien syiden selvittämiseen.

Tuotantoa on yleisesti hahmotettu syötteiden muuntamisena tulosteiksi (konversiona). On lukuisia periaatteita, joiden mukaan tuotantoa voidaan hallita. Nämä periaatteet olettavat, että tuotanto voidaan jakaa pienempiin osiin tai tehtäviin, joiden kunkin kustannuksia voidaan minimoida itsenäisesti. Tuotannon perustana tämä on kuitenkin idealistinen. Monimutkaisessa tuotantoympäristössä tämän idealisoinnin virhemahdollisuudet kasvavat suuriksi. Ajattelussa on kaksi pää-

¹⁶ Lähemmin tuotantofilosofioiden eroista ks. [Koskela 1992].

¹⁷ Esim. [Bennett 1991].

asiallista puutetta: Se ei tunnista, että tuotannossa on myös muita tapahtumia kuin konversioita. Se ei myöskään tunnista, että pelkästään konversio ei tee tulostetta arvokkaaksi vaan myös se, että itse tuloste vastaa asiakkaan tarpeita. Konversio-näkökulma on välineellinen pyrkiessään löytämään oikeat tehtävät tuotantoa varten, jotta lopputulos saavutettaisiin.

Tarkastelemalla virtoja tuotannossa voidaan saada kokonaisvaltaisempi näkemys prosessin hallintaan. Tällöin ymmärretään, että tuotannossa on myös vaiheita, joissa ei tapahdu varsinaista konversiota vaan myös toimintoja, jotka eivät lisää tuotokseen mitään, kuten siirtoja, tarkastuksia, odottamista jne. Tuotantoprosessin kehittämisessä pyritään minimoimaan arvoa tuottamattomia osia tai hukkaa. Kolmatta näkökulmaa voidaan pitää arvon lisäämisen näkökulmana. Keskeistä tälle on se, että prosessien tulisi tuottaa paras mahdollinen arvo asiakkaalle.

Näiden näkökulmien yhdistelmästä tulee muodostaa rakennustuotantoa varten käytännöllisiä menetelmiä ja työkaluja. Kolmesta osasta muodostuva TFV-näkökulma tuotantoon voidaan hahmottaa taulukon 2 avulla [Koskela 2000, s. 256].

Taulukko 2. Integroitu TFV-näkökulma tuotantoon.

	Konversio-näkökulma	Virtausnäkökulma	Arvonlisäyksen näkökulma
Tuotannon konseptuaalisointi	Syötteiden muuntamista tulosteiksi	Materiaalien virtaa, joka koostuu konversiosta, tarkastamisesta, siirtämisestä ja odottamisesta	Prosessi, jossa arvoa tuotetaan asiakkaan vaatimusten täyttämiseksi
Pääperiaatteet	Tuotannon tehokkuus	Hukan vähentäminen (arvoa tuottamattoman toiminnan)	Arvon vähenemisen eliminointi (saavutettu arvo suhteessa parhaaseen mahdolliseen)
Esimerkkejä menetelmistä	Työn osittelu, organisaatiokaaviot	Imuohjautuva tuotanto, jatkuva parantaminen	Vaatimusten hallinta, laatuvaatimus-systematiikat
Käytännön kontribuutio	Huolehditaan siitä, että tarvittavat toiminnot toteutetaan.	Huolehditaan, että se mikä on tarpeetonta, minimoidaan.	Huolehditaan siitä, että asiakkaan vaatimukset tyydytetään parhaalla mahdollisella tavalla.

Tässä tutkimuksessa rakennusprosessin käsittelyssä pyrittiin erottautumaan funktionaalisesta ajattelusta. Lähtökohtana oli se, että organisaatioiden nimikkeet (esim. urakoitsija) eivät ole saaneet ohjata rakennusprosessin jäsentelyä eli pyrittiin tietoisesti irrottautumaan funktionaalisuudesta ja pyrittiin prosessin-omaisuuteen. Tässä tutkimuksessa käsiteltiin rakennuksen tarpeen syntyisestä alkava ja rakentamisen käyttöönottoon päättyvää toimintojen ketjua. Tätä kutsutaan tutkimuksessa rakennusprosessiksi. Sen osana olevia toimintoja, esimerkiksi ikkunan tilaus-, toimitus- ja asennusprosessia, käsiteltiin yhtenä yrityksen ydinprosessina, joka on osa rakennusprosessia ja joka muodostuu joukosta oleellisia toimintoja yritykselle ja sen asiakkaalle.

2.4 Laatujohtaminen

2.4.1 Laatujohtamisen kehittyminen

Laatujohtamisen juurien voi sanoa ulottuvan yhtä pitkälle kuin ihmisenkin tavalla tai toisella organisoituneen historian. Ihmisen ensimmäisten kylien ja niissä tapahtuneen työnjaon voi sanoa edustavan organisoitunutta yhteiskuntaa. Laatu astuu näyttämölle kaupankäynnin, esimerkiksi luonnosta saatujen tuotteiden vaihdannan myötä. Ensimmäisiä laadunvarmistukseen liittyviä periaatteita lienee ollut ostajan on velvollisuus olla varuillaan ostamansa tuotteen laadusta [Juran 1995, s. 604].

Teollistuneessa yhteiskunnassa laatujohtamista on syytä tarkastella työn ja organisaatioiden tutkimuksen kanssa rinnan. Taylorin tieteellisen liikkeenjohtamisen koulukunta onnistui parantamaan tuottavuutta erottamalla suunnittelun ja toteuttamisen. Taylor onnistui myös jakamaan työn toistettaviin osiin, jolloin maksimoimalla toistettavuutta saavutettiin merkittävä tuottavuuden parannus. Taylorin periaatteita sovellettiin 1900-luvun tehtaissa ja työpaikoilla niin, että työn suunnittelu annettiin työnjohdon tehtäväksi ja toteuttaminen jätettiin työntekijöille. Toiminnan ja tuotteiden laadun kannalta Taylorin periaatteet toimivat huonosti; työn tekemisestä erotettiin suunnittelun lisäksi myös tarkastaminen. Työn tekijän motivaatio tehdä laadukkaita tuotteita laski [Juran *et al.* 1995, s. 626].

Laatujohtamisen periaatteet löivät itsensä läpi toisen maailmansodan jälkeen. Joseph Juran ja Philip Crosby toimivat Yhdysvalloissa nykypäivänä laatujohtamisena tunnetun liikkeenjohtamismallien ja -filosofioiden kehittäjinä, vrt. [Juran 1995] ja [Crosby 1986]. Pääperiaatteina laatujohtamisessa olivat mm. ”kerralla oikein” tai ”nollavirhe”-periaate, työntekijöiden ja ryhmien itsensä suorittama työn valvonta, itseohjautuvuus ja tarkastaminen sekä osallistuminen työn kehittämiseen, työnjohdon rooli työlle parhaan mahdollisen olosuhteen tuottajana ja valmentajana toimiminen sekä ennen kaikkea toiminnan asiakaslähtöisyys.

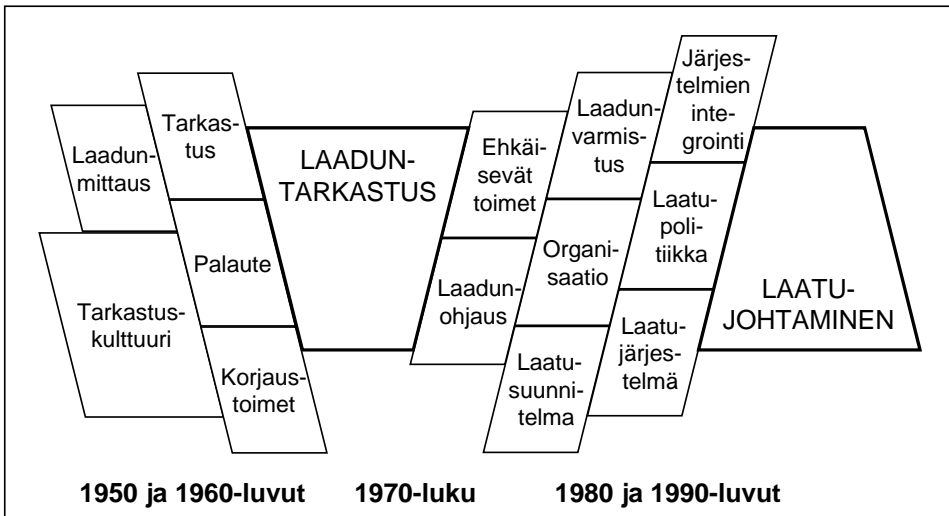
Laatujohtamisen periaatteita sovellettiin käytäntöön tehokkaimmin 1950-, 1960- ja 1970-luvuilla Japanissa¹⁸. Schonberger [1986, s. 9] pitää laatujohtamisen omaksumista oleellisimpana tekijänä Japanin nousussa maailman johtavaksi teollisuusvallaksi. Samaan aikaan Euroopassa ja Yhdysvalloissa johtaminen ymmärrettiin ”herrasmiesten hommaksi”, jota harrastettiin poissa tuotantolinjoilta tayloristisen työnkuvan mukaisesti. Herätys uuden johtamiskulttuurin soveltamiseen ja uusi into laadunkehittämiseen opittiin kantapään kautta ja vasta sitten, kun japanilaiset tuotteet osoittautuivat länsimaisia halvemmiksi, toimivammiksi ja luotettavammiksi.

Laadunkehittämisen näyttämölle ilmestyivät laatustandardit 1980-luvulla. Standardien kehittämisen taustalla on mitä ilmeisimmin ollut tavoite helpottaa yritysten välistä kaupankäyntiä standardoimalla vaatimuksia ja menettelyjä, joita kohdistuu alihankkijoiden laadunvalvonta-, ohjaus- ja varmistustoimenpiteisiin. Tunnetuin standardiperhe laadun alueella on SFS ISO 9000 -standardiperhe [SFS 2000], joka on vuosien saatossa laajentunut koskemaan laadunkehittämistä hyvin kattavasti. Samalla standardi on levinnyt käyttöön läpi lähes koko teollistuneen maailman. Vähiten lisäarvoa SFS ISO 9000 -pohjainen ajattelu on tuonut saksalaiseen johtamistapaan, joka on perustunut jo perinteisesti työn standardointiin jo pitkään. Saksalaisissa standardeissa on ohjattu tekemistä ja prosesseja yksityiskohtaisesti, mikä vähentää erillisten laatujärjestelmien tarvetta. Vastavasti Japanissa on vahva perinne teollisilla standardeilla ja niiden jatkeeksi kehitetyillä yrityskohtaisilla ohjeistoilla vrt. [Koivu 1993a].

¹⁸ TQC in the Japanese Construction Industry. [Koivu 1993a].

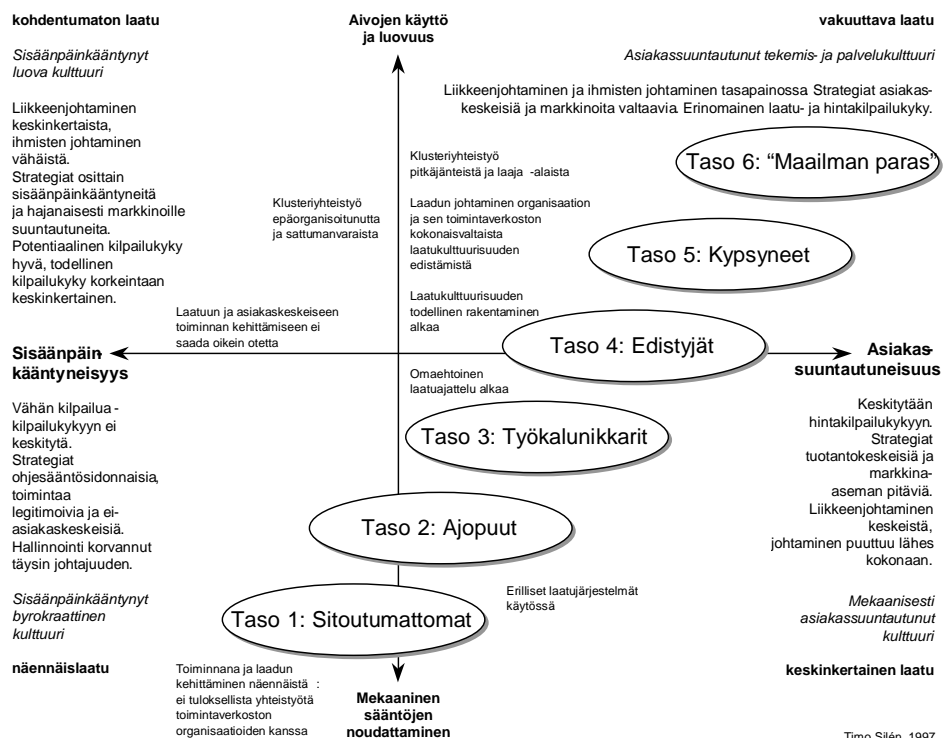
1990-luvulle tultaessa laadunkehittäminen ja laatujohtaminen on lähentynyt jatkuvasti ”hyvän liikkeenjohtamisen” käsitettä. Laatuun liittyviä käsite- ja johtamismalleja käsitellään integroituneena osana liikkeenjohtamisen kokonaisuutta. Laatujohtaminen on kääntymässä laadukkaaksi johtamiseksi, joka eroaa enää hyvin vähän muista lähestymistavoista tai ”ismeistä”.

1990-luvulle tultaessa voidaan toiminnan kehittämisen laatu näkökulmasta sanoa muuntuneen tuoteomaisuuksien operationaalisesta tarkastelusta strategiseksi (kuva 10).



Kuva 10. Laadun luonteen muuntuminen operationaalisesta strategiseksi [Tekes 1992, s. 62]. Vuosikymmenten varrella on tultu tarkastamisesta strategioihin.

Strategisessä tarkastelussa kehittämisen painopiste siirtyy selkeästi johtamisjärjestelmien ja organisaation kehittämiseen. Prosesseihin ja yritystoimintaan kohdistuvien johtamisjärjestelmien tarkastelun avulla saadaan kuva johtamiseen kehitettyjen menetelmien kehitysasteesta. Timo Silen [1997] kuvaa vastaavaa yritysten ja yritysryhmien toiminnan suuntautumista toiminnan arviointimallilla (ks. kuva 11).



Kuva 11. Yrityksen ja yritysryhmittymän toiminnan suuntautumisen arviointimalli ja laatu, Silén [1997, s. 43].

Laatujohtamisessa on erotettu kaksi toisestaan poikkeavaa näkökulmaa [Lillrank 1996]:

- yhdenmukaisuus ja
- suorituskyky.

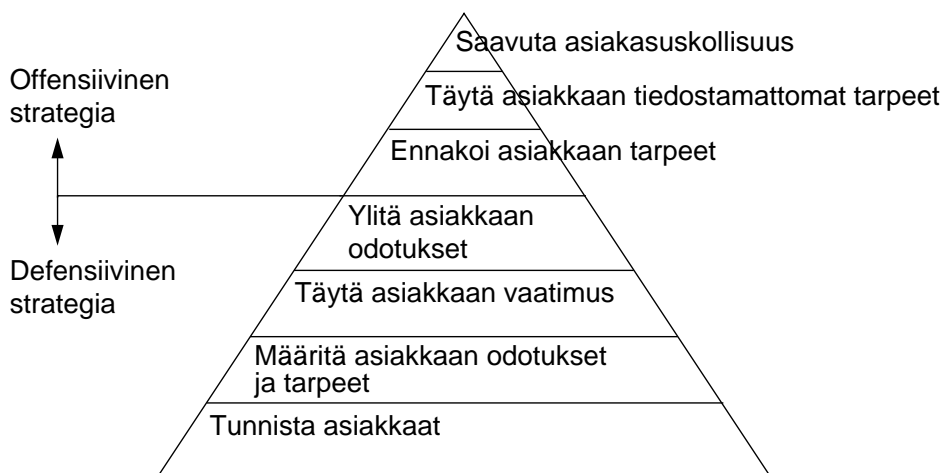
Mikäli näkökulmaksi valitaan yhdenmukaisuuden tavoittelemisen, supistuu ongelma sopimuksenmukaisuuden saavuttamiseen. Hyödyn mittariksi voidaan ottaa rakennuksessa olevat tai prosessissa tapahtuvat ei-toivotut poikkeamat ja tavoitteeksi niiden vähentäminen. Virheettömyys merkitsee samalla kustannusten alenemista ja säästöjä. Eräänä keinona tähän pääsemiseksi on luoda järjestelmä, joka ehkäisee virheet vakioimalla prosessin toimintaa.

Edellisen näkökulman lisäksi kehitystyössä voidaan tavoitella lopputuloksen arvon lisäämistä asiakkaalle. Uskotaan, että yritys voi toiminnallaan ja tuotteillaan saada aikaan asiakkaalle joitain sellaista, josta hän maksaa enemmän tai

joka saa asiakkaan luottamaan yritykseen. Tätä varten on kehittäminen kytkettävä siihen, miten yritys näkee oman strategiansa.

Näkökulmaeroja voidaan tarkastella myös offensiivisen ja defensiivisen strategiovaihtoehdon avulla (kuva 12). Offensiivinen kehitystyö lähtee olettamuksesta, että asiakkaan tarpeisiin vaikuttamalla voidaan saavuttaa tulojen lisäystä pitkällä tähtäimellä. Jotta saadaan suorituskyvyn parannusta aikaiseksi, on parantamiseen investoitava. Tällöin otaksutaan, että investointi maksaa itsensä takaisin tulonsäyksenä pitkällä tähtäimellä. Defensiivinen strategia kääntyy sisäänpäin, varmistusjärjestelmiin, jolloin sopimuksenmukaisuus merkitsee pienentyneitä poikkeamien aiheuttamia kustannuksia ja näin ollen säästöjä. Parantaminen ei maksa mitään, koska saavutetut kustannussäästöt peittävät varmistusjärjestelmän käytöstä aiheutuvat kustannukset.

Rakennusalalla on perinteisesti painotettu sopimuksen mukaisuuden tai yhdenmukaisuuden saavuttamista. Uskoa alalla siihen, että maksava asiakas on halukas maksamaan joistain ominaisuuksistaan lisää, ei juurikaan ole. Kehitystoiminnan kannalta tämä merkitsee sitä, että yritykset useimmiten tähtäävät kustannussäästöihin ennemmin kuin tuottamaan parempaa korkeammalla hinnalla.



Kuva 12. Modernin laatuajattelun strategisia päämääriä [Howe et al. 1994]. Strateginen valinta ohjaa myös kehitystyötä.

Laatujohtamisella tai laadukkaalla johtamisella ymmärretään tässä tutkimuksessa lähestymistapaa tai tyyliä johtaa organisaatiota tai kehittää prosesseja. Lähestymistavan ominaisuuksia voidaan hahmottaa taulukon 3 avulla.

Taulukko 3. Laatujohtamisen lähestymistapa verrattuna muuhun johtamiseen Lillrankin [1996] pohjalta.

Laadukkaalle johtamiselle ominaista	Vaihtoehtoisia näkökulmia
Yritys menestyy parhaiten, jos se pystyy kilpailijoitaan paremmin ja nopeammin tyydyttämään asiakkaitensa tarpeet.	Yrityksen strategia perustuu kustannusjohtajuuteen. Keskeisiä rajoituksia ovat yhteiskunnan tuki ja valvonta.
Kehittämisessä käytetään kokeellista lähestymistapaa, mennään ja tehdään, yritetään ja opitaan erehdyksistä.	Käytetään analyyttisiä menetelmiä, kehittäminen ja soveltaminen ovat erillisiä toimintoja.
Työskennellään kollektiivisesti ongelmien ratkaisemiseksi.	Päätöksenteko on keskitettyä ja toimeenpano on eriytetty.
Päätöksenteko perustuu faktoihin.	Päätöksenteko perustuu intuitioon tai toimintaympäristö ei vaadi faktojen laajaa keräämistä.
Toiminnan suunnitteluprosessi on systemaattinen.	Toiminnan suunnittelu voi olla reagoivaa.

2.4.2 Laatujohtaminen rakentamisessa

Rakennusalalla laatu näkökulmasta kehittämistä on tehty valvonnan, viranomaisohjauksen ja erilaisten teknisten hyväksyntöjen näkökulmasta eri rakennustuoteteollisuuden laadunvarmistusyhdistysten toimesta. Varsinainen prosessien kehittämiseen kohdistuva, liikkeenjohtamisen tarpeet toimintaan yhdistävä tutkimus on kovin nuorta. Rakennusalan on sanottu seuraavan kypsänä alana muun teollisuuden kehitystä selvällä viiveellä. Prosessien kehittämisessä laatujohtamisen näkökulmasta pätee sama ilmiö.

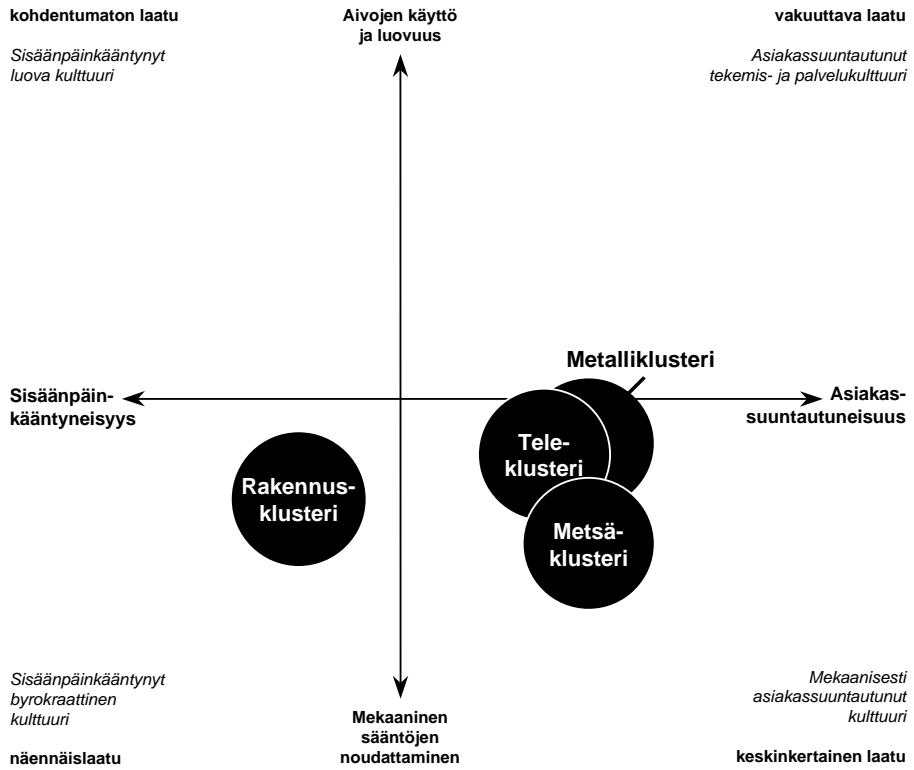
Rakentamisen laatu näkökulma on perinteisesti painottunut tuotelaadun valvontaan, jossa viranomaisten ohjauksella on ollut merkittävä rooli. Se kohdistuu

lupamenettelyn kautta suunnitteluun ja varsinaiseen rakentamiseen työmaalla tehtävien katselmusten kautta. Viranomaisten valvonta takaa rakentamisessa minimitason, joka turvaa loppukäyttäjälle rakennuksen turvallisuuden, terveellisyyden sekä sopivuuden ympäristöönsä. Rakennustuotteiden osalta ympäristöministeriön myöntämät tyyppihyvaksynät ovat vaatineet valmistusprosessien osalta järjestäytyneitä laadunvarmistamista ja selkeää näyttöä laatutason toteutumisesta ulkopuolisten tarkastusten avulla todennettuna. 1970-luvun alussa perustettu Betoniteollisuuden laadunvarmistus r.y. (BLT) toimi tästä näkökulmasta uraa uurtavana tahona laadunvarmistamisen kehittäjänä.

Varsinainen laatujohtamiseen ja -järjestelmiin liittyvä kehitystyö käynnistyi rakennusalalla 1980-luvulla. Laaturjärjestelminä alalla pidettiin menettelytapoja vaatimustenmukaisuuden osoittamisesta, vaatimusten asettamisesta ja todentamisesta sekä kirjavasta joukosta muita menettelytapoja, joilla oli jonkinlainen yhteys rakennusten laatutasoon. Huolimatta laaturjärjestelmiin liittyvästä kehitystyöstä pitää esimerkiksi Silen rakennusklusterin laaturajattelua ja toimintakulttuuria vielä kehittymättöminä (kuva 13) verrattuna muihin klustereihin. Tosin Silen ei tuo vertailussa esiin syitä eroihin tai yritä niitä selittää.

Rakennusprosessin kehittämistä organisaatiokäyttötymisen näkökulmasta ei ole laajasti tehty kotimaassa. Muutoin esimerkkejä löytyy mm. Norjan rakennustutkimusinstituutissa suoritetusta tutkimuksesta [Hedenstad & Meyer 1993]. Tutkimuksessa selvitettiin laadunparantamis- tai laaturjärjestelmien kehityshankkeiden tavallisimpia ongelmia sekä tekijöitä, jotka tulee ottaa huomioon organisaation muutosprosessia ohjattaessa.

Kansainvälisen tutkimuksen tilasta antaa tehokkaan läpileikkauksen 1997 Oslossa pidetty seminaari, johon osallistujia yli 20 maasta pyydettiin raportoimaan maidensa rakentamisen organisaatioiden ja prosessien kehitystä viimeisimmän viiden vuoden ajalta ja ennakoimaan kehitystä seuraavalle viisivuotisjaksolle. Suurimmassa osassa esitettyjä tilanneraportteja referoidaan erilaisiin laaturnäkökulmaa hyödyntäviin kehityshankkeisiin (ks. taulukko 4).



Timo Silén 1997

Kuva 13. Rakennus-, metsä-, metalli- ja teleklusterien toimintakulttuurin suuntautumiset [Silén 1997, s. 72]. Esitetyn perusteella rakentamisessa on vielä kehitettävää.

Taulukko 4. CIB W65 -työryhmän esittämä tilannekatsaus prosessin kehittämisestä [CIB 1997].

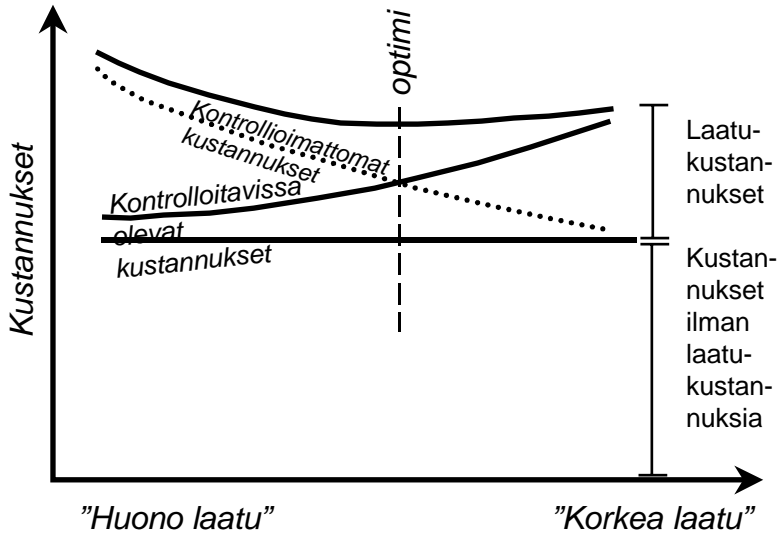
Maa	Viiden viime vuoden kohde (Seuraavien viiden vuoden kohde)	Merkittävin tulos	Kirjoittaja(t)
Brasilia	Järjestelmä laatu- ja tuottavuusmittareille rakennusalalle(mm. yritysten sertifiointi, organisaation pienentäminen ja alihankinta-asteen nostaminen, partnership-toiminta)	Menetelmät saatu käyttöön 50 yrityksessä ja 120 hankkeessa	Carlos T. Formosa
Chile	Suunnitteluprosessin suorituskyvyn parantaminen (Mallipohjainen valiovertailu, ”benchmarking”)	Mitattuja tuloksia asuntotuotantohankkeista	Luis F. Alarcon
Espanja	Laadunvarmistaminen ja järjestelmien sertifiointi (Urakoitsijoiden prosessin uusiminen)	Joitain esimerkkejä laatupoikkeamien mitaamisesta	Antonio Garrido
Hong Kong	Hankinta järjestelmien kehittäminen, case-esimerkki (Työmaan työturvallisuuden parantaminen)	Nopea toteutus case-hankkeessa	Steve Rowlinson
Japani	Laatujohtamisen kehittäminen TQM-periaatteella (Tietojärjestelmien kehittäminen)	Uusia tapoja toimia, mitattuja tuloksia ei esitetä	Shunichi Hirao
Norja	Laatujohtamisen periaatteiden soveltaminen rakentamiseen (Laatujohtamisen käsitteen laajentaminen, soveltaminen prosessien parantamiseen yleensä)	Erilaisia tuloksia kymmenissä yrityksissä	Torer F. Berg
Portugali	Urakoitsijoiden ensimmäiset askeleet kohti laadunvarmistamista (Laadun turvallisuuden ja ympäristöjohtamisen integrointi)	Ei mitattuja tuloksia	Luis Alves Dias
Puola	Uusien laitteiden käyttöönotto rakentamisessa ja suunnittelussa (Laadunvarmistusjärjestelmien käyttöönotto)	Ei mitattuja tuloksia	Andrzej Minasowicz
Ruotsi	Prosessin nopeuttaminen ja uudelleensuunnittelu tietotekniikan avulla. Rakennusprosessin kokonaisvaltainen hallinta	Merkittävät rakennusajan lyhennykset (esim. Skanska Oy:n 3T-ohjelmassa)	Gösta Fredriksson
Singapore	Laadunarviointimenettelyn (CONQUAS) käyttöönotto (Kiinteistönomistamisen ja rakentamisen verkosto)	Urakoitsijoiden parannus arviointimenetelmän pisteytysmenetelmällä mitattuna 66 pisteestä 77 pisteeseen	Allen Ang

Taulukko 4. (jatkoa).

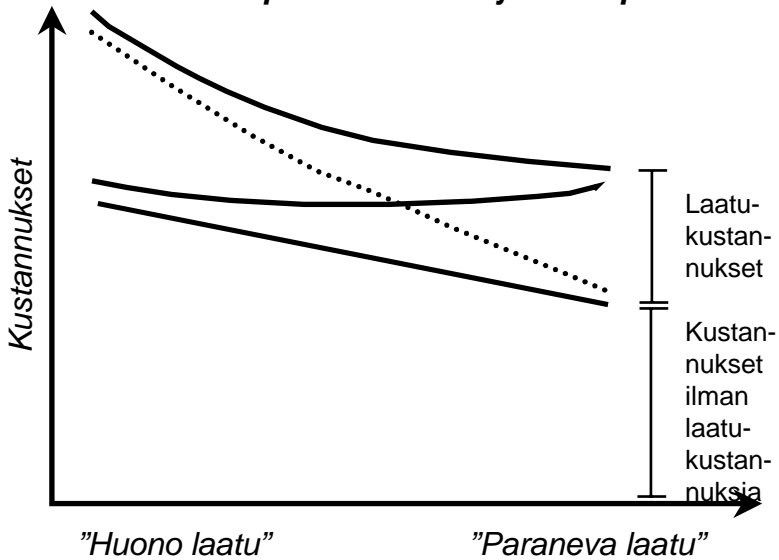
Maa	Viiden viime vuoden kohde (Seuraavien viiden vuoden kohde)	Merkittävin tulos	Kirjoittaja(t)
Tanska	Materiaalitoimittamisen logistiikan kehittäminen (Prosessin ja tuotteen kehittäminen integroidusti)	Materiaalitoimittamisen logistiikan kehittäminen (Prosessin ja tuotteen kehittäminen integroidusti)	
UK	Johtamisen kehittäminen laatuperiaatteiden pohjalta (Tarveselvitysvaiheen kehittäminen)	Varsinaisia mitattuja tuloksia ei raportoida	Stephen J. Rein ja Peter S. Barrett
USA	Design-Build -hankemuodon käytön laajentaminen (Partnering-konseptin käytön laajentaminen)	Erilaisia mitattuja hyötyjä, mm. rakennus-ajan lyhentyminen, laadunparannukset	William F. Maloney
Uusi Seelanti	Johtamistekniikoiden kehittäminen rakennusprosessia varten, Teknologian siirto	Uusia tapoja jakaa vastuuta ja toimia, ei mitattuja tuloksia	Peter Rutland

Käytännön esimerkkinä laatujohtamisen näkökulmaeroista voidaan tarkastella toiminnassa tapahtuvien, tuotteessa tai toiminnassa havaittavien poikkeamien kustannusten mittaamista. Kehittämisen kannalta mittareiden eroa havainnollistaa kuva 14. Sen mukaan klassisena pidetyn laatu näkökulman mukaan on löydettävissä kokonaislaatu kustannusten minimi kohdasta, jossa laatuun panostettavat resurssit tai kustannukset ja virhetoimintoihin tai poikkeamiin kuluvat resurssit tai niiden kustannukset ovat yhtäsuuret. Modernin laatuajattelun mukaan kokonaislaatu kustannukset ovat minimissään, kun laatu poikkeamien kustannukset ja laadunvarmistamiseen käytettävät kustannukset lähestyvät molemmat nolaa [Davis & Ledbetter 1987, s. 34–35]. Sellaisen tilan saavuttaminen, jossa laadunvarmistaminen ei vaadi resursseja, tarkoittaa täydellisen prosessin aikaansaamista. Tällöin ei tarvita tarkastuksia eikä myöskään virheitä synny. Ajatus tuntuu utopistiselta etenkin rakennusprosesseja ajatellen. Lähinnä esimerkki konkretisoikin tavoitetilojen eroja.

Perinteinen ajattelutapa



Jatkuvan parantamisen ajattelutapa



Kuva 14. Erot laatukustannusten mukaisesta optimista – uusi ja vanha laatu-ajattelu [Sjøholt & Lakka 1994]. Optimi ymmärrettiin ennen staattiseksi ja pysyväksi pisteeksi (mitattiin vain tasoa), nyt optimi liukuu kehityksen vaikutuksesta (on myös mitattava suuntaa).

Esimerkkinä prosessin suorituskykyyn liittyvästä tutkimuksesta voidaan tarkastella rakentamisen virheiden mittaamista ja eri tutkimuksia (taulukko 5). Rakennusalalla virheiden kustannusten mittarina on käytetty mm. vuositakuukorjauksen kustannuksia. Luovutusten yhteydessä on voitu mitata virheiden lukumäärää tai rakennuttajan esittämiä vaateita. Edistyneimmissä yrityksissä tehdään asiakas- tai käyttäjäkysely rakennuksen valmistuttua ja seurataan mm. takuuvirhekustannuksia. Takuuvirhekustannukset paljastavat vain kustannusten ”jäävuoeren huipun”, taso jää säännöllisesti alle 1 %:iin hankkeiden kustannuksista. Todelliseksi laatuvirheiden kustannuksiksi esimerkiksi Ingvaldsen arvioi [1994] 5 % kokonaiskustannuksista.

Taulukko 5. Laatu poikkeamakustannukset tehtyjen laatu poikkeamatutkimusten perusteella [Laine 1996].

Tutkimus	Huomautus	Vertailupohja	Kokonaisvirhekustannukset Laatukustannukset (%)	Sisäiset virhekustannukset (%)	Ulkoiset virhekustannukset (%)
Chalmers Josephson <i>et al.</i> 1990	1 projekti	Rakennuskustannukset		5,9	
Clemenson Burati, Far-righton 1987	9 teollisuusrakennusta	Hankkeen kokonaiskustannukset	0,4–25,9		
VTT, 4SV Nykänen, Lakka	59:n rakennuksen takuukorjaukset	Urakkasumma			0,3–1,2
Ball 1987 Englanti	2 hanketta	Urakkasumma		4,1 ja 0,6	
Hansen 1985 Norja	3 hanketta	Rakennuskustannukset	5,5–11,3		

Muita rakennusprosessin mittaamiseen liittyviä tutkimuksia on tehnyt mm. Mikko Herva [1994]. Tutkimuksessa seurattiin työvaihekohtaista laadun parantamista. Johanna Saarivuon diplomityössä ehdotetaan kunnossapitokorjauksille operatiivisia mittareita sekä prosessin suorituskykyä arvioivia mittareita, ks. [Saarivuo 1996, s. 38].

2.4.3 Rakentamisen laatu -tutkimusohjelma

Rakentamisen laatu -tutkimusohjelma syntyi vuonna 1989 tarpeesta kehittää rakennusalan prosesseja ja toimintatapoja. Liikkeelle panevana voimana tutkimusohjelmaa käynnistettäessä oli paine Euroopan Unionin mukanaan tuoman tuotteiden standardoinnin ja hyväksymismenettelyjen harmonisoinnista ja näiden esittämistä uusista vaatimuksista. Aloite ohjelmalle syntyi Teknologian tutkimuskeskuksessa, Tekesissä, joka antoi Valtion teknilliselle tutkimuskeskukselle toimeksiannon ohjelmoinnista ja rakennusalan sitouttamisesta ohjelmaan. Ohjelmointiprojekti, jossa alan eri osapuolet olivat laajasti edustettuina, päättyi vuonna 1991. Varsinaisista projekteista käynnistyi ensimmäinen vuonna 1990 ja viimeiset, koerakentamishankkeita lukuun ottamatta, päättyivät vuoden 1994 lopussa.

Tutkimusohjelman tavoitteet jaettiin seuraaviin kolmeen osaan:

- systematiikka laatuvaatimusten hallitsemiseksi,
- rakennusprosessin laadunvarmistamisen toimintojen kokonaiskuvauksen luominen ja
- rakentamisen osapuolikohtaiset laatujärjestelmien mallit, jotka olivat myös ohjelman tärkein osa-alue.

Tutkimusohjelmaa¹⁹ rahoitti Tekes keskimäärin 40 %:n osuudella, joka vastasi 22 miljoonan markan julkista rahoitusosuutta. Teollisuus ja toimialajärjestöt rahoittivat lopun ohjelmasta. Tutkimusohjelmaan osallistuivat joko omaa laadunkehitystyötään pilottiyrityksenä eteenpäin vievänä yrityksenä, tutkimus- tai konsultointitahona tai tutkimuksen erilaisissa työryhmissä toimien noin sadan eri yrityksen edustajat.

Tutkimusohjelma ajoittui rakentamisen kannalta vaikeaan tilanteeseen; vuosi 1990 edusti käännepistettä, jonka jälkeen alkoi syvä ja nopea lama. Tuotanto supistui neljä vuotta peräkkäin, ja rakennusinvestointien arvo saavutti tason, joka vastasi noin puolta huippuvuosien volyymeistä. Alan työvoiman määrä supistui vuosina 1991–1994 yli 40 % ja työttömyysaste kohosi alalla pahimmillaan 45 %:iin. Bilateraalikaupan loppuminen entisen Neuvostoliiton kanssa vähensi myös merkittävästi rakennusviennin liikevaihtoa [Kurvinen 1995, s. 7 ja 9].

¹⁹ Tarkemmat kuvaukset ohjelmasta mm. [Heino 1995], [Koivu 1995] tai [Kurvinen 1995].

Huolimatta laman aiheuttamista vaikeuksista tutkimusohjelma onnistui tuottamaan alalle yhden yhtenäisen lähestymistavan. Tuloksena syntyi osapuolten toimintaan soveltuvia laatujärjestelmien malleja. Näiden soveltamisen tulokset ovat, osittain 1990-luvun alun vaikeuksien takia, tulossa näkyviin vasta 2000-luvulle tultaessa.

Esimerkkinä tutkimusohjelman ulkopuolella syntyneistä kehittämishankkeista voidaan mainita erilaiset yrityskohtaiset sovellukset, [Kärnä 1994], laatuvaatimusten asettamiseen kehitetyt menetelmät [Anttila 1996] sekä [Lakka 1995], soveltavat ohjeistot [Koskenvesa *et al.* 1995], [Saarivuo 1996] ja kehittämisen ja mittaamisen menetelmäkehitys [Lakka & Sjøholt 1994]. Laadunkehitystyöhön luettavaksi voi katsoa ns. valiovertailun (benchmarking). Rakentamisessa sitä on testattu pohjoismaisten urakoitsijoiden yhteistyönä [Lakka 1995] hankintatoimen toimintatapojen kehittämiseen.

Tutkimusohjelman jälkeen rakennusalalla on laadun asema yhtenä oleellisena kilpailutekijänä noussut selvästi esiin. Tämä näkyy myös yritysten johtamisjärjestelmien kehittämisessä esimerkiksi tulosjohtamisen, ympäristöjärjestelmien ja laatujohtamisjärjestelmien integroinnin suuntaan. Ympäristöministeriön toimeksiannosta tehty ”Talonrakentamisen ja kiinteistönhoidon laatujärjestelmien tilan selvitys” [Kiviniemi & Sulankivi 1997] antaa kattavan kuvan laatujärjestelmien levinneisyydestä. Ammattimaisista toimitilarakennuttajista yli kolmannes ilmoittaa käytössään olevan rakennuttamistoiminnan kattavan laatujärjestelmän. Kolmannes suunnittelutoimistoista ilmoitti vuonna 1996 tehdyssä selvityksessä laatujärjestelmänsä olevan valmiina. Selvityksen mukaan sertifioitujen urakoitsijaorganisaatioiden tuotanto vastasi 40 %:a rakennusteollisuuden keskusliiton jäsenyritysten kokonaisvolyymistä. Sähköurakoinnissa suurilla yrityksillä oli laatujärjestelmiä valmiina. Maalaus-, vesieristys- ja maarakennusurakoinnissa laatujärjestelmät olivat yleistymässä. Sertifioitujen laatujärjestelmien alaisen tuotannon kattavuus kotimaan rakennusmateriaalimarkkinoilla oli likimain 30 %. Kiinteistöhoitoon laatujärjestelmiä oli alettu kehittää vasta viime vuosina. [Kiviniemi & Sulankivi 1997, s. 36–37].

Selvityksessä todetaan myös, että laatujärjestelmät keskittyvät voimakkaasti yritysten sisäiseen toimintaan, koska rakennushankkeen osapuolet eivät tunne toistensa laadunvarmistusta ja yhteistoiminta hankkeissa rajoittuu perinteisiin toimintamuotoihin. Hankekohtaista osapuolten yhteistoimintaa ja rajapintoja

koskevaa laadunvarmistusta tulee lisätä ja tehostaa [Kiviniemi & Sulankivi 1997, s. 38]. Vesan [1998] selvitystyössä rakentamisen laadusta ja sen kehittämistä on pyritty löytämään rakentamisen heikon laadun syyt, laadun parantamiseksi alalla tehdyt, tekeillä olevat ja ehdotetut toimenpiteet ja suositeltu jatkotoimenpiteitä.

2.5 Ongelman kuvaus

Rakentaminen toimialana on luettu usein ”kypsiin²⁰” liiketoiminnan alueisiin. Yritysten panostus tutkimus- ja kehitystoimintaan on perinteisesti ollut alhaisella tasolla verrattuna muiden teollisten klustereiden vastaaviin panostuksiin. Tämä panostus yrityksissä pieneni entisestään 1990-luvun alkupuoliskolla. Ongelmaa määriteltäessä ja prosessin parantamisen haasteita tarkasteltaessa on syytä ottaa panostuksen tasoerot rakentamisen ja muun teollisuuden välillä.

Rakentaminen on mainittu alana, jossa prosessien kehittäminen ja suorituskyvyn parantaminen poikkeavat muista aloista. On väitetty, että erojen taustalla on hankekohtaisuus, organisaatioiden toiminta ainutkertaisessa rakennuskohteessa, jossa osapuolet eivät ole päässeet vakiinnuttamaan yhteistyötään. Prosessien kehittämiseksi eri osapuolilla on erilaiset motiivit kehittämislle. Kehittämislle on vaikeaa löytää yhteinen, kokonaisuutta palveleva motiivi. Eri osapuolien yhteistyön vakiintumattomuus edustaa funktionaalista näkemystä. Hyväksymällä osapuoli- tai vastuujaot prosessin kehittämisen lähtökohdaksi ei päästä kiinni puolueettomasti tarkastelemaan sitä, mikä prosesseissa tuottaa arvoa. Prosessien parantamisen osalta on teollisuudessa tehdyn tutkimuksen perusteella runsaasti lähestymistapoja ja menetelmiä tarjolla. Oikean lähestymistavan ja oikeiden menetelmien löytäminen projektipohjaisen rakennusalan tarpeisiin on kuitenkin haastavaa. Liiketoiminnan ja kehittämistavoitteiden integroinnin ja ongelman laaja-alaisuuden vuoksi kehittäminen nähdään helposti kaaoksellisena, ja sen seurauksena on vaarana, että käyttöön voidaan ottaa liian helppoja asiantuntijaratkaisuja ilman riittäviä liiketoiminnallisia yhteyksiä [Anttila 1995].

²⁰ Vertaa [Matilainen *et al.* 1994, s. iv]. Kypsyyden voi sanoa koskevan teknologisen kehittämisen dynaamisuutta. Rakentamisessa merkittävimmät innovaatiot tietyn perustason saavuttamiseksi (verrattuna esim. teletekniikkaan) on jo tehty. Volyyimiltään rakentaminen kuitenkin kehittyy, ja mikäli tehtäväksi asetetaan alati ihmisten muuttuvien asumistarpeiden tyydyttäminen, ei ”kypsyyttä” tulisi pitää lähtökohtana.

Useimmissa yrityksissä organisaatiorakenteet perustuvat perinteiseen funktionaaliseen työnjakoon, jossa samaa toimenkuvaa toteuttavat henkilöt kootaan samaan organisaatioyksikköön. Teollisuusyrityksessä ja sen tulosityksikössä rakenne koostuu siten usein esimerkiksi osto-, tuotanto- varastointi-, jakelu-, myynti- ja huolto-organisaatioista. Yksittäiset yksiköt tai osastot ajavat omaa etuaan ja omia tavoitteitaan, jolloin ajaudutaan osaoptimointiin [Hannus 1993, s. 34]. Rakentamisessa ongelmat konkretisoituvat, kun tarkastellaan rakennushanketta kokonaisuutena ja siinä toimivia yrityksiä ja osapuolia yksittäisinä, yhden hankkeen ”tulosityksikkönä”. Esimerkiksi maalausliikkeen tavoitteena on saada mahdollisimman hyvä kate ja liikkeen asiakkaana toimiva urakointiliike niin tyytyväiseksi, että se saattaa toimia asiakkaana uudelleen. Lopullisen maalaus-tuloksen käyttäjän tavoite ei olekaan enää ensisijainen eivätkä mahdollisissa konfliktitilanteissa loppukäyttäjän tavoitteet ole niitä, joista pidetään ensimmäisinä kiinni.

Prosessien kehittäminen on käsitteiden määrittelemättömyyden, prosessien käsitteilyyn tarvittavien viitekehysten ja poikkitieteellisyyden takia haastava tehtävä. Huolimatta suurehkoistakin panoksista yrityksissä ja alalla, on merkittävä osa kehittämishankkeista osoittautunut tuottamattomiksi investoinneiksi [Howe *et al.* 1993]. Kenties siksi myös rakentamisen laatu -tutkimusohjelman tavoitteita ja saavutettuja tuloksia on arvioitu myös vaatimattomiksi (vrt. [Anttila 1995]) kehittämisen tarjoamiin mahdollisuuksiin nähden.

Laatujärjestelmien kehitystyö on koko 1990-luvun pääosin lähtenyt muista motiiveista kuin tahdosta saada aikaan varsinaisia mitattavia prosessiparannuksia tai arvon lisäämistä rakentamisen prosessien asiakkaille. Lähinnä tavoitteena on ollut saada aikaan standardien mukainen laatujärjestelmä sekä todistus, sertifikaatti vastaavuudesta standardiin. Motiivina ovat olleet hyödyt markkinoinnille. Lisäksi sertifikaatti on toiminut joissain maissa ehtona mukaan pääsulle julkisten urakoiden tarjouskilpailuihin [Smith & Koivu, 2000].

Kehittämisen tuloksia arvioidaan niin rakentamisessa kuin teollisessakin tuotannossa lopputuotteen kautta. Julkisuudessa alaa arvostellaan esimerkiksi homeongelmista tai rakennusvirheistä. Osa ongelmista aiheutuu rakennusprosessin puutteista, osa teknologisten ratkaisujen puutteista, uuden teknologian soveltamisen puutteista tai puhtaista materiaaleihin ja tuotteisiin liittyvien ominaisuuksien puutteista.

sien puutteista. Ongelmia tarkasteltaessa onkin vaikeaa erottaa oireita varsinaisista ongelmien syistä.

Rakennushankkeen organisaatio perustetaan lähes poikkeuksetta yhtä hanketta varten. Koska projektiorganisaatiot ovat tilapäisiä, on pitkäjänteistä, eri yritysten välistä kehitystyötä erittäin vaikea toteuttaa. Projektiorganisaatiot muodostuvat usein sellaisen prosessin tuloksena, jossa osapuolet kilpailuttavat toisiaan. Pitkäjänteisen yhteistyön synnyttäminen on tällöin suorassa ristiriidassa yksittäisen projektin taloudellisten reunaehtojen ja tavoitteiden kanssa. Osapuolten sitouttamista useiden hankkeiden yli kestävään yhteistyöhön ilman uhkaa taloudellisista menetyksistä on erittäin hankala saavuttaa.

Rakennusalalla on totuttu suureen työntekijöiden vaihtuvuuteen. Lyhimmillään työsuhteet saattavat kestää yhden hankkeen ajan. Epävarmuus työsuhteen jatkuvuudesta ei voi olla vaikuttamatta sitoutumiseen yrityksen pitkän tähtäimen tavoitteisiin. Vesa [1998] määrittelee ongelmaksi työmoraalin heikkouden. Siksi oikean ”reitin ja etenemisrytmin” valinta organisaation kehittämistä varten on oleellista laadun kehittämiseen ryhdyttäessä [Barrett 1996].

Prosessien parantamisen hyödyt on syytä kyetä osoittamaan. Kun kehitystyö voidaan kytkeä yrityksen tavoittelemaan kilpailuasemaan, strategian pohjalta asetettuihin liiketoiminnan tavoitteisiin tai laskentatoimen kautta jopa vuosittaiseen tulokseen, syntyy aito motivaatio työn jatkamiselle. Tämä kytkentä kehittämisen, strategian ja tuloksen välillä onnistuu mittaamalla ja mittaamisen tulosten analysoinnin kautta. Mikäli tätä kytkentää ei onnistuta löytämään, ajaututaan tilanteeseen, jossa päätökset kehittämisestä joudutaan tekemään ilman faktoihin perustuvaa tietoa. Tällöin kuva omasta kehittämisestä suunnasta suhteessa alan yleisiin trendeihin hämärtyy ja kehittäminen ajautuu liiketoiminnasta erillään tapahtuvaksi harrastamiseksi. Hyödyn tulee näkyä tuloslaskelman viimeisellä rivillä yrityksen jatkuvuuden varmistavalla tavalla. Oleellista on löytää tapoja arvioida tekijöitä, jotka vaikuttavat tuloksen paranemiseen ja joihin voi vaikuttaa tekemällä mittaamisesta saatujen faktojen perusteella oikeita päätöksiä.

Esimerkiksi rakennusten takuuvirheiden korjaamisesta aiheutuvia kustannuksia on käytetty mittarina. Takuuvirhekustannuksista saatu tieto tulee hankkeiden kannalta myöhäisessä vaiheessa, jotta siitä saatua tietoa voidaan käyttää tehokkaasti hyväksi. Takuukorjauskustannukset voivat kertoa, kuinka paljon markois-

sa mitattuna rakennusprosessi tuottaa poikkeamia, jotka joudutaan korjaamaan käyttöönoton jälkeen tai jotka on jo korjattu. Tämä ei vielä kerro, mistä syistä kustannukset aiheutuvat, jollei mittariin yhdistetä tietoa siitä, mitkä olivat vakavimmat poikkeamat. Kokonaisvaltaista kuvaa siitä, miten rakennusprosessin suorituskyky on kehittynyt tai millä osa-alueilla kehitystä voi todeta tapahtuneeksi, on siksi vaikea hahmottaa. Siksi on luotava menetelmiä, jotka mittaavat tehokkaammin rakennusprosessin sujuvuutta ja joilla voidaan arvioida ennen luovutusta toiminnassa ja tuotteessa tapahtuvien poikkeamien kustannuksia. Jotta rakennusprosessin sujuvuuden mittaaminen voidaan tehdä yksilöitä syyllistämättä ja kehityksen suuntaamiseksi, on mittauksen kohdistuttava oikein ja tuotettava objektiivista ja puolueetonta tietoa. Mittaustiedosta pitäisi pystyä erottamaan, mikä ongelma pitää ratkaista seuraavaksi, ei sitä, kuka on ongelman aiheuttaja.

Suorituskyvyn mittaamisessa joudutaankin seuraavien ongelmien eteen:

- Kohdentamisongelma²¹: Miten mittaustieto kohdennetaan niin, että siitä voidaan tehdä järkeviä yhteenvetoja ja että tietoa voidaan käyttää toiminnan laadun kehittämiseen?
- Laajuusongelma: Mitä dataa (kustannuseriä) on kerättävä, jotta mittari kuvaaisi kohdetta?
- Menetelmäongelma: Mikä menetelmä sopii tiedon keräämiseen ja analysointiin?
- Arvostusongelma: Miten mittaustieto arvioidaan? Esimerkiksi, miten laatu-poikkeamien kustannukset arvioidaan?
- Syyllistämisingelma: Miten tietoa kerätään niin, ettei keräämistä koeta negatiivisena, kehittämistä hidastavana tekijänä?

Kertaluontoisiiin rakennusprosesseihin ei ole kehitetty menetelmiä, joita voitaisiin käyttää kuvaamaan prosessin aikana laatua tai laaduttomuutta ja jotka ovat riittävän helppokäyttöisiä ja yksinkertaisia eivätkä vaadi rakennusprosessiin osallistuvilta liiallisia resursseja. Menetelmät saattavat paljastaa laadun tai laaduttomuuden tason mutta eivät välttämättä tuota oikeaa tietoa päätöksenteon pohjaksi. Yksittäisen yrityksen osalta mittaamisen menetelmiä löytyy ja ne ovat sovellettavissa ja hyödynnettävissä yrityksen sisällä. Sen sijaan esimerkiksi

²¹ Esimerkiksi Malmivaara [1989] käsittelee samaa ongelmaa jäljittämisen näkökulmasta. Jäljittämällä pyritään löytämään ongelman alkulähde, ei oireen ilmenemiskohtaa.

hankkeiden mittaamismenetelmän löytämiseksi tulisi olla ensin näköpiirissä motiivi siitä, miten kaikki osapuolet hyötyvät saatavasta tiedosta.

2.5.1 Ongelmat konstruktiiivisen tutkimuksen näkökulmasta

Konstruktiiivisen tutkimuksen lähtökohdissa on oleellista se, että ongelman voidaan olettaa olevan ratkaistavissa tai tuloksen voidaan todeta edistytävän synnyttävällä konstruktiiolla. Esitiedon perusteella voidaan sanoa, että ongelmalla on selkeä käytännön relevanssi ja saavutettaville tuloksille on olemassa tarve. Käytännön relevanssista on osoituksena muun muassa se, että huolimatta mittavista panostuksista laadunkehitystyöhön ei varsinaisia prosessiparannuksia tai näyttöjä arvon lisäämisestä prosessin asiakkaalle ole syntynyt.

Ongelman rajaaminen vaikuttaa oleellisesti siihen, millaiset tutkimusmenetelmät valitaan konstruktiiivisen lähestymistavan puitteissa. Tutkimuksen toteuttaminen on edellyttänyt menetelmävalinnalta joustavuutta, koska ongelmat jakautuvat osin käytännössä suoritettujen tapaustutkimusten kohdalla pienempiin osaongelmiin. Näihin menettelyitä on jouduttu räätälöimään tapauskohtaisesti kuitenkin unohtamatta kokonaisuuden asettamia vaatimuksia. Kokonaisuuden hallitsemiseksi on turvaututtu myös saatavilla oleviin systeemyön kuvausmenetelmiin.

Oleelliseksi ongelman ja konstruktiiivisen tutkimuksen osalta nousee myös tarve siitä tiedon laadusta ja määrästä, joka tarvitaan ongelman käsittelemiseksi ja ratkaisemiseksi. Absoluuttisesti oikean ja universaaliin käyttöön tarkoitetun ja koko rakennusprosessin kerralla mullistavan ratkaisun löytäminen on opinnäytteen tavoitteeksi hyvin haastava, lähes epärealistinen. Sen sijaan esitiedon ja olettamusten tueksi on löydettävä riittävästi sekä empiiristä että loogiseen päätelyyn pohjautuvaa tietoa ja näyttöä siitä, että ratkaisu on toimiva ja että se edistää käytäntöä.

2.5.2 Pääongelma

Hallittujen askelten ottaminen niin, että edistytään todistettavasti kohti tavoitetta, esimerkiksi esittämää Silenin ”maailman parasta” tasoa (vrt. kuva 11), on haaste, johon tällä työllä etsitään keinoja. Yhtä oikeaa ratkaisua, jolla otetaan

huomioon eri johtamisjärjestelmien näkökulmat ja niiden integrointi, (esimerkiksi ympäristö-, laatu- ja turvallisuusjärjestelmät), eri osapuolten johtamisjärjestelmien yhteistyön varmistaminen tai vaikkapa täysin uuden yritysten välisen liiketoimintamuodon löytyminen tuskin on olemassa. Tavoitteellisten, haluttavalla tavalla toimivien prosessien muotoja voi olla useita. Tavoitteelliselle prosessille, jollaiseen tässä tutkimuksessa pyritään, voidaan tunnistaa joitain toimittavia ominaisuuksia. Prosessin tulisi toimia siten, että rakennushankkeen eri osapuolten laatu- ja turvallisuusjärjestelmät toimivat koordinoitusti ja tuottavat todistettavaa hyötyä prosessin osapuolille ja loppukäyttäjälle. Lisäksi prosessin parantamista on kyettävä ylläpitämään.

Ongelmallisempaa kuin tavoitetason asettaminen, on löytää ne keinot, joilla päästään kohti halutun kaltaista prosessia. Pääongelma tutkimuksessa on käyttökelpoisten ja kokonaisvaltaisen parantamisen mahdollistavien keinojen tai toimintatapojen luominen ja soveltaminen. Keinojen kehittämisen haasteita ovat:

- Rakennusprosessin systemaattiseen käsittelyyn tarjolla olevia keinoja ei osata käyttää tai ne eivät ole riittävän helppokäyttöisiä.
- Muutoksen läpivienti laadunparannustyössä vaatii kehittämistä.
- Rakennusprosessin suorituskyvyn mittaamisen tulisi toimia niin, että se antaisi tehokkaasti tietoa päätöksenteon ja jatkuvan parantamisen pohjaksi.
- Tulisi löytyä sellaisia keinoja, joilla voidaan motivoida kehittämään rakennusprosessia osapuolten välisenä yhteistyönä ja kokonaisuutena eikä ainoastaan oman, prosessin osa-alueen tai vastualueen näkökulmasta.

3. Menettely prosessien parantamiseen yritysten yhteistyönä

3.1 Rakennusprosessin kehittämiseksi on muodostettavissa toimintamalli

Tässä luvussa käsitellään hypoteesin rakentumista. Konstrukttiivisen tutkimusotteen kannalta käyttökelpoinen tapa muodostaa väittämä on käyttää teknistä normia. Teknisen normin mukaan tavoitteiden ja keinojen välisiä suhteita ilmaiseva ehdollinen lause voidaan kirjoittaa muotoon [von Wright 1963; Hamerin 1993, s. 54 lainaamana; Hameri 1990, s. 32 ja 50; Kasanen *et al.* 1991, s. 303–304; Hameri 1993, s. 40, 55 ja 83–87; Niiniluoto 1993, s. 11–14]:

Jos haluat A:ta ja uskot olevasi tilanteessa B, sinun pitää (kannattaa) tehdä X!

Tämä tekninen normi on tosi silloin ja vain silloin, kun X:n tekeminen on välttämätön, riittävä ja todennäköinen A:n aiheuttaja tilanteessa B. Tekninen normi korostaa pyrkimystä yleispätevään välineelliseen tietoon, jonka muotona on ehdollinen toimintasuositus [Haaparanta ja Niiniluoto 1986, s. 10]. Tästä syystä se soveltuu hyvin konstruktivisen tutkimusotteen työkaluna kehitettyyn konstruktion testaukseen, sillä konstruktion on oltava paitsi tieteellisesti validi myös käytännössä toimiva – välineellinen – ja näin hyödyllisyytensä osoittava. Tekninen normi ei sinänsä ota kantaa tavoitteisiin vaan kertoo, millaisilla keinoilla ne voidaan parhaiten saavuttaa [Peura 1996, s. 274].

Toiminnan analysoinnin ja mittaamisen ongelma on eräs liiketoiminnan tutkimuksen keskeisiä metodisia ongelmia. Uusi-Rauva [1996, s. 23] kuvaa analysoinnin ja mittaamisen loogista päättelyketjua seuraavasti:

- tutkittavan ilmiön kuvaaminen,
- sen käsitteellistäminen ja määrittely,
- suureistaminen,
- mittaaminen,
- mittaustulosten vertailu tavoitteeseen tai standardiin sekä
- asian edellyttämät johtopäätökset ja toimenpiteet.

Oletus ratkaisuksi rakennusprosessin kehittämisen ongelmaan pohjautuu samaan loogiseen päättelyketjuun.

Tässä tutkimuksessa perusväittäjä on noudattaa teknisen normin ulkomuotoa. Edellä esitetyn kaltaista päättelyketjua voidaan pitää teknisen normin ”X:nä” – osana, jonka tekeminen on tarpeellista, jotta päästään tilanteeseen A (rakennusprosessin suorituskyky on parantunut). Olettamus asiasta, joka kannattaa ole-massa olevan ongelman (B) näkökulmasta tehdä (X), on uuden toimintatavan muodostaminen rakennusprosessin kehittämiseksi.

Perusväittämänä esitetään, että rakennusprosessin kehittämiseksi on muodostet-tavissa toimintatapa, joka koostuu prosessin mallintamisesta, muutosjohtami-sesta ja mittaamisen yhdistelmästä ja jota voidaan soveltaa prosessin kehittä-miseen yritysten yhteistyönä.

3.2 Ratkaisun osat

Prosessi muodostaa kokonaisuuden, systeemin. Systeemin osia ja niiden välisiä riippuvuuksia voidaan käsitellä mallintamisen²² avulla. Prosesseissa voidaan ottaa huomioon mallintamisen avulla haluttu kehitysnäkökulma tai painopisteet ja kehittää toimintoja ja samalla koko prosessia. Osaksi ongelman ratkaisua oletetaan, että systeemilähestymistapa ja mallintaminen sopivat prosessin tehokkaaseen hahmottamiseen kokonaisuutena ja laadun kehittämistä palvelevalla tavalla.

Toinen osa ratkaisua olettaa, että rakennusprosessissa toimivissa yrityksissä voidaan soveltaa yksinkertaista, organisaatioiden tarpeet hyödyntävää kehittä-mismenetelmää prosessien suorituskyvyn parantamiseen.

Kolmas osa ratkaisua koskee suorituskyvyn mittaamista. Suorituskyvyn paran-tumista on voitava mitata rakennusprosessissa yritysten organisaatorajoista piittaamatta. Saadulla tiedolla on voitava suunnata kehitystoimenpiteitä, ja ha-luttu kehityksen hyöty on voitava todentaa saavutetuksi.

Hyödyn osoittamiseen absoluuttisten panos-tuotossuhde-tyyppisten mittareiden käyttö on dynaamisessa ympäristössä vaikeaa, koska tulosten ulkopuolisten muuttujien ja kehitystyöllä vaikutettavissa olevien muuttujien vaikutusta saavu-

²² Malliksi ymmärretään mikä tahansa kohdejärjestelmän kuvaus, joka ei ole järjestelmä itse ja joka voi toimia selittämisen, ennustamisen tai toiminnan suunnittelun pohjana [Heinonen 1993]. Mallintamiseksi ymmärretään kohteen kuvaamista.

tettavaan hyötyyn on mahdotonta erotella toisistaan. Sen sijaan on oleellista pyrkiä osoittamaan, mikä prosessissa kaipaa parantamista ja että parantaminen vaikuttaa prosessiin.

3.3 Ratkaisun luominen ja todentaminen

Hypoteesi olettaa, että edellä esitettyjä osa-alueita käsittelemällä ja hankkimalla näistä syvällistä tietoa, on mahdollista tunnistaa luotavan konstruktion kannalta tärkeät tekijät, niiden yhteydet ja riippuvuudet. Väite, että hypoteesin mukainen toimintatapa on muodostettavissa sisältää oletuksen toimintamallin luomisesta osien käsittelyn pohjalta ja että luominen on mahdollista riittävän tiedon ja kokemuksen hankkimisen perusteella.

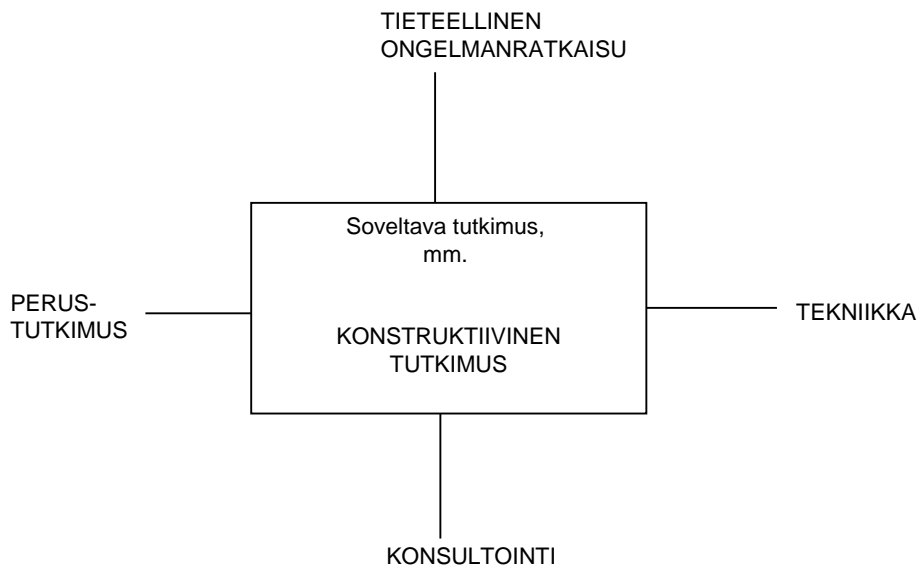
Tutkimuksen onnistumisen kannalta tärkeää on ratkaisun todentaminen. Kuten edellä mainittiin, on osoitettava, että konstruktio on toimiva ja hyödyllisyytensä osoittava. Konstruktio, joka muodostetaan tässä tutkimuksessa, muodostuu osista, joiden toimivuus yhdessä on työlästä osoittaa. Rakennusalan, erityisesti rakentamistalouden tutkimukselle on perinteisesti ollut työlästä tuottaa tietoa toiminnasta, joka on hankekohtaista. Jokainen hanke on organisaatioltaan sekä olosuhteiltaan erilainen. Eri suhdannetilanteisiin sijoittuvien hankkeiden vertailu keskenään sisältää jo yksinään tekijöitä, joiden vaikutusta vertailuun tai tutkimuksen tuloksiin on vaikea mallintaa. Esimerkiksi edellä esitetyn ratkaisun kolmannen osuuden osalta tämä tutkimus on saanut aikaiseksi sellaisia tuloksia, jotka todistaisivat, että suorituskyvyn mittaamista olisi tapahtunut.

4. Tutkimuksessa käytetty lähestymistapa ja menetelmät

4.1 Vaatimukset tutkimusmenetelmille

4.1.1 Konstruktiivinen tutkimusote

Konstruktiivista tutkimusotteen luonnetta on syvennettävä, jotta voidaan asettaa vaatimuksia tutkimusmenetelmille. Konstruktiivisen tutkimuksen rajanveto suhteessa tieteelliseen ongelmanratkaisutoimintaan, jossa päätöksentekijä esittää päämäärät ja tutkija antaa hänelle ainutkertaisen suosituksen, on varsin vaikeaa. Niiniluodon [1985] mukaan tällöin kyse ei ole tieteellisen tiedon tuottamisesta, vaikka tieteellistä menetelmää käytetäänkin. Samoin eron vetäminen konsultoinnin suuntaan – jossa tieteellisen menetelmän käyttöä ei edellytetä ja jonka tulokset ovat usein liikesalaisuuksia – vaatii pohdiskelua. Kuva 15 hahmottelee tilaa, johon konstruktiivinen tutkimus sijoittuu [Kasanen *et al.* 1991, s. 303].



Kuva 15. Konstruktiivisen tutkimuksen asemointi [Kasanen *et al.* 1991, s. 303].

Intuitiivisesti on suhteellisen selvää, mitä konstruktiiivinen tutkimus yleisesti ottaen tarkoittaa: ongelmanratkaisua mallin, kuvion, suunnitelman, organisaation, koneen tms. rakentamisen avulla. Soveltavia esimerkkejä löytyy teknisestä tieteestä, kliinisestä lääketieteestä ja operaatioanalyysistä. Teoreettisemmalla tasolla esimerkiksi matemaattiset algoritmit ja uudet matemaattiset oliot edustavat konstruktioita. Mikä tahansa ongelmanratkaisu ei kuitenkaan täytä tieteellisen tutkimuksen ehtoja. Konstruktiiiviseen tutkimukseen kuuluu olennaisena osana ongelman sitominen aiempaan tietämykseen sekä ratkaisun uutuuden ja toimivuuden osoittaminen. Kuva 16 havainnollistaa näkemystä konstruktiiivisen tutkimuksen luonteesta.



Kuva 16. Konstruktiiivisen tutkimuksen osat [Kasanen et al. 1991, s. 303].

Tutkimuksen yritys- ja hankekohtaisten osuuksien voi sanoa edustavan toimintatutkimusta. Sille on ominaista tutkijan aktiivinen osallistuminen prosessiin, kun pyritään muuttamaan kohteen käyttäytymistä. Toiminnalla on kaksi roolia: samalla, kun muutetaan tutkittavaa järjestelmää, tuotetaan myös kriittistä tietoa järjestelmästä. Muutosten tutkimuksen avulla on näin luotavissa edellytykset löytää toiminnan taustalla piilevä teoria ja saman tien mahdollisuus nähdä, saako tuo teoria empiiristä tukea vai ei [Mäkinen 1980, s. 63–65].

Esimerkkinä konstruktiiivisen tutkimusotteen menestyksellisestä soveltamisesta voidaan pitää Pekka Peuran väitöskirjatyötä [1996] ”Yrityksen ydinprosessien uudistaminen yrityskaupan avulla”. Työssä on osoitettu, että haastatteluaineistosta voidaan teknistä normia hyväksi käyttäen muodostaa merkitysrakenne, joka täyttää konstruktion (osaamisen hahmomallin) tunnusmerkit. Vastaavasti työssä on kehitetty perusteet metodille, jolla tutkimuksen tapaustutkimusaineistosta pelkistetään konstruktio. Aineistojen avulla suoritettu testaus osoittaa, että osaaminen on hahmotettavissa ja asetettavissa oston kohteeksi [Peura 1996, tiivistelmä, i].

Konstruktiiivisen tutkimuksen piirteet ja tieteellisyyden perusehdot muodostavat perustan niiden työkalujen valinnalle, joita voidaan käyttää konstruktion rakentamiseen. Kasanen *et al.* [1991] määrittelevät konstruktiiivisen tutkimuksen siten, että

- se tuottaa innovatiivisen ja teoreettisesti perustellun ratkaisun käytännön kannalta relevanttiin ongelmaan,
- sen tuloksen on todettu toimivan käytännössä²³,
- sen tulos voidaan osoittaa mahdollisesti toimivaksi myös laajemmalti,
- eteneminen askel askeleelta on mahdollista siten, että askelten luonne on määritelty siinä taustajärjestelmässä, jossa menetelmää sovelletaan,
- jokaisen otettu askel eli kulloinenkin konstruktiovaihe tarkistettavissa ja
- päämäärä, johon askeleet toteuttamalla pyritään on selkeä. Sikäli kun päämäärä saavutetaan, tehty konstruktio osoittautuu käyttökelpoiseksi.

Kasanen *et al.* [1991, s. 320–322] tarkastelevat konstruktiiivisen tutkimuksen tieteellisyyttä tieteen yleisten tunnusmerkkien valossa. Niiden lisäksi on otettava huomioon se, mitä erityisesti soveltavalta tieteeltä vaaditaan, jotta se olisi tieteellistä: nimittäin, että sen tulokset ovat relevantteja, yksinkertaisia ja helppokäyttöisiä.

Konstruktion askelten tarkistettavuus liittyy *objektiivisuuden, kriittisyyden ja autonomisuuden* tunnusmerkkeihin. Tarkistettavuus takaa sen, että tehty konstruktio voidaan puolueettomasti toistaa; kuka tahansa voi annetuista lähtökohdista alkaen tuottaa saman tuloksen kuin konstruktion alkuperäinen laatija²⁴. Tarkistamalla tehdyt konstruktion askeleet voidaan arvostella myös sitä tapaa, jolla konstruktio on tehty. Itse konstruktion laatiminen sinänsä, vaikka sillä tähdätäänkin jonkin päämäärän toteutumiseen, on pitkälti omaehtoista toimintaa ja sellaisena riippumatonta taloudellisista, poliittisista jne. hyötynäkökohdista.

²³ Ratkaisun käytännön toimivuus liiketaloudellisessa yhteydessä ei ole niin selkeä käsite, kuin miltä se ensin kuulostaa [Kasanen *et al.* 1991].

²⁴ Liiketaloustieteessä konstruktion toistaminen tosin saattaa olla varsin ongelmallista – varsinkin, jos ajatellaan konstruktiota, joka on jo myös implementoitu. Tämä johtuu nimenomaan inhimillisestä tekijästä, joka saattaa hyvinkin arvaamattomasti ja tilannekohtaisesti vaikuttaa konstruktion soveltamiseen käytännössä.

Konstruktioiden laatiminen liittyy *edistävyyden ja kriittisyyden* tunnusmerkkeihin. Lisäksi konstruktio tuovat usein uusia ongelmia esiin; toimiva konstruktio johtaa uusiin kysymyksiin. Konstruktioille itselleen olennainen pätevyyden ehto on *toimivuus*. Rakentaessamme esimerkiksi kytöntä tai yrityksen laskentajärjestelmää joudumme hylkäämään monia teoreettisesti mahdollisia vaihtoehtoja. Yksinkertaisin ja vaivattomin vaihtoehto osoittautuu usein asiaan parhaiten sopivaksi. Toimivuus liittyy soveltavan tieteen tunnusmerkkeihin; toimiva konstruktio on relevantti, yksinkertainen ja helppokäyttöinen.

Konstruktion toimivuudesta voidaan tehdä myös teoreettisia johtopäätöksiä. Tässä suunnassa pisimmälle on mennyt filosofinen suuntaus pragmatismi, jolle konstruktio sinänsä ovat vartenotettavia ajatusvälineitä. Pragmatismi pitää lisäksi ideoiden toimivuutta niiden *totuudellisuuden tunnusmerkkinä* tai jopa samastaa toimivuuden ja totuuden. Tieteellisyyden edellytykseksi ei riitä, että tietyt yksittäiset konstruktio osoittautuvat toimiviksi omilla erityisalueillaan. Tarvitaan myös konstruktioiden kiinnittymistä teoreettiseen taustaan siten, että niiden toimivuus myös muualla kuin omissa erityistapauksissaan osoitetaan mahdolliseksi. Taustajärjestelmiin kiinnittyminen on konstruktioiden laajemman toimivuuden ehto.

Konstruktioilta saatetaan vaatia myös yleistettävyyttä. Konstruktioivisessa tutkimusotteessa yleistäminen tapahtuu yksityisen ilmiön syvällisen ymmärryksen kautta. Kyseessä on aivan eri yleistämisen periaate kuin yritettäessä virheellisesti tehdä tilastollisia päätelmiä liian suppeasta otoksesta.

Edellisen perusteella seuraavissa kappaleissa käsitellään ongelman osa-alueiden tutkimuksessa käytettyjä menettelyjä (prosessien kuvaaminen, muutoksen läpiviemi ja mittaaminen). Varsinainen tutkimusmetodiikkaa käytetään niiden yhdistämiseen, konstruktion luomiseen. Kolmen osa-alueen käsittelyn voidaan sanoa olevan välttämätön osa varsinaista tutkimusmetodiikkaa. Ilman kolmen osa-alueen systemaattista käsittelyä olisi konstruktion luominen mahdotonta. Kolmen osa-alueen käsittely, niistä opitut asiat ja tapaustutkimuksista vedettävät johtopäätökset kukin tuovat omat lisäyksensä lopputulokseen ja sen muotoon vasta synteisin syntyessä ilman varsinaista siihen erikseen tarkoitettua työkalua kuten luovan työn lopputuloksen on tapana syntyä.

4.2 Prosessien parantamisen menetelmiä

4.2.1 Prosessin kuvaaminen

Prosessien suorituskyvyn kehittämiseen, suorituskyvyn tason ja kehityksen mittaamiseen kuhunkin erikseen on tutkijoilla, konsulteilla ja yrityksillä itsellään käytössä varsin kattava valikoima ongelmaan soveltuvia menetelmiä. Kehittämisen hyödyn tai suorituskyvyn paranemiseen on teollisuudessa ollut jo pitkään käytössä useita lähestymistapoja ja mittareita sekä niiden malleja.

Toiminnan mallintamiseen voi lukea toimintojen tietovirtojen, syötteiden, tulosten, ohjaavan informaation ja muiden prosessiin kuuluvien ilmiöiden kuvaamisen menetelmät. Menetelmät voidaan jakaa niiden sovellusalueen mukaan.

Mallilla ymmärretään tässä [Karstila 1993]

- kohteen (toiminnan) kuvausta, abstraktiota,
- välinettä kohteen ymmärtämiseksi ja kohdetta koskevan informaation jäsentämiseksi,
- välinettä kohdetta kuvaavan informaation siirtämiseksi ja
- välinettä kohteen käyttäytymisen ennustamiseksi.

Malleja voivat olla mm. tieto-, käsite-, tuotetieto- tai tietomallit. Yksinkertaisimpia mallintamiseen käytettäviä menetelmiä ovat erilaiset **vuokaaviotekniikat**. Niiden piirtämiseen on olemassa myös valmiita tietokoneohjelmasovelluksia.

Käsitellöllä ymmärretään muodollista kuvausta kohteen tiedoista ja niiden välisistä yhteyksistä. Oliopohjaiseen mallintamiseen soveltuvat esimerkiksi IDEF₁-, EXPRESS-G-, NIAM- ja ER-mallintaminen²⁵. Menetelmillä on mahdollista luoda toiminnoista muodostuvan kokonaisuuden kuvaus. Kuvauksen

²⁵ ER-mallintaminen = Entity Relation -olioiden relaatioiden mallintamistapa.

IDEF 1X = ICAM Information Definition Language/Method, No. 1 extended, informaationmäärittäminen menetelmä, jolla mallinnetaan olioita, käsitteitä ja niiden luokkia, määritellään niiden attribuutit ja niiden arvotyypit sekä olioiden ja luokkien välisiä relaatioita. Menetelmä sopii relaatiotietokantatoteutuksiin.

EXPRESS G = EXPRESS tietokoneohjelmointikielen pohjautuva käsitellöllä mallintamismenetelmä

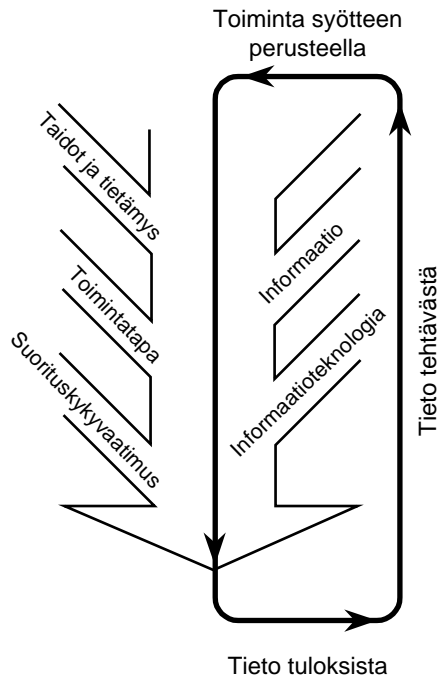
NIAM = Njissen Analysis Method

taso saattaa ongelmasta riippuen olla varsin yksityiskohtainen ja jäykkä. Yleensä mallintamisen menetelmiä käytetään toiminnan kehittämisen prosessin analysointiin ja erilaisten riippuvuuksien ymmärtämiseen, jotta toimintaa ohjaamaan voidaan luoda esimerkiksi tietojärjestelmä. Eräs käytetyimmistä menetelmistä on SADT (Structured Analysis Desing Technique) -menetelmä [Marca & McGowan 1986]. Menetelmää on sovellettu mm. rakennusprosessin tietovirtojen kuvaamiseen, mm. [Karhu *et al.* 1997]. SADT-menetelmän pohjalta on kehitetty IDEF-perheeseen kuuluva IDEF₀ -menetelmä [Marca & McGowan 1986], jota käytetään toimintomallien tekemiseen. IDEF₀ ei juurikaan poikkea SADT-menetelmästä, erot ovat lähinnä semanttisia.

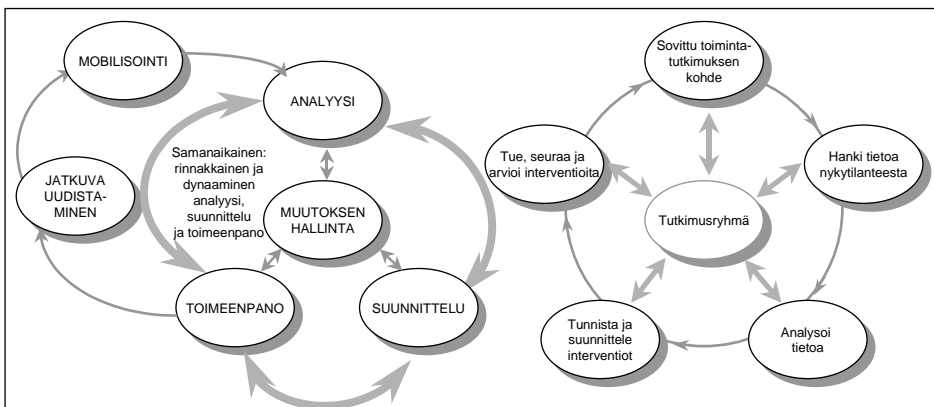
Kähkönen on käyttänyt toimintojen välisien riippuvuussuhteiden mallintamiseen tietovirtadiagrammeja (DFD-menetelmä). Työn tavoitteena on ollut kuvata rakennushankkeiden aikataulujen logiikka [Kähkönen 1993, s. 14]. Työn tuloksena on saatu aikaan malli, jonka avulla on parannettu aikataulutuksen päätöksentekoa. Menetelmä sopii eri toimintojen välillä tapahtuvien tietovirtojen mallintamiseen.

Cornick [1991] on käyttänyt suunnittelun laadunkehittämiseen itse kehittämäänsä prosessimallia. Cornickin mallin avulla rakennusprosessi on jaettu kuuteen päätoimintoon. Nämä on edelleen jaettu toimintoihin, joista kustakin on määritetty kriittiset syötteen ja tulos. Kuvassa 17 on esimerkki mallin avulla tuotetusta vaiheiden kuvauksista.

Hannus [1993] esittää yrityksen ydinprosessien uudistamiseen ja sen kautta tapahtuvaan yrityksen suorituskyvyn parantamiseen tähtääväksi menetelmäksi PROPER-etenemismallia (Process ja Performance, prosessi ja suorituskyky). Kuvassa 18 esitetään etenemistavan tehtäväryhmät. Kuva korostaa analyysin, suunnittelun ja toimeenpanon rinnakkaista luonnetta. Tätä kautta lähestytään myös organisaation kehittämisen menetelmiä. Prosessien analysointi mallissa lähtee ydinprosessien tunnistamisesta ja kuvaamisesta. Keinona esitetään prosessikartan tekemistä normaaleilla mikrotietokoneiden valmisohjelmilla.



Kuva 17. Cornickin tapa mallintaa prosessia. Kustakin toiminnosta käydään läpi viisi erityyppistä syötettä.



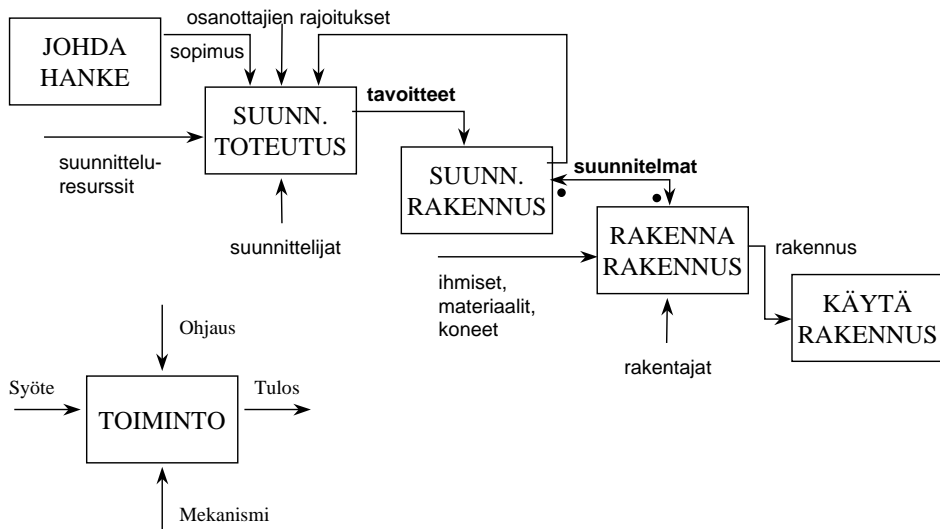
Kuva 18. Ydinprosessin uudistamisen tehtäväryhmät [Hannus 1993, s. 254] ja toimintatutkimuksen metodologia [Barrett 1996]. Prosessin kuvaaminen ja analysointi ei yksin riitä, vaan tarvitaan myös toimintaan puuttumista – interventioita.

Menetelmistä valittiin hierarkkista kuvaamista selkeästi tukeva IDEF₀. Menetelmän valintaan vaikutti mm:

- sen käytön yleisyys, vertailukelpoisia, muista näkökulmista tehtyjä malleja tai niiden osia on parhaiten tarjolla IDEF₀-menetelmällä tehtynä,
- hierarkkisuus, menetelmällä voidaan mallintaa laajoja kokonaisuuksia, joissa voidaan tarvittaessa tarkentaa osiin ja
- menetelmän hyödynnettävyys jatkossa, esimerkiksi erilaisten tietojärjestelmien tai, kuten tässä tutkimuksessa, toimintojen mukaan jakautuvan kustannusanalyysityökalun kehittämisessä.

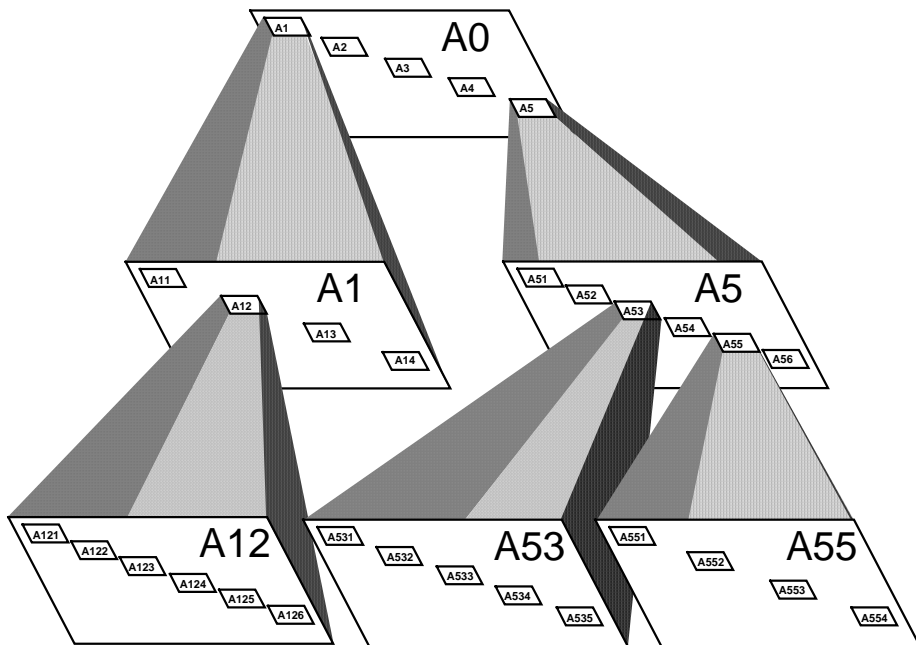
Menetelmä mahdollistaa prosessin mallintamisen kokonaisvaltaisesti ja eri näkökulmista. Kuvassa 19 esitetään IDEF₀-menetelmän käsitteet, joita ovat

- toiminto (laatikossa, syöte muutetaan tulokseksi, kuvataan usein verbillä tai lausekkeella),
- syöte (kuvataan nuolella, toiminnon tarvitsemaa lähtötietoa tai materiaalia),
- tulos (kuvataan nuolella, toiminnon syötteestä tuottama asia),
- ohjaus (kuvataan nuolella, se mikä vaikuttaa toiminnon suorittamiseen tai rajoittaa sitä) ja
- mekanismi (kuvataan nuolella, miten tai mikä toiminnon suorittaa).



Kuva 19. IDEF₀-kuvausmenetelmän käsitteet ja esimerkkikaavio. Menetelmä ei kuvaa aikajärjestystä eikä pyri hahmottamaan organisaatorajoja.

Menetelmää käytetään kuvaamaan prosessia yhdenmukaisella, toistettavalla tavalla. Syntyvä malli toimii tiedon strukturoinnin ja ongelman jäsentämisen välineenä. IDEF₀-menetelmä mahdollistaa myös toimintojen hierarkkisen käsittelyn ja tarkentamisen osatoimintoihin tarkoituksenmukaisella tavalla. Menetelmästä on huomautettava, että kaavioita ei ole tarkoitettu luettavaksi kuin aikatauluja. Vaikka toiminnot esitetään kaaviossa peräkkäisinä, ei peräkkäisyys tarkoita aikajärjestystä. Kaavioissa voidaan myös esittää palaute toimintojen välisen nuolien avulla. Kuva 20 havainnollistaa hierarkkisuuden periaatetta.



Kuva 20. Prosessin mallintaminen hierarkkisesti. Toiminto voidaan purkaa osatoiminnoiksi ja edelleen niiden osatoiminnoiksi.

4.2.2 Muutoksen läpivienti organisaatioissa

Vaikuttavuuden aikaansaamiseksi kehittämisessä on saatava aikaan interventioita, muutoksia toimintaan. Tämä ei tapahdu ilman tutkijan ja yritysten edustajien kanssakäymistä. Interventioiden aikaansaamiseen ja muutoksen läpivientiin organisaatiossa on tarjolla lukemattomia määriä keinoja ja menettelyitä. Tässä tutkimuksessa pyrittiin löytämään rakennusalaalla tai laatujohtamisen alueella käytettyjä menettelyitä.

Puhtaimmillaan organisaation muutosprosessia kuvataan usein seuraavista kolmesta päävaiheesta koostuvana:

- sulattaminen (vanhasta käytännöstä luopuminen),
- muuttaminen (uuden käytännön kehittäminen) ja
- uudelleenkiinteyttäminen (uuden käytännön vakiinnuttaminen).

Tämä ilmaisu korostaa sitä, että muutoksessa on yleensä saatava ihmiset ymmärtämään muutoksen tarve, halukkaiksi siihen ja luopumaan entisestä. Tämän jälkeen, usein samanaikaisesti, itse muutos toteutetaan. Vähitellen uusi tilanne vakiintuu ja muodostuu arkiseksi todellisuudeksi organisaation jäsenille ja ulkopuolisille [Laukkanen & Vanhala 1994, s. 131].

Hardjono *et al.* [1995, s. 61–64] esittelee kehitysvaiheiksi seuraavia askeleita:

- Löytäminen, miksi muutos on tarpeen?
- Suunnittelu, miten tarve ja tahtotila muutetaan toiminnaksi?
- Soveltaminen, mitä johto ja työntekijä tekevät käytännössä, miten etene- mistä valvotaan?
- Kehittäminen, mitä parannuksia halutaan saada aikaan?
- Vakiinnuttaminen, miten parannus muutetaan arkipäiväksi?

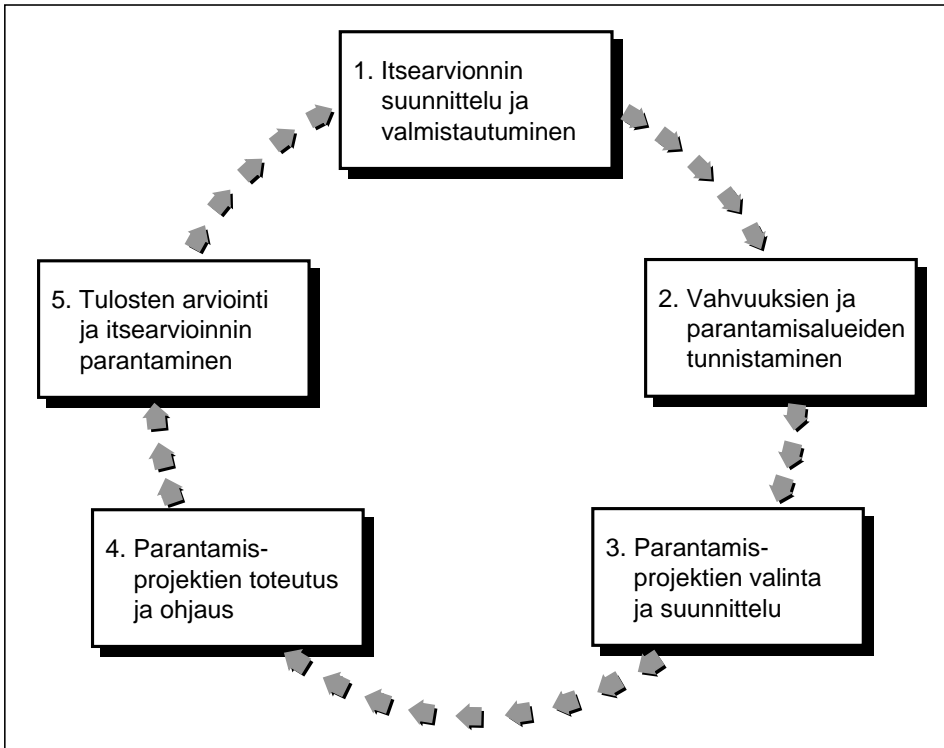
Organisaatiopsykologian keinoja on otettu laajemmin huomioon Moisalan [1989] kehittämässä Concentrated Quality Management -johtamistavassa. CQM korostaa yksilön roolia aktiivi-ihmisenä²⁶. Johtamistapa ottaa yksilön huomioon osana työyhteisöstä muodostuvaa sosiaalista systeemiä ja tarjoaa menetelmiksi sekä organisaatiokohtaisia että henkilökohtaisia työvälineitä.

Kuvassa 18 esitetään myös Barrettin [1996] ehdottama tutkimusmetodologia toiminnan kehittämiseen. Kehittämisessä oleellista on ulkopuolisen tutkijatahon ja yritysedustajien yhteistyön organisointi.

Laatupalkintokriteeristöjen ympärille on kehitetty prosesseja, joilla yritykset voivat joko itse tai ulkopuolisen ”kirittäjän” avulla kehittää toimintaansa. Kuvassa 21 esitetään laatupalkintokriteeristöön perustuva yritysten itsearviointipro-

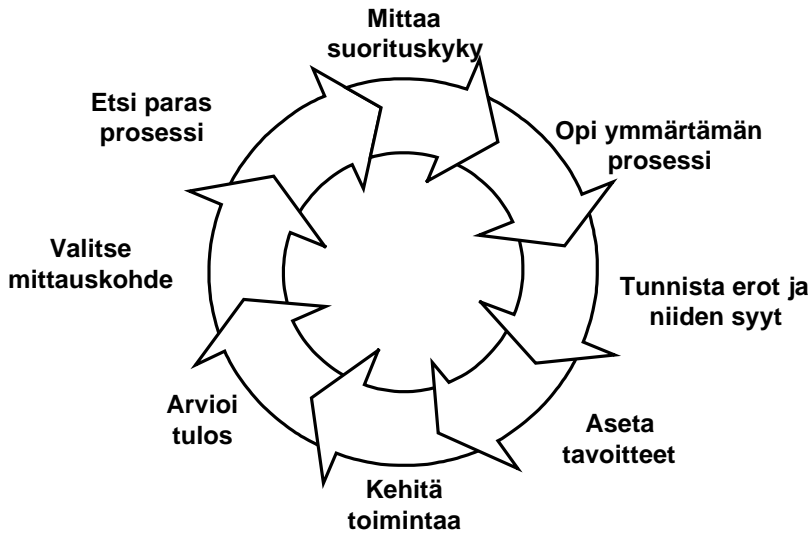
²⁶ Moisala [1989, luvut 2 ja 3] luettelee aktiivi-ihmisen ominaisuuksiksi mm. kokonaisvaltaisuuden, dynaamisen vaikuttamisen ympäristöönsä koko persoonallaan, vastuunottokyvyn, mahdollisuuksien näkemisen ennen esteitä, jne.

sessi. Sen keskeisenä piirteenä on arvostetun ja tunnistetun kriteeristön lisäksi helppous ja toisaalta systemaattisuus yrityksen itse tehdä tilannearvio, tunnistaa parhaat toimintamallit, suunnata strategiaa tai parantaa asiakasvaatimusten toteuttamista. Laamanen on kehittänyt tarkoitusta varten erilaisia työkaluja, joita yritys voi itse soveltaa ilman ulkopuolista apua.



Kuva 21. Yrityksen itsearviointiprosessi [Laamanen 1995, s. 23]. Itsearviointissa verrataan omaa toimintaa laatupalkintokriteeristöön varsinaista organisaation muutosprosessia sillä ei ohjata, vaan pyritään saamaan työ käyntiin.

Valiovertailulla (Benchmarking) tarkoitetaan kehitysprosessia, jolla tunnistetaan ero eri yritysten tai toimintayksiköiden välillä ja sovelletaan paras prosessi omaan käyttöön (kuva 22). Rakentamisessa sitä on testattu pohjoismaisten urakoitsijoiden yhteistyönä [Lakka 1995] hankintatoimen toimintatapojen kehittämiseen. Valiovertailussa korostuvat oman toimintaprosessin ulkopuolelle asettautuminen, oppiminen organisaatioiden välillä ja opitun soveltaminen omaan prosessiin ja tuloksen saavuttaminen parannusten kautta.



Kuva 22. Valiovertailuprosessi. Prosessi pyrkii ensisijaisesti löytämään vertailun kautta motiivin ja kohteen kehittämiseksi. Varsinaisesti ei kuvata sitä, miten kehitetään ja miten mitataan.

Hannuksen PROPER-menetelmän [Hannus 1993] toimeenpano-osuus jakaa muutosprosessin seuraaviin kuuteen peruskomponenttiin:

- osaaminen,
- arvot ja kulttuuri,
- motivaatio,
- rakenne,
- toimintaprosessit ja
- teknologia.

Toimeenpanovaiheen tehtävät jakautuvat kahteen pääryhmään: muutosvalmiuksien aikaansaaminen ja uusien rakenteiden ja järjestelmien toteuttaminen. Lisäksi mallin mukaisessa toimeenpanossa kolmas keskeinen tehtäväkokonaisuus on siirtymävaiheen hallinta.

Glover ehdottaa laadunkehittämistyön toteuttamiseksi viidestä vaiheesta koostuvaa sovellusohjelmaa. Glover nostaa suurimmaksi haasteeksi työssä johdon roolin muuttamisen; vain ne johtajat, joista tulee sosiaalisen ympäristön ja kulttuurin muutoksen hallitsijoita, menestyvät. Gloverin ohjelmaan kuuluvat [Glover 1993]

- tietoisuuden kasvattaminen,
- koulutus,
- rakenteellinen muutos,
- tarvittava toimenpideohjelma ja
- odotettavissa olevien parannusten aikaansaaminen.

Norjan rakennustutkimusinstituutissa on kehitetty laatujohtamisen näkökulmasta ns. viiden kohdan ohjelma. Ohjelma oli alun perin tehty laatujohtamisen kehittämisen tarpeista lähtien. Menetelmän askeleet ovat [Hansen & Sjøholt 1985, s. 16–21]:

1. Tee yritykselle laadunkehittämisen ohjelma:
 - määrittele tavoitteet ja politiikat,
 - priorisoi ja määrittele syy,
 - delegoi tehtävät ja sovi aikatauluista ja
 - seuraa sovittua aikataulua.
2. Nopeat parannukset:
 - listaa mahdolliset parannukset,
 - priorisoi tietyt tehtävät ja toteuta ne nopeasti ja
 - tiedota tuloksista kaikille: ”Tämä kannattaa!”
3. Analysoi nykyiset toimintatavat:
 - kerää olemassa olevat toimintaohjeet ja lomakkeet,
 - analysoi sisältö ja
 - keskustele muutoksista ja lisäyksistä.
4. Kehitä laatujohtamistoimintamalli:
 - päättää rakenteesta ja tekstinkäsittelystä ja
 - päättää, mille rakenneosille annat painoa, suunnittele aikataulu, valvo jatkokehitystä.
5. Integroij laatujohtamistoimintamallin toimintaan ja valvo sen käyttöä:
 - tiedota työntekijöitä päivitetystä laatujohtamistoimintamallista,
 - varmista, että kaikki ymmärtävät laatujohtamistoimintamallin ja käyttävät sitä oikein, ja
 - kerää palaute.

Tätä menetelmää sovellettiin yrityskohtaisissa tapaustutkimuksissa. Pääsyy menetelmän valintaan osaongelman käsittelyyn oli se, että menetelmää oli jo käytetty useissa rakennusalan yrityksissä ja sen käytöstä oli jo saatu positiivisia kokemuksia.

4.2.3 Mittaamisen menetelmiä

Erityisesti laatupoikkeamiin liittyvän tiedon keräämisen menetelmiä on kartoittanut mm. Josephsson [1994, s. 77–86]. Josephsson on kehittänyt työssään laatu-poikkeamien havainnointimenetelmän sekä analyysimenetelmän poikkeamien syiden etsimiseen. Poikkeamiin liittyvän tiedon keräämiseen voidaan käyttää mm.

- haastatteluja,
- kyselytutkimusta,
- suoraa, rakennushankkeessa tapahtuvaa havainnointia sekä
- valmistuneen hankkeen dokumentoinnin analysointia.

Tiedon keräämiseen voidaan soveltaa kvalitatiivisia menetelmiä, jotka painottavat muita alueita kuin poikkeamien syntyä ja niiden esiintymistiheyttä potentiaalisten säästökohteiden löytämiseksi. Esimerkiksi asiakaspalautteen keräämiseksi on olemassa pitkälle kehitettyjä menetelmiä, vrt. esim. [Rope & Pöllänen 1994].

Tiedon analysointiin kehittämistä palvelevalla tavalla voidaan soveltaa esimerkiksi tasapainotettua tuloskorttia (balanced scorecard) [Kaplan & Norton 1993]. Menetelmää käytetään suorituskyvyn mittaustiedon yhdistämiseksi yrityksen strategiaan ja kehitystavoitteisiin. Menetelmä painottaa yrityksen eri osa-alueiden mittareiden toimintaa toisistaan riippuvina ja tiedon relevanssia pitkän tähtäimen päätöksentekoon.

Suorituskyvyn mittaristoja voidaan rakentaa kuvaamaan suorituskyvyn, esimerkiksi tuottavuuden kehittymistä (muutoksen mittausta) tai suorituskyvyn tasoa [Uusi-Rauva 1996]. Tuottavuuden mittaamista voidaan lähestyä kokonaistuotoksen näkökulmasta. Kokonaistuotoksen mittana voidaan käyttää tuotannon bruttoarvoa rahassa mitattuna. Kokonaistuotokseen sisältyvät tällöin panoksina niin työpanos, pääomapanos, raaka-aineet, puolivalmisteet, alihankinnat ja energia, kukin rahassa mitattuna.

Ollila [1995, s. 61] käsittelee laaturalkintokriteerejä kokonaisvaltaisen laatujohtamisen mittarina. Esimerkkinä voidaan tarkastella Euroopan laaturalkintokriteeristöä [Laatukeskus, 2000], joka jakaa toiminnan seitsemään kategoriaan ja edelleen 28 arviointikohtaan. Jokaisen arviointikohdan osalta määritellään seuraavasti asteikolla 0–100 %:

- onko oleelliset toiminnot tunnistettu,
- ovatko toiminnot systemaattisesti käytössä organisaatiossa,
- tuottavatko toiminnot ylivertaisia tuloksia ja
- kehitetäänkö toimintoja.

Laatupalkintokriteeristö antaa mittaamista silmällä pitäen lähinnä yhdenvertaisen kriteeristön. Tiedon objektiiviseen keräämiseen tai tulosten analysointiin ei ole yleispäteviä kriteeristöön pohjautuvia menetelmiä, koska kriteeristön tarkoituksena on ensisijaisesti parannuskohteiden etsiminen. Pisteytys on tulkittava yhden yksittäisen yrityksen sisällä suuntaa antavaksi, ja eri arviointikohtien erot ja suhteet toisiinsa antavat tietoa päätöksenteon pohjaksi. Sen sijaan eri yritysten tai alojen vertailu objektiivisesti on vaikeaa.

Department Activity Analysis -menetelmä on osoittautunut käyttökelpoiseksi, kun on haluttu määritellä toiminnan poikkeamakustannusten suuruusluokka eli taso. Menetelmä sopii Lipposen [1988] mukaan toiminnan kehittymisen mittaamiseen. Todettu ajan käyttö muutetaan valitun arviointimenetelmän avulla kustannuksiksi. Toimintoanalyysiä ei ole tarkoitettu käytettäväksi jatkuvaan seurantaan. Sen tarkoituksena on ensisijaisesti herättää huomaamaan, kuinka paljon nykyisessä toiminnassa on kehittämisen varaa.

Morse, Roth ja Poston ovat esittäneet mittaamiseen lähestymistavan, joka pyrkii jatkuvaan, laajaan, lähinnä tuotteen valmistamiseen liittyvien laatukustannusten selvittämiseen ja raportointiin [Morse *et al.* 1987].

Tapaustutkimushankkeiden käsittelyyn sovellettiin Josephssonin [1994] käyttämää laatupoikkeamien havainnointimenetelmää käynnissäolevan rakennushankkeen tapaustutkimuksessa. Samaa menettelyä sovellettiin myös viiteen valmistuneeseen hankkeeseen, joita analysoitiin niissä syntyneiden dokumenttien perusteella. Analysoinnissa oleellisena pidettiin sitä, että laatupoikkeamien kustannukset voitiin kohdentaa niille toiminnoille, joissa poikkeamat aiheutuvat. Syy poikkeamalle kohdentuu näin prosessin osalle eikä suoranaisesti henkilöön tai organisaation osaan.

Poikkeamista syntyneiden kustannusten hinnoittelemiseksi valittiin yleiset, rakennusalalla käytetyt normaali- ja yksikköhintamenetelmät. Niiden käyttö mahdollisti todellisten uponneiden kustannusten laskemisen hankekirjanpidosta.

Yrityksissä hyödyn mittaamisen menetelminä sovellettiin tapauskohtaisesti erilaisia kehittämisen muutoksen näyttäviä mittareita. Yksittäisten sovellettavien mittareiden valinnan tekivät kunkin yrityksen edustajat itse. Esimerkkinä yritysten käyttämiin suorituskyvyn parantamisen menetelmistä voidaan tarkastella Eskopuu Oy:tä. Se valitsi itselleen kolme mittaria, joiden valinnan peruskriteereinä olivat

- niiden käytön helppous,
- mahdollisuus kytkeä mittaustulos kannustavaan palkkaukseen ja
- mittareiden kohdentuminen liiketoiminnan kannalta oleellisiin asioihin.

Tuottavuusmittarina käytettiin poikkeamien korjaamiseen käytettyjä työtunteja, asiakasnäkökulmaa edustavat sekä toimitusvarmuus että asiakasreklamaatiot. Muita varsinaisia mittareita ei jo olemassa olevien taloudellisten tunnuslukujen seurannan lisäksi otettu käyttöön.

4.3 Toimintatavan eli konstruktion muodostaminen

4.3.1 Ratkaisun synnyttäminen osatutkimusten perusteella

Tutkimuksen tulos – toimintatapa prosessin parantamiselle – on syntynyt osatutkimuksista saadun tiedon, hankitun esitiedon sekä edellisiin pohjautuvan kokeilujen ja päättelyn perusteella. Mielenkiintoista on tarkastella ratkaisun synnyttämistä konstruktiivisen tutkimusotteen näkökulmasta. Uuden toimintatavan synnyttäminen noudattaa konstruktion luomisen vaiheita ja sille luonteenomaisia piirteitä. Lähestymistapa ei ole yksiselitteinen, sillä suunnittelutieteen²⁷ keinoin lähestyttäväksi soveltuville ongelmille voi olla erittäin vaikea löytää totuudellisia ja lainkaltaisia säännönmukaisuuksia [Niiniluoto 1993, s. 17]. Vaikeudet ilmenevät jo yritettäessä kuvata riittävän yksityiskohtaisesti ihmisten ja fyysisten elementtien muodostamia järjestelmiä; toisaalta käsitykset niissä sovellettavissa

²⁷ Konstruktiivisen tutkimusotteen voi lukea suunnittelutieteisiin [Niiniluoto 1993 s. 9–11]. Suunnittelutiede pyrkii yleispätevästi perusteltuun välineelliseen tietoon [Niiniluoto & Haaparanta 1986, s. 10], kun tiede tutkii ja selittää, miten asiat ovat. Suunnittelutieteen päämääränä on selvittää, miten asioiden tulisi olla [Hameri 1993 s. 17]. Tämän tutkimuksen lähestymistapa rakentuu olettamukselle, jonka mukaan se, mitä tehdään, riippuu vallitsevan tilanteen tulkinnasta: kun entisellä tavalla ei haluta jatkaa, uudistamis päätös on tavoitteenilmaus, kannanotto siihen, miten asioiden tulisi olla.

olevista keinoista ja tavoiteltavista päämääristä voivat olla täysin ristiriitaisia. Yhtään helpommaksi asiaa ei tee väite, että vain aloittelijat tarvitsevat sääntöjä; todelliset mestarit toimivat niistä välittämättä intuitiivisen intelligenssin ohjajana [Niiniluoto 1993, s. 17].

Tässä tutkimuksessa ei pyritty muodostamaan selitystä empiiriselle otokselle jostain perusjoukosta, johon nähden tulosten tulisi olla yleistettävissä. Tutkimuksessa pyrittiin vastakohtien ja rinnastusten kautta hakemaan ratkaisua, joka on sovellettavissa laajemmassa kokonaisuudessa²⁸.

4.3.2 Konstruktion luominen ja konstruktion toimivuus

Tutkimuksen keskeiset osat sekä hankittu esitieto ovat tarjonneet alustan rinnastusten, vastakkainasettelujen ja johtopäätösten tekoon. Suora positivistinen yhteys empiirisiin otoksiin ja niiden kvantitatiivisiin yhteyksiin eri osien välillä puuttuu, koska sen ei voida katsoa olevan konstruktion rakentamisen kannalta merkityksellistä. Merkityksellisempää on se, millainen konstruktio syntyy ja onko osoitettavissa, että se voi ratkaista tutkimukselle rajatun ongelman. Konstruktion ja tämän tutkimuksen tuloksen synnyttämisessä on intuition ja luovuuden osuus varmasti merkittävä.

Tutkimuksen suorituksen kannalta rinnastuksia ja vastakkainasetteluja voidaan nostaa esiin kysymällä ”Mitä opittiin prosessin kehittämisestä?” Lukujen 5–7 loppuun on nostettu esiin keskeisiä kohtia, joilla on oleellinen merkitys itse konstruktion rakentamisen kannalta. Niiden voidaan katsoa syntyneen sovellettaessa osakonstruktioita käytäntöön – esimerkiksi käytettäessä prosessimallintamista rakennusprosessin laatujärjestelmien yhteensovittamiseen tai sovellettaessa muutosjohtamisen ja mittaamisen keinoja tapaustutkimuksissa.

Konstruktion luominen tässä tutkimuksessa on uuden toimintatavan luomista ja kuvaamista kehityshankkeen vaiheille ja etenemiselle. Tähän kuvaamismetodiksi soveltuu sama metodi kuin prosessien mallintamisellekin (IDEF₀). Varsinainen synteesi on tehty osatutkimusten perusteella ja mallia luodessa ja kuvattaessa. Synteesi perustuu sille tietämykselle, joka on syntynyt hankittaessa esitie-

²⁸ Vrt. Peura 1996, s. 259.

toa ja tehtäessä kolmea osatutkimusta. Oleellista synteesiä tehdessä on ollut tunnistaa osatutkimuksista ne puutteet ja jatkotutkimuskohteet, jotka ovat tämän tutkimuksen tavoitteiden kannalta merkittäviä ja kehittää niiden pohjalta uuteen toimintatapaan sellaisia elementtejä, joilla ongelmaa voidaan lähestyä.

Synteesin, varsinaisen toimintamallin toimivuuden osoittamiseksi on sitä verrattu käytössä olevaan, dokumentoituun ja saatavilla olevaan tapaan toimia. Vertailun perusteella saatujen tulosten ja arvioiden perusteella on annettu arvio konstruktion soveltuvuudesta käytäntöön ja kyetty täyttämään konstruktiiviselle tutkimukselle asetetut tieteellisyyden kriteerit.

Tutkimusmetodiikkaa suhteessa tutkimuksen eri osiin voidaan myös havainnollistaa tarkastelemalla Kasanen esittämiä konstruktion luomisen vaiheita [Kasanen *et al.* 1991, s. 306]:

- relevantin ja tutkimuksellisesti mielenkiintoisen ongelman etsiminen (rakennusprosessin laadunkehittämisen problematiikan hahmottaminen mm. rakentamisen laatu -tutkimuksen ohjelmointivaiheessa),
- esiyymmärryksen hankinta tutkimuskohteesta (mm. rakentamisen laatu -tutkimuksen ohjelmointivaihe, kansainväliset tutkimusosuudet, toimiminen eri tavoin rakentamisen laadunkehittämistyössä yrityksissä),
- ratkaisun osiin kohdistuva ja kokonaisuuden luomiseksi tehty tutkimus (rakennusprosessin kuvaaminen systeemyön tarjoamilla välineillä ja lähestymistavalla ja vaikuttaminen rakennusalan eri laatujärjestelmien kehittämiseen ja osapuolten välisen yhteistyöhön, yritysten laadunparannustyö ja kokeilut mitata laaduttomuuden kustannuksia tapaustutkimushankkeissa),
- innovaatiovaihe, ratkaisun konstruointi (tutkimuksen vaihe, joka on tehty osatutkimusten, ratkaisun osia käsittelevien tutkimusosuuksin valmistuttua ja niistä saatujen johtopäätösten ja kokemuksen pohjalta samaa toimintomallintamisen menetelmää käyttäen kuin ensimmäisessä osatutkimuksessa),
- ratkaisussa käytettyjen teoriakytkentöjen näyttäminen ja ratkaisun tieteellisen uutuusarvon osoittaminen (vertailu käytännössä toimivaan malliin,) ja
- ratkaisun soveltuvuuden ja soveltamisalueen laajuuden tarkastelu.

5. Rakennusprosessin kuvaaminen osana parantamista

5.1 Prosessin kuvaamisen testi: laatunäkökulma

Tutkimuksen ensimmäinen empiirinen osuus käsittelee prosessin kuvaamista. Testikohteena on laatunäkökulma. Parantamisen aikaansaamiseksi on laatunäkökulmaa syvennettävä ja ymmärrettävä kattavammin ne ominaisuudet tai osat alueet, joita painotetaan ja joissa vaikutusta halutaan saada aikaan. Esimerkiksi laadunkehitystyössä voidaan painottaa asiakastyytyvyyttä, toiminnan virheettömyyttä ja annetussa kustannusraamissa pysymistä. Tuotteen laatu on seurausta toiminnan laadusta. Toiminnan laadukkuudella tarkoitetaan rakennusprosessissa tarkoituksenmukaisuutta ja virheettömyyttä suhteessa valmiiseen rakennukseen tai rakennusprosessin sisäiseen asiakkaaseen²⁹.

Hardjono *et al.* [1995, luku 2] määrittelevät seuraavat laatujohtamisen elementit tarpeellisiksi parantamisprosesseissa sen lisäksi, että yrityksen on omaksuttava omat arvonsa:

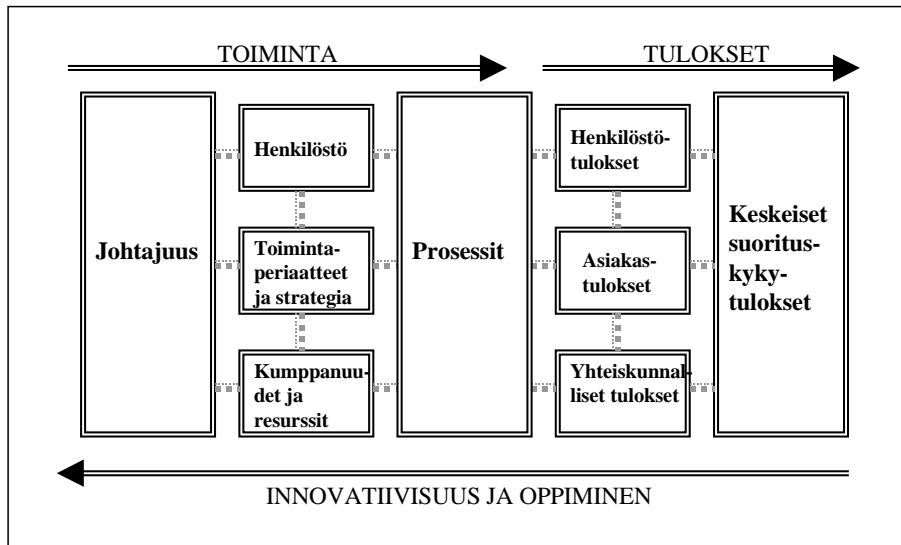
- resurssien ja tarpeiden oikea kohdentaminen ja asettaminen paikalleen (framing),
- linjaaminen, koordinointi, organisaation, johtamisjärjestelmien ja prosessien osalta (alignment),
- politiikan muuttaminen tavoitteiksi (deployment) ja
- jatkuva kehittäminen (continuous improvement).

Laatupalkintojen arviointiperusteita, esimerkiksi EFQM-mallin mukaisia (The European Foundation for Quality Management), voidaan pitää yhtenä painopistevalintana (ks. kuva 23)³⁰.

ISO 9001 -standardisarjassa esitetään myös 20 kohtaa [SFS ISO 9001, 2000], joita voidaan eräästä näkökulmasta pitää laatunäkökulman jaottelemisena osiin. Standardissa painotetaan vahvimmin prosessien hallintaa, virheiden ehkäisyä, virheitä korjaavia ja ehkäiseviä toimintoja sekä organisaation vastuita, valtuuksia ja johdon toimenpiteitä.

²⁹ Vrt. Tuotteen ja toiminnan laadun erot [Koivu 1994, s. 11]

³⁰ [Laatukeskus 2000]



Kuva 23. EFQM-laaturpalkinnon kriteerit painoarvoineen. Keskeiset osa-alueet ovat johtajuus, prosessit ja keskeiset tulokset.

Laatu ja laatujohtaminen ovat jo käsitteinä kattavia ja laajoja. Siksi rajausten ja painopistevalintojen tekeminen on välttämätöntä. Oleellista on, että prosesseja kuvattaessa ja mallinnettaessa keskeiset osa-alueet pystytään nostamaan esiin. Prosessia mallinnettaessa syntyy näin kuvaus siitä, miten prosessi toimisi paremmin kuin aikaisemmin, jos valitut näkökulmat otetaan huomioon. Mitä paremmin tämä otettu huomioon mallissa, sen paremmin täyttyy myös konstruktion toimivuusvaatimus.

Tutkimuksen osaraportissa [Koivu 1995] on tarkasteltu laatukäsitettä ja erilaisien rajausten tekemistä tarkemmin. Tässä määritelyihin osa-alueisiin ja painopistevalintoihin päädyttiin käyttämällä jäsentelyyn sanastotyössä käytettäviä menetelmiä. Keskeisten osa-alueiden valinta toimii tutkimuksessa esimerkkinä. Neljä osa-aluetta olisi voitu valita muutoinkin, oleellisinta oli, että valinta tehtiin käymällä läpi käsitteistöä laajasti ja eri näkökulmista ja eri tasoilla. Rakennusprosessin ja rakennushankkeiden kannalta keskeisiksi osa-alueiksi valittiin tässä tutkimuksessa seuraavat:

1. *Organisoinnin taso. Riittävän täsmällisten ja selkeiden vastuiden ja valtuuksien sekä toimenkuva- ja tehtävämääritysten tekeminen sekä sitä kautta syntyvä osapuolten yhteistyön parantaminen.*

2. *Loppukäyttäjän tarpeiden ja vaatimusten esittäminen, tarpeiden vieminen tehokkaasti vaatimuksiksi rakennusosille ja tuotteille.*
3. *”Kerralla kuntoon” -periaatteen soveltaminen, eli poikkeamien ehkäisy ja työn tekeminen valmiiksi seuraavaa työvaihetta varten.*
4. *Jatkuva kehittäminen.*

Laadun osa-alueille voi hakea analogiaa siitä, miten yrityksessä voidaan lähestyä laatujohtamista ja sen merkitystä. Yrityksissä otetaan edellä esitetyt laadun tekijät tavallisesti huomioon laatupolitiikan muodossa. Laatupolitiikan ³¹ tarkoitus on heijastaa yrityksen tai organisaation arvoja ja keskeisiä päämääriä ja olla ohjenuorana toiminnalle. Esimerkiksi jatkuvaan kehittämiseen panostaminen voi olla yksi laatupolitiikan keskeinen osa. Laatupolitiikka toimii lähtökohtana, jonka perusteella voidaan asettaa päämääriä ja konkreettisia tavoitteita, jotka koskevat suorituskyvyn parantamista. Esimerkiksi prosessin läpimenoajassa voidaan tavoitella pienillä jatkuvan parantamisen keinoilla 25 %:n säästöä.

5.2 Testin tuloksena syntynyt rakennusprosessin kuvaus laatunäkökulmasta

Tutkimuksessa rakennusprosessi mallinnettiin IDEF₀-menetelmällä. Kuvaamisen tuloksena saatiin rakennusprosessin, toimintojen ja niiden sisältämien alatoimintojen muodostama kokonaisuus. Toiminnoista muodostuva jäsentely on mahdollista tehdä usealla eri tavalla. Toimivia, yleistettäviä ratkaisuja on useita. Tarkoituksenmukaista on kuitenkin löytää yksi toimiva ratkaisu ja etsiä kehittämiseen menetelmiä, joita voidaan soveltaa ja toistaa vastaavien ongelmien ratkaisuun. Jäsentelyn tekemiseen voi käyttää erilaisia tehtäväluetteloita ³², vaihe-

³¹ SFS-EN ISO 8402 määrittelee laatupolitiikan ylimmän johdon organisaatiolle muodollisesti määrittelemäksi tavaksi suhtautua laatuun.

³² Tarkoitukseen sopivia jäsentelyitä ovat julkaisseet mm. Suomen rakennuttajaliitto [Rakli 1994] ja Suomen konsulttitoimistojen liitto [SKOL 1993].

jaotteluita, rakennusprosessin vaiheiden kuvauksia jne. Keskeinen rajausta oli, että kuvattu prosessi ei olisi ristiriidassa tuoteosakaupan³³ periaatteiden kanssa.

Keskeistä prosessimallin tekemisessä oli saada aikaan malli, jossa on otettu huomioon keskeiset toiminnot. Näistä kustakin on pyritty tunnistamaan laadun osa-alueiden näkökulmasta hyväksi havaitut tavat toimia tai pyritty hahmottamaan tavoitteellinen, parempi tapa toimia. Näitä kuvauksia syntyi tutkimuksen edetessä useita ja niitä kommentoivat useat eri asiantuntijat. Kohdissa 5.2.2–5.2.8 esitetyt prosessimallit ja tekstiosuus siitä, miten laadun osa-alueet tulisi ottaa prosessissa paremmin huomioon, ovat synteesi työstä, jota tehtiin ”Rakennusprosessin laadunvarmistamisen kokonaiskuvaus” -tutkimuksessa.

Lopputuloksena syntyneen toiminnan kuvauksen päätaso esitetään kuvassa 24.

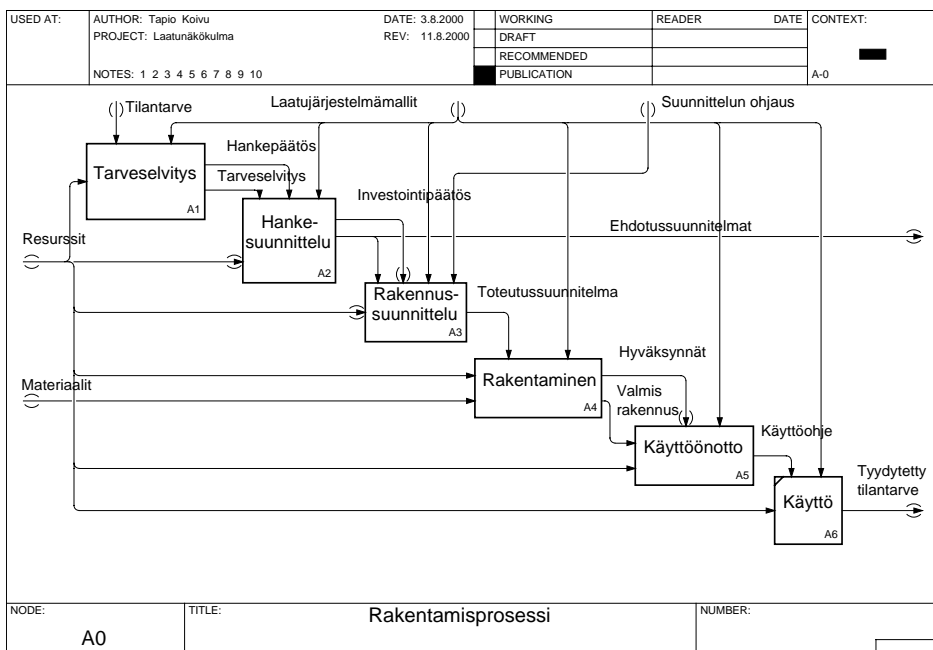
Tässä raportissa esitetään yksi rakennusprosessin päätoimintojen jäsentely. Jäsentely soveltaa RT-kortin [Rakennustietosäätiö 1987] mukaista rakennushankkeen jaottelua sekä tuoteosakaupan periaatteita. Jäsentely on esitetty rakennusprosessin päätoimintojen ja niiden sisältämien toimintojen osalta. Hankkeen päätoiminnot on esitetty kuvan 24 kaaviossa. Kuvassa 24 esitetyt päätoiminnot on jaettu toimintoihin myös seuraavissa taulukoissa. Toiminnot on muodostettu Rakentamisen laatu -tutkimusohjelmassa kehitettyjen eri osapuolten³⁴ tekemien laatujärjestelmämallien pohjalta. Nämä laatujärjestelmämallit koostuvat kukin joukosta toimintaohjeiden malleja. Kussakin toimintaohjeessa on kuvattu hyvä tai tavoitteellinen tapa toimia tietyssä rakennusprosessin toiminnossa.

Laatujärjestelmämallien toimintaohjeet on nimetty ja indeksoitu kukin eri indeksointijärjestelmää noudattaen. Seuraavissa luvuissa esitetyissä kaaviossa liittyy kuhunkin toimintoon (esimerkiksi tarveselvitys, kuva 25, projektihallinnan tason valinta) toimintaohjeen malli (RSO20 = Projektihallinnan tason valinta). Toi-

³³ Tuoteosakaupalla tarkoitetaan rakennushankkeen vastuujaottelua, jossa myyjä ottaa kokonaisvastuun toimittamansa rakennuksen osan tuotesuunnittelusta, valmistuksesta ja asennuksesta. Tuoteosa on tähän toimintatapaan soveltuva rakennuksen osa [Laurikainen *et al.* 1993]. Koska tutkimus ei puutu varsinaisesti rakennusprosessin vastuujakoon, ei tuoteosakaupan mukainen prosessi oleellisesti eroa muista prosesseista joitain hankesuunnittelun tehtäviä lukuun ottamatta.

³⁴ Pääasiallisesti toimintojen perustana ovat olleet rakennuttamisen [Rakli 1994], suunnittelun [SKOL 1993], urakoinnin [Nykänen 1994] sekä rakennustuoteollisuuden [Lautanala *et al.* 1994] laatujärjestelmämalleissa esitetyt toiminta-ohjeiden mallit. Tarkemmat kuvaukset ovat tutkimuksen osaraportissa [Koivu 1995].

mintaohjeen mallissa kuvataan yksityiskohtaisemmin, miten ko. toiminto voidaan suorittaa ja mitä asioita laatujohtamisen näkökulmasta on otettava huomioon. Kooste toimintaohjeiden malleista on liitteen 2 matriisissa, joka on jaoteltu samalla valittujen laadun osa-alueiden ja rakennusprosessin päätoimintojen mukaan. Matriisin soluissa on listattu ne Rakentamisen laatu -tutkimusohjelmassa kehitetyt toimintaohjeiden mallit, joita voi soveltaa kuhunkin päätoimintoon valitusta näkökulmasta.



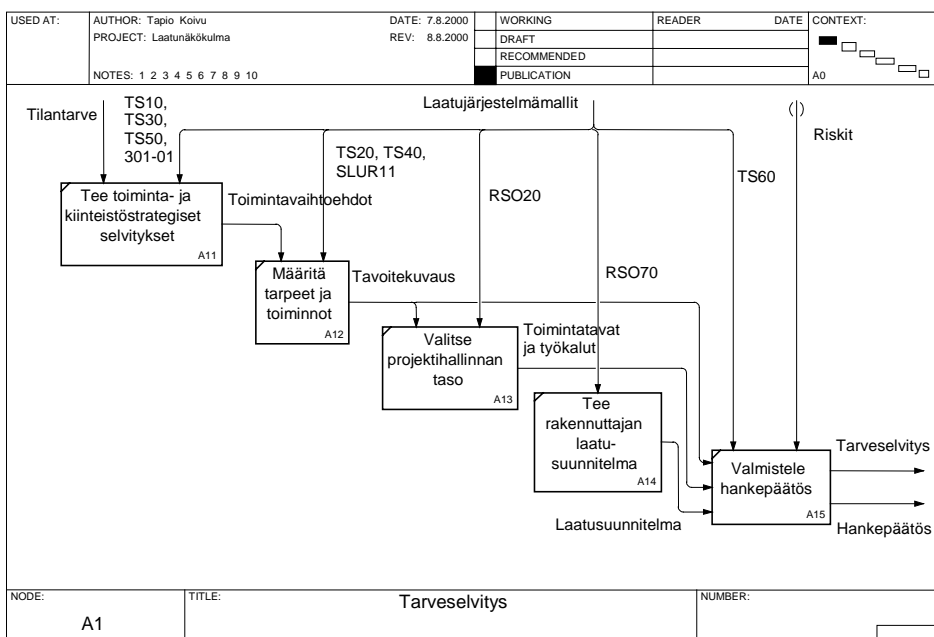
Kuva 24. IDEF₀-kaaviotekniikalla toteutettu rakennusprosessien toiminnon kuvaus. Kuvaus on ”juuritasolla”, sen pohjalta tehtyjä tarkennuksia on kohdissa 5.2.2–5.2.8.

5.2.1 Tarveselvitys

Tarveselvitys on sekä rakennusprosessin suorituskyvyn että lopputuloksen kannalta tärkein päätoiminto. Tarveselvityksessä tilantarpeen omaava organisaatio tai taho määrittelee, mitä hankkeessa tehdään tilantarpeen tyydyttämiseksi. Tilantarpeen perustana ovat rakennuksen käyttäjä ja käyttötarkoitus. Käyttäjän puuttuessa on tämän tarpeet oletettava. Omistajan on päätettävä, mitkä tarpeet

tyydytetään. Tällöin analysoidaan, halutaanko itse asiassa rakentaa, kun taas muut hankkeen päätoiminnot keskittyvät vaatimusten asettamiseen rakennukselle ja niiden toteuttamiseen. Nämä toiminnot eivät ole vielä rakentamista vaan usein täysin alan ulkopuolisten kiinteistöjen hallinnan vastuun ottavien tahojen suorittamia. Toiminnot ovat pääosien tuotto-odotusten ja panosten analysointia. Tarveselvityksen tekemisellä oikein on lopputuloksen ja prosessin kannalta tärkeä merkitys. Jos hankkeen loputtua todetaan, että tiloja ei alun perinkään olisi pitänyt rakentaa, putoaa pohja myös suorituskyvyn kehittämiseltä loppukäyttäjän kannalta.

Kuvassa 25 on IDEF₀-kaavio tarveselvityksen toiminnoista. Tarveselvityksen toiminnot voidaan jakaa kiinteistöstrategisiin ja tarpeen selvittämisen toimintoihin. Kiinteistöstrategisilla selvityksillä pyritään määrittämään parhaat toimintavaihtoehdot tilan tarpeen tyydyttämiseksi. Tarvetta selvitetäessä analysoidaan tilalta vaadittavia asioita tarkemmin, mm. laatu-, laajuus-, aika- ja kustannustavoitteiden osalta. Tuloksina tästä vaiheesta syntyvät valinta toimintavaihtoehdosta, tavoitekuvaus ja hankepäätös [Rakli 1994, s. 4], Kun päätös hankkeen toteuttamisesta syntyy, voidaan siirtyä hankesuunnitteluvaiheeseen.



Kuva 25. Tarveselvityksen toiminnot. Syöteinä ovat tilantarve (joka tyydytetään uudisrakentamiselle) sekä rajoitteet, tuloksena hankepäätös ja tarveselvitys.

Rakentamisen lopputuloksen kannalta oleellimmat tekijät tarveselvityksessä ovat mm. riittävän tiedon saaminen lähtötietoina, tilantarpeen jäsentäminen riittävän selkeiksi tavoitteiksi sekä vastuiden määrittäminen sekä itse päätoimintoa varten että tulevaa projektia silmällä pitäen. Suorituskyvyn parantamiskohteiksi tunnistettiin mm. päätöksenteon vaikeus riittävän pohjatiedon puuttuessa, käyttäjän tai asiakkaan tarpeiden määrittämisen vaikeus ja rakennuttamisen erilaiset roolit (omistajarakennuttaja, rakennuttajakonsultti, kokonaisvastuu- tai projektinjohtourakoitsijat, kertarakennuttajat). Keskeinen haaste on saada aikaan menetelmiä, joilla pystytään selvittämään rakennusten tulevien käyttäjien tulevia tarpeita.

Tarkasteltaessa rakennuttajan yhteistyötä muiden osapuolien kanssa on lähtökohdaksi otettava toimeksianto, joka sanelee tilantarpeen. Lopullista asiakasta voi edustaa tässä päätoiminnossa omistaja, jolla on tuotto-odotus. Käyttäjä voi olla edustettuna arkkitehdin tai muun tahon välityksellä tai edustaa toiminnossa itse itseään. Käyttäjän varsinaiset vaatimukset ovat toimintoa suoritettaessa kuitenkin täsmentymättömiä. Oleellista päätoiminnossa on kuitenkin se, että keskeiset tarpeet tulkitaan hankesuunnittelua varten lähtötiedoiksi oikeina.

5.2.2 Hankesuunnittelu

Hankesuunnittelun toimintoja ovat mm. tilaohjelman³⁵ ja tavoiteaikataulun tekeminen, kustannustavoitteiden määrittäminen, ylläpito-ohjelman³⁶ teko ja muut investointipäätöstä edeltävät toimenpiteet. Oleellisinta laatunäkökulmasta hankesuunnittelussa on vaatimusten määrittely ja esittäminen rakentamisvaihetta ja tuoteosien valmistamista varten. Vaatimukset esitetään perinteisesti tuotteiden ominaisuuksiin kohdistuvina spesifikaatioina.

Kehittämisessä tulisi pyrkiä menettelyihin, joissa tiloihin ja rakennukseen kohdistuvat vaatimukset voidaan ilmaista hankesuunnitelmassa *toimivuusvaatimuksina*. Toimivuusvaatimuksia käytetään, kun ei haluta antaa valmista, reseptin-omaista ratkaisua vaatimuksena sisäisen asiakasketjun seuraavalle lenkille. Toi-

³⁵ Tilaohjelmassa listataan rakennuksen tilat ja niiden ominaisuudet.

³⁶ Ylläpito-ohjelmassa esitetään rakennuksen ylläpidon suunnitelma ja vaatimukset ylläpidolle ylläpitokustannusten arvioimiseksi.

mivuusvaatimusten esittäminen soveltuu tuoteosakaupan mukaiseen prosessiin erityisesti, jos tuoteosajako³⁷ ja toimivuusvaatimukset tukevat toisiaan. Esimerkiksi tietylle tuoteosalle kohdistuvat omat vaatimuksensa, joiden todentamista voidaan seurata osana tuoteosatoimitusta. Myöhemmässä vaiheessa on tuoteosan toimivuusvaatimukset pystyttävä esittämään oikealla tasolla, jotta toimittaja voi määrittellä vaatimuksiin sopivan teknisen ratkaisun.

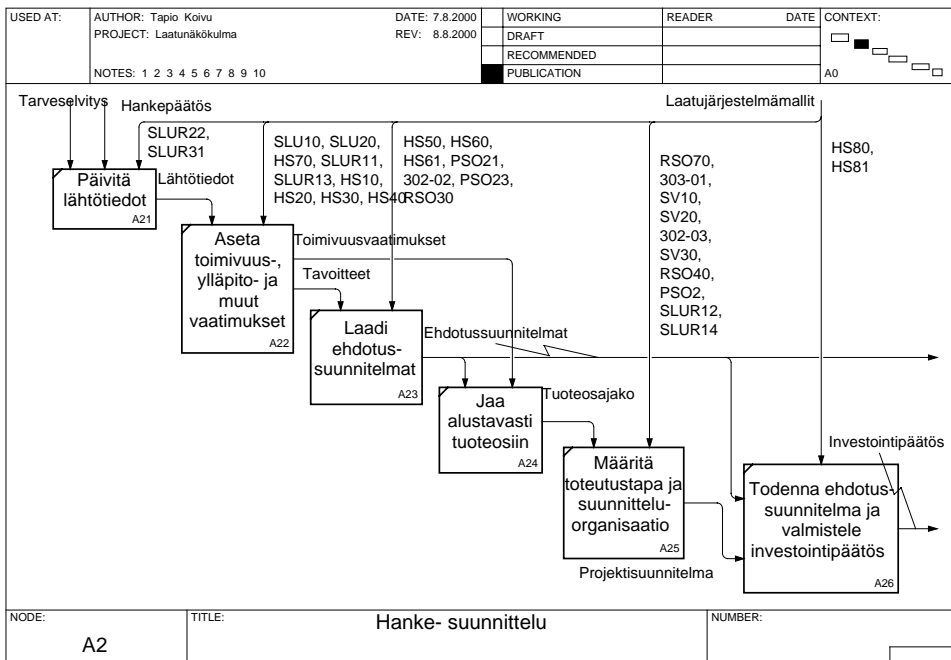
Tuoteosajako, tuoteosavaatimusten määrittäminen osana suunnittelua, tuoteosien yhteensovittaminen ja tuoteosatarjousten vertailu toimintona voivat tapahtua hankesuunnittelun tai rakennussuunnittelun yhteydessä. Näiden toimintojen keskinäiset riippuvuudet määräytyvät tuoteosakaupan eri alamuotojen perusteella. Kaupan tuoteosatoimittajan kanssa voi solmia rakennuttaja ehdollisella tai normaalilla sopimuksella tai urakoitsija omaan tai rakennuttajan tuoteosajaotteluun perustuen.

Hankkeen vastuumäärittelyt voidaan tehdä vapaasti siitä huolimatta, että noudatetaan tuoteosakaupan periaatteita. Urakkamuotoa eli vastuumäärittelyjä suunniteltaessa on laatusuunnitelmaa tarkennettava mm. erilaisten toteuttamista koskevien riskien perusteella. Viimeisessä hankesuunnittelun toiminnoissa todenneetaan tehdyt suunnitelmat ja tehdään päätös investoinnin suorittamisesta ennen siirtymistä seuraavaan vaiheeseen. Kuvassa 26 esitetään tuoteosakauppamuotoisessa prosessissa tapahtuvan hankesuunnittelun toiminnot.

Hankesuunnittelun eri osapuolten välisessä yhteistyössä tärkeimmät tekijät ovat tavoitteiden ja vaatimusten täsmällinen esittäminen ja määrittely sekä suunnittelun organisointi vastuiden ja valtuuksien asettamisineen. Tarveselvityksessä muodostetut tarvemäärittelyt muokataan toimivuus-, ylläpito- ja muiksi rakennusta koskeviksi vaatimuksiksi. Toiminnoissa ja vastuumäärittelyjä tehdessä on eri osapuolten yhteistyön pelisääntöjen hallinta välttämätöntä ristiriidattoman lopputuloksen aikaansaamiseksi. Suunnittelijan arvioinnilla ja, sopimuskatselmuksella ja sopimusten solmimista koskevissa toiminnoissa tapahtuvilla vastuumäärittelyksillä luodaan pohja yhteistyölle.

³⁷ Tuoteosajaoon voi tehdä rakennuttaja tai urakoitsija. Tuoteosan suunnittelijalle voidaan sallia ainoastaan valmistustekniikan tai valmistustekniikan ja teknisten ratkaisujensuunnittelu tai valmistustekniikan, teknisten ratkaisujen ja ulkonäön suunnittelu.

Systemaattisen palautteen kerääminen hankesuunnitteluvaiheen onnistumisesta on koettu yritysten sisäiseksi asiaksi. Jatkuvan kehittämisen ylläpidon kannalta on tärkeää, että hankkeita suunnittelevat henkilöt saavat tietoa myös muiden osapuolten edellisten hankkeiden ja hankesuunnittelun onnistumisesta yli yritysrajojen. Tämä voidaan toteuttaa esimerkiksi järjestämällä yhteinen palautetilaisuus hankeorganisaation kesken hankkeen päätyttyä.



Kuva 26. Hankesuunnittelun toiminnot. Syötteenä tarveselvitysvaiheen tulokset. Tuloksena ovat investointipäätös ja rakennuksen ehdotussuunnitelma.

5.2.3 Rakennussuunnittelu

Rakennussuunnittelun tulokset eli suunnitelmat määräävät edellytykset rakennuksen osien ja niistä muodostuvan kokonaisuuden toimivuudelle rakennuksen elinkaaren ajan. Suunnitelmien käyttäjänä toimivat rakennusprosessissa toteuttajat eli lähinnä työmaa ja rakennustuoteollisuus. Suunnitelmien saaminen vastaamaan hankesuunnittelun asettamia toimivuusvaatimuksia sekä työmaan asettamia vaatimuksia toteutettavuuden osalta ovat ne keskeiset asiat, joihin toiminnon laadunvarmistamisessa on keskityttävä.

Suunnittelulle asetettavissa tavoitteissa on pystyttävä täsmentämään, mille tarkkuustasolle suunnittelu viedään, missä ajassa jne. Suunnittelun lähtötiedoiksi täsmennetään reunaehdoja ja rakennukseen kohdistuvia ympäristön ja toiminnan rasiituksia, toteutettavuuden aiheuttamia vaatimuksia jne.

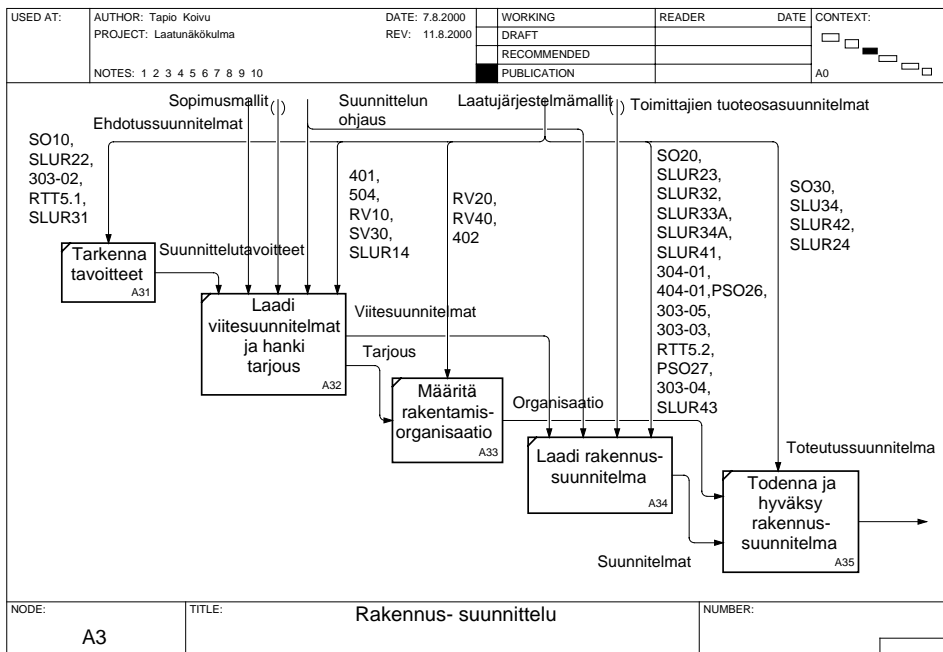
Suunnittelun resurssien jako on hankkeen onnistumisen kannalta erittäin oleellinen toiminto. Riittäväillä resursseilla varmistetaan huolellinen suunnittelu. Toiminnon oikealla suorittamisella vähennetään oleellisesti laaduttomuuden kustannuksia. Samoin organisoitaessa suunnitteluryhmän yhteistyötä on keskinäiseen tiedonvaihtoon kiinnitettävä erityistä huomiota. Erityisesti suunnitelmamuutosten tekemisen toimintatavoista sopimalla ehkäistään suuri osa poikkeamista.

Tuoteosakaupan mukaisessa prosessissa ovat viitesuunnitelmat keskeisessä asemassa. Viitesuunnitelmiin kirjataan eri tuoteosiin kohdistuvat toimivuusvaatimukset siten, että tuoteosien toimittajat voivat tehdä teknisen suunnittelun annettujen vaatimusten ja lähtötietojen perusteella. Lisäksi suunnitteluun kuuluvat tarjoajien tekemien tuoteosasuunnitelmien yhteensovittaminen ja alustavan toimitusaikataulun laatiminen. Toiminnot on esitetty IDEF₀-kaavion muodossa kuvassa 27.

Rakennussuunnittelussa eri osapuolten ja erityisesti suunnitteluryhmän toiminnan yhteensovittaminen on rakennuksen laadun kannalta tunnistettu keskeiseksi tekijäksi. Suunnittelun tulee kyetä tässä päätoiminnossa sovittamaan yhteen toiminnalliset, ympäristön ja viranomaisten vaatimukset ja toisaalta toteutettavuuden asettamat reunaehdot. Kohteen vaikeusasteesta ja laajuudesta riippuen on kyettävä kytkemään suunnitteluun mukaan tuoteosakaupan mukaisessa prosessissa tuoteosien toimittajien asiantuntemus ja osattava sovittaa yhteen erilaisista tuoteosista koostuva kokonaisuus.

Jatkuvan parantamisen ylläpitämiseksi useat suunnittelijat keräävät systemaattisesti kirjastoja hyvistä rakenne- ja suunnitteluratkaisuista. Näiden kirjastojen avulla on varsin yksinkertaista parantaa uusia ratkaisuja saatujen kokemusten perusteella. Tuoteosakaupan mukaisessa prosessissa suorituskyvyn parantaminen esimerkiksi rakennettavuuden näkökulmasta on teoriassa helpompaa kuin perinteisessä rakentamistavassa, koska toteuttajan asiantuntemus saadaan aikaisemmin suunnitteluun mukaan. Lopullisen asiakkaan tai loppukäyttäjän näkö-

kulma ja toteutettavuus voidaan yhdistää, mikäli huolehditaan riittävästi eri tuotesien yhteensovittamisesta ja rakennuksen kokonaistoimivuudesta.



Kuva 27. Rakennussuunnitteluvaiheen tehtävät. Kehitettyjen ohjeiden painopiste on varsinaisen suunnittelun tekemisessä (A34).

5.2.4 Rakentaminen

Rakennusprosessissa varsinaiseksi ydintoiminnaksi mielletään perinteisesti työmaalla tapahtuva rakentaminen. Tuotesakaupan näkökulmasta rakentamisen ei pitäisi olla sidottu työmaan sijainnin rajaamaan paikkaan tai pääurakoitsijan vastuurajojen rajaamiin kokonaisuuksiin vaan tuotesien muodostamien kokonaisuuksien valmistamiseen ja kokoonpanoon. Oleellista toiminnossa laatuakökulmasta tulisikin olla tuote- tai rakennusosien yhteensopivuuden varmistaminen eri toimivuusvaatimusten mukaisesti. Rakentamisessa tavoitteena on yhdenmukaisuus suunnitelmien kanssa eikä rakennuksen parantaminen.

Rakentamisen³⁸ mallinnettuihin toimintoihin kuuluvat toteutuksen laatusuunnitelman tekeminen, rakentamisen valmistelu ja ohjaus sekä valvonta. Itse rakentamisen käynnistyessä joudutaan vielä käymään läpi tehdyt suunnitelmat rakennettavuuden näkökulmasta ja tarkennettava spesifikaatioita ja vaatimuksia. Rakennusprosessin laadun näkökulmasta tärkeiksi toiminnoiksi muodostuvat virheiden ennaltaehkäisy ja työmaaolosuhteiden ja työmaan ohjaamisen saattaminen sellaisiksi, ettei suunnittelemattomia häiriöitä ja poikkeamia tapahdu.

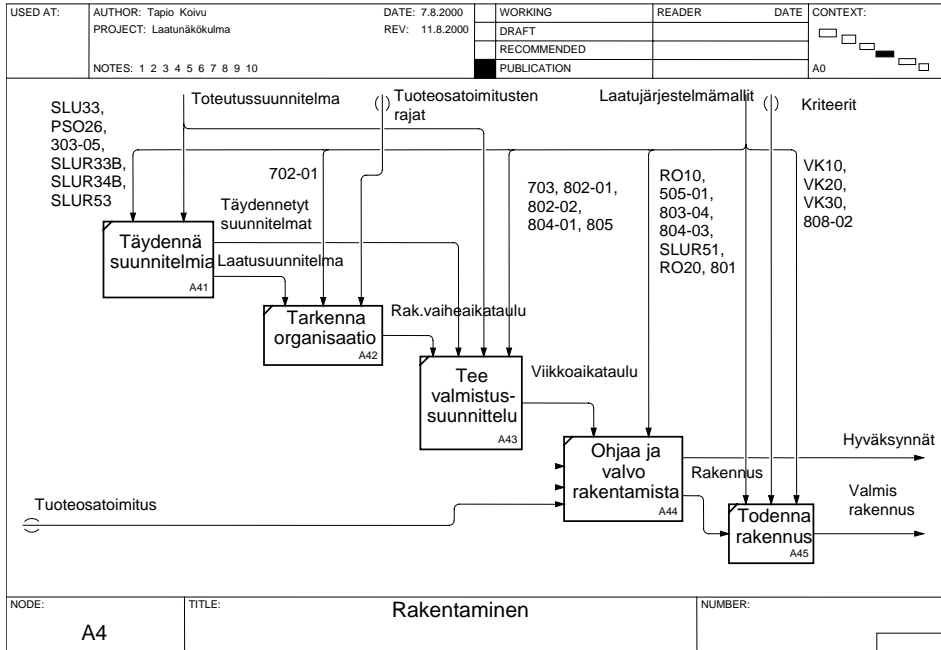
Organisaation ja vastuiden tarkentamisessa on kiinnitettävä erityistä huomiota siihen, että vastuut prosessin aikana tapahtuvasta tarkastamisesta ja valvonnasta on määritelty ja että asianomaisella on valtuudet toimia poikkeamien sattuessa. Tarkastamista ja valvontaa ovat tekijöiden lisäksi perinteisesti suorittaneet rakennuttajien edustaja ja viranomaiset.

Rakentamisessa eri osapuolten yhteistyössä kehityskohteiksi voidaan nimetä tarkkojen vastuiden määrittäminen työn suorittamisesta, suunnitelmien muuttamisen toiminnot, aliurakoitsijoiden ohjaaminen ja valvonta sekä hankintaprosessien läpivieminen toimittajien näkökulmasta. Työmaan vastuu- ja tehtäväjaon osalta työmaan laatusuunnitelman tekeminen on keskeisessä asemassa. Laatusuunnitelmaan³⁹ tarkennetaan urakoitsijoiden ja aliurakoitsijoiden sopimuksessa määriteltyjä vastuita ja tehtäviä edelleen, kartoitetaan tarvittaessa hankkeen riskitekijät ja kootaan yhteen käytännöt, joilla onnistuminen varmistetaan. Toiminnot esitetään IDEF₀-kaaviona kuvassa 28.

Rakentamisen aikana on laadunvarmistamisen onnistumista mitattava ja kerättävä palautetta. Suunnitelmien toteutettavuus, toiminnan onnistuminen ennakoitulla tavalla ja toteuttaneen organisaation suorituskyky on kyettävä mittaamaan riittävän hyvin ja objektiivisesti. Hankkeen aikana on laadun jatkuvaksi parantamiseksi kyettävä keräämään tietoa, jonka pohjalta voidaan viedä kehitystä eteenpäin pienin askelin ja silti oikeaan suuntaan.

³⁸ Tässä päätoiminnon "rakentaminen" katsotaan sisältävän rakentamisen valmisteluun liittyviä toimintoja. Useimmissa rakennusalaalla käytössä olevissa tehtäväluetteloissa suunnittelun ja rakentamisen valmistelu on eriytetty omiksi vaiheikseen. Koska tässä on kuvattu rakennusprosessia laadun kannalta, vaihejaottelusta on poikettu tarkoituksellisesti. Tuloksena on syntynyt tekijäriippumaton jaottelu päätoimintoihin ja alatoimintoihin, ei vastuisiin sidottu jako vaiheisiin ja tehtäviin.

³⁹ Ks. esim. [Koskenvesa *et al.* 1995].



Kuva 28. Rakentamisen toiminnot. Ohjeistot painottuvat ohjaamiseen ja valvontaan.

5.2.5 Käyttöönotto

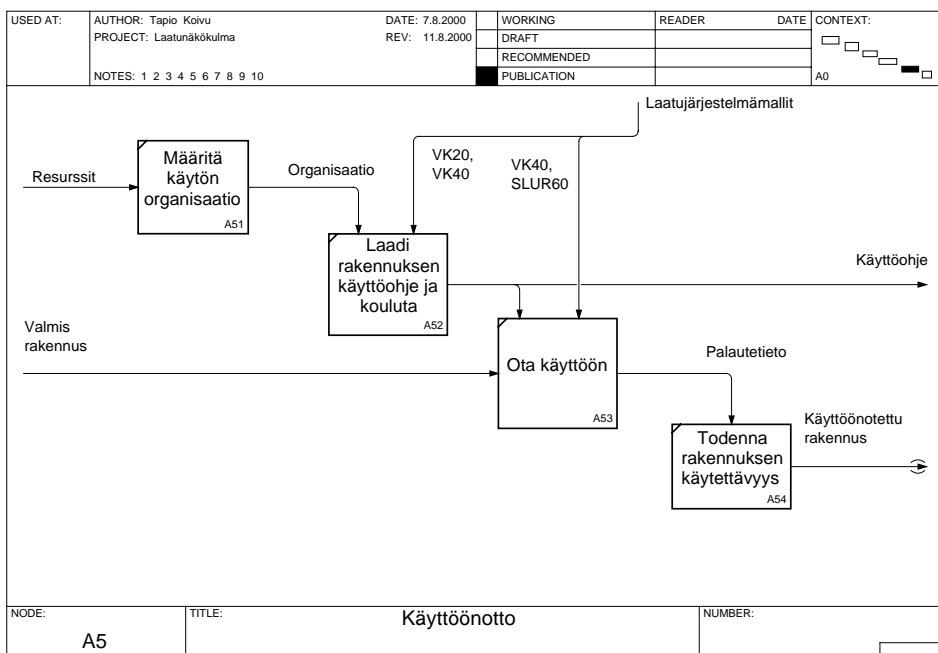
Käyttöönotossa siirrytään varsinaisesta rakentamisprosessista kiinteistön ylläpidon johtamiseen ja ohjaamiseen. Käyttöönotossa rakennuksen kanssa tekemisissä olevat organisaatiot ja henkilöstö muuttuvat lähes täysin. Lopullinen käyttäjä eli rakentamisprosessin kaikkien toimintojen varsinainen asiakas ottaa tilat haltuunsa ja ryhtyy toteuttamaan niissä tarvitsemiaan toimintoja. Siirtymävaihe rakentamisvaiheesta käyttöönottoon on kriittinen. Laadun näkökulmasta painottuu mm. rakennuksen tilojen ja järjestelmien käyttösopivuuden todentaminen, riittävän ja oikean informaation siirtyminen suunnitelleelta ja rakentaneelta organisaatiolta käytöstä vastaavalle organisaatiolle ja sen kouluttaminen käyttämään rakennusta oikein.

Käyttöorganisaation määrittämisen osalta on tärkeää, että vastuut ja valtuudet käyttöä koskevissa toiminnoissa (ylläpito, huolto ja huoltokorjaukset, jne.) määritellään. Itse rakennuksen elinkaari vaihtelee käyttötarkoituksesta riippuen, jo-

ten käytön eri toimintoja on mahdoton yksilöidä tarkasti. Vaiheen toiminnot esitetään kuvassa 29.

Käyttöönottovaiheen yhteistyötä on pyritty parantamaan informaation kulun kehittämällä. Rakennuksen suunnittelijan tai tilaajan vastuulla on antaa tulevalle käyttäjälle riittävä tieto rakennuksen oikeasta käytöstä. Rakennuksen käyttöohjeiden tai luovutusaineiston keräämiseksi ei aiemmin ole ollut systemaattista toimintatapaa. Lisäksi rakennuksen käyttöönottovaiheessa viranomaisten vastuulle ei ole jäänyt kuin tiettyjen minimivaatimusten todentaminen. Varsinaista lisäarvoa käytölle tästä ei ole syntynyt.

Käyttöönoton jälkeen suunnittelusta ja rakentamisesta vastannut organisaatio hajoaa. Palautteen antaminen ennen tätä on jatkuvan kehittämisen kannalta kynnyskysymys. Usein toteuttava pääurakoitsija tekeekin loppuanalyysin toteutuksesta, mutta analysointi on normaalisti keskittynyt hankkeen talouteen.



Kuva 29. Käyttöönoton toiminnot. Ohjeita käyttöönottoon luotiin tutkimusohjelmassa varsin vähän. Toimintaohjeiden malleja on tuotettu Rakentamisen laatu-tutkimusohjelman päättymisen jälkeen kiinteistöalan laatujärjestelmämalleja kehittämissä hankkeissa.

5.2.6 Käytön aikaiset toiminnot

Rakennuksen käytön tai kiinteistöjen hallinnan laatujohtamisen käsittely ei varsinaisesti ole kuulunut tutkimusohjelman projektien alueeseen. Kuitenkin tarkasteltaessa hankkeen laatujohtamista on käytön aikaisen palautteen keräämisellä ja sen analysoimisella tärkeä rooli laadun kannalta. Laadun kehittämiseen valittuihin osa-alueisiin kuuluu asiakkaan tyytyväisyyden ylläpitäminen ja nostaminen. Tämän takia on oleellista käsitellä käyttöä ja käytön liittymistä rakennusprosessiin.

Käytön aikana rakennukseen voi kohdistua sekä sen hallinnointiin, tilojen ylläpitoon että huoltoon liittyviä tehtäviä. Tilojen hallinta voidaan katsoa omaksi prosessikseen. Käytön aikaisten prosessien kannalta rakennuksesta käytössä oleva ohjeistus ja informaatio ovat keskeisiä. Tämän informaation tulisi perustua rakennusprosessin tuottamaan tietoon, jonka tulisi antaa luotettavaa tietoa siitä, millainen rakennus itse asiassa on.

Käytön aikana kiinteistöön tai rakennukseen kohdistuu erilaisia toimenpiteitä. Elinkaarensa aikana rakennusta tavallisesti korjataan. Korjaaminen voidaan kuvata omana prosessinaan. Kaivonen [1994, s. 49] on jakanut kiinteistönpidon, käytön ja korjaushankkeen rooleja kuvan 30 mukaisesti.

Lisäksi tärkeässä asemassa edellä mainittujen toimintojen kannalta on rakennusten huoltokirja, joka toimii analogisesti käytön aikana kuin laatusuunnitelma, ja siinä listattujen varmistustoimenpiteiden dokumentaatio rakennushankkeen aikana.

Erillisenä prosessina voidaan pitää käytön aikaisia rakennukseen kohdistuvia muutos- tai korjaushankkeita. Korjausrakennushankkeen tehtävät noudattavat samaa perusjäsentelyä kuin uudisrakentamisenkin. Poikkeuksina ovat kuitenkin seuraavat tehtäväkokonaisuudet:

- tarveselvityksessä rakennukseen sijoittuvan toiminnan asiantuntemuksen hyödyntäminen korjaustarpeen määrittämisessä,
- suunnittelussa tai suunnittelua edeltävissä toiminnoissa rakennuksen kunto- tutkimuksen tekeminen.

TARVESELVITYS:		Alkuperäinen käyttäjä	Uusi käyttäjä	Rakennuttaja	Suunnittelijat	Urakoitsija	Viranomais
		A	K	R	S	U	V
• SÄILYTTÄMISPÄÄTÖS	TS1	■		■	■		■
• UUELLEENKÄYTTÖPÄÄTÖS	TS2		■	■	■		■
• HANKESUUNNITTELU	HS		■	■	■	■	■
• RAKENNUSSUUNNITTELU	RS			■	■	■	
• RAKENTAMINEN	RA			■	■	■	
• KÄYTTÖÖNOTTO	KO		■			■	

Kuva 30. Korjausrakentamishankkeen lähtökohtia ovat kiinteistöpidon ja käyttäjän tavoitteet.

5.3 Kuvausten ja tulosten hyödyntäminen

5.3.1 Kooste toimintojen kuvauksista ja niiden käyttö

Mallin tekeminen tapahtui vuorovaikutuksessa rakentamisen laatu -tutkimusohjelman toimialakohtaisten mallien tekemisen kanssa. Vuorovaikutus tapahtui tutkimusohjelman koordinoitiryhmän kautta sekä kattavalla kommentointineettelyllä. Toimintaohjeiden mallien leviäminen alalle on tapahtunut yritysten itsensä toimesta. Kokeiluja eri osapuolten laatujärjestelmien yhteensovittamiseksi on sen sijaan toteutettu myös tämän tutkimuksen ja konstruktion luomisen ja testaamisen osana.

Tutkimuksessa tehty rakennusprosessin malli toimii päätason kuvauksena laatu-näkökulmasta kehitetyille tavoille toimia. Prosessimalli ja sen perusteella tehty liitteen 2 matriisi toimivat avaimena toimintaohjeiden malleihin. Niitä soveltamalla yrityksen toimintaa voidaan kehittää haluttuun suuntaan. Toimintaohje-malleja voi käyttää referenssinä, joiden avulla voidaan luoda uusia, parempia

toimintatapoja, muuttaa toimintojen muodostamaa kokonaisuutta tai toimintojen keskinäistä järjestystä. Mallintamisella voidaan ohjata ja koordinoida näistä toimintaohjelmalleista muodostuvaa kokonaisuutta edelleen haluttuun suuntaan tai pitää kokonaisuus tehokkaammin yhdenmukaisena ja käyttökelpoisena.

Mallintamisen hyöty on oleellinen myös kuvattavien prosessien suorituskyvyn mittaamisen kannalta. Prosessin jaottelu toimintoihin toimi apuvälineenä myös myöhemmin tapaustutkimushankkeissa käytettyjen menetelmien jatkokehittämisessä ja erityisesti laatuvirheiden kohdentamisessa toiminnoille.

5.3.2 Yhteistoiminnan kehittäminen

Osana rakennusprosessin laadunvarmistuksen kokonaiskuvaus -tutkimusta haastateltiin v. 1992 rakennusprosessin eri osapuolten edustajia ja vertailtiin eri osapuolten tuottamia laatujärjestelmämallien sisältöjä keskenään⁴⁰. Tavoitteena haastattelun tekemiseen oli etsiä niitä käytäntöjä, joita tarvitaan eri osapuolten välisen yhteistyön toteuttamiseen hankkeessa, etsiä kehitteillä olevista malleista yhtäläisyyksiä ja päällekkäisyyksiä ja ehdottaa mallien tekijöille parantamisalueita. Tehdyn kokonaiskuvauksen perusteella käytiin läpi silloin kehitteillä olleet laatujärjestelmien sisällöt.

Rakennuttajien rooli prosessissa on toimia käyttäjän tai omistaja-käyttäjän edustajana. Rakennuttaja on tyypillisesti asiantuntijaorganisaatio, jonka henkilöstömäärä ei ole kovin suuri tai hankkeeseen osallistuvien henkilöiden lukumäärä vaihtelee yhdestä viiteen. Rakennuttajataho saa normaalisti rakennushankkeessa omistajalta tai hänen edustajaltaan valtuudet tehdä hankkeen etenemisen kannalta merkittäviä päätöksiä tai tehdä päätöksentekoon vaadittava valmistelutyö omistajan päätettäväksi. Suunnittelijat täyttävät myös asiantuntijaorganisaation piirteet.

Sekä rakennuttajia että suunnittelijoita varten on sekä koosteessa esitettyjä toimintaohjeiden malleja sekä malli jäsentää toiminnot yrityksen kannalta järkeväksi kokonaisuudeksi. Molempia organisaatiotyyppisiä ajatellen mallit ovat varsin laajat ja kattavat, ja niistä onkin tarkoitus poimia omaan toimintaan soveltuvimmat.

⁴⁰ Osatutkimuksen tulokset on esitetty raportissa [Koivu *et al.* 1993b].

Rakennusliikkeiden organisaatiomuoto asettaa suorituskyvyn parantamiselle erityisiä haasteita. Muun muassa toiminta tilapäisissä, vaikeissa tuotantolosuhteissa, organisaatiossa toimivien henkilöiden vakiintumattomat, hankkeesta toiseen vaihtuvat keskinäiset esimies-alaisuudet sekä eri yrityksiin kuuluvien alihankkijoiden ja -urakoitsijoiden ohjaus tekevät parantamisen luonteeltaan selvästi rakennustuoteteollisuuden yritysten organisaatioista poikkeavaa.

Rakennustuotetoimittajien toimintatapa organisaationa ei juurikaan poikkea normaalista kappaletavaratuotannosta. Kiinteän toimintaympäristön ja vakio- luonteisen prosessin ansiosta rakennustuoteteollisuudessa toiminnan laadun kehittämisen on astetta helpompaa kuin organisaatiossa, joka on tilapäinen. Tosin rakennustuoteteollisuuden asiakkaita ovat rakennushankkeet, joiden tuotantoritmi asettaa vaatimuksia myös tuoteteollisuudelle.

Tutkimuksessa otettiin käyttöön eri organisaatioiden toiminnan ”laadunkehittämisen rajapinta” -käsite⁴¹. Rajapintoja käsiteltiin myös kuvaamalla eri osapuolten prosesseja täydentämään varsinaista koko rakennusprosessin kokonaiskuvausta. Toiminnan rajapinnat jaettiin raportissa

- sopimusrajapintoihin,
- myötävaikuttamiseen perustuviin rajapintoihin ja
- käyttäjää ja viranomaistahoja sivuaviin rajapintoihin.

Alitalo ja Malmi [1998, s. 16] ovat jaotelleet rajapinnat vaikutusten mukaan

- juridisiin toimintoihin,
- itsenäisiin laatutoimintoihin ja
- yhteisiin laatutoimintoihin.

Lisäksi Alitalo ja Malmi ovat tutkimuksessaan tarkentaneet ja syventäneet rakennusprosessin kuvausta rakennuttamisen ja suunnittelun ja käyttöönoton näkökulmista. Kuvausten perusteella on tunnistettu oleelliset eri osapuolten väliset rajapinnat ja tietovirrat niiden välillä.

⁴¹ Selvityksen perusteella määriteltiin ”laadunvarmistamisen rajapinta” -käsite. Sillä tarkoitetaan kahden samassa hankkeessa toimivan eri organisaatiota edustavan tahon välillä tapahtuvaa laatuun vaikuttavaa toimintoa, joka sisältyy jomman kumman tai molempien osapuolten laatu järjestelmiin.

Tämän tutkimuksen ja rajapintoja koskevan osatutkimuksen tuloksena voitiin rakentamisen laatu -tutkimusohjelmassa muuttaa toimialakohtaisten mallien jäsentelyä vastaamaan paremmin yhteistyön vaatimuksia. Toinen tapa, millä yhteistoimintaa tutkittiin, oli kehitteillä olleiden laatujärjestelmämallien rakenteen ja sisällön vertailu. Tuloksena vertailusta tuotettiin listaukset mallien toimintopohjaisten rakenteiden eroista ja yhtäläisyyksistä sekä toiminnoista, jotka selvästi vaativat koordinoitua rakennusprosessin yhteistyön onnistumiseksi. Taulukossa 6 esitetään ne toimintatavat, joiden tutkimuksen aikana tunnistettiin vaativan koordinoitua.

Taulukko 6. ”Rakentamisen laatu” -tutkimusohjelmassa kehitteillä olleet eri osapuolien päällekkäiset ja koordinoitua vaativat toimintatavat [Koivu 1993b, s. 15].

Rakennuttajat	Suunnittelijat
Suunnittelijan valintamenettely	Konsulttipalvelujen hankkiminen
Suunnittelusopimus	Sopimuksen tekeminen
Suunnittelun johtaminen	<i>(menettely puuttuu!)</i>
Suunnitelmien hyväksyminen	Tulosdokumenttien tarkastaminen ja hyväksyttäminen
Rakennuttajat	Urakoitsijat
Tarjouspyyntöasiakirjojen valmistelu	Tarjouksen muodostaminen
Urakoitsijan valintamenettely	<i>(menettely puuttuu!)</i>
<i>(menettely puuttuu!)</i>	Sopimuksen teko
Rakentamisen johtaminen	<i>(menettely puuttuu!)</i>
Vastaanotto	Luovutus
Takuuajan toimenpiteet	Takuukorjaukset Takuukorjausten dokumentointi ja palaute
Suunnittelija	Urakoitsija (U)/toimittaja (T)
Lisä- ja muutostyö	Yhteistyö ulkopuolisen suunnittelijan kanssa (T)
<i>(menettely puuttuu!)</i>	Tavoitteiden asettaminen (T)
<i>(menettely puuttuu!)</i>	Suunnittelun ohjaus ja arviointi (U)
<i>(menettely puuttuu!)</i>	Suunnittelun ohjaus työmaalla (U)
Projektin päättäminen	Luovutus (T ja U)
Urakoitsija	Toimittaja
Hankintojen koordinoitua ja kehittäminen	Asennuksen suunnittelu Asennuksen ohjaus
Hankintojen suoritus	Myynti
Hankintojen ohjaus työmaalla	Mallityöt Asennuksen ohjaus Luovutus

Tutkimusohjelmassa panostettiin selvityksen vaikutuksesta osapuolten toimintojen kuvausten yhteensovittamiseen ja käsitteelliseen harmonisointiin. Taulukossa 7 esitetään rakentamisen eri osapuolten laatujärjestelmämallien rakenteiden eroja harmonisoinnin jälkeen. Suosituksina kehitettäväksi toiminnoiksi osapuolten välillä annettiin

- lähtötietojen toimitusmenettelyn ja suunnitelmamuutosten hallinnan menettelytapojen kehittäminen rakennuttamisen ja suunnittelun välille,
- suunnittelukatselmuksen pitämisen, piirustusaikataulujen tekemisen ja suunnitelmamuutosten hallinnan menettelytapojen kehittäminen suunnittelun ja urakoinnin välille sekä
- tiedonkulun menettelyjen tehostaminen yleisesti ja suunnitelmamuutosten hallinnan menettelyjen kehittäminen suunnittelun ja rakennustuotevalmistuksen välille.

Taulukko 7. Rakentamisen yritysten laatujärjestelmien mallien päätoiminnot.

Rakennuttamisen laatujärjestelmämalli	Suunnittelun laatujärjestelmämalli	Rakennusliikkeen laatujärjestelmämalli	Rakennustuote-toimittajan laatujärjestelmämalli
1. Laatujärjestelmän kehittäminen ja ylläpito	1. Laatujärjestelmän kehittäminen ja ylläpito	1. Yrityksen johtaminen	1. Johdon toiminnot
2. Yrityshallinto	2. Projektin suunnittelu ja ohjaus	2. Markkinointi	2. Laatujärjestelmän käyttö ja ylläpito
3. Rakennuttamistyön suunnittelu ja ohjaus	3. Tukitoiminnot	3. Suunnittelun johtaminen	3. Taloushallinto
4. Rakennuttamisprosessi	4. Suunnitteluryhmän menettelyt	4. Tarjoustoiminta	4. Myynti ja markkinointi
5. Kiinteistöjen ylläpito	5. Suunnittelun menettelyt	5. Hankinnat	5. Suunnittelu, tekninen tuki ja tuotekehitys
		6. Kalustopalvelut	6. Tuotannon suunnittelu
		7. Tuotannon valmistelu	7. Hankinta
		8. Tuotanto	8. Tuotanto
		9. Takuu	9. Varastointi, pakkaaminen ja kuljetus
			10. Asennus
			11. Luovutus ja sen jälkeiset toiminnot

Alitalon ja Malmin [1998] tekemässä tutkimuksessa noudatettiin samaa periaatetta ja kehitettiin edelleen yhteisiä toimintoja, kuten

- lähtötietokatselmus,
- suunnitelmakatselmus,
- sopimuskatselmus,
- aloituspalaveri,
- työvaiheiden aloitus- ja tarkastuskatselmuksien ja
- hankkeen palautetilaisuus.

Vertailujen ja sitä kautta syntyneet rajapintojen käsite ja yhteistyön parantamiskohteiden tunnistaminen perustuvat prosessimallin avulla tehtyihin toimintojen jäsentelyihin. Ilman yhtenäistä mallia ja toimintojaottelua vertailujen tekeminen ja mallien harmonisointi ja sitä kautta yhteistyö edistäminen olisi ollut hankalaa. Laatonäkökulmasta tehty mallintaminen toi esiin parannuskohteita, joihin jatkotutkimuksissa on voitu kehittää ratkaisuja.

5.4 Konstruktion muodostamiselle keskeiset tekijät

Prosessiajattelun merkityksestä rakentamisen kehittämiseksi nousi esiin mm. rakentamista tarkastelu prosessina rajoittuneesti; tarkastelut kohdistuvat usein vain osaan koko arvoa tuottavaa toimintaa tai se kohdennetaan vain osaan varsinaista kokonaisuutta, jolloin vaikutus prosessin parantamisesta saattaa jäädä vähäiseksi. Prosessien kokonaisvaltaisen kehittämisen merkitystä rakentamisen ongelmien – erityisesti laatuun liittyvien ongelmien – ratkaisemiseksi aliarvioidaan yleisesti. Toisaalta parantamisen näkökulman rajaaminen on syytä tehdä ja ottaa ne huomioon priorisoitaessa kehittämisen tavoitteita.

Asiakkuuden merkitystä ei korosteta. Prosessien ja toimintatapojen kehittämisessä yleisempi lähestymistapa on kustannussäästöjen löytäminen sekä oman toiminnan variaation vähentäminen. Prosessien kehittämisellä rakentamisessa harvoin yritetään harvoin parantaa yksittäisen yrityksen asiakkaalle koituvaa arvoa, saati yhteistyössä koko rakentamisen ketjun kanssa rakennusten käyttäjälle. Vain vähäisiä näyttöjä on käytettävissä tukemaan sitä, että arvon lisäämisellä voidaan saavuttaa selkeä kilpailuetu⁴². Rakentamisessa on löydettävä eri-

⁴² Poikkeuksina voi pitää esimerkiksi Ins.tsto Cay Kronqvistin toiminnan kehittämistä, ks. [Anttila & Koivu 2000].

tyisesti sellaisia menettelyitä, jotka tukevat yritysten yhteistyössä tapahtuvaa prosessien kehittämistä ja jotka korostavat yhdessä saavutettavaa arvon lisäystä asiakkaalle, mieluiten koko prosessin loppuasiakkaalle eli rakennuksen käyttäjälle.

Prosessien kehityksen tulos ei synny pelkän kuvaamisen tai mallintamisen avulla. Tällä yksittäisellä havainnolla on uuden toimintamallin syntymisen kannalta kenties suurin merkitys. Prosessien systemaattinen käsittely, mallintaminen yksinään, auttaa kehittäjää hahmottamaan kokonaisuuden ja löytämään kehityskohteita. Pelkkä mallintaminen jää yksittäisen kehittäjän omaisuudeksi, jollei kehittämiseen kytketä muutoksen läpivientä sekä mittaamisen avulla tapahtuvan konkreettisen näytön saamista aikaan kehitystyön vaikuttavuudesta.

Mallintamismenetelmien käyttäminen vaatii perehtyneisyyttä mallintamismenetelmään. Muutoksen aikaansaamiseksi – erityisesti hankeorganisaatioissa – on kyettävä tuomaan esiin prosessin tärkeimmät halutut ominaisuudet siten, että myös menetelmään perehtymätön saa riittävän ymmärryksen kokonaiskuvasta. Tapaustutkimusten ja mallintamiseen liittyvän tutkimuksen perusteella voidaan todeta, että mallintaminen toimi käytännössä esimerkiksi toimijasta riippumattomien työkalujen kehittämiseen (vrt. liitteen 2 kooste työkaluista). Mallintamisen perusteella kokeiltiin kahdessa erillisessä projektissa menetelmän kehittämistä laatuvirheiden mittaamiseksi niin, että laatuvirheistä aiheutuva kustannus voitiin kohdentaa sille rakennusprosessin toiminnolle, jossa ei-toivottu kustannus syntyi. Laine [1996] sovelsi menettelyä yksittäisen hankkeen laatupoikkeamien kustannusten arviointiin sen toteutuksen aikana. Pesonen [1995] sovelsi menettelyä laatupoikkeamien kustannusten selvittämiseen toteutuneista hankkeista niissä syntyneen aineiston perusteella. Lisäksi mallintamisen avulla kyettiin harmonisoimaan tehokkaammin Rakentamisen laatu -tutkimusohjelmassa kehitettyjä toimialakohtaisia laatujärjestelmämallien rakenteita sekä tehostamaan niiden yhteensopivuutta.

6. Muutoksen läpivienti osana parantamista

6.1 Yrityskohtaiset tapaustutkimukset ja viiden kohdan ohjelma

Merkittävän osan tutkimusaineistoa muodostavat viiden yrityksen toimintaprosessien parantamishankkeet. Kussakin yrityksessä sovellettiin valittua viiden kohdan ohjelmaa parantamisen läpiviemiseksi organisaatiossa. Yritysten merkitys tutkimuksessa on

- testata valitun menettelyn soveltuvuutta ja yleistettävyyttä,
- antaa tietoa suorituskyvyn parantamisen mittaamisesta ja
- tuoda kokemuksia ja tietoa tutkimuksen käyttöön prosessien parantamisesta organisaatiossa.

Kukin tapaustutkimuksista toteutettiin itsenäisenä hankkeena omista tavoitteistaan lähtien. Rakennustuoteteollisuuden yritysten parantamishankkeet valittiin testikohteeksi, koska

- usean yrityksen tapaustutkimusten tulokset ovat vertailukelpoisia ja niissä on helpompi toteuttaa sama tai samalle pohjalle perustuva menetelmä,
- ne olivat kypsimmässä vaiheessa kokeilemaan parantamisen läpivientiä organisaationa ja
- ne edustavat rakennusalaan ja ovat osa rakentamisen arvoketjua.

Tapaustutkimusten avulla saadaan syvällistä tietoa kehittämiseen ja mittaamiseen liittyvistä ilmiöistä. Vaikka rakennustuoteteollisuuden yritykset edusta suoranaisesti hankeorganisaatiota, on voidaan niistä testikohteina informaatiota muutoksen läpiviennin ilmiöistä ja kehitystarpeista konstruktion luomiseksi. Ongelman ratkaisemiseksi tapaustutkimusten tekeminen antaa kuitenkin syvemmän kuvan tapahtuneista ilmiöistä ja niiden välisistä riippuvuuksista. Tutkimuksessa tarkasteltavia yrityksiä ja hankkeita on riittävä määrä, jotta ilmiöille voi odottaa toistuvuutta johtopäätösten tekemiseksi. Yrityskohtaisten tapaustutkimusten aineisto on syntynyt osallistumalla aktiivisesti muutosagenttina yritysten muutosprosessien läpivientiin. Muutoksen aikaansaaminen vaatii kommunikaatiota ja yhteistä näkemystä keskeisistä käsitteistä, jonka saa tehokkaimmin

osallistumalla⁴³. Vastakkainen lähestymistapa on tutkia ilmiötä tai tapauksia itsenäisesti, ilman kytköstä tutkimuskohteeseen.

Tapaustutkimusten rajoituksina pidetään huonoa yleistettävyyttä ja vaikeuksia tulkita haluttua ilmiötä. Tieto ei tapaustutkimuksissa kumuloidu samalla tavalla, kuin ”perinteisissä” tutkimuksissa. Tapaustutkimuksen haittana saattaa olla myös se, että tutkijan läsnäolo itsessään aiheuttaa rajoituksia. Tapaustutkimukselle ei tässä tutkimuksessa ole asetettu kvantitatiiviseen dataan perustuvia tilastollisia reliabiliteetti- tai validiteettivaateita. Sen sijaan tässä tutkimuksessa tapaustutkimukset ovat osa konstruktivistista kokonaisuutta. Ne muodostavat oleellisen pohjan ratkaisun, konstruktion luomiselle.

Viiden askeleen toimintamalli ei tapaustutkimuksissa ollut käytössä täsmälleen samanlaisena. Parantamishankkeet eivät jakautuneet tosiasiallisesti viiteen, selkeään vaiheeseen, vaan noudatteli ohjelman perusajatuksia siinä määrin, kun oli tarpeellista. Samoin jokainen yritys käytti omia, omaan toimintaansa sopivia työkaluja ja keinoja muutoksen toteuttamiseen. Ohjelma myös muotoutui ja kehittyi parantamishankkeiden edetessä. Askeleiden keskinäistä järjestystä muutettiin, sisältö tarkentui ja ohjelma muuttui siten, että painopiste siirtyi selkeästi laatujärjestelmän kehittämisestä suorituskyvyn parantamiseen.

Eri yrityksissä kuitenkin toistuivat samat piirteet kehitysprojekteja toteuttaessa. Ensimmäisessä, **eli nykytilan analyysivaiheessa**, jokainen yrityksistä asetti omat tavoitteensa ja painotti omia laadun osa-alueita omista lähtökohdistaan. Nykytilan analyysivaiheessa käytiin läpi yrityksen toimintatavat ja olemassa olevat laadun hallintaan liittyvät käytännöt. Niiden perusteella pystyttiin tarkentamaan kehitystavoitteita ja toteutussuunnitelmaa. Nykytilan analyysin päätteeksi oli yrityksillä tavoite saada aikaan toimintamalli ydinprosessista, jonka pohjalta luotiin laatujärjestelmän kuvauksen runko. Nykytilan analyysivaiheessa kiinnitettiin huomiota myös hankkeen tavoitteista tiedottamiseen henkilöstölle ja työryhmien muodostamiseen. Sitä mukaa kun toimintamalli tarkentui ja viiden askeleen ohjelman käytöstä saatiin kokemuksia, painottui ydinprosessien ja toiminnan yksinkertaistaminen.

⁴³ Keskeisenä erona lähestymistapojen välillä voidaan pitää riippuvuutta subjektiivisista näkemyksistä. Tässä tutkimuksessa on lähtökohdana, että valittu menettelytapa (osallistuminen) ei aiheuta ristiriitaa tieteellisten näkökohtien kanssa, ks. mm. Mäkinen [1980, s. 24].

Toisessa, **projektin organisointivaiheessa**, yrityksissä tarkennettiin nykytilan analyysin perusteella tavoitteita ja hankkeen vaatimia resursseja. Yritykset nimesivät kehityshankkeelle vastuuhenkilön ja määrittivät hänen toimenkuvansa. Viiden askeleen toimintamallin tarkentuessa kiinnitettiin erityistä huomiota tavoitteiden strategianmukaisuuteen ja siihen, että kehitystyöllä olisi selkeä yhteys yrityksen liiketoiminnallisiin tavoitteisiin. Vaiheeseen otettiin tehtäväksi myös selkeämmin mittareiden kehittäminen tavoitteissa pysymisen seuraamiseksi.

Yritysten johto mielsi parannusten aikaansaamisen nopeasti erääksi hankkeen avaintekijöistä. Kolmannen, **nopeiden parannusten**, vaiheen tehtävät toteutuvat yrityksissä lähes samanlaisina. Vaiheen tärkein lisäarvo koko hankkeelle oli positiivisen näytön antaminen kehittämisestä. Nopeiden parannusten kohteille ei asetettu haastavia tavoitteita, vaan kriteerinä tavoitteen valinnalle oli sen saavutettavuus, selkeys, motivoiva vaikutus ja näkyvyys kaikille kehittämiseen osallistuville tahoille. Taulukossa 8 on esimerkkejä yrityksittäin valituista nopeista tavoitteista.

Yrityksen prosessit ja toiminnot kuvattiin nykytilan analyysin tuloksena syntyneen toimintoanalyysin tulosten pohjalle rakennettuun laatujärjestelmän sisältö-runkoon. Samalla kun toimintoja kuvattiin, pyrittiin löytämään toiminnoissa paras mahdollinen toimintatapa kehittää kuvattavaa toimintoa paremmaksi. Toiminnan kuvaamiseen osa yrityksistä hyödynsi ”rakentamisen laatu”-tutkimusohjelman eri hankkeissa kehitettyjä toimintaohjeiden malleja. Mallien tehtävänä oli antaa yrityksen kehitysprojektissa mukana oleville henkilöille kuva siitä, millaiseksi toiminnan kuvaukset voidaan parantamisen yhteydessä tehdä, eikä ohjaamaan yrityksen toimintaa mallin suuntaan.

Toiminnan kuvaamisen rooli parantamisessa väheni sitä mukaa, kun viiden askeleen ohjelmaa sovellettiin. Vaikka turhan dokumentoinnin syntymistä pyrittiin välttämään rakennuspuusepänteollisuuden laatuprojektin yhteydessä ja vaikka esimerkiksi Eskopuu Oy:n yrityskohtainen sovellus nimeää laatutoiminnan motoksi ”*Todellinen laatujärjestelmä on ihmisten korvien välissä, kaikki muu on paperia*”, syntyi dokumentteja silti niin paljon, että niitä ei enää hankkeiden päätyttyä päivitetty eikä niitä toiminnassa sinänsä tarvittu. Syy ylimitoitetulle dokumentoinnille on ollut vaikeus päättää siitä, miten yksityiskohtaisesti toimintaa pitää kuvata.

Taulukko 8. Yritykset ja nopeat parannuskohteet. Yritykset ovat kehityshankkeiden aloittamisen mukaan aikajärjestyksessä.

Yritys tai -yksikkö	Nopea parannuskohte
Oy Sika-Betoni Ab	(Varsinaisia nopeita parannuskohteita ei valittu)
Fescon Oy	Tuotannosuunnittelun tehostaminen Prosessilaitteiden tärinän vähentäminen Pölyhaitan poistaminen tuotantotiloista ja toimistosta
Eskopuu Oy	Toimitusvarmuuden mittaamisen aloittaminen Reklamaatiomittaus
Wirebo Oy, Lammi	Myyntiprosessin yhtenäistäminen
Wirebo Oy, Vääksyn ovitehdas	Liimauspuristimen parantaminen Tuotannosuunnittelun spesifikaatioiden esitystavan selkeyttäminen
Wirebo Oy, Vääksyn saha	Tuotantotaulun käyttöönotto
Wirebo Oy, Kangasniemi	Maalauksen värivirheiden syyn poistaminen
Urepol Oy	Pullolinjan toimintojen ja raportoinnin täsmennys ja poikkeamien (reklamaatiot, hylät ja häiriöt) vähentäminen Huollon ennakkosuunnittelu (systemaattinen häiriöseuranta ja syyraportointi), häiriöiden vähentäminen Varaston palvelukykyyn nosto, sisäisen asiakastytyvyyden kasvu, käyntiasteen nousu

Hankkeen viimeisessä vaiheessa, **jatkuvan parantamisen varmistamisessa**, yrityksissä keskityttiin luodun toimintojen ohjaamiseen tarkoitetun järjestelmän toimivuuden varmistamiseen ja sen ominaisuuteen toimia laadun parantamisen työvälineenä ilman ulkopuolista apua. Eräs menetelmä, jota sovellettiin tässä vaiheessa, oli yrityksen sisäisten arvioijien kouluttaminen. Sisäisillä arvioinneilla pyritään antamaan kuva yrityksen johdolle olemassa olevan toimintatavan sopivuudesta tavoitteisiin ja raportoimaan mahdollisista kehityskohteista.

Jatkuvan parantamisen ylläpidon varmistamiseksi osa yrityksistä harkitsi ulkopuolisen hyväksynnän ja SFS-ISO 9000 -standardisarjan mukaisen sertifiointin hankkimista. Sertifikaatin saaminen ja ylläpito vaatii yrityksiltä ulkopuolisen sertifiointielimen arviointia yrityksen toiminnan vastaavuudesta standardin vaatimuksiin sekä puolivuositista seuranta. Viidestä yrityksestä kaksi haki sertifikaattia tulosten perusteella. Toinen yrityksistä sai sertifikaatin vuonna 1993 ja toinen vuonna 1997.

6.2 Oy Sika-Betoni Ab⁴⁴

Ensimmäinen tapaustutkimuksia edustavista yrityksistä oli Oy Suomen Sika-Betoni Ab. Yritys on sveitsiläisen emoyhtiön tuotteiden maahantuontiin ja tuotteiden käyttöön liittyvän tekniseen neuvontaan keskittyvä yritys. Yrityksen liikevaihto oli vuonna 1995 30 mmk ja henkilöstöä yrityksessä on 15.

Laadunkehityshanke aloitettiin vuonna 1991. Lähtökohtana projektissa oli konsernin tekemä päätös saada eri maiden sisaryrityksille SFS ISO 9000 -standardin mukainen sertifikaatti. Päätöksen taustalla oli yhtenäisen, laadukkaan toiminnan luominen yksiköihin palvelemaan maailmanlaajuisia asiakaskuntaa. Yhtenäisten toimintatapojen saavuttamiseksi SFS ISO 9000 -standardin mukaisen toiminnan tason saavuttaminen oli keskeinen monesta käynnistetystä hankkeesta. Kehittämishankkeessa muiksi tavoitteiksi asetettiin suorituskyvyn nostaminen ja turhien kustannusten vähentäminen. Kehityshanketta tehdessä ei prosessijohtamisen mukainen ajattelutapa ollut levinnyt toiminnan laadun kehittämishankkeiden pohjaksi tai peruskonseptiksi. Yrityksen tekemä jäsennys laatujärjestelmän sisällöksi ei noudata toimintopohjaista jakoa samalla tavalla kuin muiden tapaustutkimusyritysten. Yrityksen kehityshanke päättyi vuoden 1993 alussa, jolloin yritys sai laatujärjestelmälleen Suomen standardoimisliiton (SFS) hyväksynnän. Toiminnan tason ylläpitämiseksi yrityksessä turvauduttiin SFS:n tekemiin ulkopuolisiin arviointeihin ja niiden ulkopuolelta tulevaan paineeseen noudattaa laatujärjestelmän luomaa pelisäännöstä.

Yritykseen muodostunut laatujärjestelmä ei noudattanut puhtaasti jaottelua prosesseihin eikä noudata toimintojaotteluakaan. Jaottelu on luokiteltavissa väli-muodoksi ISO 9002 -standardin sisältöjäsentelystä ja yrityksen toiminnoista. Kehityshankkeen tavoitteena ollut sertifikaatin saaminen järjestelmälle onkin ohjannut rakennetta pois käytännön tarpeista ja yrityksen ydinprosesseista.

Ulkopuolisen tuoma paine ylläpitoon on koettu riittämättömäksi, joten yritys on päätti vuoden 1996 lopulla aloittaa hankkeen toimintaprosessien ja toimintatapojen yksinkertaistamiseksi ja selkeyttämiseksi. Osasyinä selkeyttämistarpeelle olivat aiemman kuvauksen monimutkaisuus ja henkilöstön tunne siitä, että vanhalla versiolla ei ole käytännön toiminnan kanssa riittävästi tekemistä. Organi-

⁴⁴ Oy Sika Finland Ab vuodesta 1997 lähtien.

saatio hylki turhaa kuvausta ja vastaavasti osoittanut tarpeellisen olemassaolon ottamalla vain oleellisen käyttöön.

6.3 Fescon Oy

Yritys on betonirakentamiseen tarkoitettuja kuivatuotteita valmistava yritys. Fescon Oy on perustettu vuonna 1989, puolitoista vuotta ennen laadunkehitystyön aloittamista. Kuivatuotteiden mikrosuhteutukseen perustuva kehitystyö aloitettiin kuitenkin jo vuosia aiemmin.

Yrityksen tavoitteena on ollut tuotannon imuohjautuvuus. Tuotteita ja toimintaa pyrittiin tekemään asiakaskunnassa tunnetuksi aktiivisen markkinoinnin avulla. Vuonna 1991 yritys saavuttikin lähes 25 %:n osuuden Suomen kuivatuotemarkkinoista. Tuotevalikoimaan kuului kehitystyötä käynnistettäessä 30 tuotetta. Laadunkehityshanke⁴⁵ rajattiin kattamaan kuivatuotteiden tuotantoon, laaduntarkastukseen ja testaukseen liittyvät toiminnot. Hankkeen ulkopuolelle jäivät osto- ja myyntitoimet.

Yrityksessä nykytilan analyysivaiheessa toteutettiin laaja asiakas- ja henkilöstökysely. Hankkeen alussa tietoa kerännyt tutkija vietti kolmen viikon tutustumisjakson tuotantolaitoksella. Tutustumisjakson aikana selvitettiin työmenetelmiin, tuotantoprosessiin, toimivuuteen ja tuotteiden ominaisuuksiin sekä käytössä oleviin laadunohjaus- ja seurantamenetelmiin liittyvät mahdolliset puutteet. Yrityksessä aloitettiin laatupiiritoiminta hankkeen aikana tiedonkulun parantamiseksi tuotannon, johdon, myynnin ja tuotekehityksen kesken. Laatupiireissä käsiteltiin aloitteita, ja toiminnan tuloksena listattiin mm. seuraavia kehityskohteita:

- lopputuotteen laatuun vaikuttavien seos- ja lisäaineiden annostuksen ja runkoaineen raakoon oikeellisuuden parantaminen vaakojen tarkkuutta ja laadunohjauskeinoja parantamalla,
- palvelun laatuun ja varastossa toimivien kuljettajien odotusaikojen vähentämiseen vaikuttavien kuivatuotteiden säkkimerkintöjen parantaminen,
- tehtaan toimiston laatuvaatimustietouden lisääminen ja
- toimitustäsmällisyyden parantaminen.

⁴⁵ Yrityksen hankkeen toteutumisesta teki tekn. yo. Hanna Lipponen diplomityönsä, jonka tämän tutkimuksen tutkija ohjasi [ks. Lipponen 1992].

Yrityksessä toteutettiin eri toimintojen välisten rajapintojen analyysi, jossa listattiin toiminnoista ne kohteet, joissa toivottiin yhteistyötä muiden toimintojen kanssa parempaan tulokseen pääsemiseksi. Edellisten lisäksi haastateltiin 35:tä asiakasta ja saatiin palautteen perusteella kuva yrityksen vahvuuksista ja kehityskohteista ulkopuolisten näkökulmasta.

Hankkeessa kehitettiin työmenetelmiä ja laadunvarmistuskäytäntöjä sekä muutettiin testausmenettelyjä ja kehitettiin tehtaan laboratoriota. Kehityshankkeen aikana toimintatapojen kuvaaminen oli ulkopuolisen tutkijan vastuulla. Syntyneen järjestelmän ylläpidon vastuu jätettiin yrityksessä tehdaspäällikölle. Yksittäisiä kehityskohteita toteutettiin useita. Niiden vaikutusta seurattiin seuraavista kohteista:

- raaka-ainehukat,
- tehtaan seisonta-aika,
- sisäisten ja ulkoisten reklamaatioiden seuranta ja
- laatukustannuseuranta.

6.4 Eskopuu Oy

Eskopuu Oy on Kannuksesta lähtöisin, ikkunoita ja parvekeovia valmistava rakennuspuusepänteollisuuden yritys. Yritys on perustettu vuonna 1939. Vuonna 1972 toiminta suuntautui betonituotteiden valmistuksesta selkeästi rakennuspuutuotteisiin ja nimi vaihtui Eskopuu Oy:ksi.

Vuonna 1993 liikevaihto oli 30 mmk ja henkilöstön lukumäärä 75. Vuonna 1995 yritys tuotti 50 000 ikkunayksikköä. Tärkein tuote on puu-alumiini-ikkuna. Eskopuu Oy pyrkii myymään tuotteensa pääasiassa asuntokohteisiin projekti-myyntinä rakennusliikkeille, jotka ovat toimineet kauan yrityksen asiakkaina. Toisen tärkeän asiakassegmentin muodostavat korjausrakentamiskohteita toteuttavat asunto-osakeyhtiöt ja kiinteistöyhtiöt. Lisäksi keskeisiä asiakkaita ovat myös kotimaiset talopakettivalmistajat. Markkina-alueena on uudisrakentamisessa koko maa, korjausrakentamisen osalta painopiste oli pääkaupunkiseudulla, minne Eskopuu perusti myyntikonttorin vuonna 1995.

Eskopuu Oy käynnisti laatujärjestelmänsä kehittämisen osana Rakennuspuusepän teollisuuden laatujärjestelmämalli⁴⁶ -projektia vuonna 1992 yhdessä neljän muun yrityksen kanssa. Projektin aikana yritykset tapasivat säännöllisesti yhteisissä seminaaritilaisuuksissa, joissa vaihdettiin kokemuksia laadunkehittämisestä ja työstettiin samalla toimialalle yhteisesti soveltuvaa mallia. Hankkeessa tutkijan rooli oli toimia ryhmän koollekutsujana. Samalla kaikkiin neljään yritykseen tehtiin käyntejä yritysten kehittämisen tukemiseksi.

Eskopuu Oy:n johto asetti tavoitteekseen laatujärjestelmän kehittämisessä poikkeamiin liittyvien kustannusten vähentämisen, toimitustäsmällisyyden kasvun sekä asiakastyytyväisyyden kasvun. Tavoitteille ei asetettu varsinaisia lukuarvoja. Mittareiksi valittiin virhetoimintoihin käytetty työaika, asiakasreklamatioiden lukumäärä ja ajallaan toimitettujen tilausten osuus kaikista tilauksista.

Yrityksessä syntyi toiminnan kuvauksia noin 150 kappaletta toiminta- ja työohjeineen. Hankkeen aikana yrityksessä ajettiin sisään myös tietokoneavusteinen työajan seurantajärjestelmä, joka kytkettiin palkkaukseen. Palkkausjärjestelmä toimi siten, että kahden viikon jaksoissa työntekijöillä on mahdollisuus saada sovittuihin tavoitteisiin nähden hyvän toimitustäsmällisyyden ja nollavirhetason saavuttamisesta rahallinen bonus.

Syntyneen laatujärjestelmän rakenne selkeästi muodostui yrityksen tilaus-toimitus-, hankinta- ja tukiprosessien pohjalle. Verrattuna esimerkiksi Oy Sika-Betoni Ab:n vastaavaan jäsentelyyn, ei tässä enää ole havaittavissa SFS ISO 9002 -standardin vaikutusta. Jäsentely ei kuitenkaan noudata suoraan prosessi-johtamisen peruseriaatetta osastojen ”ylikulkemisen” osalta. Järjestelmää kehitettäessä tämä valinta on ollut tietoinen, koska jäsentelyssä on haettu työntekijälähtöisyyttä. Esimerkiksi lähettämistä tekevät tietyt henkilöt, joiden työskentelyä varten nähtiin tarpeelliseksi luoda oma rakenneosat. Jos prosessinomaisuutta olisi pyritty noudattamaan tiukasti, organisaatiota oltaisiin jouduttu muuttamaan vastaavasti. Muutos olisi tältä osin koettu liian radikaaliksi.

Laadunkehityshanke päättyi vuonna 1994. Päätymisen jälkeen Eskopuun toiminnan kuvauksista on otettu käyttöön vain ne, jotka ovat osoittautuneet tar-

⁴⁶ Ks. RakPuu:n laatujärjestelmämalli-projektin julkaisut [Koivu 1994 a ja b]

peellisiksi prosessien hallinnassa. Syntyneen järjestelmän jatkokehitys painottui mittaamisen jatkamiseen ja kehittämiseen.

6.5 Wirebo Oy

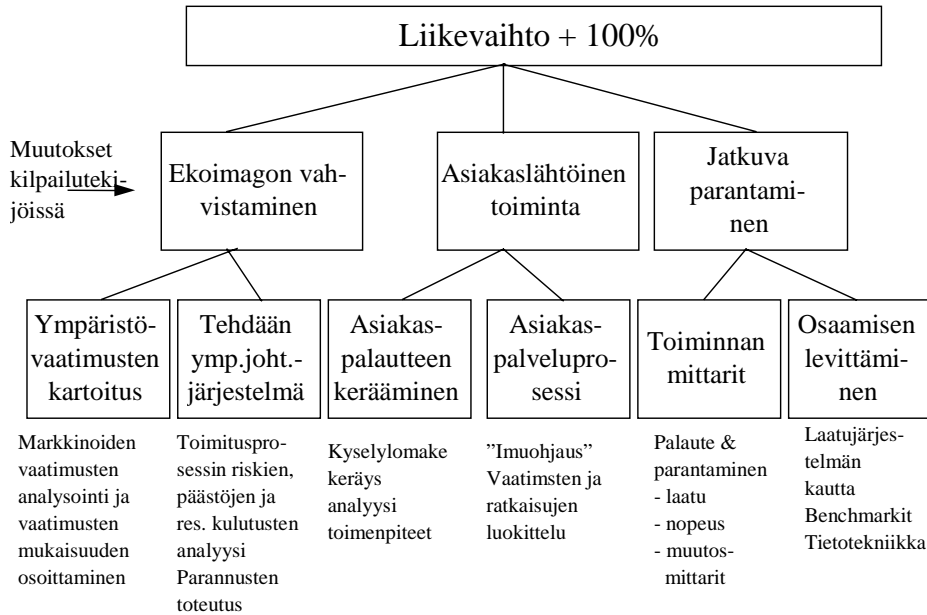
Wirebo Oy osallistui vuonna 1992 aloitettuun Rakennuspuusepänteollisuuden laatujärjestelmämallin kehittämisprojektiin, silloin Metsä-Serlana ja myöhemmin Wirebo Oy:nä erikseen. Projektin päättymisen jälkeen tapahtuneiden omistusjärjestelyiden jälkeen yritykset ovat siirtyneet Metsäliiton Finnforest Oy:n rakennustuoteryhmän tytäryritykseksi, Wirebo Oy:ksi. Siihen kuului vuoden 1997 vaihteeseen asti viisi erillistä tulosityksikköä, joista kehityshankkeessa mukana ollut Vääksyn saha siirrettiin Metsä-Timberin omistukseen ja Dagsmarkissa sijaitseva Lindell Oy toimivan johdon omistukseen. Vuoden 1997 alusta kehittämistä keskitetyn hankkeen piirissä jatkoi kolme yksikköä, jotka toimivat Vääksyssä, Kangasniemellä ja Lammilla. Vuonna 1998 Vääksyn ja Kangasniemen tehtaat myytiin tanskalaiselle Vest-Wood A/S:lle ja Lammin ikkunatehdas siirtyi toimivan johdon omistukseen.

Toiminnan ja omistussuhteiden muutoksen myötä eri yksiköiden toimintatapojen muuttaminen vastaamaan jatkossa kasvavaa liikevaihtoa ja viennin vaatimuksia muuttuvissa olosuhteissa asetettiin selkeäksi kehittämisen tavoitteeksi.

Wirebo Oy lähti toteuttamaan kehittämisprojektiaan selkeän, johdon asettaman strategian pohjalta. Siihen kuului ymmärtää laatu kokonaisvaltaisena toimintojen yhdistelmänä. Kehittämisen tavoitteiden oli pystyttävä tukemaan kannattavan liiketoiminnan harjoittamista omistajien näkökulmasta. Tavoitteena oli projektin avustuksella kasvattaa liikevaihtoa ja luoda tuotannolle edellytykset toimia laadukkaasti volyymien kasvaessa. Kuvaan 31 on hahmoteltu yrityksen keinoja saavuttaa asetetut tavoitteet sekä toiminnan laadun kehittämisen asemaa muiden toimenpiteiden ohella.

Yksiköistä Vääksyn ovitehdas oli liikevaihdoltaan suurin ja se, kuten Kangasniemenkin ovitehdas, keskittyi tuotannossaan massiivisten puuvien valmistamiseen vientiin. Kangasniemen tuotanto erosi Vääksyn tuotannosta lähinnä pienempien eräkokojen osalta, mikä johtui keskittymisestä eri asiakassegmenttiin. Lammin ikkunatehdas tuotti puuikkunoita lähinnä kotimaan ja Pietarin talous-

alueen myyntiin. Ikkunatehtaan tuotekehitys toimi hyvin, josta näyttönä oli mm. kansallisen remontti-ikkunakilpailun palkinto. Vääksyn saha⁴⁷ oli yksiköistä pienin. Yksikkö toimii perinteisen sahan tavoin ja myi tuotteensa etupäässä kotimaan asiakkaille ja osin myös Wirebo Oy:n omaan käyttöön.



Kuva 31. Wirebo Oy:n kehitystavoitteet ja liiketoiminnan kasvutavoite. Tavoitteiden asettaminen pyrittiin tekemään ”pilkkomisen” periaatteella.

Yrityksen kokonaistavoite jaettiin eri yksiköille yksikkökohtaisiksi tavoitteiksi, vrt. taulukko 9. Tavoitteiden asettamisen vastuu oli yksikön johdolla. Kehittämissankkeella pyrittiin selkeästi tuomaan esiin tehtaalla myös toiminnan kehittämisen tärkeyttä. Projekti toteutettiin viiden kohdan ohjelmaa soveltamalla. Hankkeessa painotettiin neljän yksikön mukanaan tuomia yhteistyöetuja. Ensimmäisessä vaiheessa käytiin läpi yrityksen ydintoiminnot, laadun kannalta oleelliset kehityskohteet sekä tiedotettiin yrityksen henkilöstölle projektin tavoitteista. Kehitysohjelmaa tarkennettiin yksiköittäin.

⁴⁷ Saha siirtyi vuoden 1997 alussa Metsä-Timber Oy:n omistukseen. Järjestelyjen yhteydessä yksikkö jättäytyi hankkeesta pois.

Taulukko 9. Wirebo Oy:n yksikkökohtaiset laadun kehittämisen tavoitteet.

Yksikkö	Tavoitteet
Vääksyn ovitehdas	Käyntiasteen nousu ja tuotettujen yksikköjen/vrk määrän kasvu Virheiden aiheuttamien kustannusten väheneminen Raaka-aineen hankintaprosessin kehittyminen ja raaka-aineen laadun vaihtelun parempi hallinta Tavaran lähettämisen tehostuminen
Vääksyn saha	Käyntiasteen nousu mm. käyttöhäiriöitä pienentämällä Virheiden aiheuttamien kustannusten väheneminen Raaka-aineen hankintaprosessin kehittyminen Käyttösuhteen paraneminen Laatujärjestelmän paraneminen.
Lammin ikkunatehdas	Tuotannon virtautus, toimitusvarmuuden nousu ja välivarastojen pieneminen Virheiden aiheuttamien kustannusten väheneminen Asiakasvaatimusten tarkemman hallinnan kautta saavutettava asiakastyytyväisyys ja asiakasuskollisuuden kasvu
Kangasniemen ovitehdas	Toimitusvarmuuden ja käyttöasteen kasvu Virheiden aiheuttamien kustannusten väheneminen Sertifiointivalmiin laatujärjestelmän mukanaan tuoma apu markkinoinnille ja asiakkaan luottamuksen kasvu yrityksen toimintakykyyn.

Ehdotus toimintapohjaisen laatujärjestelmän rungoksi tehtiin projektin ensimmäisen vaiheen päätteeksi kullekin yksikölle. Parhaiten mittareiden määrittely onnistui Vääksyn ovitehtaalla. Sen aloitteesta mittareiksi valittiin myös muissa yksiköissä

- toimitusvarmuus (ajallaan toimitetut erät/kaikki erät),
- asiakasreklamaatioiden lukumäärä/kuukausi,
- liimalevyn käyttösuhte (oveen käytettävän liimalevyn suhde käytettyyn massiivipuuhun),
- liimalevyn kustannus (mk/m³),
- tuottavuus (yks/h) ja
- sisäinen laatu (laatukustannus-%).

Toisessa vaiheessa toteutettiin kussakin yksikössä ensimmäisen vaiheen perusteella 2–4 käytännön pientä laadunparannusprojektia, joista saatiin nopeasti tulosta ja esimerkki jatkoa varten. Parannusprojektien, mittareiden käyttöönoton ja laatujärjestelmien rungon luomisen jälkeen yksiköt vaihtoivat kokemuksia toimintatapojen kehittämisestä. Viimeisessä vaiheessa testattiin koko järjestelmän

toimivuus suhteessa asetettuihin tavoitteisiin ja yrityksen strategiaan ja tavoitteisiin. Lisäksi jatkohankkeena yritys harkitsi prosessien ja toimintojen kuvausten viemistä sisäiseen tietoverkkoon sekä toimintojen kehittämistä yhtenäisemmiksi yksikköjen välisen tiedonvaihdon kautta.

6.6 Urepol Oy⁴⁸

Urepol Oy oli tutkimusta suoritettaessa polyuretaanieristeitä tuottava yritys, jonka liikevaihto oli kehityshankkeen aikana noin 70 mmk ja henkilöstön lukumäärä noin 50. Yrityksen strategia nojautuu edelleen vientiin useampaan Euroopan maahan sekä Venäjälle Suomen ulkopuolella olevien myyjien kautta. Tuotteet päättyvät joko projektitoimituksiin tai tukkuliikkeiden ja jälleenmyyjien kautta paikallisille kuluttajille. Yrityksellä on jo vuosikymmenen kokemus tulosjohtamisen periaatteiden soveltamisesta. Tulostavoitteet asetetaan hallituksen toimesta toimitusjohtajalle, joka puolestaan jakaa tavoitteet myyntisegmentittäin sekä tuotelinjoinnain. Toimihenkilöille asetetaan henkilökohtaiset tulostavoitteet, joita seurataan kolmannesvuosittain.

Yritys lähti kehittämään laatujärjestelmäänsä vuonna 1995 tavoitteenaan vähentää laatuvirheitä sekä parantaa tuottavuutta vajaakapasiteettia vähentämällä ja asetus- ja häiriöaikoja poistamalla. Nämä tavoitteet vietiin tulosjohtamisjärjestelmän avulla toimintojen tavoitteiksi ja samalla myös toimihenkilöiden avaintavoitteiksi.

Tavoitteeksi laatuprojektissa asetettiin muuttuvien kustannusten vähentäminen virheitä ja ”sählyystä” vähentämällä, laatutason nostaminen, asiakkaan vaatimusten hallinta, parantunut asiakastyytyväisyys ja imago, toiminnan systematisointi ja selkeyttäminen, toimintaohjeet koko toimintaketjun osalta sekä käyntiasteen nostaminen.

Hankkeessa noudatettiin viiden askeleen ohjelmaa selvästi tiukemmin ja nopeammassa aikataulussa kuin muissa kohteissa. Yrityksessä hanketta vei eteenpäin vastuuhenkilö, jonka aktiivisuuden varassa hankkeen eteneminen oli. Yrityksen toimitusjohtaja osallistui itse projektityöhön ja tiedotti henkilöstöä sään-

⁴⁸ Makroflex Oy vuodesta 1998 lähtien

nöllisesti projektin etenemisestä sekä käytti syntyneitä toimintojen kuvauksia myös johtamisen välineenä.

Taulukossa 10 esitetään yrityksen hyödyntämä, Rakentamisen laatu -tutkimusohjelman puitteissa kehitetty rakennuspuusepänteollisuuden laatujärjestelmämalli, jonka tarjoamaa runkoa ja soveltuvin osin sisältöäkin hyödynnettiin prosesseja ja toimintoja kuvattaessa. Urepol Oy:n kehityshanke päättyi SFS ISO 9002 -standardin mukaisen sertifiointin saamiseen. Jatkossa yrityksen tavoitteena on laajentaa samaa toimintoihin perustuvaa järjestelmää ympäristöjohtamisen näkökulmasta.

Taulukko 10. Käytetty RakPuu-malli ja sen pohjalta tehty sovellus.

Mallin rakenne-osa	Mallin ehdotus sisällöksi	Yrityksen rakenneosa	Sisältö
YLEISTÄ	Johdon tehtävät Laatupäällikkö Todentaminen Koulutus	Johtaminen	Tavoitteiden asettaminen Organisaatio Jatkuva kehittäminen ja laadun suunnittelu
Laatujärjestelmän käyttö ja ylläpito	Järjestelmän rakenne Asiakirjat Katselmuksot Korjaavat toimenpiteet Laatukustannusten kerääminen Asiakaspalaute	Laatujärjestelmän käyttö ja ylläpito	Järjestelmän rakenne Asiakirjat Katselmuksot ja arvioinnit Korjaavat ja ehkäisevät toimenpiteet Laadun mittarit
Myynti ja markkinointi	Tuotteiden laatuvaatimusten asettaminen Tarjouksen käsittely, sopimus-katselmus ja sopimus Laskutus Myynti jälleenmyyjien kautta	Myynti ja markkinointi	Tuotteiden laatuvaatimusten asettaminen Tarjousten käsittely, sopimuskatselmus ja sopimus Laskutus Myynti jälleenmyyjien kautta
Tuotannon valmistelu	Tilausten vastaanotto tuotannon valmisteluun Kuormittaminen Suunnitelmanmuutokset	Hankintatoimi	Materiaalitarpeen määrittäminen Toimittajien arviointi ja reklamaatioseuranta Ostot, vastaanottaminen
Hankinnat	Materiaalitarpeen määrittäminen Toimittajien arviointi Muut ostot Vastaanottotarkastus	Tuotannon suunnittelu	Linjan 1 tilausten vastaanotto tuotannon suunnitteluun Linjan 1 kuormittaminen, työmääräimet Linjan 1 muutosten ottaminen huomioon Linjan 1 raportit Linjan 2 tilausten vastaanotto Linjan 2 tuotteen spesifointi Linjan 3 toiminta
Tuotanto	(yrityskohtaisesti sovellettavissa) Kunnossapito, kalibrointi	Tuotanto	Linjat 1–3 Käynnissäpito, testauslaitteet Laboratorio
Varastointi ja kuljetus	Sahatarvaravasto (yrityskohtaisesti sovellettavissa) Pakkaaminen Lastaus Kuljetus	Lähetys	Varastointi, lähetys, pakkaaminen
Asennus	Asennuksen koordinaatio urakoitsijan kanssa		
Tuotekehitysprojektit	Tuotepolitiikka Tuotekehitys		

6.7 Tulokset

Suorituskyvyn mittaamiseen tuloksia saatiin jokaisesta organisaatiosta. Mittaamiseen käytettävien yksittäisten menetelmien valinta annettiin yrityksen johdon vastuulle. Tutkijan tehtäväksi muodostui tarjota yrityksen käyttöön malleja tai kokemuksia mittaamisen suorittamisesta muista yrityksistä.

Tilastollisesti tai muutoin matemaattisesti johdettavissa olevien johtopäätösten vetäminen yritysten tuottamasta aineistosta ei ole mahdollista eikä se kuulu tämän tutkimuksen luonteeseen. Sen sijaan johtopäätöksiä voidaan vetää siitä, miten yritykset käyttivät mittareita ja kokivatko kehittämishankkeisiin osallistuneet tahot hyötynensä hankkeesta saamansa tiedon perusteella. Taulukossa 11 on arvio erilaisten mittareiden käytettävyydestä tapaustutkimusten yritysten kannalta.

Taulukko 11. Arvio hyödyn mittareista ja arvio hyödyn saavuttamisen tasosta.

Mittari	Yritys	Oy Sika-Betoni Ab	Fescon Oy	Eskopuu Oy	Wirebo Oy	Urepol Oy
Asiakasreklamaatiot		☞	☺	☺	✓	
Asiakastyytyväisyys			✓	✓	✓	
Toimitustäsmällisyys		✓	☺	☺		☺
Tuoteominaisuudet(*)					✓	☞
Tuottavuus [h/yks]					☹	
Sisäiset laatuksannukset tai virheet		☺	☺		✓	☹
Kurssiraportit		☺				
Korjauslaskujen määrä		☺				
Hyvityslaskujen määrä		☺				
Jälkitoimitusten määrä		☺				
Seisonta- tai häiriöajat			☺			☞
Asetusajat						☹

✓ = Mittaria on testattu tai koekäytössä

☹ = Mittari tuottaa tietoa tilanteesta

☞ = Mittarin antamien tulosten perusteella on voitu puuttua toimintaan

☺ = Mittari on poistettu käytöstä hyödyttömänä

☺ = Mittarin antamien tulosten perusteella voidaan päätellä, että kehitystyöstä on ollut konkreettista hyötyä, mittarista on jopa voitu luopua positiivisen kehityksen ansiosta

(* tuoteominaisuuksiksi lasketaan mm. liimalevyn käyttösuhde (Wirebo Oy), I-laadun osuus tuotannosta (Urepol Oy))

Selvimmän kehityksen suuntaa osoittavista mittareista tulkinnanvaraisuus tulee esiin tarkasteltaessa asiakastyytyväisyyteen liittyviä tietoja. Reklamaatioiden tai

kouluarvosanojen kehityksen seuraaminen pitkällä aikavälillä on niin riippuvaista asiakaskunnan odotuksista, että luotettavan tilastollisen aineiston kerääminen ilman tulkinnanvaraisuuksia on epäilyttävää. Sen sijaan, jos tuntee asiakaskuntansa, on seurannut asiakkaiden kokemuksia ja osaa yhdistää tyytyväisyysmittauksen esimerkiksi yrityksen tekemiin toimenpiteisiin laadun parantamiseksi, voi mittaus tukea jatkokehityksen osalta tehtäviä päätöksiä.

Suorituskyvyn kehittymisen mittareita voidaan tarkastella luvussa 2 esitettyjen hyödynsaajien näkökulmasta seuraavasti:

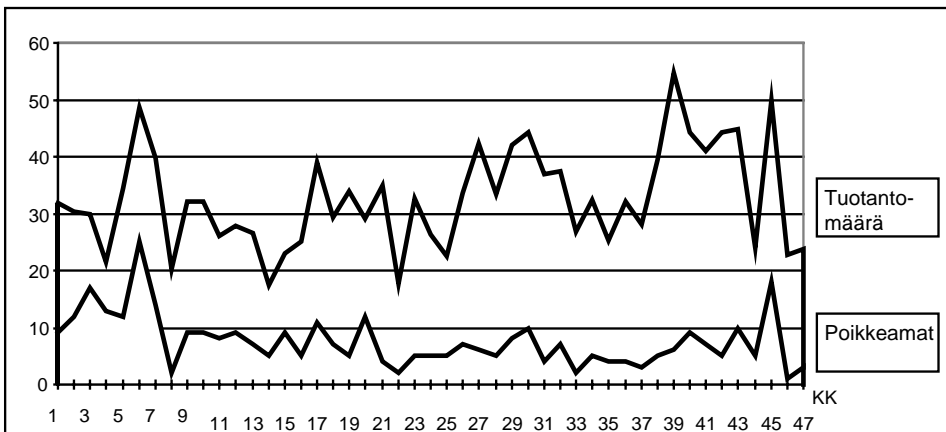
- Tapaustutkimusten rakennustuoteteollisuuden yritykset toimittavat tuotteen- sa pääsääntöisesti rakennusliikkeille, jolloin rakennusten käyttäjät ja lopulliset omistajat jäävät varsin kauas yrityskohtaisista mittareista. Lähimmäksi tätä näkökulmaa päästään seuraamalla asiakastyytyväisyyskyselyjä, rekla- maatioiden lukumäärää, ulkoisia reklamaatioiden hoidon kustannuksia sekä toimitustsmällisyyttä.
- Yrityksen johtamisen, prosessien hallittavuuden ja suorituskyvyn parantami- sen seuraaminen on yritystasolla varsin selväpiirteistä, eikä rakennustuote- teollisuuden yritysten osalta tarvitse tehdä tältä osin eroa muuhun teollisuu- teen. Suorituskyvyn mittareina on käytetty mm. sisäisiä virhekustannuksia, tuotantoprosessin häiriö- ja asetusaikoja, lopputuotteen laatutasoa ja laadun- valvontaan sekä laadunkehittämiseen käytettyjä kustannuksia. Johtamiselle tai yrityksen omistajille koitunutta hyötyä on sen sijaan vaikeampaa mitata. Tapaustutkimuksen kohteena olleissa yrityksissä ei kyetty kehittämään mit- tareita, jotka olisivat yhdistäneet mittarin esimerkiksi tuloslaskelmaan. Hyö- dyn arviointiin yrityksen kehityksen kannalta käytettiin sen sijaan syste- maattisia sisäisiä arviointeja ja johdon katselmuksia.
- Henkilöstön työtyytyväisyyttä on mitattu mm. henkilöstökyselyillä, koulu- tuspalautteella, kehitysehdotusten tai aloitteiden lukumäärällä.

Tulosten tulkinta ei ole eri hyödyn saajien näkökulmasta niin yksinkertaista, kuin mitä suorituskyvyn mittareiden kuvaajat antavat suoraan ymmärtää. On- gelmaa kuvaa Eskopuu Oy:n johdon toteamus ”Ei ole mahdollista löytää mittaria, joka näyttäisi aina oikein”. Tämän vuoksi mittareiden antamiin tuloksiin yrityksen ja organisaation ulkopuolisena on vaikea ottaa kantaa tuntematta toi- mintaa. Vaikka mittaamisen tuloksena lasketut lukuarvot näyttävät varsin luot- tettavilta ja yrityksen ulkopuolisen silmin tuloksista saattaisi pystyä tekemään varsin selviäkin johtopäätöksiä, on tulosten arvioiminen ilman taustatietoja ta-

pahtuneesta kyseenalaista. Lisäksi on muistettava, että suuntaa osoittavissa mittareissa lähtötaso ja sen määräytymisperusteet ovat oleellisia. Jos mitattaessa kiinnitetään huomio ainoastaan muutokseen, voidaan päätyä tilanteeseen, jossa muutokselta putoaa pohja. Esimerkiksi poikkeamien kustannukset voidaan puollittaa, jos matkan varrella muutetaan laskentaperusteita tai jos lähtötilanne on niin epäselvästi määritelty, että loppujen lopuksi päädytään laskemaan prosentteja tuntemattomasta luvusta. Lisäksi yksittäisen mittarin tuloksen arvioiminen yksinään johtaa osaoptimointiin. Tuloksia pitäisikin kyetä tarkastelemaan samanaikaisesti.

Asiakastyytyväisyyden tai -tyytymättömyyden mittaamisesta tuloksia saatiin neljästä yrityksestä. Pisin seuranta-ajanjakso saatiin Eskopuu Oy:n reklamaatio-seurannasta. Kuvassa 32 esitetään yrityksen kirjaamien reklamaatioiden lukumäärä 47 kuukauden ajalta. Kuvassa 32 esitetään tuotantomäärä rakennuspuusepänteollisuuden määrittelemänä tuotantoyksikköinä vastaavalta ajanjaksolta.

Hankkeessa yrityksen johto kiinnitti erityisesti huomiota poikkeamien määrien ja tuotantomäärän keskinäisen suhteen muuttumiseen. Ensimmäisinä seuranta-ajanjakson kuukausina poikkeamien lukumäärä seuraa suoraan tuotantomäärää. Jakson keskivaiheen jälkeen tuotantomäärien noustessa poikkeamien määrät eivät enää nouse samassa suhteessa. Jakson loppupuolella poikkeaman määrittelyä on muutettu niin, että tarkasteluun otettiin mukaan myös pientoimituksista ilmoitetut reklamaatiot (kuukausi 43).



Kuva 32. Eskopuu Oy:n reklamaatiot (poikkeamat) ja tuotantomäärät vuosina 1992–1996. Poikkeamien suhteellinen määrä putosi tarkasteluajankohtana.

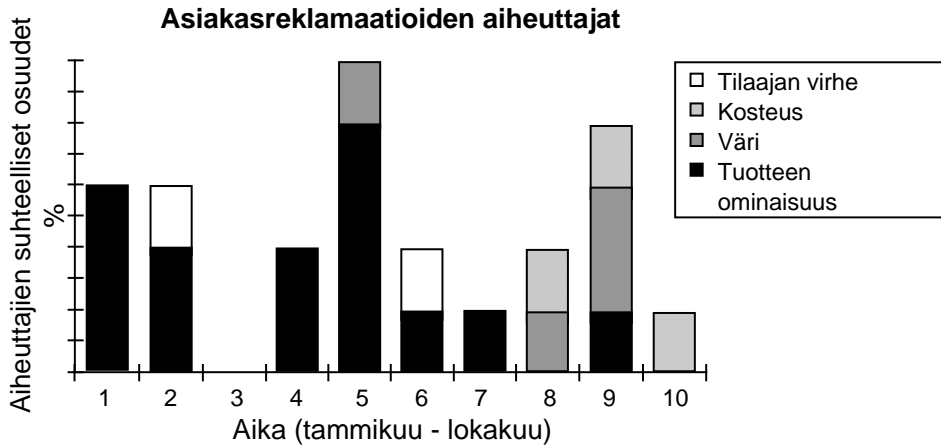
Wirebo Oy:ssä kuukausittainen reklamaatioseuranta on käynnistynyt vuoden 1996 alusta. Oy Sika-Betoni Ab kehitti laatumittarinsa pääasiallisesti asiakastyytyväisyyden kehittymisen arvioimiseksi. Asiakastyytyväisyyteen liittyviä tekijöitä ovat mm. korjaus- ja hyvityslaskujen ja jälkitoimitusten määrät, jotka kertovat myynnin ja tilaus-toimitusprosessin suorituskyvystä asiakkaan näkökulmasta sekä asiakasreklamaatiot. Toimitusvarmuutta ryhdyttiin seuraamaan vuoden 1995 alusta.

Taulukko 12. Laatumittareiden tuloksia, Oy Sika-Betoni Ab.

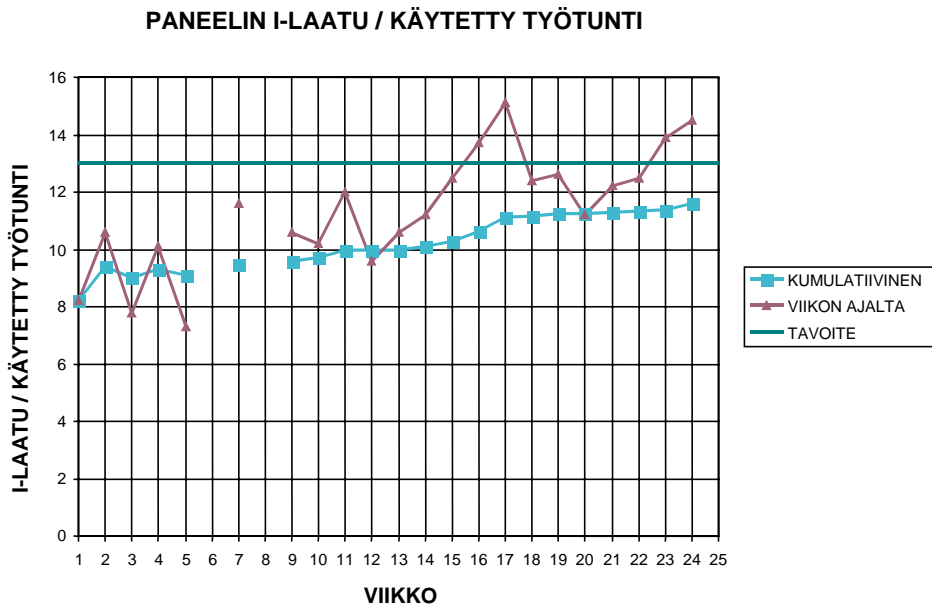
	1994	1993
Kurssiraportit	20	20
Korjauslaskut	147	178
Hyvityslaskut	90	65
Jälkitoimitukset	70	131
Reklamaatiot, rak.os.	26	27
Reklamaatiot, teoll.os.	9	19
Virhelomakkeet	22	52

Kuvassa 33 on esitetty Fescon Oy:n mittari asiakasreklamaatioista syyloukittain. Reklamaatiot on jaettu neljään syylookkaan tuotteen ominaisuuksien mukaan (kosteus, väri tai muu ominaisuus) tai tilaajan tekemään virheeseen tilausprosessissa. Tarkasteluajanjakson osalta on huomattava, että myynti keskittyy muiden rakennustuotteiden tavoin touko–syyskuulle.

Esimerkkinä prosessin parantumisesta voidaan tarkastella Urepol Oy:n hanketta. Selkein tavoite oli kustannussäästöjen löytäminen prosessien suorituskyvyn parantumisen avulla. Tästä johdettuna voidaan tarkastella mm. tuotantolinjoilta kerättyjen raporttien perusteella ajovalmisteluun käytettyä aikaa, tuotantolinjan seisokkiaikaa sekä lopputuotteen I-laadun osuutta tuotantolinjoittain. Kuvassa 34 on esitetty esimerkki I-laadun osalta paneelituotannossa. Kuvasta voidaan varsin selkeästi nähdä kumulatiivisen keskiarvon lähentyvän tavoitearvoa. Samoin on havaittavissa tason nousu.



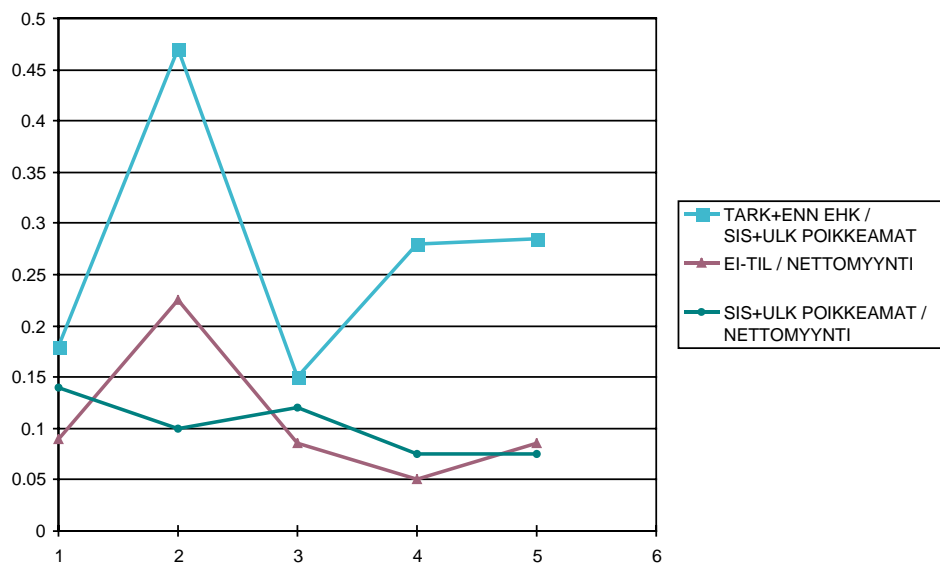
Kuva 33. Fescon Oy:n asiakasreklamaatiot kehityshankkeen aikana. Tuoteominaisuuksiin kohdistuvat reklamaatioiden osuuden tulkittiin tarkasteluajanjaksoilla kehittyneen oikeaan suuntaan.



Kuva 34. Urepol Oy:n paneelilinjan I-laadun osuus tuotannosta. I-laadun osuus on noussut selkeästi kehityshankkeen aikana.

Yrityksessä onnistuttiin myös arvioimaan laadun kehittämiseen ja tuotantoprosessin valvontaan ja tarkastamiseen kuluvia panoksia ja niiden keskinäistä suhdetta sekä suhdetta nettomyyntiin. Kuvassa 35 esitetään vuoden 1996 aikana tehdyt mittaukset, tarkastuksen ja ennaltaehkäisevän toiminnan kustannukset verrattuna poikkeamien kustannuksiin, tehtaan tilauskannan vajauksesta aiheutuvan kustannuksen suhde nettomyyntiin sekä poikkeamien kustannukset verrattuna nettomyyntiin vuonna 1996. Linjoittain kirjattiin myös syntyneiden tuotantolinjojen seisahdusten ja tuotteiden laatu-poikkeamien syitä muistiin. Syylo- kittelua voitiin käyttää arvioitaessa kehityskohteita tuotantolinjoilla. Laatu- kustannusten osalta voidaan selvästi havaita esimerkiksi poikkeamien kustannusten ja nettomyynnin suhteen pudonneen lähtötasosta 0,15 tasolle 0,10 tai sen alle.

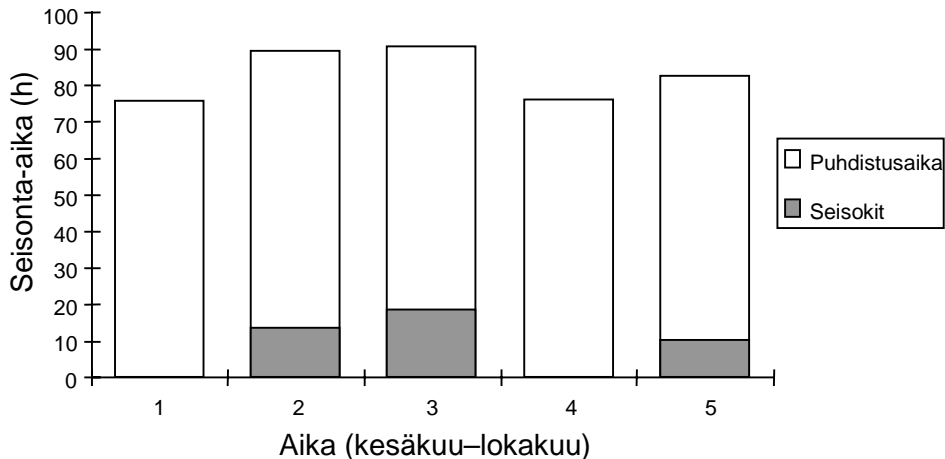
TUNNUSLUVUT /KUUKAUSI



Kuva 35. Urepol Oy:n laatu-kustannusten kehitys v. 1996 alusta. Poikkeamakustannusten osuuden todettiin pienenneen suhteessa myyntiin.

Wirebo Oy:n laatu-päällikön kehittämään mittaristoon otettiin tuottavuus omana mitattavana kohteenaan. Tuottavuutta mitattiin Vääksyn ovitehtaalla kotimaan ovien, vientiovien ja vientikarmien osalta. Samoin yrityksessä oli käytössä lii- malevyn käyttösuhte- ja kustannusmittarit, jotka kertoivat myös prosessin tuot- tavuudesta.

Fescon Oy mittasi kehityshankkeen aikana tuotannon seisokkiaikaa. Seisonta-aikoihin luettiin mm. laitehuollot tai raaka-aineen puuttuminen. Kuvassa 36 esitetään yrityksen seisokit ja puhdistusajat vuoden 1992 kesäkuusta lokakuuhun. Tämän lisäksi yrityksessä mitattiin laatuvirhekustannusten kehittymistä projektin aikana.

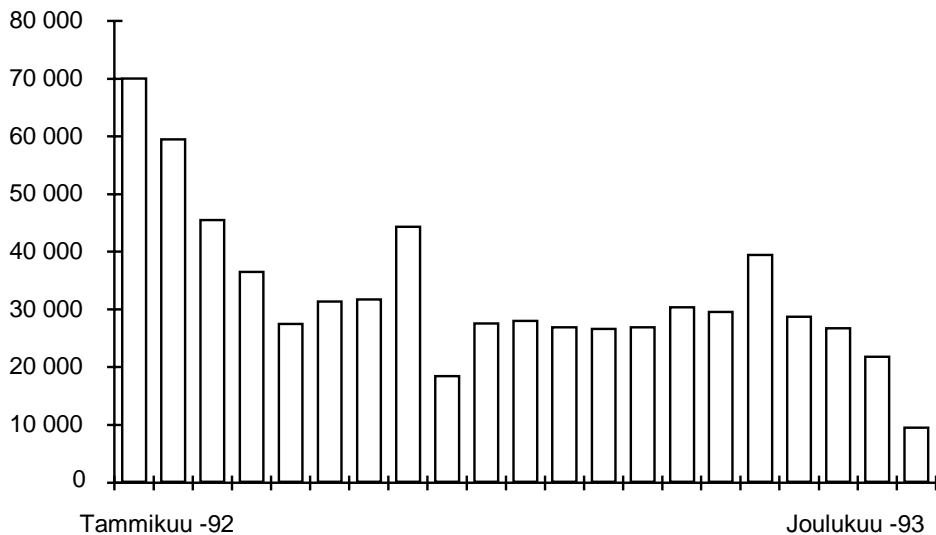


Kuva 36. Seisonta- ja puhdistusajat. Otos ei anna varsinaista kuvaa vielä kehittymisen suunnasta.

Eskopuu Oy:ssä toteutetun työpisteiden tietojärjestelmäprojektin ansiosta pystyttiin tehostamaan eri työlajeille kohdistuvan työajan seuranta. Seurannassa pystyttiin erottamaan erilaisten poikkeamien korjaamiseen tai odottamiseen käytetty työaika. Kuvassa 37 esitetään seurantajaksolla poikkeamiin käytetyn työajan kehittymistä.

Mikäli markkinointia tai asiakkaan hankintaa voidaan pitää prosessina, jonka suorituskyvyn parantamista johto voisi yrityksissä mitata, voidaan niiden osalta todeta, ettei tältä osin yrityksissä otettu mittareita käyttöön. Sen sijaan voidaan tarkastella kehittämisen hyötyä esimerkiksi Oy Sika-Betoni Ab:n asettaman sertifiointitavoitteen näkökulmasta. Laatu järjestelmälle myönnetty SFS:n SFS ISO 9002 -standardin mukainen sertifikaatti on satunnaisissa tapauksissa osoittautunut kriittiseksi tekijäksi asiakkaan tehdessä toimittajien esivalintaa. Lisäksi hyödyksi voidaan tilausprosessien osalta kirjata yrityksessä kehitetty entistä selkeämpi tapa kirjata tilaukset, joka heijastuu myös korjaus- ja hyvityslaskujen määrissä. Wirebo/Lammin ikkunatehdas seurasi eri tavalla saatujen tarjous-

pyyntöjen jakautumista (puhelintilaukset, kirjeitse tai faksilla tulleet). Saatujen tulosten perusteella kehitettiin myynnin toimintatapoja yhdenmukaisemmiksi.



Kuva 37. Eskopuu Oy:ssä prosessissa tapahtuneiden poikkeamien korjaamiseen ja odottamiseen käytetyn työajan [min] kehittyminen kuukausittain seurantajak-solla. Parannukset näyttävät tehonneen heti jakson alussa. Mittarin käytöstä on myöhemmin luovuttu, koska merkittävää muutosta ei enää voitu havaita.

Johtamisen helpottumista voidaan arvioida lähinnä subjektiivisesti yritysjohton antamien kommenttien perusteella. Esimerkiksi Oy Sika-Betoni Ab:n osalta havaittiin, että systemaattisten toimintatapojen olemassaolo sinänsä on mahdollistanut keskittymisen ”oikeiden asioiden” tekemiseen – ja siten vaikuttaa positiivisesti myös yrityksen tulokseen. yleisesti katsottiin hyödylliseksi se, että toiminta saatiin käytyä läpi systemaattisesti, ydinprosesseista muodostui johdolle ja henkilöstölle yhtenäisempi näkemys. Riskien hallinnan kannalta yrityksissä on vaikeampaa todentaa saavutettuja hyötyjä mittareiden perusteella. Sen sijaan hyödyt koko rakennusprosessin kannalta toimittajayhteistyön muodossa tulevat esiin yritysten asiakastytyväisyysmittausten kautta.

Suoraa yhteyttä hyötyihin liiketoiminnan tuloksiin nähden on yritysten mittauk-sien perusteella erittäin vaikea todentaa. Vaikka esimerkiksi Urepol Oy:n ta-voitteenasetuksessa pyrittiin johtamaan tuloslaskelmasta numeerisia tavoitteita mm. poikkeamien aiheuttamien kustannusten vähentämiseksi, havaittiin, että

tuloslaskelmista toiminnan laadun kehittämisen ansioksi tuleva osuus on silti tulkinnanvarainen. Esimerkkinä positiivisesta kehityksestä voidaan pitää Eskopuu Oy:n tuloksen kehittymistä. Taulukossa 13 esitetään yrityksen tuloskehitys vuosina 1992–1996. Laadunkehityshanke ajoittui vuosille 1991–1994. Samaan aikaan ikkunoiden kysyntä romahti. Positiivisen tuloskehityksen ei voida suoraan sanoa olevan seurausta laadunkehittämishankkeesta, vaan tähän vaikuttavat johdon rooli ja toiminta kokonaisuudessaan sekä koko yrityksen ja sen henkilöstön toiminta.

Taulukko 13. Eskopuu Oy:n taloudelliset tunnusluvut vuosina 1992–1996 tilikausittain.

	Yks.	92/93	93/94	94/95	95/96
Liikevaihto	Mmk mk/htv	23 376	28 459	34 464	36 487
Myyntikate	Mmk %	4,4 19	4,1 15	4,6 14	5,2 15
Käyttökate	Mmk %	1,57	1,3 5	1,7 5	1,8 5
Tilikauden voitto	Mmk	0,8	0,8	0,6	0,5
Taseen loppusumma	Mmk	16	18	22	22
Omavaraisuus-aste	%	38	35	47	45

6.8 Konstruktion luomiselle keskeiset tekijät

Kehitystyöstä saatiin tietoa toiminnan kuvaamisesta ja mallintamisesta, muutoksen läpiviennistä sekä mittaamisesta. Yrityksissä mittarien ja tulosten pääpaino on sisäisten laatuerojen lukumäärän ja kustannusten laskennassa tai muuten tuottavuuteen tai läpimenoaikoihin liittyvien suureiden (seisonta-ajat, asetusajat) mittaamisessa. Yrityksissä mitattiin myös asiakasreklamaatioita, myyntiprosessin sujuvuutta jne. Tulosten perusteella ei voida laskea esim. yritysten laatu-kustannusten tasoa verrattuna nettomyyntiin tai liikevaihtoon Urepol Oy:n esimerkkinä lukuun ottamatta. Sen sijaan mittarit kertovat johdolle kehitystyön vaikutuksesta mitattavaan suureeseen. Yrityskohtaisista tuloksista voidaan todeta, että Oy Sika-Betoni Ab, Wirebo Oy, Urepol Oy ja Eskopuu Oy kasvattivat

liikevaihtoon ja pysyivät kannattavina samaan aikaan, kun muissa alan yrityksissä elettiin kehityshankkeiden aikana syvää lamaa.

Viiden askeleen kehitysohjelmaa sovellettiin viiteen yritykseen. Saatujen kokemusten perusteella menettelyä voidaan soveltaa erityisesti kappalevaratuotantoa edustaviin rakennustuoteteollisuuden yrityksiin. Tapaustutkimuksissa käytetty viiden askeleen ohjelma sisältää toiminnan mallintamista nykytilan analyysivaiheessa ja käsittelee mittauksen merkitystä muutosprosessissa. Tapaustutkimuksista saadut kokemukset antoivat tietoa prosessin parantamisen menettelyn kehittämiseksi mm. toimintamallien soveltamisen, mittauksen käyttöönoton ja henkilöstön tuen saamisen osalta. Valitun kehitysohjelman soveltaminen rakennushankkeisiin ei ollut tutkimuksen puitteissa mahdollista. Viiden kohdan ohjelmaa tulisikin testata rakennushankkeissa rakennusliikkeiden toimesta ja sen toteutukseen tulisi kytkeä koerakennushankkeita.

Keskeistä toimintamallin ja tuloksen kannalta on se, että muutoksen läpivienti on räätälöitävä yrityksen tai monen yrityksen yhteistyöverkoston tarpeiden ja ominaisuuksien pohjalta rakennusprosessissa ja rakennushankkeissa. Tutkimuksessa käytössä ollut norjalainen viiden kohdan malli prosessien parantamiseen laatu- näkökulmasta osoittautui toimivan jokaisessa kohteessa eri tavalla ja tarve soveltaa sitä eri tavalla jatkossakin on ilmeinen. Rakennusprosessin kehittämisen kannalta on nähtävissä, että prosessiparannusten aikaansaamiseksi olisi viiden kohdan mallia vastaavaa menettelyä pyrittävä toteuttamaan sellaisessa yritysyhtymässä, jossa on prosessin eri osapuolten edustajia johtamassa prosessien parantamista sekä omassa yrityksessään että ryhmän kesken. Samoin mittarit olisi luotava vastaamaan yritysyhtymän tavoitteita ja niihin vaikuttavia menestystekijöitä. Koerakennushankkeiden rooli nousee merkittäväksi sovellettaessa lähestymistapaa rakennusalalla.

Tutkimuksessa käytettyä viiden askeleen ohjelmaa ei voi pitää reseptinomaisena, selkeästi erillisiin toimintoihin jaoteltuna tai vaiheistettuna tapana toteuttaa toiminnan kehittämistä. Ohjelma ei sellaisenaan toteutunut yhdessäkään yrityksessä, mutta sen keskeiset ominaisuudet tulivat esiin kaikissa.

Selkeillä, konkreettisilla toimintaa tai tuotteisiin kohdistuneilla parannustoimenpiteillä ei välttämättä saavutettu näkyvyyttä yritysten henkilöstön suuntaan. Sen sijaan vaihe totutti organisaatiot kehittämisen läpivientiin ja vakiinnutti selkeästi

erilaisia metodeja pienten toiminnallisten tai tuotannollisten parannusten aikaansaamiseksi. Esimerkiksi Wirebo Oy:ssä ja Urepol Oy:ssä luotiin menettelyt parannusten tai korjausten listaamiseksi, priorisoimiseksi ja vastuuttamiseksi. Eskopuu Oy:ssä ei koettu vaikeuksia saada työntekijöitä ottamaan vastuuta kehittämisestä. Osin tämä johtui ennemmin yrityksen osallistuvasta, epämuodollisesta johtamistavasta, eikä niinkään valitusta menetelmästä.

Ohjelmassa korostuva kehittämisen eteneminen sekä ”ylhäältä alas” että ”alhaalta ylös” toteutui yrityksissä. Henkilöstön aktivoimisessa mukaan parannustoimenpiteisiin oli kuitenkin selviä eroja, työntekijätasoa ei aina saatu muutamaa aktiivista lukuun ottamatta tekemään parannuksia. Oleellista tässä tutkimuksessa luodun toimintamallin käytännön soveltuvuuden kannalta on, että muutosjohtaminen ei itsellään toimi ilman prosessien kuvaamista. Kehittämisen tuloksellisuutta ei voida myöskään todentaa ilman mittaamista. Vastaavasti kuin prosessien kuvaamisessakin, ei menettelyistä ole käytännön hyötyä kehittämiselle, ellei sitä sidota osaksi kehitettyä toimintamallia. Muutoksen läpiviennin menetelmä ja sen käytettävyys paranivat, kun tavoitteille asetettiin konkreettiset mittarit heti hankkeen ensimmäisessä vaiheessa. Eskopuu Oy:n hankkeessa voitiin mittaaminen yhdistää myös palkkaukseen. Tämä näkyi selkeästi tuloksissa.

7. Mittaaminen osana parantamista

7.1 Testi: rakennushankkeen laatukustannusten analysointi

Tähän mennessä esitetyt kaksi osatutkimusta eivät vielä pureutuneet prosessien kehittämisen hyödyn konkretisoimiseen ja osoittamiseen rakennushankkeiden yhteydessä tapahtuvassa kehitystyössä. Mittaaminen on oleellista, jotta muutosprosessia voidaan ohjata oikeaan suuntaan. Motiivina mittareiden kehittämiseksi on kehittämisen hyödyllisyyden todentaminen, eli saada vastaus kysymykseen saadaanko systemaattisella parantamistyöllä tuloksia aikaan. Samalla testaaminen hankkeissa ja yrityksissä kertoo yli organisaatorajojen menevän prosessien kehittämisen toimivuudesta, koska mittaamisessa pyrittiin menetelmiin, jotka eivät riipu yritysrajoista.

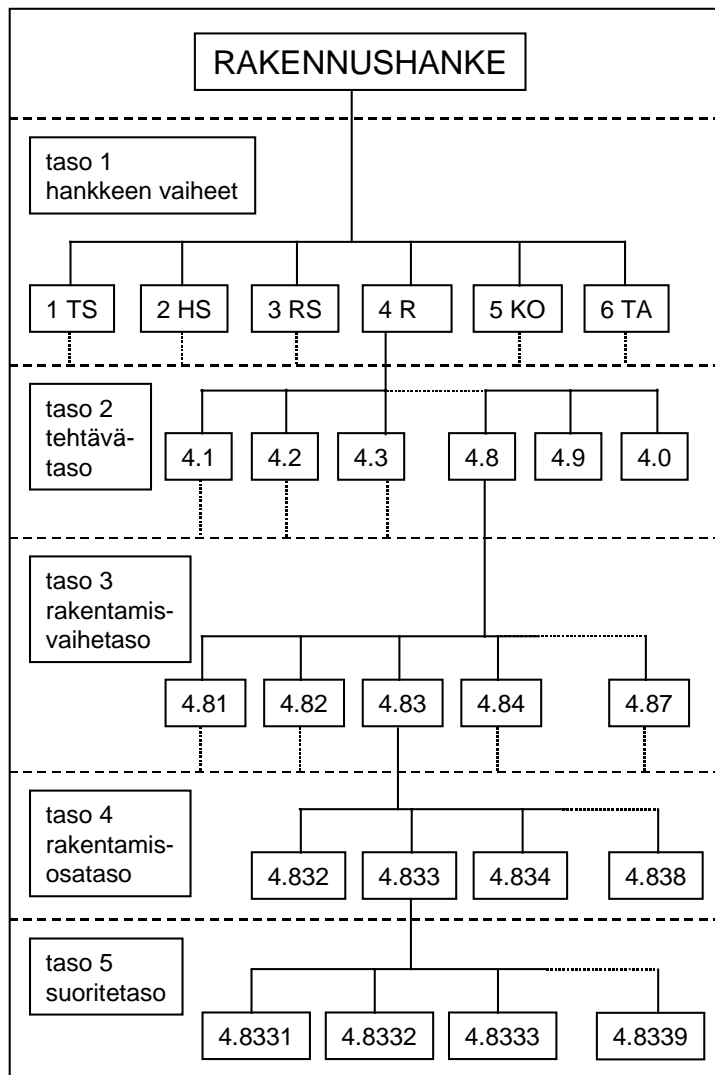
Rakennushankkeiden suorituskyvyn välillistä arviointia varten tutkimuksessa kehitettiin tapa mitata toiminnan laaduttomuuden kustannuksia. Mittari ei kerro suoranaisesti toiminnan suorituskyvystä vaan lähinnä kyvyttömyydestä. Mittarin pääasiallinen tarkoitus onkin kertoa kehittämisen onnistumisesta – tai kehittämisprosessin suorituskyvystä. Mittausmenetelmä perustuu luvussa 5 esitettyihin toimintomalleihin ja niiden sovelluksiin⁴⁹. Sovellettaessa on otettu huomioon rakennuttajan sekä pääurakoitsijan tarpeet. Mittausmenetelmä pohjautuu toimintolaskentaan ja laatukustannusten luokitteluun laatupoikkeamien syntymisen perusteella. Mittarin hierarkkinen rakenne on esitetty kuvassa 38.

Mittaamisen periaatteena tutkimuksessa oli, että rakennusprosessissa poikkeama ja sen kustannukset voidaan kohdentaa sille toiminnolle⁵⁰, jossa se todella syntyy. Jos esimerkiksi rakennussuunnittelun toiminnossa ”rakennesuunnittelu” esiintyy mitoitusero, joka aiheuttaa teräspilarissa tartuntalapun irrottamisen ja hitsaamisen toiseen paikkaan, kohdistetaan kaikki poikkeamasta aiheutuneet kustannukset toiminnolle ”rakennesuunnittelu”. Mittaamisessa kokeiltiin myös

⁴⁹ Toimintojäsentelyä on tarkennettu luvun 6 mallista seuraavien lähteiden perusteella: Talo 80 ja 90 -nimikkeistöt [Talo 80 ja 90 -ryhmät], Rakennushankkeen tuotannosuunnittelun käsikirja [Koski 1989], Rakennustietosäätiön suositusta hankkeen vaiheiksi [RT-säätiö 1987] ja Rakennushallituksen käyttämää hankkeen toimintojaottelua.

⁵⁰ Katso myös Josephssonin [1994, s. 29–31], poikkeaman käsitelmä

poikkeamien luokittelusta Josephssonin [1994, s. 90] esittämän menettelyn mukaan. Menettelyä sovellettiin siten, että luokitteluun lisättiin kuudes alakohta, ”huomautus”, kuvaamaan asiakkaan tai käyttäjän mielipidettä, jota ei hinnoiteltu.



Kuva 38. Toimintopohjaisen laatukustannusmittarin rakenne, rakennusliikkeen käyttöön tarkoitettu rakentaminen -toiminnon osalta 5-tasoinen versio. Mittarin rakenne on tehty vastaavalla periaatteella kuin toimintomallit tasolle 3 saakka.

Tutkimuksessa laatupoikkeamiksi määriteltiin

- laatupoikkeamat toteutus- ja valmistuspiirustuksiin nähden (arkkitehtonisien tai rakenneratkaisujen optimaalisuuteen ei ole otettu kantaa),
- rakennusosien tai -materiaalien laatupoikkeamat verrattuna Rakennustöiden yleisiin laatuvaatimukseen [RYL 1992] ja työselityksiin,
- työvirheet, poikkeamat urakka-asiakirjojen määrittelemästä laatutasosta,
- työnsuunnittelussa, resurssi- ja aikataulusuunnittelussa sekä hankinnoissa syntyneet poikkeamat (työmenetelmävalintoihin ei ole puututtu, ellei väärä työmenetelmän valinta ole aiheuttanut syyvirhettä) ja
- lisä- ja muutostyöt, jotka jouduttiin toteuttamaan selkeän poikkeaman eikä loppukäyttäjän muuttuneen tarpeen takia.

Seuraavat esimerkit havainnollistavat laatupoikkeamien kustannusten kirjaimista:

- Muottityön toteutuksessa syntynyt poikkeama kirjautuu kohtaan ”rakentamisvaihe – rakentaminen – maa- ja pohjarakentaminen – anturat – **muottityö**”.
- Aikatauluviiveestä aiheutunut kustannus kirjautuu kyseiselle toiminnolle, mikäli sen toteuttaminen vie niin kauan, että se haittaa muita työvaiheita tai mikäli viive aiheutuu väärin mitoitetusta aikataulusta, kirjautuu kustannus työnsuunnittelulle.
- Aliurakoitsijan laatupoikkeamien kustannukset on kirjattu ko. aliurakoitsijan suorittamaan toimintoon.
- Piirustuksesta havaitut laatupoikkeamat kohdentuvat toteutussuunnitteluun tai asennussuunnitteluun.
- Viiveet suunnitteluajataulusta (piirustusten myöhästyminen) kohdistuvat suunnittelun ohjaukseen.

7.2 Tutkitut rakennushankkeet

Mittaamiskohteita oli kahta tyyppiä:

- viisi kohdetta, joita analysoitiin niiden päättymisen jälkeen hankkeen aikana syntyneen dokumentoinnin perusteella (ks. taulukko 14) ja
- kohde, jota seurattiin rakentamisen aloittamisesta luovutukseen.

Tutkimuksessa testattiin edellisessä luvussa kehitettyä mittaria analysoimalla eri tyyppisiä laatujohtamisen tai laadunvarmistamisen käytäntöjä noudattaneita rakennushankkeita. Analyyseissä keskityttiin kehittämään tapaa mitata laadunvarmistamisen hyötyjä laatuvirheiden kustannusten, asiakastyytyväisyyden muodossa sekä etsiä rakennushankkeita varten muita sopivia laadunkehittämisen hyödyn mittareita.

Taulukko 14. Dokumenttien perusteella tutkitut hankkeet⁵¹.

HANKE	VALM. VUOSI	KOKO (m ³)	KUST. ARVIO (mmk)	HUOM.
SAVONLINNAN VIRASTOTALO	1986	33 700	31,9	Pääurakoitsijan konkurssi
HYVINKÄÄN VIRASTOTALO	1989	23 260	33,7	Suunnittelun karsinta, LVI-suunnittelu myöhästyi
MIKKELIN VIRASTOTALO	1992	26300	26,3	LVI-urakoitsijan konkurssi
PORVOON VIRASTOTALO	1993	32 300	60,0	RAK-suunnittelijan konkurssi
KOTKAN VIRASTOTALO*)	1994	32 245	54,8	Pääurak. konkurssi, vaikeat detaljit, paljon käyttäjämuutoksia, suunnittelun pitkittyminen ja karsinta

*) Kotkan virastotalon osalta asiakirjoja oli saatavilla vastaanottotarkastukseen asti.

Viidessä dokumentaation perusteella analysoidussa rakennushankkeessa on rakennuttajana toiminut Rakennushallitus⁵². Hankkeissa on noudatettu kulloinkin voimassa ollutta rakennuttajan vaatimaa ja noudattamaa laadun hallinnan käytäntöä. Toiminnan laadun kehittämisen kannalta tarkasteltiin Rakennushallituksessa toteutettua kehitysprosessia.

⁵¹ Osa hankkeista ajoittuu rakentamisen laskusuhdanteeseen, mikä näkyy esimerkiksi konkurssien määrässä. Tämä on vaikuttanut heikentävästi hankkeiden dokumentointiin ja siihen tarkkuustasoon, jolla asioita on kirjattu.

⁵² Analyysien valmistuttua Rakennushallituksen toiminta eriytettiin Valtion kiinteistölaitokseen (myöhemmin Senaatti-Kiinteistöt) ja Engel-yhtiöihin. Rakennushallituksessa tehtyä laadunkehitystyötä on käsitelty lisää Pesosen [1995] toimesta.

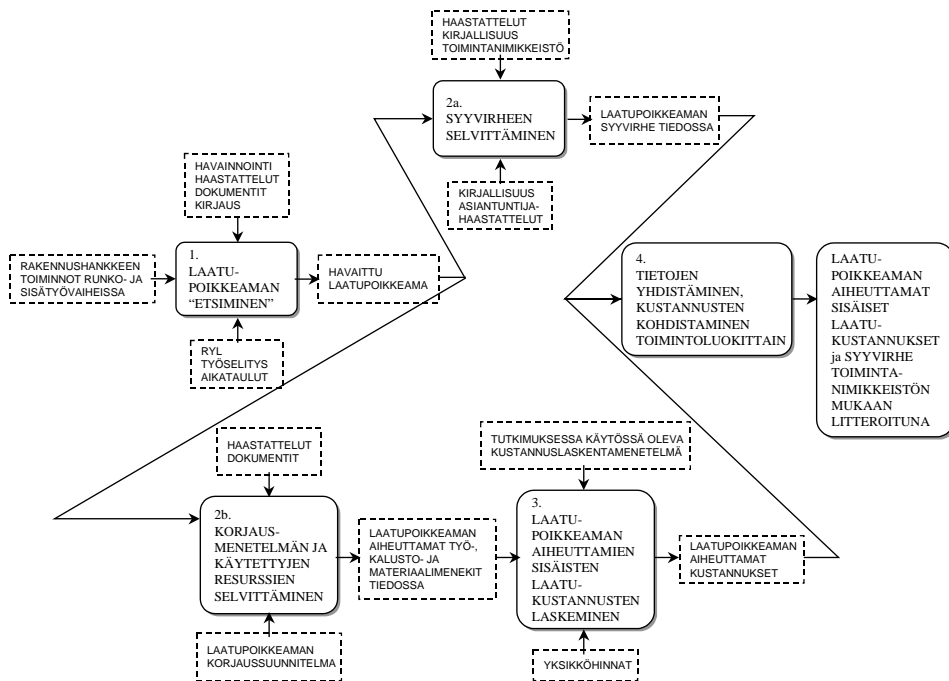
Kaikki viisi hanketta valittiin siten, että niistä lasketut laatuvirheiden kustannukset olisivat vertailukelpoisia keskenään. Hankkeiden aikana syntyneestä dokumentaatiosta käytiin läpi mm.

- suunnittelukokouspöytäkirjat,
- työmaakokouspöytäkirjat,
- lisä- ja muutostyöt,
- vastaanottopöytäkirjat,
- takuutarkastuspöytäkirjat,
- asiakas- ja käyttäjäkyselyt,
- huonetilaohjelma,
- tavoitehinta-arvio,
- rakennusosa-arvio,
- urakkasopimusasiakirjat ja
- hankkeen rahoitus selvitykset.

Poikkeamaan johtaneiden tapahtumaketjujen (virheketjujen) selvittämiseksi on tehty lisäksi haastatteluja sekä käyty läpi urakkapalavereiden pöytäkirjoja ja työmaakokouspöytäkirjoja. Poikkeamien lukumäärät ja kustannukset on kohdistettu aiheuttamisperiaatteen mukaan. Tutkimusmenettelyä kehitettiin tutkimuksen toisessa osassa ja kehitettyä menettelyä havainnollistaa kuva 39.

Poikkeamien kustannukset laskettiin mahdollisimman todellisina. Asiakirjoista löydettyjen poikkeamien kustannuksiin sisällytettiin niiden arvioidut haitat muihin työvaiheisiin. Poikkeamien kustannusten arviointiin käytettiin urakka-asiakirjojen liitteinä olleita yksikköhintaluetteloita ja rakennusosa-arvioiden hintoja. Yksikköhintaluetteloista on saatu kunkin ajankohdan voimassa olleet hinnat, jotka on muutettu vastaamaan kunkin hankkeen pääurakan ensimmäisen vastaanottopöytäkirjan päivämäärän ajankohdan hintatasoa. Hinnat sisältävät työn suoritukset kokonaisuudessaan materiaaleineen, sosiaalikuineen ja yleiskuluineen. Urakka-aikana vallinneet työntekijöiden sosiaalikulukertoimet on arvioitu urakoitsijoiden laskujen pohjalta. Laskettuja kustannuksia on vertailtu ajankohdan Rakentajan kustannustiedon [Haahtela & Kiiras 1986, 1989, 1992, 1993 ja 1994] hinta-arvioihin. Laskettujen kustannusten taso tarkastettiin lisäksi suorittamalla vertailu Tilastokeskuksen julkaisemiin toteutuneisiin palkkatietoihin [Tilastokeskus 1994]. Lopullisten poikkeamien hinnan arvioinnissa on otettu huomioon mahdollinen paikkakunnan hintatason vaikutus. Lisä- ja muutostöistä laatupoikkeamiin lukeutuvien kustannusten hinnoittelussa on otettu huomioon

rakennuttajan kustannukset ja alistettuihin urakoihin pääurakoitsijan kustannusvaikutus (noin 10 %). Suhdanne-, resurssi- ja indeksikorjausten vaikutus on otettu huomioon Haahdela & Kiiraksen [1994] mukaisella menettelyllä.



Kuva 39. Kaavio havainnointiin, haastatteluihin ja dokumentteihin perustuvasta laatupoikkeamien ja laatupoikkeamakustannusten tutkimusmenetelmästä [Laine 1996, s. 29]. Menetelmässä yhdistyy havainnointi (etsiminen), resurssien arviointi ja hinnoittelu, virheen selvittäminen lopullinen kohdentaminen toiminnolle.

Rakentamisen aikana analysoitu hanke oli Tampereen teknillisen korkeakoulun neljäs rakennusvaihe. Kohteena ollut uudisrakennus on paikallavalettua yhteis-tilaosaa lukuun ottamatta elementtirakenteinen. Runko toteutettiin teräsrakenteisena ja julkisivuelementit tehtiin puusta. Rakentaminen tapahtui kahdessa vaiheessa. Marraskuussa 1993 käynnistyi maarakennusurakka ja elokuussa 1994 runko- ja sisätyöurakka. Vastaanotto tapahtui 15.12.1995. Hankkeessa rakennuttajana toimi Tampereen kaupungin tilakeskus sekä Valtion kiinteistölaitos. Hankkeen laajuutta kuvaavat seuraavat luvut:

- hyötypinta-ala: 6673 m²,
- bruttopinta-ala: 10 653 m² ja
- tilavuus: 48 740 m³.

Hankkeen tarkkailun suoritti ulkopuolinen tutkija. Hän teki säännöllisiä työmaakäyntejä haastatteluineen (henkilöstö, työnjohto ja valvoja). Seuranta kattoi hankkeen runko- ja sisätyövaiheen työmaan vastaanottoon saakka ja yhteensä 14 kuukauden ajan. Tarveselvitys-, hankesuunnittelu- ja rakennussuunnitteluvaiheiden sekä maanrakennus- ja perustusvaiheen poikkeamatiedot perustuvat dokumentteihin, runkovaiheessa ilmenneisiin seurausvirheisiin sekä haastatteluihin.

Työmaakerrosten aikana tarkkailija kiersi työmaan työpisteet ja kirjasi havaitsemansa laatu-poikkeamat tarkkailua varten tehdylle lomakkeelle. Työmaakerroksia tehtiin 2–3 kertaa viikossa, kukin kestoltaan 1–2 tuntia. Jokaisella työmaakerroksella painotettiin kyseisellä hetkellä käynnissä olevien avaintyötyyppien (so. riskianalyyseissä kriittisiksi määritellyt toiminnot) tarkkailua. Toimintojen suoritusten sekä lopputulosten laaduntarkkailun lisäksi verrattiin työmaan etenemistä yleis- ja jaksoaikatauluihin. Tarkkailija osallistui säännöllisesti työmaalla järjestettyihin työmaakokouksiin, viikkopalaveriin, sekä satunnaisesti urakoitsijakokouksiin, suunnittelupalaveriin, loppukatselmuksiin ja valvojan tarkastuskerroksille.

Laatu-poikkeamien aiheuttamien kustannusten arvioimiseksi tehtiin myös haastatteluja, joilla täydennettiin havainnoin kerättyä tietoa poikkeamien korjaamiseen käytetyistä resursseista ja kustannuksista. Työmaakerroksilla tehtyjen haastattelujen tavoitteena oli selvittää:

- työntekijöiden näkökulmasta syntyneet tai havaitut laatu-poikkeamat sekä niiden aiheutumisen syyt, omaa työsuoritusta hidastavat tai vaikeuttavat tekijät, edeltävät tai seuraavat työvaiheet, luonnonolosuhteet, ja resurssivajaukset,
- pääurakoitsijan työnjohtajan näkökulmasta syntyneet tai havaitut laatu-poikkeamat ja syyt niiden syntyyn, laatu-poikkeamien korjaustoimenpiteet ja niihin käytetyt resurssit, työmaan edistyminen pääurakoitsijan omien töiden ja ali- ja sivu-urakoitsijoiden töiden osalta, yhteistyö eri osapuolten välillä, saatujen toteutuspiirustusten riittävyys ja laatu, materiaalitoimitusten ajoitus sekä materiaalien laatu sekä

- ali- ja sivu-urakoitsijoiden näkökulmasta syntyneet tai havaitut laatupoikkeamat sekä syyt niiden syntyyn, korjaustoimenpiteet ja niiden resurssit, työmaan edistyminen omien töiden, pääurakoitsijan muiden ali- ja sivu-urakoitsijoiden töiden osalta, yhteistyö eri osapuolten välillä, omaa työsuoritusta hidastavat tai vaikeuttavat tekijät, saatujen toteutuspiirustusten riittävyys ja laatu.

Lisäksi haastateltiin käyttäjän, rakennuttajan, pääurakoitsijan, ali- ja sivu-urakoitsijoiden edustajia sekä suunnittelijoita. Työmaalla kerättyä tietoa täydennettiin haastatteleamalla lisäksi mittamiestä, vastaavaa mestaria, työpäällikköä, työmaainsinööriä, valvojia sekä aliurakoitsijoiden työnjohtoa. Haastattelujen lisäksi tietolähteenä poikkeamista käytettiin hankkeessa syntyneitä dokumentteja. Laatupoikkeamien kustannusten laskenta perustui toteutuneisiin kustannuksiin. Laatupoikkeamat, joista ei ole aiheutunut korjaustoimenpiteitä, häiriöitä tai kompensatiotarvetta, ei ole myöskään otettu huomioon kustannuksia laskettaessa. Laatutason alenemista hyväksytystä tasosta ei ole otettu huomioon. Laatupoikkeamien kokonaiskustannukset on laskettu urakoitsijalta saatujen sekä yleisesti saatavilla olevan menekkitiedoston avulla laskettujen resurssimenekkien perusteella. Palkkakustannukset on laskettu tuntipalkkoina. Työtapaturmien vaikutus on otettu huomioon palkkakustannusten muodossa. Odotusajan aiheuttamat kustannukset on otettu huomioon, jos työnteko on estynyt kokonaan kyseiseksi ajankohdaksi. Viivettä syntyy, jos työvaiheen aloittaminen viivästyy ja jos kesto on suunniteltua pidempi. Viive aiheuttaa poikkeuksetta odotusta seuraaville työvaiheille ja etenkin muille urakoitsijoille. Siksi viiveestä aiheutuu usealle osapuolelle odotusajan palkkakustannuksia.

Laatupoikkeamat ja niiden kustannukset kirjattiin havainnointijärjestyksessä erilliselle lomakkeelle. Kirjaaminen tapahtui kahdessa vaiheessa:

1. havaitun poikkeaman kuvaaminen, sijainnin määrittäminen, syy-seurausanalyysi ja
2. poikkeaman vaatimat korjaustoimenpiteet, korjaamiseen käytetyt resurssit ja niiden aiheuttamien kustannusten laskenta.

Laatupoikkeamat analysoitiin tutkimuksessa erikseen kehitetyllä taulukkolaskentasovelluksella. Laatupoikkeamia voidaan laskentasovelluksella tarkastella toiminnoittain niiden aiheuttaman kustannusten suuruuden perusteella, kappaleittain toimintoa kohden tai poikkeaman yksikkökustannuksen mukaan.

7.3 Poikkeamien lukumäärät ja kustannukset

7.3.1 Dokumenttien perusteella analysoidut hankkeet

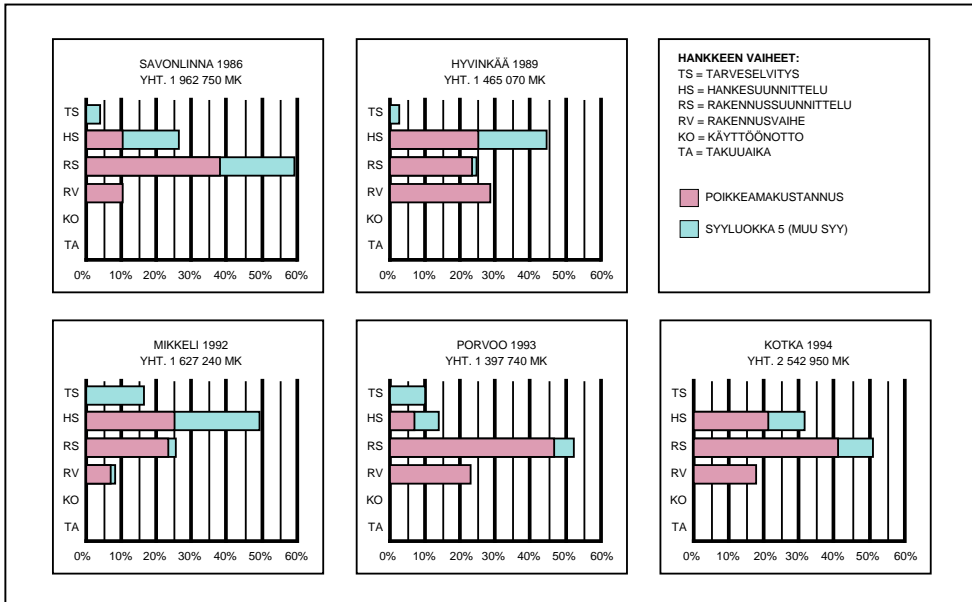
Pääosan osatutkimuksessa saavutetuista tuloksista muodostaa poikkeamista aiheutuneiden kustannusten analysointitulokset. Tutkimusaineiston muodostavista hankkeista pystyttiin selvittämään kustannusten jakautuminen rakennusprosessin toiminnoittain. Lisäksi osatutkimuksessa tehtiin kokeiluja työntutkimuksen soveltamisesta ja asiakastyytyväisyyden mittaamisesta hankkeissa [Pesonen 1995].

Tutkimuksessa tuloksia saatiin rakennusprosessin aikana tapahtuneiden poikkeamien kustannuksista. Tuloksena saatiin erittelyt laatupoikkeamien lukumääristä, poikkeamien aiheuttamista kustannuksista sekä poikkeamien syistä. Taulukossa 15 on esitetty yhteenvetona viiden hankkeen laatupoikkeamakustannukset kokonaisuudessaan.

Taulukko 15. Dokumenttien perusteella analysoidun hankkeen yhteenveto.

HANKE	Hankkeen kokonaiskustannus	Virhekustannusten osuus
Savonlinna -86:	1 963 000 mk	3,7 %
Hyvinkää -89	1 133 000 mk	3,4 %
Mikkeli -92:	929 000 mk	1,9 %
Porvoo -93:	1 072 000 mk	1,8 %
Kotka -94:	2 052 000 mk	3,7 %

Osatutkimuksessa kyettiin analysoimaan poikkeamien lukumäärää ja kustannuksia toiminnoittain ja syyluokittain [Pesonen 1995, s. 88–91]. Esimerkkinä tästä voidaan tarkastella poikkeamien kustannusten jakautumista eri toiminnoille. Poikkeamien kustannuksia analysoitiin em. hankkeista pää- ja alitoiminnoittain. Tarkastelu tehtiin tutkimuksessa kehitetyn nimikkeistön mukaan, joka sovitettiin erityisesti rakennuttajaorganisaation tarpeisiin. Päätoimintojen mukaan tehty jaottelu on esitetty kuvassa 40. Lisäksi tutkimuksessa hyödynnettiin siinä kehitettyä taulukkolaskentaohjelmaa, jolla kustannuksia voitiin analysoida toiminnoittain. Esimerkkinä laskentaohjelman tulostuksesta on kuvassa 41 esitetty Hyvinkään virastotalohankkeen rakentaminen -päätoiminnon poikkeamakustannusten jakautuminen alitoiminnoittain.



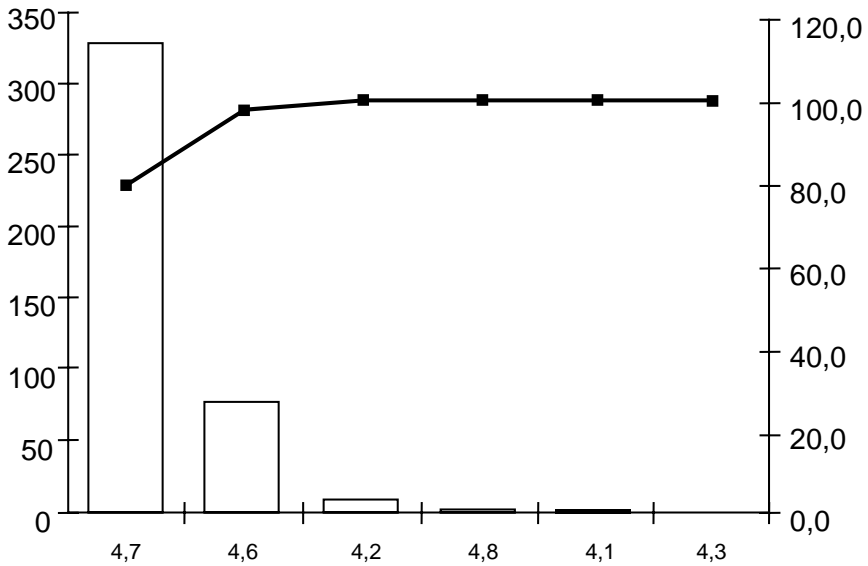
Kuva 40. Poikkeamakustannusten osuudet toiminnoittain. Kokonaiskustannusten jakautuminen toiminnoille vaihtelee hankkeittain varsin merkittävästi.

Tehtyjen analyysien perusteella voitiin todeta, että kustannusten kohdentaminen toiminnoille oli mahdollista. Tämä mittaa toimintojen suorituskykyä laadunvarmistamisen osalta; mitä vähemmän virhekustannuksia toimintoa kohti, sitä paremmin laadunvarmistamisen voi olettaa toimineen. Osatutkimuksessa kehitettiin myös menettelyjä mittaamisen toteuttamiseksi ja tarkoitukseen sopivaa taulukkolaskentaohjelmaa. Menettelyt osoittautuivat työläiksi käyttää ja tiedon kerääminen toteutuneista hankkeista vaati minimissään puolen henkilötyövuoden panoksen. Pesonen [1995, s. 100] toteaa kehitetyn menetelmän olevan käytäntöön liian raskas. Mittareiden osalta on kuitenkin nähtävissä, että niillä kyetään osoittamaan parannuskohteita prosessista. Mittareiden soveltaminen käytäntöön sellaisenaan vaatii niiden revisioimisen huomattavasti nykyistä käyttäjäystävällisimmiksi.

Rakennushankkeen virheet (kpl)

RAKENTAMISVAIHE

Hanke	Hyvinkään	14.9.1989
	Virheitä	623 kpl
	RAKENTAMISVAIHE	422 kpl



Kuva 41. Esimerkki Hyvinkään virastotalohankkeen poikkeamien kustannusten jakautumisesta rakentaminen-päätötoiminnossa. Pystyakseleilla virheiden lukumäärä (0–350) ja kumulatiivinen %-osuus. Kuvan avulla voidaan tarkentaa sitä, missä parantamisalueet ovat.

7.3.2 Toteutuksen aikana seurattu hanke

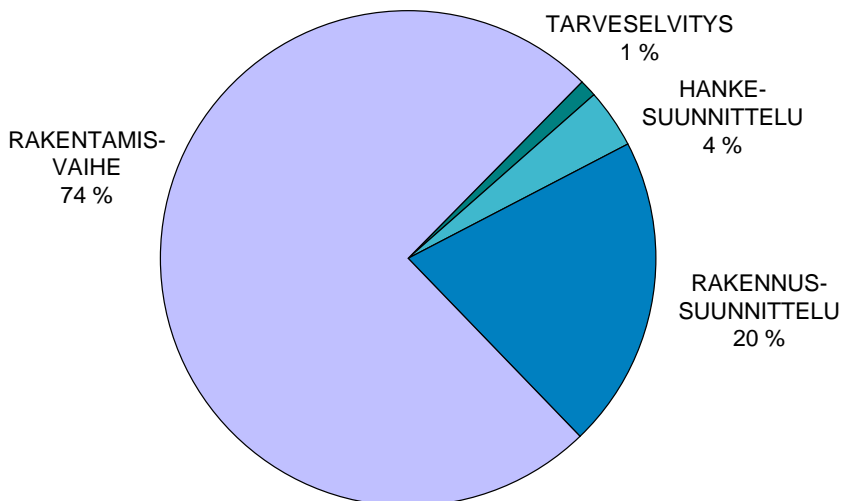
Tampereen teknillisen korkeakoulun IV rakennusvaiheen toiminnoittain analysoidut poikkeamat kirjattiin rakentamisen aikana. Viidessä dokumenttien perusteella analysoidussa hankkeessa käytössä olleesta virheiden syyn mukaisesta luokittelussa luovuttiin. Tämä johtui analyysin työläydestä sekä syyn määrittämisen subjektiivisuudesta.

Seurannassa saatiin laatupoikkeamien kustannuksiksi hankkeessa 5 059 103 mk, johon on sisällytetty lisä- ja muutostöiksi luettavia eriä 394 318 mk⁵³. Summa on 5,8 % hankkeen kokonaiskustannuksista (5,3 % ilman lisäkustannuksia). Luku on selkeästi eri tasolla kuin dokumenttien perusteella analysoiduissa hankkeissa. Verrattuna kirjallisuudessa esitettyihin vastaaviin arvioihin ovat tulokset poikkeamien kokonaiskustannusten osalta vertailukelpoiset. Esimerkiksi Josephsson ym. [1990] saavat vastaavilla menetelmillä sisäisten virhekustannusten osuudeksi 5,9 %. Vastaavasti Hansenin erilaisella menetelmällä tulokset kolmen hankkeen [Hansen & Sjøholt 1985] analyysistä vaihtelevat välillä 5,5–11,3 prosenttia. Näihin verrattuna TTKK:n laajennushankkeen tulos antaa ennemminkin positiivisen kuvan.

Laatupoikkeamakustannuksia analysoitiin päätoiminnoittain sekä rakentamisvaiheen sisällä kahta hierarkiatasoa tarkemmin kuin viiden toteutuneen hankkeen osalta tehtiin. Kuvassa 42 on esitetty laatupoikkeamakustannusten jakautuminen hankkeessa päätoiminnoittain.

Kuvan 42 perusteella havaitaan selkeästi rakentaminen -päätoiminnon suuri osuus kustannuksista (3 748 584 mk). Tämä selittyy käytetyn havainnointimenetelmän kohdentumisesta työmaahan työmaakerroksineen ja työmaan aikana tapahtuneiden kokouksiin osallistumisineen. Rakentamisen osuus on selkeästi ylikorostunut, koska analyysi ja havainnointi aloitettiin vasta työmaan käynnistyessä. Lisäksi esimerkiksi materiaalitoimitusten poikkeamia ei voitu kirjata muualle kuin rakentamisen alitoiminnoille.

⁵³ Lisä- ja muutostöitä teetettiin hankkeessa yhteensä 1,5 mmk:lla, josta yllä mainittu summa on tulkittu tarveselvitys-, hankesuunnittelu- tai rakennussuunnitteluvaiheessa syntyneiksi laatupoikkeamiksi.



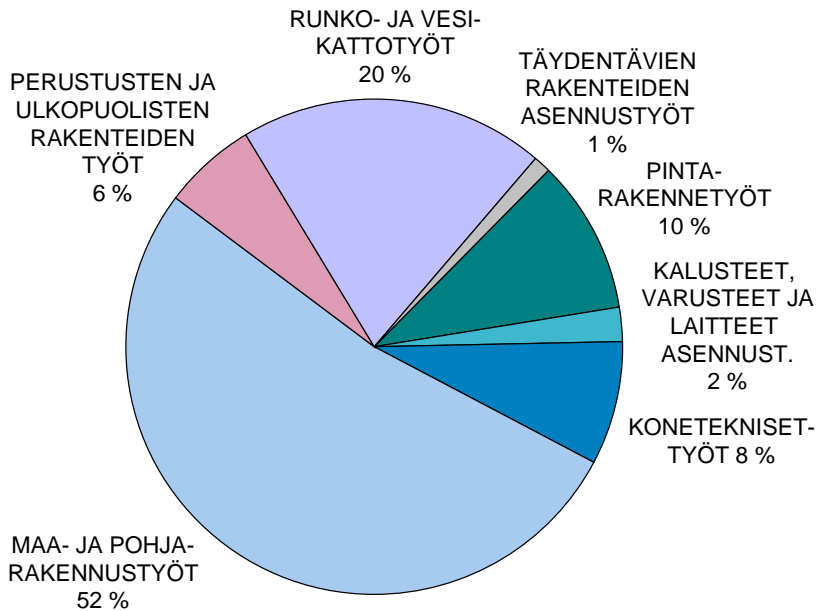
Kuva 42. Laatu poikkeamakustannusten jakautuminen toiminnoittain [Laine 1996]. Rakentamisvaihe korostuu tässä yksittäisten isojen poikkeamien vuoksi.

Toiminnon sisällä kustannukset jakautuvat edelleen seuraavasti:

Toiminto	mk
Lisä- ja muutostyöt:	394 300
Toteutuspiirustukset:	293 300
Valmistussuunnitelmat:	83 000
Rakennustyöt:	989 000
Tuotannonohjaus:	957 700
Kustannusarvion laadinta	473 400
Määrälaskenta	154 000
<u>Hankinnat</u>	<u>145 900</u>
Yhteensä	3 748 000

Osittain rakennustöiden kustannusten osuutta (989 000 mk) selittää yksittäin suuri pohjarakennustöiden poikkeama, perustusten painuminen, joka aiheutti poikkeamia ja kustannuksia mm. teräsrungon asentamisessa. Tämän suurimman yksittäisen poikkeaman osuudeksi voidaan laskea noin 660 000 mk.

Suoritetasolla kustannusvaikutuksiltaan merkittävimpiä olivat louhinta, täyttö ja tiivistys sekä betonointityöt. Kuvassa 43 on esitetty laatu poikkeamakustannusten jakautuminen rakentaminen -päätoiminnossa.



Kuva 43. Laatupoikkeamien jakautuminen rakentamisvaiheen sisällä. Maa- ja pohjarakennustyöiden osuus on ylikorostunut.

Tulosten kannalta on huomattavaa, että rakentaminen -päätoiminnan alta löytyy useita alitoimintoja (tai suoritteita), joiden osalta poikkeamia ei ole kirjattu. Tällaisia olivat mm.

- raivaus ja purku,
- maankaivu,
- pohjarakenteet ja pohjavahvistus,
- rakennusalueen pintarakenteet,
- ulkovarusteet,
- kantava alapohja,
- maanvarainen laatta,
- väestönsuojarakenteet,
- erityisrakenteet,
- ulkokuuliset rakenteet,
- ikkunat ja ovet,
- erityistilojen ja porrashuoneiden pintarakenteet,
- vesikate,
- tietojärjestelmät ja
- hormit, kanavat, tulisijat, piiput.

Osittain tätä selittää se, että kaikkia toimintoja ei ole voitu havainnoida ja osin se, että niissä ei ole syntynyt poikkeamia tai ko. tilaa tai rakennetta ei ole. Osin tämä johtuu siitä, että varsinaisessa työssä ei synny kenties ongelmia, mutta työmaalle toimitettu materiaali (esimerkiksi seinäelementit) saattavat olla viallisia. Tällöin poikkeamasta aiheutuneet kustannukset kirjautuvat “tavaralle” eivätkä työlajille.

Yhteenvedona TTKK:n hankkeen analyysistä voidaan nostaa esille useita toiminnan parantamisalueita. Suunnittelussa ja suunnittelun ohjauksen osalta kirjattiin seuraavia kohteita:

- suunnitteluprosessin kustannusseuranta oli puutteellista,
- käyttäjän näkökulmaa ei otettu riittävästi huomioon,
- käyttäjän toiveet toteutettiin hitaasti,
- rakennuksen huollettavuutta ei painotettu ratkaisuja valittaessa,
- osasta kuvia puuttui oleellisia mittoja,
- suunnittelu oli kesken rakentamisvaiheen käynnistyessä,
- piirustusajataulun pitävyys,
- piirustukset olivat osin ristiriitaisia ja
- suunnitelmien päivittäminen ei kaikin osin toiminut.

Työn toteutuksessa parannuskohteita löytyi mm.

- elementti- ja paikallarakentamisen yhteensovittamisesta,
- asentamisen tuennasta,
- betonoinnista ja
- perustusten tekemisestä (perustukset painuivat).

Keskeistä tämän osatutkimuksen tulosten osalta on, että laatu-poikkeamien seuranta hankkeen aika oli mahdollista ja että seurannan tuloksena saatiin realistisia mittaustuloksia poikkeamista ja niiden kustannuksista. Tulosten voidaan todeta olevan myös realistisella tasolla verrattaessa kansainvälisiin vastaaviin esimerkkeihin. Merkittävää myös on, että analyysi paljasti selkeitä kehittämiskohteita tai toimintoja, jotka seuraavissa hankkeissa on syytä toteuttaa toisella tavalla. Mittausmenetelmänä seuranta, virheiden kirjaaminen sekä hinnoittelu oli samaan tapaan työläs kuin dokumenttien perusteella analysoiduissa hankkeissakin. Seuranta, tiedonkeruu ja analysointi tässä laajuudessa vaatii niin runsaasti resursseja, ettei hankeorganisaatioon kuuluvien ole mahdollista sitä työnsä ohella toteuttaa.

7.4 Keskeiset tekijät konstruktion kannalta

Tulosten perusteella voidaan todeta, että laaduttomuuden kustannuksia on mahdollista mitata rakennushankkeissa organisaatorajoista riippumatta ja kohden taen kustannukset toiminnoille⁵⁴. Prosessin parantamiskohteita voitiin tunnistaa tehtyjen analyysien perusteella. Sen sijaan muodostui vaikeaksi näyttää tilastollisesti kuuden analysoidun hankkeen perusteella, että esimerkiksi laadunohjaus hankkeissa vaikuttaisi laaduttomuuden kustannuksiin. Alkuperäiseen tavoitteeseen nähden ei osatutkimuksessa tältä osin päästy haluttuun tulokseen.

Kehittämiseen sopivan toimintamallin luomisen kannalta osatutkimukset tuottivat oleellista tietoa mittaamisen soveltuvuudesta rakennushankkeisiin ja rakennusprosessin parantamiseen. Tutkimuksen perusteella voidaan todeta, että virhekustannustarkastelu ei sovellu sellaisenaan kehitystyön vaikuttavuuden arviointiin. Se on liian työläs tiedonkeruun suhteen ja se antaa tehtyyn analysointityöhön nähden liian suppean kuvan suorituskyvystä. Virhekustannusten tarkastelun sijaan tulisi analysoida hankkeen näkökulmasta ne kriittiset tekijät, jotka eniten vaikuttavat hankkeen suorituskykyyn. Kun nämä tekijät on ensin tunnistettu, voidaan mittareita luoda sopiva määrä ja ne voidaan myös tasapainottaa vastamaan hankkeen ja siihen osallistuvien yritysten tavoitteita.

Tulosten mittaamisessa onkin pyrittävä kokonaisuuden kannalta optimaalisen ja tasapainoisen tiedon saantiin. Mittaamisen onnistumisen kannalta on nähtävissä, että sellaisen tiedon saanti, joka antaa riittävän kuvan kokonaisuudesta ja joka ei painota tiettyä rakennusprosessin osa-aluetta (esimerkiksi laatu- tai asiakkuusnäkökulmaa) toisen osa-alueen kustannuksella (esimerkiksi taloudellisuuden), on ongelmana jatkotutkimuksen aiheen arvoinen.

Mittareiden kehittämisessä on kyettävä optimoimaan tiedon saannin edellyttämä panostus mittareiden tuottamaan arvoon riittävän pitkällä tähtäimellä ja yritysten välistä yhteistyötä tukevalla tavalla. Rakennusprosessin kehittämisen kannalta haasteeksi tässä suhteessa nousee hankekohtaisuus. Näyttö siitä, että prosessin suorituskykyä on kyetty parantamaan oppimalla yhdessä hankkeessa ja sovelta-

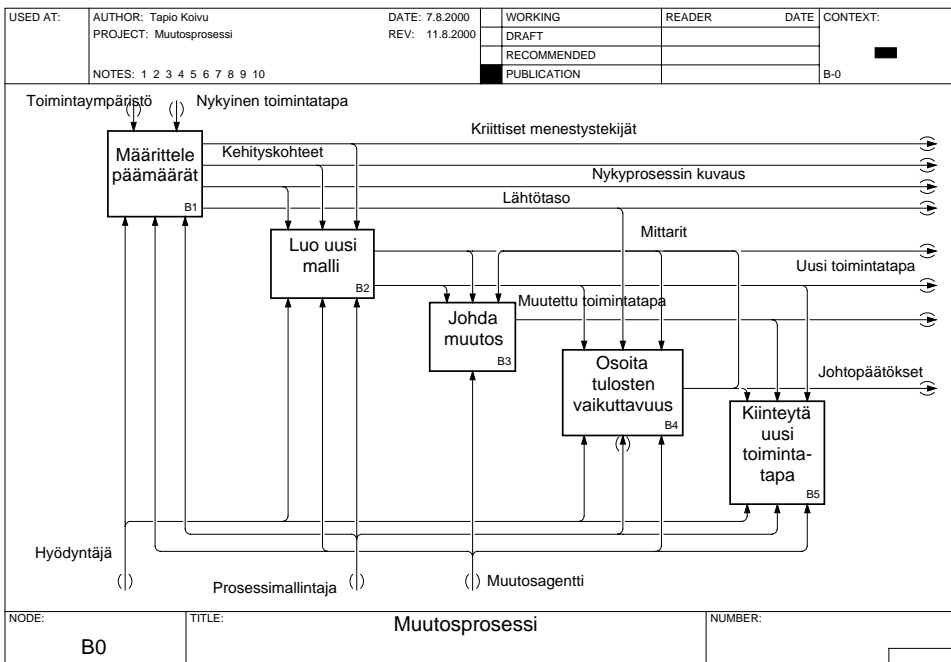
⁵⁴ Dokumenttien pohjalta analysoiduissa hankkeissa saatiin 1,8–3,7 % hankkeen kokonaiskustannuksista, Rakentamisvaiheen aikana seuratun hankkeen laatupoikkeamien kustannukset olivat 5,3 % hankkeen kokonaiskustannuksista ilman lisätöiden kustannuksia.

malla opittua seuraavissa hankkeissa, on aina tulkittavissa johtuvaksi myös useista ulkoisista tekijöistä, mikäli niin halutaan. Siksi oleelliseksi nousee kehittämiseen ryhdyttäessä lähtötason kuvaaminen tai määrittäminen mittaamisen pohjaksi.

8. Rakennusprosessin kehittämisen menettely

8.1 Uuden toimintamallin kuvaus

Tutkimuksen tuloksena ja synteisinä osakonstruktioiden rakentamisesta ja testaamisesta syntyi toimintamalli rakennusprosessin parantamiseksi laatu- ja riskinäkökulmasta. Tulos on kuvattavissa vastaavilla työkaluilla ja prosessimallintamisen menetelmillä, kuin mitä on käytetty rakennusprosessin kuvaamiseen luvussa 6. Kuvassa 44 on toimintamallin päätasosta IDEF₀-menetelmällä tehty kuvaus. Liitteessä 3 on kuvattu toimintamallin toisen hierarkiatason toiminnot B11–B55. Malli sinänsä kuvaa parantamisen osatoimintoina ja hierarkkisesti. Mallia ei pidä ymmärtää reseptinomaisena tai joustamattomana, vaan sen soveltamisessa erilaisiin kehittämisen ongelmiin ja erilaisten yritysten tai yritysryhmien tarpeisiin on turvauduttava räätälöinteihin.



Kuva 44. Rakennusprosessin kehittämiseksi tutkimuksessa kehitetty menettely. Menettely on syntynyt tämän tutkimuksen kolmen eri ongelma-alueen käsittelyn pohjalta.

Lähtökohtana prosessin parantamisen menettelylle on arvontuotto- tai kustannussäästöpotentiaalinen olemassaolo. Prosessin parantaminen on perusteltua, jos sen tuloksena prosessin asiakas – joko rakentamisen kannalta loppukäyttäjä tai joku prosessin sisäisistä asiakkaista – tunnistaa potentiaalinen tuottaa arvoa ja sitä kautta kokea hyötyvänsä parantamisesta.

Kuvassa 44 esitetyn kehittämisen menettelyn osalta on täsmennettävä hyödyntäjien, prosessimallintajien ja muutosagenttien rooleja. Hyödyntäjillä tarkoitetaan toimintatavassa niitä tahoja, jotka käyttämällä uutta, parannettua prosessia saavat taloudellista tai muuta etua ja jotka myös ovat keskeisesti päättämässä kehittämisen päämäärästä ja tavoitteista. Kriittiseksi hyödyntäjän roolin toimintamallissa tekee se, että hänen voi olettaa pystyvän kytkemään prosessin kehittämisen ja parantamisen muuhun kehitystoimintaan. Prosessimallintajalla tarkoitetaan toimijaa, joka luo kokonaiskuvan halutusta prosessista, kykenee mallintamaan ja hahmottamaan prosessin osatoiminnot ja niiden riippuvuuden sekä pystyy mallintamaan prosessin sellaiseksi, että se tuottaa parannusta halutun päämäärän mukaisesti. Prosessimallintajan kriittinen osaaminen liittyy kokonaisuuden hahmottamiseen sekä kykyyn jäsentää prosessia. Muutosagentilla tarkoitetaan toimijaa, joka kykenee johtamaan tai auttamaan johtoa viemään tarvittavan muutoksen läpi toimivassa organisaatiossa. Muutosagentin kriittinen osaaminen on kykyä saada organisaatiossa toimivat ihmiset ymmärtämään muutoksen tarve, luomaan heille edellytykset ja valtuudet muuttaa omaa toimintaansa ja käyttäytymistä sekä tukea niissä käytännön ongelmissa, joita muutoksen läpivienti vaatii. Toimintomallia tehdessä on otettu itsestään selvyytenä se, että organisaation on kauttaaltaan otettava osaa muutoksen läpivientiin ja käytännön ongelmien tunnistamiseen sekä ratkaisemiseen.

1. Prosessin päämäärän määrittely. Ensimmäisessä vaiheessa arvontuottopotentiaalinen perusteella on kyettävä määrittelemään, millaiseksi uusi, parantunut prosessi voi muodostua. Päämäärä voi olla esimerkiksi uuden, merkittävästi asiakkaalle helpommin hallittavissa olevan ja asiakkaan kustannuksia vähentävän asennusprosessin kehittäminen. Päämäärää määriteltäessä on myös rajattava kehitettävän prosessin alku ja loppu sekä kyettävä määrittämään prosessin asiakas yksiselitteisesti. Rajauksia tehtäessä oleellista on myös tunnistaa kehittämisen näkökulma (laatu, tuottavuus, turvallisuus, henkilöstötyytyväisyys tms.), kyettävä määrittelemään tai dokumentoimaan lähtötaso ja pyrittävä hahmottamaan päämäärän perusteella mitattavia tavoitteita prosessin parantamiselle. Ra-

kennusprosessien kehittämisen kannalta kriittistä on määritellä päämäärät usean yrityksen yhteistyönä. Yhteisten päämäärien yhdensuuntaisuus yksittäisten toimijoiden tai yritysten omien päämäärien kanssa muodostuu vain yhteisen määrittelyn kautta. Arvontuotto- tai kustannussäästöpotentiaalin tulee olla toimijoille selkeästi näkyvillä, jotta yhteiset päämäärät saadaan määriteltyä.

2. Prosessimallin luominen. Päämäärien ja rajausten perusteella on luotava looginen jäsentely valitusta prosessista. Prosessin mallintamiseksi on kyettävä ymmärtämään toimintojen keskinäinen priorisointi sekä toimintojen merkitys kokonaisuuden kannalta. Prosessimallin luomisessa on analysoitava nykyistä prosessia sekä kyettävä tunnistamaan siitä ne kohdat, joissa prosessia muuttamalla voidaan saavuttaa selvää arvonnäytystä, vähentää hukkaa tai minimoida epävarmuutta poikkeamien syntyyn. Vaiheessa on kyettävä myös hahmottamaan ratkaisumalleja parantamiselle. Prosessimallia luodessa on luotava myös mittarit prosessin suorituskyvyn seuraamiselle. Rakennusprosessin suorituskyvyn parantamisen kannalta on tärkeää, että malli tehdään osapuolten normaaleihin sopimusmenettelyihin perustuvista vastuumäärittelyistä riippumattomasti ja että luotava malli kykenee osoittamaan sen, mitä muuttamalla kokonaisuus, ei ainoastaan yksittäinen toimija, on oleellisesti entistä toimintaa tehokkaampi.

3. Muutoksen läpiviemi. Muutoksen toteuttamiseksi on voitava soveltaa erilaisia menetelmiä. Tässä tutkimuksessa käytetyn menetelmän lähtökohtia ovat mm. tasapaino ”ylhäältä alas” ja ”alhaalta ylös” organisaatioissa tapahtuvan kehittämisen ja tiedonkulun suhteen, nopeiden, kehityksen tehosta kertovien parannusten aikaansaamiseksi ja itse prosessin jatkuvuuden turvaamiseksi sekä kehityksen vaikuttavuuden mittaaminen. Rakentamiseen muutoksen johtamisen tekevät hankalaksi hankekohtaisuus ja hankkeiden organisaatioiden väliaikaisuus. On vaikeaa kyetä esimerkiksi valmentamaan useiden osapuolten tai yritysten kaikkia työntekijöitä toimimaan yksittäisen hankkeen päämäärien eteen. Siksi on oleellista kokonaisuuden kannalta, että muutoksen läpiviennin menettelyjä voidaan soveltaa toimijoiden muodostamassa verkostossa tai sellaisessa yhteistyöfoorumissa, joka mahdollistaa kehittämisen useiden rakennushankkeiden ajan.

4. Tulosten vaikutusten osoittaminen. Parantamisen tuloksena on kyettävä luomaan näyttöä vaikutuksista. Varsinaisia mitattuja tuloksia ei aina pystytä välittömästi tuottamaan, koska näytön tuottaminen saattaa rakentamisen luonteen vuoksi kestää useita vuosia. Näytön ja todentamisen tehtävä on haasteelli-

nen muuttuvien olosuhteiden ja projektiluonteisen toiminnan vuoksi. Vaikutusten osoittaminen helpottuu, jos ensimmäisessä vaiheessa on panostettu riittävästi lähtötilanteen kuvaamiseen.

5. Uuden prosessin kiinteyttäminen. Uuden prosessin käyttöönotto vaatii toimenpiteitä, joilla varmistetaan sen häiriöttömyys ja käyttökelpoisuus sekä mahdollistetaan sen suorituskyvyn parantuminen myös jatkossa. Kiinteyttämistä voivat uuden rakennusprosessin kohdalla olla esimerkiksi sopimusten laatiminen uuden toimintatavan noudattaminen eri toimijoiden kesken, toimintatavan dokumentointi tai tuotteistaminen ja hyötyjen esiintuominen asiakkaalle markkinoinnissa.

Edellä esitettyä toimintatapaa ei ole sellaisenaan ja kokonaisuudessaan testattu tässä tutkimuksessa. Konstruktiiiviselle tutkimukselle luonteenomainen näyttö toimivuudesta käytännössä muodostuu osakonstruktioiden testaamisesta ja saadusta empiirisestä tiedosta, toimintamallin toimivuuden ja käytön tarkastelusta sekä testistä soveltaa menettelyä yritysryhmäkohtaisen hankkeen käynnistämiseen.

8.2 Tuloksen soveltuminen rakennusprosessin parantamiseen

Soveltumisen kannalta on tarkasteltava toimintamallia kokonaisuutena, sen osia sekä soveltumisessa huomioon otettavia ulkoisia tekijöitä. Konstruktion osien on oltava toimivia ja kokonaisuuden on oltava enemmän kuin osiensa summa. Siksi oleellista menettelyn soveltamisessa on se, miten saadaan aikaan toimiva yhteistyö. Kokonaisuudella ja sen käytöllä yritysten muodostamassa verkostossa tulee olla saavutettavissa etuja, joita ei ilman toimintamallia voi saavuttaa. Esimerkiksi prosessien mallintamisella ja kuvaamisella voi olla arvo sinänsä, mutta jollei mallintamisen yhteydessä syntyviä ratkaisuja paremmasta tavasta toimia onnistuta tehokkaasti ottamaan käyttöön, jää prosessimalli mallin tekijän omaisuudeksi eikä välttämättä vaikuta halutulla tavalla.

Prosessien parantamistoimenpiteiden tunnistaminen ja organisaatioiden kyky ratkaista ongelmia saavat taustakseen paremman kuvan tai viitekehyksen kokonaisuudesta prosessimallin avulla. Samoin kuvaukset suorituskyvyn lähtötasosta

ja siitä, miten nykyisessä prosessissa toimitaan, muodostavat vertailupohjan lopputulokselle. Niin ikään prosessimallin tekeminen hyödyttää verkoston kriittisten menestystekijöiden tunnistamisessa. Niiden pohjalle voidaan rakentaa suorituskyvyn mittarit, jotka parhaiten palvelevat valittujen tavoitteiden saavuttamista tai niiden täsmentämistä. Prosessikuvauksen tekeminen sekä toimintojen tarkastelu yksityiskohtaisesti helpottavat myös ymmärtämään sen, mitä suorituskyvyn osatekijöitä on mahdollista käytännössä mitata.

Mittaamisella ja parannusten aikaansaamisella on synergia muutoksen johtamisen kanssa. Mitatut tai muutoin todennetut parannukset muodostavat todisteen siitä, että parannuksia voidaan saada aikaan ja että se työ, mikä ongelmien ratkaisun eteen tehdään kaikkien työn osallistuvien taholta, ei mene hukkaan.

Soveltamisen helpottamiseksi on liitteessä 3 esitetty kehitetyn toimintamallin jaottelu osatoimintoihin IDEF₀-mentelmää hyödyntämällä. Lisäksi kustakin osatoiminnosta on esitetty tarkennetut kuvaukset menettelyistä. Kuvauksia voi käyttää mallina suunniteltaessa prosessin suorituskyvyn parantamiseen tähtäävää hanketta.

8.3 Esimerkki soveltamisesta

”Heikkona markkinatestiä”⁵⁵ toimi konkreettisen kehittämissuunnitelman tekeminen yhteistyössä rivitalotuotantoa harjoittavan rakennusliikkeen ja sen ali-hankinta- ja yhteistyöverkoston kanssa. Hanketta valmisteltiin ja se saatiin käyntiin vuosina 1998–1999. Koska hankkeen ulkopuolinen rahoittaja vetäytyi, hanke keskeytettiin syksyllä 1999. Konstruktion toimivuuden kannalta saatiin keskeytymisestä huolimatta näyttöä siitä, että osapuolet ja rakennusliikkeen johto sitoutuivat soveltamaan konstruktion pohjalta räätälöityä parantamissuun-

⁵⁵ Käytännön toimivuuden validointiin Kasanen suosittelee kaksivaiheista markkinatestiä [Kasanen 1986, s 148]. Huomattakoon, että jo ensimmäinen vaihe on erittäin tiukka testi, jonka vain harvat konstruktiot läpäisevät.

Heikko markkinatesti: Onko joku tulosvastuullinen yritysjohtaja ollut valmis käyttämään konstruktiota omassa päätöksenteossään?

Vahva markkinatesti: Onko tulosvastuullisten yksikköjen taloudelliset tulokset parantuneet konstruktion käyttöönoton jälkeen? Ovatko taloudelliset tulokset parempia niissä vertailukelpoisissa yrityksissä, jotka käyttävät konstruktiota.

nitelmaa. Seuraavissa kohdissa kuvataan hankkeen keskeisiä periaatteita, tavoitteita ja tehtäviä sellaisina, kuin ne esitettiin verkoston yritysten ja rahoittajien kanssa neuvoteltaessa.

”Rakentamisen laatuyritysten verkosto” -hankkeen keskeisinä periaatteina olivat:

- saada aikaan kriittinen massa muutoksen taakse,
- saada laadunparantamisesta lisäarvoa asiakkaalle ja
- saada aikaan toimiva verkosto, jossa yhteistyö ulottuu huomattavasti perinteistä alihankkijoiden ohjausta laajemmalle.

Hankkeen tavoitteita olivat:

- luoda vakioituja rakentamisen toimintatapoja ja tuoteosakokonaisuuksia yhteistyöverkoston käyttöön,
- sitouttaa yritykset verkoston toimintaan ja tavoitteisiin sekä luoda verkostolle yhteiset kehittämistavoitteet,
- luoda menettelyt toimivuusvaatimusten käyttämiseksi rakennusten suunnittelussa ja hankintatoimissa sekä lopputuloksen todentamisessa asiakkaan asettamien vaatimusten saavuttamisessa,
- luoda sopimusmallit ja yritysten yhteistyö tai kumppanuuden juridiset perusteet, joiden avulla kiinteä yhteistyö voi hankkeen jälkeen toimia, ja
- soveltaa tarjolla olevia toiminnan kehittämisen menetelmiä (esim. benchmarking, laatupalkintokriteerit, itsearviointimenetelmät, jne.) verkoston toimintatapojen luomiseksi ja laadun kehittämiseksi sekä toiminnan kehittämisen tulosten mittaamiseksi.

Hanke jaettiin seuraaviin osatehtäviin:

1. Verkoston kriittisten menestystekijöiden (missä on onnistuttava?) ja kehittämistavoitteiden määrittely ja niihin sitouttaminen. Yritysten avainhenkilöiden haastattelut sekä seminaarit tavoitteiden täsmentämiseksi ja konkreettisten yhteisten kehitystoimenpiteiden täsmentämiseksi. Tuloksena vaiheesta synnytetään tarkennettu koerakentamisohjelma vaihetta 4 varten.
2. Nykyisen toimintatavan ja tuotteiden analysointi ja kuvaaminen. Tuloksena synnytetään kuvaus verkoston toiminnan lähtötasosta. Samalla tunnistetaan parantamisalueita prosessista.

3. Uuden toimintamallin kehittäminen, mittariston määrittäminen kriittisten menestystekijöiden perusteella. Tuloksena syntyy kuvaukset uudesta toimintatavasta ja tuotekokonaisuudesta sekä mittarit toiminnan onnistumisen arvioimiselle. Kuvaus tehdään päällekkäin koerakentamisen kanssa. Toimintatapaa työstetään yrityksille yhteisissä työseminaareissa (n. 6 kpl) projektin edetessä.
4. Koerakentaminen. Verkoston toimintaa testataan koerakentamishankkeissa ja sen perusteella saadaan tietoa toiminnan onnistumisesta.
5. Verkoston pelisääntöjen luominen, toimintatapojen kiinteyttäminen.

9. Vertailu rakennusliikkeen käyttämään toimintamalliin

9.1 Tuloksen toimivuus käytännössä

Luodun toimintatavan vertailu konstruktiiivisen tutkimuksen tieteellisyyden ehtoihin ei ole täysin yksiselitteinen, ilman subjektiivista tulkintaa tapahtuva toimenpide. Toimivuudelle ei ole olemassa matemaattista ehtolauseketta eikä yleisesti sovittuja tulkintatapoja. Ennakkotapauksia ei tämän tutkimuksen alalta ole löydettävissä. Tieteellisyyden ehtoja on käsitelty aiemmin luvussa 5. Kritiikki tulee kohdistaa toimintatavan (ks. [Kasanen ym. 1991])

- toimivuuteen ⁵⁶,
- edistyvyyteen,
- tarkistettavuuteen ja
- yleistettävyyteen.

Toimintamallin periaatteiden pohjalta ehdotettu hanke (vrt. Luku 8.3) ylitti käytettävyyden kannalta yhden merkittävän kynnyksen. Tehty suunnitelma oli sellainen, että hankkeen päävastuussa ollut yritys oli halukas toteuttamaan sen. Halukkuus käyttää konstruktiota toimii tällöin “heikkona markkinatestinä” ja positiivisena signaalina konstruktion toimivuudesta, vrt. [Kasanen *et al.* 1991, s. 319].

Lisäksi toimivuutta käytännössä voidaan arvioida toimintamallin ymmärrettävyyden, toistettavuuden ja selkeyden perusteella ilman, että tukeudutaan kokemuksiin ja saatuun tietoon tapaustutkimuksista. Toimintamallin käyttöä helpottaa sen jako osatoimintoihin sekä hierarkkinen, looginen rakenne. Sen sijaan sen yksittäisissä toiminnoissa on runsaasti sellaisia toimintoja, joita ei voi toteuttaa ilman asiantuntemusta ja kokemusta muutoksen johtamisesta tai mittareiden

⁵⁶ Konstruktion toimivuus käytännössä ei ole Kasanen *et al.* [1991] mukaan lainkaan yksiselitteistä. Esimerkiksi liiketaloudellisen konstruktion toimivuuteen vaikuttavat olennaisesti organisaatiossa toimivat ihmiset. Mm. asenteilla, koulutuksella, organisaatiokulttuurilla ja valtaprosesseilla saattaa olla merkittävä ja hyvinkin vaikeasti ennustettava rooli konstruktion implementoinnin onnistumisessa. Konstruktion toimivuudesta tai toimimattomuudesta vakuuttuminen on pitkälti myös sosiaalinen prosessi; eri osapuolet saattavat aluksi olla erimielisiä konstruktion toimivuudesta ja käsitys sen toimivuudesta syntyy vasta ajan myötä käyttökokemusten kautta – ellei konstruktion kokeilua ole jo sitä ennen lopetettu.

rakentamisesta. Toimivuuden osalta ei ole täysin yksiselitteisesti ja reseptinomaisesti mahdollista todeta, että jos luodun konstruktion ja toimintamallin mukaan toimitaan, prosessin parantaminen onnistuu ja tuloksen saavuttaminen on varmaa. Sen sijaan voidaan todeta, että kokeiluissa ja tehdyssä vertailussa ei ole syntynyt merkittäviä esteitä toimivuudelle vaan pikemminkin päinvastoin. Edellisen ja tieteellisyyden ehdoissa esitettyjen konstruktiivisen tutkimuksen luonteen asettamien reunaehtojen perusteella voidaan sanoa tutkimukselle asetettavan toimivuusvaatimuksen täyttyvän.

Konstruktiivisen tutkimusotteen piirteisiin kuuluu edistyvyys. Sen lisäksi, että ratkaistaan olemassa oleva ongelma, on kyettävä muotoilemaan myös uusia. Edistyvyys voidaan nähdä paitsi tiedon kasvuna myös ennestään tuntemattomien ongelmien ja kysymysten esiintymisenä [Kasanen *et al.* 1991, s. 319]. Rakennusprosessin kehityskohteet löytyvät niistä toiminnoista ja osa-alueista, jotka ovat ongelma-alueina ammattilaisille jo tuttuja. Näitä olivat selkeästi mm.

- rakennushankkeen osapuolten välinen yhteistyö ja tiedonvaihto,
- käyttäjän merkityksetön rooli ja huonot vaikuttamismahdollisuudet,
- työnsuunnittelun ja ennakoinnin vaikeudet,
- hankkeiden riippuvaisuus sitä johtavien yksittäisten henkilöiden toiminnasta ja
- suunnittelun ohjauksen puutteet.

Menetelmien jatkokehittämisessä on oleellista parantaa menetelmien soveltuvuutta käytäntöön ja vastaavasti käytännössä olevia menetelmiä sopimaan paremmin prosessien kehittämisen päämääriin. Tunnistetut kehityskohteet selkeästi antavat vastineen edistävyyden kriteereihin samoin kuin tämän luvun lopussa tunnistetut koko tutkimusta koskevat jatkokehitystarpeet.

Tutkimusmenetelmien objektiivisuudesta kertoo konstruktion askelten tarkistettavuus. Tämä takaa sen, että konstruktio voidaan puolueettomasti toistaa; kuka tahansa voi annetuista lähtökohdista alkaen tuottaa saman tuloksen kuin konstruktion alkuperäinen laatija [Kasanen *et al.* 1991, s. 321].

Konstruktiota on syytä tarkastella sen taustajärjestelmien valossa. Konstruktion askelten on oltava kiinnitettävissä taustajärjestelmiin, joissa niitä sovelletaan [Kasanen *et al.* 1991, s. 322]. Tässä tutkimuksessa tieteellistä, prosessien teoria-taustaa on vaikea yksilöidä tai sitä ei ole olemassa. Taustajärjestelmänä voidaan

pitää rakentamista tai yleisemmin projektimuotoisesti tapahtuvaa toimintaa. Kehitetty konstruktio on tähän sovellettavissa. Esimerkiksi tutkimushankkeiden prosessien kehittämiseen voidaan konstruktiota soveltaa aivan samoin askelein kuin rakentamisessakin. Kuvassa 44 esitettyä menettelyä voidaan soveltaa useilla eri tasoilla. Sitä voidaan hyödyntää yhden toiminnon tai yrityksen toiminnan kehittämisessä rakennusosalalla. Menettelyä voidaan soveltaa myös useiden yritysten yhteistyössä tai yksittäisen toiminnan kehittämisen tutkimuksen läpiviennissä.

Vertailu Develop-malliin, joka lähtökohdiltaan on yleinen kehitysprosessin tueksi tarkoitettu prosessimalli, osoittaa myös tutkimuksessa kehitetyn mallin tuovan hyötyä Developin yleiseenkin jatkokehitykseen.

9.2 Develop-malli

Edellä esitetyn tuloksena syntyneen toimintatavan testaaminen sellaisenaan tuloksen todentamiseksi on tässä tutkimuksessa tehty vertaamalla sitä NCC Ab:n käyttämään konsernitason kuvaukseen kehittämishankkeen etenemisestä. Tutkimuksen tuloksen verifioimiseksi osoitetaan, että mikäli käytännössä olevaa toimintamallia voidaan kehittää tuloksen perusteella ja vertailu osoittaessa riittävän yhteneväisyyden käytännön kanssa, voidaan määritellä edellytykset, joilla toimintamalli voidaan ottaa käyttöön, ts. voidaan määritellä miten konstruktio on käytännössä toimiva.

NCC Ab:n käyttämä Develop⁵⁷-malli on valittu vertailun kohteeksi, koska sitä käytetään toiminnan kehittämiseen rakennusliikkeessä. Mallin tarkoitus on olla yleinen rakennusliikkeen kehitysprojektin apuväline, joka soveltuu prosessien, uusien tuotteiden tai tietojärjestelmien kehittämiseen. Malli on ainoita saatavilla olevia, käytäntöön sovellettuja kokonaisuuksia, joka tarkastelee kehittämistä prosessina ja jakaa prosessin osiin kehityshankkeen etenemisen mukaisesti. Develop-mallin vertailu tässä tutkimuksessa kehitettyyn malliin perustuu molempien juuri siihen, että molemmat ovat prosessipohjaisia. Mallin rakenne ja sen päätoiminnot on esitetty kuvassa 45.

⁵⁷ DeveLoop Project Control Model, Business Development with System Building. Lisensoitu Pejl AB:n toimesta, copyright: Datakunskap Ab [Datakunskap 2000].

Kehityshankkeen hallintajärjestelmä

Liiketoiminnan kehittäminen & järjestelmien rakentaminen



Kuva 45. Deveelop-mallin rakenne ja päätoiminnot.

9.3 Deveelopin ja tutkimuksessa kehitetyn mallin erot ja yhtäläisyydet

Tässä tutkimuksessa kehitetyn toimintamallin ja Deveelopin vertailulla pyritään löytämään keskeiset lähestymistapaerot malleissa, tunnistamaan molemmista malleista parantamiskohteita ja esittämään ne mallin tekijöille. Saadun palautteen perusteella tehdään päätelmiä siitä, miten tutkimuksessa kehitetty malli soveltuu käytäntöön ja mitä osiota tutkimuksen mallissa jatkossa kannattaa kehittää edelleen.

Malleilla on useita yhtäläisyyksiä periaatetasolla. Molemmat mallit tarkastelevat parantamista prosessina, jonka lähtökohtana on liiketoiminnan tai tuloksen lopukäyttäjän tarve. Mallit käsittelevät parantamisen elinkaarta tai sen toimintoja. Tutkimuksessa kehitetty malli on parantamiseen tarkoitetun yritysryhmälle sopivan hankkeen yleinen kuvaus tai projektisuunnitelman pohjaksi tarkoitettu toimintomalli. Tutkimuksessa kehitetty malli vaatii soveltamiselta yksityiskohtaisen projektisuunnitelman laatimisen (kuten luvussa 8.3 on tehty). Tutkimuksessa kehitetty malli kuvaa uuden tyyppisen, radikaalisti erilaisen kehityshankkeen kulun. Deveelop-malli on yleinen kehittämisprojektin kulun kuvaus projektisuunnitelman laatimiseen käytettävine apuvälineineen. Sen lähtökohtana on laadunvarmistusnäkökulma rakennusliikkeen kehityshankkeeseen. Deveelop-mallin käytöllä pyritään varmistamaan kehityshankkeen sujuvuus ja resurssien oikea kohdentuminen.

Develoop näyttää myös pohjautuvan enemmän ylhäältä alas -periaatteeseen johtamiskäytännöissä kuin tutkimuksessa kehitetty malli. Tästä esimerkkinä voidaan pitää mallin sisältämien formaaliin hyväksymiseen tarkoitettujen malli-kaavakkeiden määrää ja tapaa jolla oletetaan tutkimuksen käyttöönoton nojautuvan kirjallisiin auktorisointeihin. Tosin ohjeistossa painotetaan myös parantamisen tiimimäisyyttä ja projektitiimin hengen luomista. Develoop on tarkoitettu yksittäisen yrityksen sisäiseksi työkaluksi kun tutkimuksessa kehitetty malli perustuu ajatukselle yritysverkostosta. Siinä yksittäisiä työkaluja jouduttaisiin soveltamaan ja ottamaan käyttöön vähän samaan tapaan kuin toimialakohtaisissa laatujärjestelmämalleissa otetaan yritysten käyttöön ohjeita mallia soveltamalla.

Eräs merkittävimmistä eroista malleissa on, että Develoop ei ota kantaa rakentamisen projektiluontoiseen toimintaan juuri lainkaan. Erityisesti toiminnan ja prosessien parantaminen rakennusliikkeessä lähes aina vaatii kokeiluja, joita on vaikea tehdä muualla kuin rakennushankkeissa. Tutkimuksessa kehitetyn mallin peruslähtökohta taas on, että parantaminen kytkeytyy todellisiin rakennushankkeisiin.

Molemmat mallit sisältävät komponentteja määrittelystä (prosessin mallintaminen vs. muu määrittely), muutosjohtamisesta ja mittaamisesta. Nämä komponentit on pyritty molemmista yhdistämään onnistuneen kehittämishankkeen tai prosessinparannuksen aikaansaamiseksi.

Develoop-mallissa kehittämiseen osallistuu samantyyppisiä toimijoita kuin tutkimuksenkin esittämässä mallissa. Kummassakin mallissa on tunnistettu hyödyntäjä (Develoopissa vielä projektin asettaja), muutoksen toteuttaja (projektipäällikkö, muutosagentti) ja tukitoimintoihin liittyviä rooleja (mallintaja, laatu-päällikkö). Tosin tutkimuksessa kehitetty malli on huomattavasti epätarkempi tässä suhteessa. Se, että saatavilla olevassa mallissa ei tähän ole vielä otettu kantaa johtuu mallin soveltamisesta saatujen kokemusten vähäisyydestä.

Develoop-malli antaa yksityiskohtaisesti ohjeita myös tuloksena syntyvän informaation käsittelyyn ja mahdollisiin informaatiojärjestelmiä koskevien muutosten hallintaan. Tutkimuksessa kehitetty malli sivuaa tätä vain toiminnon ”koko malli” osalta, jossa varsinaiseen informaation tallennustapaan ei oteta kantaa. Mallien yhtäläisyyksiä ja eroja voidaan tarkastella myös toiminnon osittain. Taulukossa 16 on esitetty mallien toimintokohtainen analyysi.

Taulukko 16. Tutkimuksessa kehitetyn mallin ja Develoop-mallin päätoimintojen vertailu.

Tutkimuksen mallin toiminnot	Develoopin toiminnot	Erot (e) ja yhtäläisyydet (y)
Prosessin päämäärän määrittely	Strategia ja tarve ⁵⁸	e) Develoop ei ota kantaa vahvasti strategiaan, mm. kriittisten menestystekijöiden analyysi puuttuu, toimintaympäristön eri tekijät, jne. y) Lähtökohtana liiketoiminnalliset, mitattavat tavoitteet
	Tarveanalyysi	e) Develoopissa yksityiskohtaiset ohjeet ja apuvälineet tavoitteen konkretisoimiseksi ja analysoimiseksi (mm. liiketoiminnan kasvuennusteet, välillisten säästöjen arviointi, kustannusten ja resurssien arviointi) y) Analyysien tekeminen päätöksenteon pohjaksi (painopiste erityyppisillä analyyseillä kehittämisen laajuuden takia)
	Projektianalyysi	e) Projektianalyysi n tehtävänä on käydä läpi projektin onnistumiseen liittyviä tekijöitä ja varmistaa onnistuminen. Vastaavaa toimintoa ei ole tutkimuksessa kehitetyssä mallissa
	Spesifiointi	e) Develoop-mallissa kehityshankeelle asetettavat vaatimukset määritellään tässä toiminnossa y) Tutkimuksessa kehitetyssä mallissa vaatimukset asetetaan yhteisten päämäärien määrittelyn yhteydessä.
Prosessin mallin luominen	Suunnittelu	e) Develoop pyrkii antamaan ohjeita hankkeen läpiviennin laadunvarmistamiseen ja poikkeamien välttämiseen, kun tutkimuksen malli keskittyy ongelmanratkaisuun. Tutkimuksen mallissa ohjeistetaan mittareiden määrittely, kun Develoop jättää sen avoimeksi. y) Molemmissa painotetaan yhteistyötä ja projektiin osallistuvien sitoutumista.
Muutoksen läpivienti	Implementointi	e) Tutkimuksen malli pyrkii koerakennuskohteisiin, Develoop on varsin yleinen eikä ota huomioon rakentamisen projektiluontoisuutta. e) Tutkimuksen malli perustuu erilaisten ratkaisujen löytämiseen ja kokeilemiseen rakennushankkeissa. Develoop ei ota kantaa implementoinnissa hankekohtaisuuteen ja asioiden sovittamiseen hankeorganisaatiossa. y) Molemmissa malleissa tuodaan esiin henkilöstön sitouttamisen merkitys.
Tulosten vaikutusten osoittaminen	Vaikutusten seuranta	e) Tutkimuksessa kehitetyssä mallissa painotetaan nopeiden parannusten tulosten osoittamista mahdollisimman aikaisessa vaiheessa. Develoop varmistaa vain sen, että tuloksia verrataan tavoitteisiin. e) Develoopin painopiste valvonnassa, tutkimuksessa kehitetyn uuden prosessin vaikuttavuuden mittaamisessa ja vaikutusten todentamisessa. y) Molemmissa vertailu tapahtuu asetettuihin mitattaviin tai verrattaviin tavoitteisiin.
Uuden prosessin kiinteyttäminen	Ylläpito	e) Develoop-malli on vielä keskeneräinen ylläpidon suhteen. Tutkimuksessa kehitetty malli painottaa verkoston tai yritysten yhteisiä asiakashyötyjä sekä sopimusten aikaansaamista tulosten käytölle eri osapuolten välillä.

⁵⁸ Toiminto kehitteillä saatavilla olevassa Develoop-mallissa.

Molemmissa malleissa painotetaan sitä, että projektin tulosten vaikuttavuutta pitää arvioida. Develop-mallissa on useita tarkoitukseen soveltuvia tarkistuslistoja ja arviointiin sopivia yleisiä kriteerejä. Tutkimuksessa kehitetyssä mallissa vaikuttavuuden osoittaminen on nostettu yhdeksi päätoiminnoksi.

9.4 Kehitysehdotukset

Vertailun perusteella tutkimuksessa kehitettyä mallia voidaan parantaa mm. seuraavien osa-alueitten suhteen:

- Toimintaohjeiden jatkoksi olisi kehitettävä yksityiskohtaisempia ohjeita toteutuksen tueksi, mm. tarkentamista kaipaavat erityisesti menettelyt ongelmien ratkaisemiksi prosesseissa, uusien prosessien toimivuuden arviointiin liittyvät toiminnot ja erityisesti muutoksen toteuttamiseen liittyvät toiminnot.
- Päätöksentekopisteiden tunnistaminen ja päätöksentekokriteerien selkeyttäminen antaisivat kehitetylle mallille selkeää lisäarvoa. Develop-malliin verrattuna tämä on selkeä puute. Päätöksenteon osalta tutkimuksessa kehitetyyn malliin tulisi erityisesti puuttua niihin vaiheisiin, joissa projektiin osallistuvien sitoutumista täytyy punnita uudelleen, esimerkiksi koerakennuskohteiden käynnistämisestä päätettäessä. Myös erilaisten mittareiden tuottaman tiedon pohjalta tehtävä päätöksenteko on syytä ottaa huomioon omana erityiskohteenaan.
- Hankkeen organisoinnin tehokkaampi ohjeistaminen ja erilaisten roolien, niihin liittyvien vastuiden, valtuuksien ja osaamisen kuvaaminen tarkemmin on eräs edellytyksistä tutkimuksessa kehitetyn mallin saattamiseksi käyttökelpoisempaan muotoon.

Projektin laadunvarmistukseen liittyvien seikkojen ottaminen huomioon parantaisi myös tutkimuksessa kehitetyn mallin käytettävyyttä ja pienentäisi kehityshankkeeseen liittyviä riskejä. Malliin tulisi lisätä mm.

- Kuvauksia erilaisten katselmusten tekemisestä ja niiden perusteella tehtävien korjaavien toimenpiteiden toteuttamisesta.
- Menettelyjä projektissa tapahtuvien muutosten hallitsemiseksi.
- Tapoja ja työkaluja analysoida kehittämiseen liittyviä riskejä.

- Develoop-mallin jatkokehityksen ja soveltuvuuden laajentaminen osalta tässä esitetään kehitysehdotuksia nimenomaan rakennusprosessin parantamisen ja tämän tutkimuksen näkökulmasta. Develoop-mallia voidaan varmasti soveltaa yleisemmin myös muuhun kehittämiseen.

Eräs keskeisistä kehitysehdotuksista on Develoop-mallin sovellettavuuden parantaminen yritysryhmähankkeissa. Tämän parantaminen kaipaa osakseen seuraavia muutoksia:

- Kehityshankkeen määrittelyvaiheessa erityistä huomiota tulisi kiinnittää strategiavaiheeseen. Käytössä olevasta Develoop-mallin versiosta tämän vaiheen ohjeistus todetaan olevan kehitteillä. Strategiaa laadittaessa yritysryhmähankkeelle, on syytä saada riittävällä tarkkuudella selville yksittäisten yritysten tarpeet ja odotukset hankkeen suhteen. Siksi on syytä kuulla yrityksiä sekä erikseen että järjestää yhteisiä tilaisuuksia tarpeiden selvittämiseksi. Lisäksi ryhmähankkeen osalta on syytä panostaa strategiaa luotaessa toimintaympäristön (esim. kilpailevien vaihtoehtojen) analysointiin.
- Projektioorganisaatiomäärittelyissä on otettava huomioon osallistujien kuuluminen eri organisaatioihin. Sinänsä organisaatiomäärittelyssä on jo korostettu varsinaisten kehitysryhmien poikkialaisuutta. Tämän ottamiseksi huomioon ehdotetaan, että kehitysprojektin johtoryhmä muodostetaan eri yritysten edustajista. Vastaavasti projektioorganisaatiota ja määriteltäessä tulee ottaa huomioon se, että osallistuvien yritysten näkökulmat on otettu riittävällä tavalla huomioon.
- Ryhmähankkeissa kriittiseksi tekijäksi nousee tiedottaminen. Develoop-mallissa ei puututa siihen, milloin, miten ja kenelle hankkeesta, sen käynnistämisestä ja etenemisestä tulisi tiedottaa.
- Aikataulujen laatiminen, budjetointi ja resursointi hankkeelle on syytä tehdä kahdella tasolla: yksittäisen yrityksen osalta sekä koko kehityshankkeen yhteenvetona. Yritysten osalta ko. kohdat on syytä säilyttää yrityksen sisäisenä tietona. Aikataulussa pysymisen, budjettivalvonnan sekä resurssien käytön suhteen on laadittava omat pelisäännöt. Niissä on syytä selkeästi sopia toimintatavasta poikkeamien osalta.
- Projektin mitattavien tavoitteiden osalta menettelyjä tulisi muuttaa yritysryhmälle sopivammaksi. Mm. erilaisten vaikuttavuustavoitteiden kirjaamiseen tarjolla olevat työkalut voidaan helposti muuntaa koskemaan yhteisiä tavoitteita. Tavoitteissa pysymisen seuranta varten suositellaan mittareiden nykytason kuvaamista jatkossa tapahtuvaa vertailua silmällä pitäen.

Mikäli Develop-mallia halutaan kehittää soveltuvaksi tehokkaammin prosessien kehittämiseen voitaisiin, siinä ottaa huomioon seuraavia seikkoja:

- Kehittämisen kokeilu rakennushankkeissa tulisi ohjeistaa tehokkaammin. Nyt mallissa on esitetty ainoastaan hallinnollisia toimenpiteitä kehittämisen tulosten käyttöönottamiseksi, mutta niissä ei oteta kantaa siihen, miten uusia prosesseja ja toimintatapoja voidaan testata rakennushankkeissa eri osapuolten kesken.
- Mallintamistyökalujen käyttöä prosessien parantamisessa tulisi ohjeistaa. Prosessien kehittämisessä on lähes välttämätöntä kyetä mallintamaan ja kuvaamaan prosessit systemaattisella tavalla. Mallintamistyökaluja on runsaasti käytössä ja niiden ohjeistusta tulisi harkita, mikäli Develop-mallia käytetään liiketoimintaprosessien kehittämiseen tai muuhun prosessien kehittämistyöhön. Kehityshankkeen organisoinnissa olisi syytä ottaa huomioon myös se, että prosessien kuvaamisen osalta on varmistettava riittävä mallintamisosaaminen.
- Mittavien tavoitteiden seurannan osalta mallissa on ohjeita vain tavoitteiden seurannan tekemiseen. Malli kaipaa ohjeita ja esimerkkejä siitä, miten mittareita voidaan luoda ja kehittää kriittisistä menestystekijöistä, miten tietoa kerätään halutuista kohteista ja miten saatua tietoa voidaan hyödyntää.

Edellä mainitut kehitysehdotukset lähetettiin Develop-mallin käytöstä ja jatkokehityksestä vastaavalle henkilölle kommentoitavaksi. Kehitysehdotukset arvioitiin seuraavasti [Karlsson, 2001]:

- Strategiavaiheen kehittämistä koskeva kommentti koettiin tarpeelliseksi. Jatkossa kiinnitetään enemmän huomiota henkilöiden sitouttamiseen myös aikaisemmin kuin muodollista ”projektisopimusta” tehtäessä.
- Projektin muodostumista eri organisaatioiden kesken on päästy jo kokeilemaan. Sen perusteella ongelma on riittävän selkeiden roolien määrittelyssä eri toimijoiden kesken. Erityisesti projektin omistajan ja johtoryhmän roolien määrittely on keskeistä.
- Projektin tiedottamista ja kommunikointia koskeva ehdotus koettiin tärkeimpänä Developin kannalta. Jatkoehdotuksena suositellaan tässä tutkimuksessa ehdotettavien mallien soveltamista käytäntöön (mm. parannuksista tiedottaminen B34, tulosten julkistaminen, B44).
- Ohjausta ja valvontaa koskevaan kommenttiin todettiin, että projektin osalta asia on kunnossa, mutta yksilön tai organisaation tasolla asiaan ei ole vielä

puututtu. Näiden nivomiseksi yhteen voitaisiin soveltaa kehittämistä vastaavan henkilön mukaan tasapainotetun tuloskortin ajattelumallia. Jatkotoimenpiteenä ehdotetaan Develop-malliin sovellettavaksi tutkimuksen mallin toimintaohjeita B12 (odotusten, resurssien ja kriittisten menestystekijöiden määrittely) ja mittareiden luomista koskevaa ohjetta B22.

- Edellinen koskee myös kommenttia tavoitteiden, mittareiden ja pelisääntöjen laatimiseksi yritysryhmälle sopivaksi. Keskeisin lisä, mitä tutkimuksessa kehitetty malli voi antaa Develop-mallille, on tavoitteiden asetannan, mittaamisen ja seurannan soveltamista ryhmähankkeelle. Kehityksestä vastaavan henkilön kommenttien perusteella tälle on selvästi olemassa tarve.
- Päätöksentekopisteitä koskevan kommentin osalta todettiin, että Develop-mallin käyttö voidaan yhdistää tuotekehitystä koskeviin ohjeisiin ja sitä kautta saavuttaa toimiva lähestymistapa. Sama koskee myös pilot-hankkeita ja niiden sovittamista yhteen kehityshankkeen kanssa.
- Mallinnustyökalujen käyttö tuntui kommentoinnin perusteella vieraalta eikä siitä ollut aiempaa kokemusta. Etenkin siitä saatava hyöty kyseenalaistettiin.

9.5 Johtopäätökset kehitetyn mallin toimivuudesta käytännössä

Edellä esitetyt erot kahden mallin välillä ovat merkittäviä. Erot johtuvat mallien erityyppisistä käyttötarkoituksista ja lähestymistavasta. Koska molemmat mallit käsittelevät parantamista prosessina ja antavat ohjeita prosessin toteuttamiselle, on erojen käsittely ja niihin puuttuminen mahdollista ja toteutettavissa niin, että molemmat toimintamallit hyötyvät käsittelystä.

Edellä esitetyt kehitysehdotuksen tutkimuksessa kehitetyn mallin parantamiseksi puuttuvat suurimmalta osin mallin käytännöllisyyden puutteisiin. Suurin osa käytännön puutteista koskee tutkimushankkeen läpivientiä yleisesti. Tutkimushankkeiden läpivientiä sinänsä ja siihen liittyviä käytäntöjä on yleisesti, rakentamisesta riippumattomasti olemassa ja tästä näkökulmasta ongelma on mallin soveltamiseksi triviaali.

Merkityksellisintä tutkimuksessa esitetyn mallin toimivuudessa on se, onko rakennusalalla toimivalla organisaatiolla tahto lähteä toteuttamaan tutkimuksen mallin kaltaista kehityshanketta. Tämä riippuu ensisijaisesti aloitteen tekevän yrityksen liiketoiminnan tavoitteista. Mallin voi kuitenkin sanoa antavan ohjeistusta tällaisen kehityshankkeen läpiviennille, erityisesti jos sen käytännönläheisyyttä parannetaan edellisessä kappaleessa esitetyillä tavoilla. Tämä puolestaan pienentää hankkeeseen liittyviä riskejä ja konkretisoi tekijöille toteutusprosessin kulun.

Eräs vaikeimmista asioista toimintamallin soveltamiseksi käytännössä on saada aikaan yritysten välinen yhteistyö kaikkia osapuolia palvelevalla tavalla. Epävarmuus onnistumisesta todennäköisimmin lisääntyy, mitä enemmän osallistujia hankkeessa on. Vertailu ei anna tähän vastausta mutta siihen ei puututa myöskään Develoop-mallissa. Yleispätevän ratkaisun antaminen tähän ongelmaan on erittäin vaikeaa, mutta tutkimuksessa kehitetty toimintatapa luoda ensin yhteinen strategia tarjoaa yhden ratkaisuvaihtoehdon.

Develoop-malli ei näytä olevan peräisin rakentamisen kehittämisen tarpeista vaan lähtöisin kehityshankkeiden johtamisesta yleisesti. Sen voidaan sanoa olevan yhtä kaukana rakentamisen käytännöistä kuin tutkimuksessakin kehitetyn mallin, joskin eri näkökulmasta. Silti Develoop-malli on käytössä rakennusliik-
keessä ja sitä sovelletaan ja kehitetään saatujen kokemusten perusteella. Tämän perusteella tehty vertailu ei nosta tutkimuksessa kehitetyn mallin osalta esiin sellaisia asioita, jotka suoranaisesti estäisivät mallin käytön tai mallin integroimisen jo olemassa olevaan Develoopin kaltaiseen malliin. Päinvastoin saatujen kommenttien perusteella mahdollisuus mallien integroimiseen on olemassa.

Johtopäätöksenä mallin käytettävyydestä vertailun perusteella voidaan sanoa, että tutkimuksessa kehitettyä mallia voidaan soveltaa käytäntöön, mikäli edellä esitetyt parannuskohteet ja reunaehdot otetaan huomioon. Hyödylliseksi käytännön kannalta osoittautuu yhteisten tavoitteiden asetantaa, mittareiden laadintaa ja seurantaa sekä tulosten julkistamista koskevat osuudet. Lisätutkimusta ja testausta on tarpeen tehdä, mikäli toimintamallia sovelletaan usean osallistuvan yrityksen laajan kehityshankkeen tai -ohjelman läpivientiin. Luotu malli tarjoaa tälle kuitenkin perustan.

10. Yhteenveto ja johtopäätökset

10.1 Tutkimus, sen merkitys ja tutkijan oma panos

Pääongelma tutkimuksessa oli käyttökelpoisten ja kokonaisvaltaisen parantamisen mahdollistavien keinojen tai toimintatapojen luominen ja soveltaminen.

Tutkimuksessa väitettiin, että rakennusprosessin kehittämiseksi on muodostettavissa toimintatapa, joka koostuu prosessin mallintamisesta, muutoksen läpiviennin ja mittaamisen yhdistelmästä ja jota voidaan soveltaa prosessin kehittämiseen yritysten yhteistyönä.

Tutkimuksen menetelmä oli konstruktion luominen. Konstruktiio perustuu kolmen erillisen osatutkimuksen tulosten ja tietämyksen hyödyntämiselle. Ensimmäisessä osatutkimuksessa kuvattiin rakennusprosessi laatujohtamisen näkökulmassa ja käytettiin kuvausta rakentamisen eri osapuolten laatujohtamien yhtenäistämiseen. Toisessa osatutkimuksessa vietiin parantamisprosessi läpi viidessä tapaustutkimusyrityksessä. Yrityksissä saatiin aikaan mitattuja parannuksia suorituskyvystä, mm. toimitustäsmällisyyden parantumisena ja poikkeamien kustannusten pienenemisenä. Kolmannessa osatutkimuksessa mitattiin laatu poikkeamien kustannuksia viiden toteutuneen rakennushankkeen dokumentaation perusteella sekä yhtä rakennushanketta seuraamalla sen työmaavaiheen ajan. Hankkeiden mitatut poikkeamakustannukset vaihtelivat 1,8 ja 3,7 prosentin välillä hankkeiden urakkasummista dokumentaation perusteella analysoiduissa hankkeissa. Työmaavaiheen aikana seuratussa hankkeessa poikkeamien osuus oli 5,8 % urakkasummasta lisäkustannuksineen.

Tulosten perusteella voitiin löytää oleelliset puutteet, epäjatkuvuudet ja johtopäätökset, joiden perusteella uusi rakennusprosessin parantamisen toimintatapa voitiin kuvata. Toimintatapa kuvattiin prosessimallintamisen menetelmällä ja sen lisäksi ohjeistettiin toimintatavan käyttöä. Toimintamallin testaamiseksi projektoitiin todellisen yritysryhmän laadunparantamishanke saatujen tulosten pohjalta (heikko markkinatesti) sekä vertailtiin tulosta rakennusliikkeessä käytössä olevan toimintatavan kuvaukseen.

Tuloksena syntynyt toimintamalli jakautuu viiteen toimintoon:

1. Prosessin päämäärien määrittely,
2. Prosessimallin luominen,
3. Muutoksen läpivienti,
4. Tulosten vaikutusten osoittaminen ja
5. Uuden prosessin kiinteyttäminen.

Tuloksena syntynyttä toimintamallia verrattiin rakennusliikkeen käyttämään parantamisprosessin kuvaukseen. Tuloksen verifioimiseksi tunnistettiin toimintatapojen erot ja yhtäläisyydet ja kehityskohteita sekä tutkimuksessa kehitetystä toimintatavasta. Lisäksi tuloksen perusteella projektoitiin yritysten yhteistyöhanke, jonka tavoitteena oli prosessin laadunparannusten aikaansaaminen. Vaikka hanketta ei viety läpi suunnitelman mukaisesti, se toimi tutkimuksen näkökulmasta heikkona markkinatestinä.

Tutkijan omaa panosta on tarkasteltava tutkimuksen uutuusarvon että tutkimuksen kriittisyyden ja autonomisuuden suhteen. Tutkimuksessa esitettävät parannukset yrityksissä ovat pääosin yritysten johdon ja henkilöstön itsensä ansiosta. Tutkimuksen uutuusarvo rakentuu ohjelmassa toteutettujen projektien ja niissä saatujen tulosten varaan. Toimintatutkimuksessa [Mäkinen 1980, s. 66–67] tutkijalla saattaa olla lukuisia toisistaan poikkeavia rooleja yhden ja samankin tutkimuksen puitteissa. Näitä voivat olla esimerkiksi idean myyjän, painostajan, konsultin, asianajajan, keskustelukumppanin tai raportoijan rooli. Muutoksen aikaansaamiseksi rooleista jokainen saattaa olla tarpeellinen ongelmanratkaisuprosessissa. Tutkimuksen uutuusarvo ei ole parantamisen tulokset sinänsä vaan uusi toimintamalli, joka on tehty itsenäisesti ja täysin irrallaan yksittäisistä hankkeista niiden jälkeen.

Mikään tutkimus ei voi koskaan olla täysin kriittistä ja autonomista, sillä kaikkien tutkimukseen aina enemmän tai vähemmän vaikuttavat sekä ympäristön mielipiteet että tutkijan omat mielipiteet. Tutkimus on sitä autonomisempaa, mitä vähemmän tutkijan ympäristön mielipiteet vaikuttavat tutkimukseen ja sen tuloksiin. Täydellinen autonomia on saavuttamaton ideaali, johon tulee kuitenkin pyrkiä. Tutkimus on sitä kriittisempää, mitä vähemmän tutkijan omat mielipiteet ja ennakkokäsitykset vaikuttavat tutkimukseen ja sen tuloksiin [Airila & Pekkanen 2002, s. 62]. Tässä tutkimuksessa kriittisyyttä ja autonomiaa voi tarkastella tutkimuksen vaiheiden näkökulmasta.

Merkittävällä tavalla arviointiin siitä, onko näköpiirissä edistymistä tai ratkaisu, vaikuttavat hankittu esitieto ja kokemus ongelmasta. Esitietoa on tämän tutkimuksen pohjaksi hankittu useilla ja monipuolisilla tavoilla. Näihin kuuluu mm. toimiminen erilaisissa rooleissa konsultoinnista aktiiviseen kansainväliseen tutkimusyhteistyöhön. Kriittisyyden ja autonomisuuden kannalta eri näkökulmat ja aiheen laaja tarkastelu eri näkökulmista ja jopa eri organisaatioista käsin toimien antavat esitiedolle riittävän kriittisyyden ja tutkijalle autonomisen otteen. Esitiedon keruu on toisaalta tapahtunut varsin pitkän ajan kuluessa ja tutkijan oman arvomaailman kehittymisen vaikutusta on mahdotonta sulkea ulkopuolelle kriittisyyden ja autonomisuuden kannalta.

Tutkimuksen empiiriset osuudet, testit mallintamisesta, muutoksen läpiviennistä ja mittaamisesta on tehty niin, että tutkija on toiminut aloitteen tekijänä ja käynnistäjänä kussakin osuudessa. Tutkija on toiminut joko projektien vastuullisena vetäjänä, analyysien tekijöiden (diplomitöiden) ohjaajana tai projektiryhmän jäsenenä. Tutkijan roolina on ollut yritysten osalta toimia muutosprosessin ohjaajana tai prosessikonsulttina tai ohjata prosessikonsultteja, jotka toimivat yritysten muutoksen läpiviejinä. Kriittisyyden ja autonomisuuden kannalta merkittävää on tarkastella sitä, millaisia johtopäätöksiä eri osuuksista on kyetty teemmään ja ovatko ne riittävällä tavalla irrallaan osuuksiin vaikuttavista tekijöistä.

Konstruktion luomiseksi ja lopputulokseen pääsemiseksi on hankittu työn edetessä ensi käden tietoa konstruktion toimivuudesta toiminta-analyttisen tutkimuksen edetessä. Kuitenkin ratkaisuun pyrkivän konstruktio on tehty tutkijan luomistyön tuloksena ja irrallaan osatutkimuksista ja niiden erilaisista rooleista. Konstruktio on syntynyt tutkimuksen edetessä siten, että se on saanut lopullisen muotonsa tutkimusraportin kirjoittamisvaiheessa, jolloin eri osatutkimusten luotettavuuden tarkastelu niiden roolien valossa ei ole niin oleellista kuin itse konstruktivisen tutkimuksen kriteerien tarkastelu. Siksi tutkimuksessa on tehty vertailu tällä hetkellä alan yrityksessä käytössä olevaan toimintatapaan.

Tutkimuksen merkitystä sekä alan käytännölle että tieteelle voidaan tarkastella kolmen osatutkimuksen ja kokonaisuuden näkökulmasta. Prosessien mallintaminen laatu- ja näkökulmasta ei sinänsä ole mitään uutta, mutta tutkimuksessa tehdyt kuvaukset selkeyttävät mallien käytön merkitystä ja roolia. Vastaavaa kuvausta vastaavalla systematiikalla laatu- ja näkökulmasta valitsemalla erityiset painopisteet ei ole suoritettu. Erityinen merkitys mallilla on rakennusprosessin käsittelyssä

hankeorganisaatorajoista riippumattomasti. Tämän perusteella mallintamisen tuloksia käytettiin rakentamisen laatu -tutkimusohjelmassa alan laatujärjestelmien yhteensopivuuden kehittämiseen ja erityisesti laatujärjestelmämallien rakenteiden vertailuun.

Tutkimuksessa käytettyä viiden askeleen menetelmää on sovellettu sekä Suomessa että muualla sadoissa yrityksissä ja menetelmän käytöstä on saatu kokemuksia yksittäisten yritysten ja yritysryhmien parantamisprosessien osalta. Tutkimuksessa muutoksen läpiviennin osalta kyettiin hyödyntämään toimintojen mallintamista ja edistettiin parantamisen vaikutusten ja prosessin suorituskyvyn mittaamista osana muutoksen läpivientä.

Mittaamista koskeva osatutkimus hyödynsi olemassa olevaa ja jo testattua menetelmää laatuvirheiden tunnistamiseksi ja keräämiseksi. Osatutkimuksessa onnistuttiin myös luomaan uusi menetelmä laatuvirhekustannusten kohdentamiseksi toiminnoille hankeorganisaatorajoista riippumattomalla tavalla. Myös osatutkimuksen laatuvirheistä saadut tulokset ovat mielenkiintoisia ja vahvistavat motiivia säästää virheiden kustannuksia. Dokumenttien perusteella tehdyt virhekustannusten tarkastelut ja seuratun hankkeen perusteella tehdyt tarkastelut ja molempien tulosten vertaaminen toisiinsa ovat vertailukelpoisia kansainvälisissä tutkimuksissa saatujen menetelmien ja tulosten kanssa.

Tapa, jolla tutkimuksen päätulos on tehty, on rakentamistalouden tutkimuksen näkökulmasta uusi. Menetelmä ja lähestymistapa ovat merkityksellisiä alan tieteen edistämiseksi, koska ne tarjoavat yksittäisten hankkeiden toteuttamiseen, hankekohtaisten tilapäisten organisaatioihin perustuvan, suhdanteista ja kausivaihtelusta riippuvan alan kokonaisvaltaisen ongelman tieteelliselle käsittelylle uuden otteen. Käytännössä yritysten yhteistyönä tapahtuvalle kehittämiselle menettely tarjoaa uuden mallin ohjeistuksineen. Vaikka sen soveltaminen vaatii perehtymistä eri osa-alueisiin ja vaikka ideaalin vaikuttavuuden saavuttamiseksi menetelmää on kehitettävä edelleen, on tulos merkittävä edistysaskel haluttuun suuntaan.

10.2 Johtopäätökset

Rakentamisprosessin parantamisen ongelmat eivät kattavasti poistu tämän tutkimuksen ansiosta. Tuloksena syntynyt menettely kuitenkin tarjoaa avun esimerkiksi prosessien parantamiseen tähtäävien hankekokonaisuuksien suunnittelussa. Yrityksistä saadut tulokset ja kokemukset antavat rohkaisevan kuvan toiminnan kehittämisen jatkamiselle. Niillä on merkitystä yrityksille itselleen ja myös esimerkkeinä alalla toiminnan kehittämisestä käytännön tasolla ja käytännön toimintaa muuttamalla. Näiden yritysten johdon ja henkilöstön esimerkkiä olisi käytettävä myös laajemmin hyödyksi.

Tutkimuksen tulos tarjoaa käyttökelpoisen lähestymistavan ja välineitä pitkäjänteiselle kehitystyölle tavalla, joka on uutta alan yrityksille. Yhteistyöhön perustuva kehitystyö on viime kädessä kiinni osapuolten keskinäisestä luottamuksesta, ja siksi onkin oleellista kyetä luomaan tätä pitkäjänteistä yhteistyötä varten toimintatapoja, joiden avulla luottamusta voidaan vahvistaa. Mikäli toimintatavat ovat riittävän selkeitä ja läpinäkyviä kaikille osapuolille, voidaan olettaa sitoutumisen yhteisiin tavoitteisiin syntyvän helpommin. Alan hajanaisuuden ja prosessien pirstaloituneisuuden vuoksi toimintamallin käytöllä voivat yritys-konsortiot saavuttaa merkittävän kilpailuedun projekteissa, mikäli ne kykenevät hiomaan toimintatapansa perinteisiä, tilapäisesti muodostettuja hankeorganisaatioita tehokkaammin.

Tutkimuksen pohjalta voidaan tunnistaa selkeitä jatkotutkimustarpeita. Menetelmän käytöstä sinänsä on saatava tutkittua tietoa siten, että erityisesti osapuolten yhteistyöstä ja toiminnassa rakennushankkeissa saadaan objektiivista tietoa. Tämä edellyttää pitkäjänteisten ja totuttuun toiminnan kehittämiseen verrattuna mittakaavaltaan suurten tutkimuksellisten kokonaisuuksien toteuttamista. Ilman niitä ei kuitenkaan voida sanoa, että toimintatapojen muuttaminen olisi todennäköistä nykyisten kehitysohjelmien turvin.

Jatkotutkimuksena olisi myös käynnistettävä tutkimus organisaatiokäyttäytymisen näkökulmasta. Tutkimuksen tulisi keskittyä hankeorganisaatioiden muutosprosessien läpivientiin. Ratkaistavia ongelmia ovat mm.

- menettelyiden löytäminen eri osapuolia hyödyttävien parannuskohteiden rajaamiseksi ja oikeiden ongelmien löytämiseksi,

- eri osapuolten sitouttaminen riittävän pitkäksi ajaksi pyrkimään parantamiselle asetettuihin tavoitteisiin pysyvän yhteisen kilpailuedun saavuttamiseksi,
- suorittavan tason henkilöstön sitouttaminen ongelmien ratkaisemiseen ja
- käytännön valmennus- ja koulutusmenettelyiden kehittäminen monialaisten ryhmien työn ohjaamisessa.

Erillisenä jatkotutkimuksena tulisi toteuttaa parantamismenettelyn selkeämpi kytkeminen prosessin teoriaan. Ratkaistavia ongelmia ovat mm.

- parantamisen toimintatavan saaminen selkeämmin näyttämään arvon lisäys rakennusprosessin asiakkaan näkökulmasta ⁵⁹,
- uusien prosessien mallintamis- ja kuvausmenetelmien kehittäminen sekä
- mittareiden ja niitä tukevien tiedonkeruu- ja käsittelyjärjestelmien kehittäminen arvon tuoton näkökulmasta.

⁵⁹ Parantamisen toimintatavan kytkemistä prosessin teoreettiseen, esim. Koskelan TFV-malliin [Koskela 2000] olisi tutkittava erillisenä ongelmanaan.

Lähdeluettelo

Airila, M. & Pekkanen, M. 2002. Tekniikan alan väitöskirjaopas. Hallinto-osaston julkaisuja 2002/3. Edita Prima Oy. Helsinki. 73 s.

Alitalo, K. & Malmi, S. 1998. Rakennuttajan ja urakoitsijoiden laatu järjestelmien yhteensovittaminen. Tampereen teknillinen korkeakoulu, Rakentamistalous, raportti 1998/1. Tampere. 81 s. + liitt.

Anttila, E. 1996. Toimistojärjestelmien teknisten järjestelmien ominaisuustaulutukot. Tampereen teknillinen korkeakoulu. Rakentamistalous. 206 s. + liitt. 32 s.

Anttila, E. J. & Koivu, T. 2000. From Cost Optimization to Added Value – Case Study Engineering Office of Cay Eronqvist. CIB TG 36 Conference on Implementation of Construction Quality and Related Systems. Lisbon. June 19–21. 2000. Instituto Superior Technico. S. 301–307.

Anttila, J. 1995. Rakentamisen laatu, teknologiaohjelman evaluointi yleisten laatuperiaatteiden kannalta.

Barrett, P. 1996. Tutkimussuunnitelma (supple system solutions), julkaisematon. Salford.

Chesbrough, H. W. & Teece, D. J. 1999. When Is Virtual Virtuos? Organizing for Innovation. Harvard Business Review on Managing High-Tech Industries. Harvard Business School Press. Boston. S. 31–54.

CIB. 1997. Transfer of Construction Management Best Practice Between Different Cultures. CIB Proceedings, Publication 205. Oslo. 193 s.

Cornick, Tim. 1991a. Quality Management for Building Design. Butterworth-Heinemann Ltd. Tiptree, Essex. 211 s.

Crosby, Philip B. 1977. Laatu on ilmaista. Helsinki. Laatuteema. 316 s.

Datakunskap Ab. 2000. Develoop Project Control Model, vers. 2.1. Tietojärjestelmä. Tukholma.

Davis, K. & Ledbetter, W. B. 1987. Measuring design and construction quality costs. Construction Industry Institute. University of Texas, Austin. 118 s.

Drucker, P.-F. 1974. Management: Tasks, Responsibilities, Practices. USA. 839 s.

Eskopuu, 1996. Eskopuu Oy:n taloudelliset tunnusluvut tilikausittain.

Flanagan, R. *et al.* 1989. Life Cycle Costing – Theory and Practice. BSP Professional Books. Oxford. 182 s.

Glover, J. 1993. Achieving the Organizational Change Necessary for Successful TQM. International Journal of Quality and Reliability Management, Quality Issue for the Asia Pacific Region. Vol. 10, No. 6, s. 47–63.

Haahtela, Y. & Kiiras, J. 1986, 1989, 1992, 1993 ja 1994. Talonrakennuksen kustannustieto. Rakennustieto. Helsinki.

Haaparanta, Leila & Niiniluoto, Ilkka. 1986. Johdatus tieteelliseen ajatteluun. Helsingin yliopiston filosofian laitoksen julkaisuja n:o 3, Helsinki, 6. painos 1991. 101 s.

Hameri, A.-P. 1990. Teollisuustalous tieteenä. Tieteenfilosofinen analyysi ja Synteesi. Teknillinen korkeakoulu, Teollisuustalous ja työpsykologia, Report No. 122. Otaniemi. 63 s.

Hameri, A.-P. 1993. Technical Change, Innovations and Technological Causality – An Empirical and Philosophical Enquiry. Acta Polytechnica Scandinavica, Mathematics and Computer Science Series No. 61. 129 s.

Hannus, J. 1993. Prosessijohtaminen – Ydinprosessien uudistaminen ja yrityksen suorituskyky. Gummerus, Jyväskylä. 368 s.

Hansen, R. & Sjøholt, O. 1985. Quality Management, A Challenge for the Building Industry. Norges byggforskningsinstitutt, Oslo.

Hardjono, T. W. *et al.* 1995. The European Way to Excellence. European Commission. London. 215 s.

Hedenstad, Kristin & Meyer, Bjørn Otto. 1993. Innarbeiding av kvalitetsstyrning – Fallgruber og psykologiske problemstillinger. Norges Byggeforskiningsinstitutt, Prosjektrapport 127. Oslo. 40 s.

Heino, V. (toim.). 1995. Quality in Building Technology – The Finnish Research Programme. VTT & Tekes. Espoo. 90 s.

Heinonen, R. 1993. Luento abstraktioista VTT/RTE:n erityiskoulutusohjelma. Espoo.

Herva, M. 1994. Työvaiheen laadunvarmistusmalli. Tarmo-Rakenne, Tekes, RTK. 55 s.

Hirvensalo, R. *et al.* 1990. RATA 2000, Tavoitteellinen suunnittelu- ja rakentamisprosessi. Rakentajain Kustannus. Vantaa. 80 s.

Howe, R. J., Gaeddert, D. & Howe, A. M. 1994. Quality on trial. West Publishing Company. St. Paul. 155 s.

Ingvaldsen, T.-B. 1994. Building Defect Costs. An estimate of global cost in Norway. Dealing with Defects in Building. Varenna, September 1994. S. 563–572.

Josephson, P.-E. 1990. Kvalitet I Byggandet – en diskussion om kostnader för interna kvalitetsfel. Chalmers tekniska högskola, report 25. 185 s.

Josephson, P.-E. 1994. Orsaker till fel i byggandet. Chalmers University of Technology, väitöskirja. Göteborg. 186 s.

Juran, J. M. (toim.). 1995. A History of Management for Quality. McGraw-Hill, Now York. 501 s.

Järvinen, P. 1988. Tutkimuksen tekeminen tietojenkäsittelyopissa. Tampereen yliopisto, tietojenkäsittelyopin laitos. Raportti C-1988-1.

- Kaivonen, J.-A. (toim.). 1994. Rakennusten korjaustekniikka ja talous. Rakennustieto Oy, Helsinki. 531 s.
- Kaplan, R. S. & Norton, D. P. 1993. Putting the Balanced Scorecard to Work. *Harvard Business Review*, Sept.–Oct. 1993. Boston. S. 134–147.
- Karhu, V. Keitilä, M. & Lahdenperä, P. 1997. Construction process model. Generic present-state systematisation by IDEF₀. Technical Research Centre of Finland, VTT Research Notes 1845. Espoo. 190 s.
- Karlsson, Hans-Erik. 2001. Kommentteja Develoop-toimintamallin kehittämiseksi tehdyistä ehdotuksista. Julkaisematon.
- Karstila, K. 1993. Luento mallintamisesta. VTT/RTE:n erityiskoulutusohjelma. Espoo.
- Kasanen, E. 1986. Capital Budgeting and the Control of Business Unit Growth. Harvard Business School Dissertation (Publications of the Turku School of Economics, Series A-4). Turku.
- Kasanen, Eero, Lukka, Kari & Siitonen, Arto. 1991. Konstruktiivinen tutkimusote liiketaloustieteessä. Liiketaloudellinen aikakauskirja, Volume 40, No 3, s. 301–327.
- Kiviniemi, Markku & Sulankivi, Kristiina. 1997. Talonrakentamisen ja kiinteistönhoidon laatujärjestelmien tilanneselvitys. Ympäristöministeriö. Helsinki. 59 s.
- Koivu, T. 1993a. Quality Management in the Japanese Construction Industry. Tekes. Helsinki. 55 s.
- Koivu, T. *et al.* 1993b. Rakentamisprosessin laadunvarmistamisen kokonaiskuvaus. 2. väliraportti. Rakentamisprosessin laatujärjestelmien rajapinnat. TEKES, Helsinki. 39 s.
- Koivu, T. *et al.* 1994a. Rakennuspuusepänteollisuuden laatujärjestelmämalli – yhteenvetoraportti. TEKES, RTT, Helsinki. 32 s.

Koivu, T. *et al.* 1994b. Rakennuspuusepänteollisuuden laatujärjestelmämalli. kansio 2. Toimintaohjeet. TEKES, RTT, Helsinki. 70 s.

Koivu, T. 1995. Rakentamisen laatujohtaminen. Rakennustieto Oy. 101 s.

Koskela, L. 1992. Application of the new production philosophy to construction. CIFE Technical report 72, Stanford University. 75 s.

Koskela, L. 2000. An exploration towards a production theory and its application to construction. Valtion teknillinen tutkimuskeskus, VTT Publications 408. Espoo. 296 s.

Koskenvesa, A. *et al.* 1995. Rakennustöiden laatu. Rakennustieto Oy, Yliopistopaino, Helsinki. 200 s.

Koski, H. 1989. Rakennushankkeen tuotannosuunnittelun- ja ohjauksen käsikirja. Tampere. 107 s.

Kurvinen, N. 1995. Rakentamisen laatu -teknologiaohjelman evaluointi. Tekes. Helsinki. 30 s.

Kähkönen, K. 1993. Modelling activity dependencies for building construction project scheduling. Valtion teknillinen tutkimuskeskus, VTT Publications 153. Espoo. 137 s.

Kärnä, M. 1994. Rakennustuotannon asiakaskeinen laatujärjestelmä projektinjohtourakoinnissa. Lisensiaatintyö, TTKK. 80 s.

Laamanen, A. 1995. Kohti huippusuorituksia – organisaation itsearviointi. Suomen Laatu yhdistys ry. Lahti. 200 s.

Laatukeskus. 2000. The EFQM Excellence Model (suomenkielinen käännös). Helsinki. 40 s.

Lahdenperä, P. 1995. Reorganizing the building process the holistic approach. VTT Building Technology, Tampere. 203 s.

Laine, H. 1996. Laatu järjestelmä työmaa- ja valvontatoiminnoissa. Diplomityö. TTKK. 93 s.

Laitinen, E. 1989. Yrityksen talouden mittarit. Weilin+Göös, Espoo.

Lakka, A. & Sjøholt, O. 1994. Laadunkehityksen tulosten mittaaminen. VTT Rakennustekniikka, Tampere. 35 s.

Lakka, A. 1995. Benchmarking urakoitsijan työkaluna – kehittämiskohteena projektin organisointi aliurakoitsijoiden ja toimittajien kanssa. VTT Rakennustekniikka. Tampere. 40 s.

Lappalainen, M. 2000. Strategic Development of Information Services in Building Product Export. Tampereen teknillinen korkeakoulu, Julkaisuja 291. Tampere. 128 s. + liitt. 11 s.

Laukkanen, M. & Vanhala, S. 1994. Liikkeenjohtamisen perusteet. KY-Palvelu Oy. Keuruu. 330 s.

Laurikainen, J. *et al.* 1993. Rakennuttamisen laatu järjestelmä. Tekes ja Suomen rakennuttajaliitto ry. Helsinki. 234 s.

Lautanala, M. *et al.* 1994. Rakennustuoteteollisuuden laatu järjestelmä malli. Rakentamisen laatu -tutkimusohjelma. Espoo. 90 s.

Lautanala, M. *et al.* 1996. Luento Wirebo Oy:n laatuseminaarissa, toukokuu 1996.

Lillrank, Paul. 1996. Toiminnan laadun jatkuvan kehittämisen periaate pk-yrityksissä. Culminatum-SLY, PK-yritysten laadunhallinta -seminaari. Heureka 11.12.1996.

Lindfors, Christian. 2001. Value Chain Management in Construction. Center for Integrated Facility Engineering. Stanford. Esitelmä 13. 6. 2001.

Lipponen, H. 1992. Laatu järjestelmän kehitystyö betonin kuivatuotetehtaalla. Teknillinen korkeakoulu. Espoo. 102 s.

Lipponen, T. 1988. Yrityksen toiminnan laatukustannukset. Metalliteollisuuden Kustannus Oy. 89 s.

Malmivaara, M. 1989. Laatukustannusten jäljittäminen rakentamisessa. Diplomityö, Helsingin teknillinen korkeakoulu. 113 s.

Marca, D. & McGowan, L. 1986. SADT, Structured analysis and design technique. McGraw-Hill, New York. 392 s.

Matilainen, J., Pajakkala, P. & Lehtinen, E. 1994. Yhteistyöllä innovaatioita uusille markkinoille – Rakennuskluusterin kilpailukyky. ETLA, VTT, Helsinki. ISBN 951-628-186-9, 144 s.

Moisala, U. E. 1989. CQM Työyhteisön muuttajana. Ekonomia, Weilin & Göös, Hämeenlinna. 145 s.

Morse, Wayne J., Roth, Harold T. & Poston, Kay M. 1987. Measuring, Planning and Controlling Quality Costs. Montvale, USA. National Association of Accountants. 121 s.

Mäkinen, V. 1980. Yrityksen toiminnan tutkimuksen lähestymistavoista. Toiminta-analyttisen tutkimusstrategian kehittelyä. Tampereen yliopisto. Yrityksen taloustieteen ja yksityisoikeuden laitoksen julkaisuja, Sarja A 1: Tutkimuksia 17. Tampere. 106 + 3 + 15 s.

Nakamura, H. & Koivu, T. 1993. Virtual Construction. Shimizu Corporation, Internal Report. Tokyo. 45 s.

Niiniluoto, I. 1984. Tiede, filosofia ja maailmankatsomus. Helsinki, Otava. 98 s.

Niiniluoto, I. 1993. The Aim and Structure of Applied Research. *Erkenntnis*, Vol. 38, No. 1, s. 1–21.

Nykänen, V. *et al.* 1994. Rakennusliikkeen laatujärjestelmämalli. Tekes, RTK, Helsinki. 300 s.

Olkkonen, T. 1994. Johdatus teollisuustalouden tutkimustyöhön. Teknillinen korkeakoulu, tuotantotalouden laitos, teollisuustalous. Espoo. 55 s.

Ollila, A. 1995. Quality Improvements through ISO 9000 standards. Väitöskirja. ABB Service Oy. Helsinki. 145 s.

Osara, Leo & Salokangas, Raimo. 1978. Pientalojen tuotantoedellytysten parantaminen – tuotantotapaselvitys. Asuntohallituksen pientalotutkimus, Tutkimus- asema. Valtion painatuskeskus. Helsinki. 116 s.

Peltonen, T. 1988. Rakennustyön valvonta. TTKK Rakentamistalous, raportti 88/2. 75 s.

Peltonen, R. 1993. Kehittäminen yhteistyössä – pienryhmiin perustuva osallistuva suunnittelu. Diplomityö. Teknillinen korkeakoulu. Espoo. 89 s.

Pesonen, J. 1995. Rakennuttajan laadunmittaus. Diplomityö, TTKK. Tampere. 107 s.

Peura, P. 1996. Yrityksen ydinprosessin uudistaminen yrityskaupan avulla. Helsingin teknillinen korkeakoulu. Teollisuustalous 1/1996. Espoo. 298. s.

Piirainen, H. 1996. Tilahankkeen toimintolähtöinen tarveselvitys, organisaation visioista, strategioista ja toiminnoista lähtevä tilatarpeen selvitysmalli. Väitöskirja. Tampereen teknillinen korkeakoulu. Tampere. 134 s. + liitt.

Raatikainen, R. 1994. Kehittäjä – huomisen voittaja, laatu organisaation parantamisen työkaluna. Suomen laatu yhdistys ry. Lahti. 180 s.

Rakennustietosäätiö. 1987. RT-kortti 10-10387, Rakennushankkeen vaiheet. Helsinki.

Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset RYL 90. 1989. RT14-10380. Rakennustieto Oy. 482 s.

Rakli (Suomen rakennuttajaliitto). 1994. Rakennuttamisen laatujärjestelmämalli. Tekes, Suomen rakennuttajaliitto, Helsinki. 190 s.

Rope, T. & Pöllänen, J. 1994. Asiakastyytyväisyysjohtaminen. *Ekonomia-sarja*, Juva 1994. 259 s.

Routio, P. 1990. Tuote ja tieto, tutkimusmenetelmät – opintojakson luentomoniste. Taideteollinen korkeakoulu, tuote- ja ympäristösuunnittelun osasto. Helsinki.

Saarivuo, J. 1996. Kiinteistöjen kunnossapidon laadunhallinta. Suomen rakennuttajaliitto, Rakennustieto Oy. 71 s.

Salokangas, R. 1995. Edullisuusvertailun kulku. Tampereen teknillinen korkeakoulu, rakentamistalous. 21 s.

Schonberger, R. J. 1986. *World class manufacturing. The lessons of simplicity applied.* The Free Press, New York. 288 s.

Seppänen, M. & Koivu, Teuvo. 1971. BES. Tutkimus avoimen elementtijärjestelmän kehittämiseksi. Suomen Betoniteollisuuden Keskusliitto SBK ry. Helsinki. 88 s.

Silen, T. 1997. Kansallista laatustrategiaa koskeva selvitys. KTM 15/1997. Oy Edita Ab. 99 s.

Simula, M. 1983. Productivity Differentials in the Finnish Forest Industries. *Acta Forestalia Fennica* 180. Suomen Metsätieteellinen Seura, Helsinki.

Sjøholt, O. 1991. Norwegian quality management system ready for use in EEC. *International Conference on Quality and Economics in Building.* Lisbon, Sept. 30 – Oct. 4, 1991. E & FN Spon, London. S. 892–899.

Sjøholt, O. 1995. From Quality Assurance to Improvement Management. Project Report 189. Norwegian Building Research Institute. Oslo. 50 s.

Sjøholt, O. & Lakka, A. 1994. Measuring the Results of Quality Improvement Work. Project Report NO 155. Norwegian Building Research Institute, Oslo. 33 s. + liitt. 3 s.

SKOL (Suomen konsulttitoimistojen liitto). 1993. Suunnittelun laatujärjestelmämalli. 1994. VTT, Tekes, SKOL. Espoo. 300 s.

Smith, Gary & Koivu, Tapio. 2000. Conclusions, International Conference on Implementation of Construction Quality and Related Systems: A Global Update. Lisbon, 19–21 June 2000. CIB Task Group 36 Quality Assurance. Unpublished.

Suomen Standardoimisliitto SFS. 1994. SFS-EN ISO 9001. Laatujärjestelmät. Malli laadunvarmistukselle suunnittelussa, tuotekehityksessä, tuotannossa, asennuksessa ja huollossa. Helsinki. 15 s.

Suomen Standardisoimisliitto SFS. 2000. SFS-ISO DIS 9000 EHD. Laadunhallintajärjestelmät. Perusteet ja sanasto. Helsinki. 60 s.

Talo-80-ryhmä. 1984. Yleisseloste TALO 80 -nimikkeistöjärjestelmän mukaan. 3. painos. Rakentajain Kustannus Oy. Helsinki. 120 s.

Talo-90-ryhmä. 1993. Talo-90-Nimikkeistö, Yleisseloste. Rakennustieto Oy, TammerPaino Oy. 48 s.

Taylor, F. W. The Principles of Scientific Management. New York. Harper & Brothers, 1911.

Tekes. 1992. Asiakaslähtöinen teollinen rakentaminen. Tekes. Helsinki. 143 s. + liitt.

Tilastokeskus. 1994. Teollisuuden ja rakennusalan työntekijöiden palkat 1994. 4. neljännes. Helsinki. 37 s.

Tommila, P. 1994. Rakennusliikkeen palautejärjestelmä. Diplomityö. Oulun Yliopisto. 81 s.

Uusi-Rauva, E. (toim). 1995. Tuottavuus – mittaa ja menesty. TT-Kustannustieto Oy. Vantaa. 296 s.

Warnecke, H. J. 1992. The Fractal Company – A Revolution in Corporate Culture.

Vartiainen, M. & Teikari, V. 1990. Työn psykologinen tutkiminen ja kehittäminen. TKK, Teollisuustalous ja työpsykologia, report no 120. Otaniemi.

Vartiainen, M. 1993. Työn analysointi ja kehittäminen -kurssin opetusmonistek-93. Espoo. Otapaino.

Vesa, M. 1998. Rakentamisen laatu ja sen kehittäminen. Ympäristöministeriö ja Tekes. 72 s. + liitt.

von Wright, G. H. 1963. Norm and Action – A Logical Inquiry. Routledge & Kegan Paul. London. 250 s.

Liite A: Käytetyt käsitteet

Tässä tutkimuksessa on käytetty rakentamiseen, liiketaloustieteeseen ja yleiskieleen kuuluvia sanoja seuraavissa merkityksissä:

Asiakas	Toimittajan aikaansaaman suoritteen (tuotteen tai palvelun) vastaanottaja.
Funktionaalisuus	Työjako- tai organisaatiomalli, jossa lähtökohtana on työkokonaisuuksien ryhmittäminen.
Johtaminen	Asioiden saamista tapahtumaan toisten ihmisten avulla.
Kehittää	Tehdä jossakin suhteessa täydellisemmäksi. Kehittäminen on tarkoituksellista ja tavoitteellista toimintaa, jolla asiaa tai asiantilaa muutetaan tätä arvohierarkiassa korkeampitasoisten tavoitteiden toteuttamiseksi. Kehittyminen merkitsee pitkälle samaa kuin oppiminen.
Kilpailuetu	Muodostuu (erikoisesti kilpailustrategiaan kuuluvista) tekijöistä, joiden avulla ollaan parempia kuin kilpailijat.
Konstruktio	Olio, joka antaa ratkaisun johonkin eksplisiittiseen ongelmaan.
Käsite	Ajattelemalla tarkastettu mielle, eräänlainen mielikuva, jota käytetään luonnehtimaan havaintoja ja kokemuksia, joilla on tietty yhteinen piirre.
Käsitelmä	Malli, joka kuvaa kohdealueen (esimerkiksi prosessin) käsitteellisellä tasolla.
Laatu	Tarkoitteen (entity) niistä ominaisuuksista muodostuva kokonaisuus, joihin perustuu tarkoitteen kyky täyttää sille asetetut vaatimukset ja siihen kohdistuvat odotukset.
Laatujohtaminen	Johtamisen koulukunta, joka painottaa asiakaslähtöisyyttä ja prosessien variaation vähentämistä (esim. virheiden minimoimista), suosii kollektiivista, faktoihin perustuvaa päätöksentekoa ja käyttää kokeilevia menetelmiä ongelman ratkaisuun.

Laatuvaatimukset	Laadun määrittämisen perusteeksi valituille tarkoitteen ominaisuuksille määrällisinä tai laadullisina asetetut vaatimukset, joiden perusteella tarkoite on toteutettavissa ja tarkastettavissa.
Liiketoimintaprosessi	Prosessi, joka alkaa asiakkaan tarpeesta ja päättyy asiakkaan tarpeen tyydyttämiseen. Prosessin aikana tai sen tuloksena tuotetaan hyödykkeitä tai palveluja, joista prosessin osapuolet saavat tai vastaanottavat kompen-saatioita.
Malli	Jonkin teoreettisen konstruktion avulla tuotettu reaali-maailman järjestelmän tai vaikutussuhteiden kuvaus, jo-ka ei ole järjestelmä itse.
Mittari	Liikkeenjohdon päätöksenteon tueksi tarvitsema tun-nusluku ja sen laskemiseksi tarvittavat lähtötiedot ja niiden keräysmenetelmä.
Omistaja	Rakennusprosessin osapuoli, joka vastaa rakennuksen hallinnoinnista.
Organisaatio	Julkinen tai yksityinen yritys, yhtymä, konserni, laitos tai muu yhteisö tai sellaisen osa, jolla omistussuhteista riippumatta on oma toiminnot ja oma hallinto.
Organisaatorakenne	Vastuiden, valtuuksien ja keskinäisten suhteiden muo-dostelma, jonka mukaisesti organisaatio toimii.
Ostaja	Asiakas sopimukseen perustuvassa liiketoimessa
Parantaa	Tehdä jossakin suhteessa paremmaksi, täydellisemmäk-si. Parantaminen voi olla joko tiedostamatonta tai tar-koituksellista toimintaa (vrt. kehittäminen).
Pragmatismi	Näkemyks, joka painottaa käytäntöä ja toimintaa tiedon, arvojen ja merkityksen perustana.
Prosessi	Sarja toimintoja, jotka ovat yhteydessä toisiinsa. Toi-mintojen sarjassa ihmisten, teknologian, raaka-aineiden, menetelmien ja toimintaympäristön panokset yhdistyvät.
Prosessijohtaminen	Liikkeenjohtamisen tyyli, jossa painotetaan prosessien kokonaisvaltaista hallintaa.

Pääsuunnittelija	Rakennusprosessin osapuoli, joka vastaa rakennussuunnittelun koordinoinnista.
Rakennusprosessi	Prosessi, joka alkaa rakennuksen käyttäjän (tilan)tarpeen tunnistamisesta ja päättyy rakennuksen purkuun ja kierrättämiseen.
Rakennuttaja	Rakennusprosessin osapuoli, joka vastaa hankkeen läpiviennin organisoinnista.
Strategia	Yrityksen resurssien, teknologian, tuotteiden ja toimintatapojen valinnalla ja kehittämisellä, markkinoiden segmentoinnilla ja markkinoita ohjaamalla sekä kilpailuympäristöön vaikuttamalla luotu toiminnallinen kokonaisuus, jotta liiketoimintayksikkö lyhyellä ja pitkällä aikajänteellä voi toimia kannattavasti ja toteuttaa sille asetetut muut päämäärät. Tämä määrittely sisältää sekä strategisen suunnittelun että strategisen johtamisen komponentit.
Suorituskyky	Yrityksen, prosessin tai niiden osien kyky saada aikaan tuloksia. Tulosten lähtökohtana ovat keskeisten sidosryhmien odotukset.
Systeemi, järjestelmä	Tietyllä tavalla toimiva yhtenäinen kokonaisuus, jonka osien väliset suhteet on määritelty.
Tavoitejohtaminen	Johtamisen koulukunta, joka painottaa tavoitteiden asettamisen, tavoitteissa pysymisen ja valvonnan roolia.
Tilaaja	Rakennusprosessin osapuoli, joka päättää hankkeen toteuttamisesta ja vastaa rahoituksesta.
Toimiala	Muodostuu yrityksistä, jotka markkinoivat tai tuottavat samaa tehtävää täyttäviä, samaa asiakastarvetta tyydyttäviä ja samankaltaisella toteutusmenetelmällä syntyviä tuotteita tai palveluja tai niiden yhdistelmiä.
Toiminto	Prosessin osa, jolla on syöte ja tulos.
Tulosjohtaminen	Edellisen alakoulukunta, joka painottaa rahassa mitattavien tavoitteiden asettamista.

Tuoteosa	Tuoteosakauppaan soveltuva rakennuksen osa. Rakennukset jaetaan tuoteosiin hankekohtaisesti. Tuoteosat valitaan niin, että ne toteuttavat rakennuksessa tietyn toiminnon. Rakennuksen osa ei voi kuulua kahteen eri tuoteosaan.
Tuoteosakauppa	Rakennusprosessin toimintamalli, variaatio tai muoto, jossa myyjä ottaa kokonaisvastuun toimittamansa rakennuksen osan tuotesuunnittelusta, valmistuksesta ja asennuksesta.
Urakoitsija	Rakennusprosessin osapuoli, joka vastaa hankkeeseen kuuluvasta rakennustyöstä.
Uudistaa	Muuttaa uudenaikaiseksi, kohentaa, uudenaikaistaa; nopeus ja perinpohjaisuus ovat korostuneita.
Viitesuunnittelu	Suunnittelu, jossa asetetaan tietyt toteutustavasta riippumattomat puitteet.
Ydinosaaminen	Asiakashyödyn ja viime kädessä menestymisen kannalta keskeinen osaaminen.
Ydinprosessi	Yrityksen ja sen avainsidosryhmien toimintaa läpileikkaava prosessi. Ydinprosessit voidaan jakaa kahteen pääryhmään: 1. suoraan asiakkaalle arvoa tuottavat liiketoiminnan ydinprosessit, ja 2. varsinaista liiketoimintaa tukevat prosessit.

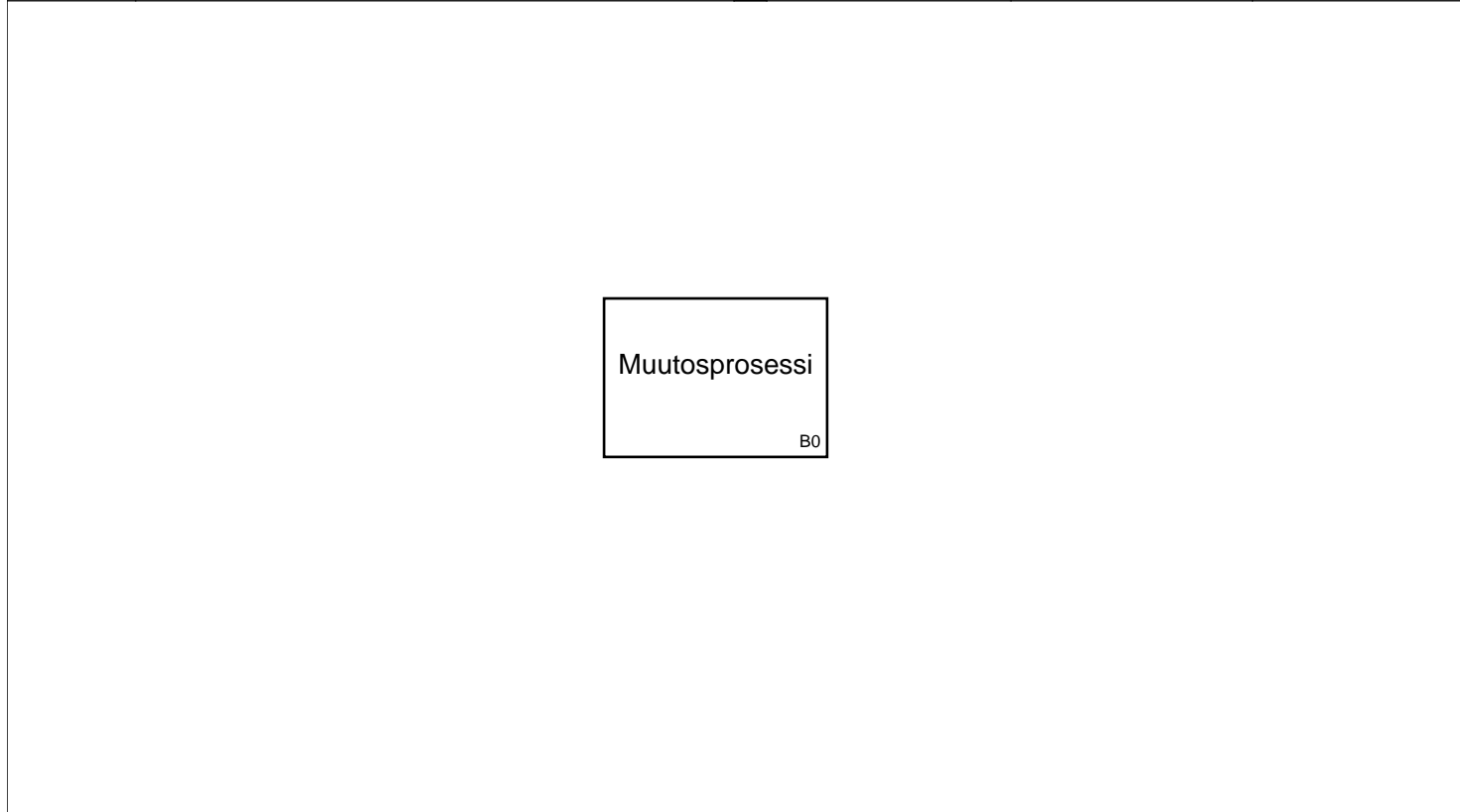
Liite B: Rakennusprosessin laadunvarmistamisen menettelyjen matriisi

Tässä liitteessä esitetään tutkimuksessa kehitetty rakennusprosessin laadunvarmistamisen matriisi. Matriisin akselit edustavat laadun parantamisen eri osaluokkia ja rakennusprosessia sekä sen rinnalla olevia tukiprosesseja. Matriisin alkiot ja niissä esitetty koodi edustavat Rakentamisen laatu -tutkimusohjelmassa kehitettyä toimintaohjeen mallia. Mallit on tarkoitettu käyttöön niille yrityksille, jotka haluavat kehittää omaa prosessiaan pohjaksi kehitystyölle.

Liite C: Kehitetyn toimintatavan prosessimalli ja ohjeet

Liitteessä on esitetty tutkimuksessa luodun toimintatavan kuvaus IDEF₀-menetelmällä kuvattuna. Lisäksi kustakin toiminnosta on suuntaa antava ohje toteutuksen tueksi.

USED AT:	AUTHOR: Tapio Koivu	DATE: 7.8.2000	WORKING	READER	DATE	CONTEXT: TOP
	PROJECT: Muutosprosessi	REV: 11.8.2000	DRAFT			
			RECOMMENDED			
	NOTES: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10		<input checked="" type="checkbox"/> PUBLICATION			



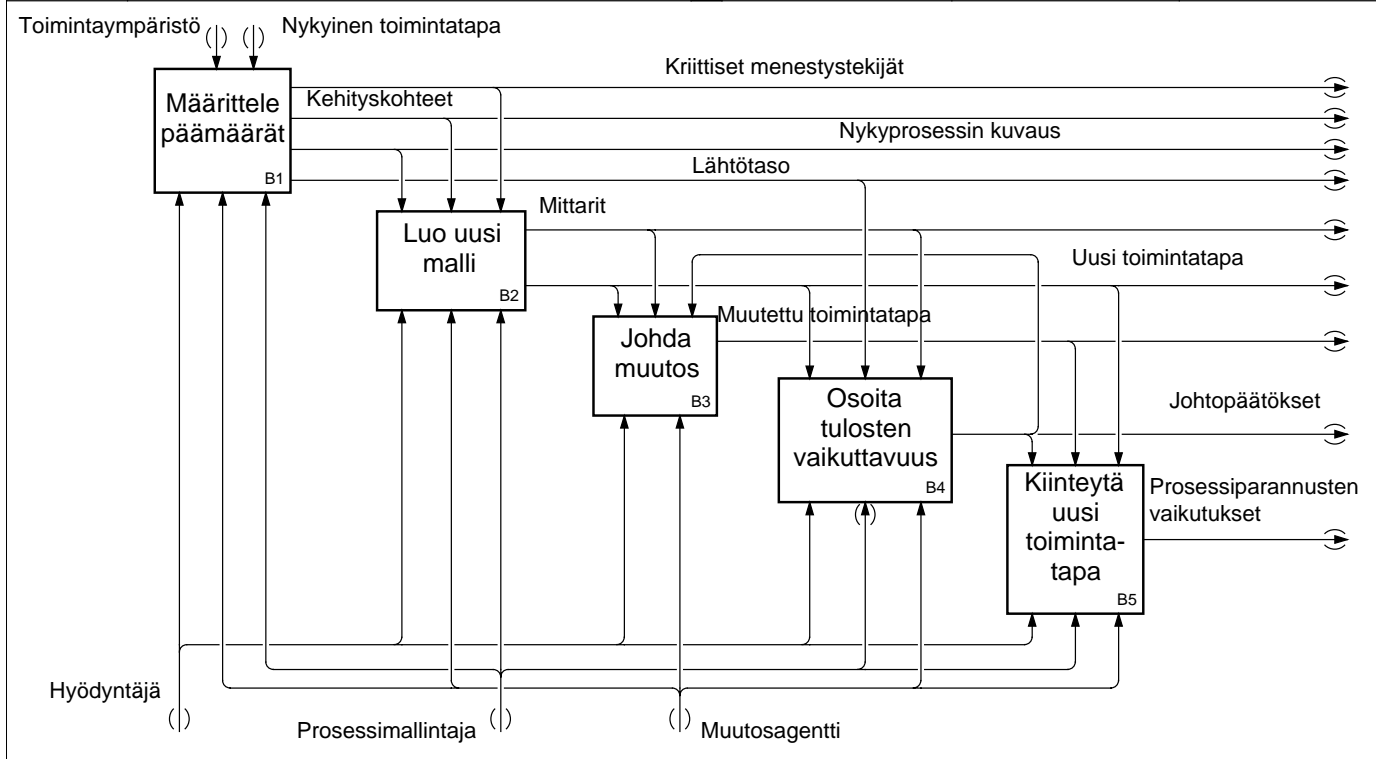
Muutosprosessi

B0

C2

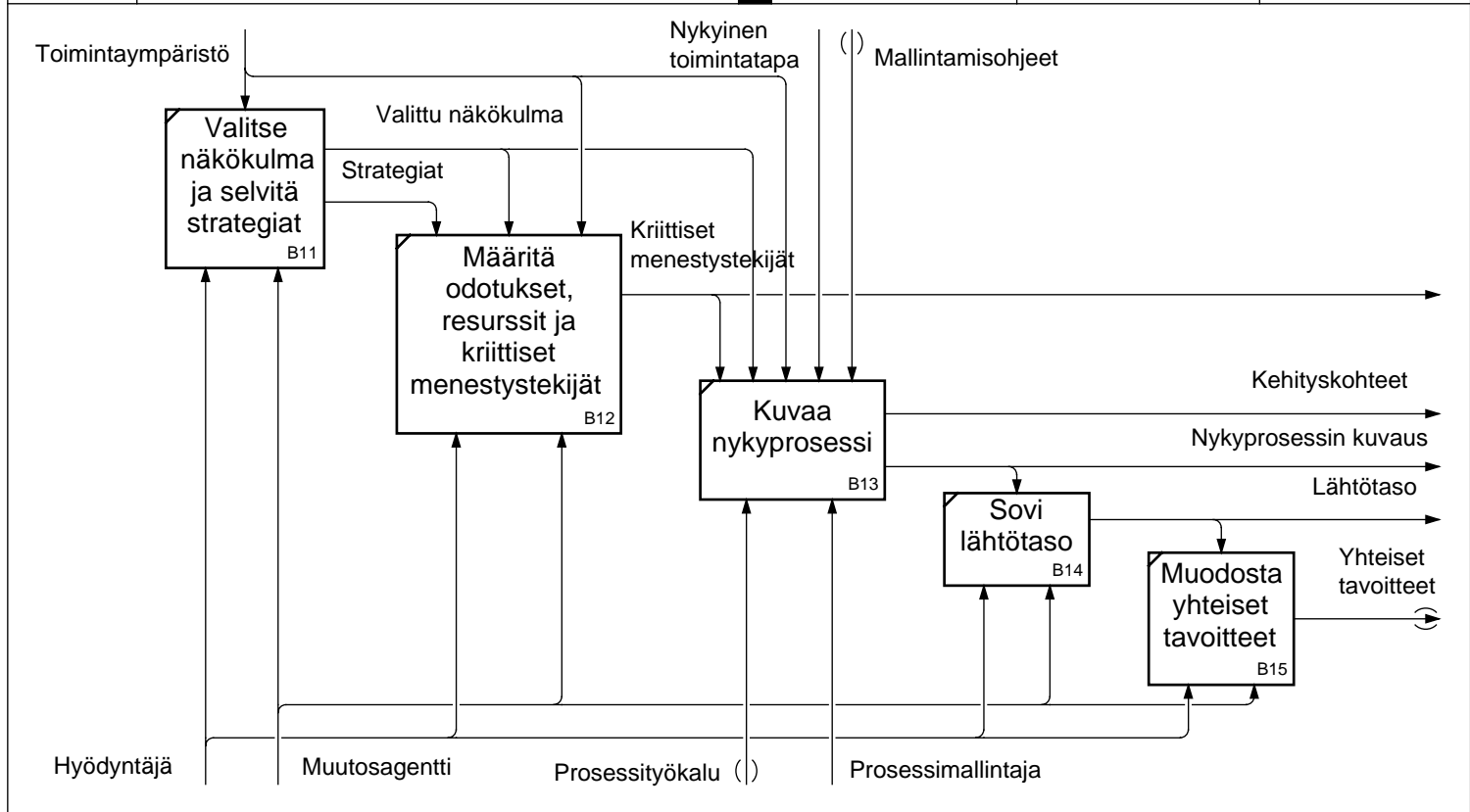
NODE: B-0	TITLE: Muutosprosessi	NUMBER: <input type="text"/>
---------------------	---------------------------------	---------------------------------

USED AT:	AUTHOR: Tapio Koivu	DATE: 7.8.2000	WORKING	READER	DATE	CONTEXT: B-0
	PROJECT: Muutosprosessi	REV: 2.10.2000	DRAFT			
			RECOMMENDED			
	NOTES: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10		PUBLICATION			



NODE: B0	TITLE: Muutosprosessi	NUMBER:
--------------------	---------------------------------	---------

USED AT:	AUTHOR: Tapio Koivu	DATE: 8.8.2000	WORKING	READER	DATE	CONTEXT:
	PROJECT: Muutosprosessi	REV: 29.9.2000	DRAFT			
			RECOMMENDED			
	NOTES: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10		PUBLICATION			



NODE: B1	TITLE: Määrittele päämäärät	NUMBER: <input type="text"/>
--------------------	---------------------------------------	---------------------------------

C4

PROJECT: Muutosprosessi

REV: 2.10.2000

DRAFT

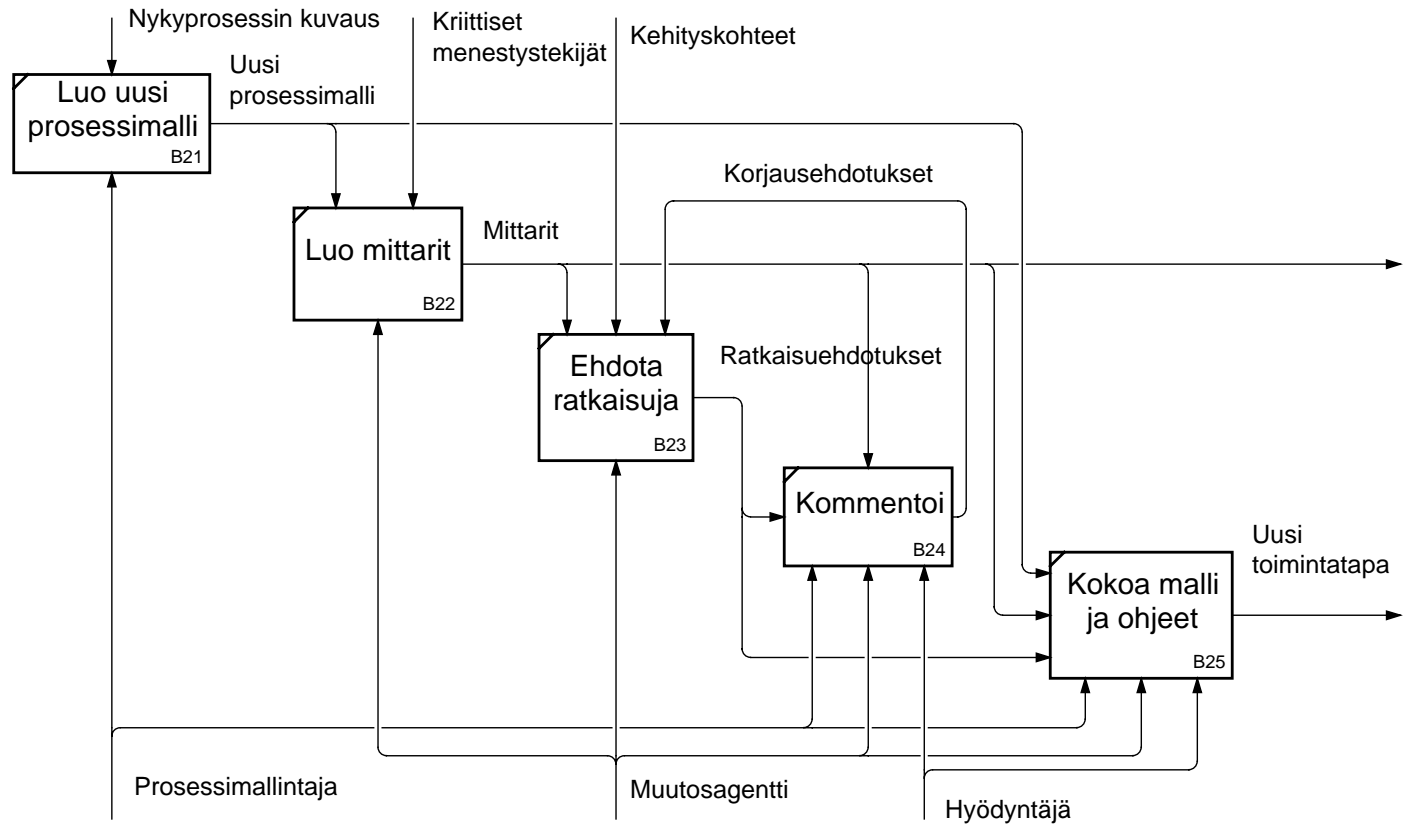
RECOMMENDED

PUBLICATION

NOTES: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

B0

CS



NODE:

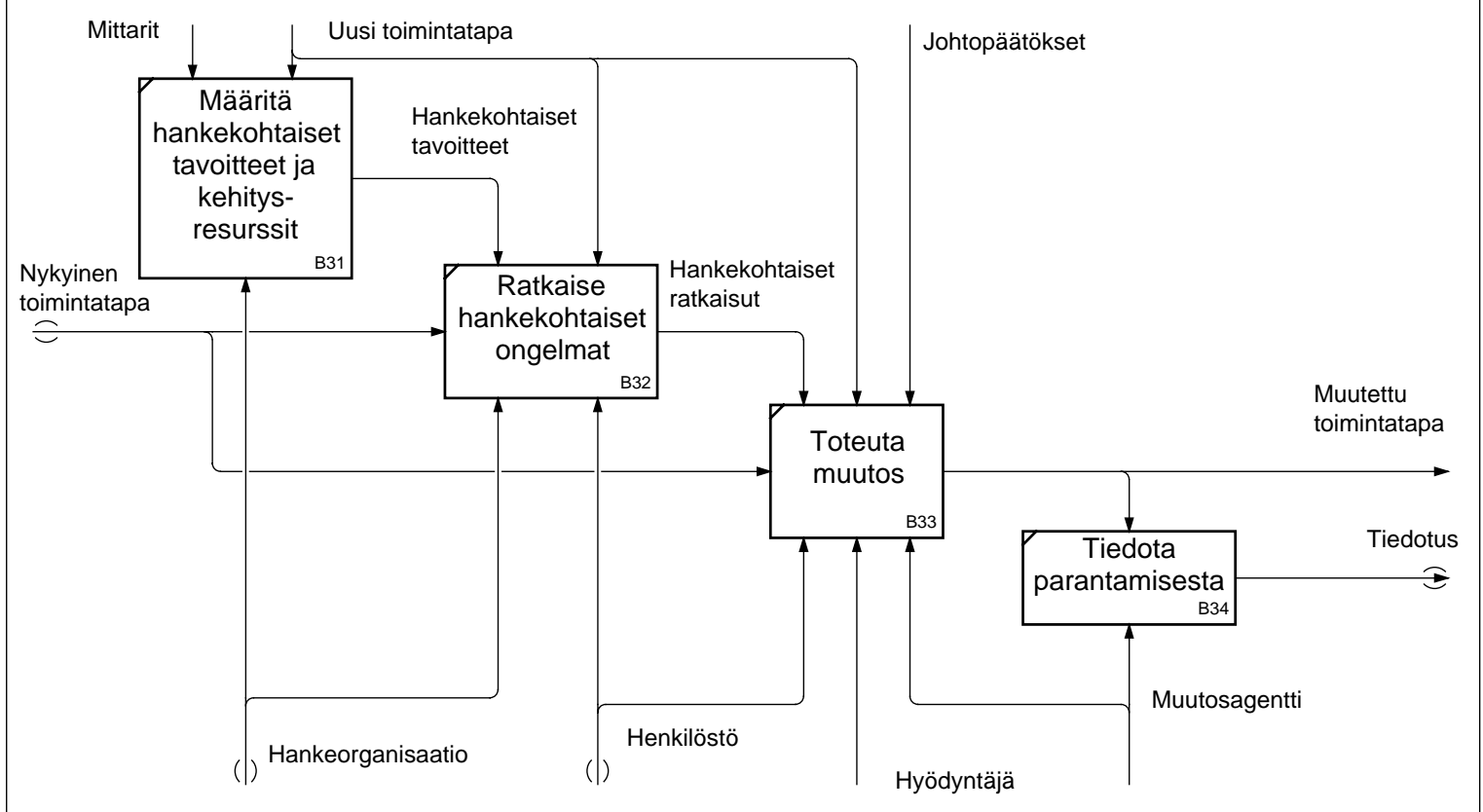
B2

TITLE:

Luo uusi malli

NUMBER:

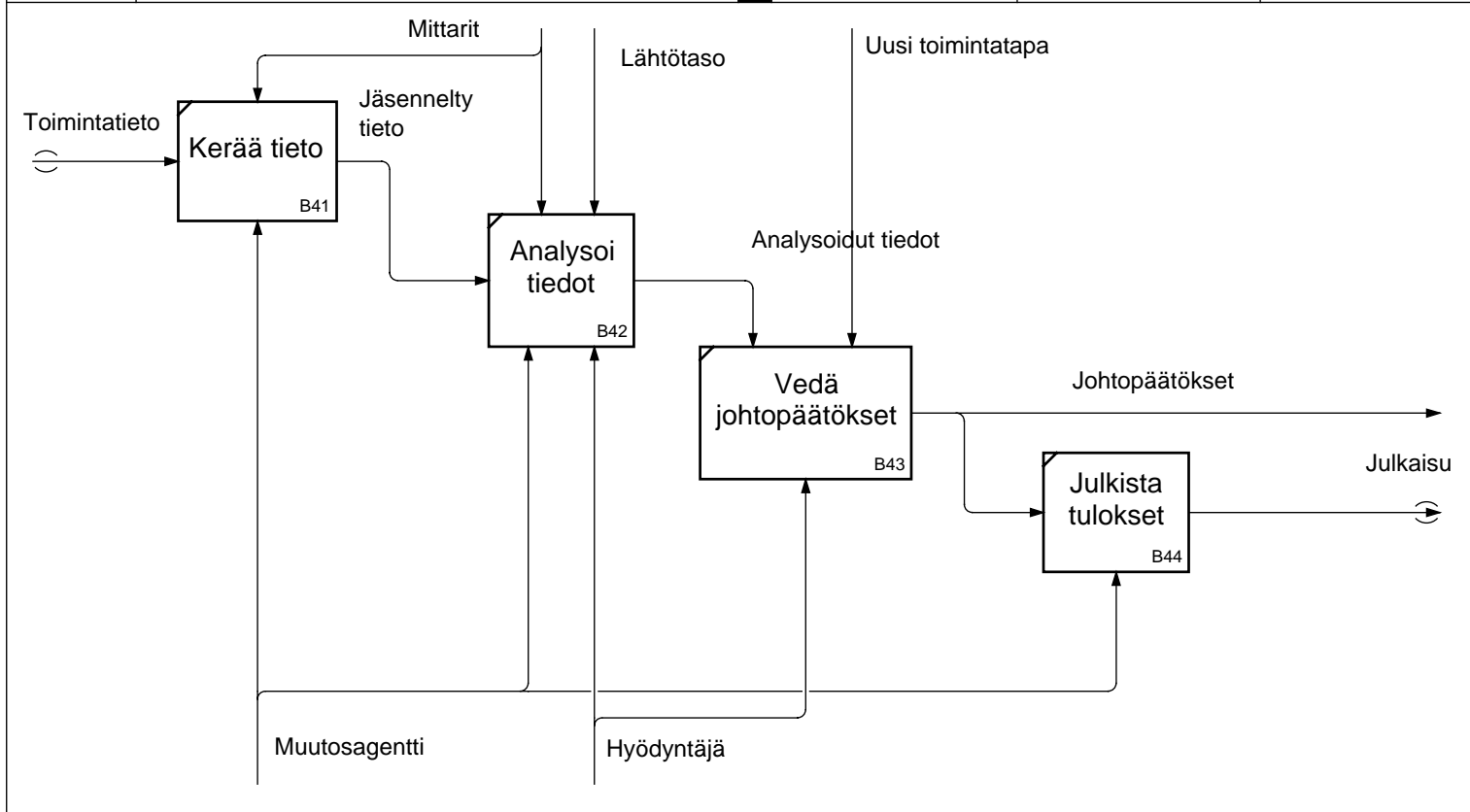
USED AT:	AUTHOR: Tapio Koivu	DATE: 8.8.2000	WORKING	READER	DATE	CONTEXT: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> B0
	PROJECT: Muutosprosessi	REV: 29.9.2000	DRAFT			
			RECOMMENDED			
	NOTES: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10		PUBLICATION			



C6

NODE: B3	TITLE: Johda muutos	NUMBER:
--------------------	-------------------------------	---------

USED AT:	AUTHOR: Tapio Koivu	DATE: 8.8.2000	WORKING	READER	DATE	CONTEXT: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> B0
	PROJECT: Muutosprosessi	REV: 29.9.2000	DRAFT			
			RECOMMENDED			
	NOTES: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10		PUBLICATION			



C7

NODE: B4	TITLE: Osoita tulosten vaikuttavuus	NUMBER: <input type="text"/>
--------------------	---	---------------------------------

Tavoite	Saada aikaan näkemys siitä, miltä pohjalta prosessin kehitys lähtee liikkeelle, mitä asiaa tullaan painottamaan (esim. laatu, läpimenoaika, asiakastytyväisyys, vai jokin muu näkökulma) ja selvittää osallistuvien tahojen strategiset päämäärät, jotka ohjaavat prosessin parantamista.
Vastuu	Päävastuu on projektin hyödyntäjällä, muutosagentti tai prosessikonsultti toimii avustajana.
Lähtökohta	Toimintaympäristön muutokset, asiakaskunnan tarpeet, nykyinen toimintatapa.
Tuotos	Selvitys strategioista (mitkä ovat nykyiset päämäärät, reunaehdot, jne.), aiotun hankkeen rajausta (valittu näkökulma). Alustava projektisuunnitelma karkeine aikatauluineen.
Milloin	Hankkeen käynnistyessä, kun osapuolien kesken on syntynyt riittävä tahtotila muutoksen käynnistämiseksi.
Apuvälineet	Seminaari, kokoukset ja niiden ohjaamiseen tarkoitetut välineet, esim. erilaiset ryhmätyötekniikat, priorisointiin tarkoitetut menettelyt. Tarvittaessa toimintaympäristöön kohdistuvat analyysit, asiakashaastattelut, markkinaselvitykset, kysyntä- tai teknologiaennusteet, jne. (ks. myös lomake B11-01).
Muuta	Jotkin selvityksistä voi olla syytä teettää puolueettomalla, ulkopuolisella taholla.

Toimintaohje

Toiminnossa voidaan edetä esimerkiksi seuraavasti:

1. Aloituskokous

Kutsu koolle ne tahot, jotka tulevat hyödyntämään aiottua lopputulosta. Kerro lähtökohdat, käy läpi mahdollisuudet, keskustele jatkotoimenpiteistä ja sovi vastuujaosta aloituksen suhteen.

2. Strategioitten läpikäynti

Anna ulkopuolisen tahon käydä läpi osallistuvien tahojen liiketoimintasuunnitelmia ja strategioita ja tehdä yhteenveto hankkeen kannalta oleellisista rajoituksista.

3. Hankkeen toteutuksen tarkempi suunnittelu

4. Kokous hankkeen rajaamiseksi

Päätösten teko siitä, mitä hankkeella lähdetään tavoittelemaan ja mistä näkökulmasta työ käynnistetään, mitä asiaa toimintatavassa halutaan parantaa ja miksi.

5. Tiedota intressitahoja käynnistämisestä.

Tavoite	Täsmentää osapuolten odotukset hankkeelta. Täsmentää projektin resursointi sekä määrittää luotavan toimintatavan kriittiset menestystekijät.
Vastuu	Päävastuu on projektin hyödyntäjällä, muutosagentti tai prosessikonsultti toimii avustajana.
Lähtökohta	Nykyinen toimintatapa, valittu näkökulma, strategiat.
Tuotos	Määritetyt menestystekijät, osapuolten odotukset lähtötiedoiksi tavoitteiden asettamiselle.
Milloin	Kun prosessin parantamisen näkökulma on sovittu, hanke rajattu ja strategiaselvitys valmis.
Apuvälineet	Haastattelutekniikat, kriittisten menestystekijöiden mallintamiseen tarkoitetut hierarkioiden ja riippuvuuksien mallintamistavat (ks. Esim. kirjallisuus tasapainotetun tulostimistaron laatimiseksi).
Muuta	Menestystekijöiden määrittämisessä ottaa huomioon, että tähdätään tulevaisuuden menestymiseen. Se mikä nyt on menestystekijä ei välttämättä ole sitä kun kehittäminen päättyy.

Toimintaohje

Toiminnossa voidaan edetä esimerkiksi seuraavasti:

1. Haastattelut

Haastattele henkilöstöä, johtoa ja keskeisiä intressitahoja yrityksessä/yrityksissä. Pyri tunnistamaan vahvuuksia, heikkouksia ja sitä, mikä nopeuttaa tai hidastaa haluttuun päämäärään pääsemistä. Laadi haastatteluista raportti, jossa ei henkilöidä haastateltavien mielipiteitä. Haastattelut voi toteuttaa joko kysymyslistojen perusteella tai luottaa haastateltavan ongelman ja kokonaisuuden tuntemukseen. Keskeinen kysymys on "miten koko prosessin loppuasiakas voi hyötyä kehittämisestä niin, että hyöty on riittävän suuri jaettavaksi kaikille projektiin osallistujille".

2. Ryhmätyö menestystekijöiden tunnistamiseksi

Strategioitten pohjalta on osallistuvien tahojen hahmotettava se, mikä on kriittistä haluttuun päämäärään pääsemiseksi.

3. Raportoi tulos esimerkiksi kalvosarjana. Tulostuksessa on vältettävä henkilöimästä kommentteja ja mielipiteitä.

4. Kommentoiduta lopputulos osallistujilla.

5. Luonnostele lopullinen osaraportti tai kalvosarja.

HUOMAA!

Toiminnon voi toteuttaa usealla eri tavalla. Toteutuksessa on syytä ottaa huomioon hankkeen laajuus ja luonne ja tarvittaessa hyödyntää ulkopuolista tahoja toimimaan muutosagenttina.

Tavoite	Malli nykyisestä toimintavasta valitusta näkökulmasta.
Vastuu	Prosessimallintaja.
Lähtökohta	Nykyinen toimintatapa, saatavilla olevat kuvaukset ja ohjeet prosesseista, menettelyistä ja toiminnasta.
Tuotos	Prosessimalli, nykyprosessin kuvaus, kuvauksen perusteella tunnistettavat prosessin kehityskohteet.
Milloin	Hankkeen käynnistyttyä heti, kun päätös resursoinnista on tehty.
Apuvälineet	Mallintamismenetelmät, esim. IDEF0, vuokaaviotekniikat, jne.
Muuta	-

Toimintaohje

Toiminnossa voidaan edetä esimerkiksi seuraavasti:

1. Kerää saatavilla oleva materiaali koko prosessin toiminnoista. Toiminnoista yleensä löytyy valmista materiaalia, mm. organisaatiokaa-
vioita, tehtäväkuvauksia, lay-out piirustuksia.
2. Rajaa prosessi
Määritä alku ja loppu, tarkenna näkökulmarajausta (mitä halutaan mallis-
sa näyttää, mitä voidaan jättää pois, mihin riippuvuuksiin on kiinnitettävä
erityinen huomio).
3. Jaa prosessi toimintoihin ja tarvittaessa luo hierarkia.
4. Tee kuvaus valitulla menetelmällä.
5. Listaa kehityskohteet, mahdollisuudet ja ideat prosessin kehittämiseksi.
6. Kommentoiduta kehityskohteita ja kuvausta prosessissa toimivilla.

Tavoite	Malli nykyisestä toimintavasta valitusta näkökulmasta.
Vastuu	Prosessimallintaja.
Lähtökohta	Nykyinen toimintatapa, saatavilla olevat kuvaukset ja ohjeet prosesseista, menettelyistä ja toiminnasta.
Tuotos	Prosessimalli, nykyprosessin kuvaus, kuvauksen perusteella tunnistettavat prosessin kehityskohteet.
Milloin	Hankkeen käynnistyttyä heti kun päätös resursoinnista on tehty.
Apuvälineet	Mallintamismenetelmät, esim. IDEF ₀ , vuokaaviotekniikat, jne.
Muuta	-

Toimintaohje

Toiminnossa voidaan edetä esimerkiksi seuraavasti:

1. Kerää saatavilla oleva materiaali koko prosessin toiminnoista.
2. Rajaa prosessi
Määritä alku ja loppu, tarkenna näkökulmarajausta (mitä halutaan mallissa näyttää, mitä voidaan jättää pois, mihin riippuvuuksiin on kiinnitettävä erityinen huomio).
3. Jaa prosessi toimintoihin ja tarvittaessa luo hierarkia.
4. Tee kuvaus valitulla menetelmällä.
5. Listaa kehityskohteet, mahdollisuudet ja ideat prosessin kehittämiseksi.
6. Kommentoiduta kehityskohteita ja kuvausta prosessissa toimivilla.

Tavoite	Sopia hankkeeseen osallistujien kesken hankkeen mitattavissa olevat tavoitteet, taso, johon parannetulla prosessilla voidaan suorituskyvyn kehittämisessä päästä.
Vastuu	Hyödyntäjät, prosessikonsultti.
Lähtökohta	Lähtötaso, nykyinen toimintatapa, kehityskohteet.
Tuotos	Tavoitteellinen kuvaus pää- ja osatavoitteista kehittämisen lopputuloksesta ja sen vaikutuksesta toimintaan.
Milloin	Edellisten toimintojen valmistuttua.
Apuvälineet	Ryhmätyötekniikat, menettelyt priorisointiin, tavoitehierarkiat, vaikuttavuusanalyysit, jne.
Muuta	-

Toimintaohje

Toiminnossa keskeistä on, että osallistuvat tahot ja henkilöt voivat itse osallistua ja osallistumisen kautta sitoutua tavoitteiden asetantaan. Prosessin parantamisen tavoitteiden asettaminen erityisesti rakennusprosessin parantamisessa on haastavaa, koska eri osapuolten kesken syntyy helposti intressiristiriitoja. Näiden välttämiseksi on pyrittävä välttämään “ennenaikaista hyödynjakamista”, ts. Hyötyä koko parantamiseen lähtemisestä ei voi pysyvästi kuvitella yksittäiselle osapuolelle saavuttavan, jollei ensin pyritä hyödyntämään koko prosessin asiakasta tai asiakkaita yhtenä kokonaisuutena. Prosessin parantamisen tavoitteiden määrittämisen osalta on kyettävä kuvaamaan tavoitetila niin, että syntyy aito “win-win-win” -tilanne.

Tavoite	Luoda malli tavoitteellisesta, uudesta yhteisesti käyttöönotettavasta prosessista.
Vastuu	Prosessimallintaja.
Lähtökohta	Nykyprosessin kuvaus, kehityskohteet, tavoite.
Tuotos	Tavoitteellinen kuvaus prosessista kokonaisuutena.
Milloin	Kun nykyprosessin kuvaus on riittävän yksiselitteinen ja lähtötaso on selvillä.
Apuvälineet	Ks. B13.
Muuta	-

Toimintaohje

Ks. B13.

Lisäksi on otettava huomioon, että uuden prosessin mallin luomiseksi on luotava useita vaihtoehtoja ja prosessina kuvaaminen saattaa sisältää useita iteraatiokierroksia. Uusi prosessimalli voi olla radikaali prosessin uudelleen ryhmittely, täysin uusi, vaihtoehtoinen toimintatapa tai vain pieniä parannuksia sisältävä kuvaus. Keskeisintä mallintamisessa on, että sen avulla ymmärretään prosessin kokonaisuus, oleelliset, näkökulmasta johdetut riippuvuudet sekä tunnistetaan osat, joita muuttamalla voidaan saavuttaa parannuksia.

Tavoite	Luoda mittarit, joilla seurataan uuden prosessin mukaan toimivan verkoston suorituskykyä.
Vastuu	Muutosagentti, hyödyntäjä.
Lähtökohta	Kriittiset menestystekijät, kehityskohteet, tavoite, lähtötaso.
Tuotos	Ensimmäinen versio mittaristosta seuranta varten.
Milloin	Kun kriittiset menestystekijät on valittu.
Apuvälineet	Esim. ohjeistus tasapainotetun tulokortin laatimisesta.
Muuta	-

Toimintaohje

Toiminnossa voidaan edetä esimerkiksi seuraavin askelin:

1. määrittele kriittisten menestystekijöiden perusteella, mitä prosessien ja toiminnan osa-alueita mitataan,
2. määrittele kunkin osa-alueen osalta mittaamisen aikajänne (kuinka usein mittarin on indikoitava valitusta asiasta jotakin),
3. määrittele lähde tiedolle, jota hyödynnetään mittarin käytössä (esim. reklamaatiot, työmaakokoukset, tietyille litteralle kirjatut kustannukset, käyttöönottettava lomake, tms.),
4. määrittele vastuuhenkilö(t) mittareiden yhteenvedon tekemiselle,
5. määrittele mittarin muoto ja tarvittaessa graafinen esitystapa ja
6. tee mittaristoyhteenvedo.

Mittaristoa tehdessä on oleellista saada mahdollisimman selkeästi näkyviin yhteys koko verkostoa koskevasta strategiasta johdetuista päämääristä kriittisiin menestystekijöihin ja edelleen mitattaviin asioihin.

Tavoite	Saada ideoita ja ehdotuksia tunnistettujen ongelmien ratkaisuksi tai etenemistavaksi tunnistettujen mahdollisuuksien hyödyntämiseksi.
Vastuu	Päävastuu on projektin hyödyntäjällä, muutosagentti toimii avustajana.
Lähtökohta	Kehityskohteet, mittarit ja tavoitteet.
Tuotos	Priorisoidut ratkaisuehdotukset.
Milloin	Kun kehityskohteet on tunnistettu ja mitattavista tavoitteista sovittu.
Apuvälineet	Ryhmätyötekniikat (esim. innotiimi-menetelmä), erilaiset ideointiin tarkoitettut välineet (esim. Idegen-ohjelmisto).
Muuta	On oleellista, että ratkaisuehdotusten tekemiseen osallistuvat kaikkien kehittämishankkeessa mukanaolevien tahojen edustajat. Ratkaisuisissa on kyettävä osoittamaan hyöty sekä lopullisen tavoitteen näkökulmasta että osallistuvien tahojen näkökulmasta. Tässä vaiheessa tosin ei tule keskittyä siihen, miten mahdollinen hyöty jaetaan vaan siihen, että hyötyä ylipäätään voidaan saada aikaan.

Toimintaohje

Toiminnossa voidaan edetä esimerkiksi seuraavasti:

1. Kokoa ryhmä tai ryhmiä ideoimaan ratkaisuja

Kokoa ryhmä, joka koostuu niistä henkilöistä, joiden työtä ja toimintaa mahdolliset muutokset koskevat ja henkilöistä, jotka näkevät mahdollisten uusien toimintatapojen vaikutuksen kokonaisuuteen ja asetettuihin tavoitteisiin. Pyydä ideoita tai järjestä kokous, jossa ideoita ja ehdotuksia tuotetaan. Pyydä kuvaukset ratkaisuisista ryhmän edustajilta tai ryhmiltä.

2. Jäsennä ideat

Vaiheessa ideoista tarvitaan otsikkotason kuvaus. Tärkeää on kuitenkin, että ideat jäsennetään oikealla tavalla, ts. Ryhmitellään ja luodaan tarvittavan hierarkkiseen järjestyksen mukaisesti.

3. Järjestä priorisointi

Ideat priorisoidaan sen mukaan, mihin ensimmäiseksi halutaan ratkaisu.

4. Kuvaa uudet toimintatavat. Kuvaamiseen kuuluu tarvittaessa toimintamallin (esim. vuokaavio, IDEF0 malli, tms.) tekeminen.

5. Kerää kuvaukset yhteen (esim. käsikirjaluonnoksen muotoon).

HUOMAA!

Toiminnon voi toteuttaa usealla eri tavalla. Toteuttaminen vaatii tekijältä osaamista ja kokemusta liiketoiminnasta ja usein myös ryhmätyön organisoinnista ja ylläpidosta.

Tavoite	Saada kerättyä tietoja ratkaisuihin sekä sitouttaa tekijät uuteen tapaan toimia.
Vastuu	Päävastuu on hyödyntäjällä, muutosagentti avustaa.
Lähtökohta	Ratkaisuehdotukset, prosessin kuvaukset.
Tuotos	Uuden toimintatavan kuvaukset ja toimintaohjeiden luonnokset, käytäntöön sovellettavat, rakennushankkeissa prosessia parantavat ratkaisut.
Milloin	Kun ratkaisuehdotukset ovat saatavilla.
Apuvälineet	Tarvittaessa erilaiset työryhmäohjelmistot, intra- tai ekstranetsovellukset tai esim. kommentointiin soveltuvat tekstinkäsittelyohjelmistot, nimissään perinteiset "punakynämenetelmät".
Muuta	On tärkeää, että ne, jotka ottavat käyttöön uusia toimintatapoja, myöskin saavat mahdollisuuden kommentoida ja vaikuttaa sisältöön. Kommentteja voi joutua keräämään useaan otteeseen peräkkäin. Uusien toimintatapojen kuvaukset ja ratkaisumallit on saatava lopulta sellaisiksi, että sitä voidaan testata hankkeissa.

Toimintaohje

Toiminnossa voidaan edetä esimerkiksi seuraavasti:

1. tee jakelulista henkilöistä, joiden kommentit ovat tarpeen,
2. kerää palaute annettuun aikarajaan mennessä,
3. vedä palaute yhteen,
4. hanki tarvittaessa konsensus luodun mallin sisällölle ja
5. tee ehdotus niistä uusista toimintatavoista ja ratkaisuista, joita tullaan kokeilemaan hankkeissa.

Tavoite	Saada aikaan uutta toimintamallia koskeva kokonaisuus.
Vastuu	Päävastuu: prosessimallintaja.
Lähtökohta	Komentoidut toimintaohjeiden mallit, ratkaisuehdotukset.
Tuotos	"Käsikirjaluonnos".
Milloin	Kun toimintaohjeiden malleja ja ohjeita on riittävästi ja tarve dokumenttien hallintaan on syntynyt.
Apuvälineet	Erilaiset dokumenttien hallintajärjestelmät tai työryhmäohjelmistot, minimissään tekstinkäsittelyohjelma.
Muuta	-

Toimintaohje

Toiminnossa voidaan edetä esimerkiksi seuraavasti:

1. Kerää kaikki tähän mennessä syntynyt materiaali.
2. Jaa toimintaohjeet, apuvälineet, lomakkeet, tms. prosessin toimintojen hierarkian mukaiseksi, niin että on selkeää, missä vaiheessa rakennushanketta ja siihen liittyviä toimintoja mitäkin ohjetta ja toimintoa sovelletaan. Tarvittaessa voidaan määritellä, missä vaiheessa tiettyjä ohjeita on noudatettava kirjaimellisesti ja sitovasti ja milloin niitä voidaan käyttää apuna, mikäli tarpeen.
3. Luo dokumenttien tallennustapa, joka on edellisen kohdan mukaisesti prosessin toimintojen mukainen.
4. Tee tarvittaessa käsikirjaversio ja sähköinen versio.
5. Tee jakelulista ja suorita jakelu sen mukaisesti.

Määritä hankekohtaiset tavoitteet ja kehitysresurssit

No. B31

Tavoite	Määritellä se, miten hankkeessa (hankkeissa) sovelletaan uusia toimintamalleja ja -tapoja sekä mitä parannuksia halutaan yksittäisissä hankkeissa saada aikaan.
Vastuu	Päävastuu on hyödyntäjällä ja hankeorganisaatiolla, muutosagentti avustaa.
Lähtökohta	Rakennushanke, joka on valittu kehityskohteeksi, ratkaisuehdotukset, mittarit, uusi toimintatapa ja kehityskohteet
Tuotos	Suunnitelma siitä, mitä uusia toimintamalleja, prosesseja tai uusia ratkaisuja yksittäisessä hankkeessa voidaan testata ja miten niiden vaikutusta mitataan.
Milloin	Hankekohtaisia kokeiluja, toimintatapojen käyttöönottamista, testaamista, mittaamista ja kokemusten keräämistä on tehtävä useassa hankkeessa lähes koko kehityshankkeen ajan. Ensimmäisten parannuksiin tähtäävien parannusten suunnittelun on käynnistyttävä mahdollisimman aikaisessa vaiheessa.
Apuvälineet	Erilaiset aikataulu- ja resursointisuunnitelma, normaalit projektisuunnittelun apuvälineet.
Muuta	On tärkeää, että hankekohtaisen kehittämisen resurssit ja varsinainen hankkeen resursointi pidetään niin tarkasti erillään kuin mahdollista. Tarvittaessa voidaan kehityshankkeelle kohdistuva työ litteroida omaan kustannuspaikkaansa. Tärkeää on myös se, että hankkeen osapuolet alusta pitäen sitoutuvat siihen, että hankkeessa kokeillaan uusia toimintatapoja ja että tiedostetaan niiden käyttöönoton mahdolliset riskit ja se, että toimintatavasta varsinainen suora hyöty ei välttämättä koidu kyseiselle hankkeelle vaan samojen toimijoiden toteuttamalle seuraaville hankkeille.

Toimintaohje

Toiminnossa voidaan edetä esimerkiksi seuraavasti:

1. Suunnittele uusien toimintatapojen kokeilu rakennushankkeen osapuolten kesken esim. erillisessä suunnittelukokouksessa ennen rakentamisen aloituspäätöstä. Kokouksessa on kyettävä päättämään, mitä uusia prosessin tai toimintatapojen osia on hankkeessa kokeiltava, minkälaista parannusta tavoitellaan ja miten parannus aiotaan raportoida valittujen, kehittämiselle oleellisten mittareiden perusteella. Tarvittaessa yhden hankkeen osalta tavoitetasoa ei tarvitse asettaa kovin korkeaksi, tärkeää on muistaa, että kehitystä on tarkoitus toteuttaa useassa hankkeessa.
2. Kirjaa hankekohtainen kehittämis- tai parannussuunnitelma (tehtävät, vastuut, aikataulut, raportointitapa).
3. Vertaa suunnitelmaa hankkeen tulostavoitteisiin. Määrittele tavoitetaso sekä hankkeen tulostavoitteille että kehityssuunnitelman tavoitteille yhteneväksi.
4. Tiedota suunnitelmasta tarvittaessa esim. aloituskokouksessa, työmaakokouksissa, tms.

Tavoite	Ratkaista ongelmat ja ne kehityskohteet, joita syntyy uutta toimintatapaa otettaessa tai jotka vaativat mahdollisten konfliktien selvittämistä, työnjohdollista koordinoitua tai muita toimenpiteitä.
Vastuu	Päävastuu on hankeorganisaatiolla. Kehityshankkeen hyödyntäjän vastuulla on järjestää hankeorganisaatiolle resurssit sekä valvoa etenemistä.
Lähtökohta	Hankkeen kehityssuunnitelma ja tavoitteet.
Tuotos	Kokemuksia ja palautetta uuden toimintamallin käyttöönotosta.
Milloin	Rakennushankkeiden aikana.
Apuvälineet	Esim. erilaiset listat tekemättä jääneistä tehtävistä, poikkeamaraportit, jne.
Muuta	-

Toimintaohje

Toiminnon osalta ei ole tunnistettavissa varsinaista suoraan sovellettavaa menettelytapaaohjetta. Sen sijaan voidaan tunnistaa tekijöitä, jotka on syytä ottaa huomioon toteutuksen yhteydessä:

- Toimintatapoja muutettaessa on koko hankkeen kannalta eduksi, jos löydetään kohteita, haasteita tai ongelmia, joissa saadaan aikaiseksi mahdollisimman **nopea ja näkyvä parannus**. Koska koko kehityshanke tai prosessi yhteisistä päämääristä lopullisen, uuden mahdollisesti verkoston yhteisen toimintatavan muodostumiseksi saattaa kestää jopa vuosia, on välitulosten ja konkreettisten hyötyjen aikaansaaminen hankkeen kestäessä lähes välttämättömyys. Nopeiden parannusten rooli on koko hankkeen osalta erittäin kriittinen.
- Ongelmat on pyrittävä näkemään haasteina, jotka ratkaisemalla seuraavassa hankkeessa sama ongelman parissa toiminut ryhmä todennäköisesti toimii paremmin kuin aikaisemmin.
- Kehityshankkeen kannalta on kyettävä nostamaan haasteet esiin, pyrittävä dokumentoimaan ne ja sekä kyettävä näkemään ne osana edistymistä.
- Haasteen tai ongelman ratkaisun löytyminen ja sen "poistaminen päiväjärjestyksestä" ei vielä riitä systemaattiseen kehittämiseen. On kyettävä analysoimaan jälkikäteen myös ratkaisun vaikuttavuutta ja arvioitava, onko toiminta muuttunut pysyvästi halutulle tasolle.
- On erotettava ne ongelmat, jotka kuuluvat normaaliin rakennushankkeen edistymiseen niistä ongelmista, jotka syntyvät kehityshankkeen myötä.
- Ongelmien ratkaisussa on pyrittävä löytämään syy siihen, mistä ongelma on alunperin lähtöisin. On pyrittävä välttämään syyllisen etsintää, ennemmin on kyettävä tunnistamaan toimintamalli, jonka tuloksena syntyy ei-toivottuja tuloksia.
- Ratkaisun löytymisestä, toteutetusta muutoksesta tai uuden, todennetusti hyväksi havaitun toimintatavan käyttöönotosta on syytä tiedottaa tehokkaasti.
- Onnistumisista on syytä palkita mahdollisimman näkyvästi.

Tavoite	Saada hankekohtaisten ratkaisujen ja ehdotetun toimintatavan perusteella aikaan uusi, muita tulevia rakennushankkeita tai muuta osapuolten yhteistyötä koskeva, muuttunut, hyvä ja vakioitava tapa toimia.
Vastuu	Päävastuu on hankkeen tulosten hyödyntäjällä, eri osapuolten, hankkeidenkin ulkopuolella toimiva henkilöstö sekä muutosagentti voivat tarvittaessa toimia keskeisessä roolissa.
Lähtökohta	Uusi toimintatapa, johtopäätökset mittareista, hankekohtaiset ratkaisut ja niissä opitut asiat.
Tuotos	Muutettu, vakioitava toimintatapa.
Milloin	Kun rakennushankkeista on saatu riittävästi kokemuksia uuden toimintatavan käytöstä.
Apuvälineet	-
Muuta	-

Toimintaohje

Muutoksen aikaansaaminen käyttäytymisessä ja toimintatavoissa ei aina ole yksinkertaista. Siksi koko kehityshankkeen onnistumisen kannalta tämä toiminto on kenties kriittisin. Varsinaisen muutoksen läpivientiä on pohjustettu oikeastaan kaikissa aikaisemmissa vaiheissa. Mikäli niissä on onnistuttu ja niiden osalta on kyetty myös riittävällä tavalla perustelemaan se, minkälainen uusi toimintatapa otetaan yhteisesti käyttöön, on tässä vaiheessa helpompaa perustella myös sopiminen toimintatavan yhteisestä käyttöönotosta.

Tärkeää toiminnossa on, että lähtökohtien pohjalta käsitellään toimintatapoja, niitä kuvaavia ohjeita, luonnoksia sekä vertaillaan niitä hankkeissa saatuihin kokemuksiin. Näiden perusteella ehdotetaan lopullista, kaikkien osapuolten käyttöönotettavaksi tarkoitettua tapaa toimia, uutta menettelyä, työkalua tms. Tärkeää on, että uuden toiminnon osalta sitoutetaan ne, joita toimintatapa koskee, toimimaan hyväksi havaitun menettelyn mukaisesti. Osaltaan myös toiminnosta 4 saatavat mittaukset vaikuttavat siihen, mitä halutaan loppujen lopuksi ottaa käyttöön ja mitä ei.

Toiminnossa voidaan toteuttaa esim. seuraavia tehtäviä:

1. käy läpi yhdessä kokemukset testatuista toimintatavoista,
2. punnitse kunkin toiminnon heikkoudet, vahvuudet ja mahdolliset vaikutukset liiketoiminnan ja henkilöstön sekä muiden näkökulmien suhteen,
3. vertaa mittareiden perusteella tehtyihin johtopäätöksiin,
4. määrittele käyttöönotettavan toimintatavan sitovuusaste (kenen on noudatettava, kenen sovellettava tarvittaessa, kenen oltava tietoinen aiheesta, kenen raportoitava ja minne, jne.),
5. keskustele asianosaisten kanssa vaikutuksista,
6. tee päätös käyttöönotettavan toimintatavan muodosta ja sisällöstä ja
7. valvo ja seuraa toteuttamista ja sitovuutta.

Tavoite	Tiedottaa kehittämiseen osallistuvien yritysten ja osapuolten edustajille ja henkilöstölle uusista toimintatavoista ja siitä miten niitä käytetään ja millaisia tuloksia parantamisesta on saavutettu ja voidaan jatkossa saavuttaa.
Vastuu	Päävastuu on hankkeen tulosten hyödyntäjällä, muutosagentti voi toimia tiedottamisen teknisenä toteuttajana.
Lähtökohta	Muutettu toimintatapa, saavutetut osatulokset.
Tuotos	Tiedote, tiedotteita, tiedotus-, valmennus- tai koulutustilaisuus, tms.
Milloin	Kun on päätetty, millaisia toimintatapoja otetaan käyttöön ja kun niiden käytöstä on saatu riittävästi tietoa.
Apuvälineet	-
Muuta	-

Toimintaohje

Toiminnossa voidaan toteuttaa esim. seuraavia tehtäviä:

1. kerää tiedot muutetuista toimintatavoista,
2. valitse kohderyhmät ja henkilöt, joille tiedote halutaan levittää,
3. haastattele niitä, jotka ovat olleet mukana toimintatavan tekemisessä ja muutoksen toteuttamisessa sekä varsinaisten hankkeiden toteuttamisessa,
4. tee tiedote, esitelmä, tms.,
5. jaa tiedote/pidä esitelmä, käy keskusteluja, jne. ja
6. kerää ja tallenna saamasi palaute.

Tavoite	Kerätä tietoa hankkeiden aikana valittujen mittareiden pohjalta siitä, millainen suorituskyvyn taso saavutettiin. Tieto on saatava muotoon, jossa sen pohjalta on tehty jäsennelty yhteenveto määriteltyjen hankkeiden ja valittujen aikajaksojen osalta.
Vastuu	Muutosagentti vastaa tiedon keräämisen organisoinnin suunnittelusta. Varsinainen kerääminen tapahtuu hankkeen henkilöstön toimesta mitaamiseen erikseen varatuilla resursseilla.
Lähtökohta	Mittaristoyhteenveto (B22), toiminta ja sen perusteella syntyvä raportointi.
Tuotos	Jäsennelty, yhteenvedetty tieto (esim. keskiarvot halutun suorituskyky-mittarin suhteen halutulta aikaväliltä).
Milloin	Hankkeiden aikana ja niiden päätyttyä.
Apuvälineet	Mittaristo ja sen luomisen yhteydessä kehitetyt lomakkeet, raportit, tulosteet, jne.
Muuta	-

Toimintaohje

Mittariston perusteella kerätty tieto jäsennellään sen mukaan, mitä toiminnossa B22 on määritelty. Toiminnossa määritellään tarkasteluvälit ja raportointijaksot sovitettuina valittuihin rakennushankkeisiin.

Tiedoista lasketaan tarvittavat yhteenvedot ja lukuarvot, joita tarvitaan tietoja analysoitaessa.

Tavoite	Saada aikaan vertailu (analyysi) muutetun toimintatavan ja vanhan toimintatavan eroista ja kehityshankkeen toimenpiteiden vaikutuksesta sekä syistä suorituskyvyn muutoksiin.
Vastuu	Muutosagentti vastaa toiminnon toteutumisesta, hyödyntäjä sisällöstä.
Lähtökohta	Toiminnossa B41 syntynyt tieto ja lähtötaso.
Tuotos	Analyyssi parannuksen vaikutuksista, syistä ja parantamiseen vaikuttavista tekijöistä.
Milloin	Hankkeiden päätyttyä ennen päätöksiä siitä, millaisia ovat uudet toimintatavat.
Apuvälineet	-
Muuta	-

Toimintaohje

Edellisen toiminnon tuloksena syntyneen yhteenvedon tuloksia verrataan hankkeiden tavoitteisiin, eroihin sekä ennen kehittämisen varsinaista aloittamista dokumentoituun suorituskyvyn lähtötasoon.

Tietojen perusteella tunnistetaan erot, osoitetaan ne toiminnot, tehtävät tai yksittäiset tekijät, joiden pohjalta voidaan sanoa erojen syntyneen.

Analyyysin tarkoituksena ei ole löytää palkittavia tai syyllisiä, vaan tarkastella menettelyjen ja toiminnan eroja.

Tavoite	Saada aikaan ehdotukset muutetun toimintatavan käyttöönotosta, jatkokkehityksestä sekä mittaamisen organisoinnista sekä kytkemisestä ta-paan asettaa tavoitteita tulevissa rakennushankkeissa.
Vastuu	Hyödyntäjä vastaa johtopäätösten sisällöstä.
Lähtökohta	Toiminnossa B42 analysoitu tieto, kerätyt kokemukset.
Tuotos	Toimenpide-ehdotukset ja muut johtopäätökset.
Milloin	Kaikkien kehityshankkeeseen valittujen rakennushankkeiden valmis-tuttua ennen muutettujen toimintatapojen käyttöönottoa.
Apuvälineet	-
Muuta	-

Toimintaohje

Edellisen toiminnon perusteella ehdotetaan päätettäväksi, miten muutet-tuja toimintatapoja tulisi ottaa käyttöön, mitä niissä tulisi käytön osalta ottaa huomioon, miten mittaamista tulisi parantaa jne.

Toimenpide-ehdotukset ja johtopäätökset riippuvat täysin kehityshank-keen päämääristä, näkökulmasta.

On tärkeää, että johtopäätösten tekemiseen osallistuvat ne, joiden rooli on oleellinen muuttuneen toimintatavan soveltamisessa.

Tavoite	Kehityshankkeen tulosten lanseeraus, tulosten julkistaminen sekä hankkeeseen osallistuneille että ulkopuolisille.
Vastuu	Hyödyntäjä vastaa sisällöstä, julkistamisessa voidaan hyödyntää ulkopuolista tahoa.
Lähtökohta	Johtopäätökset, muutettu toimintatapa.
Tuotos	Julkistetut tulokset.
Milloin	Kun kehittäminen on edennyt riittävän pitkälle, että voidaan olla varmoja tulosten hyödyllisyydestä kaikille osapuolille.
Apuvälineet	-
Muuta	-

Toimintaohje

Ks. B34. Nyt kohderyhmä on ratkaisevasti erilainen (tiedotetaan myös ulospäin), joten julkistamisessa on syytä hyödyntää tiedottamisen ammattilaista.

Julkaisemisen osalta on varmistettava myös, että muutettu toimintatapa voidaan osoittaa konkreettisesti olevan dokumentoitu, esim. toimintaohjeiksi tai tietojärjestelmäksi, joka sisältää ohjeet, apuvälineet, mittaamiseen liittyvät soveltuvat tiedonkeruumenetelmät, jne.

Tavoite	Varmistaa uuden toimintatavan mukanaan tuoman kilpailuedun hyödyntäminen.
Vastuu	Hyödyntäjät.
Lähtökohta	Muutettu toimintatapa, mittarit, johtopäätökset.
Tuotos	Tavoitellut hyödyt.
Milloin	Kehittämishankkeen tai -prosessin loppuksi.
Apuvälineet	Erilaiset yhteistyösopimusmallit.
Muuta	-

Toimintaohje

Päätoiminnon sisältö riippuu täysin valitusta kehityshankkeen strategiasta ja siitä, miten kiinteää yhteistyötä alunperin on lähdeetty hakemaan. Yhteistyö voi hankkeen tuloksena saada erilaisia muotoja, esim.

- sopimus yhteisen, muutetun toimintatavan mukaisen ohjeiston käytöstä ja soveltamisesta jatkossa yhteisesti toteutettavissa hankkeissa,
- sopimus markkinoinnista, jossa asiakkaalle tarjotaan yhteistyössä kehitetyn toimintatavan mukanaan tuomia hyötyjä,
- yhteinen markkinointiyritys tai -yhtiö, edellisen pohjalta ja
- erilaiset joint-venture-hankkeet, jotka perustuvat yhteiseen toimintatapaan tai yhteisyrittä.

Tekijä(t) Koivu, Tapio			
Nimeke Toimintamalli rakennusprosessin parantamiseksi			
Tiivistelmä <p>Tutkimus käsittelee rakennusprosessin parantamista. Tutkimuksen päätavoite on luoda uusi toimintatapa rakennusprosessin ja sen osapuolten toimintojen kehittämiseksi.</p> <p>Tutkimuksessa väitetään, että rakennusprosessin kehittämiseksi on muodostettavissa toimintatapa, joka koostuu prosessin mallintamisesta, muutosjohtamisesta ja mittamisen yhdistelmästä ja jota voidaan soveltaa prosessin kehittämiseen yritysten yhteistyönä.</p> <p>Tutkimuksen ote on hermeneuttinen ja lähestymistapa konstruktiviinen. Tutkimus eteni uuden toimintatavan, konstruktion luomiseksi kolmen erillisen osatutkimuksen tulosten ja tietämyksen perusteella. Tulosten perusteella löydettiin oleelliset puutteet, epäjatkuvuudet ja johtopäätökset, joiden perusteella kokonaisvaltainen toimintatapa kuvattiin. Kuvaukseen käytettiin prosessimallintamisen menetelmää ja sen lisäksi ohjeistettiin toimintatavan käyttöä. Tuloksena syntynyt toimintamallia verrattiin rakennusliikkeen käyttämään parantamisprosessin kuvaukseen. Tuloksen verifiointiseksi tunnistettiin toimintatapojen erot ja yhtäläisyydet ja kehityskohteita sekä tutkimuksessa kehitetyistä toimintatavasta. Lisäksi tuloksen perusteella projektoitiin yritysten yhteistyöhanke, jonka tavoitteena oli prosessin laadunparannusten aikaansaaminen.</p> <p>Tuloksena syntynyt toimintamalli jakautuu viiteen toimintoon:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Prosessin päämäärien määrittely, 2. Prosessimallin luominen, 3. Muutoksen läpivienti, 4. Tulosten vaikutusten osoittaminen ja 5. Uuden prosessin kiinteyttäminen. <p>Tutkimuksen tulos tarjoaa uuden lähestymistavan. Tulos mahdollistaa prosessien parantamisen yritysten yhteistyönä. Varsinaisia vastaavia toimintamalleja ei ole ollut tarjolla. Alan hajanaisuuden ja prosessien pirstaloituneisuuden vuoksi toimintamallin käytöllä voivat yrityskonsortiot saavuttaa merkittävän kilpailuedun projekteissa, mikäli ne kykenevät hiomaan toimintatapansa perinteisiä, tiiläisesti muodostettuja hankeorganisaatioita tehokkaammin.</p> <p>Jatkotutkimustarpeina tunnistettiin mm. menetelmän soveltamisen ja käytännön kokemusten kerääminen. Tämä edellyttää pitkäjän- teisten ja totuttuun toiminnan kehittämiseen verrattuna mittakaavaltaan suurten tutkimuksellisten kokonaisuuksien toteuttamista. Jat- kotutkimuksena olisi myös käynnistettävä tutkimus organisaatiokäytännön näkökulmasta. Tutkimuksen tulisi keskittyä hankeor- ganisaatioiden muutosprosessien läpivientiin. Ratkaistavia ongelmia ovat mm.</p> <ul style="list-style-type: none"> – menettelyiden löytäminen eri osapuolia hyödyttävien parannuskohteiden rajaamiseksi ja oikeiden ongelmien löytämiseksi, – eri osapuolten sitouttaminen riittävän pitkäksi ajaksi pyrkimään parantamiselle asetettuihin tavoitteisiin pysyvän yhteisen kilpailu- edun saavuttamiseksi, – suorittavan tason henkilöstön sitouttaminen ongelmien ratkaisemiseen ja – käytännön valmennus- ja koulutusmenettelyiden kehittäminen monialaisten ryhmien työn ohjaamisessa. <p>Erillisenä jatkotutkimuksena ratkaistavia ongelmia ovat mm.</p> <ul style="list-style-type: none"> – parantamisen toimintatavan saaminen selkeämmin näyttämään arvon lisäys rakennusprosessin asiakkaan näkökulmasta – uusien prosessien mallintamis- ja kuvausmenetelmien kehittäminen sekä – mittareiden ja niitä tukevien tiedonkeruu- ja käsittelyjärjestelmien kehittäminen arvon tuoton näkökulmasta. 			
Avainsanat construction processes, building processes, quality management, construction management, modelling, performance, implementation change, process development			
Toimintayksikkö VTT Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, Kivimiehentie 4, PL 1803, 02044 VTT			
ISBN 951-38-6007-8 (nid.) 951-38-6008-6 (URL: http://www.inf.vtt.fi/pdf/)		Projektinumero	
Julkaisu-aika Syyskuu 2002	Kieli Suomi, engl. tiiv.	Sivuja 174 s. + liitt. 32 s.	Hinta E
Avainnimeke ja ISSN VTT Publications 1235-0621 (nid.) 1455-0849 (URL: http://www.inf.vtt.fi/pdf/)		Myynti: VTT Tietopalvelu PL 2000, 02044 VTT Puh. (09) 456 4404 Faksi (09) 456 4374	

Author(s) Koivu, Tapio			
Title A procedure for improving construction process			
Abstract <p>This research work deals with improvement of building processes. The main aim of the project is to develop a new procedure for improving building processes as a result of co-operative efforts of different companies as stakeholders of the process.</p> <p>The main problem of the research is that there are no methods or tools available for comprehensive and holistic process improvements of building processes that can be applied to co-operative efforts and that can take into account the peculiarities of the building and construction business.</p> <p>The hypothesis of the research claims that such a methodology can be formed by comprising process-modeling, implementation of process change and measuring of process improvements.</p> <p>The research falls into the category of hermeneutic research. The basic approach is constructive research. Information was collected from three empirical parts and based on the conclusions of each three, a new procedure for process improvements was created. The new procedure is modeled by using systematic process modeling technique and it is complemented by instructions giving further advice on the implementation. The procedure and instructions were compared with an existing procedure used in a contracting company for development efforts.</p> <p>The new procedure can be divided into five main tasks:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Definition of aims, 2. Modeling, 3. Implementation of change, 4. Verifying the impacts of improvements, and 5. Solidifying the new, improved process. <p>The research offers a novel approach for the industry for improving processes as a co-operation of companies. A group of companies will be able to gain competitive advantage in construction projects by improving its processes through co-operation.</p> <p>As further research, it is suggested that the procedure should be further tested and implemented. This requires a large, collaborative effort, which was not possible in a research focusing on dissertation. Furthermore, the problem of managing change in temporary organisations trying to improve processes should be studied. Also, the relation of the improvement process to the basic theories of processes should be investigated. Especially, how to improve the generation of value to the end users and customers of the building processes and how to capture the evidence of the value generation should be in focus.</p>			
Keywords construction processes, building processes, quality management, construction management, modelling, performance, implementation change, process development			
Activity unit VTT Building and Transport, Kivimiehentie 4, P.O.Box 1803, FIN-02044 VTT, Finland			
ISBN 951-38-6007-8 (soft back ed.) 951-38-6008-6 (URL: http://www.inf.vtt.fi/pdf/)		Project number	
Date September 2002	Language Finnish, Engl. abstr.	Pages 174 p. + app. 32 p.	Price E
Series title and ISSN VTT Publications 1235-0621 (soft back ed.) 1455-0849 (URL: http://www.inf.vtt.fi/pdf/)		Sold by VTT Information Service P.O.Box 2000, FIN-02044 VTT, Finland Phone internat. +358 9 456 4404 Fax +358 9 456 4374	