

KARELIA-AMMATTIKORKEAKOULU
Rakennustekniikan koulutusohjelma

Alexi Kärki

FPC-MANUAALIN LAATIMINEN AATELITALO OY:LLE

Opinnäytetyö
Toukokuu 2017



OPINNÄYTETYÖ
Toukokuu 2017
Rakennustekniikan koulutusohjelma

Karjalankatu 3
80200 JOENSUU
FINLAND
p. (013) 260 6800

Tekijä(t)
Aleksi Kärki

Nimeke
FPC-manuaalin laatiminen Aatelitalo Oy:lle

Toimeksiantaja
Aatelitalo Oy

Tiivistelmä

Tässä opinnäytetyössä laadittiin Aatelitalo Oy:lle FPC-manuaali eli tehtaan sisäisen laadunvalvonnan käsikirja. FPC-manuaali tarvitaan osana aineistoa hakiessa yrityksen tuotannolle laadunvalvonnan sertifiointia. Laadunvalvonnan sertifiointi oikeuttaa yrityksen kiinnittämään Varmennustodistus-merkinnän tuotteisiinsa.

Työn teoriaosiossa käsitellään laatuasioita, varmennustodistusta, mitä se tarkoittaa ja miten sitä haetaan sekä mitä FPC-manuaali tarkoittaa. Lisäksi teoriaosioon on avattu lyhyesti työssä käytettyjen standardien sisältöä.

Opinnäytetyön tuloksia esittelevässä osiossa on käyty läpi FPC-manuaalin pääotsikot ja mitä ne pitävät sisällään. Varsinainen FPC-manuaali löytyy opinnäytetyön liitteenä.

Kieli
suomi

Sivuja 23
Liitteet 1
Liitesivumäärä 28

Asiasanat
FPC-manuaali, varmennustodistus, sertifiointi, laatu



THESIS
May 2017
Degree Programme in Civil Engineering

Karjalankatu 3
FIN 80200 JOENSUU
FINLAND
Tel. (013) 260 6800

Author (s)
Aleksi Kärki

Title
Developing an FPC-Manual for Aatelitalo Oy

Commissioned by
Aatelitalo Oy

Abstract

In this thesis an FPC-manual was developed for Aatelitalo Oy. The FPC-manual is a handbook of the factory's inner quality control. The FPC-manual is needed as material as a part of the company's quality control certification process for the production. The quality control certification entitles the company to attach Verification certificate marking on their products.

The theory section of this thesis deals with quality issues, Verification certificate and what it means and how it is applied for and what the FPC-manual means. In addition, the theory section briefly explains the content of the standards used at work.

The FPC-manual headlines and what they contain are presented in the results of the thesis. The FPC-manual can be found as appendix of this thesis.

Language
Finnish

Pages 23
Appendices 1
Pages of Appendices 28

Keywords
FPC-manual, certificate, quality

Sisältö

1	Johdanto	7
1.1	Työn tausta ja tutkimusongelma.....	7
1.2	Työn tavoitteet.....	7
1.3	Toimenpiteet tavoitteiden saavuttamiseksi ja työn rajaukset.....	8
1.4	Yritysesittely	9
1.4.1	Tuotteet.....	9
1.4.2	Tuotantotilat	10
2	Laatu, varmennustodistus ja FPC-manuaali	10
2.1	Laatu	10
2.1.1	Laatu käsitteenä.....	10
2.1.2	Laadunhallinta.....	11
2.1.3	Rakentamisen laatu	11
2.1.4	Rakentamisen laatuun vaikuttavia tekijöitä	12
2.2	Varmennustodistus	12
2.3	FPC-manuaali	14
2.4	Auditointi	14
2.5	Työssä käytetyt standardit.....	15
2.5.1	Standardin SFS-EN ISO 9000 yleiskatsaus	15
2.5.2	Standardin SFS-EN ISO 9001 yleiskatsaus	15
2.5.3	Standardin SFS-EN 13830 yleiskatsaus	16
3	FPC-manuaalin laatiminen.....	16
3.1	Yritykseen tutustuminen	17
3.2	Lähdeaineisto	17
3.3	FPC-manuaalin kirjoitustyö	17
4	Tulokset ja tulosten tarkastelu	18
4.1	FPC-manuaalin sisältö	18
4.1.1	Toiminnan kuvaus.....	18
4.1.2	Henkilöstö	18
4.1.3	Suunnittelun asianmukaisuuden arviointi	19
4.1.4	Aineiston käsittely	19
4.1.5	Käytettävät rakennusmateriaalit ja niiden varastointi tehtaalla.....	19
4.1.6	Tuotannon kuvaus.....	19
4.1.7	Tuotantotilat ja -välineet	20
4.1.8	Laadunvalvonta ja testaus	20
4.1.9	Poikkeamien käsittely.....	20
4.1.10	Sisäiset auditoinnit.....	20
4.1.11	Liitteet.....	21
5	Pohdinta.....	21
	Lähteet.....	23

Liite

Liite 1 FPC-manuaali

Käytetyt termit ja lyhenteet

CE-merkintä	CE-merkintä (Conformité Européenne) on osoitus siitä, että tuote on EU:n direktiivien vaatimusten mukainen.
ETA	Eurooppalainen talousalue
FPC-manuaali	FPC (tulee englannin kielen sanoista Factory Production Control) tarkoittaa tehtaan sisäistä laadunvalvontaa. FPC-manuaalissa kuvataan yrityksen laatujärjestelmä ja tuotanto. Tämä tarvitaan tuotannon standardoinnissa sekä saavutetun standardin ylläpidossa.
Hyväksytty toimielin	Ympäristöministeriön hyväksymä tarkastuslaitos.
Tilaelementti	Rakennuselementti, jossa on valmiiksi rakennettuna ala- ja yläpohja, sekä vähintään päätyseinät, mutta usein myös sivuseinät joko osittain tai kokonaan.
Tuotesertifikaatti	Todistus tuotteen ja sen laadun varmistuksen vaatimustenmukaisuudesta. Tuotesertifikaatti oikeuttaa sertifiointimerkin käytön, ellei siitä ole muutoin säädetty. (Inspecta, 2006)
Tuotesertifiointimerkki	Sertifiointielimen merkki, joka kiinnitetään tuotteeseen tuotteen sertifioinnin osoittamiseksi. (Inspecta, 2006)
Varmennustodistus	Varmennustodistus on Suomessa käytössä oleva rakennustuotteiden vapaaehtoinen hyväksyntämenettely. (Ympäristöministeriö, 2016)

1 Johdanto

1.1 Työn tausta ja tutkimusongelma

Talotehdas Aatelitalo Oy on hakemassa tuotteilleen varmennustodistusta, jolla voidaan osoittaa viranomaisvaatimusten täyttyminen. Yrityksellä on oikeus kiinnittää varmennustodistusmerkintä tuotteisiinsa, kun yritys on saavuttanut sertifiointin ympäristöministeriön hyväksymän toimielimen suorittaman varmennustarkastuksen kautta.

Aatelitalo Oy valmistaa puurakenteisia seinä- ja tilaelementtejä, sekä ala- ja välipohjaelementtejä omakoti- rivi- ja luhtikerrostaloihin sekä muihin rakennuksiin. Tässä opinnäytetyössä keskitytään tehtaan sisäisen laadunvalvonnan kehittämiseen ja etenkin sitä kuvaavan FPC-manuaalin laatimiseen, joka edellytetään olemassa olevaksi ja ajan tasalla pidettäväksi varmennustodistuksen myöntämisperusteissa.

1.2 Työn tavoitteet

Työn ensisijaisena tavoitteena on laatia tehtaan sisäistä laadunvalvontaa kuvaava FPC-manuaali. Sen laatiminen edellyttää perehtymistä yrityksen toimintaan ja erityisesti tehtaan sisäiseen laadunvalvontaan ja tuotantoon. Tehtaan tuotannon laadunvalvonnasta, toimintatavoista, tuotteista sekä muista tehtaan laatujärjestelmään liittyvistä asioista luodaan käsikirja, jossa kerrotaan vaadittavat asiat.

1.3 Toimenpiteet tavoitteiden saavuttamiseksi ja työn rajaukset

Työ aloitettiin perehtymällä aiheeseen ja tutustumalla tarkemmin yrityksen toimintaan. Työn alussa yrityksellä oli antaa lähtötiedoiksi hieman hahmoteltu FPC-manuaalin suunnitelma, hyväksytyn toimielimen suorittaman alkutarkastuksen tarkastusraportti, sekä ympäristöministeriön arviointiperusteet puurakenteisten seinä-, alapohja- välipohja- ja yläpohjaelementtien tuotannolle. Lisäksi käytössäni oli työohjeet tuotannon eri vaiheisiin. Työssä on käytetty myös standardeja, joihin pääsin käsiksi Karelia-ammattikorkeakoulun opiskelijalisenssin kautta SFS-standardikirjastosta.

Opinnäytetyö rajattiin FPC-manuaalin laatimiseen ja suoritustasoilmoituspohjan tekoon. Suoritettujen toimenpiteiden pohjalta yritys voi hakea tuotannolleen sertifiointia ja kiinnittää sen myötä tuotteisiinsa varmennustodistusmerkinnän.

Opinnäytetyön teoriaosassa kerrotaan opinnäytetyön keskeisistä käsitteistä eli laadusta, varmennustodistuksesta sekä tehtaan sisäisestä laadunvalvonnasta. Teoriaosassa on esitetty myös yleiskuvaukset työssä käytetyistä standardeista.

FPC-manuaalin laatimisen vaiheet esitellään FPC-manuaalin laadinta -osiossa ja manuaalin pääotsikot ja sisältö ovat työn tuloksia esittelevässä osiossa. Varsinainen FPC-manuaali on liitteenä opinnäytetyön lopussa.

1.4 Yritysesittely

Aatelitalo Oy on Kontiolahden Lehmosssa sijaitseva talotehdas. Perheyritys on perustettu vuonna 2007. Vuonna 2015 Aatelitalo Oy:n liikevaihto oli 4,7 miljoonaa euroa ja se työllisti tuolloin 26 henkilöä (Finder 2017). Aatelitalo Oy suunnittelee, valmistaa, myy ja asentaa puurakenteisia seinä- ja tilaelementtejä, sekä ala- ja välipohjaelementtejä omakoti- rivi- ja luhtikerrostaloihin sekä muihin rakennuksiin.

1.4.1 Tuotteet

Aatelitalo Oy:n tuotteita ovat puurakenteiset seinä- ja tilaelementit, sekä ala- ja välipohjaelementit omakoti- rivi- ja luhtikerrostaloihin sekä muihin rakennuksiin. Aatelitalolla on myös oma talomallisto, joka kattaa 17 räätälöitävissä olevaa perusmallia omakotitaloista ja neljä talousrakennusmallia. Kuvassa 1 näkyy esimerkkinä Aatelikoti 2-100A. Talopaketit toimitetaan avaimet käteen -toimituksena. (Aatelitalo 2017.)



Kuva 1 Aatelikoti 2-100A (Aatelitalo 2017)

1.4.2 Tuotantotilat

Aatelitalo Oy:n tuotanto tapahtuu noin 2000 m²:n tuotantotiloissa. Tuotantohallissa on kolme tuotantotasoa elementtien valmistusta varten sekä hallitilaa tilaelementtien rakennusta ja rakennustarvikkeiden varastointia varten. Lisäksi tuotantohallissa on toimistotiloja sekä työntekijöiden sosiaali- ja taukutiloja.

2 Laatu, varmennustodistus ja FPC-manuaali

2.1 Laatu

Laatu on hyvin yleinen, kaikkien tuntema käsite, joka mielletään pääsääntöisesti positiiviseksi asiaksi. FPC-manuaalissa kuvataan tehtaan sisäinen laadunvalvonta ja laatujärjestelmä. Tässä työssä laadulla tarkoitetaan rakentamisen laatua, joka pitää sisällään niin johtamisen laadun kuin siitä johtuvat tuote- ja asiakaspalvelulaadut.

2.1.1 Laatu käsitteenä

Jo Aristoteles aikoinaan pohti laatukäsitettä ja osoitti sen merkitsevän, että laatu ilmaisee jonkin kohteen erottumisen toisesta ja kuinka jokin kohde koetaan hyvänä tai pahana. Myös nykyisin laatu kuvaa kohteelle ominaisia, etenkin hyvänä koettavia asioita. Laatuun yhdistettäessä asioista halutaan usein tuoda esille asian myönteisiä piirteitä. Koska laatu on onnistumisen ja hyvän käsite, sitä pidetään usein myönteisenä ja positiivisena asiana. (Anttila & Jussila 2016.)

2.1.2 Laadunhallinta

Laadunhallinnalla tarkoitetaan toimenpiteitä organisaation ohjaamiseksi ja suuntaamiseksi laatuun liittyvissä asioissa.

Laadunhallintajärjestelmä pitää sisällään toiminnot organisaation tavoitteille, prosesseille ja resursseille, joita organisaatio tarvitsee saavuttaakseen halutut tulokset. Sillä hallitaan mm. asiakkaille arvon ja tulosten tuottamiseen tarvittavia resursseja ja vuorovaikutteisia prosesseja. Laadunhallintajärjestelmää voidaan käyttää myös resurssien optimointiin huomioiden niin pitkän kuin lyhyenkin aikavälin seuraukset. (Suomen standardoimisliitto SFS 2015, 7.)

2.1.3 Rakentamisen laatu

Rakentamisen laatu on riippuvainen lukuisista tekijöistä, kuten suunnitteluratkaisuista, rakentamismääräyksistä, projektinhallinnasta ja työmaan johtamisesta, rakennustuotteista, yksittäisten työntekijöiden asenteesta ja osaamisesta sekä viranomaisvalvonnasta. Rakennusprosessi on hyvin herkkä virheille, kun tuhansia rakennusosia liitetään toisiinsa koko ajan muuttuvissa olosuhteissa. (Rakennusteollisuus 2017b.)

Laadun hyviä ominaisuuksia ovat virheettömyys, hyvin sujuva rakentamisprosessi sekä onnistuneet asiakaskohtaamiset. Keskimäärin suomalaisen rakentamisen laatu on ollut hyvää. Yleisesti yritysten tavoitteena on luovuttaa kohteet virheettöminä, ja esimerkiksi asuntohankkeissa tavoitteeseen päästään jopa yli 80-prosenttisesti. (Rakennusteollisuus 2017a.)

Väistämättömiä laatupoikkeamia syntyy kuitenkin ja valtaosa niistä on korjattavissa suhteellisen helposti, tosin luonnollisesti paras olisi tehdä kerralla oikein. Rakennusteollisuuden (2017b) mukaan eniten takuuluontoista korjaustarvetta asuntorakentamisessa on parvekeovien ja -lasitusten sekä ikkunoiden asennuksiin liittyvät ongelmat, kuten säädöt ja tiivistykset. Takuutyönä korjataan jonkin

verran myös muun muassa seinien ja kattojen pintahalkeamia sekä sisäpintojen maalauksia. (Rakennusteollisuus 2017b.)

2.1.4 Rakentamisen laatuun vaikuttavia tekijöitä

Rakennusteollisuuden (2017b) mukaan rakentamisen laatuun vaikuttavat urakoitsijan lisäksi lukuisat tekijät, kuten viranomaiset, rakennuttajat, tilaajat sekä rakennuksen ylläpitäjät ja suunnittelijat. Virheitä syntyy monista syistä, kuten johdun tilaajan puutteellisista lähtötiedoista, suunnitteluvirheistä, virheellisistä materiaalivalinnoista tai työmailla sattuneista työvirheistä. Virheitä voi myös aiheutua aikataulun kiireellisyydestä sekä huollon ja käytön aikaisista ylläpidon virheistä. Perustat hyvälle laadulle luodaan riittävällä ammattiosaamisella, luomalla hyvät edellytykset laadun tuottamiselle sekä tahdolla tehdä työt laadukkaasti.

2.2 Varmennustodistus

Varmennustodistus on korvannut entisen varmennetun käyttöselosteen vuonna 2013, lain eräiden rakennustuotteiden tuotehyväksynnästä (954/2012) tullessa voimaan (Ympäristöministeriö 2016).

Varmennustodistus on Suomessa käytössä oleva rakennustuotteiden vapaaehtoinen hyväksyntämenettely. Rakennustuotteen valmistaja voi osoittaa tuotteen kelpoisuuden käyttämällä kansallista hyväksyntämenettelyä, kuten varmennustodistusta, mikäli eurooppalaiseen harmonisoituun tuotestandardiin perustuvalla CE-merkinnällä ei rakennustuotteen kelpoisuutta rakentamiseen voida osoittaa tai tuotteelle ei ole myönnetty eurooppalaista teknistä arviointia. (Ympäristöministeriö 2016.)

Lain eräiden rakennustuotteiden tuotehyväksynnästä 3:12 §:n mukaan rakennustuotteen kelpoisuus todetaan varmennustodistuksella, mikäli rakennustuote vaikuttaa teknisiltä ominaisuuksiltaan olennaisten teknisten vaatimusten täyttymi-

seen rakennuskohteessa, tuote soveltuu ominaisuuksiensa vuoksi hyväksyttäväksi varmennustodistuksella ja rakennustyyppi on laajasti käytössä tai varmennustodistuksella voidaan yhtenäistää tai yksinkertaistaa rakennusvalvontaviranomaisen toimenpiteitä.

Varmennustodistuksen avulla valmistaja osoittaa tuotteen käytettävyyden rakentamisessa, sillä sen on täytettävä Suomen lainsäädännössä asetetut vaatimukset. Varmennustodistuksella rakentaja voi todentaa tuotteen kelpoisuuden rakennuslupaprosessissa tai rakennusvalvonnan yhteydessä. (Ympäristöministeriö 2016.)

Varmennustodistus on voimassa 5 vuotta kerrallaan, mikäli tästä poikkeavaa voimassaoloaikaa ei ole todistuksessa ilmoitettu. Varmennustodistuksen voimassaolon edellytyksenä on ulkoinen laadunvarmennus, jolla osoitetaan tuotteiden pysyvyys varmennustodistuksen hakemusajankohtaa vastaavalla tasolla koko toimintajakson ajan. Mikäli tuotteen ominaisuudet todetaan auditoinnin yhteydessä arvioitua heikommaksi, voi hyväksytty toimielin peruuttaa varmennustodistuksen. Toimielin voi myös pidättää tai peruuttaa varmennustodistuksen, jos peruuttamiseen tai pidättämiseen nähdään aihetta tuotteen laadunvalvonnan tai valmistuksen epäkohtien johdosta. Varmennustodistus voidaan peruuttaa, mikäli laadunvalvonnassa tai muussa yhteydessä tuotteen ominaisuudet todetaan arvioitua heikommaksi. Varmennustodistus on julkinen ja niistä pidetään luetteloa. (Ympäristöministeriö 2014, 15.)



Kuva 2 Varmennustodistuksen logo (Inspecta 2017)

2.3 FPC-manuaali

FPC-manuaalissa (Factory Production Control), eli tehtaan sisäisen laadunvalvonnan käsikirjassa kuvataan yrityksen laatujärjestelmä ja tuotanto. FPC-manuaalissa tehtaan tuotanto tulee kuvata mahdollisimman yksinkertaisesti ja ymmärrettävästi. Tuotteiden vaatimustenmukaisuuden osoittamiseksi on niiden valmistajan sitouduttava luomaan ja ylläpitämään dokumentaatiota tuotannosta.

FPC-manuaalin on pidettävä sisällään vähintään kuvaus yrityksen toiminnasta, tuotannosta ja aineiston käsittelystä, testauksesta ja laadunvalvonnasta. Organisaatio (vastuuhenkilöt), raaka-aineet ja niiden valvonta, poikkeamien käsittelyn menettelytavat (sisäiset ja ulkoiset poikkeamat), listaus tuotanto- ja mittausvälineistä sekä selostus auditoinneista. (Backman 2012, 3.)

2.4 Auditointi

Auditointi tarkoittaa arviointia, eli tarkastusta, jonka tarkoituksena on todentaa laatujärjestelmän tehokkuus ja toiminta sekä sen vahvuudet, puutteet ja heikkoudet. Auditointi auttaa henkilöstön ja toiminnan kehittämisessä sekä toiminnan suunnittelussa ja sillä voidaan jakaa hyviä toimintatapoja henkilöstölle. (Logistiikkamaailma 2017.)

Auditointi pohjautuu yrityksessä tehtäviin havaintoihin ja siinä käytetään hyödyksi yrityksen laatudokumentaatiota, jota verrataan vallitseviin määräyksiin. Auditoinnissa myös tarkastellaan työtapoja, -valineita ja tuloksia sekä haastatellaan henkilöstöä. Auditoinnit raportoidaan ja raportista käy ilmi tehdyt havainnot, vahvuudet, puutteet, suositukset sekä johtopäätökset. Auditointiraportti toimitetaan yrityksen johdon sekä asianomaisten henkilöiden käsiteltäväksi. Yrityksen johdon tulee huolehtia korjaavista toimenpiteistä ja seurata niiden edistymistä. Jatkuva seuranta on tärkeää, koska pitkään jatkunut hyvä toiminta voi muuttua huonommaksi ajan kuluessa. (Logistiikkamaailma 2017.)

Auditointia voi toteuttaa organisaatio itse sisäisenä auditointina tai jokin organisaation sidosryhmä, kuten asiakas tai niin sanottu kolmas osapuoli, esimerkiksi jokin hyväksytty toimielin (Laatukeskus 2017).

2.5 Työssä käytetyt standardit

Seuraavassa osiossa esitellään lyhyesti työssä käytettyjen standardien yleiskatsaukset ja kerrotaan lyhyesti standardin sisältö.

2.5.1 Standardin SFS-EN ISO 9000:2015 yleiskatsaus

SFS-EN ISO 9000 käsittää laadunhallintajärjestelmiin liittyvät ja muiden laadunhallintajärjestelmästandardien perustana toimivat perusteet, sanaston, periaatteet ja keskeiset käsitteet. Standardi on sovellettavissa kaikkiin organisaatioihin organisaation koosta, liiketoimintamallista tai monimutkaisuudesta riippumatta. Sen tavoitteena on organisaation tietoisuuden lisääminen velvollisuuksiin liittyen ja organisaation sitoutumisen parantaminen asiakkaisen ja sidosryhmien tarpeiden ja odotusten täyttymisen sekä tyytyväisyyden takaavien palveluiden ja tuotteiden tuottamiseksi. (SFS-EN ISO 9000:2015, 5.)

2.5.2 Standardin SFS-EN ISO 9001:2015 yleiskatsaus

Standardi SFS-EN ISO 9001 pitää sisällään laadunhallintajärjestelmiä koskevat vaatimukset, joita organisaatio voi hyödyntää osoittaakseen kykynsä tuottaa asiakasvaatimukset täyttäviä tai viranomaisvaatimukset ja palvelua koskevat lait täyttäviä tuotteita tai palveluja johdonmukaisesti. Standardin avulla voidaan myös lisätä asiakastyytyväisyyttä ja parantaa tavoitteisiin sekä toimintaympäristöön liittyvien riskien ja mahdollisuuksien käsittelyä. Standardi perustuu standardista ISO 9000 löytyviin laadunhallinnan periaatteisiin. (SFS-EN ISO 9001:2015, 5 ja 6.)

2.5.3 Standardin SFS-EN 13830:2015 yleiskatsaus

SFS-EN 13830 -standardi on julkisivujärjestelmiä koskeva tuotestandardi. Standardissa määritellään vaatimukset rakennuksen vaipparakenteeksi tarkoitetuille julkisivutuotejärjestelmille, jolla saavutetaan rakennuksen käyttöturvallisuus, säänkestävyys, lämmöneristävyys ja energiatehokkuus. Standardi käsittää tuotteiden testaus-, laskenta- ja arviointimenetelmät sekä suoritustasojen vaatimustenmukaisuusehdot. (SFS-EN 13830:2015, 7.)

Standardi on sovellettavissa julkisivutuotejärjestelmiin, jotka ovat pystysuuntaisia tai poikkeavat pystysuunnasta enintään $\pm 15^\circ$. Standardi käsittelee julkisivujärjestelmää kokonaisuudessaan, kiinnikkeet mukaan lukien. (SFS-EN 13830:2015, 7.)

Julkisivutuotejärjestelmä on julkisivujärjestelmän muodostava toimituskokonaisuus. Julkisivujärjestelmä on rakennuksen vaipan osa, joka yleensä on valmistettu pysty- ja vaakaprofiileista koostuvasta rungosta, ja ne on liitetty kiinni toisiinsa ja kiinnitetty rakennuksen varsinaiseen runkoon. Julkisivujärjestelmä on suunniteltava itsekantavaksi rakenteeksi, joka siirtää siihen kohdistuvat kuormat rakennuksen varsinaiseen runkoon. (SFS-EN 13830:2015, 12.)

3 FPC-manuaalin laatiminen

FPC-manuaalin laatiminen opetti paljon yrityksen toiminnasta sekä toimintatavoista suunnittelussa, suunnittelun ohjauksessa ja työjohtamisessa. Työn aikana jouduin selvittämään monia asioita eri tahoilta, ja yrityksen toimintatapoja kehitettiin sertifiointin vaatimusten mukaisiksi työn edetessä.

3.1 Yritykseen tutustuminen

Yritys oli itselleni ennestään työntekijän näkökulmasta tuttu, sillä olen työskennellyt tehtaan tuotannossa muutaman kuukauden ajan viime vuoden aikana. Kävin yrityksessä opinnäytetyön laadintavaiheessa muutamia kertoja, jolloin ensimmäisillä kerroilla määriteltiin opinnäytetyön tavoitteet ja vaatimukset ja rajattiin työn aihealueet ja myöhemmillä käynneillä sain tarkentavia tietoja muun muassa yrityksen toimintatavoista FPC-manuaalia varten. Työn edetessä tutustuin yrityksen tuotantoon ja johtamiseen tarkemmin, työn vaatimalla tasolla.

3.2 Lähdeaineisto

Lähdeaineistona FPC-manuaalin kirjoitustyöhön lähtiessä minulla oli yrityksen tuotantoon tehdyn alkutarkastuksen tarkastusraportti, ympäristöministeriön arviointiperusteet koskien puurakenteisia seinä-, alapohja-, välipohja- ja yläpohjaelementtejä sekä muistiinpanot, joita tein yritykseen tutustuessani.

Karelia-ammattikorkeakoulun opiskelijapalveluiden kautta pääsin käsiksi työn tekemisessä käytettyihin standardeihin, kuten SFS-EN ISO 9001:2015, joka käsittelee laadunhallintajärjestelmiä.

3.3 FPC-manuaalin kirjoitustyö

FPC-manuaalin varsinainen kirjoitustyö tehtiin etätyönä yrityskäynneillä tehtyjen muistiinpanojen pohjalta. Yritykseen olin yhteydessä sähköpostin ja puhelimen välityksellä manuaalin laadinnan aikana ilmenneiden epäselvyyksien ja kysymyksien tiimoilta. Yrityksen suunnittelija kommentoi FPC-manuaalia muutamia kertoja kirjoitusvaiheessa ja ilmoitti muokattavista tai lisättävistä kohdista. Sertifiointia tekevään hyväksytyyn toimielimeen olin myös muutamia kertoja sähköpostiyhteydessä manuaalin laadintaan ja sen sisällön tarkkuuteen liittyvien kysymysten tiimoilta. Lopuksi toimielimen tarkastaja hyväksyi laaditun FPC-manuaalin.

4 Tulokset ja tulosten tarkastelu

Opinnäytetyön tavoitteena oli FPC-manuaalin laatiminen Aatelitalo Oy:lle ja varmistaa, että siitä löytyy kaikki vaadittava tieto tehtaan sisäisen laadunvalvonnan sertifiointiseksi. FPC-manuaali on laadittu hyväksytyltä toimielimeltä saatujen ohjeiden mukaisesti ja kyseisen toimielimen tarkastaja on tarkastanut ja hyväksynyt FPC-manuaalin. FPC-manuaali löytyy opinnäytetyön liitteestä 1.

4.1 FPC-manuaalin sisältö

Seuraavana esitellään Aatelitalo Oy:lle laadittu FPC-manuaali pääotsikoiden tasolla. Pääotsikoiden alle on avattu lyhyesti kappaleen sisältöä. Tarkemmin sisältö löytyy opinnäytetyön liitteestä 1.

4.1.1 Toiminnan kuvaus

Tässä kappaleessa kerrotaan lyhyesti, millaisia tuotteita tehtaassa valmistetaan. Kuljetuksissa ja pystytyksissä ilmenneet ongelmakohdat kerrotaan ratkaistuiksi ja huomioonotetuiksi rakenteissa.

4.1.2 Henkilöstö

Kappaleessa on kerrottu yrityksen organisaatorakenteesta ja myös organisaatiokaavio löytyy tästä kappaleesta. Tämä kappale käsittelee myös suunnittelun ohjausta ja suunnittelun kulkua sekä siitä käy ilmi tehtaan omaa- ja aliurakkana toteutettavan suunnittelun jakauma. Työntekijöiden ohjauksesta on myös kerrottu tässä kappaleessa.

4.1.3 Suunnittelun asianmukaisuuden arviointi

Tämä kappale pitää sisällään suoritustason ilmoitusmenettelyn periaatteet ja elementtien suunnittelussa käytettäviä standardeja. Standardien perusteella esimerkiksi lasketaan rakenteiden kuormituksia.

4.1.4 Aineiston käsittely

Tässä kappaleessa kerrotaan talotehtaan kaikkien dokumenttien, kuvien ja muiden asiakirjojen säilytyksestä. Dokumenttien päivitysvastuut on taulukoitu, mutta ne on otettu FPC-manuaalin päivitys käytännöllisyyden vuoksi manuaalin liitteeksi (liite 5).

4.1.5 Käytettävät rakennusmateriaalit ja niiden varastointi tehtaalla

Tämä kappale muodostuu pelkästä taulukosta, johon on koottu kaikki tehtaassa valmistettaviin elementteihin käytetyt rakennustarvikkeet, merkintä CE-hyväksynnästä, standardit joiden mukaan tuotteet on hyväksytty rakennuskäyttöön, varastointipaikka sekä pääasiallinen tavaran toimittaja kullekin rakennusmateriaalille.

4.1.6 Tuotannon kuvaus

Tämä kappale käsittää kuvauksen tehtaan tuotannosta. Rakennustarvikkeiden ja valmiiden elementtien varastoinnista on kerrottu ja valmiiden elementtien pakauksesta on kuvaus erikseen jokaista valmistettavaa elementtityyppiä kohden. Lisäksi kerrotaan elementtien lastauksesta kuljetusta varten sekä valmiiden elementtien dokumentoinnista.

Saapuvan tavaran vastaanotosta vastaavat henkilöt ilmoitetaan työnkuvan ta-solla sekä kerrotaan saapuvan tavaran tarkastuskäytännöt.

4.1.7 Tuotantotilat ja -välineet

Tässä kappaleessa kuvataan sanallisesti tuotanto- ja varastotilat. Punnitus-, mitaus- ja testausvälineistä on myös sanallinen kuvaus tässä kappaleessa ja niiden kalibroinnista ja uusiin vaihdosta kerrotaan. Sanallisesti on kerrottu tuotannossa käytettävät koneet ja laitteet ja niiden huolloista ja korjauksista on kuvaus kappaleen lopussa.

4.1.8 Laadunvalvonta ja testaus

Tässä kappaleessa kerrotaan elementeistä pidettävästä dokumentaatiosta ja dokumentaation sisällöstä. Elementeistä täytetään suoritustasoilmoitus sekä tuotantokortti, joka kiinnitetään elementtiin.

4.1.9 Poikkeamien käsittely

Tämä kappale käsittää ulkoisten palautteiden eli reklamaatioiden kulkuketjun ja siinä kuvataan reklamaatioiden käsittely. Lisäksi kappaleessa kerrotaan havaittavien sisäisten poikkeamien toimenpiteistä.

4.1.10 Sisäiset auditoinnit

Tässä kappaleessa on määritelty sisäisten auditointien ajankohdat, järjestämisvastuuhenkilö sekä auditoinnissa läpi käytävät asiat. Auditoinnit dokumentoidaan ja dokumenttien säilytys käy ilmi tästä kappaleesta.

4.1.11 Liitteet

FPC-manuaalin lopussa on liitteinä suoritustasoilmoituspohja, tuotantokorttipohja, puutavaran kosteusmittauspöytäkirja, taulukot mittalaitteista ja säilytettävistä dokumenteista, työohjeet elementtikohtaisesti sekä piirustukset tehtaasta ja tehdasalueesta, joihin on merkitty tuotanto- ja varastotilat sekä materiaalivirrat.

5 Pohdinta

Tämän opinnäytetyön aiheena oli laatia Aatelitalo Oy:lle FPC-manuaali, jonka yritys tarvitsee hakiessaan tuotannolleen sertifiointia. Tuotannon sertifiointin myötä yritys saa oikeuden kiinnittää tuotteisiinsa varmennustodistusmerkinnän, joka kertoo asiakkaalle tuotteen valmistajan vastuullisuudesta.

Olen aiemmin työskennellyt lyhyehkön ajan yrityksen palveluksessa, joten yritys henkilöstöineen ja yrityksen toimintatavat olivat minulle osittain ennestään tuttuja. Yrityksen tuotantopäällikkö ja suunnittelija antoivat työn aikana runsaasti työssä tarvittavaa tietoa yrityksen puolelta ja Inspectan tarkastajalta sain vastauksia esimerkiksi FPC-manuaalin sisällön tarkkuuteen liittyvissä kysymyksissä.

Työn tekeminen oli mielekästä, koska pääsin tutustumaan kokonaisvaltaisesti kyseisen yrityksen toimintaan ja pääsin vaikuttamaan yrityksen toimintatapoihin tuleviin muutoksiin, joita sertifiointi edellyttää. Sain vapaasti tuoda esille omia ideoitani asioiden toteutukseen ja eteenpäin vientiin ja useimmat esitykseni pääsivät toteutusasteelle. Muutoksia työn myötä tuli esimerkiksi tuotantotilojen ilmaston seurantaan sekä tuotannon aikaisten mittausten suorittamiseen sekä elementti-merkintöihin.

Työ on toimeksiantajalle todella tarpeellinen, sillä yritys tarvitsee tämän työssä tehdyn FPC-manuaalin hakiessaan tuotannolleen sertifiointia. FPC-manuaalia on helppo jatkossa muokata ja kehittää auditointien yhteydessä yrityksen toiminnan muutosten mukaan vastaamaan yrityksen sen hetkistä tilannetta. Manuaalia voidaan käyttää myös esimerkiksi uusien työntekijöiden perehdytysmateriaalina, sillä siitä löytyvät kaikki tärkeimmät yrityksen toimintaan liittyvät seikat.

Lähteet

- Aatelitalo. 2017. Aatelitalo talomallit. <http://aatelitalo.fi/talot/> 30.3.2017
- Anttila & Jussila. 2016. Mitä laatu on? http://www.sfs.fi/ajankohtaista/uutiskirjeet/uutiskirjeet_2016/mita_laatu_on_artikkeli 25.3.2017
- Backman R. 2012. TTS:n tiedote: Metsätyö, -energia ja yrittäjyys 1/2012. CE-merkintä rakennustuotteille vuonna 2013, 3. Rajamäki: TTS-Työteho-seura.
- Finder. 2017. Liikevaihto. <https://www.finder.fi/Rakennusliikkeit%C3%A4/Aatelitalo+Oy/Lehmo/yhteystiedot/1605834> 23.3.2017
- Inspecta. 2006. Tuotesertifiointin yleiset ohjeet. <https://www.yumpu.com/fi/document/view/37031132/tuotesertifiointin-yleiset-ohjeet-inspecta> 23.3.2017
- Laatukeskus. 2017. Auditointi. <http://www.laatukeskus.fi/palvelut-asiantuntijapalvelut/auditointi> 7.4.2017
- Laki eräiden rakennustuotteiden tuotehyväksynnästä. 954/2012
- Logistiikanmaailma. 2017. Auditointi <http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Auditointi> 7.4.2017
- Rakennusteollisuus. 2017a. Kymmenen kysymystä rakentamisen laadusta. <https://www.rakennusteollisuus.fi/Tietoa-alasta/Laatu/kymmenen-kysymysta-rakentamisen-laadusta/> 26.3.2017
- Rakennusteollisuus. 2017b. Rakentamisen laatu. <https://www.rakennusteollisuus.fi/Tietoa-alasta/Laatu/> 25.3.2017
- SFS-EN ISO 9000:2015. Laadunhallintajärjestelmät. Perusteet ja sanasto. Suomen standardoimisliitto SFS ry. 28.3.2017
- SFS-EN ISO 9001:2015. Laadunhallintajärjestelmät. Vaatimukset. Suomen standardoimisliitto SFS ry. 20.4.2017
- SFS-EN 13830:2015. Julkisivujärjestelmät. Tuotestandardi. Suomen standardoimisliitto SFS ry. 28.3.2017
- Ympäristöministeriö. 2014. Arviointiperusteet. Puurakenteiset seinä-, alapohja-, välipohja- ja yläpohjaelementit. [file:///C:/Users/Laura&Aleksi/Downloads/Puuelementitmuokattu9%204%202015%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Laura&Aleksi/Downloads/Puuelementitmuokattu9%204%202015%20(1).pdf) 11.4.2017
- Ympäristöministeriö. 2016. Varmennustodistus. http://www.ym.fi/fi-FI/Maan kaytto_ja_rakentaminen/Rakentamisen_ohjaus/Rakennustuotteiden_tuotehyvaksynta/Kansalliset_hyvaksyntamenettelyt/Varmennustodistus 22.3.2017



AATELITALO OY TALOTEHDAS

FPC-MANUAALI

Sisällys

1	Toiminnan kuvaus.....	4
2	Henkilöstö.....	4
2.1	Organisaatorakenne, työtehtävät, vastuut, pätevyudet.....	4
2.2	Suunnittelun ohjaus.....	5
2.3	Työntekijöiden ohjaus.....	6
3	Suunnittelun asianmukaisuuden arviointi.....	7
3.1	Suoritustason ilmoitusmenettely.....	7
4	Aineiston käsittely.....	7
4.1	Dokumenttien säilytys.....	7
5	Käytettävät rakennusmateriaalit ja niiden varastointi tehtaalla.....	8
6	Tuotannon kuvaus.....	10
6.1	Elementtien valmistus.....	10
6.2	Rakennustarvikkeiden ja elementtien varastointi.....	10
6.3	Valmiiden elementtien pakkaus.....	10
6.3.1	Tilaelementit.....	10
6.3.2	Seinäelementit.....	10
6.3.3	Ala- ja välipohjaelementit.....	10
6.4	Elementtien lastaus.....	11
6.5	Elementtien dokumentointi.....	11
6.6	Saapuvan tavaran vastaanotto.....	11
7	Tuotantotilat ja -välineet.....	12
7.1	Tuotanto- ja varastotilat.....	12
7.2	Punnitus-, mittaus- ja testausvälineet.....	12
7.3	Tuotantokoneet ja -laitteet.....	12
8	Laadunvalvonta ja testaus.....	13
9	Poikkeamien käsittely.....	14
9.1	Reklamaatiot eli ulkoiset palautteet.....	14
9.1.1	Välitöntä korjausta vaativat reklamaatiot.....	14
9.1.2	Vuosihuollossa käsiteltävät reklamaatiot.....	14
9.2	Sisäiset poikkeamat.....	14
10	Sisäiset auditoinnit.....	14
	Liitteet.....	1

LIITTEET

- Liite 1: Suoritustasoilmoitus, pohja.
- Liite 2: Tuotantokortti, pohja.
- Liite 3: Puutavaran kosteusmittauspöytäkirja, pohja.
- Liite 4: Mittalaitteet, taulukko.
- Liite 5: Dokumentit, taulukko.
- Liite 6: Työohjeet.
- Liite 7: Tuotantotilat.

1 Toiminnan kuvaus

Aatelitalo Oy valmistaa tehdasolosuhteissa puurakenteisia tilaelementtejä rivitaloihin, luhtikerrostaloihin sekä muutamia omakotitaloja ja muita rakennuksia vuossittain. Tilaelementtien lisäksi tehtaassa valmistetaan puurakenteisia seinä-, ala- ja välipohjaelementtejä omakoti- ja rivitaloihin sekä muihin rakennuksiin.

Aatelitalo Oy vastaa myös tilaelementtien asennuksesta sekä muista rakennuksiin tulevista rakenteista.

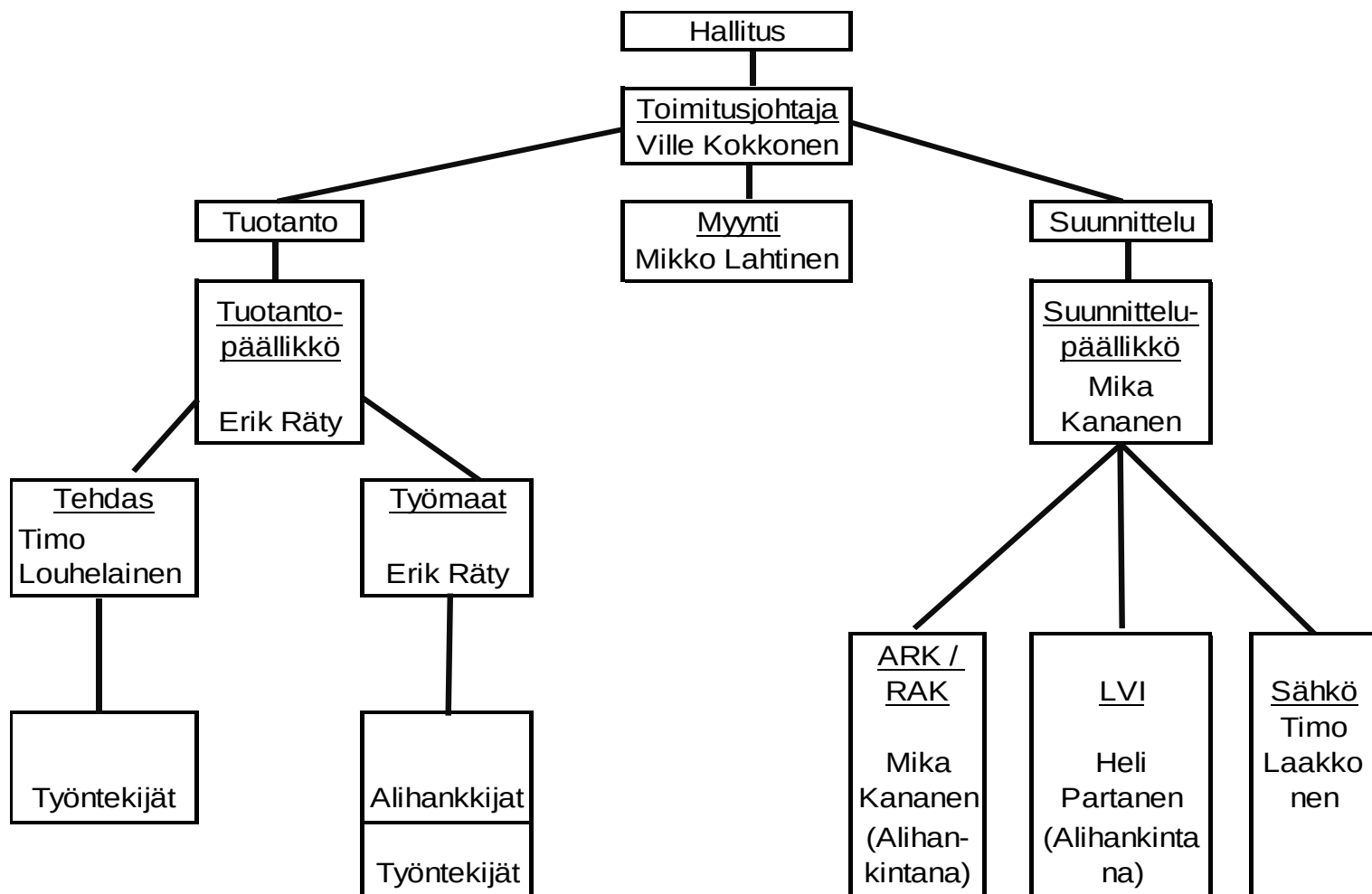
Aatelitalo Oy on pystyttänyt valmistamiaan rakennuksia vuodesta 2008. Näissä pystytyksissä ja kuljetuksissa saadut kokemukset on huomioitu suunnittelussa ja rakenneratkaisut on kehitetty kestävästi kuljetuksesta ja nostoista aiheutuvat riskit.

2 Henkilöstö

2.1 Organisaatorakenne, työtehtävät, vastuut, pätevyudet

Aatelitalotehtaan organisaatio koostuu yrittäjistä sekä suorittavasta tasosta. Organisaatorakenteen ylläpidosta vastaa Aatelitalotehdas. Aatelitalotehdas vastaa siitä, että työntekijöillä on asianmukaiset pätevyudet valmistettavien elementtien valmistukseen liittyvissä työtehtävissä.

ORGANISAATIOKAAVIO



2.2 Suunnittelun ohjaus

Projektienvoimavarojen pohjatiedot (käsittää mm. tonttitiedot, yleensä ARK-suunnitelmat (=arkkitehtisuunnitelmat), perustamistapalausunnon/pohjatutkimuksen) saadaan yleensä tilaajalta. Mikäli ARK-suunnitelmat tulevat tilaajalta, Aatelitalo ohjaa suunnittelua tilaajan kanssa pidettävissä suunnittelupalaverissa.

RAK-suunnittelua (=rakennesuunnittelu) ohjaa Aatelitalo aktiivisesti. Suunnittelupalaveria pidetään tarvittaessa jopa useamman kerran viikossa. LVI-suunnittelusta tulleet suunnitelmat käydään läpi Aatelitalon toimesta ja tarvittaessa ohjeistetaan suunnittelua.

Rakennesuunnittelusta Aatelitalolla vastaa aliurakoitsija (ks. kohta 2.1, organisaatiokaavio). Suunnitteluohjelmoina käytössä on pääasiassa AutoCAD-ohjelmistot.

Sähkösuunnittelu tapahtuu Aatelitalon toimesta (ks. kohta 2.1, organisaatiokaavio). Suunnitteluohjelmanä AutoCAD-ohjelmistot.

Suunnittelun ohjaus jatkuu läpi koko projektin ajan. Kokonaisuutena suunnittelua ohjaa suunnittelupäällikkö. Suunnittelupäällikkö vastaa myös, että viimeisimmät versiot suunnitelmista ovat tuotannon käytössä. Varsinaista muistiota suunnittelupalavereista ei yleensä tehdä, vaan palaverissa sovitut asiat siirretään suoraan suunnitelmiin sekä muihin asiakirjoihin.

2.3 Työntekijöiden ohjaus

Tuotantopäällikkö saa projektiin liittyvät suunnitelmat suunnittelijoilta. Tämän jälkeen pidetään palaveri, johon osallistuvat tuotantopäällikkö, tehtaan työnjohtaja, runkopään vetäjä sekä sähkö- ja rakennesuunnittelijat. Sitten kaikille työntekijöille esitellään projekti ja projekti käydään läpi koko henkilöstön kanssa.

Jokainen työvaihe opastetaan työntekijöille tehtaan työnjohtajan, tuotantopäällikön tai rakennesuunnittelijan toimesta, mikäli työvaihe ei ole työntekijälle ennestään tuttu tai siinä on jotain erityistä huomioitavaa. Ohjeistaminen on yleensä työpistekohtaista.

3 Suunnittelun asianmukaisuuden arviointi

3.1 Suoritustason ilmoitusmenettely

Seinä- ja tilaelementtien sekä väli- ja alapohjaelementtien mekaanisen lujuuden ja vakavuuden suoritustaso ilmoitetaan ilmoitusmenetelmän 3b mukaan. Tämä tarkoittaa, että elementti on tehty sen valmistajan yksilöityä rakennuskohdetta varten tekemien suunnitelmien perusteella.

Kaikki tehtaassa tuotettavat elementit suunnitellaan Eurokoodien mukaisesti rakennuskohdekohtaisesti. Suunnittelija laatii elementtiä koskevat rakenteelliset laskelmat riittävän yksityiskohtaisesti. Laskentaperusteet löytyvät standardista SFS-EN 1990. Rakenteiden kuormitukset määräytyvät standardisarjan SFS-EN 1991-1-1...SFS-EN 1991-1-7 mukaan. Puurakenteiden osalta suunnittelussa käytetään standardia SFS-EN 1995-1-1. Mahdollisissa täydentävissä teräsrakenteissa käytetään soveltuvien osien standardisarjan SFS-EN 1993-1-1...SFS-EN 1993-1-12 standardeja, pääasiassa SFS-EN 1993-1-1 ja SFS-EN 1993-1-8. Vakioiduista rakenteista käytettäessä rakenteiden kestävyys pitää voida tarvittaessa esittää laskelmin tai koetuloksiin perustuen.

Aatelitalotehtaan käytössä on sekä omaa, että alihankintana toteutettua suunnittelua. Elementtien valmistusta koskevien tarkastusten ja katselmointien vastuuhenkilönä toimii elementtien valmistaja.

4 Aineiston käsittely

4.1 Dokumenttien säilytys

Kaikki dokumentit, kuvat, ainestodistukset ja muut asiakirjat säilytetään sähköisessä muodossa projektikansioissa. Aineistoa voidaan arkistoida myös paperiversioina, mikäli sähköistä aineisto ei ole saatavilla. Paperiversiot säilytetään Aatelitalotehtaalalla. Säilytys tapahtuu rakennustuoteasetuksen mukaisesti vähintään 10 vuotta. Dokumenttien säilytyksestä seinä- ja tilaelementtien sekä väli- ja alapohjaelementtien osalta vastaa Aatelitalotehdas. Taulukko säilytettävistä dokumenteista, niiden säilytysajoista ja vastuuhenkilöistä löytyy liitteestä 5.

5 Käytettävät rakennusmateriaalit ja niiden varastointi tehtaalla

Rakennustar- vike	Merkki	CE-mer- kintä	Standardi	Varastointi	Toimittaja
Runkopuutavara	Kiteen lujuusluoki- teltu C24	X	EN 14081-1	Ulkokatos (kylmä)	Puumerkki
Painekyllästetty puu- tavara	A-kylläste, AB-Kyl- läste	X	EN 14081-1 ja EN 15 228	Ulkokatos (kylmä)	Puumerkki, K-Rauta
Sormijatkettu saha- tavara	Mänty-B	X	EN 14081-1 ja EN 385	Ulkokatos (kylmä)	Puumerkki
Viilupuu (LVL)	Viilupuu lvi, LVL- Stora Enso	X	EN 14374	Ulkokatos (kylmä)	Puumerkki, K-Rauta
Tuulensuojalevy 12mm	Hunton Vindtett	X	EN 13171	Ulkokatos (kylmä)	Puumerkki
Tuulensuojalevy 25mm	Skano Isoplaat	X	EN 13171	Ulkokatos (kylmä)	Puumerkki
Kipsilevy	Knauf	X	EN 520	Ulkokatos (kylmä)	Knauf
Ikkunat	Karelia	X	EN 14351-1	Ulkokatos (kylmä)	Kareliaik- kuna Oy
Ulkoseinä-/lattiaeris- teet	Knauf insulation	X	EN 13162	Ulkokatos (kylmä)	Knauf
Väliseinäeristeet	Knauf insulation	X	EN 13163	Ulkokatos (kylmä)	Knauf
Lastulevy	Koskisen floor P6	X	EN 13986	Tuotantohalli (lämmin)	Puumerkki
Havuvaneri 12mm	FCA Puumerkki	X	EN 13986	Tuotantohalli (lämmin)	Puumerkki
Parketit	Parla, Upofloor	X	EN 14342	Tuotantohalli (lämmin)	Värisilmä
Ulko-ovet	Päijänne Ovet	X	EN 14351-1	Tuotantohalli (lämmin)	Sysmän ik- kuna ja ovi
Väliovet	Matti Ovi	X	EN 14351-1	Tuotantohalli (lämmin)	Mattiovi
Höyrynsulkumuovi ja alumiinipaperi	Kalliomuovi, Arvo Pe-Alumiinipaperi	X	EN 13984	Tuotantohalli (lämmin)	Mercamer, K-Rauta
Rakennuspaperi	Eltete	X	EN 13859- 1, 2	Tuotantohalli (lämmin)	K-Rauta
Naulat	Essve, Paslode, Senco	X	EN 14592	Tuotantohalli (lämmin)	Essve, Kartro, Mechelin

Ruuvit	Würth, Spit, Essve	X	EN 14592	Tuotantohalli (lämmin)	Würth, Kartro, Essve
Polyuretaani	Würth	X	EN 13165	Tuotantohalli (lämmin)	Würth
Naulauslevyt, nau- lauskulmat	Würth	X	ETAG 015	Tuotantohalli (lämmin)	Würth
Sähkötarvikkeet	Elko, ABB, Pok, ym.	X		Tuotantohalli (lämmin)	Slo
Putkitarvikkeet	Uponor, Oras, LK, ym.	X	SFS 2333	Tuotantohalli (lämmin)	Onninen, LK
Ilmastointitarvikkeet	Uponor	X	SFS 3543	Tuotantohalli (lämmin)	Onninen
Ulkomaalit	Tikkurila, Teknos	X		Tuotantohalli (lämmin)	K-Rauta, Värisilmä
Sisämaalit	Tikkurila, Teknos, Värisilmä	X		Tuotantohalli (lämmin)	Värisilmä
Laattalaasti, tasoit- teet	Mira, Vetonit, Ar- dex	X	EN 413-1	Tuotantohalli (lämmin)	Virenoja Oy, K-Rauta, Värisilmä
Vesieriste, nauhat, mansetit	Mira	X		Tuotantohalli (lämmin)	Virenoja Oy

6 Tuotannon kuvaus

6.1 Elementtien valmistus

Seinä-, väli- ja alapohjaelementit valmistetaan elementtipöydillä vaakatasossa. Valmiit elementit nostetaan siltanosturilla joko välivarastoitavaksi tai tilaelementtien kasausalueelle suoraan tilaelementiksi koottavaksi. Tarkemmat valmistusohjeet löytyvät manuaalin liitteestä 6. Seinä- ja lattiaelementtien ristimitat tarkastetaan aina ennen elementin ensimmäisen puolen levytystä.

6.2 Rakennustarvikkeiden ja elementtien varastointi

Tehdasalueella on lämmittämättömiä katoksia rakennustarvikkeiden ja valmiiden elementtien varastointia varten. Ulkovarastoinnissa olevat rakennustarvikkeet varastoidaan tarvikkeiden valmistajan ohjeiden mukaisesti niiden alkuperäispakkauksissaan, sateelta suojassa. Valmiit seinä- ja tilaelementit sekä ala- ja välipohjaelementit varastoidaan myös ulkokatoksiin. Elementit suojataan muoveilla ennen ulkovarastointia kosteusrasituksen minimoimiseksi valmiissa tuotteissa. Osa rakennustarvikkeista on varastoituina sisälle lämpimään tuotantohalliin tarvikkeiden valmistajan ohjeiden mukaisesti. Kappaleessa 5; *Käytettävät rakennusmateriaalit ja niiden varastointi tehtaalla*, olevassa taulukossa on esitetty rakennusmateriaaleittain varastointipaikka.

6.3 Valmiiden elementtien pakkaus

6.3.1 Tilaelementit

Valmiit tilaelementit suojataan tuotantohallin puolella sään, varastoinnin ja kuljetuksen kestäviin paketteihin pressuilla ja rakennusmuovilla.

6.3.2 Seinäelementit

Valmiit seinäelementit suojataan rakennusmuovilla sään, varastoinnin ja kuljetuksen kestäviin paketteihin. jokainen elementti muovitetaan erikseen tuotantohallin puolella.

6.3.3 Ala- ja välipohjaelementit

Valmiit ala- ja välipohjaelementit suojataan kuten seinäelementitkin. Suojaus tapahtuu tuotantohallin puolella.

6.4 Elementtien lastaus

Valmiit elementit lastataan kuljetusautojen lavoille trukkien ja ajoneuvonostimien, sekä korkeussäädettävien lavettien avulla. Elementtien kuljetusaikaisesta kiinnityksestä vastaa kunkin ajoneuvon kuljettaja.

6.5 Elementtien dokumentointi

Valmiista elementeistä täytetään tuotantokortti, joka kiinnitetään elementtiin, sekä suoritustasoilmoitus kahtena kappaleena, joista toinen toimitetaan tilaajalle ja toinen arkistoidaan Aatelitalotehtaan arkistoihin.

6.6 Saapuvan tavaran vastaanotto

Tehtaalle tulevan tavaran vastaanotosta vastaavat tehtaan työnjohtaja ja trukinkuljettaja. Mikäli työnjohtaja tai trukinkuljettaja ei ole paikalla, tavaran vastaanottaa joku muu työntekijä ja hän myös ilmoittaa työnjohtajalle tai tuotantopäällikölle saapuneesta tavarasta.

Saapuva tavara tarkastetaan silmämääräisesti ja mikäli vastaanotetussa tavarrassa havaitaan vaurioita, ne merkitään rahtikirjaan. Työnjohtaja tai trukinkuljettaja mittaa vastaanotetuista puutavaranipuista puupiikkimittarilla puun suhteellisen kosteuden kolmesta eri kohdasta nippua (kaikki mittaukset eri puukappaleesta). Mittaustulokset merkataan puutavaran kosteusmittauspöytäkirjaan (Liite 3) ja niistä lasketaan keskiarvo. Muuten tavara tarkastetaan aina käyttöönnoton yhteydessä.

Kuorman vastaanottaja kuittaa kuorman rahtikirjat.

7 Tuotantotilat ja -välineet

7.1 Tuotanto- ja varastotilat

Lämmintä tuotantotilaa 1975m², jossa elementtien valmistus tapahtuu. Tämä käsittää myös lämpimät varastointitilat. Lämmittämättömiä varastokatoksia tehdasalueella on noin 1000m². Koko tuotantoalueen koko on 14290m². Piirustukset tuotantotilasta ja tehdasalueesta ovat liitteenä. Elementtien valmistuksessa käytettäviä tuotteita käsitellään ja varastoidaan valmistajan ohjeiden mukaisesti, eikä niitä käytetä valmistajan määrittämän säilyvyysajan jälkeen. Elementeissä käytettävät rakennusosat välivarastoidaan niille varatuille paikoille asianmukaisia kannatuksia ja tuentoja käyttäen.

7.2 Punnitus-, mittaus- ja testausvälineet

Aatelitalotehtaassa on mittauksia tehtäessä käytössä rullamittoja, työntömittoja, vatupasseja sekä erilaisia laser-mittalaitteita. Rullamittojen tarkkuusluokka II. Kun mittausvälineissä havaitaan kulumisen merkkejä tai niiden pätevyyttä on muuten syytä epäillä, ne vaihdetaan uusiin vastaavanlaisiin. Kalibroittavat mittalaitteet kalibroidaan laitteen valmistajan ohjeiden mukaisesti. Kalibroinnit dokumentoidaan. Taulukko mittalaitteista on FPC-manuaalin liitteenä, LIITE 4.

7.3 Tuotantokoneet ja -laitteet

Elementtien valmistuksessa käytössä on käsityökaluja, kuten akkuporakoneita, paineilmanaulaimia, hiomakoneita sekä erilaisia sahoja ja sirkkeleitä. Tuotantohallissa on lisäksi kolme elementtipöytää ja 3,2T siltanosturi. Suurempien tavaraerien siirtelyyn käytössä on kolme trukkia, joista kaksi on pääasiassa ulko- ja yksi sisäkäytössä.

Laitteiden kuntoa ja toimintaa tarkkaillaan jatkuvasti työnteon yhteydessä ja suoritetaan tarvittavat huoltotoimenpiteet sekä laitteiden uusimiset tarpeen mukaan. Tuotantokoneet ja -laitteet huolletaan niiden valmistajan ohjeiden mukaisesti. Tarvittaessa laaditaan huolto- ja korjausraportit, joiden arkistoinnista vastaa Aatelitalotehdas.

8 Laadunvalvonta ja testaus

Jokaisesta rakennuskohteesta pidetään oma, rakennuskohdekohtainen aloituspalaveri, jossa käydään läpi hankkeen suunnitelmat, aikataulut ja tavoitteet yhdessä tilaajan/asiakkaan kanssa.

Tehtaan tuotantopuolella jokaisesta elementistä/elementtityypistä täytetään oma, elementtikohtainen tai elementtityyppikohtainen (mikäli samassa kohteessa on useita samantyyppisiä elementtejä) suoritustasoilmoitus, johon merkataan elementin valmistajan tiedot, varmennustodistuksen tunnus, tilaajan tiedot, elementin tunnus, elementin käyttötarkoitus, merkintä tarkistusmittauksien suorituksesta ja mittapoikkeamat sekä suoritustasot (esim. palonkestävyys, vesitiiveys, iskunkestävyys, elementin ja ikkunoiden/ovien U-arvot).

Lisäksi jokaiseen elementtiin kiinnitettäväksi täytetään oma tuotantokortti, josta ilmenee elementin valmistajan tiedot, elementin tunnus ja päämitat, elementtityyppi, valmistuspiste (taso), valmistuspäivä sekä työmaan tiedot.

Suoritustasoilmoituksia täytetään 2 kpl, joista toinen toimitetaan tilaajalle dokumenttien yhteydessä ja toinen arkistoidaan Aatelitalotehtaan arkistoihin. Tuotantokortteja täytetään yksi jokaisesta elementistä ja se kiinnitetään elementtiin.

Käyttötarkoituksen mukaan elementit ryhmitellään seuraavasti:

- ☐ Kantavat / ei-kantavat elementit
- ☐ Osastoivat elementit / ei-osastoivat elementit
- ☐ Ulkovaipan osana toimivat elementit / ulkovaippaan kuulumattomat elementit
- ☐ Märkätilaa rajoittavat elementit / muut elementit
- ☐ Ala- ja välipohjaelementit / muut elementit

9 Poikkeamien käsittely

9.1 Reklamaatiot eli ulkoiset palautteet

Kohteen luovutustarkastuksessa kirjataan asiakkaan kanssa ylös kaikki havaitut puutteet. Ulkoiset palautteet tulevat pääsääntöisesti toimitusjohtajan tai tuotantopäällikön kautta. Palautteet käsitellään tapauskohtaisesti ja niistä informoidaan asianosaisia henkilöitä.

Reklamaatiot luokitellaan korjaustarpeen kiireellisyyden mukaan toimitusjohtajan ja tuotantopäällikön toimesta seuraavasti:

9.1.1 Välitöntä korjausta vaativat reklamaatiot

Mikäli reklamaatio vaatii välitöntä reagointia, korjaustoimenpiteet suoritetaan kohteessa mahdollisimman nopeasti. Nämä reklamaatiot dokumentoidaan tapauskohtaisesti.

9.1.2 Vuosihuollossa käsiteltävät reklamaatiot

Jos reklamaatio ei vaadi välittömiä korjaustoimenpiteitä, otetaan asia käsittelyyn vuosihuollon yhteydessä. Vuosihuoltoon asiakasta pyydetään tekemään myös lista havaituista puutteista. Nämä puutteet korjataan vuosihuollon yhteydessä. Vuosihuollot dokumentoidaan, eli niistä laaditaan tarkastusasiakirjat aina.

9.2 Sisäiset poikkeamat

Työntekijän huomattessa tuotteessa poikkeamaa, ilmoitus työnjohdolle. Työnjohto miettii korjausvaihtoehdot ja antaa toimintaohjeet työntekijöille. Korjausvaihtoehtoja ovat tuotteen muuttaminen vastaamaan suunnitelmia, tai suunnitelmien muuttaminen vastaamaan tuotetta, mikäli muutos ei vaikuta valmiiseen tuotteeseen.

10 Sisäiset auditoinnit

Tehtaan sisäinen auditointi suoritetaan jokaisen vuoden tammikuun aikana, ja toinen auditointi elokuussa. Jokainen auditointi dokumentoidaan ja dokumentteja säilytetään 10 vuotta Aatelitalo Oy:n arkistoissa. Auditointien järjestämisestä vastaa tuotantopäällikkö.

Sisäisessä auditoinnissa käydään läpi:

- FPC-manuaali, sen ajantasaisuus ja kehitystarpeet
- Asiakaspalautteet
- Ulkoisen tarkastuksen poikkeamat/niiden tilanne
- Tuotantoon liittyvät asiat
- Henkilöstön pätevyydet/vastuuhenkilöt
- Tuotannon työturvallisuuden ja -ergonomian parantaminen/kehittäminen.

Liitteet

Liite 1. Suoritustasoilmoitus, pohja.

		
SUORITUSTASOILMOITUS		
Valmistaja	Aatelitalo Oy, Hirsikankaantie 1, 80710 Lehmo	
Varmennustodistus		
Elementin tunnus	Otetaan suunnitelmista	
Valmistuspäivä		
Käyttötarkoitus		
Tarkistusmittaus, poikkeamat		
Työstötaso	Pöytä X	
Tuotantohallin ilmasto	Lämpötila:	RH-%:
Suoritustasot	Arviointiperusteiden perustason lisäksi seuraavat:	
Palonkestävyys		
Vesitiiveys		
Iskunkestävyys	Elementin lasirakenteissa on otettu huomioon iskunkestävyysvaatimus	
U-arvo, elementti		W/(m ² K)
U-arvo, ikkuna		W/(m ² K)
U-arvo, ovi		W/(m ² K)

Suoritustasoilmoitus, pohja.

LIITE 2. Tuotantokortti, pohja.

		
 Hirsikankaantie 1, 80710 Lehmo		
Elementin tunnus		
Seinäelementti		
Työmaa:		
www.aatelitalo.fi		
Valm.pvm		Taso
Pituus	Korkeus	Vahvuus

Tuotantokortti, pohja.

LIITE 3. Puutavaran kosteusmittauspöytäkirja, pohja.

PUUN KOSTEUSMITTAUS									
Nipun tunnus	Puutavaran laatu	Vastaanotto pvm	Toimittaja	RH-% 1	RH-% 2	RH-% 3	RH-% KA	Mittaus pvm	Mittaaja

Työnjohtaja tai trukinkuljettaja mittaa vastaanotetuista puutavaranipuista puupiikkimittarilla puun suhteellisen kosteuden kolmesta eri kohdasta nippua (kaikki mittaukset eri puukappaleesta). Mittaustulokset merkataan puun kosteusmittauspöytäkirjaan kohtiin RH-%1, RH-%2 ja RH-%3. Sarakkeeseen RH-% KA lasketaan mitattujen RH-%:en keskiarvo. Nipun tunnus -sarakkeeseen kirjataan kyseisen puutavaranipun tunnus, joka löytyy rahtikirjasta/pakkauksesta. Puutavaran laatu -sarakkeeseen merkataan kyseisen puutavaranipun laatu sanallisesti. Toimittaja -sarakkeeseen merkataan kyseisen puutavaraerän lähettäjä.

LIITE 4. Mittalaitteet, taulukko.

MITTALAITTEET					
NIMIKE/TYYPPI	SARJANUMERO/ VALMISTENUMERO	TARKKUUS- LUOKKA	HANKINTA PVM	KALIB- ROINTI PVM	HUOLTO PVM
Rullamitat		II			
Työntömitat					
Suorakulmat					
Vatupassit					
Laser etäisyysmit- tari Würth WDM 3-12	S/W: 96705941240311574		2014		
Laattalaser Bosch PLT 2	508000240				
Tasolaser Laserli- ner	15470005		01/2017		
Koolaustunnistin Laserliner	1212000113				
SÄHKÖ					
Sähköasennustes- teri Fluke	3409028		2016		
Yleismittari Fluke	95890169		2009		
Pihtiampeerimit- tari Fluke	95360687		2010		
ATK-paritesteri					
TUOTANTOHALLIN ILMASTO					
Kosteusmittari					

Mittalaitetaulukko.

LIITE 5. Dokumentit, taulukko.

Dokumentti	Säilytysaika	Päivitysvastuu
FPC-manuaali	Jatkuva	Tuotantopäällikkö
FPC-manuaalin liitteet	Jatkuva	Tuotantopäällikkö
Auditoinnin dokumentit	10 vuotta	Tuotantopäällikkö, sihteeri
Projektidokumentaatio	10 vuotta	Tuotantopäällikkö
Tarkastuspöytäkirjat	10 vuotta	Tuotantopäällikkö
Suoritustasoilmoitus	10 vuotta	Tuotantopäällikkö
Katselmointipöytäkirjat	10 vuotta	Tuotantopäällikkö
Testausraportit	10 vuotta	Tuotantopäällikkö
Rahtikirjat, lähtevät tuotteet	10 vuotta	Tuotantopäällikkö
Mittalaitteiden kalibrointipöytäkirjat	10 vuotta	Tuotantopäällikkö

Dokumenttien säilytys.

LIITE 6. Työohjeet.**ULKOSEINÄELEMENTTI****Ulkoseinärakenne vakio (sisältä lukien):**

Seinän rakenne voi muuttua, kts. suunnitelmat

- Kipsilevy EK 13mm
- Höyrysulkumuovi 0,2mm
- Eriste mineraalivilla 200mm
- Runko kuusi 48x198 T24
- Tuulensuojalevy 25mm
- Ilmarako koolaus lauta 22x100
- Ulkoverhouspaneli 23x170
- Sähköputkitukset ja rasiat

Suunnitelmat:

- Arkkitehtisuunnitelma
- Rakennesuunnitelma
- LVI-suunnitelmat
- Sähkösuunnitelma
- Kalustesuunnitelma

Työn kuvaus:

Työnjohtaja ja työntekijät tutustuvat kohteen suunnitelmiin huolellisesti, jonka jälkeen rakennetaan ulkoseinä vaakatasossa työtasolla. Ulkoseinäelementin valmistus aloitetaan kipsilevypuolelta.

Työvaiheet:

- 1) Runkotolpat sekä ylä- ja alajuoksu sahataan oikeaan mittaan.
 - Runkotolppiin loveukset runkopalkille.
 - 2) Runkotolpat jaetaan työtasolle.
 - 3) Runko kasataan suunnitelmien mukaisesti, eristetään samalla.
 - 4) Elementin mitat tarkastetaan.
 - 5) Höyrynsulkumuovi asennetaan sisäpintaan.
 - 6) LVIS-asennukset muovin päälle.
 - 7) Elementin mitat tarkastetaan, MYÖS RISTIMITTA.
 - 8) Kipsilevy asennetaan.
 - 9) Elementti käännetään siltanosturilla levypuoli alaspäin.
 - 10) Runkopalkit ja mahdolliset lisäpalkit asennetaan suunnitelmien mukaan paikoilleen.
 - 11) Tuulensuojalevy asennetaan.
 - 12) Koolauslaudat asennetaan.
 - 13) Ulkovuori asennetaan suunnitelmien mukaan.
 - 14) Mahdollinen pintamaalaus
- Lopuksi elementti nostetaan siltanosturilla lattiaelementin päälle kiinnitystä varten, tai suojataan ja viedään välivarastoon.

LIITE 6. Työohjeet.**ALAPOHJAELEMENTIT****Alapohjarakenne vakio (sisältä lukien):**

Seinän rakenne voi muuttua kts. suunnitelmat

- Lastulevy 22mm
- Lattialämmityspotket ja lämmönjakopellit
- Viemäripotket ja muut läpiviennit
- Eriste mineraalivilla 325mm (100+100+125)
- Runko 48x98 + 48x198 (kehäpuu 51x200 LVL)
- Tuulensuojalevy 12mm
- Kannatinrima 21x45 kestopuu
- Aluslankku kestopuu 48x148 + 48x98 keskilinjalla

Suunnitelmat:

- Arkkitehtisuunnitelma
- Rakennesuunnitelma
- LVI-suunnitelmat
- Sähkösuunnitelma
- Kalustesuunnitelma
- Lattialämmityssuunnitelma

Työn kuvaus:

Työnjohtaja ja työntekijät tutustuvat kohteen suunnitelmiin huolellisesti, jonka jälkeen rakennetaan lattia vaakatasossa työtasolla. Alapohjaelementin valmistus aloitetaan elementin tuulensuojalevypuolelta.

Työvaiheet:

- 1) Kehälankut ja lattiavasat kiinnitetään suunnitelmien mukaisesti.
 - Vasavälit eristetään samalla.
 - Mahdolliset kuilut ja uunin pohjavaraukset suunnitelmien mukaan!
 - 2) Elementin pituussuuntaisten levysaumojen kohtiin nidotaan rakennuspaperi vasoihin kiinni.
 - 3) Alapinnan kehälankut kiinnitetään suunnitelmien mukaisesti.
 - 4) Tuulensuojalevy kiinnitetään vasoihin ja rimoitetaan suunnitelmien mukaisesti.
 - 5) Elementin RISTIMITTA tarkistetaan.
 - 6) Elementti käännetään siltanosturilla levypuoli alaspäin.
 - 7) Viemärit ja mahdolliset mansetoinnit asennetaan suunnitelmien mukaan.
 - 8) Lämmönjakolevyt ja lattialämmityspotket asennetaan suunnitelmien mukaan.
 - 9) Lastulevy asennetaan.
- Lopuksi elementti nostetaan siltanosturilla rullakoitten päälle viimeistelyä varten.

LIITE 6. Työohjeet.

VÄLISEINÄELEMENTIT**Kevyet väliseinät, kuivat tilat**

Seinien rakenne voi muuttua kts. suunnitelmat

- Kipsilevy EK 13mm
- Eriste mineraalivilla 70mm
- Runko sormijatkettu 42x66

Kantavat väliseinät, kuivat tilat

Seinien rakenne voi muuttua, kts. suunnitelmat

- Kipsilevy EK 13mm
- Eriste mineraalivilla 100mm
- Runko C24 48x98

Asuntojen väliset seinät

Seinien rakenne voi muuttua, kts. suunnitelmat

- 2x Kipsilevy EK 13mm
- Eriste mineraalivilla 100mm
- Runko C24 48x98
- Ilmansulkupaperi

Rakennuksen ulkopuoliset seinäkkeet

Seinien rakenne voi muuttua, kts. suunnitelmat

- Ulkovuoripaneeli
- Runko C24 48x98
- Ulkovuoripaneeli

Työn kuvaus:

Työnjohtaja ja työntekijät tutustuvat kohteen suunnitelmiin huolellisesti, jonka jälkeen rakennetaan väliseinä vaakatasossa työtasolla.

Työvaiheet:

- 1) Runkotolpat sekä ylä- ja alajuoksu sahataan oikeaan mittaan.
- 2) Runkotolpat jaetaan työtasolle suunnitelmien mukaan.
- 3) Runkotolpat lyödään kiinni ylä- ja alajuoksuun.
- 4) Tarkastetaan elementin mitat, MYÖS RISTIMITTA!
- 5) Kipsilevy asennetaan.
 - Rakennuksen ulkopuoliset seinäkkeet:
 - Ulkovuoripaneeli asennetaan.
 - Elementti käännetään siltanosturilla paneelipuoli alaspäin.
 - Elementin toinen puoli levytetään.
 - Ulkovuoripaneeli asennetaan.
 - Mahdolliset pintamaalaukset, kts. suunnitelmat
 - Elementti suojataan ja viedään välivarastoon.

Lopuksi elementti nostetaan siltanosturilla lattiaelementin päälle kiinnitystä varten. Kiinnitys suunnitelmien mukaan. Väliseinien eristys- ja LVIS-työt tehdään tilaelementissä.

LIITE 6. Työohjeet.

VÄLIPOHJAELEMENTIT**Välipohjarakenne vakio (yläpinnasta lukien):**

Rakenne voi muuttua kts. suunnitelmat

- Kipsilevy EK 13mm
- Lattialämmitys putket / täyttövalu / kipsisoirot
- Kipsilevy 13mm
- Askeläänieristelevy
- Lastulevy 22mm
- Viemäriputket ja muut läpiviennit
- Runko LVL 45x300/360 / villaeriste
- Ilmansulkupaperi

Suunnitelmat:

- Arkkitehtisuunnitelma
- Rakennesuunnitelma
- LVI-suunnitelmat
- Sähkösuunnitelma
- Kalustesuunnitelma
- Lattialämmityssuunnitelma

Työn kuvaus:

Työnjohtaja ja työntekijät tutustuvat kohteen suunnitelmiin huolellisesti, jonka jälkeen rakennetaan välipohja vaakatasossa työtasolla. Välipohjaelementin valmistus aloitetaan elementin kipsilevypuolelta.

Työvaiheet:

- 1) Lattiavasat ja reunalankut sahataan oikeaan mittaan ja jaetaan työtasolle suunnitelmien mukaan.
 - 2) Vasat kiinnitetään reunalankkuihin.
 - Vasavälien eristys samanaikaisesti
 - LVIS-asennukset samanaikaisesti
 - 3) Elementin mitat tarkastetaan, MYÖS RISTIMITTA!
 - 4) Lastulevy asennetaan.
 - 5) Askeläänieristelevy asennetaan.
 - 6) Kipsilevy asennetaan.
 - 7) Elementti nostetaan siltanosturilla työtukien päälle.
 - 8) Alakierto asennetaan suunnitelmien mukaan.
 - 9) Ilmansulkupaperi asennetaan elementin pohjaan.
 - 10) Elementin yläpintaan asennetaan kipsilevysoirot ja lattialämmitysputket suunnitelmien mukaan.
 - 11) Tasausvalu.
 - 12) Kipsilevy asennetaan.
- Kohtien 8-9 ja 10-12 työvaiheita voidaan tehdä keskenään samanaikaisesti.

LIITE 6. Työohjeet.**TILAELEMENTIT****Rakenne vakio:**

Rakenne voi muuttua kts. suunnitelmat

- Alapohjaelementti
- Ulkoseinäelementit
- Väliseinäelementit
- Kattokoolaus

Suunnitelmat:

- Arkkitehtisuunnitelma
- Rakennesuunnitelma
- LVI-suunnitelmat
- Sähkösuunnitelma
- Kalustesuunnitelma
- Pintamateriaalisuunnitelma
- Lattialämmityssuunnitelma

Työn kuvaus:

Työnjohtaja ja työntekijät tutustuvat kohteen suunnitelmiin huolellisesti, jonka jälkeen tilaelementti kootaan siihen tehdyistä elementeistä.

Työvaiheet:

- 1) Lattiaelementti (ala- tai välipohjaelementti) nostetaan lattialle, siirrettävin rul-latukien päälle tilaelementtien kasausta alueelle.
- 2) Ulkoseinäelementit nostetaan siltanosturilla lattiaelementin päälle ja kiinnite-tään lattiaelementtiin suunnitelmien mukaisesti liimamassalla ja ruuveilla.
- 3) Väliseinäelementit nostetaan siltanosturilla lattiaelementin päälle ja kiinnite-tään suunnitelmien mukaisesti liimamassalla ja ruuveilla.
- 4) Kattokoolaus nostetaan siltanosturilla paikoilleen ja ruuvataan suunnitelmien mukaisesti kiinni ulko- ja väliseinäelementteihin.
- 5) Väliseiniin ja kattoon tulevat sähkö- ja LVI-asennukset asennetaan. Mahdolli-sen keskuspölynimurin putkistot asennetaan väliseiniin.
- 6) Kosteiden tilojen lattiakaadot valetaan suunnitelmien mukaisesti, muista lat-tialämmitys!
- 7) Väliseinät eristetään ja levytetään toiseltakin puolelta.
- 8) Kosteat tilat vedeneristetään ja laatoitetaan suunnitelmien mukaan.
- 9) Seinät tasoitetaan ja pintakäsitellään suunnitelmien mukaisesti. Tasointi voi-daan aloittaa ulkoseinien osalta jo kohdan 4 jälkeen.
- 10) Pintamateriaalit asennetaan (katot, lattiat, seinät). Lattiapinnat suojataan.
- 11) Kalusteet asennetaan, sauna rakennetaan.
- 12) Sähkö- ja LVI-pintatyöt tehdään. Mahdollinen keskuspölynimuri asennetaan.
- 13) Katon höyrynsulkumuovi asennetaan suunnitelmien mukaan.
- 14) Elementtien saumaan tulevat eristekaistat asennetaan suunnitelmien mu-kaan.

Tilaelementin sisään lastataan elementin viimeistelyssä työmaalla tarvittavat ma-teriaalit. Elementit pakataan sään- ja kuljetuksen kestäviin paketteihin. Suuret au-

LIITE 6. Työohjeet.

kot peitetään vanereilla ja koko tilaelementti suojataan pressuilla/muoveilla. Valmis, pakattu elementti siirretään välivarastoon tai lastataan suoraan tuotantohallista kuljetuslavetille.

Liite 7. Tuotantotilat.

