

Jarkko Salonen

## **Betonelementtien CE-merkintä**

Opinnäytetyö

Kevät 2013

Tekniikan yksikkö

Rakennustekniikan koulutusohjelma



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

## Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: Tekniikan yksikkö

Koulutusohjelma: Rakennustekniikan koulutusohjelma

Suuntautumisvaihtoehto: Talonrakennustekniikan suuntautumisvaihtoehto

Tekijä: Jarkko Salonen

Työn nimi: Betonielementtien CE-merkintä

Ohjaaja: Jorma Tuomisto

Vuosi: 2013

Sivumäärä: 47

Liitteiden lukumäärä: 1

---

Tämän opinnäytetyön tärkein tavoite oli saada Alavuden Betoni Oy:n betonisille pilari- ja palkkielementeille sekä seinäelementeille eurooppalaisen rakennustuoteasetuksen vaatima CE-merkintä. Keskeisin tehtävä työssä oli laatia tehtaalle laadunhallintaa koskeva asiakirjakokonaisuus (FPC-dokumentti), joka noudattaa eurooppalaisten harmonisoitujen tuotestandardien vaatimuksia ja määräyksiä betonielementtien perusominaisuuksien suhteen.

Opinnäytetyö edellytti betonielementtitehtaan organisaatioon ja tuotantoprosessiin tutustumista laadunhallinnallisesta näkökulmasta. Tehtaan tuotteiden CE-merkintä vaati jo olemassa olevan laatukäsikirjan yksinkertaistamista ja mukauttamista täyttämään standardien vaatimukset. Lopuksi Inspecta Oy (ilmoitettu laitos) varmensi tehtaan laadunhallinnan ja tuotteiden vaatimustenmukaisuuden ja antoi siitä todistuksen.

Avainsanat: betonielementit, CE-merkintä, laadunvarmistus, dokumentointi

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

## **Thesis abstract**

Faculty: School of Technology

Degree programme: Construction Engineering

Specialisation: Building Construction

Author: Jarkko Salonen

Title of thesis: The CE marking of precast concrete elements

Supervisor: Jorma Tuomisto

Year: 2013

Number of pages: 47

Number of appendices: 1

---

The main object in the thesis was to gain the CE marking required by the European Construction Products Regulation for the concrete column, beam and wall elements produced by Alavuden Betoni Oy. The main focus in the study was to draw up the FPC-document (Factory Production Control) for the factory, which complies with the requirements and regulations of the harmonized European product standards.

The thesis called for becoming acquainted with the organization and production process of the element factory from the perspective of quality management. The CE marking of the products required simplifying and assimilating the already existing quality manual to meet the requirements of the standards. Finally Inspecta Oy (approved certification body) verified the quality management of the factory and compliance with the requirements of the products produced there by certifying it.

Keywords: precast concrete elements, CE marking, quality assurance, documentation

## SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	2
Thesis abstract.....	3
SISÄLTÖ.....	4
Kuvioluettelo.....	6
Käytetyt termit ja lyhenteet.....	7
1 JOHDANTO.....	9
1.1 Työn taustat.....	9
1.2 Työn tavoite.....	9
1.3 Työn tilaaja.....	10
2 YLEISTÄ CE-MERKINNÄSTÄ.....	12
2.1 Rakennustuotedirektiivi ja rakennustuoteasetus.....	12
2.2 CE-merkinnän tarkoitus.....	14
2.3 Milloin CE-merkintä?.....	15
2.4 CE-merkinnän hakeminen.....	16
3 TEHTAAN SISÄINEN LAADUNVALVONTA.....	20
3.1 FPC-dokumentti.....	20
3.1.1 Valvottavat asiakirjat ja tallenteet.....	20
3.1.2 Yritysonginisaatio.....	21
3.1.3 Kokeet ja mittaukset.....	22
3.2 Tuotantoprosessi.....	25
4 FPC-DOKUMENTIN LAATIMINEN.....	30
4.1 Lähtökohdat.....	30
4.2 Materiaalien vaatimustenmukaisuus.....	30
4.3 Olemassa olevien laatuasiakirjojen päivittäminen.....	33
4.4 Toimenpiteitä vaativat asiat tehtaan tuotannossa.....	35
4.5 FPC-dokumentin tarkennukset.....	36
5 AUDITOINTI.....	38
6 VAATIMUSTENMUKAISUUDEN OSOITTAMINEN.....	40
6.1 Suoritustasoilmoitus.....	40

6.2 Kansallisesti määrätyt perusominaisuudet betonielementeille .....	41
7 YHTEENVETO.....	43
LÄHTEET .....	44
LIITTEET .....	47

## Kuvioluettelo

Kuvio 1. Alavuden Betoni Oy:n betonielementtitehdas vuoden 2012 alussa .....	11
Kuvio 2. Rakennustuoteasetus sekä maankäyttö- ja rakennuslaki .....	13
Kuvio 3. CE-merkintään siirtyminen .....	13
Kuvio 4. Elementtien CE-merkintämenetelmät.....	15
Kuvio 5. Seinäelementtien vaatimustenmukaisuuden osoittaminen.....	17
Kuvio 6. Standardien SFS-EN 14992 ja SFS-EN 13225 mukaiset yksinkertaistetut CE-merkintäetiketit betonielementeille.....	18
Kuvio 7. Betonin puristuslujuuden testauslaite.....	23
Kuvio 8. Koekappaleet valetaan lieriömuotteihin.....	24
Kuvio 9. Betonin ilmamäärän mittaamiseen käytettävä painemittari. ....	25
Kuvio 10. Betonimassan sekoittamiseen käytettävä mylly. ....	26
Kuvio 11. Ulkoseinäelementin sisäkuoren teräksiä asennettuna. ....	27
Kuvio 12. Puuhierretty betonipinta. ....	28
Kuvio 13. Laattapintainen ulkoseinäelementti. ....	29
Kuvio 14. Parvekelaatta, jossa kaarevaa muotoa. ....	29
Kuvio 15. Betonikappale terästen etäisyysmittarin näyttämän luotettavuuden arviointia varten.....	36

## Käytetyt termit ja lyhenteet

<b>AVCP-luokka</b>	(Assessment and Verification of Constancy of Performance) Suoritustason pysyvyyden arviointi- ja varmentamisjärjestelmä.
<b>CEN</b>	(European Committee for Standardization) Eurooppalainen standardisoimisjärjestö.
<b>EOTA</b>	(European Organization for Technical Approvals) Eurooppalainen hyväksymislaitosten järjestö.
<b>ETA</b>	(European Technical Approval) Eurooppalainen tekninen hyväksyntä.
<b>FPC-dokumentti</b>	(Factory Production Control) Tehtaan sisäistä laadunvalvontaa kuvaava asiakirjakokonaisuus.
<b>Ilmoitettu laitos</b>	(Notified Body) Euroopan talousalueen jäsenvaltion hyväksymä ja komissiolle ilmoittama kolmannen osapuolen valvontaan valtuutettu testauslaboratorio, tarkastuslaitos tai varmentamiselin.
<b>Kelpoisuus</b>	Tuote täyttää käyttökohteelle asetetut vaatimukset.
<b>Liite ZA</b>	Harmonisoidun tuotestandardin opastava liite, joka määrittelee miltä osin standardia tulee noudattaa, jotta tuote voidaan CE-merkitä.
<b>Siirtymäaika</b>	Aika (12 kk), jolloin tuotteen CE-merkintä on mahdollinen, mutta ei pakollinen.
<b>Suoritustasoilmoitus</b>	Tuotteen valmistajan laatima rakennustuoteasetuksen liitteen III mukainen ilmoitus tuotteen oleellisista perusominaisuuksista ja niiden suoritustasoista.

**Tyyppihyväksyntä** Kansallinen rakennustuotteiden hyväksyntämenettely, joka ei ole pakollinen. Hyväksyntä voidaan myöntää määräajaksi (korkeintaan 5 vuodeksi) tuotteelle, jolle on Suomen rakentamismääräyskokoelmassa asetettu vaatimuksia.

**Vaatimustenmukaisuus**

Tuote täyttää sitä koskevan spesifikaation, esimerkiksi standardin, vaatimukset.

**Varmentamistodistus**

Ilmoitetun laitoksen antama todistus siitä, että tuotantolaitoksen sisäistä laadunvalvontaa sekä tuotteen standardissa määritellyjä suoritustasoja seurataan ja arvioidaan jatkuvassa tuotannossa. Korvaa EU:n vaatimustenmukaisuustodistuksen.



# 1 JOHDANTO

## 1.1 Työn taustat

Rakennustuotteiden CE-merkintä tulee pakolliseksi useimpiin rakennustuotteisiin 1.7.2013 alkaen. Tämän päivänmäärän jälkeen rakennustuotetta ei saa saattaa markkinoille ilman CE-merkintää. Kaikkien rakennukseen pysyviksi osiksi jäävien rakennusmateriaalien tulee olla CE-merkittyjä, mikäli niille on olemassa eurooppalainen harmonisoitu tuotestandardi, joten tämä koskee myös betonielementtejä. Betonielementtien CE-merkintä edellyttää yritykseltä ulkopuolisen laitoksen varmentamaa ja valvomaa laadunhallintajärjestelmää. Laadunhallinnan varmentamisprosessi on syytä aloittaa hyvissä ajoin, koska testauksiin ja arviointeihin voi mennä aikaa jopa parikin vuotta, ja viime tipassa ulkopuoliset varmentamislaitokset väistämättä ruuhkautuvat. (Rakennusteollisuus 2011.)

## 1.2 Työn tavoite

Työn tavoitteena on saada Alavuden Betoni Oy:n pilari- ja palkki-, sekä seinäelementeille CE-merkintä vuoden 2013 alkupuolella. CE-merkinnän saaminen tuotteille edellyttää yritykseltä ISO 9001:2008 -standardin mukaista varmennettua laadunvalvontajärjestelmää. Tuotteiden vaatimustenmukaisuuden määrittelyssä käytetään harmonisoituja eurooppalaisia tuote- ja viitestandardeja sekä kansallisia soveltamisstandardeja. Yritys huolehtii tuotteidensa laadunvalvontaan liittyvästä dokumentoinnista ja valitsee ulkopuolisen laitoksen varmentamaan tehtaansa jatkuvan tuotannon laadunvalvonnan.

CE-merkinnän hakuprosessin oleellisin vaihe on *FPC-dokumentin* (Liite 1) laadinta. FPC-dokumenttiin kootaan kaikki tehtaan CE-merkinnän piiriin kuuluvien tuotteiden laatuun ja laadunvalvontaan liittyvät standardien velvoittamat ohjeet ja määräykset, joita noudatetaan jatkuvasti tehtaan tuotantoprosesseissa aina materiaalien *vaatimustenmukaisuuden* varmistamisesta tuotteen toimitukseen asti. FPC-dokumentti hyväksytetään Inspecta Sertifiointi Oy:llä, joka Alavuden Betoni Oy:n tapauksessa valvoo, että tuotteiden laadunvalvonta ja vaatimustenmukaisuus py-

syy jatkuvasti standardeissa määritetyllä tasolla. Tätä varten yritys tekee jokaiselle CE-merkinnän piiriin kuuluvalla tuoteryhmälle *suoritusasoilmoituksen*. Lopuksi kun tuotteiden vaatimustenmukaisuus on varmennettu, tuotteisiin voidaan kiinnittää CE-merkinnällä varustettu etiketti, jossa ilmoitetaan kaikki standardin mukaiset tuotteen perusominaisuudet. (PKY-laatu 2012.)

### 1.3 Työn tilaaja

Tämän opinnäytetyön tilaajayritys on Alavuden Betoni Oy, joka valmistaa sekä valmisbetonia että betonielementtejä. Alavuden tehtaan toiminta on aloitettu vuonna 1979 ja omistajavaihdos tapahtui 1988 (uudet omistajat Pekka Kynnös ja Jussi Passi). Yrityksen liikevaihto oli edellisellä tilikaudella noin 7,0 miljoonaa euroa, josta valmisbetonin osuus oli 6 %. Tehdas tuottaa betonielementtejä noin 41 000 m<sup>2</sup> vuodessa. Tehdas työllistää 39 henkilöä, joista kolme on toimihenkilöitä. Päämarkkina-alueena on tällä hetkellä Tampereen seutu ja suurimpia asiakkaita ovat NCC, Skanska, YIT, SRV ja Arkta. Alavuden Betonin sisaryhtiöitä ovat Kankaanpään Betoni ja Elementti Oy sekä Hämeenkyrössä toimiva Rakennustoimisto Pekka Kynnös Oy. (Alavuden Betoni 2009.)

Tehdas on tuottanut valmisbetonia toimintansa alusta lähtien, jolloin sen osuus oli huomattavasti nykyistä suurempi. Elementtivalmistus aloitettiin peruselementeillä ja 1990-luvun alussa tuotantoon otettiin tiililaattapintaiset sekä hienopesu- ja väribetonielementit, jotka ovat nykyään päätuotteita. Lisäksi tehtaalla valmistetaan parvekelaattoja ja sokkelielementtejä. (Raisio, [viitattu 5.3.2013].)

Tehtaan ensimmäinen laajennus valmistui vuonna 1989, jolloin tuotantotilat kaksinkertaistuivat. Toisen laajennuksen valmistuttua vuonna 2001 tuotantohalli saavutti nykyisen kokonsa, joka on 1700 m<sup>2</sup>. Uudet sosiaalitulat valmistuivat 2007 ja konttori saneerattiin 2008. Vuonna 2012 rakennettiin puusepän varastokatokset, verstaas ja raudoittamo. Tällä hetkellä tuotantotilaa ollaan kasvattamassa 700 m<sup>2</sup>:llä ja laajennus valmistuu kokonaisuudessaan vuoden 2013 aikana. Kuviossa 1 oikealla näkyvä katettu varasto on purettu heinäkuussa 2012 laajennuksen tieltä (Raisio, [viitattu 5.3.2013].)



Kuvio 1. Alavuden Betoni Oy:n betonielementtitehdas vuoden 2012 alussa (Raisio 2012).

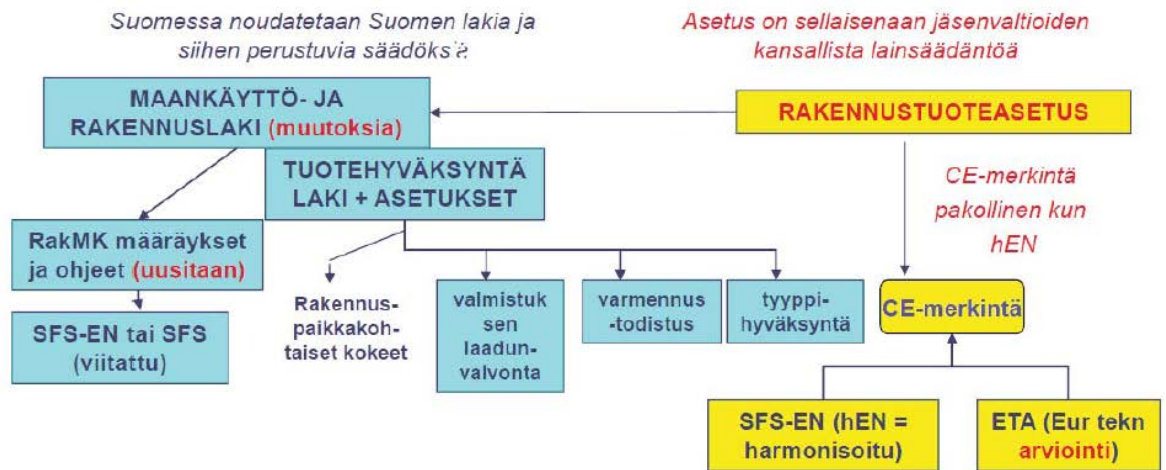
## 2 YLEISTÄ CE-MERKINNÄSTÄ

### 2.1 Rakennustuotedirektiivi ja rakennustuoteasetus

Euroopan yhteisön neuvosto hyväksyi vuonna 1988 joulukuussa rakennustuotedirektiivin (89/106/ETY), joka tuli voimaan vuonna 1989. Rakennustuotedirektiivi on ensimmäisiä niin sanotun uuden lähestymistavan direktiiveistä, joiden tarkoituksena on yhdenmukaistaa rakennustuotteiden olennaiset vaatimukset mahdollistaen samanlaisten tuotteiden vertailun Euroopan markkina-alueella. Vuonna 1993 CE-merkintää koskevia säännöksiä muutettiin direktiivillä 93/68/ETY. Suomessa rakennustuotedirektiivin määräämät vaatimukset on saatettu voimaan maankäyttö- ja rakennuslakiin (132/1999) lisätyillä säännöksillä sekä rakennustuotteiden hyväksyntää koskevalla lailla (230/2003), johon liittyy myös ympäristöministeriön asetus (1245/2003). (Ympäristöministeriö 2004, 7.)

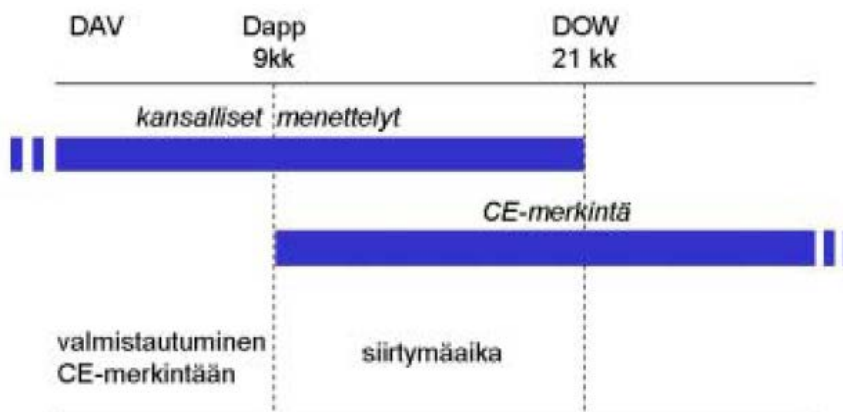
Euroopan parlamentin ja neuvoston säätämä rakennustuoteasetus (305/2011) tuli osittain voimaan 24.4.2011 (Ympäristöministeriö 2011). Kokonaisuudessaan asetus astuu voimaan 1.7.2013 kumoten rakennustuotedirektiivin. Myös ristiriitaiset kansalliset lainsäädännöt on kumottava, koska asetus on sellaisenaan osa jäsenvaltioiden lainsäädäntöä (Vuorinen 2011, 5). CE-merkintä ei vielä pelkästään kerro, onko tuote rakennuskohteen vaatimusten mukainen, vaan kansallisia soveltamisstandardeja käytetään edelleen käyttökohteiden vaatimien ilmoitettavien tuoteominaisuuksien määrittelyssä (Suikka 2013, 4).

Tuotteille, joita ei voida vielä CE-merkitä, käytetään edelleen maankäyttö- ja rakennuslaissa säädettyjä kansallisia hyväksyntämenettelyjä. Kuviossa 2 on esitetty rakennustuoteasetuksen voimaantulon vaikutukset Suomen lainsäädännössä sekä kansalliset tuotehyväksyntämenettelyt.



Kuvio 2. Rakennustuoteasetus sekä maankäyttö- ja rakennuslaki (Suikka 2013).

CE-merkintään siirtymistä varten Euroopan komissio on sopinut yleisistä siirtymäaikajärjestelyistä. Harmonisoidun tuotestandardin valmistuttua alkaa yhdeksän kuukauden valmistelu-aika, jolloin CE-merkintä ei ole vielä mahdollinen. Valmisteluajan jälkeen alkaa vuoden mittainen *siirtymäaika*, jonka aikana CE-merkintä otetaan käyttöön harmonisoitujen standardien piiriin kuuluville tuotteille. Tämän jälkeen tuotteen *kelpoisuutta* ei voida enää osoittaa kansallisilla hyväksyntämenettelyillä. Siirtymäaikamenettely on havainnollistettu kuviossa 3. (Ympäristöministeriö 2004, 20.)



Kuvio 3. CE-merkintään siirtyminen (Ympäristöministeriö 2004).

Betonelementeillä CE-merkintään siirtymisen takaraja on 1.7.2013. Jos tuote toimitetaan asiakkaalle ennen siirtymäajan umpeutumista, tuotteen ei tarvitse olla

CE-merkitty. Jos tuote on valmistettu ennen siirtymäajan umpeutumista, mutta se toimitetaan asiakkaalle 1.7.2013 tai sen jälkeen, tulee tuotteen olla pääsääntöisesti CE-merkitty. (Betoniteollisuus 2013.)

## 2.2 CE-merkinnän tarkoitus

Tähän mennessä Euroopan unionin jäsenvaltiot ovat soveltaneet rakennustuotteilleen toisistaan poikkeavia kansallisia määräyksiä. Rakennustuotedirektiivin tarkoituksena on ollut yhdenmukaistaa tuotteille asetetut ominaisuudet ja vaatimukset avaten Euroopan talousalueen sisämarkkinat, mikä ei ole kuitenkaan toteutunut toivotulla tavalla (Vuorinen 2011, 2). Rakennustuoteasetuksen myötä CE-merkityiltä tuotteilta poistuvat toisistaan poikkeavien kansallisten määräysten kaupankäynnille aiheuttamat tekniset esteet. Tärkein tavoite on siis saada koko Euroopan talousalueelle kattavat avoimet markkinat rakennustuotteille ja mahdollistaa mahdollisimman monen valmistajan pääsy näille markkinoille. (Ympäristöministeriö 2004,7.)

CE-merkintä kertoo ostajalle yhdenmukaistetusti tuotteen perusominaisuudet, joita standardeissa edellytetään. Tämä helpottaa markkinoilla olevien samaan käyttö-tarkoitukseen valmistettujen tuotteiden vertailua ja helpottaa tuotteen soveltuvuuden arviointia tiettyyn kohteeseen. Jokaisessa tuotestandardissa on erikseen määriteltä, mitkä tuotteen ominaisuudet CE-etiketissä on vähintään oltava näkyvillä sekä millainen etiketin on oltava ulkoasultaan. (Ympäristöministeriö 2004, 7.)

Vaikka tuote on CE-merkitty, se ei takaa sitä, että tuote välttämättä soveltuu tiettyyn kohteeseen tietyssä maassa. Esimerkiksi Suomessa kantavilta betonivalmisosilta edellytetään pakkasenkestävyyttä kun taas eteläisemmässä Euroopassa voidaan vaatia kantavilta rakenteilta maanjäristyskestävyyttä. Tämän vuoksi kansalliset määräykset ohjaavat edelleen rakennustuotteiden suunnittelua, käyttöä sekä soveltuvuuden arviointia yksittäisiin rakennuskohteisiin. Suomessa siis noudatetaan edelleen Suomen rakentamismääräyskokoelman määräyksiä kohdekohtaisesti. (Rakennusteollisuus 2011.)

### 2.3 Milloin CE-merkintä?

CE-merkintä tulee pakolliseksi kaikille rakennukseen pysyviksi osiksi jääville rakennustuotteille. Merkintää voidaan hakea, kun tuotteelle on olemassa *CEN*:n valmisteleva eurooppalainen harmonisoitu tuotestandardi (hEN). Vaihtoehtoisesti, jos tuotteelle ei ole olemassa hyväksyttyä tuotestandardia, voidaan tuotteelle hakea CE-merkintää *ETA*:n kautta, jonka myöntää *EOTA*. (Rakennusteollisuus 2011.)

CE-merkintää ei tarvita, riippuen EU:n tai kansallisen tason säädöksistä, jos tuote on tilaustyönä tehty yksilöllinen ratkaisu, jonka valmistaja itse asentaa. Jos tuote valmistetaan työmaalla, sille ei tarvitse hakea CE-merkintää. Tällaisia ovat esimerkiksi paikalla valetut betonilaatat. Suojeltuihin rakennuskohteisiin edellytetään usein perinteiseen tapaan valmistettuja tuotteita, joille CE-merkintä ei myöskään ole pakollinen tai edes mahdollinen. Alavuden Betoni Oy:n tuotteet ovat kaikki tilaajan piirustuksilla valmistettuja esivalmisteisiä rakennusosia, jotka tilaaja itse asentaa, joten edellä mainittuja lievennyksiä ei voida soveltaa tehtaassa tuotannossa. Tässä tapauksessa CE-merkintään sovelletaan kyseisen tuotestandardin *liitteessä ZA* määriteltyä menetelmää 3a. (Vuorinen 2011, 7.)

MENETELMÄ		ESIMERKKI
<b>1</b>	<b>"VARASTOTUOTE"</b> ILMOITETAAN MITAT JA MATERIAALIOMINAISUUDET	 Betoni C40/50 Teräs B500B Mitat Tekniset tiedot jne...
<b>2</b>	<b>"STANDARDITUOTE"</b> ILMOITETAAN KANTOKYKY JA PALOLUOKKA	Hyötykuorma $q_k = 5 \text{ kN/m}^2$ Paloluokka REI 60 Jne...
<b>3a</b>	<b>"YKSILÖLLINEN TUOTE"</b> TILAAJAN PIIRUSTUKSILLA	KIINTEISTÖ OY RAKENNUS ELEMENTTI X12 PIIRUSTUS 123
<b>3b</b>	<b>"YKSILÖLLINEN TUOTE"</b> VALMISTAJAN PIIRUSTUKSILLA	KIINTEISTÖ OY RAKENNUS OL20-7X-111 PIIRUSTUS 123

Kuvio 4. Elementtien CE-merkintämenetelmät (Suikka 2012).





## 2.4 CE-merkinnän hakeminen

Betoniset pilari-, palkki- ja seinäelementit kuuluvat eurooppalaisten harmonisoitujen tuotestandardien piiriin, joten kyseiset tuotteet täytyy CE-merkitä, jotta ne voidaan jatkossa pitää markkinoilla Euroopan talousalueella. Pilari- ja palkkielementtien tuotestandardi SFS-EN 13225 + AC on vahvistettu Suomessa käytettäväksi vuonna 2005 ja seinäelementtien tuotestandardin viimeisin versio SFS-EN 14992 + A1 saatetaan Suomessa voimaan 1.4.2013. CE-merkintä koskee vähintään edellä mainittujen standardien ZA-liitteissä lueteltuja perusominaisuuksia (Suikka 2013.)

Jokaisen rakennustuotteen, jolle on olemassa eurooppalainen harmonisoitu tuotestandardi, vaatimustenmukaisuuden osoittamismenettely eli suoritustason pysyvyyden arviointi- ja varmennusmenettely (*AVCP-luokat*: 4, 3, 2+, 1 ja 1+) on määriteltä tuotestandardin liitteessä ZA. Pilareille ja palkeille sekä kantaville seinäelementeille käytetään AVCP-luokkaa 2+. Tämä tarkoittaa sitä, että kolmas osapuoli eli *ilmoitettu laitos* varmentaa tuotteen ominaisuuksien ja tehtaan laadunvalvonnan vaatimustenmukaisuuden jatkuvassa tuotannossa. Kun laadunvalvonta on varmennettu, ilmoitettu laitos antaa siitä *varmentamistodistuksen*. Alla on esitetty esimerkkinä seinäelementtien vaatimustenmukaisuuden osoittamisessa käytettävät menettelyt. (Suikka 2013.)



Vaatimustenmukaisuuden osoittamisessa käytettävät menettelyt								
KONTROLLIKEINOT	1+	1	2 +		2		3	4
Tuotteen tyyppitestaus	■	■	●	●	●	●	■	●
Tehtaalta otettujen näyt- teiden testaus	●	●	●		●			
Tehtaalta, markkinoilta tai rakennuspaikalta otettujen pistokoenäytteiden tetaus	■							
Tehtaan sisäinen laadun- valvonta	●	●	●	●	●	●	●	●
Tehtaan ja sen sisäisen laadunvalvonnan alku- tarkastus	■	■	■	■	■	■		
Tehtaan sisäisen laadun- valvonnan jatkuva valvonta, arviointi ja hyväksyminen	■	■	■	■				

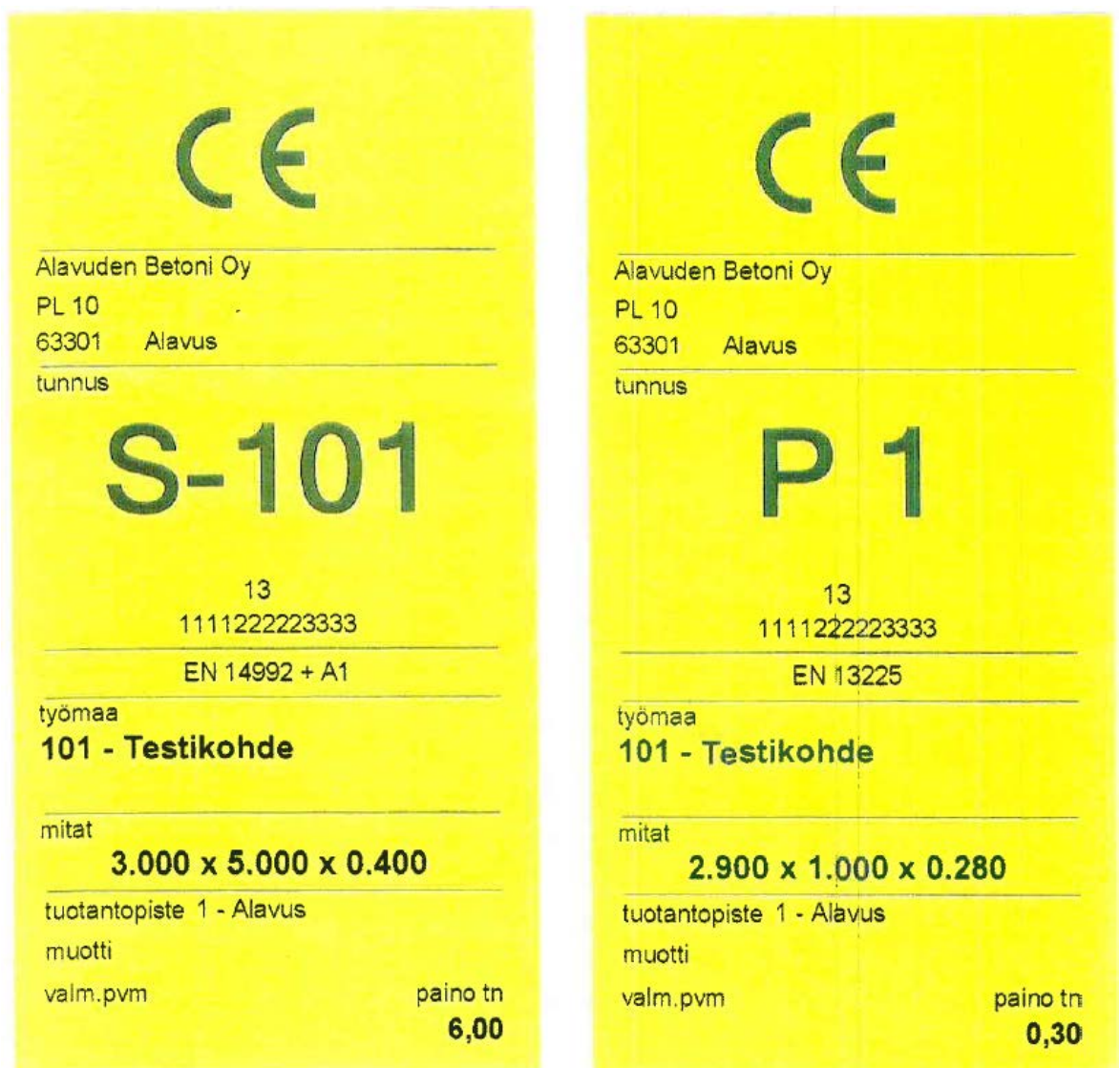
 = valmistaja       = arviointilaitos (ns. ilmoitettu laitos)  
 Kantavat/ ei- kantavat seinäelementit       Pienet julkisivulevyt

Kuvio 5. Seinäelementtien vaatimustenmukaisuuden osoittaminen (Suikka 2013).

Alavuden Betoni valmistaa sekä kantavia että ei-kantavia seinäelementtejä. Ei-kantaville seinäelementeille on tuotestandardissa esitetty suoritustason pysyvyyden arviointi- ja varmennusmenetelmäksi AVCP-luokkaa 4, kun kantaville seinäelementeille menetelmä on tiukempi AVCP 2+ (SFS-EN 14992). Tehtaan FPC-dokumentti on valmisteltu AVCP 2+ -menettelyn pohjalta, joten sekä kantaville että ei-kantaville seinäelementeille sovelletaan samaa laadunvarmennusta ja käytetään samaa suoritustasoilmoitusta. Tämä mahdollisuus on esitetty kansallisen soveltamisstandardin SFS 7026 opastavissa tiedoissa. Alavuden Betoni valmistaa myös jonkin verran sokkelielementtejä. Kantaville ja ei-kantaville sokkelielementeille sovelletaan seinästandardia SFS-EN 14992. (Betoniteollisuus 2013.)

Kun kolmas osapuoli on varmentanut tehtaan sisäinen laadunvalvonnan, ja antanut siitä todistuksen, voidaan valmiit tuotteet CE-merkitä (Ympäristöministeriö

2004, 22). CE-merkintäetiketti kiinnitetään jokaiseen lopputarkastuksessa hyväksytyyn tuotteeseen ennen varastointia. Korjauskelvottomat tuotteet merkitään hylätyiksi ja murskataan tehtaalla. Alavuden Betonin CE-merkintäetiketti tulee olemaan tuotestandardin liitteen ZA mukainen niin sanottu yksinkertaistettu versio, koska suurin osa yksilöllisen tuotteen perusominaisuuksista esitetään teknisessä dokumentaatioissa. Kuviossa 6 on esitetty mallit Alavuden Betonin pilari-, palkki- ja seinäelementeille tuotestandardien mukaisista CE-merkintäetiketeistä. (FPC-dokumentin liite 15.)



Kuvio 6. Standardien SFS-EN 14992 ja SFS-EN 13225 mukaiset yksinkertaistetut CE-merkintäetiketit betonielementeille (Raisio, [viitattu 6.5.2013]).

Tuotteen tekninen dokumentaatio on avainasemassa elementin vaatimustenmukaisuuden osoittamisen kannalta, koska tilaajan piirustusten mukaan valmistetut tuotteet ovat aina yksilöllisiä esimerkiksi kohdekohtaisten vaatimusten suhteen. Tämän vuoksi ei ole mahdollista tehdä tuoteryhmille yhtä, kaiken kattavaa, CE-merkintäetikettiä tai suoritustasoilmoitusta (DoP) (FPC-dokumentin liitteet 16 ja 17). CE-merkki, suoritustasoilmoitus ja tekninen dokumentaatio yhdessä antavat tilaajalle varmuuden tuotteen vaatimustenmukaisuudesta. (Suikka 2013.)

## 3 TEHTAAN SISÄINEN LAADUNVALVONTA

### 3.1 FPC-dokumentti

Tehtaan sisäisen laadunvalvonnan yksi tärkeimmistä työkaluista on koko tehtaan toiminnan kattava laatuasiakirjojen hallintajärjestelmä. Kaikista laatuasiakirjoista kootaan yhtenäinen FPC-dokumentti, joka sisältää standardien edellyttämät asiakohdat tehtaan toimintoihin sovitettuna. FPC-dokumentin tulee sisältää ainakin seuraavat asiat:

- laatudokumenttien ja tallenteiden valvonta
- organisaatio-, prosessi- ja valmistuskaaviot
- henkilöstön vastualueet ja pätevyydet (vastuumatriisi)
- materiaalien vaatimustenmukaisuuden osoittaminen
- valmistusprosessin tarkka kuvaus sekä laadunvarmistusmenetelmät prosessin eri vaiheissa (testaukset ja mittaukset)
- mittausvälineistön luotettavuuden arviointi (kalibroinnit)
- työ-, varastointi-, kuljetus- ja huolto-ohjeet. (PKY-laatu 2012.)

FPC-dokumentti räätälöidään aina tukemaan tietyn tehtaan tuotantoprosesseja. Tehtaan tuotantoketju alkaa raaka-aineiden vastaanotosta, sisältää kaikki tuotteen valmistusvaiheet ja päättyy valmiin tuotteen vastaanottoon kohdetyömaalla. Jokaisen tuotantovaiheen laadunvarmistus on määritelty ja kuvattu tarkasti FPC-dokumentissa sekä yleisprosessi- ja valmistuskaaviossa (FPC-dokumentin liitteet 4 ja 5). Alavuden Betoni Oy:n tuotanto ei sisällä tuotteiden suunnittelua, joten tätä osa-aluetta ei käsitellä yrityksen laatuasiakirjoissa. FPC-dokumenttiin on liitetty myös elementtien huolto-ohje, käsittely- ja varastointiohje sekä kuljetusohje (FPC-dokumentin liitteet 9–11).

#### 3.1.1 Valvottavat asiakirjat ja tallenteet

Valvottavien asiakirjojen piiriin kuuluvat kaikki laadunhallintaan liittyvät dokumentit ja tiedostot. Vastuhenkilö huolehtii, että valvottavat asiakirjat pidetään jatkuvasti

ajan tasalla. Alavuden tehtaan laatudokumenttien valvonnasta vastaa tehtaanjohtaja.

Tärkeimmät valvottavat asiakirjat liitetään FPC-dokumenttiin. Tällaisia ovat esimerkiksi erilaiset kaaviot, joilla kuvataan yritysorganisaation rakennetta ja tuotantoprosesseja sekä kaikki käytössä olevat työohjeet. Valvottavia tallenteita ovat kaikki laaduntarkkailun seurauksena syntyneet koe- ja mittaustulokset. Tarvittavia mittauksia ja tarkastuksia tehdään jatkuvasti standardien mukaisesti ja tulokset tallennetaan ATK-järjestelmään, josta niitä on helppo seurata. Seurannan avulla valvotaan, että tuotteiden laatu vastaa jatkuvasti standardien vaatimuksia. Seuranta mahdollistaa myös ongelmatilanteisiin puuttumisen ajoissa. (Finanssialan Keskusliitto 2011, 9.)

### **3.1.2 Yritysorganisaatio**

Organisaatiokaaviossa (FPC-dokumentin liite 2) on havainnollistettu yrityksen johto eli toimihenkilöt ja heidän vastualueensa (Finanssialan Keskusliitto 2011, 12). Vastuumatriisissa on esitetty yksityiskohtaisemmin jokaisen toimihenkilön vastuut tehtaan eri toimintoihin liittyen sekä heidän varahenkilönsä (Finanssialan Keskusliitto 2011, 16). Alavuden Betoni Oy:ssä on tällä hetkellä kolme toimihenkilöä.

Tehtaanjohtaja vastaa yleisesti siitä, että jokainen työntekijä huolehtii osaltaan työnsä laadusta ja ylläpitää laadunhallintajärjestelmää. Hän huolehtii myös, että kaikki standardien mukaiset kokeet ja mittaukset tehdään tai teetetään ajallaan ja että tulokset tallennetaan laadun seurantaan varten. Tehtaanjohtaja vastaa pääasiassa tehtaan tuotteiden myynnistä ja markkinoinnista. (Finanssialan Keskusliitto 2011, 17.)

Tuotantopäällikkö hyväksyy tilaajan tehtaalle lähettämät elementin valmistuspiirustukset ja selvittää puuttuvat tiedot ennen kuin tuotanto aloitetaan. Hän vastaa elementtien oikea-aikaisesta valmistuksesta ja toimituksesta. Hänen tehtävänsä on vastata asiakkaiden tarpeisiin ja suunnitella etukäteen tuotteiden valmistusaikataulu. Toimituksen ongelmat ovat tuotantopäällikön vastuulla. Reklamaatioiden ja

poikkeavien tuotteiden käsittely sekä laadunvalvonta ovat myös tuotantopäällikön keskeisiä tehtäviä. (FPC-dokumentin liite 2.)

Työnjohtaja valvoo, että elementit valmistetaan suunnitelmien mukaisiksi. Hän tarkastaa elementtien raudoitukset ja antaa valuluvan varmistettuaan vastaavuuden piirustuksiin. Työnjohtaja valvoo, että jokainen työntekijä tekee tarvittavat mittaukset ja merkitsee tulokset elementin tarkastuspöytäkirjaan. Tarvittaessa hän ohjeistaa työntekijöitä laadun varmistamiseksi. Kun työnjohtaja on tarkastanut ja todennut tuotteen vaatimustenmukaiseksi, hän antaa luvan kiinnittää tuotteeseen CE-merkintäetiketin. Raaka-aineiden laadunvalvonta ja valmiiden tuotteiden varastointi ovat työnjohtajan vastuulla. Työnjohtajalla on ensimmäisen luokan betonityönjohtajan pätevyys. (FPC-dokumentin liite 2.)

Mylläri vastaa betonimassan valmistuksesta ja vaatimustenmukaisuudesta sekä raaka-aineiden kelpoisuudesta. Betonimassan on vastattava asiakkaan tarpeita. Betonimassojen reseptit on tallennettu betoniaseman omaan tietokonejärjestelmään. Mylläri seuraa jatkuvasti silmämääräisesti, että annostelulaitteisto toimii oikein ja että betonimassan notkeus sekä muut ominaisuudet ovat oikeanlaiset. Myllärin vastuulle kuuluvat myös betonimassalle ja kovettuneelle betonille tehtävät testaukset ja kokeet, jotka tehdään tehtaan betonilaboratoriossa. Myllärillä on betonilaborantin pätevyys. (FPC-dokumentin liite 2.)

### **3.1.3 Kokeet ja mittaukset**

Suurin osa betonille tehtävistä standardien mukaisista kokeista ja mittauksista tehdään tehtaan betonilaboratoriossa. Viikoittain jokaiselle käytössä olleelle kovettuneelle massalle tehdään puristuskoee kuviossa 7 esitetyllä puristimella betonin puristuslujuuden arvojen varmistamiseksi.



Kuvio 7. Betonin puristuslujuuden testauslaite.

Koekappaleina toimivat jokaisesta käytetystä massasta otetuista näytteistä kuvion 8 mukaisesti lieriömuotteihin valetut kappaleet, jotka säilötään viikoksi veden alle ennen varsinaista puristuskoetta. Koekappaleiden valmistuksessa noudatetaan standardeja EN 12390-1, EN 12390-2 ja EN 12350-1. Koekappaleiden testaus suoritetaan standardin EN 12390-3 mukaisesti. (SFS-EN 206-1 + A1 + A2 2005.)



Kuvio 8. Koekappaleet valetaan lieriömuotteihin.

Puristuskokeiden lisäksi betonin sisältämää huokosilman määrää seurataan ilmamäärämittauksin. Betonin ilmamäärä vaikuttaa kovettuneen tuotteen pakkasenkestävyyteen, joten betonielementtien valuun käytettävien massojen sekaan lisätään huokostusainetta. Pakkasenkestävyyden kannalta on tärkeää seurata mittaamalla ilman määrää betonista standardien mukaisesti. Ilmamäärä mitataan standardin EN 12350-7 mukaisella painemittarimenetelmällä. Alavuden Betonilla on käytössä kuviossa 9 esitetty painemittari. Muita tärkeitä mittalaitteita betonin laadunvarmistuksen kannalta ovat lämpömittarit, työntömitat sekä seulonta- ja välppäyslaitteet. Kaikki kokeissa ja mittauksissa käytettävät laitteet tulee kalibroida säännöllisesti standardien mukaisesti. (Leivo 2000.)





Kuvio 9. Betonin ilmamäärän mittaamiseen käytettävä painemittari.

### 3.2 Tuotantoprosessi

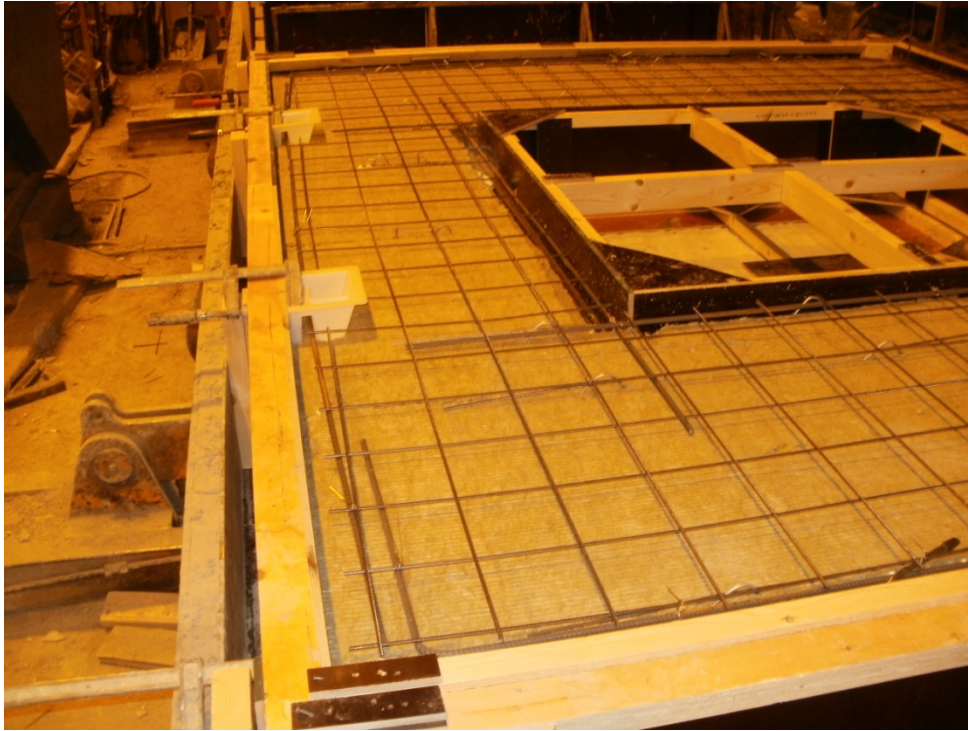
Tuotanto alkaa lopullisten valmistuspiirustusten hyväksymisen jälkeen tuotannon suunnittelulla. Asiakkaiden projektit sovitetaan tehtaan tuotannon aikatauluun hyvissä ajoin ennen toimitusta, jotta tuotteet saadaan toimitettua asiakkaille sovittuina päivinä. Ennen tuotannon aloittamista asiakkaan kanssa pidetään aina jossakin muodossa mallielementtikatselmus, jossa todetaan suunnitelmien tuotantokelpoisuus sekä sovitaan kaikista yksityiskohdista. Elementit siirtyvät tuotantoon laaditun aikataulun mukaisesti.

Mylläri käy yhdessä työnjohtajan kanssa läpi elementtien valmistusaikataulun, sekä jokaiseen elementtiin käytettävän betonimassan vaatimukset. Mylläri valitsee koneelta betonimassalle suunnitelmien mukaisen reseptin ja seuraa, että annostelulaitteisto toimii oikein. Massa sekoittuu betonimyllyssä (kuvio 10) kunnes kaikkien osa-aineet ovat sekoittuneet tasaisesti ja sen notkeus on sopiva valua varten. Betonimassan sekoitusaika on 3–7 minuuttia, käytettävästä kiviaineksesta ja sementistä riippuen. Massa kaadetaan siirtoastiaan, joka ohjataan siltanosturilla halutulle valupaikalle.



Kuvio 10. Betonimassan sekoittamiseen käytettävä mylly.

Ennen valua työryhmä valmistaa valumuotit ja -alustan. Muotit rakennetaan sahatavarasta piirustusten mukaisesti verstaalla. Puiset irtolaidat kiinnitetään teräsmuotteihin magneettikiinnikkeillä ja vanerimuotteihin naulaamalla ja erillisillä terästuilla. Mahdolliset aukot ja varaukset mitataan tässä vaiheessa paikoilleen. Muottialustalle levitetään muottiöljyä paineruiskulla, jotta elementin irrottaminen muotista onnistuu helposti. Työryhmä asentaa muottiin suunnitelmien mukaiset raudotukset, jotka ovat harjaterästä ja teräsverkkoa. Teräkset saadaan oikeaan asemaan erilaisten muovisten välikkeiden avulla, jotka jäävät pysyvästi valuun. Terästen sitomiseen käytetään ruostumatonta sidelankaa. Luvussa 4.1.1 kerrotaan enemmän ennen valua asennettavista muista teräsosista, esimerkiksi nostoelimistä ja kiinnityslevyistä.



Kuvio 11. Ulkoseinäelementin sisäkuoren teräksiä asennettuna.

Ulkoseinäelementeissä valetaan ensimmäisenä ulkokuori ja se tiivistetään täryttämällä. Täryttäminen on tehtävä huolellisesti, jotta betonimassa asettuu muottiin tasaisesti. Ulkokuorta vasten asennetaan suunnitelmista mukaisesti joko eristevilla tai uretaanilevy, jotka mitataan ja leikataan tarkasti tiiviyden varmistamiseksi. Ansaat, jotka sitovat sisä- ja ulkokuoren toisiinsa, asennetaan eristeasennuksen yhteydessä. Seuraavaksi asennetaan elementin sisäkuoren betoniteräksiset kuvion 11 mukaisesti. Lopuksi kuori valetaan ja massa tiivistetään täryttämällä. Elementin yläpinta eli sisäkuoren näkyviin jäävä pinta puuhierretään tasaiseksi kuten kuviossa 12 on tehty. Valujen päätyttyä tuotantohallin ilmanvaihto suljetaan kosteuden pitämiseksi mahdollisimman korkealla ja hallin lämpötila nostetaan noin 25 °C:een. Näin mahdollistetaan betonin kuivuminen optimaalisella nopeudella ja uuden työvuoron alkaessa betoni on saavuttanut riittävän lujuuden, jotta muotit voidaan purkaa.



Kuvio 12. Puuhierretty betonipinta.

Työvuoron alkaessa muotit puretaan ja elementit nostetaan siltanosturilla kuljetusvaunuihin. Ylimääräinen sementtiliima ja muotinirrotusaine pestään pois valmiiden elementtien pinnasta painepesurilla. Suunnitelmien mukaiset pintakäsittelyt, esimerkiksi maalatut pinnat, voidaan tehdä tämän jälkeen. Lopullisen tarkastuksen jälkeen valmis tuote siirretään kuljetusvaunussa tehtaan varastoalueelle odottamaan toimitusta. Tehdasalueella on yksi torninosturi, jolla valmiit elementit nostetaan kuljetusautoihin. Elementit kuljetetaan sovittuina toimituspäivinä suoraan asiakkaiden rakennuskohteisiin. Kuviossa 13 on valmis laattapintainen ulkoseinäelementti, johon on jälkikäteen tehty timanttikoralla läpivienti, ja kuviossa 14 on erikoisempi kaarevasivuinen parvekelaatta.



Kuvio 13. Laattapintainen ulkoseinäelementti.



Kuvio 14. Parvekelaatta, jossa kaarevaa muotoa.

## 4 FPC-DOKUMENTIN LAATIMINEN

### 4.1 Lähtökohdat

Alavuden Betoni Oy:ssä aloitettiin syksyllä 2012 FPC-dokumentin laatiminen. Dokumentointi mahdollistaa CE-merkinnän sellaisille tuotteille, joille se tulee pakolliseksi kesällä 2013. Tällaisia tuotteita ovat kaikki rakennukseen pysyviksi jäävät rakennusosat, joilla on olemassa CENin laatima CE-merkintään johtava tuotestandardi. Alavuden Betoni Oy:ssä CE-merkintää haettiin pilari-, palkki-, ja seinäelementeille. Tehtaalla valmistetaan myös jonkin verran sokkeli- ja parvekelementtejä. Sokkelielementeille sovelletaan seinäelementtien tuotestandardia, jolloin niille käytetään myös AVCP 2+ -menettelyä (Betoniteollisuus 2013). Parvekelaatoille ei ole olemassa vielä valmista harmonisoitua tuotestandardia, joten niitä ei voi CE-merkitä. (Rakennusteollisuus 2011.)

FPC-dokumentin valmistelu alkoi perehtymisellä jo valmiina oleviin laatuasiakirjoihin. Yrityksellä on ollut aikaisemmin käytössä ISO 9001:2008 -standardin mukainen auditoimaton laatukäsikirja. Aloituspalaverissa sovittiin tutustumisesta ensimmäisenä pilari-, palkki-, ja seinäelementtien tuotestandardeihin sekä yrityksen käytössä oleviin asiakirjoihin. Yrityksen laatuasiakirjoja käytiin läpi standardien pohjalta ja niitä muokattiin niin, että ne täyttäsivät standardien vaatimukset. Tavoitteena oli valmistella jo valmiina olevan materiaalin ja tuotestandardien pohjalta tiivis ja kattava FPC-dokumentti, joka kuvaa tarkasti tehtaan sisäistä laadunvalvontaa sekä tuotteiden vaatimustenmukaisuuden osoittamiseen käytettäviä menetelmiä. Aloituspalaverissa oli mukana konsulttiyrityksen, Insinööritoimisto ConMixin, edustaja Petri Bergman, joka auttoi määrittelemään lähtökohdat ja tavoitteet FPC-dokumentin laatimiselle.

### 4.2 Materiaalien vaatimustenmukaisuus

Betonielementtien valmistamisessa käytettävien materiaalien on oltava myös CE-merkittyjä, jos ne jäävät lopulliseen tuotteeseen pysyviksi osiksi. Kaikille rakennustuotteille ei kuitenkaan ole vielä olemassa hyväksyttyä tuotestandardia. Elementti-

en valmistukseen käytettäville tuotteille, joille CE-merkintä ei ole vielä mahdollinen, käytetään kansallisia sovellusstandardeja vaatimustenmukaisuuden osoittamiseksi. Suomessa esimerkiksi betoniterästen vaatimustenmukaisuus ja tuotteiden varmennettu laadunvalvonta osoitetaan FI-merkillä. Merkkiä saa käyttää vain SGS Fimko Oy:n tai Inspecta Oy:n sertifioimissa tuotteissa. (FI-merkki 2011.)

Kaikilta FPC-dokumentin liitteessä 6 luetelluilta tavarantoimittajilta kerättiin heidän toimittamiensa tuotteille vaatimustenmukaisuustodistukset. Tehtaan käyttämille sementteille, betonin lisäaineille ja eristeille on olemassa CE-merkintä. Valuun jääviltä kuormia siirtäviltä metalliosilta Suomen rakennusvalvonta vaatii vähintään Suomen Betoniyhdistyksen hyväksymää käyttöselostetta tai mahdollisesti *tyyppi-hyväksyntää*, koska niille ei ole olemassa vielä CE-merkintään johtavaa tuotestandardia. Riippuen betonielementin käyttötarkoituksesta, valuun jääviä metalliosia ovat muun muassa

- ansaat ja pistokkaat, jotka sitovat sandwich-elementin betonikuoret toisiinsa lämmöneristeen läpi
- nostoankkurit ja -lenkit, joista elementti nostetaan
- pilarielementtien nosto-osat
- vaijerilenkit, joita käytetään betoniosien valusaumoissa leikkausvoimia siirtävinä raudoitteina
- kiinnityslevyt ja -kulmatangot, joiden kautta siirretään kuormia rakennuksen muihin kantaviin rakenteisiin
- ulkoparvekeraudoitteet, joilla parvekelaatta kiinnitetään rakennuksen betonirunkoon
- kaideliitokset, joilla parvekekaide kiinnitetään parvekelaattaan
- pilari- ja seinäkengät, jotka asennetaan elementtien pulttiliitoksia varten. (Meriläinen 2007.)

Tuotteille, joille ei ole vielä harmonisoitua tuotestandardia, voidaan hakea myös eurooppalaista teknistä hyväksyntää eli ETA-hyväksyntää, jonka jälkeen tuote voidaan CE-merkitä.

Harjateräksille ja teräsverkoille vaatimustenmukaisuus on osoitettu kotimaisten kansallisten standardien mukaan eli FI-merkinnällä, jota haetaan esimerkiksi In-

specta Oy:ltä (FI-merkki 2011). Todistuksien saaminen edellyttää, että tavarantoimittajat testauttavat eri alkulähteistä hankkimansa teräkset, koska jokaiselle sulatuserälle (sulatusnumero) on laadittava oma ainetodistus (SFS 1201, 5). Suomessa betoniterästen ja kuormia siirtävien metalliosien testausta suorittaa Valtion teknillinen tutkimuskeskus VTT (VTT 2010).

Betonirauhoitteiden tuentaan käytettävien muovivälikkeiden käyttöä ei ole määrätty standardeilla tai normeilla. Välikkeiden käyttö rakentamisessa ja elementtiteollisuudessa on perustunut pitkälti käytännön kokemukseen. Rakentamisen yleisten laatuvaatimusten (RYL) kokoelmassa on kuitenkin maininta, että välikkeet eivät saa heikentää rakenteen ominaisuuksia (RunkoRYL 2010, 147). Okaria Oy julkaisi laajamittaisen kehityshankkeen tuloksena vuonna 2002 ensimmäisen välikeohjeiston, jossa on tutkittua tietoa välikkeiden mekaanisesta, termisestä ja kemiallisesta kestävydestä. (Okaria 2012.)

Kaikille tehtaalla käytössä oleville kemikaaleille on oltava saatavilla käyttöturvallisuustiedote KTT. Edellä mainittu asiakirja kertoo käyttäjälle oleelliset tiedot aineen tai seoksen ominaisuuksista, riskeistä sekä sen turvallisesta käytöstä teollisuudessa (Käyttöturvallisuustiedote 2012). Monilla betonin lisäaineilla on jo olemassa myös CE-merkintä. Alavuden Betoni Oy:llä yleisimmin käytössä olevat kemikaalit ovat betonin lisäaineita, joilla vaikutetaan betonimassan sekä kovettuneen betonin ominaisuuksiin. Betonin lisäaineita ovat muun muassa

- notkistimet, joilla vaikutetaan tuoreen betonimassan työstettävyyteen
- huokostimet, joilla vaikutetaan betonin ilmamäärään ja sitä kautta pakkaskestävyyteen
- hidastimet, joilla hidastetaan betonin sitoutumisen alkua (pidentää betonimassan työstettävyyttä erikoistilanteissa kuten esimerkiksi kuumissa olosuhteissa)
- kiihdyttimet, joilla nopeutetaan betonin sitoutumista ja kovettumista
- pigmentit eli väriaineet. (Semtu 2012.)

Lisäksi tehtaalla käytetään biohajoavia muottiöljyjä helpottamaan valumuottien irrottamista, sekä jälkihoitoainetta, joka estää betonin liian nopean kuivumisen. Kemikaalien toimittajia pyydettiin lähettämään tuotteidensa käyttöturvallisuustie-



dotteet sekä vaatimustenmukaisuustodistukset arkistoitavaksi Alavuden tehtaan tietojärjestelmään.

Betonin runkoaineeksena käytettävän kiviaineksen toimittajalla ei ole tuotteelleen vielä CE-merkintää, joten Alavuden tehdas joutuu tekemään omaa laadunvalvontaa käytettävien murskeiden vaatimustenmukaisuuden varmistamiseksi. Suurin osa kiviainestutkimuksista teetetään Contesta Oy:llä. Kiviainestutkimuksiin kuuluvat kiintotiheyden ja vedenimeytymisen määrittäminen sekä yksinkertaistettu petrografinen kuvaus, jotka teetetään kerran vuodessa. Soranottolähteen vaihtuessa kiviainekselle tehdään kaikki tarvittavat tutkimukset, jotka sisältävät myös aineksen radioaktiivisuuden määrittämisen. (FPC-dokumentin liite 6.)

### **4.3 Olemassa olevien laatuasiakirjojen päivittäminen**

Alavuden Betonilla Oy:llä on ollut käytössä laadunvalvontaa koskevia asiakirjoja, joita ISO 9001:2008 -standardi edellyttää yrityksen laadunhallintajärjestelmältä. Keskeisenä tehtävänä oli käydä kyseiset asiakirjat läpi ja muokata ne vastaamaan uusia standardien määräyksiä.

Yrityksen organisaatiokaaviota ei ollut tarvetta muuttaa, koska yrityksen johdossa ei ole tapahtunut muutoksia kaavion edellisen päivittämisen jälkeen (FPC-dokumentin liite 2). Yleisprosessi- ja valmistuskaavioiden (FPC-dokumentin liitteet 3 ja 4) vastaavuus todelliseen tähänhetkiseen tilanteeseen tehtaassa tuotannossa täytyi selvittää. Sisällön puolesta kaaviot vastasivat melko hyvin nykytilannetta, mutta ne olivat hieman sekavat ja puutteelliset. Prosessien esitystapaa oli syytä selkiyttää jakamalla kaavioihin kaikki tuotannon ydinprosessit omiin tasoihin. Päivitettyissä kaavioissa korostuvat laadunvalvonnan merkitys sekä laatuasiakirjojen dokumentointi. Jokaiselle ydinprosessille on esitetty yksityiskohtaisemmat tuotannon vaiheet ja niiden riippuvuudet. Ydinprosesseja ovat esimerkiksi laadunhallinta, tuotanto ja myynti. Ydinprosessit on esitetty kaavioiden vasemmassa reunassa. Kaavioiden laatimiseen on käytetty apuna julkishallinnon prosessikuvaussuositusta (JHS152). (Jalonen 2012.)

Standardit vaativat, että kaikista tehtaalla käytössä olevista mittaus- ja testauslaitteista on ylläpidettävä luetteloa. Laiteluettelon tarkoituksena on seurata, että mitta- ja tuotantolaitteiden kalibroinnit ja säännölliset huollot on tehty ajallaan ja standardien määräämällä tavalla. Luetteloon on hyvä merkitä myös kalibroinnin suorittaja. Kaikista kalibroinneista tehdään todistus, jossa mainitaan kyseisen laitteen tiedot, kalibrointimenetelmä ja -päivämäärä, kalibroija sekä mittausepävarmuus. Alavuden Betoni Oy:llä ei ollut olemassa laiteluetteloa, joten täytyi selvittää, mitä laitteita tehtaalla on käytössä. Kaikki mittaus-, testaus- ja tuotantolaitteet listattiin standardien mukaiseen luetteloon, ja itsekalibroitaville laitteille luotiin kalibrointitodistus-pohjat tehtaalle käyttöön. (FPC-dokumentin liite 5.)

Laadunvalvonnan kannalta avainasemassa ovat tuotteille ja raaka-aineille tehdyt säännölliset mittaukset, testaukset ja tarkastukset. Standardissa SFS-EN 13369: Betonivalmiskosten yleiset säännöt liitteessä D on esitetty velvoittavat tarkastuskaaviot. Tehtaan tuotannon tarkastusmenetelmät ja -tiheydet on määritelty FPC-dokumentin luvussa 6.4 laitteille, materiaaleille, betonimassan valmistukselle sekä muille valmistusprosessin kohteille (valut, raudoitukset, jne.) ja lopputuotteen tarkastukselle standardin mukaisesti. Standardin tarkastusten porrastussääntöjä sovelletaan tehtaan tuotannossa, joten tarvittavat tarkastuksien porrastukset on määritelty FPC-dokumentissa luvussa 6.4.3 (SFS-EN 13369 2005). Tehtaanjohtaja ylläpitää materiaaliluetteloa, josta voidaan seurata, että kaikkien tavarantoimittajien tuotteet täyttävät vaatimustenmukaisuuskriteerit eli tarvittavat todistukset on toimitettu tehtaalle (FPC-dokumentin liite 6).

Valvottavien asiakirjojen ja tallenteiden luetteloon listattiin kaikki laadunhallinnan dokumentit. Tehtaanjohtaja huolehtii, että laadunvalvontaa koskevien muutosten jälkeen dokumentit päivitetään välittömästi ajan tasalle, ja että muutoksista ilmoitetaan tehtaan henkilökunnalle. Organisaatio-, yleisprosessi- ja valmistuskaaviot jaetaan ainoastaan toimihenkilöille. Arviointien pöytäkirjat ja tuotannon laadunvalvonnan tallenteet arkistoidaan ja säilytetään käytännössä vähintään kymmenen vuotta, vaikka laki ei välttämättä velvoittaisikaan. Henkilökunnalle jaetaan aina uusimmat versiot kaikista työohjeista silloin, kun niihin tulee muutoksia. Tuotestandardit kuuluvat myös valvottavien asiakirjojen piiriin, ja tehtaan laadunvalvonta

päivitetään aina uusimpien standardiversioiden mukaiseksi. (FPC-dokumentin liite 1.)

Tehtaan henkilökunnan käyttöön valmisteltiin elementtien mittausohje, jossa on esitetty standardien mukaiset mittausmenetelmät ja oikeat mittauskohdat elementeissä (Betonielementtien toleranssit 2011, 32). Mittausohje jaettiin jokaiselle elementtityöntekijälle tuotteiden laadunvarmentamista varten lopputarkastuksessa (FPC-dokumentin liite 8). Myös pilari- ja palkki- sekä seinäelementtien tarkastuslomakkeet päivitettiin standardien vaatimalle tasolle. Tehtaalla ennemmin käytössä olleissa versioissa ei vaadittu esimerkiksi käyryyden määrittämistä. Nyt tarkastuslomakkeissa on näkyvillä standardien mukaiset toleranssit ja mittaustiheydet elementtien kaikille tarkastettaville geometrisille ominaisuuksille (FPC-dokumentin liitteet 12 ja 13).

#### **4.4 Toimenpiteitä vaativat asiat tehtaan tuotannossa**

Laatuasiakirjojen laatimisen ja päivittämisen lisäksi jotkin tehtaan tuotannon toiminnot vaativat tarkistamista. Tärkeimmät betonilaboratorion testauslaitteet betonipuristimesta alkaen tarkastutetaan ulkopuolisella tarkastuslaitoksella, esimerkiksi Contesta Oy:llä, mutta lämpömittarit ja muut pienemmät mittauslaitteet tulee myös tarkastaa ja kalibroida säännöllisin väliajoin standardien mukaisesti. Tätä varten tehtiin luettelo kaikista mittaus- ja tuotantolaitteista (FPC-dokumentin liite 5).

Terästen etäisyysmittarille ei ollut olemassa tarkoituksenmukaista mittaustarkkuuden tarkastusmenetelmää, joten sitä varten tehtaalla valettiin betonista kuvion 15 mukainen kappale, jossa teräkset ovat aina vakioetäisyydellä betonipinnasta. Betonikappaleen avulla voidaan säännöllisesti tarkastaa, että pitääkö mittarin näyttämä mittaustulos paikkaansa, kun terästen etäisyys betonissa tiedetään. Mittojen ja lämpömittareiden lukemien paikkaansa pitävyyttä tarkastellaan vertaamalla näyttämiä ulkopuolisen laitoksen kalibroimien mittojen ja mittareiden näyttämiin. Kalibroinnin tai tarkastuksen suorittaja laatii työstä todistuksen aina, kun näyttämiä on verrattu.



Kuvio 15. Betonikappale terästen etäisyysmittarin näyttämän luotettavuuden arviointia varten.

#### 4.5 FPC-dokumentin tarkennukset

Tehtaan FPC-dokumentin ensimmäisen version valmistuttua ja varmistuttua siitä, että tehtaan tuotannon laadunvalvonta on sen mukaista, se lähetettiin Inspecta Oy:lle alustavaan tarkastukseen. Tarkastuksen jälkeen Inspecta Oy:n edustaja vaati vielä muutamia tarkennuksia FPC-dokumenttiin. (Saunajoki 2012.)

FPC:n ensimmäisestä versiosta ei ilmennyt, kuka vastaa kuvien ja tuotantosuunnitelmien vastaanotosta ja hyväksymisestä, joten kohdat lisättiin vastuumatriisiin. Tehtaanjohtaja vastaanottaa ja päivää tehtaalle toimitetut suunnitelmat, ja tuotantopäällikkö toteaa tuotantokelpoisuuden sekä selvittää puuttuvat tiedot asiakkaalta.

Suunnitelmien mahdollisia myöhästymisiä varten FPC-dokumenttiin (luku 4) oli kirjattava toimintamalli, jossa kuvataan käytännön toimenpiteet. Aina kauppasopimuksen yhteydessä sovitaan suunnitelmien toimitusaikataulu, jonka toteutusta valvoo tuotantopäällikkö. Tuotantokelpoiset suunnitelmat on toimitettava tehtaalle kuusi viikkoa ennen elementin valmistusta. Aikataulun poikkeamista sovitaan erikseen kirjallisesti.

Tarkastustiheyksien porrastus (FPC-dokumentin luku 6.4.3) vaati myös Inspecta Oy:n edustajan mielestä standardin täsmällisempää soveltamista tehtaan omaan tuotantoon. Käytännössä, jos tarkastustulos joudutaan hylkäämään, tuotanto pysäytetään siksi aikaa, että virheellisen tuloksen aiheuttaja on selvitetty ja korjattu. Korjaustoimenpiteen jälkeen tuotanto käynnistetään uudelleen ja tarkastustiheys pidetään kaksinkertaisena siihen asti, kunnes saadaan viisi peräkkäistä hyväksytyä tarkastustulosta. Jos kyseessä oleva tarkastus tehdään jokaiselle tuotteelle, tarkastustiheyttä ei voida muuttaa. Koekappaleiden puristuksessa toimitaan betoniperhemenettelyjen mukaisesti, eli jos testaustulos ei pysy sallituissa rajoissa, siirrytään takaisin betoninormien mukaiseen alkuvaiheen testaukseen. Kun alkuvaiheen testaus on käyty onnistuneesti läpi, voidaan palata takaisin normaalitilanteeseen. (SFS-EN 13369, 39.)

## 5 AUDITOINTI

Alavuden Betonin FPC-dokumenttiin tehtyjen ensimmäisten täsmennysten ja muutosten jälkeen Inspecta Oy:n edustaja Jarmo Saunajoki hyväksyi sen alustavasti. Seuraavaksi Inspectan täytyi varmentaa laadunhallinta-asiakirjojen sisällön vastaavuus tehtaan toiminnan käytäntöihin. Alavuden Betoni Oy:n tehtaalla järjestettiin auditointi 19.3.2013 koskien FPC-asiakirjojen arviointia. Paikalla olivat tehtaantohtaja sekä Inspecta Sertifiointi Oy:n edustaja.

Auditointi aloitettiin käymällä FPC-dokumentti läpi kokonaisuudessaan Inspectan oman tarkistuslistan mukaan. Pääasiassa kaikki tärkeimmät laadunvalvontaan liittyvät asiat olivat kirjattuna standardien edellyttämällä tavalla. Inspecta edellytti kuitenkin vielä muutaman toimintatavan kuvaamista sekä puutteiden korjaamista FPC-dokumentissa ennen varmennustodistuksen myöntämistä.

Auditoinnin hetkellä FPC-dokumentissa ei ollut vielä tietoja mallielementtikatselmusten käytännöistä. Mallielementtikatselmuksessa käydään asiakkaan kanssa perusteellisesti läpi kaikki yksityiskohdat koskien elementtien valmistusta ja asiakkaan toiveita. Suunnitelmien vaatimustenmukaisuus tarkastetaan, ja piirustukset sekä aikataulu hyväksytään molempien, sekä asiakkaan että valmistajan puolelta. Elementin pinnan ulkonäöstä, värisävyistä, eristeiden suojauksista ja rakenteiden tuulettuvuudesta sekä muista valmistusta koskevista yksityiskohdista sovitaan asiakkaan kanssa. Mallielementtikatselmuksen tarkoituksena on selvittää luotettavasti, että sarjavalmistuksessa valmistettavat elementit täyttävät kaikki mahdolliset vaatimukset (Liite 1, 6.)

Työturvallisuussyistä elementtien käsittely- ja varastointiohjeeseen (FPC-dokumentin liite 10) lisättiin ohje koskien muottien purkua. Elementin purkulujuuden toteaminen perustuu pitkälti käytännön kokemukseen ja kokeneen työntekijän silmämääräiseen arvioon. Jatkuvan tuotannon kehittämisen ja testausten seurauksena on todettu, että tuotantotilojen lämpö- ja kosteusolosuhteissa elementit saavuttavat purkulujuuden 16 tunnissa. Käytännössä työvuoron kaikki elementit on valettu klo 14.00 mennessä ja muotit saa purkaa seuraavan työvuoron alkaessa aamulla klo 6.00. Jos purkulujuutta on syytä epäillä, esimerkiksi elementin pinnan tumman värin vuoksi tai havaitun betonin kovettumisolosuhteisiin vaikuttaneen

tekijän vuoksi, elementtiä ei saa nostaa ilman työnjohdon lupaa. Lisäksi sovittiin, että joka vuosi alkutalvesta, kun kovettumisolosuhteet ovat epäedullisimmat, testataan purkulujuus koekappaleella. Koekappaleen annetaan kovettua 16 tuntia samoissa olosuhteissa elementtien kanssa, jonka jälkeen puristuslujuus testataan.

## 6 VAATIMUSTENMUKAISUUDEN OSOITTAMINEN

### 6.1 Suoritustasoilmoitus

Tuotetta ei saa CE-merkitä ennen kuin valmistaja on tehnyt siitä rakennusasetuksen liitteen III mukaisen suoritustasoilmoituksen. Suoritustasoilmoitus korvaa valmistajan vakuutuksen tuotteen vaatimustenmukaisuudesta (Suikka 2013, 14). Näin valmistaja ottaa vastuun siitä, että tuotteiden ilmoitetut ominaisuudet ovat paikkansapitävät. Euroopan parlamentti ja neuvosto ovat säätäneet vuonna 2011 rakennustuoteasetuksessa, mitkä asiat tulee ilmoittaa suoritustasoilmoituksessa. Tuotekohtaisissa harmonisoiduissa standardeissa on puolestaan määrätty ilmoitettavat tuotteen mekaanista lujuutta ja vakavuutta sekä palonkestävyyttä määrittelevät perusominaisuudet. Rakennustuoteasetuksen mukaan suoritustasoilmoituksessa on ilmoitettava vähintään yksi tuotteen aiotun käyttötarkoituksen kannalta merkityksellinen perusominaisuus, mutta käytännössä jäsenvaltioiden kansalliset säännökset määräävät käyttökohteen kannalta merkitykselliset ilmoitettavat perusominaisuudet.

Rakennustuotteen oleellisten perusominaisuuksien lisäksi suoritustasoilmoituksessa on ilmoitettava seuraavat asiat:

- tuotetyyppi (yksilöivä tunniste)
- tyyppi-, erä- tai sarjanumero (merkintä, jonka avulla tuotteen voi tunnistaa)
- rakennustuotteen käyttötarkoitus (voi olla useita)
- valmistajan nimi ja yhteystiedot
- rakennustuotteen suoritustason pysyvyyden arviointi- ja varmennusmenetelmät (AVCP -luokka 2+ kantaville betonielementeille)
- sen harmonisoidun tuotestandardin viitenumero, jota on käytetty tuotteen perusominaisuuksien määrittelyssä
- ilmoitettu laitos, joka on suorittanut tehtaan sisäisen laadunvalvonnan alkutarkastuksen sekä suorittaa sen jatkuvaa valvontaa, arviointia ja hyväksymistä sekä on antanut siitä varmentamistodistuksen



- lyhenne ”NPD” (No Performance Determined) kun kyseistä suoritustasoa ei ole ilmoitettu. (A 9.3.2011/305.)

CE-merkintämenettelyssä 3a ei ole mahdollista merkitä suoraan kyseisen tuoteryhmän suoritustasoilmoitukseen yksilöllisen elementin mekaanista lujuutta ja vakavuutta sekä palonkestävyyttä määritteleviä ominaisuuksia, koska jokainen tuote on valmistettu tilaajan suunnitelmien mukaan. Tämän vuoksi suoritustasoilmoituksessa tulee viitata tuotteen tekniseen dokumentaatioon, josta löytyvät kaikki tuotteen oleelliset perusominaisuudet (Suikka 2013, 17). Ennen tuotantokuvien hyväksymistä tuotevalmistajan velvollisuus on varmistaa, että suunnitteluasiakirjat täyttävät standardien vaatimukset. Jos suunniteltu tuote ei täytä standardien vaatimuksia, tästä ilmoitetaan tilaajalle tai elementtisuunnittelijalle. Alavuden Betoni Oy:n seinä-, pilari- ja palkkielementtien suoritustasoilmoitukset ovat FPC-dokumentin liitteinä 16 ja 17.

## **6.2 Kansallisesti määrätyt perusominaisuudet betonielementeille**

Betonivalmiskesäsuhteen suhteen suoritustasoilmoituksessa (viitataan tekniseen dokumentaatioon) ilmoitettavien oleellisten perusominaisuuksien esittämiseksi sovelletaan Suomessa kansallista SFS 7026 soveltamisstandardia. Eurooppalaiset kansalliset määräykset ovat edelleen voimassa, koska elementin käyttökohdemaassa tuotteelta voidaan vaatia ilmoitettavaksi eri ominaisuuksia kuin esimerkiksi Suomessa. Kansalliset määräykset eivät saa olla ristiriidassa harmonisoitujen tuotestandardien kanssa, joten niihin on jouduttu tekemään muutoksia jäsenmaissa. Standardin SFS 7026 luvussa 4.1 on esitetty pilari- ja palkkielementeille ilmoitettavat perusominaisuudet Suomessa. Luvussa 4.4 on esitetty ilmoitettavat ominaisuudet seinäelementeille, joilla ei ole julkisivun toiminnallisia ominaisuuksia, ja luvussa 4.5 seinäelementeille, joilla on julkisivun toiminnallisia ominaisuuksia.

Pilari- ja palkkielementeille tulee aina ilmoittaa seuraavat ominaisuudet:

- betonin puristus (lujuusluokka)
- teräksen veto-, murto- ja myötölujuus (ilmoitetaan betoniteräkselle soveltuva SFS -standardi ja sen mukainen tekninen luokka)

- säilyvyys (rasitusluokka; ilmoitetaan, että on noudatettu standardia SFS-EN 1992-1-1, sen kansallista liitettä sekä standardeja SFS-EN 206-1 ja SFS 7022)
- mekaaninen lujuus / kantokyky
- palonkestävyys (kantavuuden)
- yksityiskohtien suunnittelu (geometriset ominaisuudet teknisessä dokumentaatiossa).

Mekaanisen lujuuden eli kantokyvyn, palonkestävyyden, geometristen ominaisuuksien ja muiden yksityiskohtien suhteen elementtivalmistaja noudattaa tilaajan toimittamia valmistusasiakirjoja. Vesihöyrynläpäisevyydelle ei ole Suomessa asetettu vaatimuksia ellei käyttökohteen vaatimukset toisin edellytä. (SFS 7026.)

## 7 YHTEENVETO

Monella rakennustuotteita valmistavalla yrityksellä on parhaillaan CE-merkintäprosessi käynnissä. Jos yritys ei ole vielä aloittanut toimenpiteitä CE-merkinnän suhteen, sillä on tulenpalava kiire toimia, jotta se pystyisi pitämään tuotteensa markkinoilla 1.7.2013 jälkeen.

Alavuden Betoni Oy sai Inspecta Sertifiointi Oy:ltä 24.4.2013 varmentamistodistuksen, joka oikeuttaa CE-merkitsemään tuotteet (FPC-dokumentin liite 20). Lisäksi Inspecta varmensi tehtaan laadunvalvonnan pilari-, palkki- ja seinäelementtien osalta (FPC-dokumentin liite 19) sekä myönsi sertifikaatin Alavuden Betonin tuotteille (FPC-dokumentin liite 18). Tehtaalla on nyt FPC-dokumentti (Liite 1) käytössä ja tehtaanjohtaja on vastuussa sen ylläpitämisestä ja kehittämisestä. Inspecta valvoo, että tehtaalla toimitaan FPC-dokumentin mukaisesti tuotantoprosesseissa ja laadunvalvonnassa. Inspecta tekee tehtaalle kolmesta neljään tarkastuskäyntiä vuodessa, ja se valvoo myös parveke-elementtien valmistusta entiseen tapaan. Parveke-elementeillä on edelleen FI-merkintä.

Alavuden tehtaan toimintatapoihin tutustumiseen ja FPC-dokumentin valmisteluun kului aikaa noin 90 tuntia. Kaikki tämän opinnäytetyön liitteet ovat kokonaisuudessaan valvottavia asiakirjoja, jotka toimivat tehtaan laadunvalvonnan työkaluina. Valmistustapaselostus (FPC-dokumentin liite 7) on määrätty pidettäväksi salaisena. Kaikki ohjeet ja lomakkeet on päivitetty vastaamaan tuote- ja viitestandardien vaatimuksia sekä kuvaamaan tehtaan toimintatapoja käytännössä.

Tämän opinnäytetyön aihe oli ajankohtainen ja tärkeä Alavuden Betonin tuotteiden markkinoilla pysymisen kannalta. CE-merkintä takaa sen, että tuotteet on valmistettu ja testattu yhdenmukaistetuilla eurooppalaisilla menetelmillä harmonisoitujen tuote- ja viitestandardien mukaisesti. CE-merkinnän ja suoritustasoilmoituksen ansiosta tilaajat voivat arvioida tuotteen soveltuvuutta käyttökohteisiinsa. Joka tapauksessa Alavuden Betonin elementit valmistetaan kuitenkin aina tilaajan suunnitelmien mukaisiksi, joten tuotteet täyttävät silloin käyttökohteen vaatimukset eikä perusominaisuuksien vertailulle näin ollen ole tarvetta.

## LÄHTEET

A 9.3.2011/305. Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus.

Alavuden Betoni. 2009. Betonielementtejä vaativiin kohteisiin. [www-sivu]. Alavuden Betoni Oy. [Viitattu 15.1.2013]. Saatavana: <http://www.alavudenbetoni.fi/>

Betonielementtien toleranssit 2011. [pdf-tiedosto]. Betonikeskus ry. [Viitattu 7.5.2013]. Saatavana: [http://asv.fi/files/documents/pdf//toleranssit\\_versio27\\_10\\_2011.pdf](http://asv.fi/files/documents/pdf//toleranssit_versio27_10_2011.pdf)

Betoniteollisuus. 2013. Betonituotteiden CE-merkintään liittyviä kysymyksiä ja vastauksia. [pdf-tiedosto]. RTT / Betoniteollisuus ry. [Viitattu 14.3.2013]. Saatavana: <http://www.elementtisuunnittelu.fi/fi/elementtien-toimitus/ce-merkinta>

FI-merkki. 2011. Valmistajalle. [www-sivu]. [Viitattu 11.3.2013]. Saatavana: <http://www.fi-merkki.fi/miksi-fi-merkki/valmistaja/>

Finanssialan Keskusliitto. 2011. ISO 9001:2008 laatukäsikirjan laatimismalli. [pdf-tiedosto]. Finanssialan Keskusliitto ry. [Viitattu 18.1.2013]. Saatavana: [http://www.fkl.fi/materiaalipankki/hakemukset/Dokumentit/ISO\\_9001\\_2008\\_Laatusuunnitelman\\_laatimismalli\\_FK2009.pdf](http://www.fkl.fi/materiaalipankki/hakemukset/Dokumentit/ISO_9001_2008_Laatusuunnitelman_laatimismalli_FK2009.pdf)

Jalonen, R. 2012. Prosessien kuvaamisen perusteita. [pdf-tiedosto]. IMS Business Solutions Oy. [Viitattu 12.4.2013]. Saatavana: [http://www.ims.fi/sites/default/files/article\\_attachments/21201\\_Artikkeli\\_Prosessien\\_kuvaamisen\\_perusteita-1.PDF](http://www.ims.fi/sites/default/files/article_attachments/21201_Artikkeli_Prosessien_kuvaamisen_perusteita-1.PDF)

Käyttöturvallisuustiedote (KTT). 9.5.2012. [www-sivu]. Helsinki: Turvallisuus- ja kemikaalivirasto. [Viitattu 6.5.2013]. Saatavana: <http://www.tukes.fi/fi/Toimialat/Kemikaalit-biosidit-ja-kasvinsuojeluaineet/Kayttoturvallisuustiedote/>

Leivo, M. 2000. Betonin pakkasenkestävyyden varmistaminen. Osa 2. Laadunvalvonta ja –varmistus. [pdf-tiedosto]. Espoo: Valtion Teknillinen Tutkimuskeskus. [Viitattu 18.1.2013]. Saatavana: <http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2000/T2047.pdf>

Meriläinen, T. 2007. Betonirakenteiden kuormia siirtävät metalliosat. [pdf-tiedosto]. Suomen Betoniyhdistys ry. [Viitattu 11.3.2013]. Saatavana: [http://www.betoniyhdistys.fi/index.php?\\_EVIA\\_WYSIWYG\\_FILE=631&...](http://www.betoniyhdistys.fi/index.php?_EVIA_WYSIWYG_FILE=631&...)

Okaria. 2012. Okaria -välikeohjeisto. [www-sivu]. Okaria Oy. [Viitattu 11.3.2013]. Saatavana: <http://www.okaria.fi/suomeksi/dokumentit/okaria-valikeohjeisto/>

- PKY-laatu. 2012. FPC-järjestelmä, AC-luokat ja CE-merkintä. [www-sivu]. PKY-laatu. [Viitattu 17.1.2013]. Saatavana: <http://blogi.pkylaatu.fi/bid/184054/FPC-%C3%A4rjestelm%C3%A4-AC-luokat-ja-CE-merkint%C3%A4>
- Raisio, T. <xxxx.xxxxx@alavudenbetoni.fi> 5.2.2013. Päättötyö. [henkilökohtainen sähköpostiviesti]. Vastaanottaja: Jarkko Salonen. [Viitattu 5.3.2013].
- Raisio, T. <xxxx.xxxxx@alavudenbetoni.fi> 1.4.2013. CE. [henkilökohtainen sähköpostiviesti]. Vastaanottaja: Jarkko Salonen. [Viitattu 6.5.2013].
- Raisio, T. <xxxx.xxxxx@alavudenbetoni.fi> 15.10.2012. Kuvia. [henkilökohtainen sähköpostiviesti]. Vastaanottaja: Jarkko Salonen. [Viitattu 17.12.2012].
- Rakennusteollisuus. 2011. CE-merkintä rakennustuotteisiin 2013 mennessä. [pdf-tiedosto]. Rakennusteollisuus RT ry. [Viitattu 15.1.2013]. Saatavana: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=131203&lan=sv>
- RunkoRYL. 2010. Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset. Talonrakennuksen runkotyöt. Helsinki: Rakennustietosäätiö RTS.
- Saunajoki, J. <xxxxx.xxxxxxxxx@inspecta.com> 31.12.2012. Alavuden Betoni Oy / FPC. [henkilökohtainen sähköpostiviesti]. Vastaanottaja: Timo Raisio. [Viitattu 18.1.2013].
- Semtu. 2012. Betonin lisäaineet. [www-sivu]. Semtu Oy. [Viitattu 11.3.2013]. Saatavana: <http://www.semtu.fi/fi/tuotteet/betonin-lisa-aineet/>
- SFS 1201. 1997. BETONITERÄKSET JA RAUDOITTEET. VAATIMUSTENMUKAISUUDEN OSOITTAMINEN. VAATIMUSTASOT JA TESTAUS. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto.
- SFS 7026. 2012. BETONIVALMISOSILTA (PILARI- JA PALKKIELEMENTIT, RIPALAAATAT, KUORILAAATAT, PERUSTUSELEMENTIT, PORTAAT JA SEINÄELEMENTIT) ERI KÄYTTÖKOHTEISSA VAADITTAVAT OMINAISUUDET JA NIILLE ASETETUT VAATIMUSTASOT. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto.
- SFS-EN 13225 + AC. 2005. BETONIVALMISOSAT. PILARI- JA PALKKIELEMENTIT. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto.
- SFS-EN 13369. 2005. BETONIVALMISOSIEN YLEISET SÄÄNNÖT. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto.
- SFS-EN 14992. 2007. BETONIVALMISOSAT. SEINÄELEMENTIT. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto.

SFS-EN 206-1 + A1 + A2. 2005. BETONI. OSA 1: MÄÄRITTELY, OMINAISUUDET, VALMISTUS JA VAATIMUSTENMUKAISUUS. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto.

Suikka, A. 2013. Betonielementit CE-merkitään 1.7.2013- alkaen. [pdf-tiedosto]. Betoniteollisuus ry. [Viitattu 14.3.2013]. Saatavana: <http://www.elementtisuunnittelu.fi/Download/23919/Betonielementtien%20CE-merkint%c3%a4.pdf>

VTT. 2010. Rakentamisen tuotteet ja järjestelmät: testaus- ja vaatimustenmukaisuuden arviointipalvelut. [www-sivu]. VTT Expert Services Oy. [Viitattu 11.3.2013]. Saatavana: <http://www.vttexpertservices.fi/service/buildingproducts/>

Vuorinen, P. 2011. Rakennustuoteasetus: mikä muuttuu? [pdf-tiedosto]. Rakennusteollisuus RT ry. [Viitattu 14.3.2013]. Saatavana: [http://www.mikes.fi/documents/upload/pekka\\_vuorinen\\_finaspaiiva\\_2011.pdf](http://www.mikes.fi/documents/upload/pekka_vuorinen_finaspaiiva_2011.pdf)

Ympäristöministeriö. 2004. Rakennustuotteiden CE-merkintä rakennustuotedirektiivin mukaisesti. Ympäristöopas 95. [pdf-tiedosto]. Helsinki: Ympäristöministeriö. [Viitattu 15.1.2013]. Saatavana: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=14004>

Ympäristöministeriö. 2011. EU:n rakennustuoteasetus osittain voimaan pääsiäisenä. [www-sivu]. Valtion ympäristöhallinto. [Viitattu 14.3.2013]. Saatavana: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=383199&lan=fi>

## **LIITTEET**

### **LIITE 1. Alavuden Betoni Oy: FPC-dokumentti**

# ***ALAVUDEN BETONI OY***

## ***FPC dokumentti***

### ***Tehtaan sisäinen laadunvalvonta***

Päiväys	Laatija	Tarkastaja	Muutokset	Hyväksytty	
21.11.2012	Jarkko Salonen	Timo Raisio	Versio 1		
16.1.2013	Timo Raisio		Versio 2		
31.3.2013	Timo Raisio		Versio 3		
5.4.2013	Jarkko Salonen		Versio 4		



## Sisällys

<b>1 Yleistä.....</b>	<b>3</b>
<b>2 Organisaatio .....</b>	<b>3</b>
<b>3 Valvontajärjestelmä .....</b>	<b>3</b>
<b>4 Asiakirjojen valvonta .....</b>	<b>4</b>
<b>5 Valmistuksen valvonta .....</b>	<b>6</b>
<b>6 Tarkastus ja testaus .....</b>	<b>6</b>
<b>6.1 Yleistä .....</b>	<b>6</b>
<b>6.2 Laitteet.....</b>	<b>6</b>
<b>6.3 Materiaalit.....</b>	<b>7</b>
<b>6.4 Valmistusprosessi.....</b>	<b>7</b>
<b>6.4.1 Betonimassan tarkastukset.....</b>	<b>7</b>
<b>6.4.2 Muut valmistusprosessin tarkastukset.....</b>	<b>8</b>
<b>6.4.3 Tarkastustiheyksien porrastus.....</b>	<b>9</b>
<b>6.5 Valmiit tuotteet .....</b>	<b>9</b>
<b>7 Vaatimustenvastaiset tuotteet.....</b>	<b>10</b>
<b>8 Kovettuneen betonin vaatimustenmukaisuuskriteerit .....</b>	<b>11</b>

## 1 Yleistä

Tässä tehtaan sisäisessä laadunvalvonnan (FPC) dokumentissa kuvataan Alavuden Betoni Oy:n tavoitteet ja menettelytavat harmonisoidun tuotestandardin mukaisen laadunvarmistusjärjestelmän käyttöönottoa ja ylläpitoa varten.

FPC viittaa tarvittaessa muuhun ohjeistukseen sekä olennaisena asiakirjana ylläpidettävään valvottujen asiakirjojen ja tallenteiden luetteloon (Liite 1), jonka avulla voidaan tarvittaessa löytää tieto käytävissä olevasta ohjeistuksesta ja lomakkeista.

Laadunvarmistusjärjestelmään voidaan hyväksyä toimipaikkakohtaisia hyviksi koettuja käytäntöjä, vaikka niitä ei ole dokumentoitu. Päätöksen tekee tehtaanjohtaja.

Osa tehtaan tuotteista kuuluu harmonisoitujen SFS-EN 13225 ja SFS-EN 14992 standardien piiriin. CE-merkintämenetelmänä on käytössä menetelmä 3a. Kaikki betonielementit ovat tilaajan piirustusten mukaan valmistettuja välitystuotteita, joten niiden perusominaisuuksien suoritustasot on ilmoitettu tuotekohtaisissa teknisissä dokumentaatioissa, joihin suoritustasoilmoituksessa viitataan. Seinä-, sokkeli-, pilari- ja palkkielementit ovat CE-merkittyjä. Parvekelaatat ovat FI-merkittyjä.

## 2 Organisaatio

Vastuut ja valtuudet ilmenevät vastuumatriisissa ja organisaatiokaaviossa (Liite 2). Organisaatiota voidaan täydentää, ja siitä sovitaan suullisesti tai kirjallisesti erikseen. Organisaatiokaavion ja organisaation vastuumatriisin vastuuhenkilö on tehtaanjohtaja.

## 3 Valvontajärjestelmä

Prosessimaisen toimintamallin avulla pyritään ohjaamaan toisiinsa liittyvien yksittäisten prosessien vuorovaikutusta sekä ymmärtämään ja täyttämään asetetut vaatimukset. Tärkeimmät toiminnot ja niiden välinen yhteys kuvataan yleisprosessikaaviossa (Liite 3) ja valmistuskaaviossa (Liite 4).

Sisäisten arviointien tarkoituksena on tarkistaa, että toiminta on järkevää ja tapahtuu FPC-laatukäsikirjan ohjeiden mukaisesti.

Sisäisissä arvioinneissa kohteena ovat

- järjestelmän toimivuus
- järjestelmän noudattaminen
- kolmannen osapuolen tarkastusraportit
- korjaavat toimenpiteet
- ehkäisevät toimenpiteet
- tuotteen vaatimustenmukaisuuden täytyminen
- reklamaatiot

Tehtaanjohtaja suorittaa valmistuksen laadunvalvontajärjestelmän sisäisen arvioinnin kerran vuodessa. Auditointi suoritetaan etukäteen suunnitellun ohjelman mukaisesti ottamalla jokaisesta asiakokonnaisuudesta pistokoeluotoisia kohteita (Liite 14). Katselmuksen pöytäkirjat säilytetään kymmenen vuotta.

## 4 Asiakirjojen valvonta

Asiakirjojen ja tiedon valvonnan piiriin kuuluvat

- FPC
- tehtaan omat työohjeet, jotka täydentävät FPC:tä
- tuotetta koskevat piirustukset, työselostukset, asiakkaan ohjeistukset jne. (tekninen dokumentaatio)
- standardit
- valmistustapaselostus sekä elementin käsittely-, varastointi-, kuljetus- ja huolto-ohjeet (tekninen dokumentaatio)
- lomakkeet ja asiakirjapohjat

Keskeiset asiakirjat on luetteloitu valvottavien asiakirjojen ja tallenteiden luettelossa (Liite 1). Tehtaanjohtaja saa muuttaa FPC:tä, asiakirjapohjia ja lomakkeita.

Koko henkilöstö saa tehdä muutosehdotuksia työohjeisiin. Tehtaanjohtaja ilmoittaa muutoksen ennen sen käyttöönottoa ja toimittaa muutetun tai uuden ohjeen kopion tallennettavaksi valvottavien asiakirjojen tiedostoon.

Tehtaanjohtaja vastaa uusien versioiden tallentamisesta ja jakelusta. Käyttäjät ovat velvollisia tallentamaan jaetut asiakirjat itselleen käyttöä varten ja käyttämään vain viimeisintä versiota. Epäselvissä tilanteissa on voimassaolo tarkistettava voimassa olevien valvottavien asiakirjojen luettelosta. Tehtaanjohtaja valvoo, että vanhentuneet asiakirjat poistetaan käytöstä.

Osa ohjeistuksesta annetaan vain suullisena. Myös näissä tapauksissa jokainen on velvollinen toimimaan viimeisimmän sovitun periaatteen mukaan.

FPC:hen, työohjeisiin, asiakirjapohjiin ja lomakkeisiin merkitään laadintapäiväys viimeisimmän version tunnistamisen helpottamiseksi. Epäselvissä tilanteissa tarkistetaan voimassaolo vertaamalla asiakirjan tunnistetietoja tehtaanjohtajan ylläpitämään valvottavien asiakirjojen ja tallenteiden luetteloon (Liite 1). Jokaisen valvottavan asiakirjan uusin versio on aina tulostettavissa kotilevyltä lähteestä U:\CE-merkintä.

Asiakkaalta tai muilta ulkopuolisilta tahoilta saadut työohjeet ja muut noudatettavat pysyväisluonteiset asiakirjat hyväksytään käyttöön kuten omatkin työohjeet. Ainoastaan viimeisintä versiota käytetään tuotannossa ja tarvittaessa viimeisimmän version tunnistena käytetään laadintapäiväystä. Tehtaanjohtaja valvoo noudatettavia ohjeita ja huolehtii, että ne ovat ajan tasalla tuotantohetkellä.

Tehtaanjohtaja vastaanottaa asiakkaalta tai muilta ulkopuolisilta tahoilta tulevat kohteisiin liittyvät tiedot, kuten piirustukset, ohjeet yms., ja leimaa ne kohteen tunnusnumerolla ja päiväyksellä. Tehtaanjohtaja poistaa vanhentuneet tiedot kohteen mapista ja tuotantopäällikkö poistaa ne tuotannon papereista. Kohteen valmistuttua kaikki tiedot säilytetään kymmenen vuotta.

Kohteen kauppasopimuksen yhteydessä sovitaan suunnitelmien toimitusaikataulu jota valvoo tuotantopäällikkö. Peruslähtökohtana on tuotantokelpoisten suunnitelmien toimitus tehtaalle 6 viikkoa ennen elementtien valmistuksen aloittamista, poikkeukset aikatauluun sovitaan kirjallisesti ja reklamatiot suunnitelmien toimitusajoista sekä virheistä ja puutteista lähetetään sähköpostilla niin että myöhemmin voidaan selvittää mitä on tapahtunut. Jos aikataulu ei toteudu kohteen valmistus- ja toimitusaikataulu siirtyy vastaavasti eteenpäin.

Toiminnan yhteydessä syntyy erilaista tallennettavaa tietoa. Toiminnan perustana olevat tallenteet ohjaavat toimintaa, tuloksena syntyvät tallenteet ovat näyttöä aikaisemmasta ja nykyisestä toiminnasta.

Valvottavien asiakirjojen ja tallenteiden luettelossa (Liite 1) kuvataan tallennettava tieto, minimisäilytysaika ja saatavuus. Tallennetun tiedon hävittäminen tapahtuu tuhoamalla aineisto asianmukaisella

tavalla. Valvottavien tallenteiden vastuhenkilö on tehtaanjohtaja, joka vastaa vanhentuneen tallenteen hävittämisestä, tarkastaa vähintään kerran vuodessa asiakirjan sisällön, tekee siihen tarvittavat muutokset, hankkii hyväksynnän tai poistaa tallenteen.

Mallielementtikatselmus järjestetään jokaisesta alkavasta työmaasta tai muuten selvitetään luotettavasti kohteesta seuraavat asiat yhdessä asiakkaan kanssa ennen elementtien sarjavalmistusta: Pinnanlaadut/värisävyt ja rajaukset, eristeiden suojaukset, rakenteiden tuuletus (ikkuna- ja oviaukkojen kohdalla erityisesti), suunnitelmien taso ja aikataulu, kohteen asennuksen aikataulu sekä kaikki tehtaalla huomautetut suunnitelmien ristiriidat tai puutteet.

## 5 Valmistuksen valvonta

Kelpuutuksessa käytetään tuotestandardeja sekä toimialan omia normeja. Tuotannon aikana valmistuksen laatua seurataan omatoimisesti tämän tarkastusohjelman mukaisesti. Lisäksi voidaan tehdä tapauskohtaisesti erikseen sovittua tarkastamista ja testaamista.

Valmistuskaaviossa (Liite 4) on merkitty valmistusprosessin valvottavat yksityiskohdat (merkitykselliset). Merkityksellisyydellä tarkoitetaan todennäköistä hylkäämisen esiintymistä.

## 6 Tarkastus ja testaus

### 6.1 Yleistä

Tarkastus ja testaus suoritetaan standardin SFS-EN 13369 taulukoiden D.1...D.4 ja D.5 sekä tuotestandardin mukaisesti laitteille, raaka-aineille ja muille käytettäville materiaaleille, valmistusprosessille ja tuotteille.

Numeroarvoina ilmoitetut tarkastustulokset sekä kaikki korjaavia toimenpiteitä vaativat tarkastus- ja testaustulokset kirjataan.

### 6.2 Laitteet

Laadun mittauksiin käytettävät seuranta- ja mittalaitteet on listattu/dokumentoitu mittalaiteluetteloon (Liite 5), jota käytetään laitteiden luotettavuuden arviointiin. Tehtaanjohtaja vastaa laitteiden kalibrointien ja tarkastusten seurannasta.

Kalibrointitodistukset tallennetaan osoitukseksi laitteiden tarkkuudesta, kalibroijan luotettavuudesta sekä kalibrointien jäljitettävyydestä.

Jos tehty kalibrointi tai kalibroitava laite todetaan epäluotettavaksi, tehtaanjohtaja päättää jatkotoimenpiteistä ja mahdollisten aiempien mittaustulosten tarkastelutarpeesta. Varastointi- ja tuotantolaitteita seurataan jatkuvasti silmämääräisesti, mutta tarkastuksia ei dokumentoida. Silmämääräisellä tarkkailulla arvioidaan laitteiden toimivuutta oikealla tavalla sekä huollon tarvetta. Tuotantolaitteita huolletaan säännöllisesti esimerkiksi öljyämällä.

### **6.3 Materiaalit**

Materiaalien vaatimustenmukaisuus (Liite 6) todetaan raaka-aineista CE-merkillä tai kansallisella hyväksymismenetelmällä. Muuten käytetään taulukon SFS-EN 13369 Liite D 2 kohta ”Materiaalit, joiden vaatimustenmukaisuutta ei ole arvioitu ennen toimitusta”.

Kiviaineksen osalta tehdas suorittaa jatkuvaa perusteellista omaa seurantaa SFS-EN 13369 Liitteen D 2 kohdan mukaisesti koska materiaalilla ei ole vielä CE-merkintää. EN 933-1 mukainen seula-analyysi tehdään molemmille käytössä oleville kiviaineksille (# 0-8 mm ja # 8-16 mm) viikoittain ja tuloksista pidetään kirjaa. Raekokojakaumaa seurataan myös jatkuvasti silmämääräisesti nauha-kuljettimelta.

Kiviainesten vaatimustenmukaisuutta testataan kerran vuodessa tai soranottoaikan vaihtuessa Contesta Oy:n toimesta. Kiviainestutkimukseen kuuluvat kiintotiheyden ja vedenimeytymisen määrittäminen sekä yksinkertaistettu petrografinen kuvaus. Kiviaineksen radioaktiivisuus on testattu 3.8.2012 STUK:n toimesta. Aktiivisuusindeksi alitti arvon 0.85, joten seuraava mittaus teetetään soranottoalueen vaihduttua.

Kiviaineksen kloridipitoisuus on testattu 4.12.2012 Contesta Oy:n toimesta. Kahdesta uutoksesta tehtyjen määritysten keskiarvo 0,001%, joten seuraava testaus tehdään soranottoalueen vaihduttua. Kiviainestoimittaja on hakemassa CE-merkintäoikeutta.

### **6.4 Valmistusprosessi**

#### **6.4.1 Betonimassan tarkastukset**

Betonin valmistusta valvotaan jatkuvasti tarkastuksin, mittauksin ja testauksin seuraavilla menetelmillä:

- Seoksen koostumus:
  - o Jokainen koostumus tarkistetaan, että se on suunnitelma-asiakirjojen mukainen
  - o Punnituslaitteistoa tarkkaillaan jatkuvasti silmämääräisesti
  - o Koostumusta valvotaan raporttiseurannalla
- Betonin vesimäärä:
  - o Vesi-sementtisuhdetta valvotaan raporttiseurannalla
  - o Pistokoeluontoinen vesi-sementtisuhteen tarkistuslaskenta tehdään viikoittain 2-3 annoksesta
- Betonin kloridipitoisuus:
  - o Kloridipitoisuus tarkistetaan laskemalla, jos osa-aineiden kloridipitoisuus kasvaa
  - o Kloridipitoisuus tarkistetaan kun uusi soranottoalue otetaan käyttöön
- Betonimassan ilmamäärä:
  - o Ilmamäärän testaus tehdään kerran päivässä jokaiselle koostumukselle (SFS-EN 12350-7)
- Betonin sekoitus:
  - o Jokaisen annoksen sekoitusta valvotaan silmämääräisesti ja raporttiseurannalla
- Potentiaalinen/rakennelujuus:
  - o Betonin lujuutta testataan betoniperhemenettelyn mukaisesti (SFS-EN 206-1: 2000)
  - o Näytteitä 2 kpl/viikko betoneille, jotka ovat alkuvaiheen tuotannossa
  - o Näytteitä 1 kpl/viikko betoneille, joiden laadunvalvonta on jatkuvassa tuotannossa

#### **6.4.2 Muut valmistusprosessin tarkastukset**

Elementin valmistusta valvotaan jatkuvasti tarkastuksin ja mittauksin seuraavilla menetelmillä:

- Raudoitus ja valuun jäävät tarvikkeet:
  - o Tarkastetaan silmämääräisesti vertaamalla tuotantopiirustuksiin ennen jokaista valua
  - o Tarkastukset tehdään tarvittaessa mittaamalla

- Muotit ja valualustat:
  - o Tarkastetaan muottipintojen puhtaus ja öljyäminen silmämääräisesti ennen jokaista valua
  - o Muottipintojen kulumia ja muodonmuutoksia tarkkaillaan silmämääräisesti päivittäin
  - o Jokaisen uuden muotin mitat tarkistetaan mittaamalla
- Ennen valua:
  - o Tarkastetaan vastaavuus tuotantopiirustuksiin silmämääräisesti ennen jokaista valua
- Betonointi:
  - o Tarkastetaan oikea tiivistäminen silmämääräisesti jokaisessa valussa
- Suojaaminen kuivumiselta (jälkihoito):
  - o Käytetään jälkihoitoainetta
- Toimenpiteet betonoinnin jälkeen:
  - o Tuotteesta riippuen toimitaan valmistustapaselostuksen (Liite 7) mukaisesti

### **6.4.3 Tarkastustiheyksien porrastus**

Jos tuotteiden tarkastustulos joudutaan hylkäämään, niin tuotanto pysäytetään, virheen syy etsitään ja korjataan. Tämän jälkeen tuotanto käynnistetään ja tarkastustiheys kaksinkertaistetaan (paitsi tarkastuksissa jotka tehdään jokaiselle kappaleelle) kunnes saadaan viisi hyväksyttävää peräkkäistä näytettä tai tulosta.

Koekappaleiden puristuksen yhteydessä toimitaan Betoniperhe-sääntöjen mukaisesti. Kun arvostelun tuloksena jokin näytteistä ei ole sallituissa rajoissa niin siirrytään alkuvaiheen testaukseen, josta palataan normaalitilanteeseen kun alkuvaiheen testaus on käyty läpi.

### **6.5 Valmiit tuotteet**

Jokaiselle valmiille tuotteelle suoritetaan lopputarkastus ennen sen varastointia ja toimitusta, ja tarkastustulokset kirjataan elementin tarkastuskorttiin (Liitteet 12 ja 13). Lopputarkastuksessa varmistetaan siitä, että asiakkaalle toimitetaan tuote, joka täyttää standardien mukaiset vähimmäisvaatimukset sekä asiakkaan asettamat erityisvaatimukset.



Jokaiselle betonivalmisosalle tehdään silmämääräinen tarkastus pinnan laadun suhteen. Pinnan epäta-saisuudet ja muut virheet kirjataan tarkastuspöytäkirjaan ja korjataan. Mikäli korjausta ei voida suo-rittaa, tuotetta ei toimiteta asiakkaalle.

Jokaisen elementin päämitat (pituus, paksuus, leveys) ja toleranssit tarkistetaan mittaamalla mittaus-ohjeen (Liite 8) mukaisesti, ja tulokset kirjataan sellaisenaan tarkastuspöytäkirjaan. Mikäli mittojen raja-arvot ylittyvät, pyritään tuote korjaamaan vaatimustenmukaiseksi. Korjauskelvotonta tuotetta ei toimiteta asiakkaalle.

Pilari- ja palkkielementtien pystysuuntainen taipuma eli kaarevuus sekä muut geometriset toleranssit (löytyvät elementin tarkastuskortista, liite 12) tarkistetaan yhdestä elementistä kerran kuukaudessa mittausohjeen (Liite 8) mukaisesti. Seinäelementtien kierous, suoruus ja käyryys sekä muut geometri-set toleranssit tarkistetaan myös kerran kuukaudessa yhdestä elementistä.

Lopputuotteen SFS-EN 13369 Liitteen G mukainen vedenimeytymisen testi tehdään koekappaleelle ainoastaan, jos sille on määritelty arvo suunnitteluasiakirjoissa. Testit teetetään Seinäjoen ammatti-  
korkeakoulun betoninkoetuslaitoksella.

Lopputarkastuksen jälkeen jokaiseen tuotteeseen kiinnitetään CE-merkintäetiketti (Liite 15). Työjoh-taja tarkistaa, että etikettiin on merkitty vaadittavat tuotteen ominaisuudet ja tiedot. Tuotteet varastoi-daan pihalle varastointialueelle. Tuotteiden kuormaus suoritetaan torninosturilla. Ennen jokaista toi-mitusta tarkastetaan tuotteen oikea toimitusaika, kuormaus ja kuormausasiakirjat.

## **7 Vaatimustenvastaiset tuotteet**

Poikkeavan tuotteen käsittelyn tarkoituksena on estää tuotteen joutuminen asiakkaalle, jos se ei ole ti-lauksen mukainen. Poikkeavaksi tuotteeksi katsotaan valmistetut tuotteet, jotka eivät täytä vaatimus-tenmukaisuutta tai eivät jostain muusta syystä kelpaa toimitukseen. Tuotantopäällikkö vastaa poik-keavan tuotteen käsittelystä ja niihin liittyvien päätösten tekemisestä. Tuotantopäällikkö vastaa poik-keamasta tehtyjen raporttien systemaattisesta seurannasta.

Henkilö, joka on tehnyt havainnon poikkeavasta tuotteesta, on velvollinen ilmoittamaan siitä välittö-mästi tuotantopäällikölle, joka tekee päätöksen toimenpiteistä. Poikkeamat dokumentoidaan tuotan-nonohjausjärjestelmän reklamaatiokaavakkeelle seurantaa varten, josta vastaa tuotantopäällikkö.

Poikkeava tuote merkitään hylätyksi, ellei tyydyttävää korjaavaa toimenpidettä pystytä tekemään. Poikkeavasta tuotteesta on jätävä vähintään merkintä (päiväys, sopijaosapuolet sekä mitä sovittiin) tuotannonohjausjärjestelmän reklamaatiokaavakkeelle. Vaatimustenvastainen tuote hävitetään murskaamalla tehtaalla, ja murske käytetään tällä hetkellä tehtaan parkkialueen laajentamiseen.

## **8 Kovettuneen betonin vaatimustenmukaisuuskriteerit**

Elementin kovettuneen betonin vaatimustenmukaisuus osoitetaan standardin SFS-EN 206-1 kohdan 8 mukaisella betoniperhemenettelyllä. Tulokset tallennetaan ATK-järjestelmään seurantaa varten.

**Liitteet**

- Liite 1 Valvottavat asiakirjat ja tallenteet –luettelo*
- Liite 2 Organisaatiokaavio ja vastuumatriisi*
- Liite 3 Yleisprosessikaavio*
- Liite 4 Valmistuskaavio*
- Liite 5 Laiteluettelo*
- Liite 6 Materiaalinen vaatimustenmukaisuus*
- Liite 7 Valmistustapaselostus*
- Liite 8 Mittausohje*
- Liite 9 Elementin huolto-ohje*
- Liite 10 Elementin käsittely- ja varastointiohje*
- Liite 11 Elementin kuljetusohje*
- Liite 12 Pileri- ja palkkielementin tarkastuskorttimalli*
- Liite 13 Seinäelementin tarkastuskorttimalli*
- Liite 14 Sisäisen auditoinnin ohjelma*
- Liite 15 CE-merkintäetiketin malli*
- Liite 16 Suoritusasoilmoitus DoP no:1 - Seinäelementit*
- Liite 17 Suoritusasoilmoitus DoP no:2 - Pilarit ja palkit*
- Liite 18 Tuotesertifikaatti: Betonielementit, valmisbetoni*
- Liite 19 Todistus tehtaalla laadunvalvonnasta*
- Liite 20 CE-merkinnän varmentamispäätös*

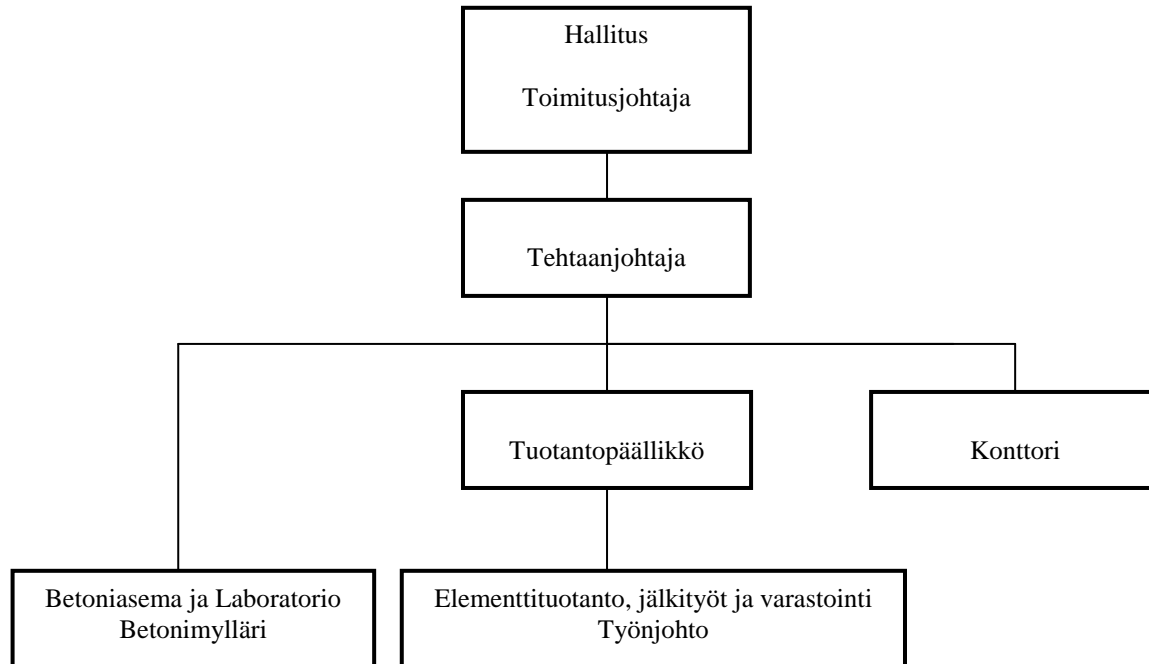
## VALVOTTAVAT ASIAKIRJAT JA TALLENTEET

ASIAKIRJAN NIMI	PÄIVÄYS	JAKELU	SAATAVUUS	VASTUU-HENKIÖ	SÄILYTYS
<b>JOHTO</b>					
FPC -dokumentti	5.4.2013	Toimihenkilöt	Kotilevy U:\CE-merkintä	Tehtaanjohtaja	-
Kaaviot					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Organisaatiokaavio ja vastuumatriisi (Liite 2)</li> </ul>	7.1.2013	Toimihenkilöt	Kotilevy U:\CE-merkintä	Tehtaanjohtaja	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>Yleisprosessikaavio (Liite 3)</li> </ul>	17.10.2012	Toimihenkilöt	Kotilevy U:\CE-merkintä	Tehtaanjohtaja	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>Valmistuskaavio (Liite 4)</li> </ul>	17.10.2012	Toimihenkilöt	Kotilevy U:\CE-merkintä	Tehtaanjohtaja	-
Reklamaatiolomake	31.10.2012	Toimihenkilöt	Tuotannon-ohjausjärjestelmä	Tehtaanjohtaja	10 v
<b>ARVIOINTI</b>					
Sisäisen arvioinnin pöytäkirjat	-	Toimihenkilöt	Mappi	Tehtaanjohtaja	10 v
Tarkastuspöytäkirjat (ulkoinen)	-	Toimihenkilöt	Mappi	Tehtaanjohtaja	10 v
<b>TUOTANTO</b>					
Laiteluettelo (Liite 5)	11.4.2013	-	Kotilevy U:\CE-merkintä	Tehtaanjohtaja	-
Materiaalien vaatimustenmukaisuusluettelo (Liite 6)	13.11.2012	-	Kotilevy U:\CE-merkintä	Tehtaanjohtaja	-
Tilastot	-	Toimihenkilöt	Mappi	Tehtaanjohtaja	10 v
Tuotannon muistiinpanot	-	Toimihenkilöt	Mappi	Tehtaanjohtaja	10 v
Testaukseen liittyvät muistiinpanot	-	-	Mappi	Tehtaanjohtaja	10 v
Raportointiohjelma (puristuslujuus)	-	-	Mappi	Tehtaanjohtaja	10 v
Näytteenseuranta	-	-	Mappi	Tehtaanjohtaja	10 v
Reseptit	-	-	Mappi	Tehtaanjohtaja	10 v
Annosraportit	-	-	Mappi	Tehtaanjohtaja	10 v
Kalibrointitodistukset	-	-	Mappi	Tehtaanjohtaja	10 v
Raaka-aineiden testaustulokset	-	-	Mappi	Tehtaanjohtaja	10 v
Valmistustapaselostus (Liite 7)	28.3.2013	Työntekijät	Kotilevy U:\CE-merkintä	Tehtaanjohtaja	-
Mittausohje (Liite 8)	19.2.2013	Työntekijät	Kotilevy U:\CE-merkintä	Tehtaanjohtaja	-
Elementin huolto-ohje (Liite 9)	15.1.2013	Asiakas	Kotilevy U:\CE-merkintä	Tehtaanjohtaja	-
Elementin käsittely- ja varastointiohje (Liite 10)	28.3.2013	Työntekijät	Kotilevy U:\CE-merkintä	Tehtaanjohtaja	-
Elementin kuljetusohje (Liite 11)	23.10.2012	Kuljettaja	Kotilevy U:\CE-merkintä	Tehtaanjohtaja	-
Elementtien tarkastuskortit	-	Työntekijät / Toimihenkilöt	Mappi	Tehtaanjohtaja	10 v
CE-merkintäetiketti	-	-	Tuotannon-ohjausjärjestelmä	Tehtaanjohtaja	-
<b>ALAKOHTAISET, LAKISÄÄTEISET JA MUUT VAATIMUKSET</b>					
SFS-EN 13225 + AC, Betonivalmisosat. Pilari- ja palkkielementit	16.5.2005	Toimihenkilöt	Mappi	Tehtaanjohtaja	-
SFS 7022, Betoni, Standardin SFS-EN 206-1 käyttö Suomessa	10.5.2011	Toimihenkilöt	Mappi	Tehtaanjohtaja	-

SFS-EN 13369. Betonivalmisosien yleiset säännöt	24.1.2005	Toimihenkilöt	Mappi	Tehtaanjohtaja	-
SFS-EN 14992. Betonivalmisosat. Seinäelementit	10.9.2007	Toimihenkilöt	Mappi	Tehtaanjohtaja	-
SFS 7026. Betonivalmisosilta eri käyttökohteissa vaadittavat ominaisuudet ja niille asetetut vaatimustasot	23.1.2012	Toimihenkilöt	Mappi	Tehtaanjohtaja	-
Betonielementtien toleranssit 2011	2011	Toimihenkilöt	Mappi	Tehtaanjohtaja	-

# Alavuden Betoni Oy

## Organisaatiokaavio



<b>Tehtaanjohtaja</b>	Timo Raisio	Insinööri
<b>Tuotantopäällikkö</b>	Matti Saloranta	Rakennusmestari
<b>Työnjohto</b>	Esa Järvinen	Insinööri
<b>Betonimylläri</b>	Klaus Toivonen	

## FISE-pätevyydet 7.1.2013

### Betonilaborantti

- Klaus Toivonen, voimassa 24.10.2018
- Varahenkilö Jussi Pitkäranta (kurssi käytyä, mutta ei tentittyä pätevyyttä).

### Betonijulkisivutyönjohtaja

- Esa Järvinen, voimassa 9.12.2018

### 1-luokan betonirakenteiden työnjohtaja

- Esa Järvinen, voimassa 25.2.2016

### 1-luokan valmisbetonityönjohtaja

- Esa Järvinen, voimassa 23.9.2016

**FPC****Alavuden Betoni Oy**

VASTUUMATRIISI

Pvm 

7.1.2013
----------

Tehtäväjako

V = Vastuhenkilö

A = Avustaa

1	Toimitusjohtaja																		
2	Tehtaanjohtaja																		
3	Tuotantopäällikkö																		
4	Työnjohtaja																		
5	Prosessinhoitaja (mylläri)																		
6	Tuotantohenkilöstö																		
7	Ostettu palvelu																		
8	Muu																		
9	Muu																		
10	Muu																		
11	Muu																		

Suunnitelmien ja elementtikuvien valvonta	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Vastaanotto ja päiväys		V	A								
Tuotantokelpoisuuden hyväksyminen			V	A							
Puuttuvien tietojen selvittäminen			V	A							
Tuotteiden laadunvalvonta	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Valmistusta johtava henkilö		V	A								
Laadunvalvonnasta vastaava			V	A							
Raaka-aineiden laadunvalvonta				V	V	A					
Tuotteen laadunvalvonta				V	V	A					
Viralliset koestuslaitos testaukset		V			A						
Omat testaukset		A			V						
Ohjeet (tarkennus)			V	A							
1-luokan betonityönjohtaja pätevyys				V							
Betonilaborantti pätevyys					V						
Hitsaajan pätevyys							V				
Standardien, normien ja määräysten seuranta		V	A	A	A						
FPC:n ylläpito ja seuranta		V									
Lisää tarkennukset		V									
Poikkeavan tuotteen käsittely	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Päätös tuotannon keskeyttämisestä			V	A							
Päätös hyväksymisestä/hylkäämisestä			V	A							
Päätös toimenpiteistä			V	A							
Poikkeuslupien/päätösten tallentaminen			V								
Lisää tarkennukset			V								
Mittalaitteet	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Mittalaitteiden tarkastussuunnitelma		V									
Mittalaitteiden tarkastusten valvonta		V		A	A						
Tarkastus/kalibroitietojen tallentaminen		V		A	A						
Laitteiden hyväksyminen/hylkääminen		V		A	A						
Lisää tarkennukset		V									

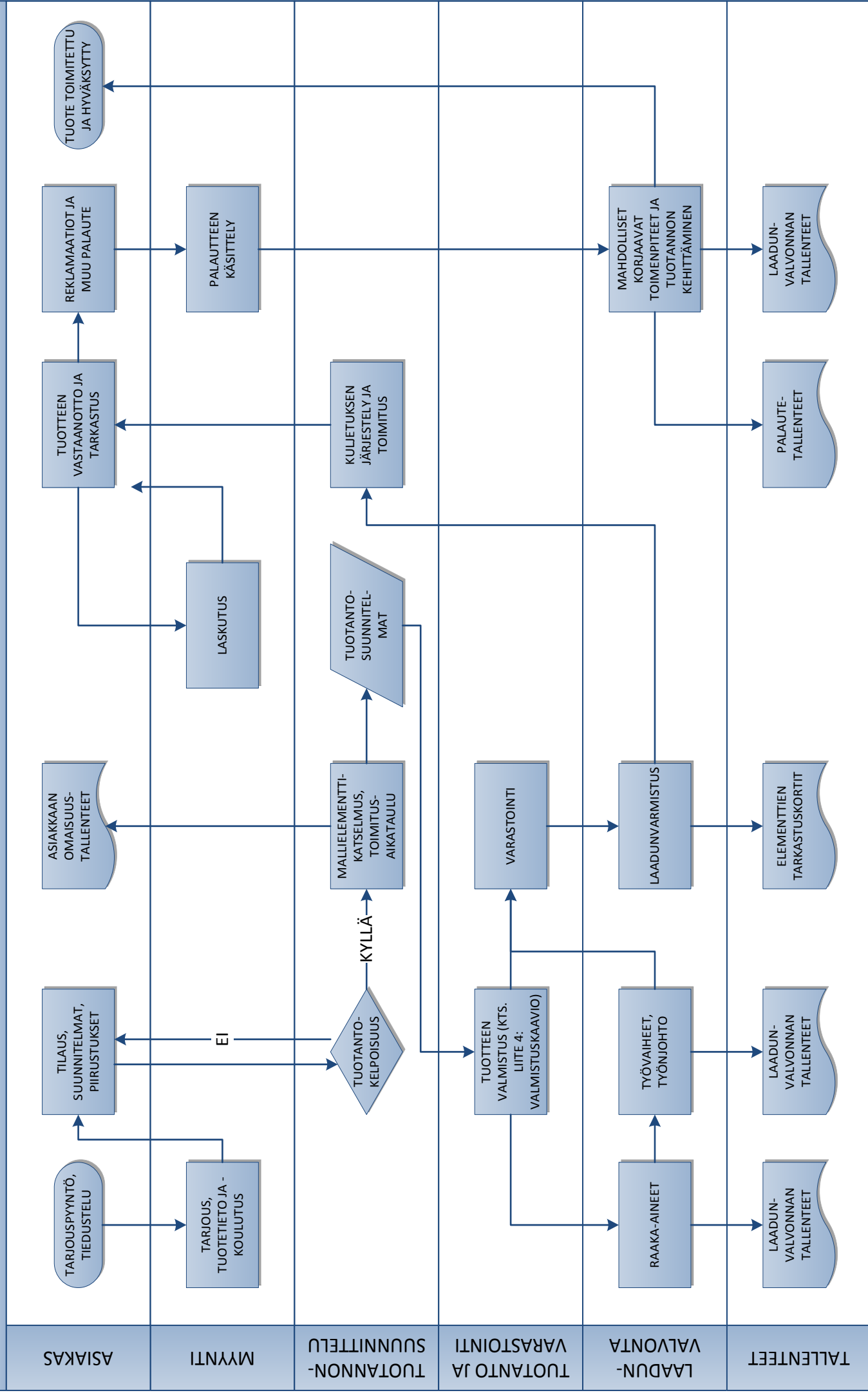
## Tehtäväjako

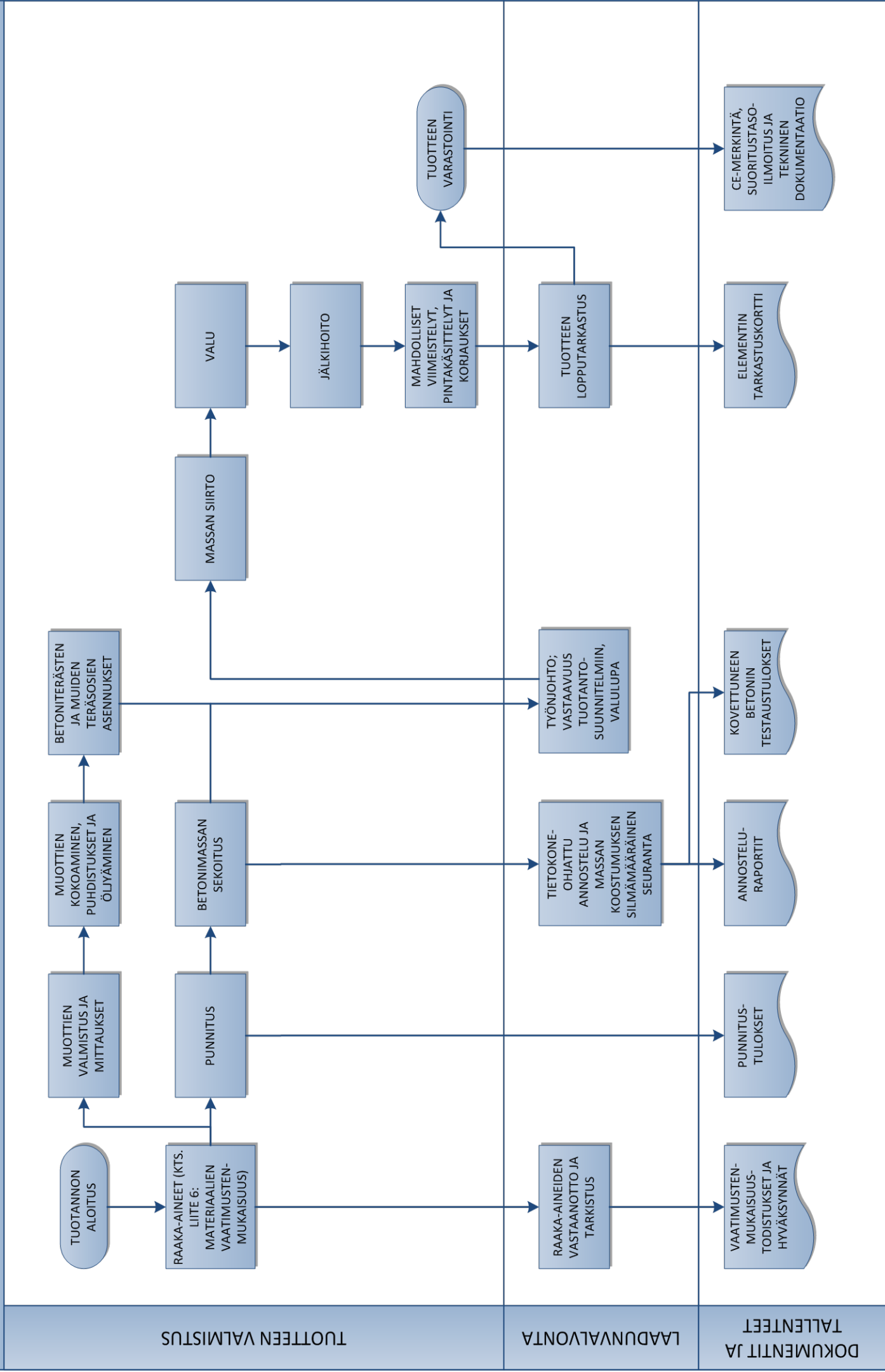
V = Vastuuhenkilö

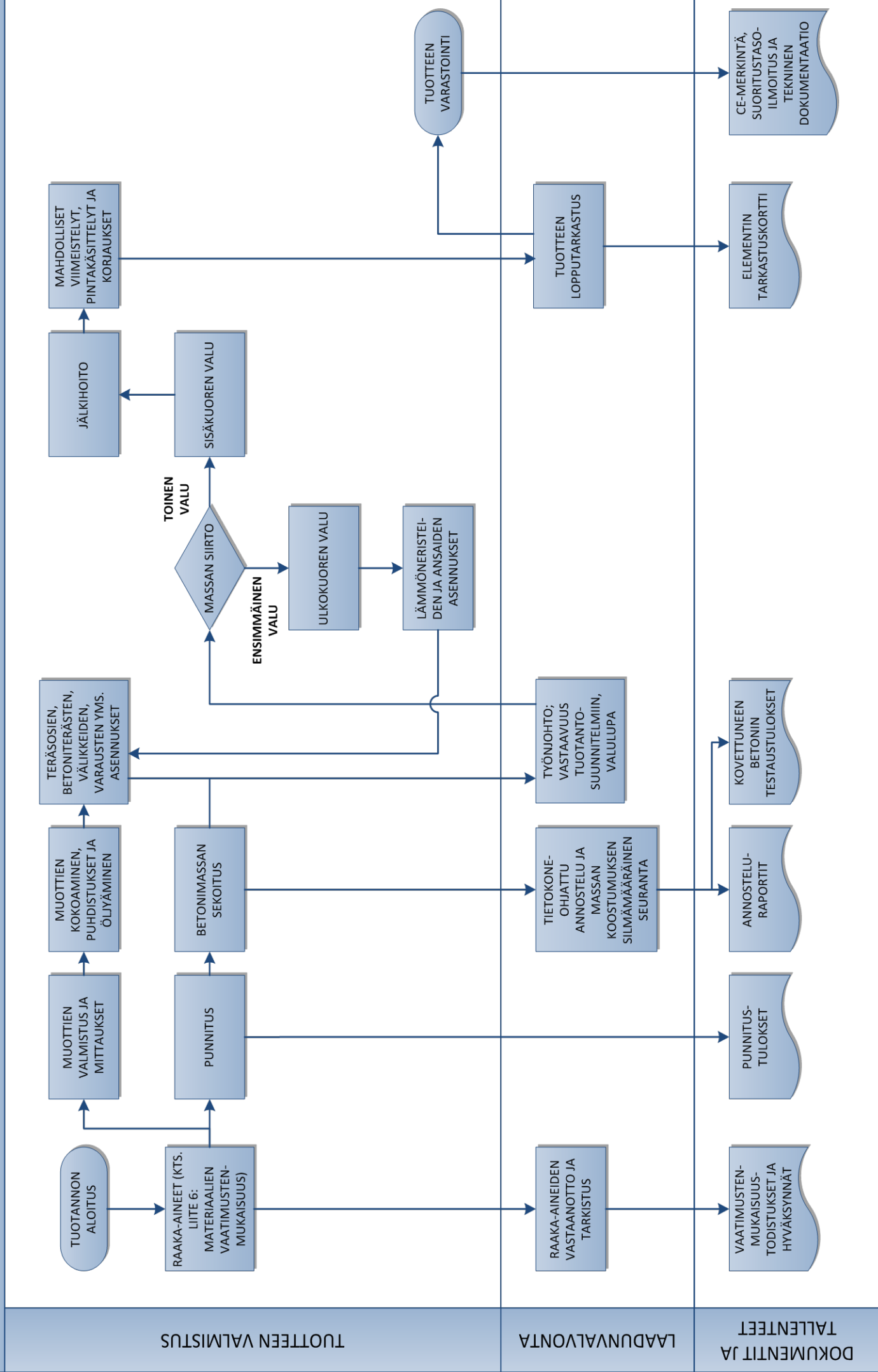
A = Avustaa

Reklamaatiot	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Reklamaatioiden vastaanottaminen			V								
Tapauksen kirjaaminen			V								
Korjaavista toimenpiteistä päättäminen			V								
Toimenpiteiden tehoamisen seuranta			V								
Reklamaatiota koskevan tiedon tallentaminen			V								
Lisää tarkennukset			V								
Varastointi	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Varastointimenetelmän valinta			V	A							
Varastoalueen ylläpito				V							
Poikkeavan tuotteen varastointi				V							
Inventointi				V							
Lisää tarkennukset		V									
Laitteet	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Ennakoivan huollon suunnittelu		V									
Suunnitelmien toteutumisen seuranta		V		A	A						
Ohjeistaminen		V									
Korjauspäätös		V									
Huolto- ja korjaustyöt		V		A	A						
Päätös vajaatoimisen laitteiston käytöstä		V									
Vara- ja kulutusosavaraoston hallinta		V		A	A						
Huoltopäiväkirja		V									
Kalustoluettelot		V									
Lisää tarkennukset		V									
Lähetys ja kuljetus	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Kuljetus			V								
Lähetysasiakirjat			V								
Silmämääräinen tuotelaadun tarkkailu				V							
Kuljetuksen laadunvalvonta			V								
Lisää tarkennukset			V								
Sisäinen arviointi	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Auditointien suunnittelu		V									
Toteutus ja raportointi		V									
Havaintojen korjautumisen seuranta		V									
Auditointitietojen tallentaminen		V									
Lisää tarkennukset		V									
Sopimukset	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Vuosisopimukset / laatuasiat		V	A								
Kuljetussopimukset / laatuasiat		V	A								
Muut sopimukset / laatuasiat		V	A								
Seuranta		V									
Lisää tarkennukset		V									
Taloushallinto	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Laskutus		V									
Muut talouteen liittyvät asiat		V					A				









## LAITELUETTELO

## Alavuden Betoni Oy

Mittalaitteiden ja mittaamisen osalta tulee osoittaa aina:  
kalibrointi, dokumentointi, jäljitettävyys, mittausepävarmuus, seuranta

Laitteen tunnus	Laitteen nimi	Käyttötarkoitus	Ulkopuolinen	Sisäinen	Testaustodistus	Päiväys	Tarkastusväli (kk)	Seuraava testaus	Tarkastaja
KRG 4-10	Vaaka / sideaine ja vesi	Sideaineen punnitus	x		x	8.10.2012	12	9.10.2013	Vaakahuolto Jaakkola Oy
3xPR6201/53	Vaaka / kiviaines	Kiviaineen punnitus	x		x	8.10.2012	12	9.10.2013	Vaakahuolto Jaakkola Oy
3xMP4	Vaaka / valkosementti	Veden punnitus	x		x	8.10.2012	12	9.10.2013	Vaakahuolto Jaakkola Oy
6600849	Tasovaaka (Controls)	Näyte punnitus	x		x	8.10.2012	12	9.10.2013	Vaakahuolto Jaakkola Oy
Presica	Tasovaaka	Näyte punnitus	x		x	8.10.2012	12	9.10.2013	Vaakahuolto Jaakkola Oy
08000023	Betonintestauslaite (Controls)	Koekappaleen testaus	x		x	13.6.2012	12	14.6.2013	VTT Expert Services Oy
	Ilmamäärämittari	Ilmamäärän mittausta	x		x	7.8.2012	6	6.2.2013	Contesta Oy
	Tarkistuslämpömittari	Lämpömittarin luotettavuuden arviointi	x		x	21.10.2009	60	25.10.2014	Hessische Eichdirektion
Teipel	Lämpömittari	Lämpötilan mittausta		x			12	#ARVO!	Myläri tarkistaa
	Tarkistusyöntömitta	Mittaaminen	x				12	#ARVO!	
Mitutoyo	Digitaalinen työntömitta	Mittaaminen		x			12	#ARVO!	Myläri tarkistaa
6	Koemuotti/valurauta 150x300	Koekappaleen valmistus	x		x	20.10.2009	200 kerran jälkeen		VTT Expert Services Oy
7	Koemuotti/valurauta 150x300	Koekappaleen valmistus	x		x	20.10.2009	200 kerran jälkeen		VTT Expert Services Oy
8	Koemuotti/valurauta 150x300	Koekappaleen valmistus	x		x	20.10.2009	200 kerran jälkeen		VTT Expert Services Oy
13	Koemuotti/valurauta 150x300	Koekappaleen valmistus	x		x	20.10.2009	200 kerran jälkeen		VTT Expert Services Oy
14	Koemuotti/valurauta 150x300	Koekappaleen valmistus	x		x	20.10.2009	200 kerran jälkeen		VTT Expert Services Oy
19	Koemuotti/valurauta 150x300	Koekappaleen valmistus	x		x	20.6.2005	200 kerran jälkeen		VTT Expert Services Oy

Laitteen tunnus	Laitteen nimi	Käyttötarkoitus	Ulkopuolinen	Sisäinen	Testaus todistus	Päiväys	Tarkastusväli (kk)	Seuraava testaus	Tarkastaja
20	Koemuotti/valurauta 150x300	Koekappaleen valmistus	x		x	20.6.2005	200 kerran jälkeen	VTT Expert Services Oy	
21	Koemuotti/valurauta 150x300	Koekappaleen valmistus	x		x	20.6.2005	200 kerran jälkeen	VTT Expert Services Oy	
22	Koemuotti/valurauta 150x300	Koekappaleen valmistus	x		x	20.10.2009	200 kerran jälkeen	VTT Expert Services Oy	
23	Koemuotti/valurauta 150x300	Koekappaleen valmistus	x		x	20.10.2009	200 kerran jälkeen	VTT Expert Services Oy	
24	Koemuotti/valurauta 150x300	Koekappaleen valmistus	x		x	20.6.2005	200 kerran jälkeen	VTT Expert Services Oy	
25	Koemuotti/valurauta 150x300	Koekappaleen valmistus	x		x	20.10.2009	200 kerran jälkeen	VTT Expert Services Oy	
26	Koemuotti/valurauta 150x300	Koekappaleen valmistus	x		x	20.10.2009	200 kerran jälkeen	VTT Expert Services Oy	
27	Koemuotti/valurauta 150x300	Koekappaleen valmistus	x		x	20.6.2005	200 kerran jälkeen	VTT Expert Services Oy	
28	Koemuotti/valurauta 150x300	Koekappaleen valmistus	x		x	20.6.2005	200 kerran jälkeen	VTT Expert Services Oy	
29	Koemuotti/valurauta 150x300	Koekappaleen valmistus	x		x	20.10.2009	200 kerran jälkeen	VTT Expert Services Oy	
30	Koemuotti/valurauta 150x300	Koekappaleen valmistus	x		x	20.10.2009	200 kerran jälkeen	VTT Expert Services Oy	
31	Koemuotti/valurauta 150x300	Koekappaleen valmistus	x		x	20.10.2009	200 kerran jälkeen	VTT Expert Services Oy	
32	Koemuotti/valurauta 150x300	Koekappaleen valmistus	x		x	20.10.2009	200 kerran jälkeen	VTT Expert Services Oy	
Controls	Testiseulat (Controls)	Raekokojakauman määrittäminen		x			24	1.1.1902	Verrataan uuteen sarjaan
Controls	Testivälpät	Raemuodon määrittäminen		x			24	1.1.1902	Verrataan uuteen sarjaan
Useita	Rullamitat	Mittaaminen		x					Työnjohtaja tarkistaa
JA24209-009	Elcometer Protovale	Terästen paikannus / suojaetäisyys		x	x	14.11.2012	6	16.5.2013	Työnjohtaja tarkistaa
Useita	Nosto-ovet	Ovet		x	x	18.12.2012	48	21.12.2016	Inspecta Oy
Useita	Siltanosturi	Nostin		x	x	26.11.2012	12	27.11.2013	Algol Oy
	Torninosturi	Nostin		x	x	4.12.2012	12	5.12.2013	Inspecta Oy
	Sisäinen auditointi	Kehittäminen		x	x	15.11.2012	12	16.11.2013	Tehtaanjohtaja

**Tuotannossa käytettävät materiaalit, tarvikkeet ja kemikaalit**

<b>NIMIKE</b>	<b>TYYPPI</b>	<b>TOIMITTAJA</b>	<b>Vaatimustenmukaisuuden osoitustapa</b>	<b>Todistus</b>
<b>Plus-sementti</b>	CEM II/B-M (S-LL) 42,5 N	Finnsementti Oy	CE-merkki / KTT	Kyllä
<b>Rapid-sementti</b>	CEM II/A-LL 42,5 R	Finnsementti Oy	CE-merkki / KTT	Kyllä
<b>Valkosementti</b>	CEM I 52,5 N	Finnsementti Oy	CE-merkki / KTT	Kyllä
<b>Laastit</b>	Saumauslaasti ELT harmaa	Fescon Oy	KTT	Kyllä
	Saumauslaasti ELT värillinen	Fescon Oy	KTT	Kyllä
	Saumauslaasti ELT kvartsinv	Fescon Oy	KTT	Kyllä
<b>Juotosbetoni</b>	Juotosbetoni 600/3	Fescon Oy	KTT	Kyllä
<b>Tasoitteet</b>	A46	Ardex Oy	BY:n hyväksyntä / KTT	Kyllä
	B10 harmaa	Ardex Oy	BY:n hyväksyntä / KTT	Kyllä
	B14 vaalean harmaa	Ardex Oy	BY:n hyväksyntä / KTT	Kyllä
	F11	Ardex Oy	BY:n hyväksyntä / KTT	Kyllä
<b>Kiviaines</b>	betonisora/-sepele rouhe	Kuortaneen Sora ja Kuljetus Oy Finnsementti Oy	Alavuden betonin oma tarkistus CE-merkki	Kyllä
<b>Lämpöeriste</b>	villa EPS SPU	Paroc Oy Thermisol Oy SPU-Systems Oy	CE-merkki VTT:n varmennus CE-merkki	Kyllä Kyllä Kyllä

**Tuotannossa käytettävät  
 materiaalit, tarvikkeet ja kemikaalit**

<b>NIMIKE</b>	<b>TYYPPI</b>	<b>TOIMITTAJA</b>	<b>Vaatimustenmukaisuuden osoitustapa</b>	<b>Todistus</b>
<b>Harjateräs</b>	A500W A500W B600KX B600KX	Celsa Steel Service Oy Oy Kontino Ab Peikko Finland Oy Tammet Oy	FI-merkki FI-merkki FI-merkki FI-merkki	Kyllä Kyllä Kyllä Kyllä
<b>Verkko</b>	B500K B500K B600KX	Celsa Steel Service Oy Tammet Oy Tammet Oy	FI-merkki FI-merkki FI-merkki	Kyllä Kyllä Kyllä
<b>Vaijerilenkit</b>		Peikko Finland Oy	BY:n hyväksyntä	Kyllä
<b>Vakio teräsovat</b>		Semko Oy	BY:n hyväksyntä	Kyllä
<b>Erikois teräsovat</b>		Peikko Finland Oy Anstar Oy	BY:n hyväksyntä BY:n hyväksyntä	Kyllä Kyllä
<b>Ansaat</b>		Peikko Finland Oy	BY:n hyväksyntä	Kyllä
<b>Nostolenkit</b>	S235 JRG2, AISI 304 AISI 304	Tammet Oy Peikko Finland Oy	BY:n hyväksyntä BY:n hyväksyntä	Ei Ei
<b>Nosto-osat</b>	valuankkurit muut	Lankarakenne Oy Semtu Oy	BY:n hyväksyntä BY:n hyväksyntä	Kyllä Kyllä
<b>Puutavara</b>		Puukeskus Oy	Laatuluokat	Ei
<b>Tiiliilaatat</b>		Wienerberger Oy, Tiileri tehtaat	CE-merkki	Kyllä

**Tuotannossa käytettävät  
materiaalit, tarvikkeet ja kemikaalit**

<b>NIMIKE</b>	<b>TYYPPI</b>	<b>TOIMITTAJA</b>	<b>Vaatimustenmukaisuuden osoitustapa</b>	<b>Todistus</b>
<b>Muottitarvikkeet</b>	välkkeet, varaukset	Okaria Oy Hermans muovi Ky	Ei standardia / normeja Ei standardia / normeja	Ei Ei
	listat	Okaria Oy FinnHarr Oy, Tuvira Oy	Ei standardia / normeja Ei standardia / normeja	Ei Ei



**Tuotannossa käytettävät materiaalit, tarvikkeet ja kemikaalit**

<b>NIMIKE</b>	<b>TYYPPI</b>	<b>TOIMITTAJA</b>	<b>Vaatimustenmukaisuuden osoitustapa</b>	<b>Todistus</b>
<b>Sementin lisäaineet</b>	WRDA V75, notkistin MISCHOEL K, huokostin STRUCTURO 111X, tehono DARACEM F, nesteytin PARMIX-STABILAATTOR	Semtu Oy Semtu Oy Semtu Oy Semtu Oy Finnsementti Oy	CE-merkki / KTT CE-merkki / KTT CE-merkki / KTT CE-merkki / KTT KTT	Kyllä Kyllä Kyllä Kyllä Kyllä
<b>Pigmentit</b>	BAYFERROX Ferroxon musta 612	Semtu Oy Finnsementti Oy	CE-merkki / KTT KTT	Kyllä Kyllä
<b>Muotin irroitusaine</b>	QD 20 L PIERIDECOBIO S-32 muut EKO SolMix, muottioöljy	Finnsementti Oy Semtu Oy Solmaster Oy	KTT KTT KTT	Kyllä Kyllä Kyllä
<b>Pintahidastin</b>	MINI-COTE 20 L	Finnsementti Oy	KTT	Kyllä
<b>Jälkihoitoaine</b>	Masterkure 111 CF	Basf Oy	KTT	Kyllä
<b>Maalit</b>	Pohja- ja pintamaali	Findur HT Oy	KTT	Kyllä
<b>Koekappaleiden käsittely</b>	RIKITYSMASSA SOLUS	Semtu Oy	KTT	Kyllä
<b>Suoja-aine</b>	LIMPIOL 354, kaluston suoji-	Semtu Oy	KTT	Kyllä
<b>Polttoöljy</b>	Thermo City talvi Thermo Premium kesä	Lämpöpuisto Oy Lämpöpuisto Oy	KTT KTT	Kyllä Kyllä

## **LIITE 7. Valmistustapaselostus**

Tämä liite on salattavaa tietoa.

# ALAVUDEN BETONI OY: ELEMENTTIEN MITTAUSOHJE

Jokaisesta elementistä tulee mitata päämitat (pituus, korkeus (paksuus) ja leveys), sekä molemmat ristimitat alla esitettyjen ohjeiden mukaisesti.  $b$  = elementin korkeus

ELEMENTIN MITTOJEN TARKASTUS							
Mittauksen kohde	Pilari	Palkki	Laatta	Seinä	Porras	Mittauskohdat	Mittausta koskevat lisäohjeet
Pituus							$b < 500$  $b \geq 500$
Korkeus							Pilari ja palkki kolmesta kohdasta. Seinä ja porras kahdesta kohdasta.
Leveys							Pilari, palkki ja laatta kolmesta kohdasta. Seinä ja porras kahdesta kohdasta.

Mitatut tulokset merkitään elementin tarkastuskorttiin millimetreinä. Molemmat ristimitat merkitään tarkastuskorttiin millimetreinä.

Muut geometriset toleranssit sekä palkkielementtien kaarevuus pystytasossa tarkastetaan yhdestä elementistä kerran kuukaudessa. Alla ohjeita elementin mittojen tarkastukseen:

## ELEMENTIN MITTOJEN TARKASTUS

Mittauksen kohde	Pilari	Palkki	Laatta	Seinä	Porras	Mittauskohdat	Mittausta koskevat lisäohjeet
Paksuus							
Kierous							
Sivukäyryys							Pilari ja palkki kulmasta, laatta ja seinä keskeltä.
Kulmapoikkeama Pään vinous							Mitataan kulman lyhyemmästä sivusta. Kaikki kulmat tarkistetaan
Reiät Varaukset							Pienet ( $b < 500$ ) yhdestä kohdasta, suuret ( $b \geq 500$ ) kahdesta kohdasta.

# BETONIELEMENTIT



## HUOLTO

### Saumojen tarkastus

Betonielementtiseinät tarkastetaan KH 90-00226:n mukaisesti 1- 2 v:n välein.

Saumaukset tarkastetaan silmämääräisesti. Mikäli saumoissa havaitaan vaurioita, tehdään tarkempi tarkastus ja vaurioituneista kohdista irrotetaan näytepaloja.

### Vedenpoistojärjestelmän tarkastus

Tarkastetaan räystäärakenteiden, ikkunapeltien, parvekkeiden kaatojen ym. toimivuus.

### Pintojen tarkastus

Sandwich-elementin ulkokuoren pinnan ja mahdollisen pinnoitteen tarkastus tehdään silmämääräisesti vuosittain. Tarkastetaan sadeveden tai pakkasen aiheuttamat vauriot, betoniterästen ruostejäljet, murtumat, halkeamat, lohkeamiset ja liikkumiset sekä liikenteen ja ilkvallan aiheuttamat vauriot.

## KUNNOSSAPITO

### Korjaussuositus

Saumavauriotapauksissa tarkastetaan KH 92-00191:n ja KH 90-00226:n mukaisesti:

- saumausvaurioiden sijainti
- elementtien ja saumojen mitat vauriokohdissa, - elementtien saumapintojen puhtaus ja primerin olemassaolo,
- elementtien saumapintojen kunto,
- saumausmassan pinnassa olevat vieraat aineet, - saumojen rikkoutumistapa,
- saumaustarvikkeet ja saumausmassa näytepaloista,
- saumausmassan kovuus,
- väri vaihtelut saumoissa ja niiden läheisyydessä
- muut näkyvät viat,
- näytepaloista tarkastetaan saumausten elastisuus, tiiviys ja tartunta.

Mikäli halutaan säilyttää elementin ulkonäkö mahdollisimman alkuperäisenä, elementti tulee suojata uhrautuvalla SILKO-vaatimukset täyttävällä töherrystenestoaineella, joka mahdollistaa elementin puhdistamisen kuumapainepesurilla. Töherrystenestoainetta tulee käyttää valmistajan ohjeen mukaisesti. Puhdistuksen jälkeen pinta on suojattava uudelleen.

Mikäli vedenpoistojärjestelmässä havaitaan tarkastusten yhteydessä puutteita, järjestelmät kunnostetaan.

Mikäli tarkastuksessa havaitaan lieviä korroosio- ja pakkarapautumavaurioita, niin tehdään laastipaikkaus. Ruostuneet teräkset paljastetaan, hiekkapuhalletaan ja sivellään korroosionestolaastilla. Paikkaus suoritetaan täyte- ja korjauslaasteilla, jotka ovat

polymeerimodifioituja sementtilaasteja. Alustan riittävä esikastelu ja huolellinen jälkihoito ovat välttämättömiä. Laastipaikkaus täydennetään pintakäsittelyllä. Suurempien alueiden ja vaurioiden korjaamisessa käytetään vastaavasti ruiskubetonointia ja betonivalua.


Betonielementin ulkopinnan mahdollisen pinnoituksen korjaukset on suunniteltava erikseen.

Akryyli- ja polyuretaanimaalien käyttöikä betonielementin pinnalla on noin 10 - 15 vuotta. Maalien tulee olla riittävän läpäiseviä vesihöyryn suhteen ja niillä pitää olla riittävä tartunta alustaan. Lisäksi niiden tulee olla UV-säteilyn ja alkalinkestäviä.


## KÄSITTELY- JA VARASTOINTIOHJE

Muotin purku	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valmista elementtiä saa nostaa vasta, kun elementti on saavuttanut suunnitelmien mukaisen purkulujuuden. Purkulujuuden varmistamiseksi huolehditaan että purku tapahtuu aikaisintaan 16 tuntia valamisen jälkeen, lisäksi vuosittain alkutalvesta testataan epäedullisimmassa paikassa koekappaleella purkulujuus.</li> <li>• Jos elementin pinta on tumma tai muuten epäillään purkulujuutta tai nostolaitteiden asianmukaisuutta elementin saa nostaa vasta työnjohdon luvalla.</li> <li>• Elementtiä saa nostaa vain nostolenkeistä ja nostossa ei sallita sivuvetoa.</li> <li>• Nostotyö tulee suorittaa huolellisesti.</li> </ul>
Varastointi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementtiä varastoitaessa on huolehdittava, että elementin laatu ei heikkene varastoon siirron ja varastossa säilyttämisen aikana.</li> <li>• Elementti on säilytettävä niin, että se on helposti löydettävissä ja yksiselitteisesti tunnistettavissa. Toimitusvalmiin elementin merkinnöistä tulee käydä ilmi, että se on tarkastettu ja toimitusvalmis. Elementtejä suojaessa tulee varmistaa, että suojausmateriaalit ovat soveliaita – suojausmateriaalit eivät saa vaurioittaa tai liata elementtiä.</li> <li>• Varastoinnissa on otettava huomioon riittävät kulkutiet liikkumista ja lastausta varten.</li> <li>• Varastoitujen elementtien kuntoa arvioidaan visuaalisesti jatkuvasti varastoinnin ja lastauksen yhteydessä. Poikkeavat elementit merkitään II-laaduksi tai hylätyiksi.</li> </ul>

Valmistautuminen kuljetukseen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Huolehdi, että autosi on siisti ja toimintakunnossa.</li> <li>• Huolehdi, että jokaisessa autossa on imeytysainetta mahdollisen vahinkotilanteen varalle.</li> <li>• Huolehdi yhteydenpidosta lastaajiin ja tuotantopäällikköön.</li> </ul>
Toimiminen tehdasalueella	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muista varovainen liikkuminen tehdasalueella (ajo tehtaan ympäri vastapäivään).</li> <li>• Autojen korjaaminen ja huoltaminen sekä jätteiden jättäminen on kielletty.</li> </ul>
Kuorma tilauksen vastaanotto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuormatilauksen saat tuotantopäälliköltä.</li> <li>• Tarkista kuormakirjan tiedot (toimituksen sisältö, -aikataulu, -purkupaikka).</li> <li>• Varmista, ettei autosi sallittu kokonaispaino ylitä.</li> </ul>
Kuormaaminen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuormaus tapahtuu kuormakirjan tietojen perusteella.</li> <li>• Ilmoita kuormauksen yhteydessä havaitsemistasi laatuvirheistä lastaajille ja tehtaan tuotantopäällikölle.</li> <li>• Elementti on suojattava kuljetuksen aikaisilta ulkoisilta vahingoilta esim. likaantumisen tai kosteuden vaikutuksilta.</li> </ul>
Kuorman sidonta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Noudatetaan Betonikeskuksen julkaisua Betonielementtien kuljetusohje 2007, joka on kuljettajalla käytössä.</li> <li>• Kuljettajan on aina tarkastettava että kuormansijoittelussa ja kiinnittämisessä ei ole selvästi havaittavaa puutetta.</li> <li>• Kiinnitä huomiota siihen että kaikki pienet tavarat ovat sidottu.</li> <li>• Varmista, että sidontavälineet ja kiinnityskohdat ovat kunnossa. Älä käytä rikkoutuneita sidontavälineitä ja tarvittaessa vahvenna kiinnityslenkit.</li> <li>• Tarkista sidontavälineet vuosittain.</li> </ul>
Siirtyminen työmaalle	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valitse lyhin mutta turvallisin reitti.</li> <li>• Varaa riittävästi aikaa työmaalle siirtymiseen.</li> <li>• Ilmoita viipymättä tehtaalle, jos kuljetuksen aikana sattuu vahinko, tapaturma tai kolari.</li> </ul>
Kuorman purkaminen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Varmista asiakkaalta / kuorman vastaanottajalta oikea purkupaikka.</li> <li>• Huolehdi, että vastaanottaja kuittaa kuormakirjan. Mikäli vastaanottaja ei ole paikalla kuittaamassa kuormakirjaa, niin palauta kuormakirja kuittaamattomana.</li> </ul>
Asiakasvalitus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Älä ota kantaa muihin kuin omaa toimintaasi koskeviin valituksiin. Osoita laatua tai määrää koskevat valitukset tehtaalle tuotantopäällikölle.</li> <li>• Huomautukset on aina merkittävä kuormakirjaan.</li> </ul>
Huomautukset asiakkaalle	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jos tie purkupaikalle tai purkupaikka on huono, ilmoita siitä kohteliaasti asiakkaalle ja tehtaan tuotantopäällikölle.</li> <li>• Huomautukset on aina merkittävä kuormakirjaan.</li> </ul>

 <b>Alavuden BETONI OY</b> PL 10 63301 Alavus	Työmaan tunnus / kohde		Päivämäärä
	101		1.4.2013
	Testikohde		
	Elementin tunnus		Tarkastanut
	P 1		
Valmistuspäivä		Valmistajat	
<b>Tarkistuskohta (m)</b>	<b>Tulos (mm)</b>	<b>Raja-arvo</b>	<b>Huomiot</b>
Pituus 2,900		$\pm (10 + L/1\ 000) \leq \pm 40\text{ mm}$	Mitataan jokaisesta elementistä
Pituus 2,900			
Korkeus 1,000		$\leq 150\text{ mm} / \pm 5\text{ mm},$	
korkeus 1,000		151 mm – 400 mm / $\pm 10$	
korkeus 1,000		401mm – 925mm / $\pm 15\text{mm}$	
Paksuus / halkaisija 0,280		926mm – 1450mm / $\pm 20\text{mm}$	
Paksuus / halkaisija 0,280		1451mm–1975mm / $\pm 25\text{mm}$	
Paksuus / halkaisija 0,280		$\geq 1976 / \pm 30\text{ mm}$	
Pinnan ulkonäkö		Silmämääräinen tarkistus. Jos on aihetta epäilyyn, tarkistetaan toleranssit	
Raudoitukset (sijaintipoikkeama)		Paksuus / raja-arvo $\leq 150\text{ mm} / \pm 5\text{ mm}$ $= 400\text{ mm} / \pm 10\text{ mm}$	Tarvittaessa
Reiän/aukon paksuus ja leveys (hxb) (mitat)		$\pm 1,5x\Delta h$ $\pm 1,5x\Delta b$	
Reiän aikon poikkileikkauksen kulmapoikkeama $\pm (\delta)$		$\pm 1,5x(\delta)$	
Reiän/tartunnan pituuden sijanin (L)		$\pm 1,5x\Delta L$	
Reiän/tartunnan paksuus ja leveys (hxb) (mitat)		$\pm 1,5x\Delta h$ $\pm 1,5x\Delta b$	
Lisäksi palkille pystysuuntaisen kes-tason kierous $\theta$		$\pm L/700$	Kerran kuukaudessa yhdelle elementille
Lisäksi palkille kaarevuus pystytasossa $\Delta v$		$\pm L/700$	
Muut arvot voidaan esittää projekti-määrittelyissä			Tarvittaessa
Toimenpiteet			



 <b>Alavuden BETONI OY</b>  PL 10 63301 Alavus	Työmaan tunnus / kohde		Päivämäärä
	101		1.4.2013
	Testikohde		
	Elementin tunnus		Tarkastanut
	S-101		
Valmistuspäivä		Valmistajat	
<b>Tarkistuskohta</b>	<b>Tulos (mm)</b>	<b>Raja-arvo</b>	<b>Huomiot</b>
Pituus yläreuna (m)	3,000	Mitattava pituus / raja-arvo 0...0,5 m / ± 8 mm 0,5 m...3 m / ± 14 mm > 3 m...6 m / ± 16 mm > 6 m...10 m / ± 18 mm > 10 m / ± 20 mm	Mitataan jokaisesta elementistä
Pituus alareuna (m)	3,000		
Korkeus vasen pää (m)	5,000		
korkeus oikea pää (m)	5,000		
Paksuus (m)	0,400		
Ristimitta molemmat lävistäjät			
Pinnan ulkonäkö		Silmämääräinen tarkistus. Jos on aihetta epäilyyn, tarkistetaan toleranssit	
Kiinnikkeet		± 15 mm (ellei toisin ole ilmoitettu)	
Aukonkoko (m)	2,000		Tarvittaessa
Aukon paikka		± 15 mm, B-luokka	
Raudoitukset		Paksuus / raja-arvo ≤ 150 m / 5 mm = 400 mm / 10 mm	Tarvittaessa
Kierous ja suoruus		Kts. mittausohje	Yhdelle elementille kerran kuukaudessa
Kulmapoikkeama ja käyryys		Poikkeama mittauspisteiden välillä: Muottia vasten valetut pinnat: 0,2 m (2 mm) ja 3 m (5 mm) Muut pinnat: 0,2 m (4 mm) ja 3 m (10 mm)	
Muuta huomioitavaa			
Toimenpiteet			

**SISÄISEN AUDITOINNIN PÄIVÄOHJELMA**

Päivänmäärä:

Yrityksen edustajat:      Tehtaanjohtaja  
                                     Tuotantopäällikkö  
                                     Työnjohtaja

Kriteerit:                    SFS-EN 13225, SFS-EN 14992, SFS-EN 13369, SFS-EN 206-1,  
                                     SFS 7022, SFS 7026 (CE-merkki, FI-merkki)

Klo	Asialista ja kommentit
9.00	<p>Avauskokous</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- päivän ohjelma ja tavoitteet</li> <li>- mahdolliset muutokset/ edellinen auditointi / tarkastusraportit</li> </ul> <p>FPC</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- standardit (tarkastetaan viimeisimmät versiot)</li> <li>- asiakirjojen valvonta (onko FPC:n liitteet ajan tasalla?)</li> <li>- tallenteiden valvonta (onko huomioitavaa?)</li> <li>- arkistointi ja verkkolevy</li> <li>- muutokset / huomiot?</li> </ul> <p>Laadunvalvonta</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vastaavuus FPC-dokumenttiin</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>- tuotteisiin liittyvät vaatimukset</li> <li>- onko käytännössä kehitettävää?</li> <li>- reklamaatiot, muu palaute</li></ul> <p>Tehdaskierros</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- työntekijähaastattelut</li> <li>- käynti betoniasemalla</li> <li>- käynti betonilaboratoriossa</li> <li>- työturvallisuusasiat</li></ul> <p>Seuranta- ja mittalaitteet</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- laiteluettelo, kalibroinnit, dokumentit</li> <li>- korjattavat / ehkäisevät toimenpiteet</li></ul> <p>Päivän yhteenveto (kirjallisen raportin pohjana toimii tämä päiväohjelma)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- korjaavat / ehkäisevät toimenpiteet</li> <li>- seuraava auditointi</li></ul>
--	---

Sisäisen auditoinnin tarkoituksena on tarkastaa että asiat ovat tehty sovitulla tavalla ja etsiä kehityskohteita. Sisäisen auditoinnin tarkoitus ei ole etsiä poikkeamia. Sisäisessä auditoinnissa annetaan tarvittaessa kommentteja ja poikkeamia. Auditoidtavat kohteet valitaan otsikon asiaryhmästä pistokoemaisesti.

## Liite 15. CE-merkintäetiketin malli

CE

---

Alavuden Betoni Oy

PL 10

63301 Alavus

---

tunnus

**CP-1004**

13

0416-CPD-6857-01

---

EN 13225

---

työmaa

**652 - As Oy Vantaan  
Piccadilly/ projektinumero**

---

mitat

**2.720 x 1.000 x 0.200**

---

tuotantopiste 1 - Alavus

muotti **6 - muotti 6**

valm.pvm

**6.5.2013**

paino tn

**0,82**

CE

---

Alavuden Betoni Oy

PL 10

63301 Alavus

---

tunnus

**SU-2305**

13

0416-CPD-6857-01

---

EN 14992 + A1

---

työmaa

**656 - As Oy Tampereen  
Patruuna/ 13077-38787**

---

mitat

**4.025 x 2.985 x 0.455**

---

tuotantopiste 1 - Alavus



muotti **3 - muotti 3**


valm.pvm

**6.5.2013**

paino tn

**3,50**

<b>SUORITUSTASOILMOITUS DoP</b>		<b>Nro: 1</b>
1. Tuotetyypin yksilöivä tunnistus:	Seinäelementti	
2. Tyyppi-, erä- tai sarjanumero tai muu merkintä, jonka avulla rakennustuotteen voi tunnistaa:	Tuotteen yksilöllinen tunnus, projektinumero ja tämän DoP:n numero esitetään CE-merkinnässä. CE-merkintämenetelmä 3a.	
3. Valmistajan arvioimat tuotestandardin mukaiset suunnitellut käyttökohteet:	Kantavat ja ei- kantavat seinäelementit, joilla on tai ei ole ulkoseinän toiminnallisia ominaisuuksia	
4. Valmistajan nimi, rekisteröity kauppanimi tai tavaramerkki sekä yhteystiedot, josta valmistajaan saa yhteyden:	Alavuden Betoni Oy PL 10 (Peräseinäjoentie 210) 63301 Alavus	
6. Rakennustuotteen suoritusasteen pysyvyyden arviointi- ja varmentamismenettely:	AVCP- luokka 2+	
7. Yhdenmukaistetun tuotestandardin piiriin kuuluvan rakennustuotteen ilmoitettu laitos:	Inspecta Sertifiointi Oy (0416), joka on suorittanut tehtaan ja sen sisäisen laadunvalvonnan alkutarkastuksen sekä suorittaa sen jatkuvaa valvontaa, arviointia ja hyväksymistä sekä on antanut siitä varmentamistodistuksen.	
<b>9. Ilmoitetut suoritusasteet</b>		
Perusominaisuudet	Suoritusaste	hEN- standardi tai muu yhdenmukaistettu tekninen eritelmä
Betonin puristuslujuus	Betonin lujuus on välillä C25/30...C40/50 standardien SFS-EN 206-1:2005+A1+A2 ja SFS 7022:2011 mukaan. Lujuus todetaan projektin teknisessä dokumentaatiossa.	SFS-EN 14992:2007
Teräksen myötö- ja vetomurtolujuus	Teräksen lujuus on välillä 500...600 MPa ja tyyppi standardien SFS 1215, SFS 1257 ja SFS 1259- mukainen. Lujuus ja tyyppi todetaan projektin teknisessä dokumentaatiossa.	
Kantokyky	Projektin teknisen dokumentaation mukaan.	
Palonkestävyys		
Palokäyttäytyminen		
Ääneneristävyys		
Yksityiskohtien suunnittelu		
Säilyvyys		
Vesihöyryn läpäisevyys		
Vedenpitävyys		
Kiinnikkeiden lujuus		
10. Edellä 1 ja 2 kohdassa yksilöidyn tuotteen suoritusasteet ovat 9 kohdassa ilmoitettujen suoritusasteiden mukaiset. Tämä suoritusasteilmoitus on annettu 4 kohdassa ilmoitetun valmistajan yksinomaisella vastuulla:	Alavuden Betoni Oy Alavus 24.4.2013  Timo Raisio, tehtaanojohtaja	
		

<b>SUORITUSTASOILMOITUS DoP</b>		<b>Nro: 2</b>
1. Tuotetyypin yksilöivä tunnistus:	Pilari- ja palkkielementit	
2. Tyyppi-, erä- tai sarjanumero tai muu merkintä, jonka avulla rakennustuotteen voi tunnistaa:	Tuotteen yksilöllinen tunnus, projektinumero ja tämän DoP:n numero esitetään CE- merkinnässä. CE-merkintämenetelmä 3a.	
3. Valmistajan arvioimat tuotestandardin mukaiset suunnitellut käyttökohteet:	Kantavat pilari- ja palkkielementit.	
4. Valmistajan nimi, rekisteröity kaupp nimi tai tavaramerkki sekä yhteystiedot, josta valmistajaan saa yhteyden:	Alavuden Betoni Oy PL 10 (Peräseinäjoentie 210) 63301 Alavus	
6. Rakennustuotteen suoritusasteen pysyvyyden arviointi- ja varmentamismenettely:	AVCP- luokka 2+	
7. Yhdenmukaistetun tuotestandardin piiriin kuuluvan rakennustuotteen ilmoitettu laitos:	Inspecta Sertifiointi Oy (0416), joka on suorittanut tehtaan ja sen sisäisen laadunvalvonnan alkutarkastuksen sekä suorittaa sen jatkuvaa valvontaa, arviointia ja hyväksymistä sekä on antanut siitä varmentamistodistuksen.	
<b>9. Ilmoitetut suoritusasteet</b>		
Perusominaisuudet	Suoritusaste	hEN- standardi tai muu yhdenmukaistettu tekninen eritelmä
Betonin puristuslujuus	Betonin lujuus on välillä C25/30...C40/50 standardien SFS-EN 206-1:2005+A1+A2 ja SFS 7022:2011 mukaan. Lujuus todetaan projektin teknisessä dokumentaatiossa.	SFS-EN 13225:2005
Teräksen myötö- ja vetomurtolujuus	Teräksen lujuus on välillä 500...600 MPa ja tyyppi standardien SFS 1215, SFS 1257 ja SFS 1259- mukainen. Lujuus ja tyyppi todetaan projektin teknisessä dokumentaatiossa.	
Mekaaninen lujuus	Projektin teknisen dokumentaation mukaan.	
Palonkestävyys		
Säilyvyys korroosiota vastaan		
Yksityiskohtien suunnittelu		
10. Edellä 1 ja 2 kohdassa yksilöidyn tuotteen suoritusasteet ovat 9 kohdassa ilmoitettujen suoritusasteiden mukaiset. Tämä suoritusasteilmoitus on annettu 4 kohdassa ilmoitetun valmistajan yksinomaisella vastuulla:	Alavuden Betoni Oy Alavus 24.4.2013  Timo Raisio, tehtaanjohtaja	

**Sertifikaatti**  
Nro 3269-01

# Inspecta

Inspecta Sertifiointi Oy on myöntänyt tuotesertifikaatin yritykselle

## Alavuden Betoni Oy

Peräseinäjoentie 210  
63300 ALAVUS

osoittamaan, että Inspecta Sertifiointi Oy on todennut yrityksen seuraavien tuotteiden valmistuksen laadunvarmistuksen täyttävän vaatimusasiakirjojen **by 50:2004, TR 14:2007, TR 15:2007** vaatimukset:

### Betonielementit Valmisbetoni

**Valmistuspaikka:** Alavus

Yrityksellä on oikeus käyttää sertifiointimerkkiä vaatimukset täyttävissä tuotteissa.  
Sertifikaatin haltija vastaa tuotteen vaatimustenmukaisuudesta.

Sertifiointipäätös 1991-12-03

Helsinki 2011-03-16

Anne Qvintus, toimitusjohtaja

Sertifikaatti perustuu alkutarkastukseen ja valmistajan tekemään testaukseen. Sertifikaatti on voimassa toistaiseksi edellyttäen, että Tuotesertifiointin yleisiin ohjeisiin sekä yllä mainittuihin tuoteryhmäkohtaisiin vaatimusasiakirjoihin sisältyvät vaatimukset täyttyvät jatkuvasti. Voimassaolon voi tarkistaa [www.inspecta.fi](http://www.inspecta.fi)



**Inspecta Sertifiointi Oy**  
P.O. Box 113, Porkkalankatu 13 G  
FI- 00181 Helsinki, Finland  
Tel. +358 10 521 600  
Fax +358 10 521 6211

**Group headquarters:** Inspecta Group Oy, Helsinki, Finland

**TRUST & QUALITY** [www.inspecta.com](http://www.inspecta.com)

Euroopan Yhteisöjen ministerineuvosto on antanut direktiiviin 89/106/ETY rakennusalan tuotteita koskevan jäsenvaltioiden lainsäädännön lähentämisestä (rakennustuotedirektiivi). Direktiivi on julkaistu 21. joulukuuta 1988 ja sitä on muutettu 22. heinäkuuta 1993 ministerineuvoston direktiivillä 93/68/ETY. Näihin direktiiveihin pohjautuen on osoitettu, että tämä todistus annetaan seuraavalle rakennustuotteelle

**Betonivalmisosat.**  
**Pilari- ja palkkieleментit (menettely 3), Seinäelementit (menettely 3a)**

Tuotteen valmistaja on

**Alavuden Betoni Oy**  
 Peräseinäjoentie 210, 63300 ALAVUS

ja sen valmistuspaikka on Alavus

Valmistaja on tehnyt tuotteen alkutestauksen. Tuote kuuluu valmistajan ylläpitämän tehtaan sisäisen laadunvalvonnan piiriin ja valmistaja testaa tehtaalta otetut näytteet testaussuunnitelman mukaisesti. Ilmoitettu laitos Inspecta Sertifiointi Oy on suorittanut tehtaan ja sen sisäisen laadunvalvonnan alkutarkastuksen. Inspecta Sertifiointi Oy valvoo jatkuvasti tehtaan suorittamaa sisäistä tuotannon laadunvalvontaa sekä arvioi ja hyväksyy sen.

Tällä todistuksella vahvistetaan, että kaikki tehtaan sisäiselle laadunvalvonnalle asetetut ehdot, jotka on esitetty seuraavan standardin liitteessä ZA

**EN 13225:2004, EN 14992:2007+A1:2012**

on täytetty, ja että tuote täyttää kaikki määrättyt vaatimukset.

Tämä todistus on myönnetty ensimmäisen kerran **2013-04-24** ja on voimassa niin kauan kuin edellä mainitussa harmonisoidussa teknisessä eritelmässä asetettuja ehtoja tai valmistusolosuhteita tai tehtaan sisäistä laadunvalvontaa ei ole oleellisesti muutettu. Tämän todistuksen voimassaolon voi tarkistaa osoitteesta [www.inspecta.fi](http://www.inspecta.fi).

Sertifikaatti on myönnetty 2013-04-24

*Anne Qvintus*

Anne Qvintus, toimitusjohtaja

**CE**

**Inspecta Sertifiointi Oy**  
 P.O. Box 113, Porkkalankatu 13 G  
 FI-00181 Helsinki, Finland  
 Tel.+358 10 521 600  
 Fax +358 10 521 6211





# Inspecta

2013-04-24

## CE-MERKINNÄN VARMENTAMISPÄÄTÖS

Todistus tehtaan sisäisestä laadunvalvonnasta 0416-CPD-6857-01

Inspecta Sertifiointi Oy myöntää tämän tuotesertifikaatin osoitukseksi siitä, että tässä päätöksessä mainitut tuotteet ja niiden valmistuksen laadunvarmistus täyttävät vaatimusasiakirjojen vaatimukset.

**Haltija:** Alavuden Betoni Oy  
Peräseinäjoentie 210, 63300 ALAVUS

**Valmistuspaikka:** Alavus

**Sertifikaatin kattavuus:** Betonivalmisosat.  
Pilari- ja palkkielementit (menettely 3), Seinäelementit (menettely 3a)

**Vaatimusasiakirjat:** EN 13225:2004, EN 14992:2007+A1:2012

**Vaatimustenmukaisuuden osoittamismenettely (AC-luokka):** 2+

### Päätöksen perusteena olevat tarkastuskäynti- ja testausraportit:

Alkutarkastus, 2013-04-14, SERJS1287, Jarmo Saunajoki  
Tarkastus, 2013-03-24, SERJS1287, Jarmo Saunajoki

Sertifikaatti on voimassa toistaiseksi edellyttäen, että Tuotesertifiointin yleisiin ohjeisiin sekä yllä mainittuihin tuoteryhmäkohtaisiin vaatimusasiakirjoihin sisältyvät vaatimukset täyttyvät jatkuvasti.

INSPECTA SERTIFIONTI OY

Matti Järvi  
Liiketoiminnan päällikkö



**Inspecta Sertifiointi Oy**  
P.O. Box 113, Porkkalankatu 13 G  
FI-00181 Helsinki, Finland  
Tel.+358 10 521 600  
Fax +358 10 521 6211

**Group headquarters:** Inspecta Group Oy, Helsinki, Finland

TRUST & QUALITY [www.inspecta.com](http://www.inspecta.com)