

Mikko Kaijalainen

Talotekniikkaprosessin ohjauksen kehittäminen

Metropolia Ammattikorkeakoulu

YAMK -tutkinto

Rakentamisen koulutusohjelma,

talotekniikka

Opinnäytetyö

18.4.2015

Tekijä Otsikko	Mikko Kaijalainen Talotekniikkaprosessin ohjauksen kehittäminen
Sivumäärä Aika	39 sivua + 24 liitettä 18.4.2015
Tutkinto	Insinööri (ylempi AMK)
Koulutusohjelma	Rakentamisen koulutusohjelma
Suuntautumisvaihtoehto	Talotekniikka
Ohjaajat	Liiketoimintajohtaja Arto Turkulainen Yliopettaja Jukka Yrjölä
<p>Talotekniikkaprosessin ohjauksen kehittäminen on aiheena laaja. Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli keskittyä laadunhallintajärjestelmän kehittämiseen, koska järjestelmä on tärkein prosessia ohjaava työkalu.</p> <p>Työn alussa kerrotaan yleisesti erilaisista laadunhallintajärjestelmistä, ISO 9001 standardin mukaisesta, sekä ilman standardia rakennetuista. Vertailulla pyritään esittämään laadunhallintaa eri näkökulmista ja kertomaan lukijalle mitä laadunhallintajärjestelmällä tulisi saavuttaa. Luvun lopussa on lyhyt kuvaus laadunhallintajärjestelmän toiminnasta prosessijohtamisessa. Laadunhallintajärjestelmän kehittämistä on pyritty käsittelemään myös kirjallisuustutkimuksen kautta, johon on etsitty aineistoa mm. aiemmista opinnäytetöistä jotka on tehty muille yrityksille.</p> <p>Kehittämisen näkökulmaan kuuluu olennaisesti myös tulevaisuuden ennusteiden käsitteleminen. Työssä on esitetty tulevaisuuden näkymiä Tilastokeskuksen rakennusalan ennusteita hyväksikäyttäen. Ennusteiden pohjalta on pyritty pohtimaan lyhyesti laadunhallintajärjestelmän kehitymissuuntaa.</p> <p>Opinnäytetyön tuloksina voidaan pitää laadunhallintajärjestelmään tehtyjä lisäyksiä, joiden tarkoitus on helpottaa talotekniikkaurakoiden hallintaa. Työ sellaisenaan tulee palvelemaan yrityksen projektipäälliköitä, auttamalla varsinkin vähemmän kokemusta omaavia henkilöitä näkemään yleisimpiä ongelmakohtia etukäteen ja ottamalla esiin hyväksi todettuja toimintatapoja. Työhön tehdyn tutkimuksen pohjalta kävi ilmi, että Amplit Oy tarvitsee laatukäsikirjan, joka tehdään opinnäytetyön jatkumona työtä pohjana käyttäen.</p>	
Avainsanat	Talotekniikka, projekti, prosessi, laadunhallintajärjestelmä

Author(s) Title Number of Pages Date	Mikko Kaijalainen Developing of building service technology process coordination (HVAC and electrical). 39 pages + 24 appendices 18 Apr 2015
Degree	Master's degree in Civil Engineering
Degree Programme	Master's degree Programme in Civil Engineering
Specialisation option	Building service technology
Instructor(s)	Arto Turkulainen Business director (HVAC) Principal Lecturer Jukka Yrjölä
<p>The development process of building services engineering is a subject of a wide range. The aim of this thesis was to focus on the development of the quality management system, because the system is the most important guiding tool of the process.</p> <p>At the beginning of the work is a brief introduction in quality management systems in general. Structure of quality management systems by ISO 9001 standard, as well as the structure without a standard. Comparing these two quality management systems aims to tell the reader what quality management system should be achieved with and present quality management from various point of views. At the end of the chapter is a brief description of the quality management system using in the process management. The development of the quality management system is also examined by a literature survey, which is founded by material from previous works, including earlier thesis that were made for other companies.</p> <p>The development aspect is an integral part of the future work with forecasts. The thesis is presented in the predictions of the future prospects of utilizing the construction statistics from Statistics Finland. On the basis of forecasts is a brief orientation of the development of the quality management system.</p> <p>The thesis results can be considered to be in the additions in the quality management system. These additions are intended to ease the job for the building services engineering work in project management. The work, as such, will serve the company's project managers, helping especially less experienced with the realization of the most common problem areas in advance and taking out the proven practices. On the basis of the work showed that Amplit Oy needs a quality manual. Manual will be made later on based on this thesis.</p>	
Keywords	building service technology, project, process, quality management system

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Katsaus laadunhallintajärjestelmään	1
2.1	Laadunhallintajärjestelmä talotekniikka-alan yrityksessä	1
2.1.1	ISO 9001 -laadunhallintajärjestelmä	2
2.1.2	Yrityksien omat laadunhallintajärjestelmät	3
2.2	Laadunhallintajärjestelmän tarkoitus	4
2.2.1	Laadunhallintajärjestelmä asiakkaan näkökulmasta	6
2.3	Prosessijohtaminen	8
3	Katsaus tulevaisuuteen	9
3.1	Talotekniset saneeraukset tulevina vuosina	9
3.2	Uudisrakentamisen näkymät	14
4	Kirjallisuustutkimus	15
5	Talotekniikkaprosessin kuvaus ja kehittäminen	17
5.1	Talotekniikka-urakan eteneminen	17
5.2	Urakan aloitus	18
5.3	Kohteen aikataulut ja TATE-osa-alueiden riippuvuudet	19
5.4	Suunnittelu	23
5.5	Resursointi	25
5.6	Projektin talous ja hankinnat	26
5.7	Toteutukseen liittyvät palaverit ja työvaiheisiin liittyvä yhteistoiminta	29
5.8	Lisä- ja muutostyöt	31
5.9	Viimeistelyvaiheen työt	35
	Luovutukseen valmistautuminen	37
	Taloudellinen loppuselvitys	38
5.10	Urakan arviointi ja opit	38
6	Päätelmät	39
	Lähteet	40

Liitteet

Liite 1. Projektintuotantoprosessi

Liite 2. Korjausrakentamisen määrä talotyypeittäin

Liite 3. Rakennusteollisuuden katsaus lokakuu 2014

Liite 4. Urakkarajaliite, HKR-Rakennuttaja

Liite 5. Luovutusvaiheen aikataulu, Malmin sairaala

Liite 6. Projektikatselmus

Liite 7. Aloituspalaveri

Liite 8. TATE-suunnitelmakatselmus

Liite 9. Projektipalaveri

Liite 10. TATE-työvaihetaulukko

Liite 11. Yhteenvetoraportti

Liite 12. Loppupalaveri

Lyhenteet

TATE

TATE on yleisesti alalla käytetty lyhenne joka tulee sanoista talotekniikka. Talotekniikka pitää sisällään lämpö-, vesi-, ilmanvaihto-, sähkö- automaatio- ja muut rakennuksen toimintoja tukevat järjestelmät.

Laatukäsikirja

Laatukäsikirja on yritykseen toimintaan perustuva käsikirja. Laatukäsikirja sisältää laadunhallintajärjestelmää varten tehdyt menettelyohjeet ja toimii yrityksen henkilöstön ohjeena.

TATE osa-alue

Yksi talotekniikan järjestelmistä. Esim. sähköurakka.

YSE 83

RT -ohjekortti. Rakennusurakan yleiset sopimusehdot, voimassa kunnes YSE 98 astui voimaan. Sopimusehdot on tarkoitettu elinkeinoharjoittajien välisiin rakennusurakkasopimuksiin.

YSE 98

Rakennusurakan yleiset sopimusehdot, uusittu painos.

Kärkimies

Työnantajan valitsema kokenut asentaja, joka toimii työmaalla asentajien esimiehenä ja lähimpänä yhteyshenkilönä projektipäällikköön.

1 Johdanto

Työn tilaaja on Amplit Oy, 1987 perustettu yksityinen talotekniikka-alan yritys, joka toimii pääkaupunkiseudulla. Yritys on aloittanut toimintansa sähköurakointiliikkeenä ja laajentunut LVIS urakoitsijaksi 2003. LVI- puolelle sopivan toimintamallin löytäminen on ollut pitkä prosessi, yhteisten LVISA talotekniikkaprosessien toimintamalli on edelleen kehittymässä. Opinnäytetyössä on tarkoitus antaa lukijalle lyhyt katsaus yleisesti alalla käytettyihin laadunhallintajärjestelmiin, pohtia alan tulevaisuutta, antaa tuleville projektipäälliköille ohjeita käytännön työhön, sekä laatia Amplit Oy:lle talotekniikkaprosessia kehittäviä työkaluja käytössä olevaan laadunhallintajärjestelmään.

Koska laadunhallintajärjestelmät ovat olennainen osa yrityksiensä toimintoja niiden jatkuva kehittäminen tuo yrityksille kilpailuetua ja parantaa tuotantoprosessien kannattavuutta. Amplit Oy:ssä sähköurakointi ja LVI-urakointi ovat kehittyneet jokseenkin omina osastoinaan, vaikkakin LVI-osaston laadunhallintajärjestelmän perustana on ollut yrityksen oma, alun perin sähköurakointiin perustettu laadunhallintajärjestelmä. Tässä työssä pyritään osaltaan tuomaan osastojen toimintatapoja yhteen ja helpottamaan muun muassa talotekniikkaprojektipäällikön työtä. Amplit Oy: sisäiset asiakirjat on mainittu tekstissä liitteinä joita ei ole julkaistussa versiossa (liitteet 5 – 12). Opinnäytetyöni tulee olemaan osa Amplit Oy:n TEKES-hanketta, jossa haetaan uutta liiketoimintamallia talotekniikan kokonaistoteutukseen.

2 Katsaus laadunhallintajärjestelmään

2.1 Laadunhallintajärjestelmä talotekniikka-alan yrityksessä

Talotekniikkayrityksen laadunhallintajärjestelmän pitäisi perustua toiminnan ohjaamiseen yrityksessä. Toiminnan ohjaamisella haetaan yhtenäistä, mahdollisimman tehokasta, oikea-aikaista ja oikean mallista toimintatapaa. Koska kyse on taloteknistä urakointia tekevästä yrityksestä, laadunhallintajärjestelmän ydin löytyy yksittäisen urakan toimintamallista.

Toimintamallissa on kuvattu miten yritys toimiin urakan saannista urakan takuu-ajan loppuun. Liitteenä 1 on Amplit Oy:n projektintuotantoprosessin kuvaus. Toimintamalliin kuuluvat olennaisesti toiminnan eri vaiheisiin rakennetut asiakirjapohjat, jotka ohjaavat työskentelyä prosessin aikana.

2.1.1 ISO 9001 -laadunhallintajärjestelmä

Useat alalla olevat toimijat ovat päätyneet ISO 9001- standardit täyttävään kaupalliseen laadunhallintajärjestelmään. Yritysten kotisivujen perusteella voin sanoa, että mitä suurempi talotekniikka-alan yritys oli kyseessä, sitä varmemmin on valittu standardoitu järjestelmä.

Laadunhallinnan standardeja laativa ISO:n tekninen komitea TC 176 muodostuu eri puolilla maailmaa toimivista liike-elämän ja muiden organisaatioiden asiantuntijoista. Tekninen komitea seuraa standardien käyttöä voidakseen määrittää, miten niitä voidaan parantaa entisestään käyttäjien tarpeita ja odotuksia vastaaviksi, (liite 6.).

ISO 9001 -standardi on tunnetuin johtamisjärjestelmästandardi, ja se on ollut organisaatioiden kehityksen tukena jo vuodesta 1987 lähtien. Noin 180 maassa käytössä oleva kansainvälinen standardi päivitetään muutaman vuoden välein. Vuonna 2008 julkaistu ISO 9001 -standardi on standardisarjan neljäs versio. Seuraava versio julkaistaan vuonna 2015, (1, s. 18-22.).

Standardoituihin järjestelmiin liittyy aina kaupallisuus. ISO 9000- järjestelmän mukaisia laadunhallintajärjestelmiä rakentavat konsultointiyritykset ja sertifiointeja, sekä auditointeja tekevät yritykset. Laadunhallintajärjestelmien sertifiointi tehdään usein laadunvarmistuksen takia. Auditointien laajuudesta päättää yleensä yrityksen johto, (2, s. 3.). Kaupallisuus saattaa kuitenkin heikentää sertifiointin arvoa, koska käyttäjä ja laadunvarmistaja ovat kaupallisessa suhteessa toisiinsa.

Sertifiointilla yritys hakee itselleen näyttöä luotettavuudesta ja työn laadukkuudesta. Sertifiointin tarkoitus on antaa asiakkaalle kolmannen, riippumattoman osapuolen puoleen lausunto yrityksen toiminnasta. Sertifiointeja Suomessa tekevät useat konsultointiyritykset, kuten certifiointi.com, Inspecta ja Bureau Veritas.

2.1.2 Yrityksien omat laadunhallintajärjestelmät

Joskus yritys ei näe itselleen hyödyksi ostaa standardoitua järjestelmää ja auditointeja ulkopuolisilta tahoilta. Oma laadunhallintajärjestelmä onkin usein hyvä vaihtoehto. Laadunhallintajärjestelmän tulisi rakentua yrityksen oman osaamisalueensa ympärille ja sisään tukemaan jokapäiväistä toimintaa, helpottamaan työskentelyä ongelmatilanteissa ja ohjata tunnistamaan mahdollisia tulevia ongelmia. Koska tällaisen kokonaisuuden miettimiseen ja toimintojen kuvaamiseen menee suuri määrä aikaa, on esimerkiksi Amplit Oy:n laadunhallintajärjestelmää kehitetty vuosien saatossa ottamalla oppia erilaisista tilanteista ja keräämällä hyviä käytäntöjä ja toimintaohjeita yhteen.

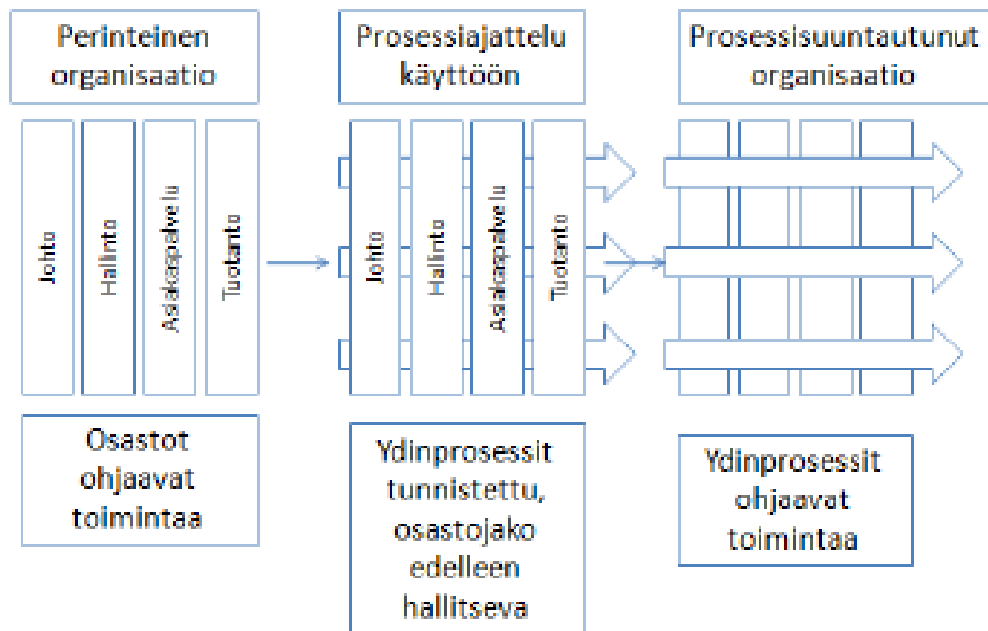
Usein kuulemani kysymys yksityisestä laadunhallintajärjestelmästä on kuinka auditointi tapahtuu. Mitä auditointi sitten oikeastaan on? Sanastokeskus TSK:n termipankki määrittää auditoinnin seuraavasti (3): ”järjestelmällinen ja riippumaton tarkastelu, jolla selvitetään ovatko toiminta ja sen tulokset suunniteltujen järjestelyiden mukaisia, onko kyseiset järjestelyt toteutettu tehokkaasti ja ovatko ne sopivia tavoitteiden saavuttamisen kannalta.” Tätä tietoa vasten vastaus kysymykseen on; mikäli yrityksen oman laadunhallintajärjestelmän seuranta on jatkuvaa ja johto pystyy tekemään tarkastelun objektiivisesti, ei kerran vuodessa ulkopuolisen tahon tekemää arviointia vaatimuksien täyttymisestä tarvita. Esimerkkinä Amplit Oy:ssä vallitseva tilanne, jossa yrityksen johto on määritellyt tietyt asiat seurattaviksi projektikohtaisesti kerran kuussa tapahtuvassa yhteisessä palaverissa.

Lyhyemmät prosessien seurantavälit ja selkeät seurannan kohteet tehostavat prosessin toimintaa ja estävät tehokkaasti virheiden syntymistä. Kun laadunhallintajärjestelmä on rakennettu tehokkaaksi työkaluksi sen käyttäjille, ei prosessien seurantoihin kulu tarpeettoman kauan aikaa ja työkalujen käyttö on mielekästä.

Koska laadunhallintajärjestelmä on osa yritystä, työn helpottamiseksi kehitetyt työkalut ovat luonnollisesti jatkuvassa käytössä. Toisaalta joitakin heikkouksiakin löytyy, mm. laatukäsikirjaan ei ole panostettu juurikaan. Laatukäsikirja olisi hyödyksi tapauksissa, joissa kokematon henkilö ei tiedä vielä yrityksen tapaa toimia. Tarkoitin tällä esimerkiksi yksittäisen urakan aikataulun laadintaa ja siihen liittyviä haasteita, joihin olisi voitu laatia ohjeistus. Ohjeistuksen puutteiden vuoksi prosessiin perehdyttäminen on pitkä prosessi jo itsessään.

2.2 Laadunhallintajärjestelmän tarkoitus

Laadunhallintajärjestelmällä on ensisijaisesti tarkoitus parantaa yrityksen kilpailukykyä, prosessin laatua, nopeutta, tuottavuutta ja toimia yritysjohdon seurantatyökaluna. Toissijaisesti laadunhallintajärjestelmän esittely asiakkaalle saattaa parantaa yrityksen luotettavuutta ja näin myös markkina-asemaa.



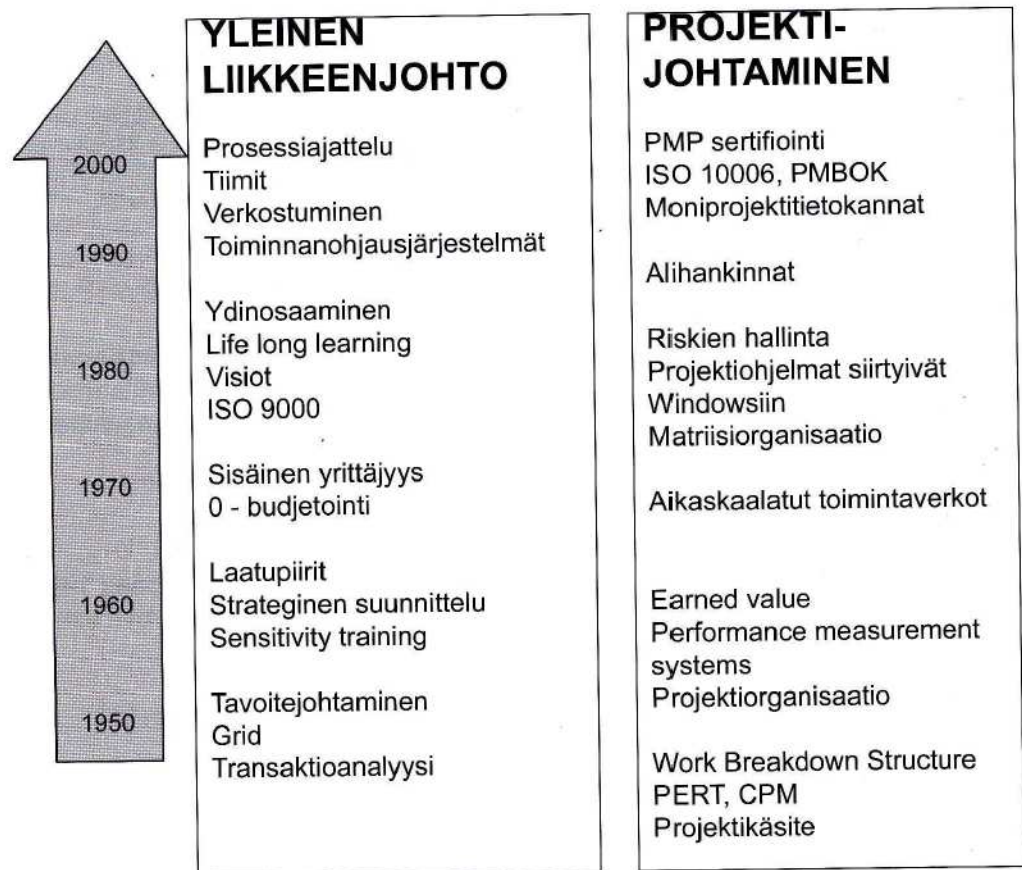
Kuvio 1. Prosessiajatteluun siirtyminen (4, s. 28).

Hannus esittää kuviossaan (kuvio 1) prosessisuuntautuneen organisaation hyvin pelkistettynä ja mielestäni selkeästi. Tarkoituksena siis on, että esimerkiksi talotekniikka-alan yrityksessä prosessi, joka voi siis olla yksittäinen urakka, ohjaa yrityksen ydintoimintaa.

Prosessisuuntautuneen organisaation voi tunnistaa esimerkiksi motivoituneista ja asiakasläheisistä työntekijöistä, joilla on halu puuttua epäkohtiin ja kehittyä työssään. Tällainen organisaatio tarvitsee tuekseen samoin ajattelevan ja toimivan johdon.

Hyvän laadunhallintajärjestelmän perustana ovat onnistuneesti määritellyt ydinprosessit ja niitä tukevat tukiprosessit. Näiden avulla saadaan organisaation ydintoiminnoista kattava kuva, joka määrittelee laadunhallintajärjestelmälle toimivan rakenteen. (4, s. 21–25.

Projektien johtamisen kehittymisestä aina 1950-luvulta 2000-luvulle löytyy kehitystä kuvaava kuva Risto Pelinin projektinhallinnan käsikirjasta, jota on uudistettu 1. painoksesta 1996 lähtien aina uusimpaan 2011 ilmestyneeseen 7. painokseen (5, s. 18). Nykyisellään yleiseen liikkeenjohtoon kuuluvat prosessiajattelu, tiimit, verkostoituminen ja toiminnanohjausjärjestelmät. (5, s. 18–19.)



Kuva 1.4 Johtamisen kehitysvaiheita

Kuvio 2. Johtamisen kehitysvaiheita (5, s. 18.).

2.2.1 Laadunhallintajärjestelmä asiakkaan näkökulmasta

Asiakkaan näkemys Amplit Oy:n toiminnasta on yritykselle tärkeä asia. Sain mahdollisuudekseni haastatella Helsingin kaupungin rakennustoimiston rakennuttajayksikön edustajaa rakennuttaja-insinööri Jari Henrikssonia, jonka kanssa olemme toimineet yhteistyössä jo vuosia. Haastattelu toteutettiin periaatteella avoin keskustelu, jota ennen HKR-Rakennuttajan muuta henkilökuntaa oli haastateltu Jari Henrikssonin toimesta avoimen keskustelun periaatteella (6.).

Suoranaisia muutos- tai parannusehdotuksia itse laadunhallintajärjestelmään ei keskusteluissa tullut ilmi, mutta yleisten toimintatapojen osalta rakennuttajan näkemys heille tärkeistä ja yleisestikin alalla viimeistelemättömistä asioista saatiin kerättyä yhteen. Keskustelumme kulki kronologisessa järjestyksessä projektin aloituksesta projektin takuu-aikaan. Käyn seuraavissa kappaleissa lävitse keskustelumme aihealueittain.

Ennen kohteen aloitusta, mikäli urakoitsijalle kuuluu työpiirustusvelvoite, pitää urakoitsijan noudattaa tätä velvoitetta ja tehdä kohteen työpiirustukset. Osa urakoitsijoista jättää noudattamatta velvoitetta, joka johtaa siihen, että rakennuttajan suunnittelijan aikaa viedään, vaikka kysymykset pitäisi osoittaa urakoitsijan omalle työsuunnittelijalle. Työsuunnittelijalla on mahdollisuus ja osaksi myös velvollisuus tarkastaa rakennuttajan laatimat suunnitelmat. Suunnitelmista saattaa löytyä virheitä, mutta joskus myös mahdollisuuksia, joilla urakoitsija pääsee toteuttamaan kohteen edullisemmin. Työsuunnittelu on siis molemmille osapuolille tärkeä asia ja siksi myös kehitettävä osa-alue yrityksen toiminnassa.

Projektin toteutusvaiheen kommunikoinnin kannalta roolien selkeys rakennuttajan ja urakoitsijan yhteistyössä on erittäin tärkeää. Vuorovaikutus rakennuttajaan kärke miehen ja projektipäällikön toimesta on jaoteltava selkeästi, on sovittava, mihin asioihin kärke mies voi ottaa kantaa ja mihin vain projektipäällikkö. Projektipäällikkö ei voi siirtää tehtäviään kärke miehelle, vaikka se olisikin tehokkaampaa toiminnan kannalta. Tässä asiassa rakennuttaja näkee mahdollisia ristiriitatilanteita, mikäli työmaalla neuvotellaan esimerkiksi muutostöistä, joiden sopimiseen tilaajan oman ohjeen mukaan tarvitaan projektipäällikköä.

Rakennuttaja pitää arvossa mahdollisuutta kommunikoida suoraan työryhmän kanssa ja kysyä asentajien näkemyksiä esimerkiksi toteutukseen liittyvistä ongelmakohtista. Projektipäällikön, kohteen mahdollisen projekti-insinöörin ja rakennuttajan välinen kommunikointi on luonnollisesti erittäin tärkeää. Oikea-aikaisella kommunikoinnilla puolin ja toisin säästetään paljon työaika ja rahaa molemmilta osapuolilta. Kommunikoinnin sisällön tulee tietysti aina perustua faktaan ja asiakirjoihin, sekä olla muutoinkin asiallista, jotta molemminpuolinen luottamus säilyy. Projektipäällikön tulee pyrkiä tehtäviensä keskellä olemaan riittävästi tavoitettavissa ja aktiivinen jokaisen projektinsa osalta.

Muutostöiden tarjoamiseen liittyvää parantamista löytyy niiden perusteiden selkeästä esittämisestä. Hyvä tapa eritellä muutokset on esittää ne piirustusnumeroittain tarjouksessa. Tällöin tarjouksen läpikäyminen rakennuttajan osalta on helppoa ja selkeää. Muita tapoja selkeyttää tarjouksia ovat työmaalla tehtyjen muutostyötilausten liittäminen tarjoukseen tai aliurakoitsijoiden laskujen esittäminen tarjouksessa. Muutostöiden tarkastaminen ennen niiden esittämistä asiakkaalle on luonnollisesti tärkeää, sillä näin arvostetaan tilaajaa ja vähennetään mahdollisesta virheestä aiheutuvaa työmäärän lisääntymistä.

Projektin luovutusvaiheessa urakoitsijan oman työnsä tarkastaminen ennen rakennuttajan tarkastusta on ehdottoman tärkeää. Tarkastuksiin ja niiden dokumentointiin tulisi panostaa enemmän, tämä koskee kaikkia urakoitsijoita. Loppukiireet ovat yleisiä ja haittaavat tarkastuksia, töiden ollessa luovutusaikatauluun nähden juuri ja juuri aikataulussa tai hieman aikataulusta jäljessä. Tarkastuksien tulisi olla sulava jatkumo asennustöiden valmistumiseen nähden ja dokumentoinnin valmistua sitä mukaa täysin valmiiksi, kun tarkastuksia tehdään. Tarkastuksissa havaitut puutteet joko korjataan heti tai kerätään ylös niin, että asentaja voi tehdä korjaukset ilman selvittelytyötä. Korjatut asiat on kuitattava tehdyiksi tarkastuspöytäkirjoihin siten, että tarkastuspöytäkirjat ovat yksiselitteisiä ja aukottomia. Huomioitavaa on myös aliurakoitsijoiden tekemistä tarkastuksista huolehtiminen, ne ovat aivan yhtä suuri osa urakkaa.

Takuuajan alkaessa urakoitsijan tulee huolehtia tavoitettavuudestaan ja takuuajan velvoitteistaan rakennuttajaan nähden. Tämän päivän rakentamisessa on yleistä, että luovutuksen jälkeen tehdään vielä jälkitöitä. Rakennuttajan oikeutettu näkemys on, että urakoitsija hoitaa kaikki urakkaan kuuluvat työnsä, muutostyöt mukaan lukien loppuun asti dokumentointineen ja tarkastuksineen.

Rakennuttajaa palvelee erityisesti se, että muutostöiden dokumentointi viedään loppudokumentteihin, jolloin loppukäyttäjä saa yhtenäisen, ajan tasalla olevan kokonaisuudokumenttaation. Tällaisen kerääminen voi viedä koko takuuajan, mutta sen tekeminen on urakoitsijalle kokonaisuudessaan laskutettavaa työtä.

2.3 Prosessijohtaminen

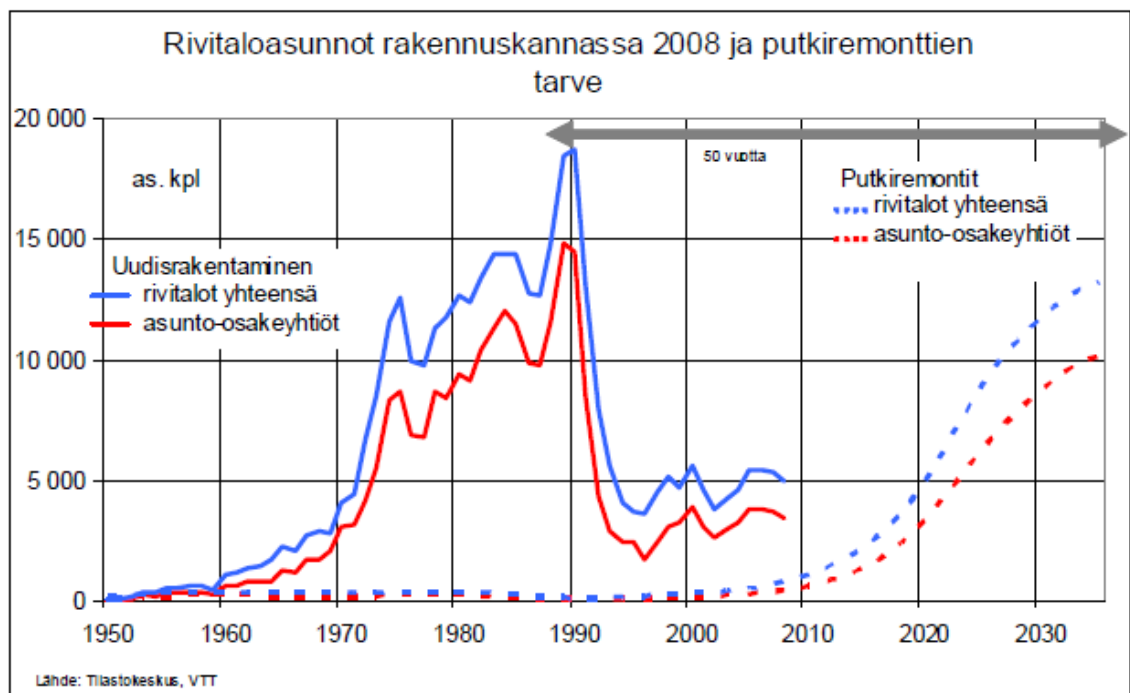
Prosessiajattelussa organisaation toimintaa tarkastellaan prosesseina. Sen johtamismuoto on prosessijohtaminen, jossa organisaation toimintaa johdetaan prosessien avulla (7, s. 39). Prosessiajattelulle on ominaista, että kaikki prosessit pitää pystyä kuvaamaan, jotta niitä voidaan johtaa (8, s. 46).

Laadunhallintajärjestelmää laadittaessa hyvin kuvatusista ja dokumentoiduista prosesseista voidaan hyötyä muun muassa päällekkäisyyksien karsiutumisella. Johdon ei tarvitse keskittyä työssään yksityiskohtiin, vaan hyvässä järjestelmässä on selkeä koontiosuus, jota tarkastellaan sovitusti johdon ja henkilöstön kesken. Talotekniikka-alan yrityksen prosessijohtamisessa koontiosuus voi muodostua pääosin kustannus- ja aikatauluseurannoista, näillä seurannoilla prosessi pysyy raiteillaan. Mikäli prosessissa tapahtuu muutoksia, jotka eivät siihen normaalisti kuulu, esimerkiksi aikataulupoikkeama, asia tulee seurannoissa esille.

3 Katsaus tulevaisuuteen

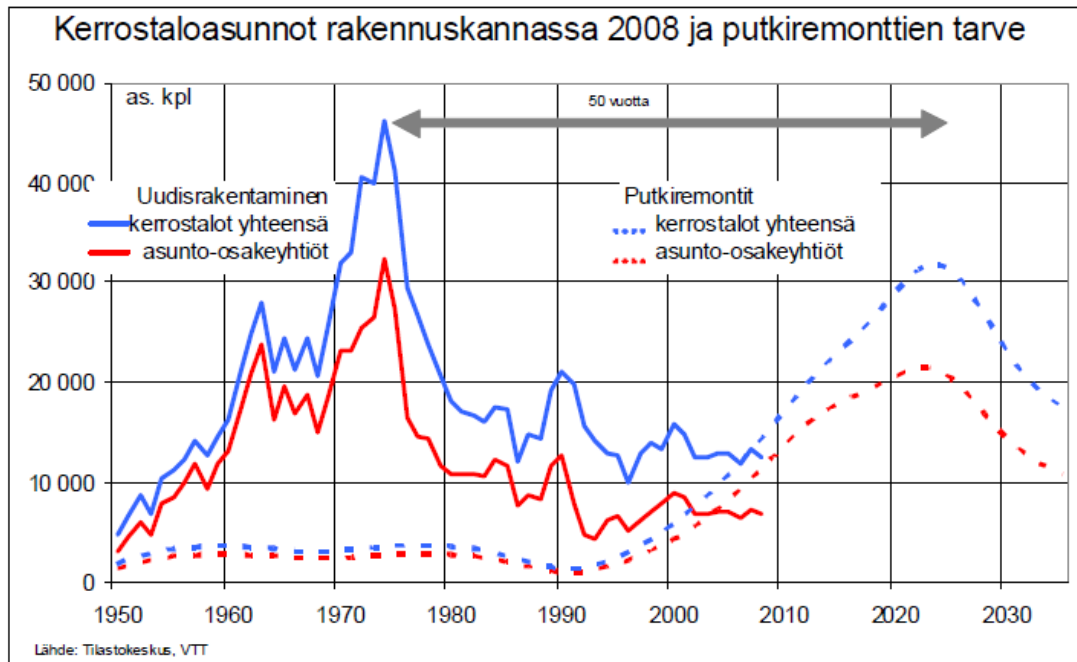
3.1 Talotekniset saneeraukset tulevina vuosina

Asuinrakennuksien saneerauksien kohteet voidaan tässä tapauksessa jakaa kolmeen eri ryhmään: kerrostalot, rivitalot ja muut kuin asuinrakennukset. Amplit Oy ei tee tällä hetkellä urakointia yksityishenkilöille, joten omakotitalot jätetään tarkastelun ulkopuolelle. Käytän tarkastelussa VTT:n tekemää tutkimusta taloyhtiöiden putkiremonttihankinnoista. Putkiremontti on taloudellisesti suurin talotekninen osa-alue ja näin ollen käytettyin mittari ennustettaessa. Taloyhtiöiden ei yleensä ole järkevää lähteä tekemään erillisiä saneerauksia sähkö- tai ilmanvaihtojärjestelmiin. Rakennusautomaation osuus on yleensä saneerauskohteissa suhteellisen pieni.



Kuvio 3. Putkiremonttien tarve rivitaloasuntojen asuntokannassa (9. s. 21).

Rivitaloasuntojen määrä kerrostaloihin verrattuna on huomattavasti pienempi ja suurin korjausvelka lankeaa vasta 2030-2040 luvuille.



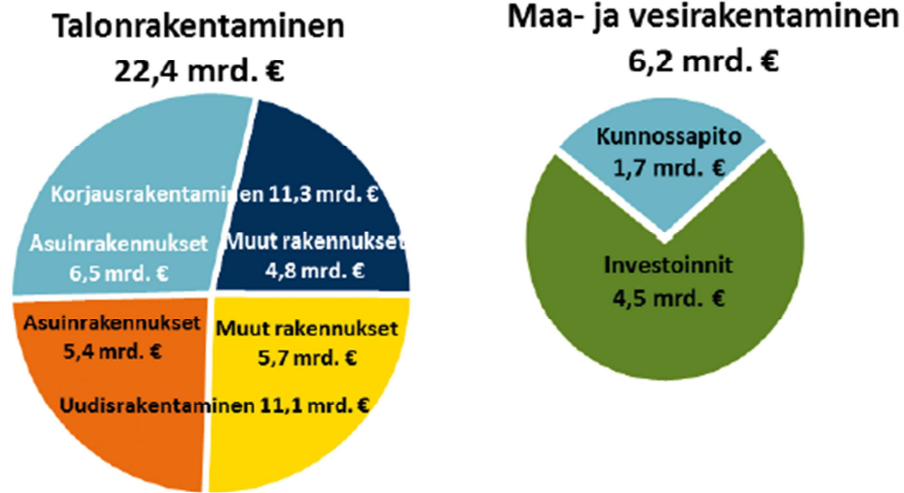
Kuvio 4. Putkiremonttien tarve kerrostaloasuntojen asuntokannassa (9, s. 22).

Kerrostaloasunnot esittävät suurta osaa talotekniikkasaneerauksissa ja niiden korjausvelka lankeaa suurimmaksi osaksi lähellä oleviin vuosiin.

Tilastokeskuksen kuviosta 4 nähdään, että korjausrakentaminen on jakaantunut lähelle tilannetta, jossa noin puolet korjausrakentamisen kustannuksista on asuinrakennuksia koskevia ja puolet muita rakennuksia koskevia. Mikäli taas korjausvelka käyttäytyy muiden kuin asuinrakennusten osalta samoin kuin kerrostalojen osalta, tulossa on huomattava määrä korjausrakennettavaa myös muiden kuin asuinrakennusten osalta. Osin tätä huomiota tukee se, että samaan aikaan on rakennettu kerrostalolähiöiden yhteyteen liike- ja toimistorakennuksia sekä muita julkisia rakennuksia palvelemaan lähiöiden asukkaita.

Rakennustuotannon arvo vuonna 2013

Yhteensä 28,6 mrd. €



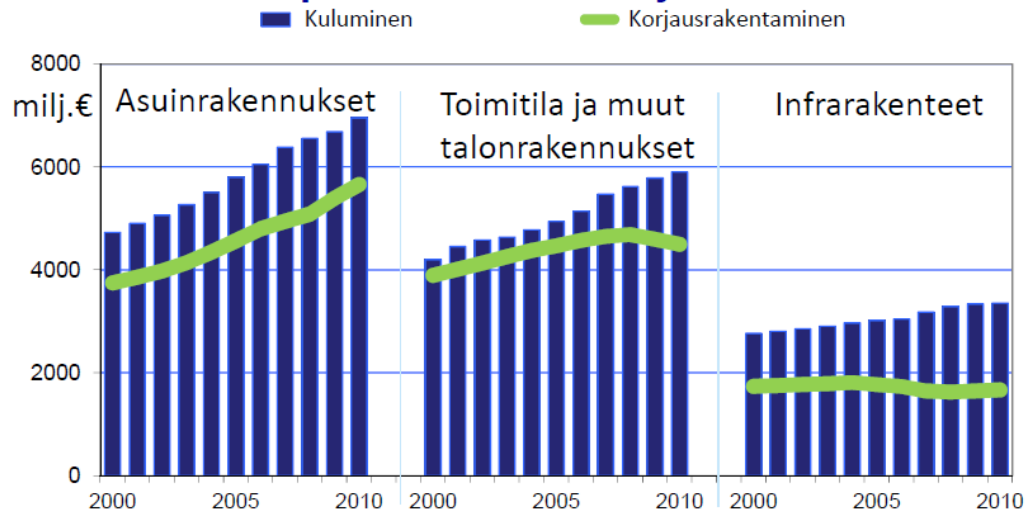
Lähde: Tilastokeskus, Forecon Oy

Kuvio 5. Korjausrakentamisen tulevaisuudennäkymät (10, s. 8).

Toisaalta muiden kuin asuinrakennusten korjausrakentaminen on ollut osin jatkuvampaa, joten kustannukset jakaantuvat näin arvioituna pidemmälle ajalle. Vuonna 2008 suhdeluku asuinrakennuksille oli 52 % / 48 %, (liite 2). Vuonna 2012 suhdeluku oli 57 % / 42 % ja vuonna 2013 vastaavasti 57,5 % / 42,5 %. Aikajänne on lyhyt ja rakennusala on suhdanneherkkää, joten muutaman prosenttiyksikön vaihtelut ovat alalle tyypillisiä, mutta asuinrakennuksien korjausrakentamisen nousu on mielestäni nähtävissä.

Kuvion 5 mukaan muille kuin asuinrakennuksille on kertynyt ja kertyy korjausvelkaa enemmän kuin asuinrakennuksille, mikä taas ennustaisi suhdeluvun kääntyvän jossakin kohtaa toisinpäin. Tätäkään ennustetta ei voida pitää kovin luotettavana, koska Pajakkalankin esittämät kysymykset kuviossa 6 ovat suurelta osin avoimia, niistä ei ole kerättyä tietoa (11).

Tarpeeseen nähden riittämätön kunnossapito kasvattaa korjausvelkaa



Miten korjausvelka pitää laskea? Poistoaika/käyttöaika ?
Paljonko on loppuun ajettavia rakennuksia ja rakenteita ?

Lähde: Tilastokeskus, VTT

Kuvio 6. Korjausrakentamisen tulevaisuudennäkymät (11, s. 10).

Toimitilojen korjausrakentaminen kääntyi laskuun ja uudistuotanto onkin ollut vauhdissa vuosikymmenen vaihtuessa. Vanhoja toimitiloja on muutettu asuinkäyttöön ja korjaamattomia toimitiloja on tyhjillään varsinkin pääkaupunkiseudulla. Raklin mukaan toimitilojen käyttöaste oli pudonnut 83 %:iin vuonna 2014 (12, s. 3). Toimitilojen varsinaiseen kunnossapitoon kuulumattomat päivitykset lähinnä talotekniikan puolelta ovat välttämättömiä, jotta tilojen käyttöä voitaisiin jatkaa. Ilmanvaihdon, tietoverkoille ja valaistukselle on vuosien aikana tullut uusia vaatimuksia, järjestelmien tulee pysyä kehityksessä mukana. Kevyitä saneerauksia näille järjestelmille kannattaisikin tehdä nykyistä enemmän. Putkistojen saneerausväli on ilmastointi-, sähkö- ja automaatiojärjestelmiä paljon pidempi ja putkisaneeraus tehdäänkin yleensä elinkaarensa päässä yhdessä muiden järjestelmäsaneerausten kanssa.

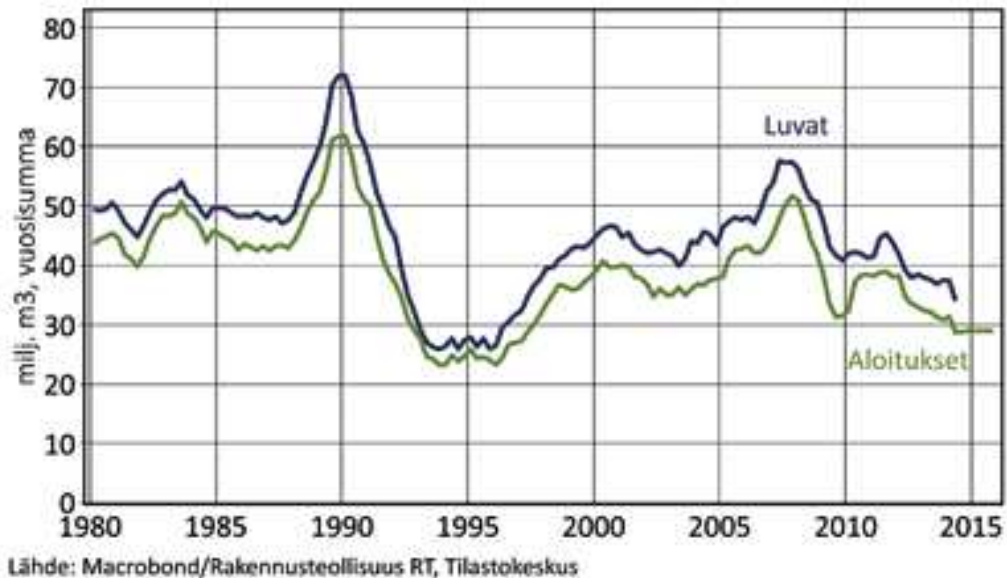


Kuvio 7. Rakennusteollisuus RT:n suhdannekatsaus/ lokakuu 2014 (10, s.4).

Yleisesti korjausrakentaminen Suomessa on nousussa. Kuviosta 5 voidaan nähdä korjausrakentamisen menneen uudisrakentamisen edelle. Rakennusteollisuuden julkaisun mukaan korjausrakentamisen määrä 11,3 miljardia, joka tulee nousemaan 3 prosentin vuosivauhtia eli noin 339 miljoonaa euroa vuodessa. Tästä valtaosa tulee koskemaan asuinrakennuksia. Pääkaupunkiseudulla, Helsingissä, Vantaalla, Espoossa, asuu tilastokeskuksen mukaan yhteensä 21,16 % Suomen koko väestöstä, tällä tiedolla voidaan olettaa, että ainakin 20 % asuinrakennusten korjausrakentamisen kokonaismäärästä tulee jakautumaan tälle alueelle. Euromääräisesti kyseessä on reilun miljardin euron vuosittainen asuinrakennusten korjausrakentamisen määrä, joka nousee alueella vuosittain noin 70 miljoonaa euroa, (liite 3). Yhdeksi suurista kysymyksistä jää kuitenkin, kuinka suuri osa rakennuksista on korjauskelvottomia ja tullaan korvaamaan uudisrakentamisella.

3.2 Uudisrakentamisen näkymät

Rakennusteollisuuden suhdannekatsauksessa on varsin synkät näkymät tulevaisuuden uudistuotannon osalta, uudistuotanto jatkaa supistumistaan 0-1 prosenttia vielä vuonna 2015. Liitteen 3 sivun 3 kaaviosta käy ilmi, että markkinoilla on noin 1700 kappaletta vasta valmistuneita myymättömiä asuntoja, eikä uusien asuntojen rakentaminen näin ollen kannata.



Kuvio 8. Rakennusteollisuus RT:n suhdannekatsaus /lokakuu 2014 (10, s.4).

Kuvion 8 ennusteesta nähdään uudistuotannon kehitys koko talonrakennusalalla, kehitys on samaa luokkaa kuin 90-luvun laman aikana. Toimistorakennusten osalta korkeat vajaakäyttöasteet vähentävät uudistuotantoa. Liitteestä 3, sivulta 4 nähdään kaaviosta liike- ja toimistorakennusten osalta, että rakennuslupia on haettu noin miljoonalle kuutiolle enemmän kuin rakennustuotantoa on aloitettu. Aloitettavia hankkeita on siis tulossa, mikäli talous saadaan kasvuun.

Tämän luvun ennusmerkit viittaavat siihen, että urakoinnin painopisteet siirtyvät talotekniikkasaneerauksiin niin toimitilojen kuin asuinrakennustenkin osalta. Talotekniikka-prosessiin kehittämisen kannalta nyt on oikea aika kehittää TATE -projektien sujuvuutta. Kehitys lähtee asennustapojen parantamisesta Amplit Oy:n sisäiseen yhteistyöhön ja prosessin tehokkuuden parantamiseen.

4 Kirjallisuustutkimus

Aikomuksenani oli löytää tietoa saman alan yrityksille tehdyistä opinnäytetöistä ja peilata niitä Amplit Oy:n toimintaan. Otantaani kuuluivat niin insinööri-, YAMK- kuin diplomityötkin. Lähes kaikille opinnäytetöille oli yhteistä kuitenkin laadunhallintajärjestelmän käsittely yleisellä tasolla. Ilmeisesti yrityssalaisuuden piiriin lukeutuvaa yrityksen tuotantoprosessia ei haluta esitellä julkisissa teoksissa, mikä on ymmärrettävää. Niinpä oma kehitystyöni talotekniikkaprosessiimme on tehtävä yleisesti hyväksi havaittujen toimintamallien ja haastatteluiden perusteella sekä olemassa olevien mallien kehitystyöllä. Käyn seuraavaksi lävitse osan mielenkiintoisista opinnäytetöistä, joihin minulla oli mahdollisuus tutustua.

Suurin osa löytämistäni opinnäytetöistä käsitteli linjasaneeraushankkeiden kehitystä ja erilaisia urakkamuotoja. Yksi mielenkiintoisimmista opinnäytetöistä, joita luin oli Timo Erkkilän diplomityö. Erkkilä on diplomityönään kehittänyt pk-yrityksen toimintamallia linjasaneerauksissa. Työ on tehty rakennusalan yritykselle, joka vain laajentaa katsantokantaa linjasaneeraushankkeeseen verrattuna pelkästään talotekniikkaan. Työssä on käsitelty hankemenetelmiä, hankkeen vaiheita, erilaisia urakkamuotoja ja tulevaisuutta sekä tietysti kehittämistä. Yhteenvetona kehittämiseksi Erkkilä loi yritykselle prosessituotantomallin, joka yhtenäistää eri työmaiden toimintatapoja ja helpottaa työmaiden johtamista. (13, s. 1).

Talotekniikka-alan yrityksille tehdyistä opinnäytetöistä mielenkiintoisimmat olivat Jani Blomin ARE Oy:lle tekemä insinöörityö, Ari Illikaisen Vantaan sähkötoimelle tekemä insinöörityö ja Timo Palonkosken Wise Group Finlandille tekemä YAMK-työ.

Jani Blomin työstä saadaan kapea näkemys Are Oy:n käyttämään ARE Pro – ohjelmaan ja tietysti siihen, miten ARE Oy:ssä nähdään linjasaneeraushankkeen kehittäminen. Are Pro on Are Oy:n web-pohjainen projektinhallintatyökalu.

Työn ydin oli Putki-Sampo Oy:n toimintatapojen sulauttaminen Are Oy:öön yrityskaupan johdosta. Samalla pyrittiin parantamaan jo olemassa olevia toimintatapoja, poistamaan turhia asiakirjapohjia ja löytämään uusia tapoja, joita etenkin asukastiedottamisen saralla löydettiin. (14, s. 1).

Ari Illikaisen opinnäytetyö keskittyi suunnittelutoimiston laatujärjestelmän kehittämiseen. Työ ei liittynyt suoranaisesti tässä työssä hakemaani tietoon, mutta Amplit Oy:llä on sähköosastolla oma työsuunnitteluorganisaatio ja halusin peilata toimintaamme toisen suunnitteluorganisaation toimintaan ja mahdollisesti löytää kehitettävää. Työsuunnitteluorganisaatiollamme ei ole omaa laadunhallintajärjestelmää ja kysymys heräsikin, pitäisikö olla? Illikaisen työ jäi hieman kesken, kuten hän yhteenvedossaan kertookin. Illikaisen mukaan pohjan luomisen jälkeen laatujärjestelmän kehittäminen on helpompaa, jostakin on aloitettava ja kehittämistä tulee tapahtua jatkuvasti. (15, s. 1).

Timo Palonkosken työ antoi erittäin hyvän läpileikkauksen putkiremontin hankesuunnittelusta. Työ kertoi kattavasti rakennushankkeiden tulevaisuudesta hankesuunnittelun esiselvitysten kautta koko linjasaneeraushankkeessa hankesuunnittelun kannalta huomioon otettaviin seikkoihin. Työstä näkyi tekijän kokemus ja ammattitaito alallaan, putkiremontoinnin hankesuunnitteluun päästyään Palonkosken teksti oli kokemukseräistä, eikä viittauksia liitteisiin enää näkynyt. Työ avaa lukijalleen silmät hankesuunnittelun tärkeyteen, itselleni työstä on hyötyä etenkin TEKES- hankkeeseen liittyen. Työn lukemisesta heräsi ajatus Amplit Oy:n linjasaneeraushankkeiden kehittämisestä, pitäisikö meidän pyrkiä tiiviimpään yhteistyöhön juuri hankesuunnittelua tekevien yritysten kanssa. (16, s. 1).

Lähes kaikissa linjasaneeraushankkeita käsittelevissä opinnäytetöissä yhtenä tärkeimmistä kehitettävistä asioista oli tiedottaminen. Osalla kilpailijoistamme on käytössään jopa kohdekohtainen info tv- järjestelmä asukastiedottamista varten. Lähteinä opinnäytetyön tekijät olivat käyttäneet asukashaastatteluja, joten viesti tiedonkulun parantamistarpeesta on peräisin suoraan loppuasiakkaalta.

Talotekniikkaprosesseissa käytettävää laadunhallintaa yhdistivät kaikissa opinnäytetöissä yritykselle tehdyt mittaus- ja tarkastuspöytäkirjat sekä aikataulun hallintaan, hankintoihin ja tiedottamiseen yleisesti liittyvät ohjeistukset. Lyhyesti kirjallisuustutkimuksen tuloksena voinkin todeta, ettei Amplit Oy:n toimintaan liittyvää selkeää parantamistapaa löytynyt, vaan jokainen yritys toimii tavallaan ja talotekniikkayrityksen laadunhallintajärjestelmää on kehitettävä yrityksen ehdoilla ja kokemuksen tuomien hyvien toimintatapojen kautta.

5 Talotekniikkaprosessin kuvaus ja kehittäminen

Opinnäytetyön tarkoituksena on kehittää talotekniikkaprosessia eli toisin sanoen parantaa laadunhallintajärjestelmää ja antaa työn lukijalle ajatuksia kehittää omaa toimintaansa. Ajankäytön vuoksi joudun tässä vaiheessa leikkaamaan urakkalaskenta- ja tarjousprosessin työstäni pois ja keskittymään saadun urakan prosessin kehittämiseen. Tässä opinnäytetyössä lähdetään olettamuksesta, että lukijalla on kokemusta alalta ja hän tuntee yleisesti alaa koskevat määräykset, sopimusehdot ja toimintatavat. Työhön sisältyy jonkin verran yrityssalaisuuden piiriin lukeutuvaa aineistoa, jonka jätän liitteistä pois, mutta pyrin käsittelemään aiheen yleisellä tasolla.

Pelin kertoo projektijohtamisen kehittämisestä prosessina seuraavasti:

”Projektin johtamisjärjestelmien kehittämisestä prosessinomaisesti on hyviä kokemuksia. Prosessinomaisella kehittämisellä tarkoitan sitä, että henkilökunta otetaan voimakkaasti mukaan kehittämistavoitteiden ja toimintamallien kehittämiseen. Huonoja kokemuksia on vastakkaisesta toimintamallista, jossa pieni tiimi tekee ohjeistot ja toimintamallit ja sitten ne jaetaan organisaatiossa. Näin aikaansaadut projektimallit jäävät hyllyyn pölyttymään eikä konkreettiseen toimintaan saada parannusta.

On aikaansaattava mielenkiinto ja innostus uusien asioiden käyttöönottoon. Tämä onnistuu parhaiten kun kehittäminen jaksotetaan pidemmälle aikajänteelle, jossa on useita koulutus- tai informaatiotilaisuuksia koko henkilöstölle.” (3, s. 357.)

Pelin kertoo myös yrityksen johdon tuesta kehittämistyössä, johdon on tuettava kehittämistä ottamalla huomioon siihen käytettävä työaika ja muut kustannukset. Kehittämiseen on siis varattava aikaa, joka on selkeästi eroteltu muista työtehtävistä. Lisäksi tärkeinä asioina Pelin pitää projektitoiminnan kirjallisia ohjeita eli projektikäsikirjaa, pilot-projekteja uusista asioista ja jatkuvaa koulutusta. Amplit Oy:llä on liitteen 1 mukainen projektituotantoprosessin kuvaus, jonka pohjalle kehitystä voidaan lähteä tekemään.

5.1 Talotekniikka-urakan eteneminen

Urakkatarjouskilpailun voitettuaan ja urakan saatuaan yrityksessä käynnistetään urakan toteutusvaihe ja talotekniikkaprosessi käynnistyy. Urakkaan valitaan vastuuhenkilöt. Amplit Oy:n toimintamallin mukaisesti urakkaan valitaan koko talotekniikka-urakasta vastaava projektipäällikkö sekä sähkö- ja LVI-urakoista vastaavat projektipäälliköt. Tähän mennessä urakoiden muoto ja henkilöstön kokemus on ajanut siihen, että kokonaisuudesta vastaava projektipäällikkö on vastannut myös sähköurakoinnista.

Tätä toimintatapaa puoltaa myös se, että rakennusautomaation osuus ostetaan ulkoa ja koska se on toteutuksen kannalta lähempänä sähköurakointia kuin LVI-urakointia, on ollut luontevampaa käyttää kokonaisvastuussa olevana projektipäällikkönä sähköalan asiantuntijaa.

Projektien ollessa hyvin hektisiä on kaikilla aikapula, niinpä projektipäällikölle jää suuri vastuu asioiden eteenpäin viemisestä parhaalla mahdollisella tavalla. Asioiden koordinointi ja delegointi ovat avainasemassa, koska kenenkään aika ei riitä kaiken tekemiseen yksin. Yksi tehokkaimmista tavoista hoitaa em. asiat on palaverikäytäntö. Projekti aloitetaan sopimalla asioista, sovitaan kuka hoitaa ja mitä. Riittävät seurantavälit asioiden etenemisen varmistamiseksi ja jatkuva oma aktiivisuus ovat projektipäällikön hyveitä.

5.2 Urakan aloitus

Projektipäällikön yksi tärkeimpiä tehtäviä on kerätä itselleen riittävä tieto urakan kohteesta. Tämä tapahtuu tutustumalla syvällisesti tarjouslaskenta-aineistoon ja tekemällä yksityiskohtaiset muistiinpanot, varsinkin jos urakassa poiketaan normaalista käytännöstä, esimerkiksi yleisistä sopimusehdoista YSE 98:sta. Yleisesti tärkeimmät urakka-asiakirjat ovat sopimus, tarjous, työselitykset, urakkaohjelma ja urakkarajaliite. Urakka-asiakirjojen pätevyysjärjestys on mainittu sopimuksessa.

Sähkö- tai LVI-urakan projektipäällikön tulee tietää urakkaansa kuuluvat järjestelmät ja niiden urakkarajat, tämä tieto toimii paitsi toteutuksen myös hankintojen pohjana. Tiedot kerätään urakkalaskijan tekemän laskennan pohjalta, mutta oman käsityksen muodostamista ei pidä unohtaa. Urakka-asiakirjoissa on yleensä aina tulkittavia asioita, joiden tulkinta on projektipäällikön tehtävä. Suunnitelmaristiriitojen tulkinta on yleinen neuvottelun aihe tilaajan valvojan kanssa, ja jotta asiaan saadaan urakkaa hyödyttävä päätös, on urakoitsijan osattava perustella tulkintansa oikein. Tässä asiassa on kokeumuksella suuri osuus myönteisen päätöksen saamisessa.

Kokonaisvastuussa olevalle projektipäällikölle on tärkeää olla tietoinen kaikista tulkinnoista, poikkeamista ja muista mahdollisista urakka-asiakirjojen ohi sovitusta asioista. Tämän vuoksi laadunhallintajärjestelmässä voisi olla yksi yhteinen TATE projektikatselemus, johon asiat kirjataan (liite 6).

TATE-urakan yrityksen sisäinen aloituspalaveri kannattaisi pitää kokonaisvaltaisesti sen jälkeen kun projektipäälliköt ovat tutustuneet kohteeseen. Aloituspalaverissa sovitaan sisäisistä TATE-seurantapalavereista ja käydään lävitse projektikatselmus. Aloituspalaverissa sovitaan myös suunnitelmista ja suunnitelmiin liittyvistä toimitettavista tiedoista, sekä yleisesti mahdollisista tilauksiin liittyvistä urakkarajoja koskevista hankinnoista (liite 7).

Yleisesti projektin käynnistämisympäristössä tärkeimpiä asioita ovat selkeät tavoitteiden määrittelyt, projektiryhmän jäsenten tehtävien määrittelyt, ryhmän yhteistyöilmapiirin luominen, projektinhallintamenettelyjen suunnittelu ja projektisuunnitelman laatimisen käynnistäminen (3, s. 74–78). Näistä Amplit Oy:n laadunhallintajärjestelmään peilattuna kehitettävää näen tavoitteiden määrittelyssä, tavoitteet on lähtökohtaisesti määriteltävä budjetin kautta. Olisiko järkevää lähteä tavoittelemaan myös muuta kuin yksittäisen projektin mahdollisimman hyvää tuottoa? Erilaisten tavoitteiden kautta projektiryhmä voisi saada lisämotivaatiota ja parantaa yhteistyöilmapiiriä. Esimerkiksi erittäin hyvästä asiakaspalvelusta tai yhteistyöstä muiden projektiin osallistuvien urakoitsijoiden kanssa tulevat palautteet tulisi nostaa enemmän esille. Tällä hetkellä tällaiset asiat nousevat esille harvoin ja niiden arvostus on hyvin marginaalista.

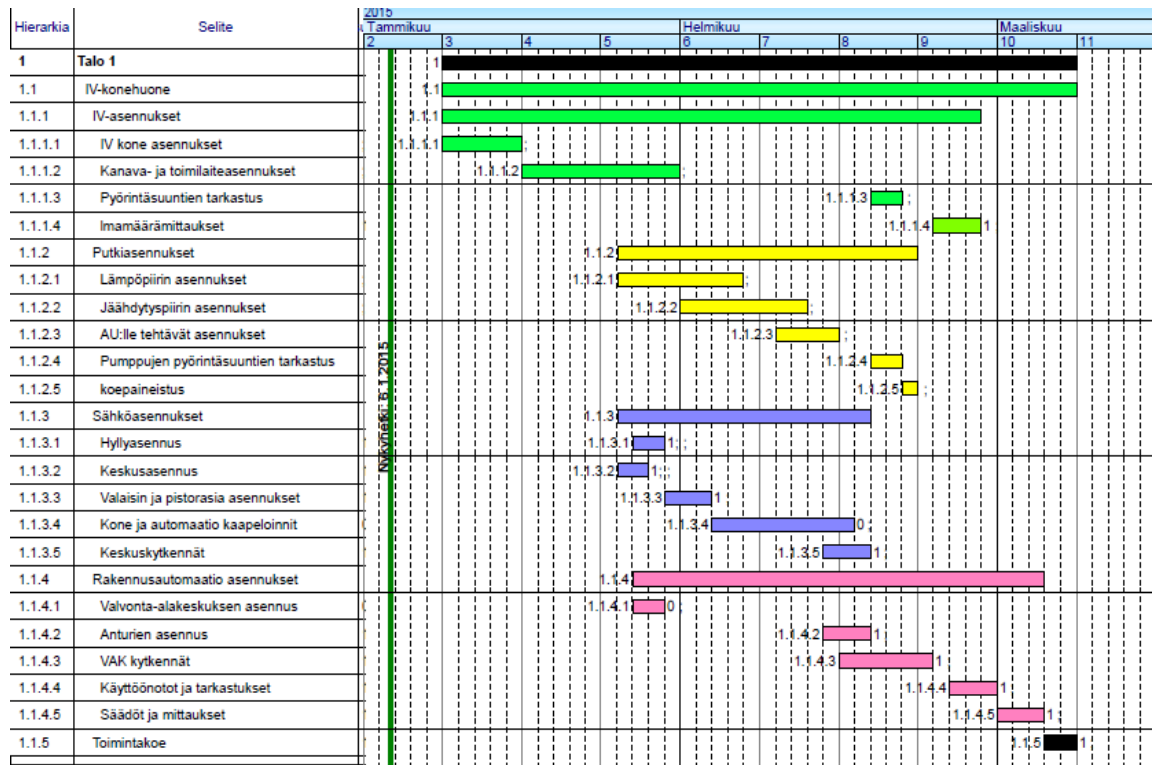
5.3 Kohteen aikataulus ja TATE-osa-alueiden riippuvuudet

Kohteen aikatauluun tulee aina kiinnittää erityistä huomiota sen ollessa tärkeimpiä projektia ohjaavia laadunhallinnan työkaluja. TATE-urakassa aikataulu kannattaa tehdä ajatellen kokonaisuutta ja hieman toisin kuin erillisissä sähkö- tai LVI-urakoissa kohteen loppuunsaattaminen on syytä ottaa huomioon jo aikataulun laadinnan aloituksessa. Sähkö- ja automaatiourakoiden ollessa kohteen viimeisimpinä valmistuvia urakoita, kannattaa niiden aikataulurungon laadinnan yhteydessä tehdä tarkastelu luovutuksesta taaksepäin. Tällä varmistetaan kokonaisurakan aikataulun pitäminen, esimerkiksi konehuoneiden valmistuminen ajoissa LVI töiden osalta sähkö- ja automaatioasennuksia varten. Aikataulutuksella on myös vaikutusta hankintojen etenemiseen, sähkö- ja automaatiourakoiden hankintoihin liittyvät suunnitelmat tarvitsevat mm. LVI-koneiden virta-arvot, joten LVI-urakan laitehankinnat on tehtävä mahdollisimman aikaisessa vaiheessa.

Yleistynyt toimintatapa aikataulujen suhteen on, että tilaaja alistaa sivu-urakat rakennusurakan alle ja rakennusurakoitsija yhteen sovittaa yleisaikataulun. Yhteensovittaminen on joskus erittäin hankalaa, johtuen muun muassa rakennusurakoitsijan näkemyksistä talotekniikan työmääristä. Rakennusajat ovat lyhentyneet ja omien työvaiheiden työajoista saa taistella. Aikataulutuksen ohjeita Pelin käy lävitse kirjassaan Projektihallinnan käsikirja. Kirja käsittelee muun muassa aikataulujen heikkouksia. Sivurakoitsijan on syytä jättää hieman pelivaraa aikataulujensa janoihin niitä pääurakoitsijalle esittäessään. Mikäli yleisaikataulu tehdään liian tarkaksi, siitä häviää häiriövara, tämä saattaa johtaa loppuvaiheen ryntäykseen. (4, s. 106–141). Käyn seuraavaksi lävitse yleisesti käytössä olevia aikataulutuksen malleja. Pysin esittämään niiden vahvuuksia ja heikkouksia, sekä antamaan lukijalle muutamia kehitys ajatuksia.

Yleisimmin käytetty jana-aikataulu, kuvio 9, on luettavuudeltaan helpompi kuin paikka-aikakaavio, kuvio 10. Suurin ongelma aikataulutamisessa on saada tiukkoja, mutta pitäviä asennusaikoja. Tämä johtunee yleisestä varovaisuudesta, ei haluta joutua tiukkaan välikäteen, mikäli ongelmia syntyy. Kokonaisvastuussa olevan projektipäällikön onkin pystyttävä luomaan asennusajoista oma käsityksensä, jotta todenmukaisen aikataulun tekeminen onnistuu. Olen lisännyt kuvitteelliseen aikatauluun muutamia urallani eteeni tulleita ongelmakohtia.

Kokemus on osoittanut, että kohteista löytyy lähes aina jokin kone, joka pyörii väärinpäin. Yleisesti tarkastus on sähköasentajan harteilla, mutta miksi? Koneiden toimitus kuuluu lähes poikkeuksetta LVI-urakoihin ja urakoitsijat tarvitsevat oikean pyörimissuunnan järjestelmiensä toimimiseen. Voisiko tarkastuksen suorittaa koneen toimittanut urakoitsija sähköasentajan kanssa yhteistyössä? Eteeni on tullut joskus myös putkistoista pois jääneitä anturitaskuja, jolloin automaatioasentaja ei saa antureitaan paikoilleen eikä sähköasentaja kaapelointiaan perille, koska anturin paikka puuttuu. Aikataulussa on hyvä siis esittää tällainenkin pienehkö työvaihe, jotta se tulee ajoissa esille esimerkiksi urakoitsijapalaverissa aikatauluseurannan yhteydessä. Käyttöönottotyöt aikataulussa on esitetty automaatiourakoitsijalle, koska automaation ohjatessa laitteita on automaatio-asentaja avainasemassa.



Kuvio 9. Jana-aikataulu kuvitteellisen konehuoneen toteutuksesta.

Paikka-aikakaavion käyttö on huomattavasti harvinaisempaa kuin jana-aikataulun, tässä kaaviomuodossa on kuitenkin omat etunsa. Vinoviivojen seurannassa työvaiheiden myöhästymisten tuomat riskit tulevat selvemmin esille vaikutuksina niitä seuraaviin työvaiheisiin. Mikäli esimerkiksi putkiasennusten rakennusautomaatioon tehtävät asennukset jäävät aikataulussa jälkeen, lähtee seurantaviiva kaatumaan.

Ensimmäinen ristiriitatilanne tulee, kun automaatioantureiden asennuksia ei päästä tekemään aikataulussa, tästä seuraa jälleen seurantaviivan kaatuminen, joka toistuu sähköasennusten kone- ja automaatiokaapeloinneissa ja niin edelleen. Tällainen seuranta osoittaa välittömästi kerrannaisvaikutukset kokonaisaikatauluun ja häiriöiden poistaminen ajoissa on helpompaa.

URAKOITSIJAN VIIKKOSUUNNITELMA

Työmaa:		URAKKA															
Osoite:		LV	IV	SPR	A	S	J	RUNKO	MAA	MUU:							
Vko (työ):	Pvm:	41															
a		VAHVUUS															
Työnjohtaja:		Työnjohto		Asentajat		Apumiehet		Allurak		Muut		Yhteensä					
Allekirjoitus:		1		4													
TEHTÄVÄ		Nykyinen viikko															TARVITTAVAT KONEET LAITTEET
		VIIKKO 41					VIIKKO 42					VIIKKO 43					
		MA	TI	KE	TO	PE	MA	TI	KE	TO	PE	MA	TI	KE	TO	PE	
1	Väliliikin 2 (1/2) instru + muut varastot kaapelointi	1				X	X	X	X	X	X						
2	Sähkökalustaminen	1				X	X	X	X	X	X						
3	nk 1.1 asennus (os kky kaikille)	0.5									X	X					
4	1kiv. Lipoletteluolosuhteiden määrittäminen	0.5			X	X	X									X	
5	INSTRU ATK SALU Hyllyasennus (JOS KUVAT SAADAAN)	0.5								X	X	X	X				
6	VARASTO 6 Hyllyasennus	0.5				X	X				X	X	X				
7																	

Kuvio 11. Valvontavinjetti

Vinjetin etuna on sen tekijän sitouttaminen yksityiskohtaiseen ja tarkkaan työvaihesuunnitteluun ja seurantaan. Vinjetin tulee pohjautua yleisaikatauluun, joka on koottu kunkin urakoitsijan yksityiskohtaisista työvaihe aikatauluista.

5.4 Suunnittelu

Työsuunnittelu on erittäin olennainen osa jokaisessa TATE -urakan osa-alueessa, mutta käytännön sanelemana etenkin sähkö- ja automaatiourakoissa. Tämä johtuu nykyisestä käytännöstä, jossa LVI-suunnittelun toteuttaa lähes poikkeuksetta tilaajan suunnittelija, poikkeuksena kokonaisvastuu-urakat. Amplit Oy:llä on omat resurssit hoitaa sähköurakoiden työsuunnittelu, mutta ei automaation työsuunnittelua. Sähköurakoihin kuuluvat myös useat telejärjestelmät, joiden työsuunnittelu pystytään myös hoitamaan paloilmoinjärjestelmät mukaan lukien.

Talotekniikkaprosessin kehittämisen näkökulmasta Amplit Oy:lle on tehtävä rajaus olemassa olevan työsuunnittelun kehittämiseen. Oman näkemykseni mukaan LVI-osaston organisaatioita kannattaisi kuitenkin vahvistaa yhdellä vahvalla LVI-suunnittelutaustan omaavalla henkilöllä, tämä jo senkin vuoksi, että pystyisimme paremmin luomaan oman riippumattoman näkemyksemme TATE-projektin tarpeista ja mahdollisuuksista.

Projektin kehittäminen lähtee ajatuksesta, miten tehdä urakka ja suunnittelu tehokkaammin ja kokonaistaloudellisesti edullisemmin? Koska talotekniikkajärjestelmät ovat hyvin monelta osin toisiinsa sidotut, joudutaan ratkaisujen toimivuutta tarkastelemaan usean eri järjestelmän suunnalta. Esimerkkinä huonesäätö, jossa rakennusautomaatiojärjestelmä ohjaa huoneen valaistusta, lämpötilaa ja ilmastointia. Ratkaisu on hyvin nykyaikainen, energiatehokas ja helppokäyttöinen, mutta ei ongelmaton. Mikäli huoneeseen valitaan käyttölaite pelkän anturin sijaan, voi järjestelmän kokonaishyödyllisyys osittua. Huoneen lämpötilaa säädetään paikallisesti ja säätö jätetään päälle, energiatehokkuus pienenee olennaisesti. Järjestelmän toimivuus ajatellusti ei sekään ole taattua. Tietyt komponentit ja niiden merkkien vaihdot hankintojen yhteydessä saattavat aiheuttaa sen, etteivät toimilaitteet keskustelekaan moitteettomasti keskenään. Ohjauksia voi jäädä päälle, valoisuusanturit eivät ymmärrä automaation ohjausta, pahimmassa tapauksessa esimerkiksi sähkökatko saattaa kaataa tai nollata koko järjestelmän. Esimerkin tapauksessa vioilta ja ongelmilta voidaan hyvin usein välttyä pienellä työllä. Parhaan tiedon järjestelmien yhteensopivuudesta saa yleensä laitevalmistajilta. Mikäli tietoa ei löydy laitevalmistajalta, niin muiden urakoitsijoiden kokeneet projektipäälliköt saattavat omata asiasta tietoa. Tärkeintä on siis kysellä.

Projektien nykytrendi on, että hankesuunnitteluvaiheen suunnitelmat ovat urakkalaskentakuvia, jotka jalostetaan työsuunnitelmiksi vasta, kun itse rakentaminen on jo käynnissä. Aikaa ei siis ole hukattavaksi, vaan urakan työsuunnittelun tulee käynnistyä projektipäällikön toimesta välittömästi urakan saadessaan. Hyvänä tapana kokonaisvastuussa olevalle TATE-projektipäällikölle pitäisin urakan saannin jälkeistä välitöntä yhteispalaveria, jossa käydään läpi urakan eri talotekniset osa-alueet ja kirjataan ylös mahdolliset ideat toteutukseen ja sitä kautta myös suunnitteluun ja hankintoihin liittyen. Tämän jälkeen suunnittelijat jalostavat kukin osallaan suunnitelmia optimoiden osamisaalueensa järjestelmiä. Tehtyjen muutoksien yhteensovittamiseksi TATE-projektipäällikkö kutsuu kokoon yhteisen suunnittelupalaverin, johon osallistuvat suunnittelijoiden lisäksi myös kaikki projektipäälliköt.

Suunnittelun näkökulmasta palaverikäytäntö on ylivertainen, mikäli tehdään muutoksia ja suunnittelu toteutetaan usean eri suunnittelijan voimin eri osoitteissa, ilman yhteistä fyysistä palaveria, osa olennaisista kysymyksistä jää mahdollisesti kysymättä ja ongelmia siirtyy rakentamiseen. Suunnittelupalaverin suunnitelmakatselmuspohjassa on esitetty muutamia eteen tulleita muutoksia, joilla on selkeä vaikutus toiseen urakan osa-alueeseen (liite 8).

5.5 Resursointi

Työmaan resursointi voi olla yhteydessä PlaNet-ohjelmalla tehtyihin aikatauluihin. Ohjelma laskee resurssitarpeen kun siihen on syötetty eri työvaiheisiin menevät tuntimäärät. Tuntimäärien arviointiin on erilaisia tapoja, voidaan käyttää urakkalaskennasta saatuja tuntimääriä, arvioida tuntimäärät perustuen suunnitelmiin tai tehdä yhteisarvio kohteen työryhmän kanssa. Resursointi voidaan tehdä myös arvioimalla tiettyjen työvaiheiden yleisiä kestoajoja, esimerkiksi IV-konehuonetyöt, tai suoraan jakamalla urakkaan laskettu työaika urakan keston kanssa. Nämä resursointitavat ovat kuitenkin kovin ylimalkaisia, eivätkä palvele urakan edistymisen seurantaan, johon palaan kohdassa 5.7.

Usein työmaa käynnistyy jo ennen yleisaikataulun laadintaa, joten rakennusliikkeen aikataulun laadintaa ei kannata jäädä odottamaan, vaan oman aikataulun laadinta kannattaa aloittaa samalla kohteen suunnitelmiin ja muihin laskentamateriaaleihin tutustumisen yhteydessä. Projektipäällikölle muodostuu urakasta kokonaiskuva ja urakan vaativuusaste kirkastuu vasta suunnitelma-asiakirjojen tarkastelun yhteydessä, tällöin aikatauluttamiseen ja resursointiin voi tulla urakkalaskennasta eriäviä näkemyksiä. Nämä näkemykset kannattaa käydä urakkalaskijan kanssa läpi, niissä voi piillä lisätyö, koska urakka-asiakirjoja voidaan tulkita eri tavoin.

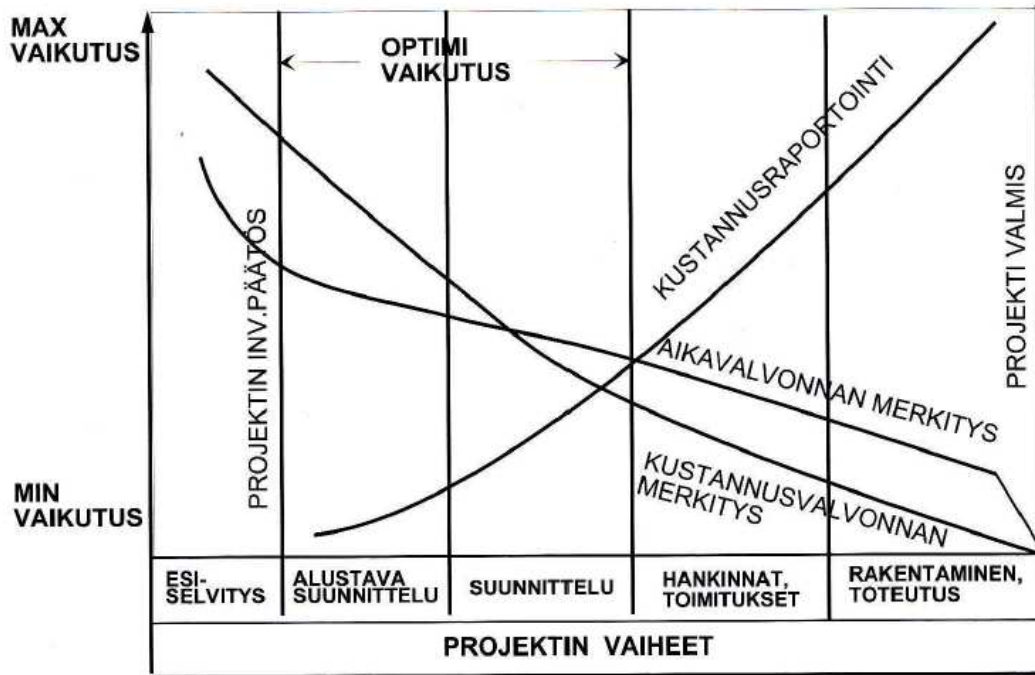
Kohteen asentajamäärän ollessa tiedossa on resursoinnista tehty vasta osa. Amplit Oy:ssä on käytössä miehityssuunnitelma, johon asentajat nimetään. Miehityssuunnitelmassa otetaan huomioon loma-ajan häiriöt ja noin 10 %:n tuntilisäys urakkaan johtuen mahdollisista lisätöistä.

Miehityssuunnitelma kertoo lopullisen arvion asentajaresurssitarpeesta. Koska asentajamäärä vaikuttaa siihen kuinka tehokkaasti urakkaryhmä toimii, on miehityssuunnitelma parhaimmillaankin vain paras arvio resurssitarpeesta.

Resurssitarve muuttuu aina aikataulun eläessä ja tärkeimpiä tehtäviä resursoinnissa on kuunnella urakkaryhmää ja muuttaa asentajamäärää ajoissa. Mikäli urakkaryhmän teho laskee, tai aikatauluun tulee urakkaryhmästä riippumaton poikkeama, on resurssitarve arvioitava aina uudelleen. Myös henkilökemiat asentajaryhmään päin on syytä ottaa huomioon, toisaalta työnantajan direktio-oikeutta (Työsopimuslaki 3: 1§) tulee tarpeen vaatiessa käyttää.

5.6 Projektin talous ja hankinnat

Projektin aloittamisen yhteydessä laaditaan projektille tavoitteet. Koska yksi yrityksen päätehtävistä on tuottaa taloudellista hyötyä omistajilleen, on projektin budjetin laadinta tärkein tavoite. Yleensä jokainen TATE-urakan osa-alue laatii oman budjettinsa, lukuun ottamatta ulkoa hankittavia palveluita, esimerkiksi rakennusautomaatio, jonka kustannukset sisältyvät joko LVI- tai sähköurakan budjettiin. Budjetti- ja kustannuseurannalla seurataan urakan taloutta, ostoja, lisä- ja muutostöiden tuomaa lisämyyntiä ja projektin laskutusta. TATE-projektipäällikkö joutuukin seuraamaan useampaa budjettia ja ottamaan kantaa myös oman alansa ulkopuolisiin hankintoihin ja muutoksiin. Yhtenä esimerkkinä yhden TATE-osa-alueen lisätyöt, jotka vaikuttavat toisiin osa-alueisiin. Hyödyt, haitat ja mahdollisuudet on pystyttävä hahmottamaan kokonaisuutena. Esimerkiksi LVI-urakan taajuusmuuttajien toimittajan, mallin tai tyyppin vaihto voi tuoda kustannuksia LVI:n budjettiin, mutta sähköurakkaan tuotu hyöty pois jääneen lisämaadoituksen tai mahdollisten häiriötaajuus suodattimien osalta voi olla suurempi kuin LVI:n kustannus. Tällöin kokonaistaloudellinen hyöty tulee tarkastella koko yrityksen kannalta ja asia voidaan esittää budjeteissa kirjaamalla muutokset eri urakoille niin, että hyöty ei heikennä toisen urakan budjettia. Muutoksien tulisi suurelta osin tulla esiin urakan suunnitteluvaiheessa.



Kuvio 12. Kustannusohjauksen vaikutusmahdollisuudet. (5, s.162).

Pelin esittää kuviossaan (kuvio 12), kuinka kustannuksiin voidaan vaikuttaa projektin eri vaiheissa. Ikävä kyllä Amplit Oy:n urakat alkavat tällä hetkellä alustavan suunnittelun jälkeen, jolloin kuvion mukaan noin puolet kustannusohjauksen vaikutuksista on käytetty. Toisaalta alkuvaiheessa investointipäätös tehdään hyvin yleisellä tasolla, esimerkiksi saneerataanko julkisivua vai ei. Suunnitteluvaiheessa tehtävät päätökset ovat paljon yksityiskohtaisempia ja vaativat alan asiantuntemusta. Kuviossa näkyy hyvin myös ostohetki, jolloin kustannusvalvonnan ja aikatauluvalvonnan merkitykset risteävät. (5, s. 162.)

Hankintamenettelyä yleisesti käsiteltäessä ei voi olla painottamatta liikaa hankintamennettelyn objektiivisuutta. Kuka ikinä tekeekin hankintoja, on henkilön pystyttävä tekemään hankinta perustuen seuraaviin asioihin: tuotteen tai palvelun urakka-asiakirjojen mukaisuus, kokonaishinta kaikkine järjestelmään liittyvine hankintoihin, toimitusaika verrattuna urakan aikatauluun, toimitusehdot, mahdolliset maksuerät, takuehdot ja hyväksyttäminen tilaajalla.

TATE-urakassa eri osa-alueiden projektipäälliköiden tulee olla toisiinsa yhteydessä hankintojen osalta ennen hankinnan tekemistä. Hankinnoissa on tarkastettava yhdessä TATE-projektipäällikön kanssa hankittavan tuotteen tai palvelun kokonaistaloudellisuus, toimituksen sisältö, toimitusehdot ja toimitusaika. Kirjallinen tilaus voidaan tehdä tämän jälkeen. Suurissa tilauksissa kannattaa ostohinta jakaa toimituksen kanssa rinnan oleviin maksueriin.

Projektien talousseuranta on havaittu Amplit Oy:ssä nykyisen kaltaisena riittäväksi ja seurannan kehittämistä keskitetään asiakirjapohjien pieniin päivityksiin. Yhtenä kehittämisideana oli yhteisen TATE-budjetin laatiminen, mutta sen päivittämiseen ja seurantaan käytettävät resurssit eivät vastaa saavutettavaa hyötyä. Tärkeimmät asiat, jotka jokainen projektipäällikkö voi urakkansa talouden eteen tehdä, ovat tarkasti tehdyt kokonaiskustannuksiltaan edulliset hankintamenettelyt, lisä- ja muutostöiden riittävän tarkka ja oikea-aikainen käsittely, oikea-aikainen laskutus ja ristiriidoista sopiminen ajoissa.

Jotta projektin kustannukset ovat tasapainoiset laskutuksen kanssa, eli Amplit Oy ei rahoita urakkaa, on laskutuksen oltava jatkuvaa eivätkä maksuerät saa kasaantua. Joissakin tapauksissa on järkevää neuvotella maksuerien laskutuksesta ennen kuin työ on valmis. Esimerkkinä on IV-koneiden asentaminen, jonka maksuerä vapautuu kun IV-koneet ovat asennettuina paikallaan. Tapauksessa, jossa tiedetään toimittajan lähettävän laskun heti kun koneet ovat työmaalla ja asennuksen keston ollessa 1–4 työpäivää, on järkevää neuvotella maksuerän kuittaus ajankohtaan jolloin IV-koneet saapuvat työmaalle. Laskun kierron pituus on yleisesti 14 päivää, jolloin maksetun laskun ja saadun maksuerän välinen aika saadaan mahdollisimman lyhyeksi, joka taas näkyy yrityksen kassassa. Toinen esimerkki voidaan löytää aikatauluviiveen esiintyessä. Mikäli viive ei ole omasta toiminnasta johtuvaa, on oikeutettua vaatia ainakin osaa sellaisista maksueristä, joiden hankinnoista on koitunut kustannuksia, mutta työtä ei olla aikatauluviiveen vuoksi päästy tekemään loppuun tai aloittamaan.

5.7 Toteutukseen liittyvät palaverit ja työvaiheisiin liittyvä yhteistoiminta

Toteutuspalaverit liittyvät työvaiheeseen, jossa hankintoja on jo tehty ja urakat ovat täydessä käynnissä kaikilla osa-alueilla. Työn sujuvuudesta vastaavat projektipäälliköt ja kärkimiehet, TATE-urakassa vastaavan projektipäällikön tärkein tehtävä on valvoa sovittujen asioiden tapahtumista. Omalta osaltani olen kokenut hyväksi toimintatavaksi noin tunnin mittaisen viikkopalaverin pitämisen kärkimiesten ja projektipäälliköiden kanssa. Tällainen palaveri voi nopeasti ajateltuna kuulostaa aikasyöpöltä, mutta oikein toteutettuna palaverilla voidaan ohjata urakoita tehokkaasti ja mahdollisesti säästää kaikkien aikaa urakoiden myöhemmissä vaiheissa.

Viikkopalaverin on tarkoitus olla vapaamuotoinen, sen tärkeimmät tehtävät ovat ongelmakohtien esille tuonti ja niiden ratkaisusta sopiminen, työjärjestyksistä sopiminen, työhön käytettävän todellisen ajan läpikäynti, toisen TATE-osa-alueen tulevien töiden huomioon ottaminen ja yhteisestä raportoinnista sopiminen. Viikkopalaverin tärkein tehtävä on työmaan sujuvuuden varmistaminen. Tämän vuoksi ei ole järkevää, että se pidetään pakonomaisesti. Viikkopalaveri voi muuttua tarpeen mukaan vaikkapa kolmen viikon välein pidettäväksi palaveriksi (liite 9).

Käyn seuraavaksi lävitse tarkemmin viikkopalaverin asioita. Palaverin pitämisen jälkeen voidaan usein huomata, että esimerkiksi urakoitsijapalaveriin riittää yksi edustaja, jolloin aikaa säästyy. Aikaa säästyy tietysti myös itse työvaiheissa, yhdessä voidaan ennustaa tulevia ongelmakohtia huomattavasti paremmin kuin erikseen arvailemalla. Työvaiheiden helpottamiseksi voidaan ideoida yhdessä tai tuoda omat ajatukset viikkopalaverissa esiin.

Tulevien ongelmakohtien ennustaminen on työn sujuvuuden varmistamiseksi tärkeää. Mitä aiemmin asioihin päästään puuttumaan, sitä helpommaksi itse asennustyö saadaan. Viikkopalaverin ohjaava teema tulisikin olla tähän liittyvää keskustelua. Kärkimiehet ja projektipäälliköt valmistautuvat palaveriin kirjaamalla omat näkemyksensä ylös etukäteen, jolloin palaveri saadaan vedettyä lyhyempään aikaan. Työmaalla kärkimiesten välinen keskustelu on tärkeää saada avoimeksi, mahdolliset urakoiden väliset eturistiriidat, kuten työjärjestyksistä tulevat asennuksien vaikeutumiset yms. ovat aina ratkaistavissa sitä helpommin, mitä aiemmin ne otetaan esille.

Työjärjestyksistä ja työvaiheisiin käytetystä ajasta sopiminen urakoittain on yksi helpommista tavoista saada TATE–urakka etenemään kokonaisuutena mahdollisimman pienillä ongelmilla. Kun jokainen tietää toisen TATE-osa-alueen todellisen aikatarpeen, voidaan työvaiheet sopia tarkemmin ja pidemmälle ajanjaksolle etukäteen. Tällöin tavarantilaukset ja työkalutarpeet saadaan ennakoitua paremmin ja työn sujuvuus turvattua (liite 10).

Suunnitelmiin liittyvät epäselvyydet ja ristiriidat, jotka eivät ole tulleet työsuunnitteluvaiheessa esille, kannattaa ottaa palaverissa esiin. Vaikka muutoksen vaikutus oman TATE-osa-alueen työhön pieni, se saattaa aiheuttaa muutoksia toiseen osa-alueeseen. Muutoksen esille ottamisella saatetaan välttyä myöhemmiltä ongelmilta, tai muutos voidaan huomata kokonaisuudessa kannattamattomaksi. Suunnitelmaongelmat käydään lävitse siis osa-alueittain, niiden selvittämisestä huolehtii kunkin osa-alueen projektipäällikkö, ellei muuta sovita.

Hankintojen käsittely on osaltaan tärkeää, koska tarvikkeiden toimitusajat ja toimitustavat eli haalaukset on suunniteltava etukäteen. Eri laitteiden tai laitteistojen nopea läpikäynti yhdessä voi nostaa esiin pieniä muutostarpeita, joita ei työsuunnitteluvaiheessa ole osattu ottaa huomioon. Jonkin isomman koneikon haalaus paikoilleen saattaa tukkia esimerkiksi keskuksen haalausreitit ja vaikeuttaa näin kokonaisuutta. Tällaisessa tapauksessa voidaan joutua muuttamaan toimitusaikoja ja samalla myös toteutusaikataulua. Suunnitelmamuutosten ja muiden muutostöiden läpikäynti on yhtä lailla tärkeää. Muutoksien läpikäynti yhdessä voi osoittautua oletettua tärkeämmäksi kyseisen muutoksen vaikuttaessa toiseen talotekniseen osa-alueeseen. Muutoksissa piilee aina myös mahdollisuus saavuttaa kustannussäästöjä, varsinkin jos pääsemme vaikuttamaan hankintaan tai toteutustapaan.

Yleinen raportointi ulospäin, rakennusliikkeelle, tilaajalle tms. on hyvä hoitaa kootusti. Tällaisella raportointitavalla vältytään päällekkäisyyksiltä eri TATE–osa-alueiden raporteissa, sekä mahdollisilta ristiriidoilta kirjauksissa. Ongelmatilanteissa raportoinnin on hyvä kulkea kokonaisuudesta vastaavan TATE-projektipäällikön kautta. Kaikesta on kuitenkin sovittava yhteisesti etukäteen, jotta toimintatavat ovat selvillä, mikäli raportti kyseenalaistetaan tai kiistetään.

Kaiken kaikkiaan TATE-palaverissa on tärkeintä sopia siitä, ketkä hoitavat avoimeksi jääneitä asioita eteenpäin ja millä aikataululla. Jokaisessa palaverissa on tarkoitus seurata asioiden edistymistä kumulatiivisesti, eli aiempaa kirjausta täydennetään. Mikäli ongelmiin ei saada ratkaisua TATE-palaverien välillä, on aiheen esiin tuominen esimerkiksi tekstin korostusvärillä tehokas tapa. Muutoksissa tärkeintä on TATE-projektipäällikön kokonaisuuden hahmottaminen, riitelemine ei ole todellinen vaihtoehto, ratkaisut on haettava yhteistyössä. Yksi helpoimmista tavoista löytää hyvä ratkaisu asiaan on kustannusvertailu, mikä on edullisin vaihtoehto, eli pienin paha. Kuka tietää mihin tulevaisuus johtaa. Itse toivoisin pääsevämme tilanteeseen, jossa eri TATE-osa-alueiden töitä voitaisiin yhtenäistää ja tehdä tehokkaammin ristiin. Esimerkkinä yleensä asennuksissa auttaminen. Sähköurakan hyllyasennuksia osaavat varmasti tehdä niin IV- kuin putkiasentajatkin, mikäli tarve niin vaatii ja resurssit ovat käytettävissä.

5.8 Lisä- ja muutostyöt

Rakennusalan yleiset sopimusehdot kertovat luvussa 6 suunnitelma ja hintamuutoksista pykälissä 44–50. Muutostyöt on määritelty YSE 98 pykälässä 43 seuraavasti:

”Urakoitsija on velvollinen toteuttamaan tilaajan vaatimat muutostyöt, elleivät ne olennaisesti muuta urakkasuoritusta toisen luonteiseksi.” (17, s. 3).

Urakoitsijan YSE -opas kertoo työn olevan lisätö on seuraavat ehdot täyttyvät:

1. Työ ei sisälly alkuperäiseen urakkasopimuksen
2. Työ ei muuta urakkasopimuksessa sovitun suorituksen sisältöä, vaan se tehdään urakkasopimuksessa sovitun suorituksen lisänä.
3. Työ ei kohdistu välittömästi urakkasopimuksessa sovittuun työhön.

Toisin sanoen muutostöiden tekeminen on urakoitsijaa sitova velvoite, lisätöiden osalta sitovuutta ei ole (18, s. 103).

Lisä- ja muutostöiden esittämisestä oikea-aikaisesti ja oikeanlaisina tarjouksina on olemassa korkeimman oikeuden päätös vuodelta 2008. Esitän tässä KKO:n päätöksestä tärkeimmät kohdat, jotka toimivat edelleen rakennusallalla malliesimerkkinä oikeasta toiminnasta lisä- ja muutostöiden suhteen.

Vaikka ennakkotapauksessa on kyse tavoite- ja kattohintaisesta urakasta YSE 83 aikana, on se muuttanut rakennusalan käytäntöjä myös YSE 98 aikana, mukaan lukien kaikki urakkamuodot.

KKO:2008:19, kohdassa 41

Pelkkä urakoitsijan esittämä yleisluontoinen huomautus, jonka mukaan työ on lisä- tai muutostyötä, ei voi olla rakennuttajan harkinnan pohjaksi riittävä tieto, sillä rakennuttajan ei voida edellyttää hankkivan tietoa siitä, mitä kyseinen työ tulee maksamaan ja millaisia tavoite- ja kattohinnan lisäysvaatimuksia työstä on odotettavissa. (19).

Tärkein ajallinen määräite tulee KKO:n päätöksen kohdassa 44, jossa käsitellään lisä- ja muutostyötarjousten jättöaikaa.

Edellä selostetuilla perusteilla Korkein oikeus katsoo, että YIT:n on tullut esittää Vilhonkadulle lisä- ja muutostyöhön perustuva yksilöity rahamääräinen vaatimus tavoite- ja kattohinnan korottamiseksi kohtuullisen ajan kuluessa siitä, kun YIT:llä on ollut kyseistä työtä koskevat suunnitelmat tiedossaan niin tarkasti, että kokenut urakoitsija olisi pystynyt tekemään arvion lisä- tai muutostyön kustannuksista. Ottaen huomioon urakan alkuperäinen kokonaiskesto, noin yksi vuosi, sekä urakkaohjelman 2.52 kohdassa urakoitsijalle asetettujen, kustannusten seuranta ja ennakoitua koskevien velvoitteiden jaksottaminen kuukausittain sekä myös urakassa noudatetut maksuaikataulut, Korkein oikeus pitää kyseisenä kohtuullisena aikana noin yhtä kuukautta. (19, s. 42)

Kohtuullinen aika tarjouksen jättämiselle on sidoksissa urakan kokonaiskesto, tarjouksen sisältöön, urakan urakkamuotoon ja sopimusasiakirjoihin. Joka tapauksessa on erittäin tärkeää pyrkiä tekemään lisä- ja muutostyötarjoukset viipymättä. Yleisesti käytössä oleva aika muutossuunnitelmien saannista tarjouksen jättöön on kuukausi. Tarjoukset voivat erityistapauksissa venyä pidemmiksikin, mutta tällöin on erittäin tärkeää sopia asiasta erikseen, jotta kumpikin osapuoli on käytännön muuttamisesta samaa mieltä. Sopimisesta kannattaa tehdä muistio, joka allekirjoitetaan.

Lisätyötarjousten laatimisen yhteydessä on tarkasteltava niiden vaikutus aikatauluun ja kohteen resursointiin. PlaNet-aikataulu ohjelman käyttö tarkastelussa on osoittautunut nopeaksi tavaksi, vaihtoehtona käsin tehtävälle tarkastelulle. Tarkastelu tapahtuu syöttämällä tarjouksesta saatava työtuntimäärä omalle lisätyörivilleen. Tarjouksessa tulee tarpeen mukaan esittää siihen liittyvä aikatauluvaade.

Kun lisä- ja muutostöistä saadut tuntimäärät ja niiden toteutusaika ja ajankohta syötetään PlaNet-ohjelmaan, nähdään vaikutus kohteen resursseissa. Kuviossa 14 punaisella nuolella merkityt kohdat osoittavat lisätöiden ajankohdat ja muuttuneen kokonaisresurssitarpeen. Tässä esimerkissä kokonaisresurssitarve muuttui siten, että viikolle 5 työmaalle otetut asentajat jatkavat töitään viikon 8 loppuun. Ilman tarkastelua näin pienelle työmaalle olisi saattanut tulla loppukiire ja lisätöiden osuus voisi aiheuttaa kohteen viivästymisen.

Lisä- ja muutostyön ollessa työnosuudeltaan suuri, on tarkastelu aikatauluun nähden tehtävä mahdollisimman nopeasti, jotta aikatauluvaikutus nähdään riittävän aikaisessa vaiheessa. Mikäli työmäärä kasvaa huomattavasti, eikä työtä voida toteuttaa kannattavasti asentajamäärää kasvattamalla, on lähdettävä keskustelemaan kohteen urakkaajan pidentämisestä. Kannattavuus arvioidaan työtehon kannalta, mikäli asentajamäärä kasvaa huomattavasti, kokemuksen mukaisesti työteho laskee. PlaNetin kautta tehty tarkastelu on erittäin havainnollinen apuväline tilaajan kanssa käytäviin aikataulullisiin keskusteluihin. Toisaalta joskus lisä- tai muutostyö voi olla niin suuri, että siitä kannattaa tehdä kokonaan oma aikataulunsa. Tällöin voidaan ottaa esille myös mahdollinen työn erottaminen urakasta ja sen teettäminen omalla asentajaryhmällään. Tämä luo mahdollisuuden tehdä tarjouksen mukainen työ urakka-aikana omana pienempänä urakkana.

Suurista lisä- ja muutostöistä, joiden töiden kesto on pitkä, kannattaa tehdä maksuerätaulukko, jotta ne rahoittaisivat itseään mahdollisimman hyvin. Maksuerien laskuttamisen seuraaminen on helpompaa, kun niistä tekee yhteenvetotaulukon, josta näkee laskuttamattomat ja laskutetut erät.

Talouspalavereissa kuukausittain seurattavaan yhteenvetoraporttiin voisi lisätä lisä- ja muutostöiden revisiotaulukon (liite 11) antamaan läpinäkyvyyttä saatuihin ja tarjottuihin revisioihin. Näitä tarkastelemalla päästäisiin keskustelemaan laskentaan käytettävistä resursseista toimistolla aikaisemmassa vaiheessa. Revisiotaulukossa voisi ottaa kantaa myös revision suuruuteen ja laskentatyönmäärään arviopohjaisesti.

5.9 Viimeistelyvaiheen työt

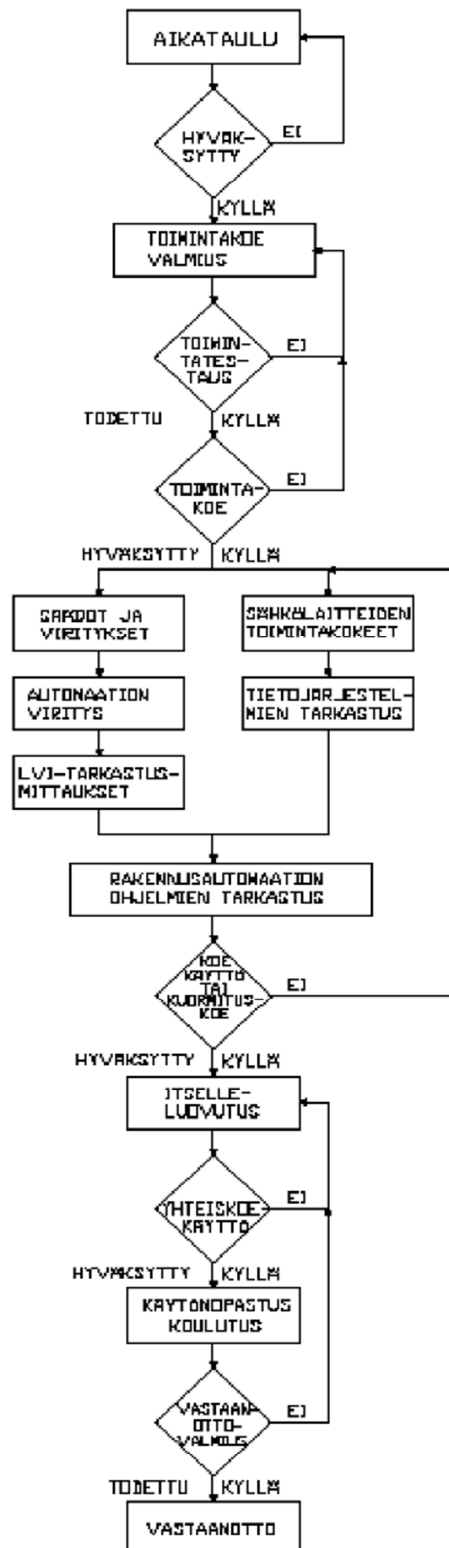
Urakan töiden valmistuessa alkaa työmaalla yleensä viimeistelyvaihe. Viimeistelyvaihe talotekniikan osalta tarkoittaa koneiden ja moottoreiden koekäyttöjä, koepaineistuksia, rakennusautomaatiikan testauksia, mittauksia ja säätöjä, sekä muita järjestelmien käyttöönottoja. Ennen kuin edellä mainittuihin työvaiheisiin voidaan edetä, kannattaa kaikki suunnitella valmiiksi. Käyttöönottovaiheen töistä on järkevää tehdä oma aikataulunsa. Aikataulu rakennetaan vain jäljellä oleville työvaiheille sekä järjestelmien mittauksille ja tarkastuksille.

Käyttöönottovaiheen aikataulun suunnittelu lähtee yleensä luovutuspäivämäärästä ja luovutukseen liittyvistä rakennuttajan sopimusasiakirjoihin määrittelemistä käyttöönottovaiheen tarkastuksista ja toimintakokeista. Nämä voivat olla nimettyinä esimerkiksi rakennuttajan toimintakokeiksi, yhteiskäyttöiksi tms. Seuraavalla sivulla kuviossa 15 on esimerkki HKR-Rakennuttajan yleisesti käyttämästä vastaanottomenettelyn lohkokaa- viosta. Kaaviossa on kuvattu lyhyesti koko vastaanottomenettelyn käytäntö ja urakoitsijoiden vastuut. Liitteessä 4 on käsitelty tarkastukset ja vastaanotto HKR-Rakennuttajan urakkarajaliitteen mukaisesti. (18, s. 38).

Aikataulun rakentamisessa lähdetään liikkeelle tilaajan määrittämistä velvoitteista. Liitteessä 5 on esitetty Malmin sairaalan luovutusvaiheen aikataulu, joka on tehty kuten vastaanottomenettelykaavio velvoittaa. Kohde on otettu tässä opinnäytetyössä esimerkiksi, koska se on riittävän yksityiskohtainen ja kuitenkin yksiselitteinen vastuualueineen ja tehtävineen.

Amplit Oy:n sisäinen luovutusvaiheen katselmus sisältää tällä hetkellä käynnin työmaalla ja lyhyen palaverin toimistolla käsittäen yhteenvedon kohteen yleisestä tilasta. Katselmusta voisi kehittää suuntaan, jossa projektipäällikkö esittelee tarkastussuunnitelman toteutuman, suunnitelman loppudokumenttien luovuttamisesta tilaajalle, valmistautumisen taloudelliseen loppuselvitykseen ja yhteenvedon kohteen taloudesta. Mahdollisista poikkeamista ja riitaisuuksista voitaisiin tehdä myös lyhyt yhteenvedo, jossa kerrotaan syyt ja seuraukset mahdollisimman lyhyesti.

VASTAANOTTOMENETTELY



Konehuone ja urakkakohtainen
Katsa urakkaraajalle
VASTUU PÄÄURAKOITSIJA

Kalkki urakoitsijat ja rakennuttaja
hyväksyvät aikataulun
VASTUU PÄÄURAKOITSIJA

Ennaiset tekniset- ja asennus-
tarkastukset on tehty.
VASTUU PÄÄURAKOITSIJA

Urakoitsijat ovat suorittaneet
käsittämät toimintatarkastukset ja
ilmoittaneet kirjallisesti, että
kohde on toimintakoevalmis.
Rakennuttaja tarkastaa valmiuden
VASTUU PÄÄURAKOITSIJA

Rakennuttaja yhteistyössä ura-
koitsijoiden kanssa suorittaa
kohteen LVI-laitteiden
Toimintakokeen
VASTUU KAIKKI AD URAKOITSIJAT

Rakennuttaja yhteistyössä ura-
koitsijoiden kanssa suorittaa
kohteen LVI-toimintakokeiden
ulkopuolella jännällä laitteilla
toimintakokeet ja toimintata-
tarkastukset
VASTUU KAIKKI AD URAKOITSIJAT

Urakoitsijat tekevät säätö- ja
viritystöitä sekä itselleluovutusta
Rakennuttaja tekee LVI-tarkas-
tusmittauksia

Rakennuttaja ja urakoitsija tar-
kastavat rakennusautonaation
ohjelmat

Urakkaraajalle tehdään määrittelyille
laitteille tehdään koekäyttö ja tal-
kuorituskoke
VASTUU KAIKKI AD URAKOITSIJAT

Urakoitsijat tekevät tilalle
vastaanottoa valmistelut
itselleluovutustarkastukset
VASTUU KAIKKI URAKOITSIJAT

Urakoitsijoiden ilmoittama ura-
kohtien olevan valmis, suhteitaan
kohteessa yhteiskoekäyttöä,
jotka kesto on n. yksi viikko
VASTUU PÄÄURAKOITSIJA

Urakoitsijat ja suunnittelijat an-
tavat käyttöä, kytönopeustuksen
ja määrittelyyn koulutuksen
VASTUU KAIKKI URAKOITSIJAT,
SUUNNITTELIJAT JA KÄYTTÄJÄT

Edellä mainittujen tarkastusten
tulosta hyväksyttyä tehtyä
Rakennuttaja ja urakoitsija
tekevät kohteen vastaan-
ottovalmiuden

Kun kohde on todettu valmis
Päätetään rakennuksessa vastaan-
otto tarkastustilaisuus, jossa
tehdään vastaan-
otto
VASTUU KAIKKI URAKOITSIJAT

Kuvio 15. Vastaanottomenettelykaavio, HKR-Rakennuttaja.

Luovutukseen valmistautuminen

Kohteen luovuttamiseen liittyy useita erittäin tärkeitä asioita, joiden hoitaminen YSE98 mukaisesti on todella tärkeää. Ennen luovutustilaisuutta on vaateista tilaajaa ja muita urakoitsijoita kohtaan laadittava vaadeluettelo, jossa vaatteet esitetään vähintään aiheina. Hyvänä tapana pitäisin sellaista vaadeluetteloä, joka on eritelty vaateittain ja vaatteet esitetty mielellään euromääräisinä. Tilaajalle ja mahdollisille muille urakoitsijoille tulee laatia kullekin oma luettelonsa vaateista. Mikäli projektipäällikkö on onnistunut solmimaan työmaalla hyvät suhteet yhteistyökumppaneihinsa, luovutustilaisuudessa vaatteet kohdistuvat vain tilaajan maksamattomiin maksueriin ja mahdollisiin lisä- ja muutostöihin. Muiden urakoitsijoiden kanssa asiat kannattaa sopia ennen luovutustilaisuutta. Näistä saa helpoimmin laadittua vaadeluettelon käyttämällä tiliselvityslomaketta. TATE-urakassa vaateiden ilmoittaminen kannattaa tehdä yhteisellä lomakkeella, johon vaatteet kerätään kaikilta TATE-osa-alueilta. Mikäli urakka on onnistunut hyvin, voidaan luovutustilaisuudessa todeta taloudelliset asiat käsitellyiksi, jolloin taloudellista loppuselvitystä ei ole tarpeen pitää.

Muita luovutukseen liittyviä hoidettavia asioita ovat loppudokumentaation luovuttaminen tilaajalle. Nykyään useassa kohteessa pidetään yllä sähköistä huoltokirjaa johon nämä dokumentit tallennetaan, yleensä tilaajan toimesta. Loppudokumentaatioon kuuluvat loppukuvien lisäksi mittaus- ja tarkastuspöytäkirjat, käyttö- ja huolto-ohjeet ja mahdolliset takuutodistukset. Takuuajan vastuut ja takuutöiden hoitoon liittyvät yhteys henkilöt yhteystietoineen tulee ilmoittaa luovutustilaisuudessa tilaajalle, tähän käytetään omaa takuutyöt lomaketta.

Olennaista on tietysti varmistua myös itse urakan töiden luovutusvalmiudesta. Tämä tapahtuu helpoimmin mittausraporttien läpikäymisellä ja varmistamalla, että kaikista järjestelmistä on olemassa toimintakoe tai painekoepöytäkirja. Viranomaistarkastuksien tulee olla suoritettuna ja niistä tulee löytyä tarkastusraportit. TATE-urakassa kannattaa tehdä yhteenveto eri osa-alueiden tarkastuksista.

Taloudellinen loppuselvitys

YSE98 edellyttää urakoitsijan toimittamaan vaatimuksistaan yksilöidyn loppuselvityksen kahden viikon kuluessa siitä, kun tarkastuspöytäkirja on saatu. Loppuselvitys on pidettävä YSE:n mukaan viimeistään kuukauden päästä, kun loppuselvitys eli vaadeluettelo on annettu tilaajalle. Mikäli aiheet ovat riidanalaisia, niiden käsittelyä kannattaa harjoitella ja käydä asiat läpi johdon kanssa.

5.10 Urakan arviointi ja opit

Taloudellisen loppuselvityksen jälkeen, kun urakan taloudellinen osuus on saatu selvitettyä, on aika käydä projekti kokonaisuudessaan lävitse. Laadunhallintajärjestelmästämme löytyy loppupalaveri lomake, jossa käydään projektin onnistumiset ja ongelmat kehitysideoineen läpi. Käytössä olevaan pohjaan lisäsin taloudellisen onnistumisen, vaikka se käsitellään erikseen talouspalavereissa. Loppupalaverissa (liite 12) annetaan palautteet kärkimiehille, projekti-insinööreille, projektipäälliköille ja tietysti myös TATE-projektipäällikölle.

Pelin listaa projektihallinnan käsikirjassaan (5) muutamia palkitsemistapoja, joista käytetyimpiä ovat kiitokset ja tulospalkkiot. Asentajakunnalle voisi ottaa käyttöön myös päättäjäistilaisuudet ja palkallisen vapaan. Urakan päätös voi merkitä asentajakunnalle tiiviin yhteistyön päättymistä, kun asentajat siirtyvät uusiin projekteihinsa, näistä yhteistyömalleista pitäisi saada opitut käytännöt siirtymään eteenpäin. Vaikeutena tässä on erilaiset ihmissuhteet ja johtamistavat eri projektipäälliköiden, asentajien ja kärkimiesten kesken, tehokkaita ja tuottavia tapoja kun on monia. Päätöstilaisuudessa olisi kuitenkin erittäin tärkeää käsitellä asentajilta saatu palaute. Mielestäni asentajille tulisi jakaa palautelomakkeet ennen työmaalta pois siirtymistä. Positiivisen palautteen antaminen takaisinpäin on ajankäytöllisesti helpointa henkilökuntalehden kautta. Mahdollisen negatiivisen palautteen antaminen tapahtuu aina kasvokkain. Asentajien siirtymisen seuraaviin kohteisiin tapahtuu milteipä asentaja kerrallaan ja projektiin osallistunutta asentajakuntaa on erittäin vaikea saada kerralla koolle.

6 Päätelmät

Yritykselle, jonka liiketoiminta perustuu prosessimaisiin projekteihin, joilla on selkeä alku ja loppu, on laadunhallintajärjestelmän jatkuva kehittäminen erittäin tärkeää. Ympäriämme tapahtuu jatkuvaa muutosta, selkeimpänä on viime vuosina tullut esille aikataulujen muuttuminen, avoimempi keskustelu ja sovittavampi asioiden käsittelytapa. Seuraavan sukupolven projektipäälliköt, kärkimiehet ja asentajat vaativat enemmän kommunikointia ja ohjausta. He ovat tottuneet avoimeen tietojen jakamiseen ja osaavat vaatia sitä, vanhanaikainen tietojen panttaus jää alalta pois. Laadunhallintajärjestelmän tulee elää näiden vaatimusten mukana, kuten muunkin yrityksen.

Linjasaneerauksien, kuten muunkin korjausrakentamisen määrä tulee nousemaan vuosi vuodelta. Ala tulee kehittymään taloteknisten ratkaisujen ja erilaisten projektimallien tullessa markkinoille. Kilpailukykyä voidaan kehittää kouluttautumalla ja jatkuvalla uudistumisella, uusien tehokkaampien toimintatapojen löytämisellä ja laadun jatkuvalla parantamisella. Asiakastyytyväisyyden merkitystä ei saa aliarvioida, asiakas koostuu lähes aina useasta tilaajan henkilöstä, joihin tulee tehdä positiivinen vaikutus, olipa itse asia kuinka vaikea tahansa. Henkilöstön koulutusta tulisi kehittää myös tähän, ei niin tekniseen suuntaan.

Amplit Oy:llä on jo nyt käytössään tarkoituksenmukainen laadunhallintajärjestelmä. Työtä tehdessäni huomasin laadunhallintajärjestelmän käsikirjan puutteena, jonka kehittämiseen paneudutaan tämän työn jälkeen. Talotekniikkaprosessin kehittämistä jatketaan edelleen, tämän työn aikana aloitettiin kaksi pilot-hanketta, joissa prosessin kehittymistä seurataan. Laadunhallintajärjestelmän osalta kehittämisen näkökulmaksi voisi ottaa enemmän asentajilta tulevan palautteen ja pyrkimyksen yhtenäisempään toimintaan eri projekteissa.

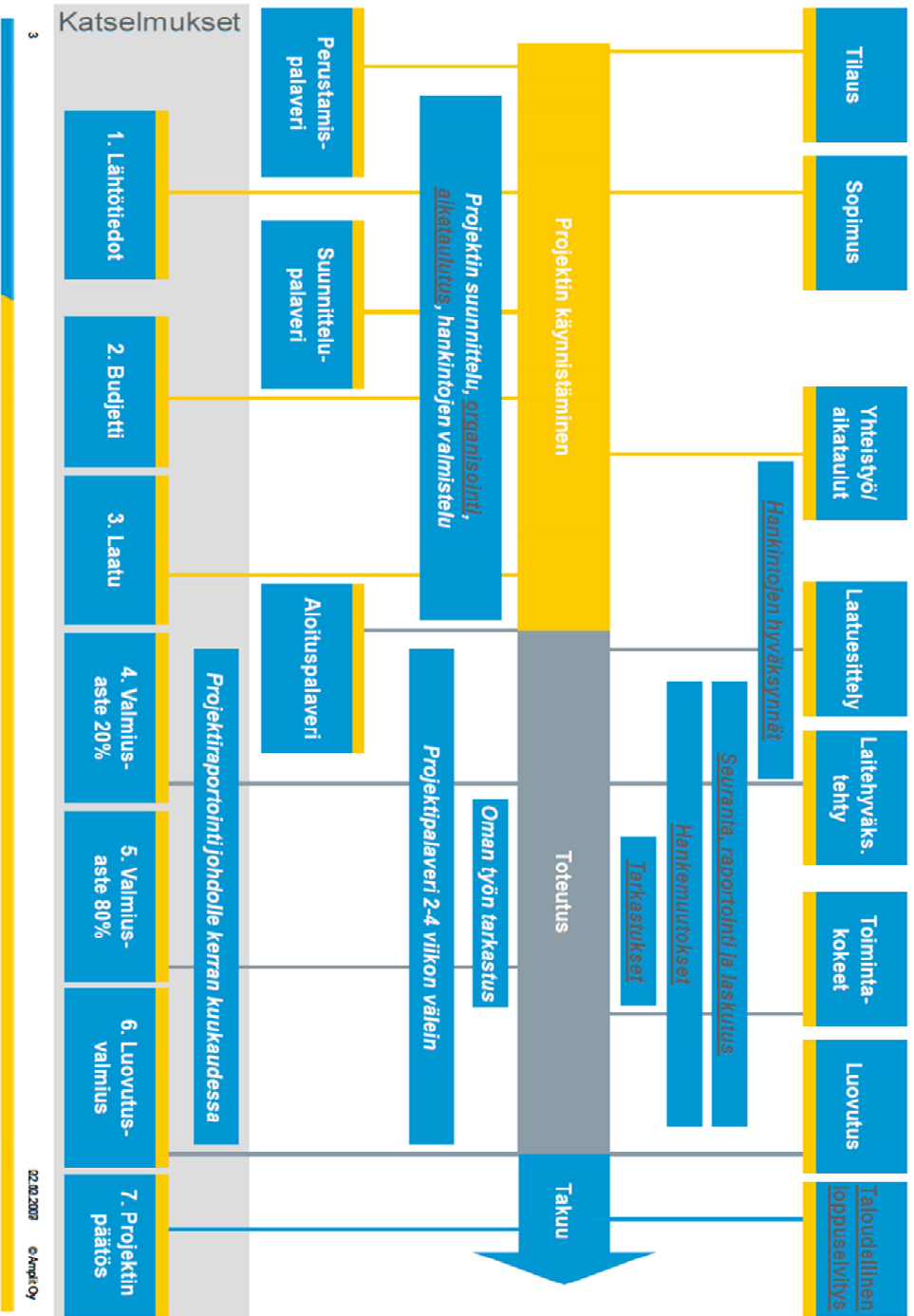
Lähteet

- 1 Kalvosarja oppilaitoksille Suomen Standardisoimisliitto SFS ry, 2011. Verkkodokumentti.
<http://www.sfsedu.fi/files/126/KalvosarjaoppilaitoksilleISO9000versioSFSedusivustolle.pdf>. Luettu 2.1.2015
- 2 Moisio, Jussi. Qualitas Fennica Oy, 09/2012. Verkkodokumentti.
https://www.google.fi/webhp?sourceid=chrome-instant&rlz=1C1OPRB_enFI541FI541&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=jussi+moisio+qualitas+fennica+09%2F2012. Luettu 26.12.2014
- 3 TEPA – Sanastokeskus TSK:n termipankki, 2015. Verkkodokumentti.
<http://www.tsk.fi/cgi-bin/netmot.exe?UI=figr&height=156&qfind=auditointi>. Luettu 12.1.2015.
- 4 Hannus, Jouko. 1993. Prosessijohtaminen: Ydinprosessien uudistaminen ja yrityksen suorituskyky. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy
- 5 Pelin, Risto. 2011. Projektihallinnan käsikirja. Keuruu: Otavan kirjapaino Oy.
- 6 Henriksson, Jari. 2015. Rakennuttajainsinööri. HKR-Rakennuttaja. Haastattelu Helsingissä 27.3.2015.
- 7 Lecklin, Olli & Laine, Risto O. 2009. Laadunkehittäjän työkalupakki. Helsinki: Talentum.
- 8 Laamanen, Kai. 2003. Johda liiketoimintaa prosessien verkkona. Helsinki: Laatu-keskus
- 9 VTT tiedotteita 2483, Verkkodokumentti.
<http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2009/T2483.pdf>. Luettu 12.1.2015
- 10 Rakennusteollisuus, suhdannekatsaus lokakuu 2014. Liitteenä
- 11 Korjausrakentamisen tulevaisuudennäkymät. Verkkodokumentti.
http://www.taloussanomat.fi/files/Pajakkala_Pekka_Korjausrakentamisen_tulevaisuudennakymat_17_9_2013.pdf. Luettu 25.12.2014
- 12 rakli-kti-toimitilabarometri-kevat-2014. Verkkodokumentti.
<http://www.rakli.fi/tietoa-kiinteistoalasta/markkinatietoa/rakli-kti-toimitilabarometri-kevat-2014.html>. Luettu 11.4.2015
- 13 Erkkilä, Timo. 2012. Linjasaneerausten toimintamallin kehittäminen pk-yrityksessä, Diplomityö. Oulun yliopisto.
- 14 Blom, Jani. 2008. Linjasaneerauksen sopivan projektimallin luominen ARE Pro –ohjelmaan, insinööri työ EVTEK –ammattikorkeakoulu.
- 15 Illikainen, Ari. 2003. Sovellettu laatujärjestelmä pk-yritykselle, insinööri työ Espoon- Vantaan tekninen ammattikorkeakoulu.

- 16 Palonkoski, Timo. 2014. Asuinrakennuksen putkiremontin kattava hankesuunnittelu, YAMK insinöörityö Metropolia ammattikorkeakoulu.
- 17 RT 16-10660 Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998
- 18 Urakoitsijan YSE-opas. Sähkö- ja teleurakoitsijaliitto STUL ry. Tampere: Tamperepaino Oy.
- 19 KKO:2008:19. Verkkodokumentti. Edilex.fi. Luettu 2.2.2015
- 20 Malmin sairaalan peruskorjaus ja laajennus. Urakkarajaliite 15.9.2010. Helsingin kaupunki, rakennusvirasto



Projektituotantoprosessi

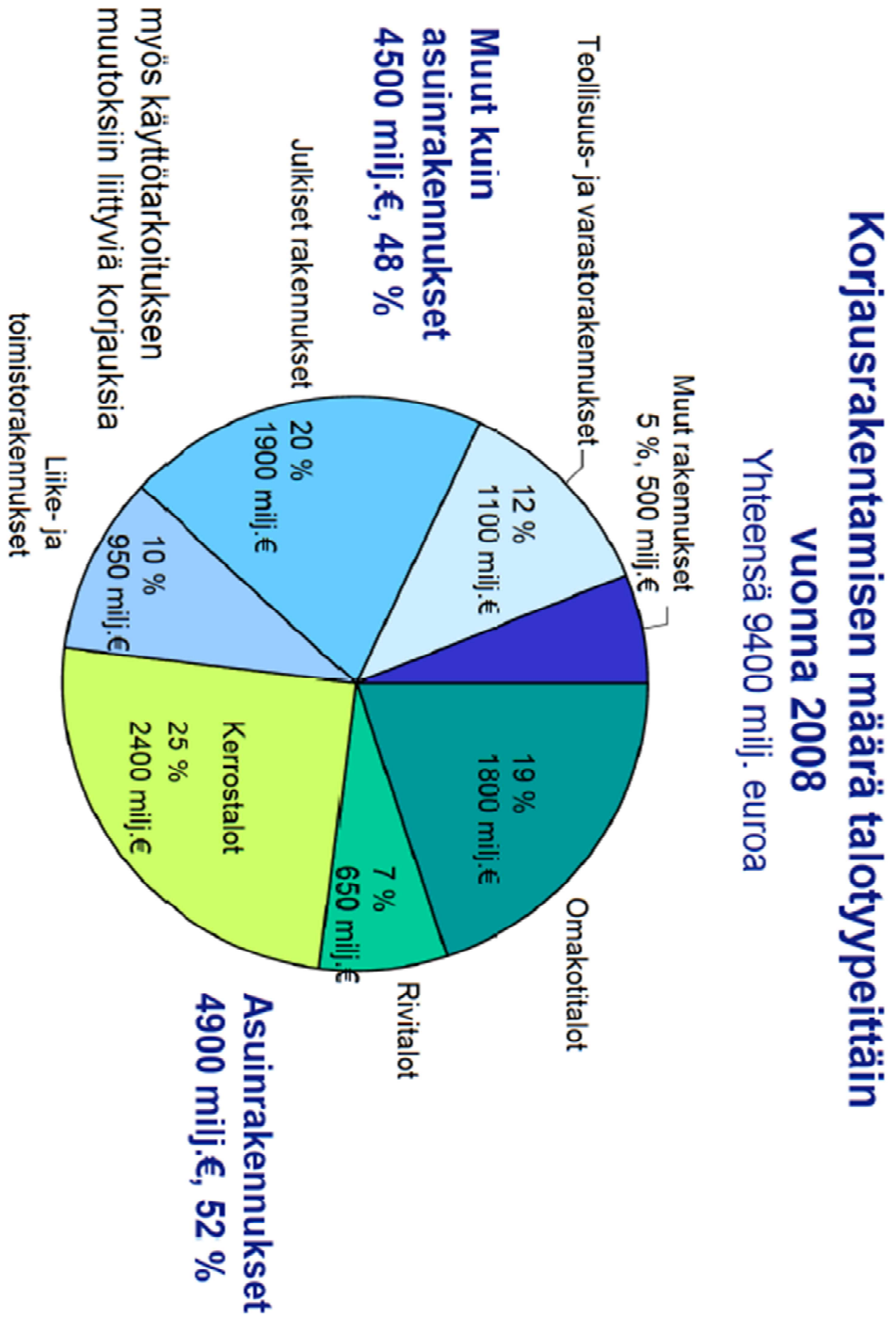


Projektintuotantoprosessi

Amplit Oy:n projektintuotantoprosessin malli

Korjausrakentamisen määrä talotyypeittäin

VTT:n ympyräkaavio korjausrakentamisen jakautumisesta talotyypeittäin 2008



Rakennusteollisuuden katsaus lokakuu 2014



Rakennusteollisuus

lokakuu 2014

SUHDANNEKATSAUS

Rakentaminen mataa pohjalukemissa



Kuva: RT/Tommi Ahlberg

Rakentaminen supistuu tänä vuonna kaksi prosenttia ja supistunee myös ensi vuonna 0-1 prosenttia. Talonrakennustöitä ennakoidaan aloitettavan kuvana vuonna 29 miljoonan kuutiometrin edestä, joka on matalin taso sitten vuoden 1997. Tänä vuonna arvioidaan aloitettavan vain 25 000 asunnon rakentaminen. Toimitilarakentaminen supistuu, ja myös infrarakentamisen näkymät ovat negatiiviset. Pitkään jatkunut rakentamisen alamäki laskee työllisten määrän alle 170 000 henkilöön.

Tänä vuonna rakentaminen supistuu kaksi prosenttia, ja menossa on jo kolmas peräkkäinen vuosi kun rakentamisen määrä laskee. Uudisrakentamisen aloituskurit ovat 1990-luvun laman tasolla eikä helpotusta ole näkyvissä. Talonrakennustöitä ennakoidaan aloitettavan 29 miljoonaa kuutiometriä, joka on 6 prosenttia vähemmän kuin viime vuonna. Vuonna 2015 aloituskurtoitoiden ennakoidaan pysyvän samalla tasolla. Rakentamista kannattelee edelleen vähemmän suhdanteista riippuvainen korjausrakentaminen.

Uusia asuntoja rakennetaan tänä vuonna vain 25 000. Kuluttajakysyntä on yhä erittäin heikkoa taloudellisen epävarmuuden vuoksi. Ahdinko näkyy erityisesti pientalojen aloituksissa, joiden ennakoidaan laskevan peräti 6 000 asuntoon tänä ja ensi vuonna. Tämä olisi tilastointihistorian matalin taso.

Toimitilarakentamisessa alkuvuoden hyvä vire katkesi vuoden toisella neljänneksellä. Epävarma talustilanne on painanut teollisuuden investoinnit poikkeuksellisen alas. Liikerakentaminen pysyy edellisvuoden tasolla. Liikenteen rakennusten aloitukset kasvavat tänä vuonna

selvästi. Toimitilarakentamista jarruttavat yhä korkealla pysyttelevät vajaakäyttöasteet ja heikentävä vuokranmaksukyky. Julkisten palvelurakennuksien aloitukset laskevat selvästi viime vuoden kasvun jälkeen.

Infrarakentamisen näkymät ovat heikot. Vaikka hallitus päärittä syyskuussa yhdessä pääkaupunkiseudun kuntien kanssa mittavista toimista liikenne- ja asuininvestointien vauhdittamiseksi, päätösten vaikutukset näkyvät rakennusosalalla vasta viipeellä. Lisäksi infrarakentamista näivettävät valtion ja kuntien perusvaylänpidon määrärahojen leik-

Uudisrakentaminen viimeksi näin vähäistä 1990-luvun lamassa.

kaukset sekä talonrakentamisen pohjatöiden vähentyminen.

Työllisyys painuu myös alaspäin

Ensimmäisellä vuosipuoliskolla rakentaminen supistui 2,6 prosenttia edellisvuoden vastaavaan ajankohtaan verrattuna. Rakennusinvestoinnit puolestaan supistuivat 3,2 prosenttia vastaavalla ajanjaksolla.

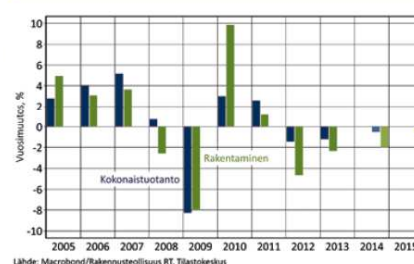
Asuinrakentamisen investoinnit laskevat edelleen eniten. Myös toimitilojen investoinnit supistuvat. Sekä uudistuotannon

volyyymi että rakennusluvut ovat supistuneet tammi-heinäkuussa 7 prosenttia edellisvuodesta.

Rakentamisen kokonaistuotannon arvo oli Forecon Oy:n laskelmien perusteella vuonna 2013 yhteensä 28,6 miljardia euroa. Viime vuonna korjausrakentamisen osuus kasvoi uudisrakentamista suuremmaksi, koska uudisrakentaminen rakkua. Korjausrakentamisen merkitys tulee korostumaan myös jatkossa.

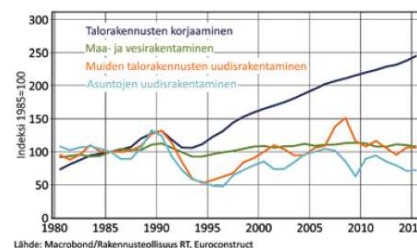
Pitkään jatkuneesta heikosta suhdanteesta johtuen yritykset ovat alkaneet vähentää henkilöstöään. Rakennusalan työllisten määrän ennakoidaan laskevan

Kokonaistuotannon ja rakentamisen kehitys



Lähde: Macrobond/Rakennusteollisuus RT, Tilastokeskus

Rakentamisen määrä



Lähde: Macrobond/Rakennusteollisuus RT, Euroconstruct

Talonrakentaminen

Talojen uudisrakentamisen ennakoitaan supistuvan 7 prosenttia tänä vuonna. Asuinrakentamisen määrä jatkaa vähentymistään. Toimitilojen rakentaminen vähenee hieman eikä selvää pristämistä ole näköpiirissä. Talonrakentamisen aloitusmääräksi arvioidaan kuluvana vuonna yhteensä 29 miljoonaa kuutiometriä. Viimeksi näin matalalla tasolla on oltu vuonna 1997. Korjausrakentaminen kasvaa edelleen. Rakennusteollisuuden suhdannanäkymät ovat heikentyneet vuoden loppua kohden mentäessä. Myös luottamus on laskenut finanssikriisin jälkeisiin uusiin pohjalukemiin.

Talojen uudisrakentaminen supistui 8,4 prosenttia vuonna 2013. Kuluva vuoden osalta kehitys on edelleen ollut mollivoittoinen. Sekä asuntojen että toimitilojen uudisrakentaminen on laskenut. Aloitettujen kuutioiden määrä laski vuoden ensimmäisen vuosipuoliskon aikana 8 prosenttia edellisvuoden vastaavaan ajan ennakkotietoihin verrattuna.

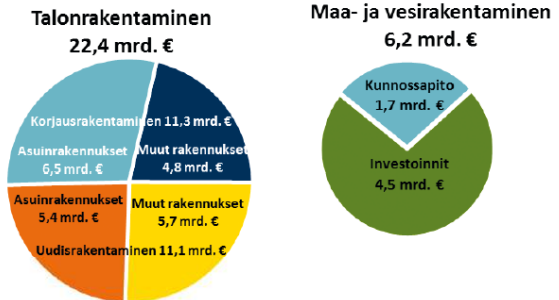
Talonrakentamisen aloitusmäärien arvioimista hankaloittaa tilastoitujen aloituskuutioiden

alipeittoisuus. Etenkin liike- ja toimistorakentamisen puolella liike- ja liikenteen rakennusten tiedoista puuttuu muun muassa joitakin pääkaupunkiseudun suuria kohteita. Todellinen aloitusmäärä on siten jonkin verran nyt tilastoituja lukuja suurempi. Ensi vuonna talojen uudisrakentamisen volyymi supistuu edelleen. Sekä asunto- että toimitilarakentaminen vähenevät yhä. Korjausrakentaminen sen sijaan jatkaa tasaista kasvuaan painotuen asuntojen korjaamiseen.



Rakennustuotannon arvo vuonna 2013

Yhteensä 28,6 mrd. €



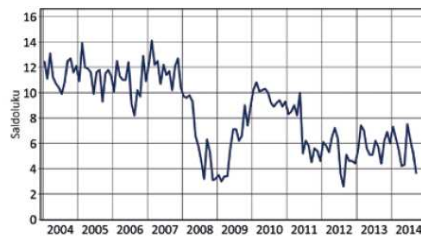
Lähde: Tilastokeskus, Forecon Oy

Keskeiset suhdannekuvaajat

	2011	2012	2013	2014e	2015e
Bruttokansantuote, määrän muutos, %	2,6	-1,5	-1,2	-0,5	0,0
Euribor, 3 kk, %	1,4	0,6	0,2	0,2	0,1
Ansiotasoindeksi, muutos, %	2,7	-3,2	2,1	1,2	1,0
Rakennuskustannusindeksi, muutos, %	3,3	2,4	1,0	1,0	1,0
Maarakennuskustannusindeksi, muutos, %	6,1	5,3	0,8	1,0	1,0
Rakentaminen¹, määrän muutos, %	1,2	-4,7	-2,3	-2,0	-0,5
Korjausrakentaminen	2,3	2,5	2,5	3,0	2,5
Rakennusinvestoinnit, määrän muutos, %	5,1	-6,2	-3,6	-2,0	-0,5
Talonrakennukset	6,4	-6,3	-4,8	-2,2	-0,2
Maa- ja vesirakennukset	-1,0	-5,8	3,1	-1,0	-2,0
Talonrakennustuotannon käynnistyminen, milj. m³	38,0	33,0	30,9	29,0	29,0
Asuinrakennukset	12,9	11,6	10,6	9,1	8,9
Vapaa-ajan rakennukset	1,0	0,8	0,8	0,7	0,7
Liike- ja toimistorakennukset	6,9	5,8	4,1	4,7	5,0
Julkiset palvelurakennukset	2,6	2,6	3,0	2,4	2,6
Teollisuus- ja varastorakennukset	8,9	6,9	6,4	6,4	6,7
Maatalousrakennukset	3,1	2,9	3,8	3,4	2,7
Muut rakennukset	2,6	2,4	2,2	2,1	2,2
Asuntotuotannon käynnistyminen, kpl	31 500	28 800	27 900	25 000	24 500
Vapaaehtoiset	23 000	22 600	21 500	18 500	17 500
Valtion tukemat asunnot	8 500	6 200	6 400	6 500	7 000
Työllinen työvoima, henkilöä	176 250	175 250	175 500	170 000	168 000
Rakennusliikkeiden kansainvälinen toiminta, mrd. €	3,7	4,0	3,8	4,0	4,0
Käyttökate, rakennusliikkeet, % liikevaihdosta	4,7	5,2	7,5	7,0	7,0
Käyttökate, rakennustuoteteollisuus, % liikevaihdosta	10,7	9,6	10,7	9,0	9,0

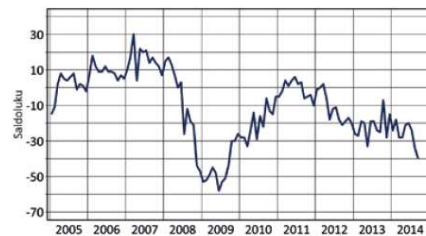
¹ Kiinteistöalain arvonnäkökulma
Lähde: Tilastokeskus, ARA, Suomen Pankki, RT.

Kuluttajien odotukset omasta taloudesta vuoden kuluessa



Lähde: Macrobond/Rakennusteollisuus RT, Tilastokeskus

Rakennusteollisuuden luottamusindikaattori



Lähde: Macrobond/Rakennusteollisuus RT, Tilastokeskus

Asuntotuotanto

Tänä vuonna arvioidaan aloitettavan 25 000 asunnon rakentaminen. Määrä on 10 prosenttia viime vuotta vähemmän. Ensimmäisellä vuosikymmenellä ennakoitujen laskevan entisestään 24 500 asuntoon. Suurin muutos on tapahtunut jo pitkään pudotuksessa alleisiin omakotitalojen aloituksiin. Tänä ja ensi vuonna omakotitalojen aloituksia ennakoitavan kertyvän vain 6 000. Asuntomarkkinoiden hyytymisen on kasvattanut valmiiden myynnissä olevien asuntojen määrää selvästi. Epävarmuus jarruttaa edelleen kuluttajakysyntää.

Asuntojen uudisrakentaminen supistui viime vuonna 7 prosenttia. Asuntoaloituksia sen sijaan kertyi suhdannetilanteeseen nähden varsin paljon, yhteensä 27 900 asuntoa. Kappalemääräisiä aloituksia nosti tuotannon painottuminen pienempiin asuntoihin. Vapaaarahoitteisten asuntojen kysyntä tuki erityisesti asuntorahastot.

Kuluvana vuonna asuntoaloitukset ovat vähentyneet talouden nousun siirtyttyä taas tuonemmaksi. Heikko suhdanne ja asuntokaupan kitka ovat näkyneet erityisesti omakotitalojen aloituksissa. Näiden määräksi ennakoitavan tänä vuonna vain 6 000, joka on tilastointihistorian matalin taso. Kerrostaloasuntojen aloitukset ovat laskeneet myös, mutta laskua vaimentaa kysynnän painottuminen kerrostaloihin. Asuntorahastojen aktiivisuus on jatkunut myös tänä vuonna, mikä on osaltaan vastannut pienten vuokra-asuntojen puutteeseen kasvukeskuksissa.

RT:n syyskuun asuntotuotantokyselyn perusteella tänä vuonna aloitetaan noin 10 400 asunnon rakentaminen. Määrä on 1 300 asuntoa vähemmän kuin kesäkuun arvioissa. Suunnitellut ensi vuodelle ovat suunnilleen samaa tasoa. Vuokra-asuntojen osuus kaikista aloituksista on pysynyt edelleen varsin korkealla tasolla. Asuntoja oli syyskuun alussa myynnissä kaikkiaan reilut 6 000 kappaletta. Näistä valmistuneita oli yhteensä noin 1 800 asuntoa. Valmiiden myynnissä olevien asuntojen määrä on noussut selvästi keväästä.

Asuntotuotantokyselyn lukuun ei sisälly RT:hen kuuluttamattomien yritysten eikä yleishyödyllisten yhteisöjen

asuntoaloitukset, jotka on otettu huomioon oheisessa asuntotuotuksen ennustetaulukossa.

Valtion toimet eivät vauhdita vuokra-asuntojen tuotantoa

Asumisen rahoitus- ja kehittämiskeskus (ARA) teki viime vuonna lainapäätöksen 6 400 asunnon rakentamiseksi. Aloitusmäärä pysyi suurin piirtein ennallaan vuoteen 2012 verrattuna. Kuluvalla vuodelle ARA:n hyväksymisvaltuutta on nostettu, mutta tuotantoa on rajoittanut hidas valmistelutyyti erityisesti 20-vuotisen korkotukimallin

Korkotukimallin pitää saada rakennuttajat liikkeelle.

osalta. Tänä vuonna ARA-asuntojen määrän ennakoitavan jäävän suurin piirtein viime vuoden tasolle, 6 500 asuntoon.

Keskeisin muutos ARA-tuotannossa on tapahtunut rakenteissa. Normaalien vuokra-asuntojen ja asumisoikeusasuntojen välisen tuotantokyköksen purkamisen kesällä minihallituseuvoitteluiden yhteydessä on lisäannyt asumisoikeusasuntojen aloituksia. Myös valtion takauslaina on kiinnostanut rakennuttajia kuluvan vuoden aikana.

Vuonna 2015 korkotukilainojen hyväksymisvaltuudet nousevat noin miljardista eurosta 1,25 miljardiin euroon. Näin ollen ARA-tuotannon arvioidaan nousevan ensi vuonna 7 000 asuntoon. Tämä edellyttää kuitenkin, että 20-vuotinen korkotukimallisi rakennuttajia liikkeelle.

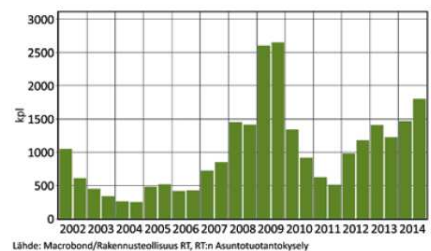
Asuntojen aloitusmäärät laskevat

Kuluttajien asunnon ostoai-

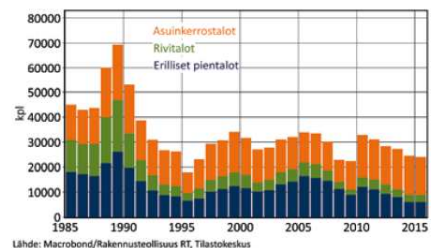
Asuntoaloitukset					
Asuntoja, kpl	2011	2012	2013	2014e	2015e
Rivi- ja kerrostalot	20 100	19 100	19 300	18 500	18 000
Vapaaarahoitteiset asunnot	11 600	12 900	12 900	12 000	11 000
ARA-asunnot	8 500	6 200	6 400	6 500	7 000
Omakotitalot	11 000	9 200	8 000	6 000	6 000
Vapaaarahoitteiset asunnot	11 000	9 200	8 000	6 000	6 000
Muut rakennukset	400	500	600	500	500
Yhteensä	31 500	28 800	27 900	25 000	24 500
Vapaaarahoitteiset asunnot	23 000	22 600	21 500	18 500	17 500
ARA-asunnot	8 500	6 200	6 400	6 500	7 000

ARA-asunnot sisältävät myös välimallin asunnot vuonna 2011
Lähde: Tilastokeskus, ARA, RT

Valmiit myynnissä olevat asunnot



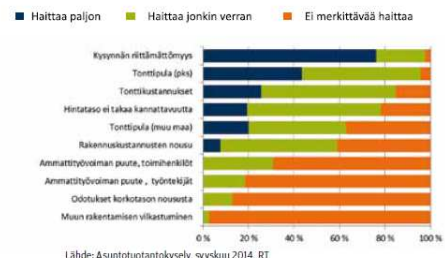
Aloitettut asunnot talotyypeittäin



Kotitalouksien uudet nostetut asuntoluotot ja keskkorko



Vapaaarahoitteisen asuntotuotannon käynnistymistä haittaavia tekijöitä



Liike- ja toimistorakennukset

Liike- ja toimistorakentamisen aloitukset kasvavat tänä vuonna 4,7 miljoonaan kuutiometriin. Tilastotiedoista puuttuu vielä toteutuneita aloituksia, mutta arvioissa on otettu huomioon tietojen täydentyminen kuluvan vuoden aikana. Luvat ovat kuitenkin laskeutuneet tammi-heinäkuussa neljä prosenttia. Toimistorakentamista jarruttaa edelleen korkeana pysyttelevät vajaakäyttöasteet. Liikenteen rakentamisessa vilkkaat vaiheet alkavat takanapäin.

Liike- ja toimistorakentamisen uudisrakentamisen määrä supistui viime vuonna 21 prosenttia. Aloitukset vähenivät 29 prosenttia 4,1 miljoonaan kuutiometriin.

Tämän vuoden alkupuoliskolla liike- ja toimistorakentamisen aloitukset ovat tilastojen mukaan jatkaneet laskuaan. Rakennusluvut kasvoivat vielä ensimmäisten kuukausien aikana, mutta kääntyivät selvään laskuun vuoden toisella neljänneksellä. Tästä huolimatta lupien ja aloitusten kuutiot ovat erkaantuneet poikkeuksellisen kausitoisistaan. Taustalla on kaksi syytä. Ensinnäkin heikko suhdanne jarruttaa etenkin liikerakentamista eivätkä kaikki luvan saaneet hankkeet käynnisty. Kaupan ala käy monen muun toimialan tavoin läpi rakennemurrosta. Uusia investointeja harkitaan entistä tarkemmin samalla kun kuluttajien ostovoima supistuu.

Toisaalta aloitusten vähyttä

selittää aloitustietojen puutteellisuus. Tilastokeskus täydentää aloitustietoja aina seuraavan vuoden kesään asti, joten on mahdollista että aloitusmäärät korjaantuvat nykyisestä tasosta selvästi ylöspäin. Tällä hetkellä aloitustiedot eivät kata kaikkia liikenteen ja liikerakentamisen tietoja esimerkiksi pääkaupunkiseudulta.

Kuluvana vuonna liikerakentamishankkeita käynnistetään 2,6 miljoonan kuutiometrin edestä, joka on samaa tasoa kuin viime vuonna. Selvä piristymistä ei ole odotettavissa vielä ensi vuonna vaan aloitusten ennakoidaan jäävän vajaaseen 3 miljoonaan kuutiometriin.

Korkeat vajaakäyttöasteet vähentävät edelleen toimistojen rakentamista

Toimistorakennuksia aloitettiin viime vuonna vain 0,4 miljoonan kuutiometrin edestä. Alkuvuonna toimistorakentamisen

lupakehitys oli positiivista, mutta kääntyi kesään mennessä selvään laskuun. Aloitusten ennakoidaan kasvavan tänä vuonna vain hiutusen 0,5 miljoonaan kuutiometriin.

Kiinteistökaupat ovat lisääntyneet kuluneen vuoden aikana selvästi. Erityisesti ulkomaisten sijoittajien mielenkiinto Suomen kiinteistömarkkinoita kohtaan on kasvanut muutaman hiljaisen vuoden jälkeen. Uusia hankkeita käynnistyy kuitenkin vain vähän, koska vuokraus on hiipunut. Tämä näkyy erityisesti liikekiinteistöjen uudisrakentamisessa.

Ensi vuonna liike- ja toimistorakentamisen aloituksia arvioidaan kertyvän enemmän kuin tänä vuonna, 5 miljoonaa kuutiometriä. Ennustetut vuosikohtaiset aloituskuutiot voivat vielä hyvinkin vaihdella riippuen siitä, miten pääkaupunkiseudun suuret aluehankkeet ajoittuvat tälle ja parille seuraavalle vuodelle.

Julkiset palvelurakennukset

Julkisten palvelurakentamisen aloitukset laskevat tänä vuonna noin viidenneksen edellisvuodesta. Kuntien talous kiristyy entisestään, mikä heijastuu myös rakennusinvestointeihin. Sairaaloiden sekä koulujen rakentamisen suurin kasvu on rakennuslupien perusteella takanapäin. Korjaustarve ei ole kuitenkaan hävinnyt mihinkään.

Julkisten palvelurakentamisen rakentaminen kasvoi vuonna 2013 yhteensä 3 prosenttia uudisrakentamisen volyymi-indeksin perusteella. Rakentamisen aloituksia kertyi yhteensä 3 miljoonan kuutiometrin verran.

Uudistuotannon volyymi-indeksin perusteella julkisen palvelurakentaminen kasvaa tänä vuonna 15 prosenttia edellisvuodesta. Kehitys on kuitenkin

laskemaan päin. Hoitoalan rakentamisen rakennusluvut laskevat selvästi tämän vuoden toisella neljänneksellä. Lähes jokaisessa suuremmissa kaupungeissa vireillä olleet sairaaloiden rakentamishankkeet ovat jo alkaneet. Myös opetusrakentamisen osalta suunta on selvästi alaspäin.

Suurin selittäjä julkisen rakentamisen laskun taustalla on kuntien tiukentuva taloustilanne. Kuntatalouden säästöjä on

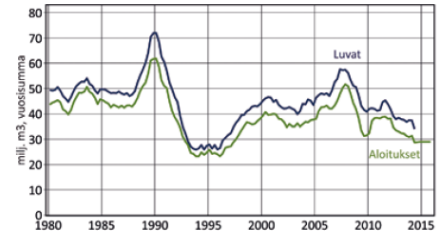
haettava laajalti, ja suurten investointihankkeiden lykkääminen on helppo tapa kohentaa kunnan taloutta lyhyellä aikavälillä. Pitkällä aikavälillä julkisten palvelurakentamisen elinikäisten rakennusten minimoinnissa tulisi huomioida riittävästi korjaustarve. Näihin haasteisiin vastaavien erilaisten rahoitusratkaisujen etsiminen onkin tässä suhdannetilanteessa erityisen järjevä.



Kastellin monitoimitalo Oulussa.

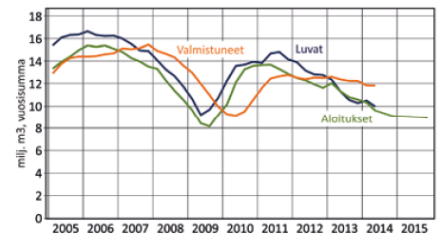
Kuva: Vemil Ahlberg

Talonrakennustuotanto, kaikki rakennukset



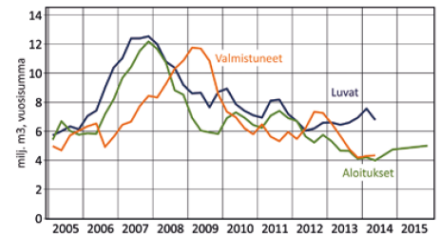
Lähde: Macrobond/Rakennusteollisuus RT, Tilastokeskus

Asuinrakennukset



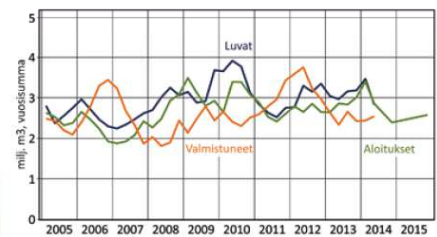
Lähde: Macrobond/Rakennusteollisuus RT, Tilastokeskus

Liike- ja toimistorakennukset



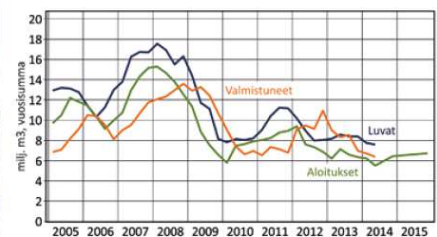
Lähde: Macrobond/Rakennusteollisuus RT, Tilastokeskus

Julkiset palvelurakennukset



Lähde: Macrobond/Rakennusteollisuus RT, Tilastokeskus

Teollisuus- ja varastorakennukset



Lähde: Macrobond/Rakennusteollisuus RT, Tilastokeskus

Teollisuus- ja varastorakennukset

Varastorakentamisen kasvu jatkuu tänä vuonna ja kompensoi teollisuusrakentamisen laskun.

Teollisuus- ja varastorakentamisen aloitukset laskivat 6,4 miljoonaan kuutiometriin vuonna 2013. Uudisrakentamisen volyymi-indeksillä mitattuna tuotanto supistui 11 prosenttia vastaavana aikana edellisvuodesta.

Tänä vuonna teollisuus- ja varastorakentamisen aloituksia kertynee saman verran kuin viime vuonna. Teollisuusrakentaminen laskee edelleen jatkuvan epävarman investointiympäristön seurauksena. Teollisuusrakentamisen aloituksia ennakoidaan kertyvän kuluvana vuonna vain 2,7 miljoonan kuutiometrin verran.

Teollisuusrakennusten aloitukset ovat viimeksi olleet tällä

tasolla kesellä 1990-luvun syvintä lamaa kesällä 1993. Tuoloin käytiin 2,5 miljoonassa kuutiometrissä. Nykyisten investointien vähyyttä selittää teollisuuden rakennemuutos sekä investointiympäristön epävarmuus. EK:n kesäkuun investointitiedustelun perusteella teollisuusyritysten investointihalukkuus oli hyvin varovaisessa kasvussa, mutta talousnäkyvien heikentyessä kesän ja alkusyksyn aikana investointiaikeet eivät liene ainakaan kasvaneet.

Varastorakentaminen sen sijaan kasvaa tänä vuonna. Aloituksia arvioidaan kertyvän 3,8 miljoonaa kuutiometriä, joka on neljänneksen viime vuotata enemmän. Kasvua selittää

logistiikka-alan hyötyminen verkkokaupan vilkastumisesta. Vaikka kaupan ala epäroo liikkeen suhteen, varastorakennusinvestointeja toteutetaan pääväylien välittömään läheisyyteen. Pääkaupunkiseudulle rakennettavan suurinvestoinnin eri rakentamiskäytöt nostavat myös kuluvan vuoden aloituksia. Suomeen tulevien nestemäisten maakaasuterminaalien rakentaminen ajoittuu myöhemmäksi.

Vuonna 2015 teollisuus- ja varastorakentamisen aloituksia arvioidaan kertyvän 6,7 miljoonaa kuutiometriä. Pitkään laskeneet teollisuusrakennusten aloitukset kääntyvät kasvuun, kun patoutunut investointitarve alkaa vähitellen purkautua.

Muut rakennukset

Maatalousrakentaminen laskee heikentyneen yrittäjätulon sekä EU:n investointitukipolitiikan myötä. Vapaa-ajan asuinrakentamisessa lasku jatkuu jo neljättä vuotta.

Maatalouden yrittäjätulo laskee tänä ja ensi vuonna matalampien tuottajahintojen sekä kiristyneen kansainvälisen kilpailun seurauksena. Vaikka tuotantopanosten hinnat nousevat maltillisesti, maatalousyrittäjien investointimahdollisuudet kaventuvat. Vuonna 2014 uudistunut EU:n yhteinen maatalouspolitiikka sai maatalousyrittäjät hakemaan vanhoilla

investointituilla rakennuslupia vuonna 2013 yhteensä reilun 5 miljoonan kuutiometrin edestä.

Kuluvana vuonna maatalousrakennuksille myönnettyjen lupakuutioiden määrät ovat kääntyneet selvään laskuun. Maatalousrakentamisen aloitukset supistunevat 3,4 miljoonaan kuutiometriin. Vuonna 2015 laskun ennakoidaan jatkuvan.

Vapaa-ajan asuntojen osalta aloitettujen rakennusten

kuutiomäärät laskevat 0,7 miljoonaan. Vapaa-ajan asuinrakennusten laskua selittää heikentynyt taloustilanne, joka vähentää niin kotitalouksien kuin yritystenkin investointeja vapaa-ajan asuntoihin. Mitaan käännettä parempaan ei ole nähtävissä vielä ensi vuonnakaan.

Vapaa-ajan asuinrakennuksia oli kaikkiaan noin 499 000 kappaletta vuonna 2013.

Korjausrakentaminen

Korjausrakentaminen kasvaa tasaisella vauhdilla ja ylitti viime vuonna uudisrakentamisen. Valtaosa rakennuskannasta on läpikäymässä korjausrakentamisvaihetta. Myös tarve energitehokkuuden parantamiseen vauhdittaa korjauksia.

Korjausrakentaminen kannattelee heikossa suhdannetilanteessa koko talonrakennusalaan. Korjausrakentamisen kasvu painottuu pääasiassa asuntojen korjausrakentamiseen, kun heikko suhdanne siirtää muiden rakennusten korjauksia.

Korjausrakentamisen arvo ylitti uudisrakentamisen arvon vuonna 2013 ollen yhteensä 11,3 miljardia euroa. Viimeksi näin on käynyt 1990-luvun lamassa, jolloin uudisrakentaminen supistui voimakkaasti. Korjausrakentaminen toimii suhdannetasajana rakentamisen sektorilla.

Eryyisesti asuntokanta on rakennettu valtaosin 1960- ja -70-luvuilla, joten peruskorjaustarve

on akuutti. Korjausrakentamisen arvioidaan kasvavan kuluvana vuonna yhteensä 3 prosentin vuosivauhtia. Suurin osa kasvusta painottuu asuntojen korjausrakentamiseen.

Korjausavustuksille on riittänyt kysyntää

Valtion viime syksynä myöntämä 115 miljoonan korjausavustussumma on jaettu kokonaisuudessaan. Korjausavustuksen suuruus on 10 prosenttia hankkeen esitetyistä kokonaiskustannuksista. Avustusten isosta kysynnästä johtuen valtio myönsi kehysriihessä lisämäärärahaa tälle vuodelle 40 miljoonaa euroa. Tästäkin suurin osa on jo myönnetty. Kokonaisuutena korjausavustusten voidaan arvioida lisäävän

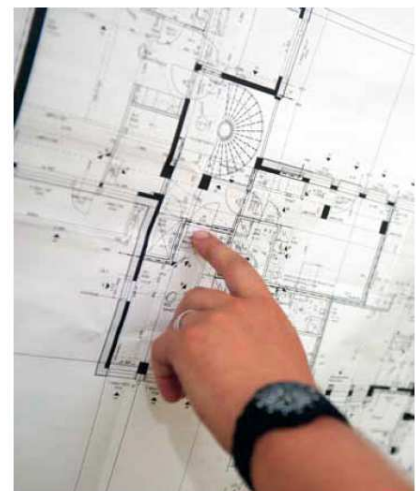
korjausrakentamista reilulla 1,5 miljardilla eurolla, mikäli kaikki avustuksia saaneet hankkeet toteutuvat.

Arviot korjausrakentamisen tarpeesta vaihtelevat suuresti. Koko rakennuskannan korjaustarpeeksi on ROTI-hankkeessa arvioitu 30–50 miljardia euroa. Koska korjaustarpeen haitari on varsin suuri, käynnissä on tarkempi selvitys korjaustarpeen jakautumisesta sekä kiinteistötyypeittäin että alueellisesti. Korjaustarpeesta puhuttaessa yleensä tukeudutaan vain tekniseen korjaustarvearvioon. On kuitenkin yhtä olennaista laskea korjaustarpeen määrä taloudellisin perustein. Taantuvilla paikkakunnilla korjaamista kustannustehokkaampi ratkaisu voi olla kiinteistön purkaminen.

Talonrakennustuotannon käynnistyminen, milj. m³

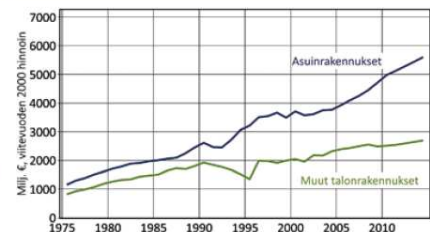
	Viimeiset 10 v. keskimäärin	2011	2012	2013	2014e	2015e
Ammattirakentaminen	26,5	27,0	23,5	21,3	21,0	21,7
Asuinrakennukset	5,2	6,0	5,8	5,6	5,3	5,2
Kerrostalot	3,9	4,8	4,6	4,6	4,4	4,3
Rivitalot	1,2	1,2	1,2	1,0	0,9	0,9
Liike- ja toimistorakennukset	6,8	6,9	5,8	4,1	4,7	5,0
Liikerakennukset	4,4	4,2	3,4	2,5	2,6	2,8
Toimistorakennukset	1,1	1,2	1,0	0,4	0,5	0,8
Liikenteen rakennukset	1,3	1,5	1,4	1,2	1,7	1,4
Julkiset palvelurakennukset¹	2,8	2,7	2,7	3,1	2,5	2,7
Hoitoalan rakennukset	0,8	0,8	0,9	1,1	1,0	1,0
Kokoomusrakennukset	0,9	0,8	0,9	0,7	0,5	0,6
Opetusrakennukset	1,0	0,9	0,8	1,1	0,8	0,9
Teollisuus- ja varastorak.	9,3	8,9	6,9	6,4	6,4	6,7
Teollisuusrakennukset	5,2	4,6	4,1	3,3	2,7	3,3
Varastorakennukset	4,1	4,3	2,8	3,0	3,8	3,4
Muut rakennukset	2,5	2,6	2,4	2,2	2,1	2,2
Omatoinen rakentaminen	12,1	11,0	9,6	9,6	7,9	7,2
Erilliset pientalot	7,4	6,9	5,8	5,0	3,8	3,8
Vapaa-ajan asuinrakennukset	1,1	1,0	0,8	0,8	0,7	0,7
Maatalousrakennukset	3,7	3,1	2,9	3,8	3,4	2,7
Yhteensä	38,6	38,0	33,0	30,9	29,0	29,0

¹ Sisältää pelastustoimen rakennukset
Lähde: Tilastokeskus, RT



Kuva: Jyrki Vesa

Korjausrakentamisen määrä



Lähde: Macrobond/Rakennusteollisuus RT, Tilastokeskus, Rakentamisen Vuosikirja

Maa- ja vesirakentaminen

Maa- ja vesirakentaminen vähenee tänä ja ensi vuonna. Koko infrarakentamisen näkymiä heikentävät väylien kunnossapidon määrärahaheikkauksen lisäksi myös talonrakentamisen pohjatöiden vähentyminen. Maarakennusalan kustannuskehitys pysyy maltillisena laskevan öljyn hinnan vuoksi.



Kuva: RT/Tommi Ahlberg

Maa- ja vesirakennusinvestoinnit kasvoivat viime vuonna yhteensä 3,1 prosenttia. Maa- ja vesirakentamisen arvo oli Foreconin mukaan yhteensä 6,2 miljardia euroa vuonna 2013. Investointien osuus tästä oli 4,5 miljardia euroa ja kunnossapidon vastaavasti 1,7 miljardia euroa. Kun tähän lisätään erilaisten talorakennusten pohjatyöt, saadaan koko infrarakentamisen arvoksi reilut 8 miljardia euroa. Kuluvuosi on infrarakentamisen näkökulmasta lähtenyt käyntiin mullivoitollisesti.

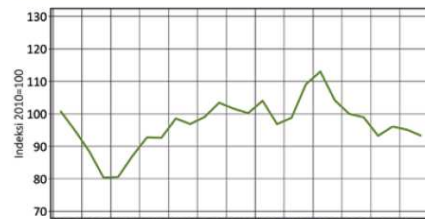
Maa- ja vesirakennusinvestoinnit supistuivat vuoden ensimmäisellä vuosipuoliskolla yhteensä 1,6 prosenttia edellisen vuoden vastaavasta ajankohdasta. Koko infrarakentamisen näkymiä painavat talonrakentamisen heikko kehitys sekä väylien kunnossapidon määrärahojen leikkaaminen valtion budjetissa.

Vaikka hallitus sopi kesäkuun minihallitusneuvotteluiden yhteydessä mittavista liikenneinvestoinneista pääkaupunkiseudulle ja toimenpiteitä tarkennettiin elokuun budjettiriihessä, nämä satsaukset eivät riitä

nostamaan infrarakentamisen suhdannenäkymiä tällä ennusteperiodilla positiiviseksi. Näiden panostusten hyödyt realisoituvat kunnolla vasta 2016 alkaen. Tänä vuonna tuotannon arvioidaan supistuvan, ja laskun ennakoidaan jatkuvan myös vuonna 2015. Kunnat ovat supistaneet infrarakentamista tiukentavassa taloustilanteessa merkittävästi.

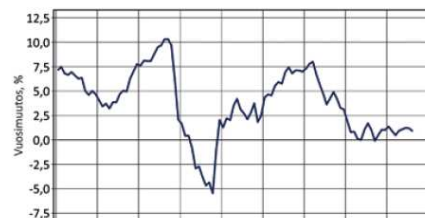
Infrarakentamiseen panostaminen heikossa suhdannetilanteessa on todettu useissa maissa hyväksi keinoksi edesauttaa kilpailukykyä. Rahoituskustannukset ovat erittäin maltilliset

Maa- ja vesirakennusinvestointien määrä



Lähde: Macrobond/Rakennusteollisuus RT, Tilastokeskus

Maarakennuskustannusindeksi



Lähde: Macrobond/Rakennusteollisuus RT, Tilastokeskus

ja kustannuspaineita hidastaa laskeva raakaöljyn hinta. Suomen kannattaisi nyt satsata ponnekaammin infraan ja hakea

rahoitusta aktiivisemmin myös EU:n tasolta. Myös uudenlaisten rahoituskeinojen käyttöön ottoa tulisi harkita.

Kansainvälinen toiminta

Rakennusyritysten kansainvälinen toiminta väheni vuonna 2013. Yhteensä liikevaihtoa kertyi 3,8 miljardin edestä. Maittain tarkasteltuna eniten liikevaihtoa kertyi Ruotsista, yhteensä 930 miljoonaa euroa. Toiseksi eniten kertyi Venäjältä, yhteensä 870 miljoonaa euroa. Kolmanneksi eniten liikevaihtoa muodostui Norjasta, yhteensä 780 miljoonaa euroa.

Tänä vuonna Venäjän ja Ukrainan kriisin kärjistyminen uudestaan heinä-elokuussa. Se johdatti EU:n ja Venäjän molemmin puolin asettamiin talouspakotteisiin, joiden vaikutukset

heijastuvat Suomen vientiin. Ruola on heikentynyt ennätyslukemiin suhteessa euroon. Epävarmuus on heikentänyt Venäjän talousnäkymiä entisestään ja liisähdinkoa aiheuttaa laskeva öljyn hinta. Kriisin ratkaisun löytymisen voi kestää pitkäänkin, jolloin seuraukset näkyvät myös suomalaisten rakennusyritysten toimintaympäristössä Venäjällä.

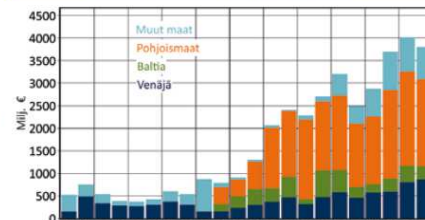
Euroalueella rakentamisen kasvu on hidastunut

Euroalueella rakentaminen elpyy hitaasti. Erityisesti maa- ja vesirakentaminen on supistunut. Rakentamisen kasvu on ollut

vahvinta Espanjassa, Unkarissa ja Sloveniassa. Sen sijaan Saksassa rakentaminen kasvoi vielä vuoden ensimmäisellä neljänneksellä, mutta kääntyi laskuun toisella neljänneksellä.

Euroalueen muista suurista maista rakentaminen on laskenut selvästi kuluvaan vuoteen aikana Italiassa. Ranskassa rakentaminen on pysytellyt jokseenkin edellisvuoden tasolla. Rakentaminen on saanut osansa valtionvelkakirjojen matalien tuottojen ajanjaksosta. Pääomat ovat hakeutuneet ympäri Eurooppaa kiinteistömarkkinoille, josta on ollut saatavissa pitkiä korkoja parempaa tuottoa.

Rakennusliikkeiden ulkomainen toiminta



Lähde: Macrobond/Rakennusteollisuus RT

Euroconstruct-alueen kokonaistuotanto ja rakentaminen



Lähde: Macrobond/Rakennusteollisuus RT, Euroconstruct, Oslo, kesäkuu 2014

Muut toimialat

Rakennustuoteteollisuus

Rakennustuoteteollisuuden tuotanto on laskeutunut rakentamisen heikon suhdanteen mukana. Tuotannon volyymi-indeksillä mitattuna tuotanto on supistunut kuluvan vuoden aikana 4 prosenttia edellisvuoteen verrattuna. Rakennusmateriaalien menekki-indeksin mukaan rakennustuotteiden toimitukset kotimaahan supistuivat ensimmäisen vuosipuoliskon aikana 5 prosenttia. Samalla ajanjaksoilla betonielementtien valmistusmäärät vähenivät 1 prosenttia ja valmisbetonin valmistusmäärät 8 prosenttia. Paaluja tuotantomäärät sen sijaan kasvoivat 4 prosenttia.

Teollisuustuotannon volyymi-indeksillä mitattuna sahatavaran ja puutuoteteollisuuden valmistusmäärät ovat kasvaneet tammi-elokuussa vajaan 1 prosentin edellisvuodesta.

Ikkunoiden valmistus väheni vuoden ensimmäisellä vuosipuoliskolla 10 prosenttia ja keittiökäytösten tuotanto supistui vastaavasti 4 prosenttia edellisvuodesta.

Teräsrakenteiden viennin osuus, noin 42 prosenttia liikevaihdosta keskiarvolla mitattuna, on edelleen koko toimialalle merkittävä. Yrityskohtaiset erot ovat suuria. Teräsrakenteiden viennin arvo oli 370 miljoonaa euroa vuonna 2013. Koko tuotannon arvo oli noin 840 miljoonaa euroa. Vuosina 2013 ja 2014 teräsrakenteiden menekissä ei ollut havaittavissa kasvua edelliseen vuoteen verrattuna.

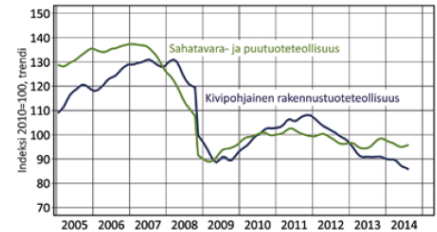
Suunnittelualueella on ollut edelleen vilkasta, minkä vuoksi teräsrakenteella odotetaan hyvää kysyntää vuoden 2015 alkupuolella. Teräsrakennetuotannon kokonaismäärän vieni mukaan lukien odotetaan pysyvän

vähintään samalla tasolla kuin edellisenä vuonna.

Teräsrakenneteollisuuden päätuotteita ovat runkorakenteet ja ohutlevyt sekä niistä valmistetut jatkojalosteet, esimerkiksi vesikatteet ja julkisivuelementit sekä erilaiset infrarakenteet. Teräsrakenteiden tuonti Suomeen näyttää myös jatkuvan kasvuaan mitä CE-merkinnän pakollisuus edesauttaa, mutta vastaavasti tämä avaa myös suomalaisille uusia markkinoita.

Rakennustuoteteollisuuden suhdannenäkymät ovat muun rakentamisen tavoin heikentyneet viime keväästä. Tilaukskanta oli heinä-elokuussa edelleen alle normaalin tason ja lähes joka toisella yrityksellä oli vapaita tuotantokapasiteettia. Tuotannon määrän ei ennakoita kasvavan ja henkilökunnan supistamisen ennakkoidaan jatkuvan.

Rakennustuoteteollisuuden volyymi-indeksi



Lähde: Macrobond/Rakennusteollisuus RT, Tilastokeskus

Suunnittelu

Suunnittelu- ja konsultointialan tilaukskanta kasvoivat huhti-kesäkuun aikana verrattuna viime vuoden vastaavaan jaksoon. Teknologiateollisuuden tilauskantaiedusteluun vastanneiden suunnittelu- ja konsultointialan yritysten tilauskannan arvo oli kesäkuun lopussa 6 prosenttia suurempi kuin samaan aikaan vuonna 2013. Teollisuudessa tilauskanta kasvoi 16 prosenttia ja infrassa 9 prosenttia. Talosektorilla tilauskanta pieneni 8 prosenttia, mutta talosektorin suunnittelun ja konsultoinnin suhdannetilanne on edelleen muita sektoreita huomattavasti parempi.

Ensimmäiseen vuosineljänneeseen verrattuna tilauskanta pysyi koko ala huomioiden ennallaan. Talosektorin tilauskanta laski 7 prosenttia maaliskuun loppuun verrattuna, teollisuudessa ja infrasektorilla oli reilun prosentin kasvu.

Suunnittelu- ja konsultointiryhmykset saivat uusia tilauksia huhti-kesäkuussa euromääräisesti 2 prosenttia enemmän kuin vastaavalla ajanjaksolla vuonna 2013, mutta peräti 17 prosenttia vähemmän kuin edeltävällä vuosineljänneksellä. Enten vähien talosektorin uudet tilaukset, yhteensä 22 prosenttia. Myös teollisuudessa ja infrassa uusien tilausten määrä laski yli 10 prosenttia edellisestä neljänneksestä.

Talosektorin suunnittelu on selvästi hiljennemässä. Sekä tilauskanta että uudet tilaukset olivat laskussa edelliseen neljänneeseen ja vuoden takaiseen verrattuna ja markkinanäkymät ovat negatiiviset. Teollisuuden suunnittelussa markkinanäkymien saldo luku on positiivinen, infrasektorilla vastaavasti negatiivinen.

Suunnittelu- ja konsultointiryhmysten henkilöstömäärän kasvu lähes pysähtyi vuoden 2014 ensimmäisellä puoliskolla. Lomautettuina tai lyhennetyin työajan piirissä oli heinäkuun alussa noin 2,4 prosenttia henkilöstöstä.

Sähköala

Sähköisalan odotukset loppuvuodeksi ovat erittäin pessimistiset. Keväällä lievästi virinnyt toivo orastavasta noususta on sammunut. Markkinoiden kasvuun ei usko käytännössä kukaan ja reilu kaksi kolmannesta odottaa joko loivempaa tai voimakkaampaa pudotusta. Korjausrakentaminen sekä huolto ja kunnossapito ovat tähän asti kannattelleet markkinoita, mutta nyt niidenkin veto on ainakin väliaikaisesti hiipumassa etenkin teollisuudessa ja toimisto- ja liikeyrityksissä.

Alan kannattavuus on alimmillaan sitten 90-luvun alun. Tulokset heikkenevät entisestään tänä vuonna lähes puolella alan yrityksistä. Parantuvaan tulokseen usko vain reilu kymmenen prosenttia vastaajista. Konkurssien määrä on nousussa: tähän asti kaatuneissa on ollut enimmäkseen pieniä yrityksiä, mutta alkusyksyn aikana on mennyt nurin jo jokunen keskiuurikin sähköurakoitilike.

Maantieteellisesti kysyntä on voimakkaasti polarisoitunut. Pääkaupunkiseudulla kokonaistilanne on kohtuullinen, kasvukeskuksissa siedettävä mutta valtaosassa maaseutua ja monissa pienissä kaupungeissa todella huono. Markkinoiden heikkous suuressa osassa maata heijastuu osaltaan myös pääkaupunkiseudulle kasvavan tarjoajajoukon myötä kiristyvänä kilpailuna ja entisestään heikkenevänä hintatasona ja kannattavuutena.

Tiedot käyvät ilmi sähkösuunnittelijoiden ja -urakoitsijoiden keskuudessa käynnissä olevan suhdannetiedustelun ennakkotuloksista.

Pintatoimiala

Pintakäsittelyalalla suhdannenäkymät ovat heikot. Pintatoimiala seuraava rakentamisen suhdannetta viiveellä, koska työt ajoittuvat rakennusprojektien loppupäähän. Pitkään jatkunut uudisrakentamisen alamäki heijastuu pintakäsittelyalan odoituksiin tulevasta. Ensi talvesta

odotetaan erittäin hiljaista, koska uudisrakentaminen jatkaa vähenemistään. Vaikka korjausrakentaminen kasvaa heikossa suhdannetilanteessa, on talviaika korjausrakentamisenkin osalta vuoden hiljaisinta aikaa.

Katto- ja vedeneristysalan tilastojen perusteella vuonna 2013 valmistuneiden kattojen määrä

laski hieman edellisvuodesta 5 miljoonaa nelimetrin. Uudisrakentamisen osuus oli vuonna 2013 hieman yli puolet. Saneerausten osuus kaikista töistä kasvoi viime vuosien keskimääräisestä 40 prosentista vajaan 50 prosenttiin. Alalle tyypillisten kasvuvaihteluiden vuoksi työvoimatarva vaihtelee voimakkaasti.

LVI-ala

Korjausrakentaminen pitää LVI-urakoinnin tilauskannan kohtuullisena. Sekin on vaarassa hyytyä, mikäli hankkeiden käynnistymiset viivästyvät. Viileyttä talveen tuo myös LVI-urakoitsijoiden pakkasrajalle laskeva kannattavuus.

LVI-urakoitsijoiden suhdannetilanne uudisrakentamisessa on tyydyttävä kolmanneksella vastaajista ja heikko jopa 40 prosentilla. Yli puolet LVI-asennuksen suhdannekyselyyn vastanneista näkee tilanteen heikkenevän entisestään ensi vuoden keväteen mentäessä.

Asuntojen korjausrakentaminen pitää LVI-urakoinnin työkantaa yllä. Siinäkin tilanne on vain tyydyttävä. Osaltaan tähän vaikuttaa nykymuotoisen käynnistysavustuksen loppuminen, mikä saattaa laskea korjausrakentamisen määrää vuosina 2015 ja 2016.

Huolto sakkaa huolestuttavasti

Suhdannekyselyn perusteella nyt myös ylläpito sakkaa. Huoltotoiminnan suhdannetilanne on tyydyttävä tai heikko yli 60

prosentilla vastaajista. Vastaajista 40 prosenttia arvioi huoltotoiminnan vilkastuvan kevättä kohti.

Kiinteistöt lataavat uusia ongelmia laiminlyömällä huoltotoimenpiteet. Valittavan monissa kohteissa vain sarkkynyt korjataan. Tämä kerryttää korjausvelkaa ja laskee Suomen rakennuskannan arvoa entisestään.

Linjastosaneeraukset ylläpitävät tilauskanta

Tilaukskanta on pysynyt ennaltaan 45 prosentilla vastaajista, mutta jopa reilulla kolmanneksella se on laskenut. Täysyllistävän tilauskannan kesto on 3,8 kuukautta. Pääsääntöisesti tilauskanta riittää pariksi kuukaudeksi, mutta muutamilla yrityksillä on meneillään isoja, pitkäkestoisia hankkeita. Töitä riittää pisimillään jopa 20 kuukaudeksi.

Keskimääräinen tilauskanta on linjastosaneerausten johdosta kohtuullinen, mutta sen arvioidaan ohenevan talven aikana, ellei kohteita pikaisesti

käynnistetä.

LVI-asennusliikkeiden tarjousaktiivisuus ja kiinniveto-prosentti ovat normaalilla tasolla. Tarjouspyynnöistä pystytään vastaamaan 81 prosenttiin ja läpimeno-prosentti on 22.

Laskettavia tarjouksia on kohtuullisesti liikkeellä, mutta päätökset käynnistymisistä viiväytyvät tai aloituksia on vastaavasti siirretty. Tällä hetkellä kyselyyn vastanneiden yritysten LVI-henkilöstömäärästä on lomautettuna vain reilu 3 prosenttia, mutta osuus voi kasvaa nopeasti, jos päätöksiä ei saada aikaan.

Kannattavuuden kipurajalla

Kyselyyn vastanneista LVI-asennusliikkeistä 37 prosenttia arvioi, että heidän liikevaihtonsa laskee tänä vuonna. Laskusuunta jatkuu myös kannattavuudessa, jonka arvioi kehnoiksi reilu kolmannes vastaajista.

Ala on kannattavuu toiminnan kipurajalla. Moni yritys on töiden vähennyttä ottanut alikatteisia urakoita. Tämä kostautuu, mikäli rakentaminen piristyy nopeasti ja kustannustaso nousee.

Rakentamisen työllisyys

Rakennustoiminnan työllisyys on kääntynyt kuluvan vuoden aikana laskuun. Tuotannon supistuminen jo kolmannen peräkkäisen vuoden ajan on saanut yritykset vähentämään henkilöstöään. Työtömyysaste oli vuoden ensimmäisellä vuosipuoliskolla keskimäärin viime vuotta korkeammalla tasolla. Tänä vuonna työllisten määrän arvioidaan laskevan 170 000 henkilöön.

Vuonna 2013 rakennustoiminta työllisti keskimäärin 176 000 henkilöä. Talonrakentamisessa työllisten määrä laski hieman viime vuoteen verrattuna. Erikoistuneen

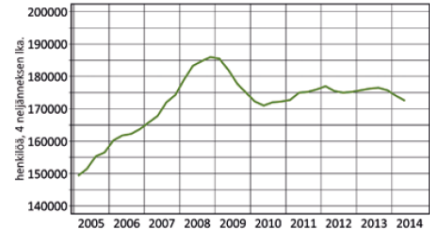
rakennustoiminnan työllisyyden sijaan nousi edellisvuodesta. Maa- ja vesirakentamisen puolella työllisten määrä laski aavistuksen edellisvuoden tasosta.

Rakentamisen heikon suhdanteen jatkua työllisten määrän ennakoita jatkavan laskuun. Tuoreta tilastoa rakennustoiminnan työttömistä työnhakijoista ei ole enää entiseen tapaan saatavissa, mutta jo keväällä kuluva vuosi näytti heikoimmalta moneen vuoteen. Työllisten määrän ennakoitua parempi kehitys oli osin seurausta yritysten hallukkuudesta pitää osaavasta työvoimasta kiinni, mikäli suhdanteen olisi kääntynyt nopeasti

paremmaksi. Noususuhdanteessa yritysten on vastaavasti vaikea löytää työvoimaa, mutta pitkiä heikko suhdanne pakottaa yritykset hakemaan kustannussäästöjä.

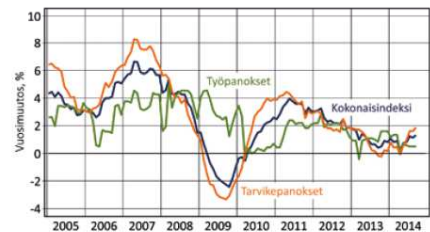
Ulkomaisten työntekijöiden osuus rakennusalalla on merkittävä etenkin Helsingin seudulla. RT:n selvitysten perusteella joka kolmas työntekijä on ulkomaalainen. Tilastotietojen ulkomaisten työntekijöiden osuudesta kohentaa tulevaisuudessa myös verottajan keräämät aineistot. Veronumeron sekä ilmoitusvelvollisuuden myötä kuva rakennusalan ulkomaisesta työvoimasta tarkentuu entisestään.

Rakentamisen työllisyys



Lähde: Macrobond/Rakennusteollisuus RT, Tilastokeskus

Rakennuskustannusindeksi



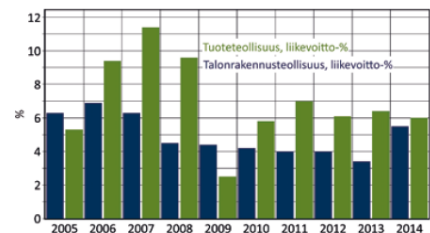
Lähde: Macrobond/Rakennusteollisuus RT, Tilastokeskus

Asuntomarkkinoiden hintakehitys



Lähde: Macrobond/Rakennusteollisuus RT, Tilastokeskus, Rapal

Rakennusteollisuuden kannattavuus



Lähde: Macrobond/Rakennusteollisuus RT, RT:n kannattavuuskysely

Rakentamisen hinta- ja kustannuskehitys

Rakentamisen hinta- ja kustannuspainee ovat pysyneet talouden hiipumisesta huolimatta maltillisina. Rakennuskustannukset ovat nousseet kuluvan vuoden aikana keskimäärin 0,9 prosenttia edellisvuodesta. Rakentamisen työ- ja tarvikepanosten hinnat ovat nousseet 0,8 prosenttia vastaavana aikana ja muiden panosten nousu yltänyt 1,4 prosenttiin. Muiden panosten hinnat sisältävät rakentamisen sekä yhteisen työmaan kustannusten lisäksi kuljetusten ja asennusten hintakehityksen. Raaka-aineiden maailmanmarkkinahintojen lasku vähentää tarvikepanosten hinnan nousua ja maltilliset tuloatkaisut jarruttavat työpanosten hintojen nousua.

Maarakennusalan kustannuk-

set ovat nousseet kuluneen vuoden aikana keskimäärin 1 prosentin edellisvuodesta. Kustannusten nousua on hillinnyt pohjarakenteiden, päällysteiden sekä murskauksen laskeneet hinnat. Myös kunnossapidon hintojen nousuvauhti on hidastunut. Vastaavasti maa-, kallio- ja betonirakenteiden kustannukset ovat nousseet kokonaisindeksiä nopeammin.

Talonrakentamisen tarjoushintaaindeksi on laskenut keskimäärin 3 prosenttia kuluvan vuoden aikana. Asuinrakentamisen tarjoushintaaindeksi on laskenut samalla ajanjaksolla 6,5 prosenttia ja toimittarakentamisen vastaavasti noussut 1 prosentin. Rakentamisen heikosta suhdanteesta johtuen suurta kasvua tarjoushintoihin ei ole odotettavissa.

Vanhojen kerrostaloasuntojen hintojen nousuvauhti on hidastunut selvästi kuluvan vuoden aikana. Vuoden toisella neljänneksellä hinnat nousivat enää 0,8 prosenttia vuodentakaisesti. Pääkaupunkiseudulla vanhojen kerrostaloasuntojen hinnat nousivat 2,1 prosenttia kun taas muualla Suomessa laskua kertyi 0,6 prosenttia. Vanhan kerrostaloasunnon neliöhinta oli vuoden toisella neljänneksellä pääkaupunkiseudulla 3 788 euroa ja muualla Suomessa 1 692 euroa. Rivi- ja omakotitalojen hinnat ovat laskeneet jo viime vuoden puolelta alkaen. Asuntojen hintatasoa kasvukeskuksissa pitää myös tulevaisuudessa yllä kaupungistuminen, jossa Suomi on muita Pohjoismaita selvästi jäljessä.

Kannattavuuskehitys

Talonrakennusyritysten tulos koheni viime vuonna käyttökatteella mutta heikkeni liikevoitolla mitattuna. Tulos ennen satunnaisia eria ja veroja heikkeni 3,4 prosenttiin liikevaihdosta. Mediaaniarvolla mitattuna tulos oli 3,5 prosenttia, kun se edellisvuonna oli 6,8 prosenttia. Erikoisista yritysryhmistä mitattuna tulos laski erityisesti pienillä ja keskiuurilla yrityksillä. Suuren yritysten tulos heikkeni vain hieman.

RT:n kannattavuus selvityksen mukaan tuloksen ennen satunnaisia eria ja veroja odotetaan olevan keskimäärin 5,5 prosenttia liikevaihdosta tänä vuonna. Siten käyttökatteen voidaan arvioida asettuvan 7 prosentin tasolle. Rakennustuoteollisuudessa kannattavuus kehittyi suotuisasti vuonna 2013. Liikevoiton suhde liikevaihtoon kasvoi 6,4 prosenttiin. Liiketoiminnan kulujen jälkeinen käyttökatteprosentti parani ja oli 10,7 prosenttia (9,6 prosenttia vuonna 2012). Kuluvana

vuonna sekä käyttökatteen että liikevoiton ennakoita lasketaan hieman edellisvuodesta.

Rakennusalan konkurssien määrä on kääntynyt heikosta suhdanteesta huolimatta laskuun. Vuonna 2013 rakennusalan konkurssit koskivat yhteensä 705 yritystä ja 3 860 henkilöä. Kuluvan vuoden elokuussa konkurssit koskivat vuositasolla enää 653 yritystä ja 3 370 henkilöä. Rakentamisen konkurssit ovat vähentyneet kuluvan vuoden aikana toimialoista eniten.

SUHDANNEKATSAUS



Rakennusteollisuuden suhdannekatsaus, lokakuu 2014

Rakennusteollisuus RT julkistaa rakennusteollisuuden suhdanteet kaksi kertaa vuodessa. Suhdannekatsaus ilmestyy Rakennuslehden liitteenä keväällä ja syksyllä. Rakennusteollisuus RT ry on rakennusalan elinkeinopoliittisten ja työmarkkina-asioiden edunvalvoja. Siihen kuuluu viisi toimialaa: Talonrakennus, Rakennustuoteollisuus, Infra, Pinta ja LVI-Tekninen urakointi.

Lisätietoja rakentamisen suhdanteista antaa pääekonomisti Sami Pakarinen, puh. 050 343 4337 (sami.pakarinen@rakennusteollisuus.fi) Rakennusteollisuus RT ry, PL 381 00131 Helsinki, puh. 09 12991, www.rakennusteollisuus.fi

Urakkarajaliite, HKR- rakennuttaja

5. TARKASTUKSET JA VASTAANOTTO

5.1 Yleistä

Toimintakokeet ovat osa rakennuttajan ja urakoitsijoiden yhteistä laadunvarmistusta. Urakoitsijat osoittavat toimintakokeissa, että järjestelmät ja laitteet toimivat suunnitellulla tavalla kaikissa käyttö- ja poikkeustilanteissa.

Urakoitsijoiden on ennen vastaanotto- ja osatarkastustilaisuuksia itse varmistettava, että rakennustyö on valmis ja täyttää sopimuksen mukaiset vaatimukset.

Urakoitsijat tarkastavat suoritusvelvollisuuteensa kuuluvat työt (itselle luovutus) ja korjaavat mahdolliset viat, haitat ja puutteet ennen tilaajalle tapahtuvaa luovutusta.

Tilaaja ei laadi vastaanotettavista urakoitsijan suoritusvelvollisuuksiin kuuluvien töiden mahdollisista vioista, haitoista ja puutteista erillistä yksilöityä luetteloa.

Vastaanotto- ja osatarkastustilaisuuksissa on kaikkien urakoitsijoiden edustajien oltava laitteet täysin tuntevia henkilöitä, joilla on mukanaan tarvittavat työkalut. Pääurakoitsijalle on varattava mahdollisuus osallistua kaikkiin osatarkastustilaisuuksiin. Pääurakoitsija laatii yhteistyössä muiden urakoitsijoiden kanssa lopullisen koekäyttöohjelman aikatauluineen rakennuttajan hyväksyttäväksi.

Yhteiskoekäytöistä on ilmoitettava rakennuttajalle kirjallisesti 2 viikkoa ennen koekäytön alkamisajankohtaa.

Kaikista tarkastuksista, mittauksista ja kokeista on tehtävä pöytäkirjat, jotka laatii ko. urakoitsija, ja ne on hyväksyttävä rakennuttajalla.

Liitteenä on vastaanottomenettely lohkokaaviona.

Kaikkiin toimituksiin sisältyvät tarvittavien tarkastusten kustannukset. Kukin urakoitsija ja toimittaja tekevät tarkastuksen edellyttämät mittaukset hankkimallaan mittalaitteella. Automaatiikan toiminta tarkistetaan kesä- ja talviolosuhteissa. Mittaukset tehdään tilaajan erikseen vaatiessa monipistepiirtureilla, muutoin käytetään toimitettavan valvontajärjestelmän omia seurantaohjelmistoja. Tulokset tulostetaan graafisessa muodossa, ja ne tarkistetaan ja taltioidaan sekä luovutetaan tilaajalle muun luovutusaineiston yhteydessä.

Tekniset tarkastukset, ks. kohta 5.6.

5.2 Vastaanoton aikataulu

Pääurakoitsija on velvollinen huolehtimaan siitä, että vastaanottotarkastusaikataulussa on varattu kaikille toimituksille (mukaan lukien kiinteät sairaalalaitteet) tarkastusaika myös viranomaistarkastuksille ja itselle luovutukselle.

Urakoitsijoiden tulee laatia yhteistoiminnassa pääurakoitsijan koordinoimana keskenään rakennuksen vastaanottoon liittyvä osa-aikataulu, jossa on esitetty toimintakokien aikataulu sekä vastaanottoon liittyvien toimintojen ja tehtävien kesto.

Aikataulu on oltava valmiina ja kaikkien osapuolten hyväksymänä viimeistään kuu-
kautta ennen vastaanotto-prosessin aloitusta.

Pääurakoitsija on velvollinen huolehtimaan siitä, että vastaanottotarkastusaikatau-
lussa on varattu kaikille toimituksille tarkastusaika myös viranomaistarkastuksille ja
itselle luovutukselle.

Osa-aikataulussa on toiminnot ja tehtävät esitettävä yhden päivän tarkkuudella.
Osa-aikataulu on esitettävä rakennuttajalle ja kirjautettava työmaakokouksessa.

Edellä mainitusta aikataulusta on LVISA- töiden osalta ilmettävä seuraavat asiat
urakkakohtaisesti:

- toimintakoevalmiustarkastus
- laitteiden toimintakokeet
- laitoksen säätö, mittaukset ja viritystyö
- rakennusautomaation viritykset ja säädöt tehty
- koekäytöt kuten kuormituskokeet, rakennuksessa 6 sijaitsevan, olemassa olevan
varavoimakojeen testaus sähkösuunnitelmien vaatimusten mukaisesti jne.
- yhteiskoekäyttö
- rakennuttajan suorittamat tarkastukset ja tarkastusmittaukset.
- viranomaistarkastukset.
- itselle- luovutus-pöytäkirjat, luovutusasiakirjat ja varaosat luovutettu rakennuttajal-
le
- korjaukset ja siivoukset

5.2.1 Vastaanoton päätehtävien ajat

Paineistus- ja tiivistyskokeet viimeistään 12 viikkoa ennen vastaanottotarkastusta tai
2 viikkoa ennen toimintakokeita.

Toimintakokeet viimeistään 10 viikkoa ennen vastaanottotarkastusta.

Kuormituskokeet 5 viikkoa ennen vastaanottotarkastusta.

Yhteiskoekäyttö 2 viikkoa ennen vastaanottotarkastusta.

Itselle luovutus-pöytäkirjat kolme viikkoa ennen vastaanottotarkastusta.

Huom! Ennen kaikkia toimintakokeita on kyseisen tilan puhtaustaso todettava vaa-
timuksia vastaavaksi.

5.3 Tekniset tarkastukset

Rakenne-, laite- ja asennustapatarkastukset

KAASUSAMMUTETTAVAT TILAT

Kaasusammutustoimittaja tekee kaasusammutettavien tilojen tiiveyskokeen osana
toimitusta.

PAINESTETUT TILAT

Erityistä ilmatiiveyttä vaativat tilat, laajuus ja sijainti, ks. LVI- vaikutusaluepiirustus, piir. nro LVI 002.

Pääurakoitsija tekee kaikista painesuhteiden hallintaa ja erityistä tiiveyttä edellyttävistä tiloista, painekokeen ja merkkiaineen avulla tiiveysmittauksen.

Ilmatiiveyttä vaativien tilojen vaatimustaso

Erityistä ilmatiiveyttä vaativien tilojen (ks. liitteet) tulee n(50) luvun olla pienempi kuin 0,5 1/h.

Tarkoittaen, että tilan ollessa 50Pa ylipaineinen viereisiin tiloihin nähden saa ilma-vooto olla maksimissaan 0,5 1/h.

Ilmatiiveyden toteaminen

Pääurakoitsija suorittaa eristyshuoneille, infektio-osaston potilashuoneille, välinehuollon steriilivarastolle ja infektio-osastolle ilmantiiveyden osoittavan painekokeen.

Putkiurakoitsija (=kaasusammutusjärjestelmän toimittaja) suorittaa vastaavan kokeen kaasusammutettaville tiloille.

Tiiveyskoe suoritetaan seuraavasti:

- koe suoritetaan tilojen rakenteiden ollessa lopullisessa muodossaan (ovet, ikkunat yms..)
- ilmanvaihdon poistoilmaventtiilit tulpataan (tuloilmakanavistoa käytetään koepaineen johtamiseksi tilaan). Muita rakenneosia ei saa teipata tai muuten tiivistää väliaikaisin ratkaisuin.
- eristysruoneen osalta potilashuoneen, WC-tilan ja sulkutilan väliset väliovet avataan kokeen ajaksi. Eristysruoneen painekoe suoritetaan kattamaan eristysruoneen lisäksi siihen kuuluvan sulku- ja WC-tilan.
- tila paineistetaan 50Pa ylipaineeseen tuloilmakanavistoa hyväksikäyttäen erillisellä paineistuspuhaltimella. Paineistuspuhallin järjestelmä sisältää ilmavirran mittausosan.
- urakoitsija mittaa vaadittavan paineistusilmamäärän sekä muuntaa ilmamäärän l/s → krt/h
- urakoitsija tekee pöytäkirjan jossa on seuraavat tiedot:
 - mitattu huonetila ja numero
 - mittauspäivämäärä, suorittaja ja mittauslaite
 - vuotoilmamäärä (l/s)
 - mitattavan huonetilan laskettu tilavuus
 - n(50) vuotoilmaluku (1/h)

Mikäli asetettuja tiiveysarvoja ei saavuteta, korjaa ao. urakoitsija oman suorituksensa ja tilasta teetetään ao. urakoitsijan kustannuksella uusi tiiveysmittaus. Mikäli tiiveysmittauksissa todetaan vuotoja eri puhtausluokkien välillä, on P1-alue puhdistettava puhtaustasoa vastaavaksi ja vuodot korjattava.

Lisäksi rakennuttaja varaa itselleen mahdollisuuden tehdä paineistettujen tilojen tiiveyskokeita joilla varmistetaan että tilojen rakenteiden ja läpivientien tiiveys vastaa tiloille asettuja standardeja ja vaatimuksia. Tällaisissa tilanteissa rakennuttaja teet-

tää ensimmäisen tiiveyskokeen, mahdolliset lisäkokeet maksaa se urakoitsija jonka puutteeksi kokeen epäonnistuminen katsotaan.

SAVUNPOISTOKUILUULOJEN TIIVEYSLUOKITUS:

Rakennusaineisten savunpoistokuilujen tulee täyttää SRMK D2:n tiiveysluokkavaatimuksen B (käytettävä koepaine 300 Pa).

ULKOVAIPAN TIIVEYS

Rakennusurakoitsija teettää ulkovaipan tiivistyskokeet. Ne tehdään osastokohtaisesti kahdesta osastosta satunnaisvalinnalla.

Ulkovaipan tiiveyden vaatimustaso: ulkovaipan ilmatiheys tulee olla (n50) vähintään 1,0 l/h.

KUVANTAMISTILOJEN SUOJAUKSIEN MITTAUS

Säteilyturvakeskus (STUK) tekee kuvantamistiloille, niiden laitteille ja tiloille, käyttöönottotarkistuksen rakennuksen valmistuttua ja koneiden ollessa saatu käyttökuntoon. Kuvantamistilat on suojattu muista tiloista 3 mm lyijysuojauksella, minkä on oletettu toteuttavan riittävän suojauksen ympäröiviin tiloihin nähden. Mikäli mittauksissa osoittautuu että tämä lyijysuojaus on toteutettu puutteellisesti niin rakennusurakoitsija on veloitettu korjaamaan ao. työsuoritus.

LÄMPÖKUVAUKSET

Rakennuttaja suorittaa rakennus- ja takuuajana rakennuksen vaipan lämpökuvauksia. Mikäli mittauksissa osoittautuu puutteita rakennuksen lämpöeristyksissä, korjaa ao. urakoitsija oman suorituksensa ja ao. kohdista teetetään ao. urakoitsijan kustannuksella uusi lämpömittaus.

MUUT TARKASTUKSET

Rakennusaikana rakennuttaja lisäksi valvoo ja tekee tarkastuksia, joissa todetaan, että rakennustarvikkeet, rakennusosat, työmenetelmät, kojeet ja laitteet ovat asiakirjojen mukaiset.

Tarkastukset koskevat erityisesti peittyviä rakenteita kuten:

- * viemäröintiä ja salaojitusta
- * maanvaraiseen alapohjaan tulevia asennuksia eristykseen ja rakenteiden tiivistystä
- * tuuletetun alapohjan tiiveyskokeet
- * kosteuden- ja vedeneristystä
- * ulkopuolisia rakenteita, rakenteiden läpäisyjä ja eri rakenteiden liitoskohtia
- * lämpöeristystä, ääneneristystä ja paloteknisiä eristystä
- * putkistoja ja putkikanavia ennen niiden peittämistä

- * alakattojen yläpuolisia asennuksia ja rakenteiden läpäisyjä (alakattojen yläpuolisten osien puhtaustasojen pitää täyttää tilan puhtaustasovaatimukset)
- * ruoste- ja muita syöpymissuojauksia
- * kaapelikanavia ja -kaivantoja
- * sähköputkitusta ja -rasiointia sekä tähän liittyviä tarvikkeita.

Rakenteita ei saa peittää ennen tarkastusten tekemistä. Kojeiden ja laitteiden rakennetarkastuksessa edellytetään, että laiteryhmä on valmiina, säiliöt, tuntoelimet yms. varusteet kytkettyinä.

5.4 Toimintakokeet

5.4.1 LVIA- toimintakokeiden edellytykset

Kojeiden ja laitteiden rakennetarkastusten jälkeen urakoitsijoiden ilmoitettua kirjallisesti kaikkien laitteiden olevan toimintakuntoisia, ja urakoitsijoiden keskenään suorittaman toimintakokeen jälkeen suorittaa rakennuttaja toimintakokeet.

Toimintakokeiden edellytyksenä on, että seuraavat toimenpiteet on tehty:

Rakennustyöt

- rakennus on viimeistelytöitä vaille valmis
- rakennuksessa ei enää tehdä mitään pölyäviä työtehtäviä, kuten sahaustöitä, lattioiden tai seinien hiontaa.
- ovet ja ikkunat on asennettu lopullisesti paikoilleen
- siivoustyöt on tehty siten, ettei ole vaaraa IV- kanavistojen ja valaisimien pölyyntymisestä kojeita käytettäessä.
- IV-kojeiden ulkosäleiköt on asennettu paikoilleen eikä ulkopuolella niiden läheisyydessä tehdä pölyäviä töitä.
- taloteknisten laitteiden pölysuojaukset on purettu
- rakennusautomaation valvomotila on valmis ja kalustettu sekä lukittavissa.
- rakennusurakkaan kuuluvat laitteet on saatettu ja testattu toimintakoevalmiuteen.
- konehuoneet ja sähkökeskukset ovat valmiit ja siivottu (IMURIPUHTAUS).
- kaikki muut tilat on todettu niin puhtaiksi, ettei toimintakokeissa ja sen jälkeisissä viiritys ja säätötöissä ole IV-kanaviston tai valaisimien likaantumisvaaraa (imuripuhkaus)
- urakoitsijat ovat kirjallisesti ilmoittaneet rakennuttajalle rakennuksen ja LVISA-töiden olevan toimintakoevalmiina.

Putkityöt

- verkosto ja laitteet on asennettu lopullisesti ja toiminnat testattu
- verkosto on huuhdeltu ja esisäädetty
- eristystyöt on pääosin tehty
- mittarit, hälytykset, varolaitteet ja ohjauskeskukset on asennettu
- urakoitsijalle kuuluvat toimintatarkastukset mm. painekokeet on tehty
- pyörimissuunnat ovat oikein ja tarkastetut.
- perus-, jäte-, pohjavesi- ja erotinkaivot on testattu ja pintarajat on säädetty ja hälytykset on testattu sekä pumppujen pyörimissuunnat ja toiminta on tarkastettu.
- kierrosnopeussäätiset pumput on esisäädetty ja taajuusmuuttajien toiminta on tarkastettu.
- kompressorit, höyrystimet, lauhduttimet, varusteet jne. on asennettu sekä toiminnat testattu

- tiiviyskokeet ja tarkastukset on suoritettu
- kylmäainetäytös on laitoksessa
- ohjaus- ja varolaitteiden toiminnot on tarkastettu
- kaikki rakennusautomaatioon liitetyt toiminnot on tarkastettu

Ilmanvaihtolaitteet

- kaikki koneet ja laitteet on asennettu sekä toiminnot testattu
- puhaltimien ja kanavien puhtaus on yhteisesti todettu sekä huoltoluukut on asennettu paikoilleen
- venttiilit, säleiköt ja suodattimet on asennettu
- urakoitsijalle kuuluvat toimintatarkastukset mm. painekokeet on tehty
- pyörimissuunnat ovat oikein.
- kierrosnopeussäätöiset puhaltimet on esisäädetty ja taajuusmuuttajien toiminta on tarkastettu.

Sähkötyöt

- talojohto on asennettu ja kytketty
- kaikki sähkökeskukset ja johdotukset on asennettu siten, että virta tulee koneelle ja säätölaitteille lopullista kytkentää myöten ja lopullista nousujohtoa myöten
- konehuoneiden valaistus toimii
- moottoreiden lämpösuojat on viritetty moottorien nimellisarvoon
- hälytykset on kokeiltu
- pyörimissuunnat ovat oikein
- pakkokytkenät on tarkastettu
- turvakytkimet ja ohjaukset on asennettu
- keskukset ja ohjauskytkimet on merkitty ainakin alustavasti.

Rakennusautomaatiotyöt

- säätö ja valvontalaitteet on lopullisesti asennettu
- perusviritys on tehty siten, että toimintakokeen jälkeen laitteet voidaan jättää toimimaan automaattisesti
- ohjaukset ja pakkokytkenät on tarkastettu
- valvontalaitteiden ohjelmointi on tehty ja testattu
- käyttöohjeet ovat valmiit ja toimitetut asianomaisille
- hälytykset on kokeiltu ja alustavasti merkitty
- valvomo-ohjelmaa voidaan käyttää kannettavalla PC:llä tarkastettavien laitteiden konehuoneista tai / ja alakeskuksista

Kylmälaitetyöt

- kompressorit, höyrystimet, lauhduttimet, varusteet jne. on asennettu sekä toiminnot testattu
- tiiviyskokeet ja tarkastukset on suoritettu
- kylmäainetäytös on laitoksessa
- ohjaus- ja varolaitteiden toiminnot on tarkastettu

Jätejärjestelmä

- pyykkikuilu ja jätejärjestelmä ovat täysin toimintakuntoon asennettu ja tarkastettu
- jätepuristin ja jätekontit ovat täysin toimintakuntoon asennettu ja tarkastettu
- ohjaus- ja varolaitteiden toiminnot on tarkastettu
- kaikki rakennusautomaatioon liitetyt toiminnot on tarkastettu

Sammutusjärjestelmät

- sammutusjärjestelmät ovat täysin toimintakuntoon asennettu ja tarkastettu
- ohjaus- ja varolaitteiden toiminnot on tarkastettu
- kaikki rakennusautomaatioon ja paloilmoitinkeskukseen liitetyt toiminnot on tarkastettu.

Kiinteiden sairaalalaitteiden työt

- laiteasennukset ovat valmiit
- merkinnät ovat valmiit

Edellä mainitut toimintakokeiden edellytykset tulee jokaisen urakoitsijan sisällyttää erillisinä tarkastusriveinä laatimaansa työmaan tarkastusasiakirjaan.

Toimintakokeiden teknisen toteutuksen osalta vastuullinen koordinoija (vetäjä) on pääurakoitsija, joka huolehtii siitä, että LVISA- urakoitsijat suorittavat etukäteen toimintakokeiden edellyttämät valmistavat tehtävät. Varsinaisessa toimintakokeessa on oltava mukana edustaja jokaiselta urakoitsijalta.

5.4.2 LVIA- toimintakokeiden suoritus

Rakennuttaja tarkistaa urakoitsijan edustajien läsnä ollessa että toimintakokeiden em. edellytykset ovat olemassa. Toimintakokeet kohdistuvat mm. seuraaviin seikkoihin:

Instrumentointi ja merkinnät

- säätimet, toimilaitteet ja anturit merkintöineen
- pumppujen ja puhaltimien laitekilvet
- kanavien, putkistojen, säätöventtiilien merkinnät ja liikesuunnat.

Pyörimissuunnat

-pumput ja puhaltimet.

Hälytykset ja varolaitteet

- jäätymisvaaratermostaatit
- lämpötila, paine ja paine-erohälytykset
- ylivirtasuojat (koskettimilta lämpöreleitä ei laukaista)

Ohjaukset ja pakkokytkennät

- sulkupeltien toiminnat
- käsi-, automaatti- ja termostaattiohjaukset
- laitteiden väliset pakkokytkennät ja rinnankäytöt
- jäätymisvaaratermostaatit
- lämpöreleiden lukitukset

Säätötoiminnot

- lämmönjakolaitteiden säätö
- lämmityspatterin säätö
- sarjasäätö moottoriventtiilit / kiertoilmapelti / LTO-laite
- paluuvesisäätö seisonta-aikana
- jäähdytyspattereiden, kostuttimien ja jälkikäsitteilylaitteiden säätö.
- LTO:n huurtumisenesto
- ilmamääräsäätimien toiminta

Järjestelmien testauksessa käytetään konehuoneissa kannettavaa PC:tä, johon on asennettu kopio kiinteistön valvontajärjestelmästä. Pisteet testataan konehuoneista kannettavan valvomon grafiikkakuviin saakka.

5.4.3 LVIA- toimintakokeiden hylkäysperusteet

Urakoitsijoiden omat ja keskinäiset toimintatestaukset ovat kesken tai tekemättä. Toimintakokeita ei tehdä, mikäli rakennusta ei todeta riittävän valmiiksi, jokin em. kohtien tehtävistä on kesken tai tekemättä. Toimintakoe voidaan keskeyttää, mikäli toiminnallisia puutteita havaitaan.

Mikäli uusintatoimintakokeita joudutaan pitämään edellä lueteltujen syiden perusteella, ne tehdään uusintatoimintakokeen aiheuttaneen urakoitsijan kustannuksella.

Ensimmäinen uusintatarkastus pidetään aikaisintaan yhden viikon kuluttua.

Mikäli hyväksytty työaikataulu muuttuu ja toimintakokeita ei ole suoritettu sovittuna aikana ennen rakennuksen sopimuksenmukaista vastaanottoa, siirtyy rakennuksen vastaanotto vastaavasti.

5.4.4 Sähkö-, tieto-, erikoisjärjestelmien sekä erillisten koneiden ja laitteiden toimintakokeet

Kokeet ja tarkastukset järjestää se urakoitsija tai erillishankkija, jonka toimitukseen laite tai järjestelmä on sisältynyt. Näiden kokeiden aikatarpeen ja urakkarajojen suhteen noudatetaan soveltuvin osin samaa, mitä edellä on sanottu LVI-laitteiden toimintakokeista.

5.5 Säätö ja mittaukset

Ilmanvaihtolaitoksen säädössä ja mittauksessa suoritettavat toimenpiteet on esitetty LVI- ja RAU- työselostuksissa.

Kukin urakoitsija tekee osatarkastuksen edellyttämät mittaukset hankkimillaan mittalaitteilla ja koekuormilla. Kaikista tarkastuksista ja kokeista on tehtävä pöytäkirjat, jotka laatii ko. urakoitsija ja jotka tulee hyväksyttävä rakennuttajalla.

Säätö ja mittaukset voidaan aloittaa, kun toimintakokeet on hyväksytysti tehty. Rakennuttaja suorittaa tarvittaessa myös tarkistusmittauksia, halutessaan myös omilla mittalaitteillaan. Kukin urakoitsija suorittaa laitteiden säädön ja mittaukset sekä mahdolliset korjaukset.

Tilojen on oltava pölyttömiä ja pölyä synnyttäviä työvaiheita ei saa enää tehdä.

LVI-koneiden ja -laitteiden ilmapurkujen sekä vesi- ja liuosvirtojen yms. on oltava laitevalintojen pohjalta tarkistetuissa arvoissa ennen niitä palvelevien rakennusautomaatiolaitteiden viritystoimenpiteitä. Viritystuloksista laaditaan pöytäkirja.

Kaikki mittaukset dokumentoidaan siten, että ne voidaan toistaa ja mittaustiedot voidaan tarkastaa. Mittauspöytäkirjamallit tulee hyväksyttävä ennen mittaustoimenpiteisiin ryhtymistä. Mittauksiin käytettävien laitteiden kalibroinnin on oltava voimassa (mittalaitteen valmistajan suosituksen mukaisesti).

Rakennusautomaatioiden tekijän tulee olla mukana kaikissa muuttuva ilmamääräsäätöiden laitosten säädöissä ja mittauksissa sekä niihin liittyvissä tarkastuksissa.

Laitoksen toiminnan seuranta-ajo:

Rakennusautomaatiojärjestelmän osalta on urakkakohtaisessa työselostuksessa täsmennetty vastaanottoa toimintakokeen sekä mittauksien ja säätöiden jälkeen suoritettavalla seuranta-ajolla.

5.5.1 Virityksen ja ohjelmiston tarkastus

Rakennusautomaatiourakoitsija tarkistaa LVISA- järjestelmien toiminnan suorittamalla niille trendiajot urakkakohtaisen työselostuksen mukaan.

Viritysten ja ohjelmiston tarkastus suoritetaan urakkakohtaisen työselostuksen mukaan.

5.6 Koekäyttö ja kuormituskokeet

Seuraavat järjestelmät koekäytetään ja niille tehdään kuormituskokeet mitoitustilannetta vastaavilla kuormilla. Kuormituskokeissa tarvittavat koekuormat toimittaa kyseisen urakoitsija.

- ilmastointi- ja vedenjäähdytyskojeet lämmityksineen, lämmöntalteenottoineen ja jäähdytyksineen
- vedenjäähdytyskojeet jäähdytyspiireineen
- kylmälaitteet
- palonsammutusjärjestelmät
- poistumisportaiden ylipaineistusjärjestelmä
- koneellinen savunpoistojärjestelmä
- painovoimainen savunpoistojärjestelmä
- jäte- ja pyykkikulujärjestelmä
- varavoimakonejärjestelmä (rakennuksessa 6)

Rakennusautomaation osalta on koekäyttöä täsmennetty seuraavasti:

Koekäytössä tutkitaan järjestelmän toimintaa normaaleissa käyttöolosuhteissa. Koekäyttöä suoritettaessa urakoitsijalla on oltava sellaiset henkilöt, jotka tuntevat laitoksen ja järjestelmät ja osaavat käyttää niitä. Jos urakkaan kuuluu liityntä valvomoon, tulee urakoitsijalla olla mukana henkilö valvomossa ja eri henkilö kentällä.

Koekäytön edellytyksenä on että

- kaikki koekäyttöä edellyttävät tarkastukset on tehty
- urakoitsijalla ei ole keskeneräisiä töitä, jotka estävät järjestelmän normaalikäytön
- ohjelmapäivitykset ja tallenteet on tehty.

5.7 Yhteiskoekäyttö

Yhteiskoekäytössä tutkitaan teknisten järjestelmien ja laitteiden kokonaistoimintaa eri käyttöolosuhteissa. Pääurakoitsijan on pyydettävä yhteiskoekäyttöä sen jälkeen,

kun kaikki laitteiden asennustyöt on saatu valmiiksi ja toimintakokeen jälkeiset säädöt ja viritukset on tehty.

Yhteiskoeikäytössä tarvittavan veden, lämmön ja sähkön toimittaa pääurakoitsija. Yhteiskoeikäytössä tarvittavat tarvikkeet, polttoaineet ja öljyt yms. toimittaa urakoitsija, jonka asennuksia tai laitteita koekäytetään.

Eritystä huomiota kiinnitetään seuraavien järjestelmien toimintaan:

- lämmitysjärjestelmät
- ilmastointi- ja vedenjäähdytyskojeet lämmityksineen, lämmöntalteenottoineen ja jäähdytyksineen
- käyttövesijärjestelmä (lämpötilat, kiertopiirit jne.)
- kylmälaitteet
- säätö- ja valvontalaitteet
- hälytysjärjestelmät

Lvi-suunnittelijan laatimassa yhteiskoeikäyttöohjelmassa määritellään eri osapuolten velvoitteet ja yhteiskoeikäytettävät järjestelmät ja tekniikat.

Erilliset mittaukset tekevät urakoitsijat toimittamallaan laitteilla ja mittareilla. Pääasiallisesti toimintaa seurataan rakennusautomaatiojärjestelmän trendi-seurannalla.

Osa em. toimenpiteistä voidaan erikseen sopia tehtäväksi takuuajana, jolloin tehdään koekäytöt vaihtuvissa olosuhteissa (kesä/talvikäyttö).

Hyväksytyt yhteiskoeikäytön edellytyksenä on, että järjestelmä toimii tässä ohjelmassa määrättyllä tavalla ilman häiriöitä yhtäjaksoisesti viikon ajan.

5.8 Viranomaisten tarkastukset

Työn suorittajan on oma-aloitteisesti hoidettava yhteys viranomaisiin ja hyväksytyt käyttämänsä laitteet, materiaalit ja työtavat.

Mikäli viranomaiset edellyttävät työn aikana suunnitelmiin muutoksia, on urakoitsijan ennen työn tekemistä ilmoitettava asiasta rakennuttajalle.

Kukin urakoitsija vastaa omalta osaltaan viranomaisten suorittamien ja vaatimien tarkastusten kustannuksista lukuun ottamatta niitä tarkastuksia, jotka sisältyvät rakennusvalvontamaksuun.

5.9 Käytönopastus ja koulutus

Työselostuksessa mainitun käytönopastuksen lisäksi urakoitsijat ja laitetoimittajat järjestävät käyttäjän kanssa sovittavana ajankohtana käyttöhenkilökunnalle eri järjestelmien ja laitteiden käyttöä koskevat koulutustilaisuudet.

Koulutus järjestetään urakkakohtaisten työselostusten mukaan.

Luovutusvaiheen aikataulu, Malmin sairaala

YIT Rakennus Oy / YITL		MALMIN SAIRAALA RAK 2 LUOVUTUSVAIHEAIKATAULU PVM 16.12.2013												Malmi sairaala suunnittelija: T. Viitasalo						
PÄÄLIIKKO: JIMKA		SEURANTA 14.12.2014																		
Hemion	KRS LOH	Säle	Vastuu	Keino	Vast. nro	PVM														
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1	RAKENNUS 2																			
2	Kell. lattiat		P. Saarinen	66 pv	87															
2.1	Kalvo		P. Saarinen	20 pv	40															
2.1.1	Kalvon asennus ja testaus		P. Saarinen	20 pv	40															
2.2	Fronti		P. Saarinen	28 pv	86															
2.2.1	SU-työntö		P. Saarinen	15 pv	50															
2.2.2	Frontin asennus ja testaus		P. Saarinen	5 pv	70															
2.2.3	Olympus		P. Saarinen	24 pv	100															
2.3.1	PUI-työntö		P. Saarinen	10 pv	100															
2.3.2	Olympus asennus ja testaus		P. Saarinen	5 pv	100															
2.4	Miehiä		P. Saarinen	28 pv	88															
2.4.1	IV-työntö		P. Saarinen	15 pv	100															
2.4.2	Miehiä asennus ja testaus		P. Saarinen	5 pv	90															
2.6	Hennelli (OH)		P. Saarinen	28 pv	88															
2.8	VMB		P. Saarinen	15 pv	90															
2.6.1	SU-työntö		P. Saarinen	15 pv	90															
2.6.2	VMB asennus ja testaus		P. Saarinen	5 pv	90															
2.7	Labeline		P. Saarinen	48 pv	88															
2.7.1	SU-työntö		P. Saarinen	15 pv	100															
2.7.2	SU-työntö		P. Saarinen	10 pv	100															
2.7.3	Labon asennus ja testaus		P. Saarinen	5 pv	80															
2.7.4	Labon asennus ja testaus		P. Saarinen	5 pv	80															
2.8	Teknisi (OH)		P. Saarinen	20 pv	78															
2.8.1	Overlightgroup		P. Saarinen	10 pv	100															
2.10.1	IV-työntö		P. Saarinen	5 pv	100															
2.10.2	Overlightgroup asennus ja testaus		P. Saarinen	5 pv	100															
2.11	Köster (OH)		P. Saarinen	16 pv	80															
2.12	Aed AS		P. Saarinen	16 pv	80															
2.13	Kell. lattian HIL-työntö		P. Saarinen	4 pv	71															
2.14	2-henros		P. Saarinen	4 pv	96															
2.15	2-henros		P. Saarinen	4 pv	96															
2.16	3-henros		P. Saarinen	4 pv	96															
2.17	3-henros		P. Saarinen	4 pv	96															
2.18	3-henros		P. Saarinen	4 pv	96															
3	LUOVUTUSVAIHE		P. Saarinen	106 pv	100															
3.1	Putkityöntö		P. Saarinen	36 pv	71															
3.1.1	3-henros Putkityöntö		P. Saarinen	20 pv	96															
3.1.2	2-henros Putkityöntö		P. Saarinen	20 pv	96															
3.1.3	1-henros Putkityöntö		P. Saarinen	20 pv	96															
3.1.4	Putkityöntö		P. Saarinen	20 pv	96															
3.1.5	4-henros Putkityöntö		P. Saarinen	20 pv	96															
3.1.6	2-henros Putkityöntö		P. Saarinen	20 pv	96															
3.1.7	1-henros Putkityöntö		P. Saarinen	20 pv	96															
3.2	Luovutusvaiheen poistotyöntö		P. Saarinen	16 pv	80															
3.2.1	Luovutusvaiheen poistotyöntö		P. Saarinen	16 pv	80															
3.2.2	Luovutusvaiheen poistotyöntö		P. Saarinen	16 pv	80															
3.2.3	Luovutusvaiheen poistotyöntö		P. Saarinen	16 pv	80															
3.2.4	Luovutusvaiheen poistotyöntö		P. Saarinen	16 pv	80															
3.2.5	Luovutusvaiheen poistotyöntö		P. Saarinen	16 pv	80															
3.2.6	Luovutusvaiheen poistotyöntö		P. Saarinen	16 pv	80															
3.2.7	Luovutusvaiheen poistotyöntö		P. Saarinen	16 pv	80															
3.2.8	Luovutusvaiheen poistotyöntö		P. Saarinen	16 pv	80															
3.2.9	Luovutusvaiheen poistotyöntö		P. Saarinen	16 pv	80															

YIT Rakennus Oy
YIT 051
SIVU: 1/4

Hennaus	KRS	LOH	Selle	Vastuujo	Kello	V-aste %	TAV																				
							Tammikuu	Helmi	Ma	Huhti	Touk	Syys	Lo	Marr	Joul	Tamm	Helmi	Ma									
3.2.10	P	C	Loppunousun Poistotyösuojatus	P. Saarinen	1 pv	100																					
3.2.11	K	B	Loppunousun Poistotyösuojatus	P. Saarinen	1 pv	100																					
3.2.12	K	A	Loppunousun Poistotyösuojatus	P. Saarinen	1 pv	100																					
3.2.13	T		Loppunousun Poistotyösuojatus	P. Saarinen	1 pv	100																					
3.2.14			Loppunousun Poistotyösuojatus	P. Saarinen	1 pv	100																					
3.3			Tiivertykäiset	P. Saarinen	98 pv	100																					
3.3.1			Savunpoistojen tiivertys	P. Saarinen	100	100																					
3.3.2			Inhale-osa-otolinnot	P. Saarinen	39 pv	100																					
3.3.3			Ulvovesi	P. Saarinen	100	100																					
3.3.4			Kaasuvarusteet til	J.M. Hiltanen	100	100																					
3.4			Kivienkallien suojausten maalaus	HKR	100	100																					
3.6			Lämpölaue	HKR	100	100																					
3.6.1			UK ja rakennuksen Toimitusvaiheiden puutteiden k	HKR	88 pv	40																					
3.6.1.1	3	B	UK Toimitusvaiheiden puutteiden korjaukset	J.M. Hiltanen	10 pv	50																					
3.6.1.2	3	A	UK Toimitusvaiheiden puutteiden korjaukset	J.M. Hiltanen	2 pv	100																					
3.6.1.3	2	B	UK Toimitusvaiheiden puutteiden korjaukset	J.M. Hiltanen	2 pv	100																					
3.6.1.4	2	A	UK Toimitusvaiheiden puutteiden korjaukset	J.M. Hiltanen	2 pv	100																					
3.6.1.5	1	B	UK Toimitusvaiheiden puutteiden korjaukset	J.M. Hiltanen	2 pv	100																					
3.6.1.6	1	A	UK Toimitusvaiheiden puutteiden korjaukset	J.M. Hiltanen	2 pv	100																					
3.6.1.7	1	C	UK Toimitusvaiheiden puutteiden korjaukset	J.M. Hiltanen	2 pv	100																					
3.6.1.8	P	B	UK Toimitusvaiheiden puutteiden korjaukset	J.M. Hiltanen	2 pv	100																					
3.6.1.9	P	A	UK Toimitusvaiheiden puutteiden korjaukset	H. Heiskanen	2 pv	100																					
3.6.1.10	P	C	UK Toimitusvaiheiden puutteiden korjaukset	H. Heiskanen	2 pv	100																					
3.6.1.11	K	B	UK Toimitusvaiheiden puutteiden korjaukset	H. Heiskanen	2 pv	100																					
3.6.1.12	K	A	UK Toimitusvaiheiden puutteiden korjaukset	H. Heiskanen	2 pv	100																					
3.6.1.13	K	C	UK Toimitusvaiheiden puutteiden korjaukset	H. Heiskanen	2 pv	100																					
3.6.1.14	T		UK Toimitusvaiheiden puutteiden korjaukset	J.M. Hiltanen	2 pv	100																					
3.6.1.15			UK Toimitusvaiheiden puutteiden korjaukset	J.M. Hiltanen	2 pv	100																					
3.6.1.16			UK Toimitusvaiheiden puutteiden korjaukset	J.M. Hiltanen	2 pv	100																					
3.6.2			Putki putkujen LVH	J.M. Hiltanen	18 pv	96																					
3.6.2.1			laajennustöiden toiminnon ajo	J.M. Hiltanen	5 pv	100																					
3.6.2.2			kaivokset (työväylä) laetus	J.M. Hiltanen	5 pv	100																					
3.6.2.3			laajennustöiden laetus	J.M. Hiltanen	12 pv	50																					
3.6.2.4			pumppajat	J.M. Hiltanen	5 pv	100																					
3.6.2.5			ilmerytävät	J.M. Hiltanen	13 pv	100																					
3.6.2.6			kompessorit	J.M. Hiltanen	15 pv	96																					
3.6.2.7			sairaalavaunujen laetus	J.M. Hiltanen	5 pv	90																					
3.6.3			RAU eristysremontti putkikojaukset	M. Huusko	24 pv	100																					
3.6.3.1			sähkö ja viivotuskaistat	M. Huusko	15 pv	90																					
3.6.3.2			sähkö ja viivotuskaistat	M. Huusko	15 pv	90																					
3.6.3.3			perustin	M. Huusko	100	100																					
3.6.3.4			ohjaukset ja palokylkyreitit	M. Huusko	15 pv	90																					
3.6.3.5			sähkökaistat	M. Huusko	15 pv	100																					
3.6.4			jäähdytys	H. Heiskanen	5 pv	96																					
3.6.4.1			ryytiläuku ja lämpöeristys	H. Heiskanen	2 pv	90																					
3.6.4.2			jäähdytys ja lämpöeristys	H. Heiskanen	2 pv	100																					
3.6.4.3			ohjaukset ja viivotuskaistat	H. Heiskanen	2 pv	90																					
3.6.5			Väriaineet ja putkiverkko	M. Kaasinen	1 pv	100																					
3.6.6			Väriaineet	J. Soronen	1 pv	100																					
3.6.7			Väriaineet ja lämpöeristys	J. Soronen	1 pv	100																					
3.6.8			Väriaineet ja lämpöeristys	A.Fonka	10 pv	100																					
3.6.9			Paneelien ja saunapöytäkaistat	A.Fonka	5 pv	100																					

Luovutus (RAK 2)

(tulosta ditu 15.1.2014)

SEURANTA 14.1.2014

Havainto	NRS	LOH	Selite	Vaivautus	Kesto	V-vaik %	1-4	2013				2014					
								Tammikuu	Helmi	Maalisk	Toukokuu	Tammikuu	Helmi	Maalisk	Toukokuu		
3.6.10			Puheenvuorokokouksen tehostus	A.Pyykka	5 pv	100	X										
3.7			Touhulaiset	M. Kojanen	69 pv	68	X										
3.7.1			Muutoksen kirjauttamiskäytöt	M. Kojanen	100	100	X										
3.7.2			Savurokkojärjestelmän testaus	M. Kojanen	100	100	X										
3.7.3			Yhteisaponeijjärjestelmän mittaukset	M. Kojanen	100	100	X										
3.7.4			Väestösuojauksen toimintatapa	M. Kojanen	10 pv	50	X										
3.7.5			UPS-suojauksen kirjauttamistoimintatapa	M. Kojanen	10 pv	50	X										
3.7.6			Kulutusvoiman ja riistatiedustelujärjestelmien kirjauttamistoimintatapa	M. Kojanen	30 pv	50	X										
3.7.7			IT-järjestelmien kirjauttamistoimintatapa	M. Kojanen	30 pv	50	X										
3.7.8			Yhteisaponeijjärjestelmän mittaukset	M. Kojanen	2 pv	100	X										
3.7.9			Aikeneuvojärjestelmän kirjauttamistoimintatapa	M. Kojanen	5 pv	100	X										
3.7.10			Palokaspoistujajärjestelmän testaus	M. Kojanen	100	100	X										
3.7.11			Vesivaroitusjärjestelmän kirjauttamistoimintatapa	M. Kojanen	14 pv	70	X										
3.7.12			Postilaitejärjestelmän testaus	M. Kojanen	25 pv	68	X										
3.7.13			Käyttösuojauksen testaus	M. Kojanen	34 pv	77	X										
3.7.14			Lähtörajoituskäytöt	M. Kojanen	19 pv	58	X										
3.7.15			Tuulensuojajärjestelmän kirjauttamistoimintatapa	M. Kojanen	25 pv	68	X										
3.7.16			Säätöjärjestelmän kirjauttamistoimintatapa	M. Kojanen	10 pv	20	X										
3.7.17			Vuorokierrojärjestelmän kirjauttamistoimintatapa	M. Kojanen	10 pv	20	X										
3.7.18			Puolimatkajärjestelmän kirjauttamistoimintatapa	M. Kojanen	3 pv	55	X										
3.7.19			Väestösuojauksen ja tilävarustelujärjestelmien kirjauttamistoimintatapa	M. Kojanen	5 pv	44	X										
3.7.20			Savurokkojärjestelmän postiohjelmat	M. Kojanen	20 pv	74	X										
3.7.21			Ilmoitusjärjestelmän kirjauttamistoimintatapa	M. Kojanen	30 pv	60	X										
3.7.22			Puolimatkajärjestelmän kirjauttamistoimintatapa	M. Kojanen	3 pv	50	X										
3.7.23			Ajankäyttöjärjestelmän kirjauttamistoimintatapa	M. Kojanen	5 pv	5	X										
3.7.24			Ohjelmajärjestelmän kirjauttamistoimintatapa	M. Kojanen	10 pv	40	X										
3.8			Rakennealun lopulliset toimintatavat	M. Kojanen	10 pv	40	X										
3.8.1			Rakennus 2		10 pv	40	X										
3.9.1			Yhteisökoalitio		10 pv	40	X										
3.9.1			Rakennus 2		6 pv	27	X										
3.9.1			Rakennus 2		6 pv	27	X										
3.10			Pohjoistairenhoidus		27 pv	74	X										
3.11			Säisko, mittaus- ja viivitykset	A. Pykälä	27 pv	74	X										
3.11.1			Innostus ilmasto- ja mittaukset (OK)	J.M. Heuranen	27 pv	74	X										
3.11.2.1			Ilmasto- ja mittaukset (LOP-til)	J.M. Heuranen	10 pv	74	X										
3.11.2.2			Ilmasto- ja mittaukset	J.M. Heuranen	20 pv	100	X										
3.11.3			Vesimääritys	J. Suominen	2 pv	2	X										
3.12			Automaattien kopioitimet ja sen tilat	M. Huuhto	20 pv	74	X										
3.13			Automaattien ohjelmointi toimintatavat	M. Huuhto	12 pv	74	X										
3.14			Koalitio ja luokitelmät	M. Huuhto	12 pv	74	X										
3.14.1			V&S-työt ja kirjauttamistoimintatapa	P. Saarni	67 pv	4	X										
3.14.2			Vesimääritys	J.M. Heuranen	5 pv	100	X										
3.14.3			Käytösajat	J.M. Heuranen	5 pv	100	X										
3.14.4			postitointisuojien jaointijärjestelmän testaus	J.M. Heuranen	2 pv	2	X										
3.14.5			konjektin savunpoistujärjestelmä	A. Pykälä	2 pv	100	X										
3.14.6			Järj- ja esikokousjärjestelmä	H. Heiskanen	5 pv	50	X										
3.14.7			varausjärjestelmä (rak 6)	M. Kojanen	2 pv	2	X										
3.15			Rakennustalon toimintatavat	M. Kojanen	27 pv	82	X										
3.15.1			Rakennuksen väestö	P. Kujala	12 pv	82	X										
3.15.1.1			Rakennuksen toimintatavat	P. Kujala	2 pv	2	X										
3.15.1.2			Rakennuksen toimintatavat	P. Kujala	2 pv	2	X										
3.15.1.3			Rakennuksen toimintatavat	P. Kujala	2 pv	2	X										
3.15.1.4			Rakennuksen toimintatavat	P. Kujala	2 pv	2	X										

FINRA-64
Toukokuu 15.1.2014

YTT Rakennus Oy / TTL

MALMIN SAIRAALA RAK 2 LUOVUTUSVAIHEAIKATAULU PVM 16.12.2013

SEURANTA 14.1.2014

Malmiin sairaala
Suunnittelija: T. Villaseila

PKSIIKKO: JILKKA

Henkilö	KRS	LOH	Säde	Vastuu	Kello	Vastu %	2013																					
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12										
3.15.15	K		Rakennuksen tarkastukset	P. Koljonen	2 pv	0																						
3.15.16	T		Rakennuksen tarkastukset	P. Koljonen	2 pv	0																						
3.15.2			LVI-vaihe	J. Heikkilä	5 pv	50																						
3.15.2.1	3		Rakennuksen tarkastukset	J. Heikkilä	1 pv	100																						
3.15.2.2	2		Rakennuksen tarkastukset	J. Heikkilä	1 pv	100																						
3.15.2.3	1		Rakennuksen tarkastukset	J. Heikkilä	1 pv	100																						
3.15.2.4	P		Rakennuksen tarkastukset	J. Heikkilä	1 pv	100																						
3.15.2.5	K		Rakennuksen tarkastukset	J. Heikkilä	1 pv	100																						
3.15.2.6	T		Rakennuksen tarkastukset	J. Heikkilä	1 pv	100																						
3.15.3	T		Säätöön vaihe	J. Herrissan	14 pv	20																						
3.15.3.1	3		Rakennuksen tarkastukset	J. Herrissan	2 pv	100																						
3.15.3.2	2		Rakennuksen tarkastukset	J. Herrissan	2 pv	100																						
3.15.3.3	1		Rakennuksen tarkastukset	J. Herrissan	3 pv	100																						
3.15.3.4	P		Rakennuksen tarkastukset	J. Herrissan	3 pv	100																						
3.15.3.5	K		Rakennuksen tarkastukset	J. Herrissan	3 pv	100																						
3.15.3.6	T		Rakennuksen tarkastukset	J. Herrissan	1 pv	100																						
8.18			Vierasmateriaalit		67 pv	0																						
3.15.1			Häviön tarkastukset			100																						
3.15.2			Erntäkoostokset			100																						
3.15.3			Rakennus			100																						
3.15.4			Palomäärä		1 pv	100																						
3.15.5			Palomäärä		1 pv	100																						
3.15.6			Säädin säätökäytäntö		1 pv	100																						
3.15.7			Säädin säätökäytäntö		1 pv	100																						
3.15.8			Säädin säätökäytäntö		1 pv	100																						
3.15.9			Säädin säätökäytäntö		1 pv	100																						
3.15.10			Säädin säätökäytäntö		1 pv	100																						
3.15.11			Säädin säätökäytäntö		1 pv	100																						
3.15.12			Säädin säätökäytäntö		1 pv	100																						
3.15.13			Säädin säätökäytäntö		1 pv	100																						
3.17			Säädin säätökäytäntö		18 pv	100																						
3.17.1			Säädin säätökäytäntö		3 pv	100																						
3.17.2			Säädin säätökäytäntö		3 pv	100																						
3.17.3			Säädin säätökäytäntö		3 pv	100																						
3.17.4			Säädin säätökäytäntö		3 pv	100																						
3.17.5			Säädin säätökäytäntö		1 pv	100																						
8.18			Säädin säätökäytäntö		1 pv	100																						

(tuotoista 1.1.2014)

SHU: 418
YTT: 551