

BETONIELEMENTTITUOTANNON KEHITTÄMINEN

FPC:n täydentävät asiakirjat osana
CE-merkintäprosessia

Mikko Raiskio

Opinnäytetyö
Huhtikuu 2013
Rakennustekniikka
Rakennustuotanto

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU
Tampere University of Applied Sciences

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Rakennustekniikan koulutusohjelma
Rakennustuotannon suuntautumisvaihtoehto

MIKKO RAISKIO:
Betonielementtituotannon kehittäminen
FPC:n täydentävät asiakirjat osana CE-merkintäprosessia

Opinnäytetyö 119 sivua, joista liitteitä 76 sivua
Huhtikuu 2013

CE-merkintä tulee pakolliseksi 1.7.2013 alkaen kaikkiin rakennustuotteisiin, joista on säädetty eurooppalainen harmonisoitu tuotestandardi. Tämän jälkeen rakennusmateriaalit ja -tuotteet, jotka ovat kiinteänä osana rakennuksessa, tulee varustaa CE-merkillä, joka mahdollistaa tuotteille vapaan liikkuvuuden Euroopan alueella. Tämän opinnäytetyön teoriaosuudessa keskitytään CE-merkinnän asettamiin vaatimuksiin betonisten seinä-, pilari- ja palkkielementtien osalta. Työn sovellusosuudessa laadittiin CE-merkinnän vaatimusten mukaisesti tehtaan tuotannon valvonnan käsikirjan (FPC) täydentävät asiakirjat Kankaanpään Betoni ja Elementti Oy:ssä.

Työn teoriaosuudessa käsitellään CE-merkintää, ja sen tuomia toimenpiteitä yrityksessä yleisellä tasolla, ja siitä syvennyttiin tarkastelemaan betonielementtien CE-merkintää. Kankaanpään Betoni ja Elementti Oy:ssä haettiin CE-merkintä niille yrityksessä valmistettaville tuotteille, joille on säädetty harmoninen tuotestandardi eli seinäelementeille standardin SFS-EN 14992:2007 mukaisesti ja pilari- ja palkkielementeille standardin SFS-EN 13225:2005 mukaisesti.

Sovellusosuudessa laadittiin tehtaan tuotannon valvonnan käsikirjan (FPC) liitteeksi *Kankaanpään Betoni ja Elementti Oy:n FPC:n täydentävät asiakirjat* -dokumentti. Kyseinen dokumentti kuvaa yrityksen toimintaa, ja se sisältää FPC:ssä vaadittavat taulukot, kaaviot, luettelot ja työohjeet. Täydentävät asiakirjat -dokumentti laadittiin palvelemaan yrityksen tarpeita tehtaan johtamisessa, tuotannossa ja laadunvalvonnassa mahdollisimman tehokkaasti. Tammikuussa 2012 alkanut CE-hakuprosessi päättyi 18.2.2013 ilmoitetun laitoksen eli Inspecta Sertifiointi Oy:n myönnettyä yritykselle CE-merkinnän.

Tämän opinnäytetyön liitteet ovat luottamuksellisia asiakirjoja, joten ne jäävät salaisiksi. Liitteet ovat tehtaan tuotannon valvonnan käsikirja (FPC), Kankaanpään Betoni ja Elementti Oy:n FPC:n täydentävät asiakirjat, CE-merkintään vaadittavat vaatimustenmukaisuustodistus ja suoritustasoilmoitus, CE-merkinnän varmentamispäätös, todistus tehtaan laadunvalvonnasta sekä tuotteisiin kiinnitettävä CE-merkintäetiketti.

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Construction Engineering
Building Production

Mikko Raiskio:
Developing of concrete element production
The complementary documents of the FPC as part of the CE-mark process

Bachelor's thesis 119 pages, appendices 76 pages
April 2013

The CE mark will become mandatory for all building products starting from 1.7.2013. After this day all of the building materials and products that have been regulated a harmonized product standard or that are an integral part of the buildings must have the CE mark. The theory part of this thesis focuses on the requirements of the CE mark of the precast wall, column and beam elements. The aim of the practice part is to make the factory production control's (FPC) complementary documents for the company named Kankaanpään Betoni ja Elementti Oy.

The theory part of the thesis deals with the CE mark and all its measures in the company in the common level entering into the CE mark of the precast concrete element. The aim of the company was to acquire the CE mark to the products, of which it has been regulated a harmonized product standard as the wall elements according to SFS-EN 14992:2007 and the column and the beam elements according to SFS-EN 13225:2005.

The target of the practice part of the thesis was to draw up the attachment of the FPC named *Kankaanpään Betoni ja Elementti Oy:n FPC:n täydentävät asiakirjat* (*The complementary documents of the FPC of Kankaanpään Betoni ja Elementti Oy*). This document describes operating modes in the company, and it includes necessary tables, schemas, inventories and a working directive. The document was made to be effective for the company's proposal. The CE-process started in the beginning of January 2012 and finished when the company was granted the CE mark in 18th of February 2013 by the notified body as Inspecta Sertifiointi Oy.

The attachments of this thesis are confidential and therefore won't be published. The attachments are the Factory production control and its complementary documents, certificate of conformity and declaration of the performance, certificate of the factory production control, certification of the decision and the CE-label.

Key words: CE mark, product standard, precast concrete element, FPC

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	8
1.1	Työn tausta	8
1.2	Työn tavoite ja aiheen rajaaminen	8
1.3	Yritysesittely.....	9
2	CE-MERKINTÄ	10
2.1	Rakennustuotedirektiivi	11
2.2	CE-hankintamenetelmät	11
2.2.1	Harmoninen tuotestandardi	11
2.2.2	ETA-menetelmä	12
2.3	AC-luokitus	13
2.4	Rakennustuoteasetus	15
2.5	CE-merkintään liittyvät asiakirjat.....	16
2.5.1	Vaatimustenmukaisuusvakuutus ja -todistus	16
2.5.2	Alkutestausraportti.....	17
2.5.3	Tehtaan tuotannon valvonnan käsikirja Factory Production Control (FPC)	17
2.5.4	Todistus tehtaan laadunvalvonnasta	17
2.6	Kansalliset soveltamisstandardit.....	18
2.7	CE-merkinnän siirtymäaika.....	18
3	BETONIELEMENTTIEN CE-MERKINTÄ	20
3.1	Betonisten seinäelementtien tuotestandardi	21
3.2	Betonisten pilari- ja palkkielementtien tuotestandardi.....	21
3.3	Betonin valmistusta koskevat standardit	21
3.4	Vaatimustenmukaisuuden osoittaminen.....	22
3.4.1	Vaatimustenmukaisuuden arviointi	22
3.4.2	Betonielementtien vaatimustenmukaisuuden osoittamisluokka.....	22
3.5	CE-menettelytapa.....	23
3.6	CE-merkintäetiketti	23
4	FPC-MANUAALI.....	25
4.1	ISO 9001-laatujärjestelmä	25
4.2	FPC:n sisältö.....	25
5	CE-MERKINTÄPROSESSI KANKAANPÄÄN BETONI JA ELEMENTTI OY:SSÄ	27
5.1	CE-merkintäprosessin aloittaminen	27
5.2	Laadunvalvonnan alkutarkastus.....	28
5.3	CE-merkintäprosessin päätös	28

5.4 Yrityksen CE-merkintäetiketti.....	29
6 KANKAANPÄÄN BETONI JA ELEMENTTI OY:N FPC-MANUAALI.....	30
7 KANKAANPÄÄN BETONI JA ELEMENTTI OY:N FPC:N TÄYDENTÄVÄT ASIAKIRJAT.....	34
8 POHDINTA	40
LÄHTEET	41
LIITTEET.....	43
Liite 1. Factory Production Control	43
Liite 2. Kankaanpään Betoni ja Elementti Oy:n FPC:n täydentävät asiakirjat.....	59
Liite 3. Vaatimustenmukaisuusvakuutus.....	114
Liite 4. Suoritustasoilmoitus, seinäelementit.....	115
Liite 5. Suoritustasoilmoitus, pilari- ja palkkielementit	116
Liite 6. CE-merkinnän varmentamispäätös	117
Liite 7. Todistus tehtaalla laadunvalvonnasta.....	118
Liite 8. CE-merkintäetiketti (uusi ja vanha)	119

LYHENTEET JA TERMIT

AC-menettely	Vaatimustenmukaisuuden osoittamismenettely. (Attensation of conformity)
AVCP-menettely	Suoritustason pysyvyyden arviointi- ja varmentamisjärjestelmä. (Assessment and verification of constancy of performance)
CEN	Eurooppalainen standardisoimisjärjestö, joka kattaa kaikki alat poislukien sähkö- ja telealan. (European Committee for Standardization)
CENELEC	Eurooppalainen sähköalan standardisoimisjärjestö. (European Committee for Electrotechnical Standardization)
CUAP	Eurooppalaisen teknisen hyväksynnän laatiminen ilman ETAGia, ns. konsensus-menetelmä. (Common understanding assessment procedure)
CPR	Rakennustuoteasetus 305/2011. (Construction Products Regulation)
EFTA	Euroopan vapaakauppajärjestö. (European Free Trade Association)
EOTA	Eurooppalainen hyväksymislaitosten järjestö. (European Organisation for Technical Approvals)
ETA ¹	Euroopan talousalue.
ETA ²	Eurooppalainen tekninen hyväksyntä. (European Technical Approval)

ETAG	Eurooppalainen tekninen hyväksyntäohje. (European Technical Approval Guideline)
FPC	Tehtaan tuotannon valvonnan käsikirja. (Factory Production Control)
hEN	CENin tai CENELECin Euroopan komission toimeksiannosta laatima yhdenmukaistettu CE-merkintään johtava harmonisoitu tuotestandardi.
Liite ZA	Harmonisoidun tuotestandardin opastava liite, jossa määritellään kyseisen tuotteen CE-merkintä vaatimukset. Määrittelee, miltä osin standardia tulee noudattaa, jotta tuote voidaan CE-merkitä.

1 JOHDANTO

1.1 Työn tausta

CE-merkinnät tulevat pakollisiksi 1.7.2013 alkaen rakennustuotteisiin, joille on laadittu eurooppalainen harmonisoitu tuotestandardi (Inspecta Sertifiointi Oy 2013). Tämän jälkeen rakennustyömaille ei voi toimittaa rakennustuotetta, jossa ei ole CE-merkillä varustettua tunnusta. Tällaisia tuotteita ovat esimerkiksi rakennusten kiinteät osat, kuten betoniset seinäelementit (Rakennusteollisuus 2013). Rakennustuotteiden CE-merkintäjärjestelmän tavoitteet ovat toisistaan poikkeavien kansallisten tuotehyväksyntämenettelyjen muodostamien esteiden poistaminen ja rakennustuotteiden vapaa liikkuvuus Euroopan talousalueella (PKY-laatu 2013). Monet rakennustuoteollisuuden yritykset ovat parhaillaan ennen heinäkuuta 2013 hankkimassa tuotteilleen CE-merkintää, joten aihe on ajankohtainen.

1.2 Työn tavoite ja aiheen rajaaminen

Opinnäytetyön teoriaosuudessa perehdytään betonisten seinä-, pilari- ja palkkielementtien CE-merkinnän hyväksynnän hankintaprosessiin Kankaanpään Betoni ja Elementti Oy:ssä, sekä siihen, mitä toimenpiteitä yritykseltä edellytetään hyväksynnän saamiseksi. CE-merkintä edellyttää FPC-manuaalin (Factory Production Control) eli tehtaan tuotannon käsikirjan kokoamisen, mikä on keskeinen osa tätä työtä. Työn sovellusosa keskittyy FPC-manuaaliin ja sen liitteeksi tulevan täydentävien asiakirjojen laatimiseen. Tavoite tässä opinnäytetyössä on laatia juurikin nämä FPC:n täydentävät asiakirjat, jotka ovat osa prosessia, kun yritys hakee tuotteilleen CE-merkintää. (PKY-laatu 2013.)

Täydentävät asiakirjat -dokumentissa kuvataan yrityksen toimintaa, ja se sisältää työohjeita, luetteloita, kaavioita, pöytäkirjoja, lomakkeita ja työohjeita, joiden avulla CE-merkinnän saatuaan yritys käyttää edellä mainittuja asiakirjoja tuotannon laadunvalvonnan ylläpitämisessä. Koska *Kankaanpään Betoni ja Elementti Oy:n täydentävät asiakirjat* ja muut liitteet sisältävät yrityksen sisäisiä tietoja, ne jätetään salassa pidettäviksi.

1.3 Yritysesittely

Kankaanpään Betoni ja Elementti Oy on vuonna 1982 perustettu betonielementtituotantoon keskittynyt yritys. Betonielementtitehdas sijaitsee Kankaanpäässä, ja se työllistää noin 30 työntekijää. Kankaanpään Betoni ja Elementti Oy:n sisaryrityksiä ovat hämeenkyröläinen rakennusliike Rakennustoimisto Pekka Kynnös Oy ja alavutelainen valmisbetonia ja betonielementtejä valmistava Alavuden Betoni Oy. (Elementti 2013.)

Yrityksen tuotanto suuntautuu pääsääntöisesti Tampereen ja Helsingin talousalueille. Tehdas valmistaa betonielementtejä lähinnä asuinrakentamiseen.

Yrityksen päätuotteita ovat

- sandwich-seinä- ja perusmuurielementit
- parvekelaatta-elementit
- perustuselementit
- palkki- ja pilarielementit
- tukimuurielementit.

Elementtien pintavaihtoehtoja ovat harmaabetonipinnan lisäksi pesubetoni-, tiililaatta- ja klinkkerilaatta- ja väribetonipinnat. (Elementti 2013.)

2.1 Rakennustuotedirektiivi

Rakennustuotedirektiivi 89/106/ETY säädettiin vuonna 1988, ja sitä muutettiin CE-merkintää koskevilla säädöksillä direktiivillä 93/68/ETY. Rakennusdirektiivin vaatimukset on säädetty Suomessa voimaan maankäyttö- ja rakennuslakiin (132/1999) asetuilla säännöksillä ja rakennustuotteiden hyväksynnästä annetulla lailla (230/2003) sekä siihen korreloituvalle ympäristöministeriön asetuksella (1245/2003).

Direktiivin rakentamiselle asettamat olennaiset vaatimukset ovat

- mekaaninen lujuus
- paloturvallisuus
- hygienia, terveys ja ympäristö
- käyttöturvallisuus
- meluntorjunta
- energiatalous
- ominaisuuksien pysyvyys (pitkäaikaiskestävyys).

(Rakennustuotteiden CE-merkintä rakennustuotedirektiivin mukaisesti 2004.)

Rakennustuotedirektiivin soveltaminen kuuluu kaikkiin niihin rakennustuotteisiin, jotka ovat rakennuksen kiinteitä osia. Tällaisia tuotteita ovat materiaalit, elementit ja esimerkiksi esivalmisteiset järjestelmät, kuten komponentit (Rakennustuotteiden CE-merkintä rakennustuotedirektiivin mukaisesti 2004). CE-merkinnän edellytyksenä on kyseisille rakennustuotteille Eurooppalaisen standardisointijärjestön CENin laatima voimassa oleva harmonisoitu tuotestandardi (hEN) tai tuotteelle myönnetty eurooppalainen tekninen hyväksyntä (ETA). Jos tuotteelle on säädetty harmoninen tuotestandardi, CE-merkintä on pakollinen. Valmistaja voi halutessaan hankkia CE-merkinnän tuotteelle, jolle ei ole säädetty harmonista tuotestandardia, eurooppalaisen teknisen hyväksynnän avulla. (RT-20-11007 2010.)

2.2 CE-hankintamenetelmät

2.2.1 Harmoninen tuotestandardi

Euroopan standardisointijärjestö (CEN) tai Eurooppalainen sähkötekniikan standardisointijärjestö (CENELEC) laativat EN-standardit. Harmonisoiduksi tuotestandardiksi

(hEN) kutsutaan eurooppalaisen EN-standardin osaa, joka voidaan johtaa suoraan rakennustuotedirektiivissä esitetyistä olennaisista vaatimuksista (esitetty kohdassa 2.1) ja joka laaditaan EU:n ja EFTA:n mandaattien pohjalta. (RT-20-11007 2010.)

Harmonisoitu tuotestandardi jaetaan kahteen osaan, jotka ovat harmonisoitu ja vapaaehtoinen osa. Valmistajan on noudatettava koko tuotestandardia halutessaan tuotteensa olevan kaikilta osin kyseisen EN-standardin mukainen. Jokaisen tuotestandardin harmonisoidut osat, joihin CE-merkintä perustuu, määritellään standardin ZA-liitteessä. Kyseinen liite myös määrittelee, mitkä osat ovat vapaaehtoisia. (Rakennustuotteiden CE-merkintä rakennustuotedirektiivin mukaisesti 2004.)

2.2.2 ETA-menetelmä

Eurooppalainen tekninen hyväksyntä (ETA) on myönteinen arvio, jolla osoitetaan tuotteen soveltuvuus sille tarkoitettuun käyttöön. Eurooppalaisen teknisen hyväksynnän perustana käytetään rakennustuotedirektiivin määrittelemien olennaisten vaatimusten (esitetty kohdassa 2.1) täyttymisen osoittamista tuotteen lopullisessa käyttötarkoituksessa. Rakennustuotteen valmistaja tai edustaja voi hakea tuotteelleen eurooppalaisen teknisen hyväksynnän, jos tuote poikkeaa voimassa olevasta harmonisoidusta tuotestandardista tai tuotteelle ei ole harmonisoitua tuotestandardia. (Rakennustuotteiden CE-merkintä rakennustuotedirektiivin mukaisesti 2004.)

Eurooppalaisten hyväksymislaitosten järjestö (EOTA) laatii tuoteryhmittäin eurooppalaisia teknisiä hyväksyntäohjeita (ETAG), ja näiden ohjeiden perusteella EOTA:n jäsenlaitokset laativat eurooppalaisia teknisiä hyväksyntöjä (ETA) tuotteille. EOTA:n jäsenlaitokseksi Suomessa on nimetty VTT Rakennus ja yhdyskuntatekniikka, joka ympäristöministeriön valtuuttamana myöntää eurooppalaisia teknisiä hyväksyntöjä. Jos tuotteelle ei ole eurooppalaista teknistä hyväksyntäohjetta (ETAG), voidaan ETA-hyväksyntä laatia CUAP-menetelmällä, jossa tuotteelle laaditaan tuotekohtainen hyväksyntäohje, ja sen avulla haetaan ETA-hyväksyntä. (RT-20-11007 2010; Rakennustuotteiden CE-merkintä rakennustuotedirektiivin mukaisesti 2004.)

2.3 AC-luokitus

AC-luokitus, joka tunnetaan myös nimellä AoC-luokitus, on rakennustuotedirektiivissä käytetty vaatimustenmukaisuuden osoittamislukitus. AC-luokat ovat 4, 3, 2, 2+, 1 ja 1+. AC-luokkien vaatimukset esitetään taulukossa 1. Luokitus määrittää, kuinka laajasti ilmoitettu laitos osallistuu tuotteen ominaisuuksien ja valmistamisen laadunvalvonnan varmentamiseen. AC-luokassa 4 valmistaja voi itse vakuuttaa tuotteen ominaisuuksien täyttävän standardin vaatimukset, kun muissa luokissa vaaditaan toimenpiteitä sekä valmistajalta että kolmannelta osapuolelta, joka on ilmoitettu laitos. Valmistaja hoitaa laatudokumentoinnin ja tehtaan näytteet, ja ilmoitetun laitoksen tehtävä on laadunvalvonnan varmennus. (Rakennusteollisuus RT. CE-merkintä rakennustuotteisiin 2013 mennessä 2013.)

Taulukko 1. Vaatimustenmukaisuuden osoittamisessa käytettävät menetelmät sekä rakennustuotedirektiivin mukaisella AC-menetelmällä että rakennustuoteasetuksen mukaisella AVCP-menetelmällä (Tukes 2013).

RAKENNUSTUOTEDIREKTIIVI (89/106/ETY)

VAATIMUSTENMUKAISUUDEN OSOITTAMISMENETTELYT JA AOC-LUOKAT

VAATIMUSTENMUKAISUUDEN OSOITTAMISMENETTELY	RAKENNUSTUOTTEEN AOC-/AC-LUOKKA					
	1+	1	2+		3	4
Tuotteen alkutestaus	■	■	●	●	■	●
Tehtaalta otettujen näytteiden testaus	●	●	●			
Tehtaalta, markkinoilta tai rakennuspaikalta otettujen pistokoenäytteiden testaus	■					
Tehtaan sisäinen laadunvalvonta	●	●	●	●	●	●
Tehtaan ja sen sisäisen laadunvalvonnan alkutarkastus	■	■	■	■		
Tehtaan sisäisen laadunvalvonnan jatkuva valvonta, arviointi ja hyväksyminen	■	■	■	■		

■	ILMOITETTU LAITOS (NOTIFIED BODY)
●	VALMISTAJA

RAKENNUSTUOTEASETUS (305/2011/EU)

SUORITUSTASON PYSYVYYDEN ARVIOINTI- JA VARMENTAMISMENETTELYT SEKÄ AVCP-LUOKAT

SUORITUSTASON PYSYVYYDEN ARVIOINTI- JA VARMENTAMISMENETTELY	RAKENNUSTUOTTEEN AVCP-LUOKKA					
	1+	1	2+		3	4
Tuotetyypin määritys tuotteen tyyppitestauksen (myös näytteenotto), tyyppilaskennan, taulukoitujen arvojen tai tuotetta kuvailevien asiakirjojen perusteella	■	■	●	●	■	●
Tuotantolaitoksella määräystenmukaisen testausohjelman mukaisesti otettujen näytteiden lisättestaus	●	●	●			
Ennen tuotteen saattamista unionin markkinoille otettujen näytteiden pistokoe-testaus	■					
Tuotannon sisäinen laadunvalvonta	●	●	●	●	●	●
Tuotantolaitoksen sekä tuotannon sisäisen laadunvalvonnan alkutarkastus	■	■	■	■		
Tuotannon sisäisen laadunvalvonnan jatkuva valvonta, arviointi ja hyväksyminen	■	■	■	■		

■	ILMOITETTU LAITOS (NOTIFIED BODY) TAI TEKNISETÄ ARVIOINNISTA VASTAAVA LAITOS (TECHNICAL ASSESSMENT BODY)
●	VALMISTAJA

2.4 Rakennustuoteasetus

Rakennustuoteasetus 305/2011 korvaa rakennustuotedirektiivin 1.7.2013 alkaen, ja tämän asetuksen myötä kaikissa rakennustuotteissa, joilla on harmoninen tuotestandardi, CE-merkintä tulee pakolliseksi. Harmoniset tuotestandardit ovat jatkossa myös keskeisiä asiakirjoja, joihin tulee joitakin muutoksia, kuten ZA-liitteisiin. Eurooppalainen tekninen hyväksyntä mahdollistaa pääsyn Euroopan sisämarkkinoille sellaisille tuotteille, joilla ei ole tuotestandardia, mutta eurooppalainen arviointiasiakirja EAD korvaa jatkossa eurooppalaisen teknisen hyväksynnän. Vaatimustenmukaisuuden osoittamismenettely säilyy lähes ennallaan, mutta nimitys muuttuu suoritustason pysyvyyden arviointi- ja varmennusjärjestelmäksi. Samalla AC-luokitus vaihtuu AVCP-luokituksesi, josta on luokka 2 jätetty pois. AVCP-luokat on esitetty taulukossa 1. Asetuksen myötä vaatimustenmukaisuusvakuuden korvaa jatkossa suoritustasoilmoitus DoP, joka toimitetaan asiakkaalle tuotteen mukana, sähköisesti tai julkaistaan pelkästään valmistajan kotisivuilla vuodesta 2014 alkaen.

Suoritustasoilmoitus sisältää seuraavat asiat:

- tuotetyyppi, tuotteen tunnistekoodi ja suunniteltu käyttökohde
- tuotteen valmistajan nimi ja osoite sekä mahdollisesti valtuutettu edustaja ja osoite
- AVCP-luokka
- ilmoitetun laitoksen nimi ja numero sekä sen tehtävänkuvaus ja vastuuhenkilö
- tuotteen ilmoitetut ominaisuudet
- harmonisoidun tuotestandardin tunnus ja päiväys
- valmistajan edustajan nimi ja päivätty allekirjoitus.

(Koponen 2012.)

Suoritustasoilmoitus onkin olennaisin asia, mikä muuttuu ja minkä valmistaja joutuu tekemään tuotteilleen asetuksen astuessa voimaan (Rakennusteollisuus 2013.) Tässä opinnäytetyössä keskitytään pääsääntöisesti kuitenkin vielä voimassa olevaan rakennustuotedirektiiviin.

2.5 CE-merkintään liittyvät asiakirjat

2.5.1 Vaatimustenmukaisuusvakuutus ja -todistus

Vaatimuksenmukaisuusvakuutus on valmistajan vakuus siitä, että tuote täyttää harmonisoidun tuotestandardin tai eurooppalaisen teknisen hyväksynnän asettamat vaatimukset CE-merkinnälle. Vakuudella valmistaja osoittaa, että tuotannossa suoritetaan jatkuvaa laadunvalvontaa, tuote on varmennettu joko eurooppalaisilla testimenetelmillä, harmonisen tuotestandardin tai eurooppalaisen teknisen hyväksynnän mukaisella varmennusmenetelmällä, ja että tuotteen CE-merkintätiedot ovat oikeat. (Rakennustuotteiden CE-merkintä rakennustuotedirektiivin mukaisesti 2004.)

Vaatimustenmukaisuusvakuutus sisältää seuraavat tiedot:

- valmistajan edustajan nimi ja osoite sekä tuotantopaikka
- tuotteen kuvaus ja kopio CE-merkinnän yhteydessä esitettävistä tiedoista
- säännökset, jotka tuote täyttää, kuten EN-standardin ZA-liite
- erityisehdot tuotteen käytöstä
- tehtaan sisäisen laadunvalvontatodistuksen numero
- valmistajan edustaman henkilön nimi ja asema, jolla on oikeus allekirjoittaa vakuutus.

(SFS-EN 14992:2007.)

Vaatimuksenmukaisuustodistus on ilmoitetun laitoksen myöntämä todistus tuotteelle, joka täyttää harmonisen tuotestandardin tai eurooppalaisen teknisen hyväksynnän asettamat vaatimukset CE-merkinnän myöntämiseksi. Todistus tarvitaan vakuuden lisäksi tuotteille, jotka kuuluvat vaatimuksenmukaisuuden osoittamismenettelyssä luokkiin 1+, 1, 2+ tai 2. CE-merkityn tuotteen valmistajan tai maahantuojan täytyy tarvittaessa esittää viranomaiselle vakuutus tai todistus jäsenvaltion virallisilla kielillä, jotka Suomessa ovat suomen- tai ruotsinkieli. (Rakennustuotteiden CE-merkintä rakennustuotedirektiivin mukaisesti 2004.)

Vaatimuksenmukaisuustodistus sisältää vakuutuksessa esitettyjen tietojen lisäksi seuraavat asiat:

- ilmoitetun laitoksen nimi ja osoite
- todistuksen mahdolliset kelpoisuusehdot ja voimassaoloaika
- ilmoitetun laitoksen edustaman henkilön nimi ja asema, jolla on oikeus allekirjoittaa todistus.

(SFS-EN 14992:2007.)

2.5.2 Alkutestausraportti

Harmonisoiduissa tuotestandardeissa ja eurooppalaisissa teknisissä hyväksynnöissä on asetettu erilaisia ominaisuuksia ja testauksia eri rakennustuotteille. Valmistaja tarvitsee tuotteelleen alkutestausraportin (Initial Type Testing Report), jossa käsitellään CE-merkinnän saamiseksi edellytetyjä tuotteen ominaisuuksia. Alkutestauksen suorittaa ilmoitettu laitos tai valmistaja itse tehtaan AC-luokasta riippuen. (RT-20-11007 2010.)

2.5.3 Tehtaan tuotannon valvonnan käsikirja Factory Production Control (FPC)

Rakennustuotedirektiivi edellyttää tehtaalta sisäistä laadunvalvontaa. Valmistajan asettamat arvot, vaatimukset ja määräykset dokumentoidaan järjestelmälliseksi toimintaohjeita koskeväksi kirjalliseksi selvitykseksi, jota kutsutaan Tehtaan tuotannon valvonnan käsikirjaksi (FPC). Valmistaja myös huolehtii, että jatkuvan laadunvalvonnan dokumentointi pysyy ajan tasalla ja se päivitetään tarvittaessa. (RT-20-11007 2010.)

Factory production control (FPC) esitellään tarkemmin tämän opinnäytetyön kappaleessa 4.

2.5.4 Todistus tehtaan laadunvalvonnasta

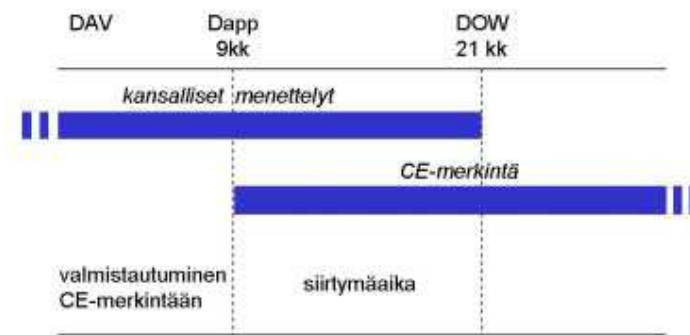
Todistus tehtaan laadunvalvonnasta (EC certificate of factory production control) on ilmoitetun laitoksen tekemän alkutarkastuksen johdosta myönnetty todistus tehtaan suorittamasta laadunvalvonnasta. Kyseinen todistus laaditaan tuotteille, jos harmoninen tuotestandardi tai eurooppalainen tekninen hyväksyntä sen vaatii. (RT-20-11007 2010.)

2.6 Kansalliset soveltamisstandardit

CE-merkittyjen rakennustuotteiden käyttöönoton yhteydessä monilla valmistajilla on ongelmana löytää tietoa viranomaisten asettamista vähimmäisvaatimustasoista CE-merkinnässä esitetyille tuotteen ominaisuuksille. Suomen Standardisoimisliitto SFS on laatinut yhteistyössä toimialayhteisöjen kanssa rakennustuotteiden harmonisoituja tuotestandardeja täydentäviä kansallisia soveltamisstandardeja, joka tunnetaan SFS 7000-sarjana. Näissä standardeissa suositellaan, mitkä ominaisuudet Suomessa tulisi ilmoittaa rakennustuotteen CE-merkinnässä eri käyttökohteissa, ja tarvittaessa esitettäisiin tuotteen ominaisuuksille asetetut vähimmäisvaatimustasot ja -luokat. Viranomaismääräyksissä saatetaan viitata kansallisiin soveltamisstandardeihin, jolloin niistä tulee velvoittavia. (RT-20-11007 2010.)

2.7 CE-merkinnän siirtymäaika

Rakennustuotteiden CE-merkintään siirrytään tuoteryhmittäin, kun harmonisoituja tuotestandardeja tai vapaaehtoisia eurooppalaisia teknisiä hyväksyntöjä valmistuu. Harmonisoidun tuotestandardin valmistumisesta seuraa yhdeksän kuukauden valmistelu-aika, jolloin standardi julkaistaan. CE-merkinnän käyttö ei ole kyseisten standardien alaisissa tuotteissa kuitenkaan vielä mahdollista. Valmistelu-aikaa seuraa noin vuoden pituinen siirtymäaika, jolloin valmistaja voi käyttää joko vanhojen kansallisten säädösten mukaista menettelyä tai harmonisen tuotestandardin mukaista CE-merkintää. Siirtymäajan loputtua CE-merkintä on rakennustuotteissa pakollinen. Siirtymäaika on havainnollistettu kuvassa 2. CE-merkintää haettaessa eurooppalaisen teknisen hyväksynnän kautta siirtymäaika on noin kaksi vuotta, kun taas CUAP-menettelyssä siirtymäaikaa ei tarvita lainkaan. (Rakennustuotteiden CE-merkintä rakennustuotedirektiivin mukaisesti 2004.)



Kuva 2. Harmonisoitujen tuotestandardien siirtymäajat ja rinnakkaiskäyttökäso (Rakennustuotteiden CE-merkintä rakennustuotedirektiivin mukaisesti 2004).

DAV: harmonisoitu tuotestandardi saatavilla

Dapp: harmonisoitu tuotestandardi otetaan käyttöön

DOW: kansalliset standardit poistuvat käytöstä

3 BETONIELEMENTTIEN CE-MERKINTÄ

Betonivalmisosille on laadittu perusstandardi *SFS-EN 13369 Betonivalmisosien yleiset säännöt*, joiden katsotaan olevan yhteisiä kaikille tavanomaisille betonivalmisosille. Harmonisoidut tuotestandardit viittaavat SFS-EN 13369 standardiin, joka sisältää tuotekohtaisesti täydentävät säännöt. Tuotestandardi sisältää myös ZA-liitteen, jossa on kyseisen tuotteen CE-merkintää koskevat säännöt. SFS-EN 13369 standardissa puolestaan viitataan eurokoodeihin ja betonistandardiin SFS-EN 206-1. Harmonisoidut elementtistandardit ovat lueteltuna taulukossa 2. (Elementtisuunnittelu 2013.)

Taulukko 2. Harmonisoidut elementtistandardit (Elementtisuunnittelu 2013).

HARMONISOIDUT ELEMENTTISTANDARDIT		
	Julkaistu	SFS-EN kieli
EN 12839 Aidat	2001	englanti
EN 12737 Maatalouden rakolattiat	2007	suomi
EN 12843 Mastot ja pylväät	2004	englanti
EN 13224 Ripalaatat	2004	suomi
EN 13225 Pilarit ja palkit	2004	suomi
EN 13693 Erikoiskattoelementit	2004	englanti
EN 1168 Ontelolaatat	2005	suomi
EN 12794 Perustuspaalut	2005	suomi
EN 13747 Kuorilaatat	2005	suomi
EN 13978-1 Autotallit, tilaelementit	2005	englanti
EN 14844 Rumpuelementit	2006	englanti
EN 14843 Portaat	2007	suomi
EN 14991 Perustuselementit	2007	suomi
EN 14992 Seinät	2007	suomi
EN 15050 Siltaelementit	2007	englanti
EN 15258 Tukimuurit	2008	englanti
EN 15037-1...5 Palkki-harkko-laatat		
Viitestandardi : EN 13369 Betonivalmisosien yleiset säännöt 2004		

Betonielementeille on säädetty kansallinen soveltamisstandardi SFS 7026. Tässä standardissa esitetään suositukset tuotteiden ominaisuuksille, jotka on ilmoitettava kunkin harmonisen tuotestandardin mukaan merkitylle betonivalmisosille eri käyttötarkoituksissa, sekä näille ominaisuuksille asetetut vähimmäisvaatimukset. (SFS 7026 2012.)

3.1 Betonisten seinäelementtien tuotestandardi

Betonisille seinäelementeille on laadittu harmonisoitu tuotestandardi *SFS-EN 14992:2007 Betonivalmisosat, seinäelementit*. Kyseistä standardia sovelletaan esivalmistettuihin seiniin, jotka on valmistettu normaalista betonista tai tiivistetystä kevytrunkoainebetonista. Standardin mukaisilla seinillä saattaa olla ulkoseinien tai julkisivun toiminnallisia ominaisuuksia tai näiden ominaisuuksien yhdistelmiä. (SFS-EN 14992:2007.)

3.2 Betonisten pilari- ja palkkielementtien tuotestandardi

Betonisille pilari- ja palkkielementeille on laadittu harmonisoitu tuotestandardi *SFS-EN 13225:2005 Betonivalmisosat, pilari- ja palkkielementit*. Tämä standardi määrittelee raudoitettujen tai esijännitettyjen normaalipainoisesta betonista valmistettujen talon-, maan-, ja vesirakennuskohteiden rakenteisiin käytettävien pilari- ja palkkielementtien vaatimukset, toiminnalliset peruskriteerit ja näiden tuotteiden vaatimustenmukaisuuden arvioinnin. Sillat eivät kuulu tämän standardin alaisuuteen. (SFS-EN 13225:2005.)

3.3 Betonin valmistusta koskevat standardit

Betonin määrittelyä, ominaisuuksia, valmistusta ja vaatimustenmukaisuutta käsittelevä standardi SFS-EN 206-1 sallii tietyiltä osin betonin käyttöpaikalla sovellettavien kansallisten standardien ja säännösten käyttämistä. Suomen rakentamismääräyskokoelman betonirakenteita koskevien ohjeiden liitteenä on vahvistettu kansallinen liite edellä mainittuun eurooppalaiseen standardiin, jonka yhteydessä käytetään kansallista soveltamisstandardia SFS 7022. (SFS 7022 2011.)

3.4 Vaatimustenmukaisuuden osoittaminen

3.4.1 Vaatimustenmukaisuuden arviointi

Kolmannen osapuolen eli ilmoitetun laitoksen tarkastaja arvioi tehtaan sisäisen laadunvalvonnan vaatimustenmukaisuuden. Sen tehtävänä on suorittaa tehtaan alkutarkastus ja CE-merkinnän myötä tehtaan sisäisen laadunvalvonnan jatkuva valvonta, arviointi ja hyväksyminen. Kolmas osapuoli arvioi myös tuotteen vaatimustenmukaisuuden. (SFS-EN 13369:2005.)

Ilmoitetun laitoksen toimesta suoritetaan tehtaan ja tehtaan sisäisen laadunvalvonnan alkutarkastus, jonka tarkoituksena on määrittää, täyttääkö tehtaan laadunvalvonta Standardin *SFS-EN 13369:2005* kohdan 6.3 vaatimukset, jotka esitetään tarkemmin tämän raportin kohdassa 4.2. Alkutarkastuksen tulokset, kuten valmistajan ylläpitämän tehtaan sisäisen laadunvalvontajärjestelmän ja järjestelmän hyväksyttävyyden arvioinnin tulokset kirjataan alkutarkastusraporttiin. (SFS-EN 13369:2005.)

3.4.2 Betonielementtien vaatimustenmukaisuuden osoittamislukka

Betoniset seinäelementit jaetaan kantaviin ja ei-kantaviin elementteihin. Kantavat seinäelementit sekä pilari- ja palkkielementit kuuluvat vaatimustenmukaisuuden osoittamislukkaan 2+ ja ei-kantavat osoittamislukkaan 4. Luokkaan 2+ kuuluu ilmoitetun laitoksen suorittamana tehtaan sisäisen laadunvalvonnan varmentaminen, tehtaan ja sen laadunvalvonnan alkutarkastuksen sekä tehtaan sisäisen laadunvalvonnan jatkuva valvonta ja arviointi. Luokassa 4 riittää tehtaan sisäinen laadunvalvonta ja vaatimustenmukaisuuden vakuuttaminen. (SFS-EN 14992:2007.)

Betonisissa seinäelementeissä sovelletaan yleisesti vaatimustenmukaisuusluokkaa 2+. Luokkaa 4 käytetään vain pienissä julkisivuelementeissä, joiden pinta-ala on alle $2,25\text{m}^2$, ja paksuus on alle 80 mm (Suikka 2012).

3.5 CE-menettelytapa

Kantaville rakenteille on laadittu neljä CE-merkintämenettelytapaa, jotka osoittavat tuotteiden ominaisuudet ja niille asetetut vaatimustasot.

- Menettelytapaa 1 käytetään tuotteissa, joita valmistetaan pitkissä sarjoissa. CE-merkinnässä ilmoitetaan tuotteen geometriset tiedot ja materiaaliominaisuudet, joilla voidaan laskea tuotteen kantokyky käyttömaan voimassa olevien normien mukaisesti.
- Menettelytapaa 2 käytetään myös vakioiduissa tuotteissa. CE-merkinnän yhteydessä ilmoitetaan geometristen tietojen ja materiaaliominaisuuksien lisäksi tuotteen kantokyky ja palonkestävyys, jotka mitoitetaan eurokoodeilla huomioiden kansalliset liitteet. Valmistaja vastaa tuotteen mitoituksesta ja palonkestosta.
- Menettelytavat 3a ja 3b soveltuvat vain tiettyyn kohteeseen yksilöllisesti suunniteltuihin tuotteisiin, ja CE-merkintä viittaa kohdekohtaisiin suunnitelmiin. Suunnittelussa käytetään joko eurokoodeja tai toistaiseksi myös betoninormia. Menetelmässä 3a tuote valmistetaan tilaajan piirustusten ja menetelmässä 3b valmistajan piirustusten mukaisesti. (SFS 7026 2012; Elementtisuunnittelu 2013.)

3.6 CE-merkintäetiketti

Valmistajan täytyy kiinnittää tuotteisiinsa CE-merkintä, joka on direktiivin 93/68/EY mukainen.

Betonielementeissä merkintä näkyy tuotteeseen kiinnitettävästä etiketistä, jossa ilmoitetaan standardin SFS-EN 13369 mukaan seuraavat asiat:

- valmistajan nimi ja valmistuspaikan tunnusmerkki
- tehtaan osoite
- betonielementin tunnus
- valupäivä
- betonikappaleen paino yli 8 kN painavissa elementeissä
- mahdollisesti asennusta koskevat tiedot
- viittaus elementtityypin eurooppalaiseen tuotestandardiin
- teknisen asiakirjan kappalenumero tarvittaessa
- CE-merkki.

Edellä mainittujen tietojen lisäksi standardeissa SFS-EN 14992 ja 13225 mainitaan, että yksinkertaistetussa etiketissä ilmoitetaan:

- tehtaan sisäisen laadunvalvontatodistuksen numero
- merkinnän kiinnittämivuoden kaksi viimeistä numeroa.

(SFS-EN 13369:2005; SFS-EN 14992:2007; SFS-EN 13225:2005.)

4 FPC-MANUAALI

CE-merkinnän hyväksynnän yhtenä ehtona on tehtaan sisäinen laadunvalvonta, joka määritellään FPC-manuaalissa eli tehtaan tuotannon valvonnan käsikirjassa. FPC-manuaalissa esitetään yrityksen tapa varmistaa valmistamiensa tuotteiden vaatimustenmukaisuus, ja se sisältää tehtaan tuotannon prosessikuvaukset, kirjalliset ohjeet, säännölliset tarkastukset ja vaatimusten täyttämistä kertovat tallenteet. (PKY-laatu 2013.)

4.1 ISO 9001-laatujärjestelmä

ISO 9001-standardi on Kansainvälisen standardisointijärjestön (ISO) ylläpitämä laadunhallintajärjestelmä. Kyseisen standardin vaatimukset täyttävä laatujärjestelmä hyväksytään CE-merkinnän edellyttämäksi, kunhan siinä huomioidaan harmonisen tuotestandardin ja kansallisten viitestandardien vaatimukset. CE-merkintää hakiessaan yrityksellä saattaa olla ISO 9001-standardiin perustuva laatujärjestelmä, jolloin FPC-manuaali voidaan tehdä täydentämällä olemassa olevaa laatujärjestelmää harmonisoidun ja kansallisten standardien vaatimusten mukaisesti. (PKY-laatu 2013.)

4.2 FPC:n sisältö

FPC-manuaali sisältää standardin SFS-EN 13369 eli Betonivalmisteiden yleisten sääntöjen kohdassa *6.3 Tehtaan laadunvalvonta* esitetyt asiat. FPC:n kokoamisesta ei ole yksiselitteisiä ohjeita, mutta se tehdään edellä mainitun standardin mukaisesti. FPC:n täydentävät asiakirjat voivat vaihdella tehdaskohtaisesti melko paljon ja niistä pystyy muokkaamaan mahdollisimman hyvin omaa tehdasta palvelevia dokumentteja. FPC:tä voi myös muokata tarvittaessa, kunhan mahdolliset muutokset esitetään ilmoitetulle laitokselle. Kohta 6.3 sisältää yhdeksän alaotsikkoa, joista kerrotaan tarkemmin luvussa 5 Kankaanpään Betoni ja Elementti Oy:n näkökulmasta.

Standardin kohdassa

- *6.3.1 Yleistä* kerrotaan yleisesti tehtaan laatu järjestelmästä
- *6.3.2 Organisaatio* ilmenevät tehtaan laadunvalvontaan osallistuvien henkilöiden tehtävät, vastuut ja valtuudet
- *6.3.3 Valvontajärjestelmä* kerrotaan tehtaan sisäisestä laadunvalvontajärjestelmästä, johon kuuluvat menettelyt, ohjeet, säännölliset tarkastukset ja testit sekä tulosten hyväksikäyttäminen
- *6.3.4 Asiakirjojen valvonta* otetaan kantaa tehtaassa käytettäviin asiakirjoihin, joita ovat menettelyt, työohjeet, standardit, rakenneselostukset, piirustukset ja tehtaan sisäisen laadunvalvonnan menettelyt
- *6.3.5 Valmistuksen valvonta* yksilöidään tehtaan ja sen valmistusprosessin merkittävimmät yksityiskohdat, kuten tuotteen vaatimustenmukaisuuteen vaikuttavat kriteerit ja tuotantoprosessit
- *6.3.6 Tarkastus ja testaus* kerrotaan raaka-aineille ja muille materiaaleille, valmistusprosessille ja tuotteille suoritettavat tarkastukset ja testaukset
- *6.3.7 Vaatimustenvastaiset tuotteet* määritellään toimenpiteet määräysten vastaisille tuotteille, joiden vaatimustenvastaisuudesta laadittavassa raportissa arvioidaan vaatimustenvastaisen tuotteen jatkotoimenpiteet
- *6.3.8 Kovettuneen betonin vaatimustenmukaisuuskriteerit* kerrotaan betonin laadunvalvonnasta
- *6.3.9 Epäsuora tai vaihtoehtoinen testausmenetelmä* kerrotaan betonin erityisominaisuuksien testaamiseen käytettävistä epäsuorista tai vaihtoehtoisista menetelmistä.

(SFS-EN 13369:2005.)

5 CE-MERKINTÄPROSESSI KANKAANPÄÄN BETONI JA ELEMENTTI OY:SSÄ

5.1 CE-merkintäprosessin aloittaminen

Kankaanpään Betoni ja Elementti Oy:ssä aloitettiin CE-merkinnän hankinnan valmistelu alkuvuodesta 2012. Prosessi aloitettiin lähettämällä tuotesertifioinnin hakulomake, jolla haettiin CE-varmennusta. Hakemus lähetettiin ilmoitetulle laitokselle eli Inspecta Sertifiointi Oy:lle. Sertifioinnin ryhmään haettavat tuotteet olivat SFS-EN 13225 standardin mukaisesti pilari- ja palkkielementit sekä SFS-EN 14992 standardin mukaisesti seinäelementit.

Seuraavaksi yritys hankki tarvittavat asiakirjat, jotka ovat

- SFS-EN 14992 Betonivalmisosat. Seinäelementit
- SFS-EN 13225 Betonivalmisosat. Pilari- ja palkkielementit
- SFS-EN 13369 Betonivalmisosien yleiset säännöt
- SFS-EN 206-1 Betoni. Osa 1: määrittely, ominaisuudet, valmistus ja vaatimustenmukaisuus
- SFS 7022 Betoni. Standardin SFS-EN 206-1 käyttö Suomessa
- SFS 7026 Betonivalmisosilta (Pilari- ja palkkielementit, ripalaatat, kuorilaatat, perustuselementit, siltaelementit, tukimuurielementit, kanaalielementit, portaat- ja seinäelementit) eri käyttökohteissa vaadittavat ominaisuudet ja niille asetetut vaatimustasot
- Betonielementtien toleranssit 2011.

CE-menettelytavaksi määräytyi 3a, koska yrityksessä valmistettavat elementit tehdään tilaajan piirustusten mukaisesti. Vaatimustenmukaisuuden osoittamislukaksi päätyi 2+ harmonisten tuotestandardien perusteella, koska CE-merkintää haetaan kantavina rakenteina toimiville elementeille.

Keväällä 2012 aloitettiin CE-merkinnään edellyttämän tehtaan laadunvalvontaa kuvaavan FPC:n (Liite 1) kokoaminen. FPC tehtiin standardin SFS-EN 13369:2004 kohdan 6.3 mukaisesti. FPC:n liitteeksi tehtiin *Kankaanpään Betoni ja Elementti Oy:n FPC:n täydentävät asiakirjat* (Liite 2) sisältäen FPC:n vaatimat asiakirjat. Kyseisten asiakirjo-

jen valmistuttua, ne lähetettiin ilmoitetun laitoksen tarkastajan arvioitavaksi syksyllä 2012.

5.2 Laadunvalvonnan alkutarkastus

Tehtaan ja tehtaan sisäisen laadunvalvonnan alkutarkastus suoritettiin tammikuussa 2013, ja tähän mennessä FPC ja täydentävät asiakirjat oli korjattu niiltä osin kuin tarkastajan puolesta oli huomautettavaa. Alkutarkastuksessa käsiteltävistä asioista koottiin tarkastusraportti.

Tarkastuksessa käsiteltiin raportin tarkastuslistan mukaisesti seuraavat asiat:

- Laadunvarmistuksen yleiset järjestelyt
- Vastuuhenkilöt ja pätevyudet
- Tuotantolaitoksen tilat
- Koneet ja laitteet (valmistus ja testaukset)
- Raaka-aineet ja tarvikkeet
- Valmistus
- Valmiit tuotteet ja varastointi
- Laadunvalvonnan muistiinpanot ja raportointi
- Edellisen tarkastuksen poikkeamat
- Muutokset
- Muut asiat.

Alkutarkastuksessa havaittujen lievien puutteiden korjaamisen ja vaatimustenmukaisuusvakuutuksen sekä suoritustasoilmoitusten laatimisen myötä CE-merkinnän myöntäminen oli mahdollista. Erillistä alkutestausta tehtaassa valmistettaville tuotteille ei tarvinnut suorittaa, koska FI-tyyppihyväksynnän myötä testaus oli jo suoritettu.

5.3 CE-merkintäprosessin päätös

Laadunvalvonnan alkutarkastuksen jälkeen tehtiin suoritustasoilmoitukset seinäelementeille ja pilari- ja palkkielementeille omansa sekä vaatimustenmukaisuusvakuutus, jotka lähetettiin ilmoitetulle laitokselle päivitetyn FPC:n täydentävät asiakirjat -liitteen kanssa. Vaatimustenmukaisuusvakuutus (Liite 3) on voimassa kesäkuun 2013 loppuun asti,

kunnes suoritustasoilmoitus (Liite 4; Liite 5) korvaa sen 1.7.2013 alkaen. Näiden dokumenttien pohjalta Kankaanpään Betoni ja Elementti Oy:n valmistamille seinä-, pilari- ja palkkielementeille myönnettiin CE-merkintä 18. helmikuuta 2013. Yritys sai tämän myötä kirjallisena *CE-merkinnän varmentamispäätöksen* (Liite 6), jonka johdosta myönnettiin *Todistus tehtaan laadunvalvonnasta* (Liite 7).

CE-merkinnän varmentamispäätös on ilmoitetun laitoksen myöntämä kirjallinen päätös tehtaalle myönnetystä CE-merkinnästä.

Varmentamispäätöksessä ilmoitetut asiat ovat

- CE-merkinnän haltija
- valmistuspaikka
- sertifikaatin kattavuus (CE-menettelytapa)
- vaatimusasiakirjat (harmonisoidut tuotestandardit)
- vaatimustenmukaisuuden osoittamismenettely
- viittaus päätöksen perusteena oleviin tarkastuskäynti- ja testausraportteihin.

Todistus tehtaan laadunvalvonnasta on ilmoitetun laitoksen myöntämä todistus tehtaalla suoritettavasta laadunvalvonnasta harmonisoidun tuotestandardin mukaisesti.

5.4 Yrityksen CE-merkintäetiketti

CE-merkinnän myötä yrityksessä otetaan käyttöön uudistettu elementtietiketti (Liite 8). Jokainen asiakkaalle toimitettu betonielementti tulee olla tunnistettavissa, ja sen tuotantopaikka ja -tiedot on oltava jäljitettävissä. Tämän vuoksi elementtiin kiinnitetään CE-merkintäetiketti sidontalangan avulla ennen tuotteen varastointia. Etiketissä ilmoitetaan kohdassa 3.6 ilmoitettujen tietojen lisäksi työmaa, johon elementti toimitetaan, ja muotti, jossa elementti on valmistettu.

6 KANKAANPÄÄN BETONI JA ELEMENTTI OY:N FPC-MANUAALI

Yrityksen FPC-manuaali (Liite 1) liitteineen on suuritöisin tuotos, jonka CE-merkintäprosessi tuo mukanaan. Tehtaalla oli ennestään laadunvalvontaa ohjaava laatu-käsikirja. Se ei kuitenkaan ollut ISO-9001-laatu järjestelmän mukainen, joten laatu-käsikirjasta ei ollut paljonkaan hyötyä FPC:n kokoamisessa. FPC-manuaali tehtiin standardin SFS-EN 13369:2004 kohdan 6.3 mukaan, ja seuraavaksi kyseinen standardin kohta on lueteltuna yrityksen FPC:n mukaisesti.

6.3 Tehtaan sisäinen laadunvalvonta

FPC:n alussa on lueteltuna laadunvalvonnassa käytettävät dokumentit, jotka ovat kappaleessa 5 lueteltujen standardien lisäksi Rakennusmääräyskokoelman osa B4. Dokumenttien lisäksi kerrotaan FPC:n sisältämä erikoissanasto.

6.3.1 Yleistä

FPC:n alussa kerrotaan, miten dokumenttia käytetään laadunvalvonnan ohjauksen työvälineenä. FPC-dokumentissa kuvataan yrityksen tavoitteet ja menettelytavat harmonisoidun tuotestandardin mukaisen laadunvarmistusjärjestelmän käyttöönottoa ja ylläpitoa varten.

6.3.2 Organisaatio

Vastuut ja valtuudet kuvataan vastuumatriisissa ja organisaatiokaaviossa sekä kerrotaan näiden dokumenttien vastuuhenkilö, joka tekee niihin tarvittaessa muutoksia. Henkilökunnan vastuut, työtehtävät ja koulutus esitetään täydentävät asiakirjat -dokumentissa.

6.3.3 Valvontajärjestelmä

Tässä luvussa esitetään tehtaan toimintamalli, joka kuvataan yleisprosessikaaviossa ja valmistuskaaviossa. Valvontaa ohjataan tehtaan sisäisillä auditoinneilla ja johdon katselmuksilla.

Sisäisessä auditoinnissa arvioidaan

- järjestelmän toimivuus
- järjestelmän noudattaminen
- standardin vaatimukset
- määritellyt ja ilmoitetut arvot.

Johdon katselmuksessa tarkastetaan

- korjaavat toimenpiteet
- ehkäisevät toimenpiteet
- tuotteen vaatimustenmukaisuuden täytyminen
- reklamaatiot
- sisäisen ja ulkoisen auditoinnin tulokset.

6.3.4 Asiakirjojen valvonta

Tässä osiossa kerrotaan tehdasta koskevista asiakirjoista.

Asiakirjojen ja tiedon valvonnan piiriin kuuluvat

- FPC-manuaali
- työohjeet, jotka täydentävät FPC:tä
- valmistustapaselostus
- SFS-EN 13369:2004:n Liite M Tekninen dokumentaatio tarvittavilta osin
- muut standardit
- piirustukset
- lomakkeet ja asiakirjapohjat.

Keskeiset asiakirjat on luetteloitu täydentävissä asiakirjoissa.

6.3.5 Valmistuksen valvonta

Valvonta suoritetaan toimialan normien ja tuotestandardien mukaisesti. Valmistusprosessin merkitykselliset yksityiskohdat kuvataan valmistusprosessikaaviossa.

6.3.6 Tarkastus ja testaus

Tarkastukset ja testaukset suoritetaan standardin SFS-EN 13369:2004 taulukoiden D.1, D.2, D.3, D.4 ja D.5 mukaisesti raaka-aineille, muille käytettäville materiaaleille, valmistusprosessille ja tuotteille. Taulukot esitetään FPC:ssä, jotta ne on helposti luettavissa.

6.3.7 Vaatimustenvastaiset tuotteet

Tässä luvussa kuvataan menettelyt poikkeavan tuotteen kohdalla, jos tuote ei ole tilauksen mukainen. Poikkeavaksi tuotteeksi katsotaan tuotteet, jotka eivät täytä vaatimustenmukaisuutta. Toimitusjohtaja vastaa poikkeavien tuotteiden käsittelystä ja niitä koskevista päätöksistä sekä poikkeamista tehtyjen raporttien systemaattisesta seurannasta. Poikkeava tuote hylätään, jos tyydyttävää korjaustoimenpidettä ei löydetä tai tuotetta ei voida luokitella alempaan luokkaan. Poikkeavasta tuotteesta jää merkintä tuotannon, suunnittelun tai myynnin asiakirjoihin.

6.3.8 Kovettuneen betonin vaatimustenmukaisuuskriteerit

Elementtien kovettuneen betonin vaatimustenmukaisuus osoitetaan seuraavien standardien mukaisesti:

- SFS-EN 14992
- SFS-EN 13225
- SFS-EN 206-1
- SFS 7022
- SFS 7026.

6.3.9 Epäsuora tai vaihtoehtoinen testausmenetelmä

Laadunvalvonnassa voidaan käyttää SFS-EN standardeista poikkeavia testausmenetelmiä, jos menetelmät ovat määritellyt soveltuvan standardimenetelmien sijaan käytettäväksi.

7 KANKAANPÄÄN BETONI JA ELEMENTTI OY:N FPC:N TÄYDENTÄVÄT ASIAKIRJAT

Kankaanpään Betoni ja Elementti Oy:n täydentävät asiakirjat -dokumentissa (Liite 2) kerrotaan tiivistetysti yrityksen toimintatavat. Dokumentti on tehty siten, että se palvelee mahdollisimman hyvin yrityksen tarpeita eikä sen laatimiseen ole erillisiä ohjeita. Siihen on sisällytetty FPC:ssä mainitut kaaviot, luettelot ja työohjeet. Asiakirjaan on lisätty myös tehdaskohtaisia työohjeita sekä elementtituotannosta että betonin valmistamisesta. Seuraavaksi on lueteltuna täydentävien asiakirjojen kaikki kymmenen kappaletta. Dokumentin liitteet on kursivoitu.

1 Organisaatio

Tässä luvussa luetellaan yrityksen toimihenkilöt ja betonilaborantti sekä kerrotaan heidän koulutuksensa, pätevyytensä ja työtehtävät.

Tähän lukuun sisältyvät liitteet

- *Organisaatiokaavio*, jossa kuvataan yrityksen organisaation rakenne
- *Teknisen henkilöstön tiedot*, jossa esitetään yrityksen tekninen toimihenkilöstö ja heidän ammattinimike, koulutus, pätevyydet, keskeisimmät työtehtävät sekä yhteystiedot
- *Vastuumatriisi*, johon on taulukkomuodossa listattu yrityksen olennaiset työtehtävät ja näiden tehtävien vastuuhenkilöt
- *Yleisprosessikaavio*, joka kuvaa kaaviomuodossa yrityksen toiminnan kulun.

2. Myynti

Tämä luku käsittelee lyhyesti yrityksen markkinointia, tilauksia, elementtipiirustusten käsittelyä ja elementtimallikatselmuksia. Kankaanpään Betoni ja Elementti Oy toimittaa betonielementtejä pääosin suurille ja keskiuurille rakennusliikkeille. Yrityksen tunnettavuus betonialalla on hyvä, joten markkinointi on vähäistä.

CE-menettelytapa yrityksessä on 3a, eli elementit valmistetaan tilaajan elementtipiirustusten mukaisesti. Tehdas saa piirustukset vähintään kuusi viikkoa ennen toimitusta, ja niiden myöhästyessä myös tehtaalla velvollisuus toimittaa elementit siirtyy. Lisäksi elementtipiirustusten käsittelystä kerrotaan toimenpiteet siinä tapauksessa, jos elementti on valmistettu elementtipiirustuksella, josta on tehty muutosrevisio.

Mallikatselmus on tehtaalla suoritettava tilaisuus, jossa käydään läpi mallielementit, toimitusehdot, aikataulut ja elementtien valmistusjärjestys tilaajan kanssa. Tilaaja voi antaa myös omat työohjeet elementtien valmistusta varten.

3 Tuotanto

Tässä osiossa käsitellään tehtaalla tuotanto kokonaisvaltaisesti. *Valmistusprosessikaaviossa* on kuvattuna elementin valmistus betonin raaka-aineista valmiin elementin siirtoon varastoon. Kaaviossa on myös lueteltuna valmistusprosessin eri vaiheiden testaukset ja laadunvalvontatoimenpiteet.

Materiaaleista kerrotaan lyhyesti niiden tilaamiseen vastaanottoon ja varastointiin liittyvät asiat. Liitteenä on *Materiaaliluettelo*, johon on luetteloitu kaikki tehtaassa käytettävät materiaalit, mallinimet ja toimittajat. Tuotannosuunnittelussa otetaan huomioon sekä työmaan aikataulut että tehtaalle mahdollisimman tehokas tuotantojärjestys.

Työnjohtajien tehtäviä tuotantotiloissa ovat työntekijöiden työn- ja laadun valvominen, opastaminen, tarkastusten tekeminen sekä uusien työntekijöiden perehdyttäminen, johon kuuluvat perehdyttämiskierros tuotantotiloissa ja *Työntekijän perehdytyslomakkeen* läpikäyminen.

Betonimassan valmistuksesta FPC:n täydentäviin asiakirjoihin on laadittu

- *Laboratorio-ohje*, jossa pääpiirteittäin kerrotaan betonimassan laadunvalvonnan vaiheet
- *Betonimassan korjausohje*, jossa kerrotaan liian notkean betonimassan korjaustoimenpiteet
- *Betonimassan vastustaulukko*, johon taulukoidaan betonimyllyn vastuksen tulokset eri betonimäärillä notkeusluokan ollessa sama.

Betonielementin valmistamisesta on laadittu valmistustapaselostus eli tehtaan sisäiset ohjeet, jossa kerrotaan ohjeellisesti betonielementin valmistus eri vaiheittain.

Valmistustapaselostuksessa kerrotaan

- elementtimuotin kokoaminen
- raudoitus ja nostoelimet
- eristeiden ja ansaiden asennus
- betonivalut ja tiivistäminen
- tiili- ja klinkkerilaattapintaisen elementin valmistus
- pesubetonipintaisen elementin valmistus
- työmaalla pinnoitettava pinta
- pilarielementin valmistus
- parvekepielielementin valmistus
- palkkielementin valmistus
- parvekelaattaelementtien valmistus.

Jos tiili- ja klinkkerilaattapintaisten elementtien saumat tehdään betonin sijaan värillisellä saumalaastilla, sauma-aineen ja veden suhteutus *Fescon kuivatuotteen annostusohjeen* mukaisesti.

Elementin valmistumisen, ja betonin kovettumisen alkaessa sekä niiden jälkeen tehdään seuraavat toimenpiteet:

- Jälkihoito
 - Elementin valmiiseen valupintaan levitetään jälkihoitoaine, joka edesauttaa loppulujuuden saavuttamisessa ja estää veden haihtumista liian nopeasti.
- Lämmitys
 - Tuotantotiloissa on lämpöpuhaltimia ja elementtipöydissä on vesikiertoiset lämmitykset, joiden avulla betoni saavuttaa vaaditun muottien purkulujuuden.
- Varastointi
 - Muottien purkulujuuden saavutettuaan elementit siirretään siltanosturilla kampapukkeihin ulkovarastoon tai kylminä vuodenaikoina puolilämpimään välivarastoon.

- Viimeistely
 - Pesubetonin pintahidastimen peseminen, maalaaminen ja mahdolliset paikkaukset tehdään välivarastossa, ja hiekkapuhaltaminen ulkovarastossa siihen tarkoitettussa paikassa.
- Lastaus
 - Lastaus suoritetaan nosturiradan päässä olevalla lastauspaikalla.

Elementtien viimeistelystä ja varastoinnista on laadittu *Purku-, käsittely- ja varastointiohje*.

4 Laadunvalvonta

Tehtaan laadunvalvonnassa otetaan huomioon sekä betonin että elementin valmistus. Betonimassasta tehdään sekä 28 että seitsemän vuorokauden koekappaleita. Betonimassan valvontaan kuuluvat myös lämpötilan ja notkeuden mittaaminen sekä suojahuokoskokeen teettäminen ulkopuolisella testaajalla. Jokaisesta valulinjasta valitaan yksi elementti, jonka mukaan täytetään *Elementtien mittauspöytäkirja*. Valulinja tarkoittaa yhden työvuoron elementtituotantoa. Tarkastettavalle elementille tehdään työvaihetarkastukset muotti-, raudoitus- ja eristystöistä sekä lopputarkastus muottien purkamisen jälkeen.

5 Mittalaitteet

Betonin valmistuksessa ja betonin sekä elementtien laadunvalvonnassa käytettävistä mittalaitteista on laadittu seuraavat dokumentit, jotka ovat

- *Mittalaiteluettelo*, johon on listattu kaikki tehtaassa käytettävät laitteet, testaajat ja tarkastusten päivämäärät
- *Vaakojen tarkastusselostus* tehdään aina todistukseksi tarkastuksista
- *Vaakojen tarkastuspöytäkirja*, joka täytetään kalibroitaessa kiviaines-, sideaine-, vesi- tai lisäainevaakoja. Vaakat tarkastetaan puolen vuoden välein
- *Ilmamäärämittarin tarkastuspöytäkirja*, joka täytetään kyseisen laitteen tarkastuksen yhteydessä puolen vuoden välein.

6 Toimitus

Tehtaan työnjohto tekee elementtikuormasta kuljetussuunnitelman, jossa huomioidaan kuorman tasapaino, ehjänä pysyminen ja tieliikenneasetukset. Kuorman kuljettaja vastaa kuorman sitomisesta, kiinnittämisestä ja tukemisesta. Tehdas vastaa elementtien toimituksesta työmaalle hankintasopimuksen mukaan, mutta asennus kuuluu aina rakennustyömaan tehtäviin. Kuljetuksen yhteydessä työmaalle toimitetaan rahtikirja, jossa luetaan kuorman mukaiset elementit. Ne merkitään luetteloon joko CE/FI-merkillä CE-merkinnän ja kansallisen tyyppihyväksynnän myötä, tai ainoastaan FI-merkillä, jos elementit ovat vain kansallisen tyyppihyväksynnän alaisia.

7 Palaute

Tässä kappaleessa kerrotaan mahdollisista reklamaatioista, jotka tehdään joko suullisesti tai kirjallisesti, ja ne tallennetaan projektikohtaisiin tiedostoihin. Tarvittaessa täytetään erillinen *Reklamaatiolomake*, jos tehtaan ja tilaajan kesken niin sovitaan. Elementtitoimitusta vastaanottaessa tilaaja merkitsee puutemerkinnät kuormakirjaan tai reklamoi erikseen. Reklamaatioiden korjaaminen, ehkäisy ja käsittely käsitellään päivittäisissä tuotantopalavereissa.

8 Laskutus

Tässä luvussa käsitellään elementtikaupan muoto, taloudellinen loppuselvitys, luovutus ja loppulasku. Yksikköhintakaupassa ei tiedetä elementtien tarkkaa lukumäärää, kun taas kokonaishintakaupassa määrä tiedetään. Loppuselvityksessä elementtikaupan osapuolet voivat esittää mahdolliset vaateensa ja samalla sovitaan takuuajan vakuus.

9 Laatuauditoinnit

Tehtaalla on ollut aikaisemmin Inspecta Sertifiointi Oy:n FI-tyyppihyväksyntä tuotteilleen, mutta jatkossa seinä-, pilari- ja palkkielementeillä on CE-merkintä. Kyseinen ilmoitettu laitos vastaa tulevaisuudessakin tehtaan laatutarkastuksista neljä kertaa vuo-

nessa. Tehtaan sisäisiä auditointeja ovat kerran kahdessa vuodessa käytävät sisäinen auditointi ja johdon katselmus. Sisäisessä auditoinnissa työnjohto käy läpi tehtaan järjestelmään ja tuotantoon liittyviä asioita. Johdon katselmus on yrityksen strategisen ja operatiivisen johdon suorittama valmistuksen laadunvalvontajärjestelmän katselmus. Tehtaan omista auditoinneista täytetään *Sisäisen auditoinnin pöytäkirja* ja *Johdon katselmuksen pöytäkirja*.

10 Arkistointi

Johtamiseen ja tuotantoon liittyvät asiakirjat säilytetään työnjohdon arkistossa ja betonin valmistukseen tai laadunvalvontaan liittyvät asiakirjat betoniasemalla. *Valvottavat asiakirjat* -liitteessä on lueteltuna FPC:n vaatimat asiakirjat ja niiden säilytysaika, jakelu sekä vastuhenkilö. *Valvottavat tallenteet* -liitteessä on lueteltu johtamisen, auditointien ja tuotannon tallenteet sekä määritellään niiden säilytysaika, -paikka ja -tapa sekä saata- vuus ja hävitystapa.

8 POHDINTA

Tämän työn voi jakaa karkeasti kahteen osaan; ensimmäisenä perehdyttiin CE-merkintään yleisesti ja syvennyen siitä betonielementtien CE-merkintään, ja toisena CE-merkinnän edellytyksenä tehtävän FPC-manuaaliin ja sen täydentävien asiakirjojen laatimiseen. CE-merkinnän hankinnan teoriaan tutustuminen antoi hyvän pohjatiedon merkinnän hankinnassa, ja FPC:n täydentävien asiakirjojen laatimisen kautta pääsi tutustumaan perusteellisesti betonielementtituotantoon.

FPC:n kokoamiseen oli melko hyvät ohjeet, kun se tehtiin standardin SFS-EN 13369 kohdan 6.3 mukaisesti ottaen huomioon tehdaskohtaiset ominaispiirteet. Yrityksessä päätettiin, että FPC:n liitteeksi tehtäisiin *Kankaanpään Betoni ja Elementti Oy:n FPC:n täydentävät asiakirjat* palvelemaan yritystä johtamisessa, tuotannossa ja laadunvalvonnassa. Kyseinen dokumentti tehtiin mahdollisimman pelkistetyksi ja yrityksen ehdoilla, jottei se tuota ylimääräistä työtä yrityksessä.

Yrityksen CE-merkinnän hankintaprosessi eteni melko luontevasti yhteistyössä ilmoitetun laitoksen kanssa, joka lopulta myönsi merkinnän. Heidän arviointinsa ja ohjeidensa avulla FPC:stä ja sen täydentävistä asiakirjoista saatiin merkintäkelpoisuuden edellyttämiä. FPC:n täydentävien asiakirjojen lisäksi opinnäytetyön tekijän tehtävänä oli vaatimustenmukaisuusvakuutuksen ja suoritustasoilmoitusten laatiminen betonielementtituotteille, joille CE-merkintää haettiin. Merkintäprosessi onnistui aikataulullisesti myös hyvin, sillä päätös yrityksen CE-merkintähakemuksen hyväksymisestä tuli helmikuulla 2013, vaikka pakolliseksi merkintä tulee vasta heinäkuun 2013 alusta lähtien. Opinnäytetyö onnistui siltä osin, että se auttoi yritystä saamaan tuotteilleen CE-merkinnän, joten tavoite saavutettiin aikataulun mukaisesti.

LÄHTEET

- Elementtisuunnittelu. Luettu 18.1.2013.
<http://www.elementtisuunnittelu.fi/fi/suunnitteluprosessi/normit-ja-standardit/en-tuotestandardit-ja-cemerkit>
- Euroopan komissio. 2010. CE-merkintä tutuksi. Luettu 4.3.2013.
http://ec.europa.eu/news/business/100419_fi.htm
- hEN Helpdesk. Luettu 18.1.2012. <http://henhd.multiedition.fi/www/fi/>
- Icas. Luettu 4.3.2013. <http://www.icasglobal.com/pages2.asp?id=32>
- Inspecta Sertifiointi Oy. Luettu 11.1.2013.
<http://www.inspecta.com/fi/Palvelut/Sertifiointi/Tuotesertifiointi/CE-tuotesertifiointi/>
- Kankaanpään Betoni ja Elementti Oy. 2013. <http://www.elementti.fi>
- Koponen, A. 2012. Rakennusteollisuus RT. Rakennustuoteasetus CPR ja uusi tuotehyväksyntälainsäädäntö.
- Kuusniemi, J. 2013. Factory Production Control. Kankaanpään Betoni ja Elementti Oy.
- PKY-laatu. FPC-järjestelmä, AC-luokat ja CE-merkintä. Luettu 11.1.2013.
<http://blogi.pkylaatu.fi>
- Rakennusteollisuus RT. CE-merkintä rakennustuotteisiin 2013 mennessä. 2013.
- Rakennusteollisuus RT. Luettu 11.1.2013.
<http://www.rakennusteollisuus.fi/Tuoteteollisuus>
- Rakennustuotteiden CE-merkintä rakennustuotedirektiivin mukaisesti. 2004. Ympäristöministeriö. Helsinki. Edita Prima Oy.
- RT-20-11007. Rakennustuotteiden CE-merkintä ja muut tuotehyväksyttämismenettelyt. 2012. RT-kortisto. Rakennustieto Oy.
- SFS-EN 13225. Betonivalmisosat, pilari- ja palkkielementit. 2005. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS ry.
- SFS-EN 13369. Betonivalmisosien yleiset säännöt. 2005. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS ry.
- SFS-EN 14992. Betonivalmisosat, seinäelementit. 2007. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS ry.
- SFS 7022. Betoni, standardin SFS-EN 206-1 käyttö Suomessa. 2011. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS ry.
- SFS 7026. Betonivalmisosilta eri käyttökohteissa vaadittavat ominaisuudet ja niille asetetut vaatimustasot. 2012. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS ry.

Suikka, A. 2012. CE-merkintä rakennustuotteisiin 2013 mennessä. Betonivalmisteiden CE-merkintä ja kansalliset soveltamisstandardit SFS 7016 ja SFS 7026.

Suomen standardisoimisliitto SFS. Luettu 14.1.2013.
http://www.sfs.fi/julkaisut_ja_palvelut/standardi_tutuksi/ce-merkinta

Tukes. Luettu 8.2.2013. <http://www.tukes.fi>

LIITTEET

Liite 1. Factory Production Control (Kuusniemi, J. 2013)

Liite 2. Kankaanpään Betoni ja Elementti Oy:n FPC:n täydentävät asiakirjat

Liite 3. Vaatimustenmukaisuusvakuutus

Liite 4. Suoritustasoilmoitus, seinäelementit

Liite 5. Suoritustasoilmoitus, pilari- ja palkkielementit

Liite 6. CE-merkinnän varmentamispäätös

Liite 7. Todistus tehtaan laadunvalvonnasta

Liite 8. CE-merkintäetiketti (uusi ja vanha)