

Opinnäytetyö (AMK)

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, insinööri

Infratekniikka

2020

Jeremias Iltanen

KIVIAINESTEN CE-MERKINTÄ

Jeremias Iltanen

KIVIAINESTEN CE-MERKINTÄ

Opinnäytetyön tavoitteena oli selventää kiviaineksen CE-merkintäprosessin eri vaiheita monimutkaisesta standardi- ja asetusviidakosta. Tavoitteena oli myös saada luotua työn tilanteelle yritykselle kiviainestuotannon laadunhallinnan käsikirja, että yrityksen kiviaineksen CE-merkintäprosessi saadaan käynnistymään.

Kiviaineksen CE-merkitseminen standardien mukaan on aina valmistajan vastuulla ja valmistaja huolehtii, että kuhunkin käyttökohteeseen menevät kiviainekset on testattu ja merkitty käyttökohteen vaatimien standardien mukaan. Valmistaja päättää CE-merkitsemisprosessin aikana mihin suoritustason pysyvyyden arviointi- ja varmentamisjärjestelmään haluaa tuotteensa rekisteröitävän, luokissa erona toisiinsa on kolmannen osapuolen käyttö prosessin varmentamisessa.

Kiviaineiksilla prosessia ohjaa kiviainesstandardit, joita täydentävät kansalliset soveltamisstandardit sekä kansalliset normit, kuten Infra RYL:in julkaisut. Näistä standardeista löytyvät viitearvot vaadittaville kiviaineksen ominaisuuksille, joita kuhunkin käyttökohteeseen vaaditaan. Standardeista löytyvät myös tarkat ohjeet kiviaineksen testaukseen, joista valmistaja on vastuussa. Kiviainestuotannon laadunhallinnan käsikirja perustuu näiden standardien ohjeistuksiin ja velvoituksiin. Käsikirjasta löytyy lisäksi käytännön ohjeita ja esimerkkejä muun muassa kiviaineksen valmistamisesta. Näillä ohjeilla ja esimerkeillä saadaan ylläpidettyä laatua.

Opinnäytetyön tuloksena onnistuttiin keräämään pohjatiedot laadunhallinnan käsikirjasta yritykselle. Työn ansiosta yritys saa käynnistettyä prosessin kiviainesten CE-merkinnän hakemiseksi.

ASIASANAT:

CE-merkintä, kiviaines, laadunhallinta

Jeremias Iltanen

CE MARKING OF AGGREGATES

The aim of the thesis was to determine the different stages of the aggregate CE marking process in the complex standard and regulations jungle. The aim was also to create a manual for the quality management of aggregate production for the company that commissioned the work, so that the CE marking process of the company for aggregate could be started.

The CE marking of aggregates according to the standards is always the responsibility of the manufacturer and the manufacturer ensures that the aggregates going to each application have been tested and marked according to the standards required by the application. The manufacturer decides the desired performance evaluation and validation classes to which it wants the product to be registered. The difference between these two classifications is third-party use of the certification process.

With aggregates, the process is guided by aggregate standards, which are supplemented by national application standards as well as national norms such as Infra RYL publications. These standards provide reference values for the required aggregate properties of each application. The standards also provide detailed instructions for aggregate testing, of which the manufacturer is responsible. The quality management manual for aggregate production is based on the guidelines and obligations of these standards. In addition the manual contains practical instructions and examples of e.g. the manufacturing of aggregate. These guidelines and examples promote constant quality.

As a result of the thesis, it was possible to collect basic information from the quality management manual for the company. Based on the information provided in this thesis, the commissioner is able to start the process of applying for the CE marking of aggregates.

KEYWORDS:

CE Marking, Aggregate, Quality Management

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	1
2 RAKENNUSTUOTTEIDEN SERTIFIointi	2
2.1 Rakennustuotteiden CE-merkintä	2
2.2 CE-merkintä kiviaineksilla	3
2.3 Kiviainesten CE-merkintää ohjaavat standardit	4
3 KIVIAINEKSEN LAADUN TESTAUS	6
3.1 SFS-EN 932 Kiviainesten yleisten ominaisuuksien testaus	6
3.2 SFS-EN 933 Kiviainesten geometrinen ominaisuuksien testaus	6
3.3 SFS-EN 1097 Kiviainesten mekaanisten ja fysikaalisten ominaisuuksien testaus	7
3.4 SFS-EN 1367 Kiviainesten lämpö- ja rapautuvuusominaisuuksien testaus	8
3.5 SFS-EN 1744 Kiviainesten kemiallisten ominaisuuksien testaus	8
4 KIVIAINESSTANDARDIT	9
4.1 SFS-EN 12620 Betonikiviainekset	9
4.2 SFS-EN 13043 Kiviainekset teiden, lentokenttien ja muiden liikennöityjen alueiden asfalttimassoihin ja pintauksiin	10
4.3 SFS-EN 13242 Maa- ja vesirakentamisessa ja tierakenteissa käytettävät sitomattomat ja hydraulisesti sidotut kiviainekset	11
4.4 SFS-EN 13450 Raidesepeleikiviainekset	12
5 LAADUNHALLINAN KÄSIKIRJA	13
5.1 Johdanto	13
5.2 Vastuut ja valtuudet organisaatiossa	13
5.3 Kiviainestuotannon laadunvarmistus	14
5.3.1 Asiakirjojen hallinta	14
5.3.2 Aliurakoitsijoiden käyttö	14
5.3.3 Tiedot raaka-aineista	15
5.4 Kiviainestuotannon johtaminen	15
5.5 Testaukset ja tarkastukset	16
5.6 Tuotannon dokumentointi	17
5.7 Vaatimustenvastaisen tuotteen käsittely	17
5.8 Kiviaineksen käsittely, varastointi, pakkaaminen ja kuljetus	17

5.9 Henkilöstön perehdytys	19
6 LAADUNHALLINNAN TOIMET MAANRAKENNUS ESA AALTONEN OY: SSÄ	20
6.1 Nykyinen tilanne yrityksessä	20
6.2 Dokumentointi	20
6.3 Tulevaisuus	21
LÄHTEET	22

KÄYTETYT LYHENTEET

AVCP-luokka	suoritustason pysyvyyden arviointi- ja varmentamismenetelmä (hEN Helpdesk, 2020.)
CE-merkintä	eurooppalainen vaatimustenmukaisuusmerkintä (hEN Helpdesk, 2020.)
CEN	eurooppalainen standarsoimisjärjestö (hEN Helpdesk, 2020.)
DoP	suoritustasoilmoitus (hEN Helpdesk, 2020.)
hEN	harmonisoitu tuotestandardi (hEN Helpdesk, 2020.)
ilmoitettu laitos	jäsenvaltioiden päteväksi toteama laitos, joka on valtuutettu suorittamaan CE-merkinnän edellyttämiä testauksia (hEN Helpdesk, 2020.)
PANK ry	päällystealan neuvottelutoimikunta (PANK ry, 2017.)
SFS	standardi on vahvistettu Suomessa (Suomen standardisoimisliitto, 2020.)
SFS-EN	CENin eli European Committee for Standardizationin määrittämä tuotestandardi (hEN Helpdesk, 2020.)

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön tavoitteena on selvittää, mitä toimenpiteitä kiviaineksen CE-merkitseminen vaatii sitä hakevalta yritykseltä. Opinnäytetyössä selvitetään yleisesti, mitä vaatimuksia kiviaineksille on eri standardien mukaan sekä mitä toimenpiteitä näiden standardien noudattaminen vaatii yritykseltä.

Vuonna 2013 Suomessa tuli pakolliseksi rakennustuotteiden CE-merkitseminen, joka tarkoittaa tuotteiden yhdenmukaista merkitsemistä eurooppalaisella tavalla. CE-merkintävaatimus koskee kaikkia rakennustuotteita, joihin sovelletaan eurooppalaisia harmonisoituja tuotestandardeja, mukaan lukien rakentamisessa käytettäviä kiviaineita. Tuotteiden merkinnästä vastaa tuotteen valmistaja ja vaatimukset koskevat valmistusta, ominaisuuksien testausta ja laadunvalvontaa. CE-merkinnässä ilmoitetaan tuotteen ominaisuudet ja varmentamiseen tarvitaan myös kolmas osapuoli, jos halutaan merkitä kiviaineita luokkaan, joka sen vaatii.

Kiviainestuotannossa tärkeää on laatu, sitä vaativat toimenpiteet sekä sitä ylläpitävät asiat. Kiviaineksen CE-merkinnän hankkimiseen vaaditaan yritykseltä yrityskohtainen laadunhallinnan käsikirja, jossa käsitellään eri toimenpiteitä, miten juuri kyseisessä yrityksessä hoidetaan laadunhallinta ja mitä keinoja sen ylläpitämiseen on. Opinnäytetyön tuloksena on tarkoitus luoda laadunhallinnan käsikirja yrityksen käyttöön.

Opinnäytetyön tilaajana toimii uusikaupunkilainen maanrakennusyritys Maanrakennus Esa Aaltonen Oy. Opinnäytetyön yhteyshenkilönä yrityksessä toimii toimitusjohtaja Esa Aaltonen, Koulun puolesta työn valvojana toimii Pirjo Oksanen. Yrityksellä on pitkä historia perinteisestä maanrakentamisesta erikoistuneena kivenkäsittelyyn. Murskausurakointia yritys on harjoittanut usean vuoden ajan pääsääntöisesti tehden urakoita isompien yritysten alihankkijana. Yrityksellä ei ole vielä omaa käytäntöä kiviainesten CE-merkitsemiselle eikä toimenpiteitä sen hankkimiselle ole aloitettu. Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on laittaa liikkeelle prosessi, jossa CE-merkintä hankitaan yrityksen käyttöön.

2 RAKENNUSTUOTTEIDEN SERTIFIOINTI

2.1 Rakennustuotteiden CE-merkintä

CE-merkintä on luotu tarpeesta ilmoittaa tuotteiden ominaisuudet yhdenmukaisella tavalla. Tuotteen voi asettaa markkinoille Euroopan talousalueen maissa ja näin varmistua yhtenäisestä laadusta tuotteiden ominaisuuksissa. CE-merkinnän lisäksi maissa on olemassa kansallisia viranomaissäädöksiä, joten pelkän merkinnän perusteella ei voi vielä varmistua tuotteen soveltuvuudesta tiettyyn käyttötarkoitukseen. Käyttäjien tulee varmistua siitä, täyttävät CE-merkinnässä ilmoitetut ominaisuudet ja arvot kansalliset vaatimustasot. Tuotestandardista, joka johtaa CE-merkintään, käytetään nimeä harmonisoitu tuotestandardi. Harmonisoitu tuotestandardi kertoo tuoteryhmäkohtaisesti valmistuksen laadunvalvonnan vaatimukset, tuotteen merkinnässä ilmoitettavat tiedot ja ominaisuudet, jotka tuotteilta on selvitettävä. CE-merkinnän toimenpiteenä on olemassa varmentamis- ja arviointijärjestelmä suoritustason pysyvyyteen eli AVCP-luokitus. Luokkia on viisi ja niiden eroavaisuudet tulevat ilmi siinä, kuinka paljon ilmoitettu laitos osallistuu laadunvalvonnan ja tuotteen ominaisuuksien varmentamiseen. (hEN Helpdesk, 2020.)

Rakennustuoteasetus tuli voimaan EU:n alueella kokonaisuudessaan 1.7.2013. Rakennustuoteasetuksessa määrätään CE-merkintäpakko tuotteille, jolle löytyy harmonisoitu tuotestandardi. Ennen vuotta 2013 voimassa on ollut tuotehyväksyntämenettelyjä rakennustuotteille. Rakennustuotteista arviolta noin 80 % osuudelle on olemassa pakollinen CE-merkintä. Tietyissä poikkeustapauksissa merkintä ei ole pakollinen, eikä sitä silloin vaadita tuotteelta riippuen käyttökohteesta. (Väylä, 2015.)

Rakennustuoteasetuksessa on määritelty kolme tapautta, jolloin voidaan poiketa CE-merkinnän vaatimuksesta rakennustuotteille:

- Tuotteille ei ole harmonisoitua tuotestandardia.
- Tuotteet, jotka ovat valmistettu muuten kuin sarjavalmisteisesti tilauksesta tiettyyn kohteeseen ja kiinnittämisestä vastaa valmistaja.
- Tuotteet, jotka valmistetaan rakennuskohteessa ja valmistaja vastaa tuotteiden kiinnittämisestä. (Euroopan unioni, 2011.)

2.2 CE-merkintä kiviaineksilla

Rakentamisessa hyödynnettävä jalostettu luonnonkiviaines tai murskattu kiviaines on rakennustuote, jota koskee rakennustuoteasetus. CE-merkitsemisessä kiviainekset eivät poikkea muista rakennustuotteista, joille on olemassa harmonisoitu tuotestandardi, joten tuotteet pitää merkitä asiankuuluvalla tavalla. Kiviaineksia CE-merkittäessä on olemassa muutamia kohtia, joihin pitää kiinnittää huomiota. Kiviaineksille on olemassa eri tuotestandardeja riippuen kiviaineksen käyttökohteesta, ja tuotestandardeissa kerrotaan, mitä testausstandardeja käytetään tuotestandardin arvojen määrittämiseksi. (Rakennusteollisuus, 2017.)

Kiviainekset CE-merkitään AVCP-luokkien mukaan joko 2+-luokkaan tai 4-luokkaan. Kiviaineksen tuotannossa oleellinen osa on tehtaan sisäinen laadunvalvonta, ja laadunvalvonnan kautta jatkuvat toimet laadun ylläpitämiseksi ja dokumentoinnin järjestämiseksi. Laadunvalvonta on myös jatkuva prosessi, jota on noudatettava ja päivitettävä tarpeen mukaan. Kiviainekselle täytyy tehdä tyyppitestaukset jokaiselle alueelle erikseen ja niiden täytyy vastata tuotannossa olevaa materiaalia. Kiviaineksien tyyppitestauksien määrittelyt löytyvät jokaisesta tuotestandardista erikseen eri käyttötarkoituksia varten. (Rakennusteollisuus, 2017.)

Kiviaineksen valmistaja laatii valmistamalleen tuotteelle CE-merkinnän ja suoritustasoilmoituksen. Suoritustasoilmoituksen laatii valmistaja ja sen tarkoituksena on kertoa tuotteen ominaisuudet ja luokat, jotka kyseisellä tuotteella on ja mitä ominaisuuksia ne vastaavat. Suoritustasoilmoituksen numeroitu tunnus yksilöi valmistettavan tuotteen ja siitä selviää myös valmistaja. Suoritustasoilmoitukset tulee säilyttää kymmenen vuoden ajan. Suoritustasoilmoituksissa on monia eri kohtia, jotka kertovat kyseisen tuotteen laadullisia arvoja, mutta riippuen käyttökohteesta kaikkia arvoja ei ole tarpeen testata eikä ilmoittaa. (Rakennusteollisuus, 2017.)

Suoritustasoilmoituksessa viitataan siihen tuotestandardiin, minkä mukaan kiviaines on CE-merkitty ja tuotestandardin perään tulee myös vuosiluku, jolloin CEN on julkaissut määräykset standardiin. CE-merkintä itsessään on erillinen merkintä, josta selviää tuotteen ominaisuudet viittaamalla tuotteen suoritustasomerkintään. Suoritustasomerkintään voi esimerkiksi olla linkki valmistajan sivuille, josta suoritustasomerkintä kyseiselle tuotteelle löytyy. CE-merkinnässä pitäisi Suomessa löytyä vähintään kaksi ominaisuutta

tuotteelle. Kiviaineksella tuotteen mukana kulkevana CE-merkinä toimii esimerkiksi vaakalappu tai kuormakirja. (Rakennusteollisuus, 2017.)

2.3 Kiviainesten CE-merkintää ohjaavat standardit

Kiviaineksille on olemassa tuotestandardeja riippuen eri käyttötarkoituksesta. Tuotestandardit kertovat aina tiettyyn käyttötarkoitukseen menevän kiviaineksen vaatimukset. Suomessa on käytössä esimerkiksi seuraavia kiviainesstandardeja:

- SFS-EN 12620 Betonikiviainekset
- SFS-EN 13043 Kiviainekset teiden, lentokenttien ja muiden liikennöityjen alueiden asfalttimassoihin ja pintauksiin
- SFS-EN 13242 Maa- ja vesirakentamisessa ja tienrakenteissa käytettävät sitomattomat ja hydraulisesti sidotut kiviainekset
- SFS-EN 13450 Raidesepelikiviainekset. (Rakennusteollisuus, 2017.)

Kiviaineksien tuotestandardien lisäksi on olemassa kansallisia soveltamisstandardeja jokaiselle eri standardille. Soveltamisstandardit kertovat eri käyttökohteiden olennaiset vaadittavat ominaisuudet kiviaineksille. Soveltamisstandardeja löytyy seuraavia:

- SFS 7003 Betonikiviaineksilta eri käyttökohteissa vaadittavat ominaisuudet ja niille asetetut vaatimustasot
- SFS 7004 Asfalttikiviaineksilta eri käyttökohteissa vaadittavat ominaisuudet ja niille asetetut vaatimustasot
- SFS 7005 Sitomattomiin ja hydraulisesti sidottuihin materiaaleihin käytettäviltä kiviaineksilta talonrakentamisessa, maa- ja vesirakentamisessa ja tierakenteissa vaadittavat ominaisuudet ja niille asetetut vaatimustasot
- SFS 7007 Raidesepelikiviaineksilta vaadittavat ominaisuudet ja niille asetetut vaatimustasot (Rakennusteollisuus, 2017.)

Kiviainesten tuotestandardien ominaisuuksia testataan testausstandardeista löytyvillä menetelmillä. Testausstandardeja kiviaineksien ominaisuuksien selvittämiseen on Suomessa käytössä seuraavia:

- SFS-EN 932 Kiviainesten yleisten ominaisuuksien testaus
- SFS-EN 933 Kiviainesten geometrinen ominaisuuksien testaus
- SFS-EN 1097 Kiviainesten mekaanisten- ja fysikaalisten ominaisuuksien testaus

- SFS-EN 1744 Kiviainesten kemiallisten ominaisuuksien testaus
- SFS-EN 1367 Kiviainesten lämpö- ja rapautumisominaisuuksien testaus
- SFS-EN 13179 Tests for filler aggregate used in bituminous mixtures (Bitumipitoisissa seoksissa käytettävien fillerikiviainesten testaus) (Suomen standardisoimisliitto, 2020.)

3 KIVIAINEKSEN LAADUN TESTAUS

3.1 SFS-EN 932 Kiviainesten yleisten ominaisuuksien testaus

SFS-EN 932 koostuu kuudesta erillisestä osasta, joissa jokaisessa tarkastellaan tapoja testata kiviainesten yleisiä ominaisuuksia. Kiviaineksen valmistajan kannalta tärkein ja useimmiten käytettävä tieto löytyy osasta 1: Näytteenottomenetelmät. Kiviaineksen valmistajan vastuulla on huolehtia, että näytteenotto ja testaukset tapahtuvat standardien vaatimilla toimilla, siitä huolimatta, että näytteiden testauksen tekee jokin muu taho kuin valmistaja itse. Näytteenoton periaatteena on saada koko tuotanto- tai varastoerästä edustava näyte monta osanäytettä yhdistämällä. Osanäytteitä yhdistämällä saadaan tietoa koko tuotetusta erästä eikä vain yhdestä yksittäisestä tuotannon jaksosta. Näin voidaan varmistua, että näyte on edustava ja tulos luotettava. (SFS-EN 932, 2003.)

Valmistajan on laadittava ennen näytteenottoa näytteenottosuunnitelma, josta selviää standardissa huomioon otettavat seikat. Näytteenotto on mahdollista monista eri kohdista tuotantoprosessia riippuen siitä, mikä on helpoin ja luotettavin tapa saada edustava näyte aikaiseksi. Näytteenotto on tärkeä osa laadunvarmistusta, jotta pystytään varmistamaan kiviaineksen ominaisuuksista sille tarkoitettuihin käyttötarkoituksiin. SFS-932:n eri osissa kerrotaan paljon laboratoriotyöskentelyyn liittyviä ohjeita sekä määritetään käytettävien välineiden vaatimuksia ja kalibrointeja. Standardin osassa 5 kerrotaan kiviaineksen yksinkertaistetun petrografisen kuvauksen menettely ja terminologia. Petrografisista testeistä käytetään yleisesti nimitystä alkutestaukset. Nämä alkutestaukset tehdään aina uuden kiviainesalueen alkaessa, jolloin selvitetään kiviaineksen ominaisuudet. (SFS-EN 932, 2003.)

3.2 SFS-EN 933 Kiviainesten geometrinen ominaisuuksien testaus

SFS-EN 933 koostuu yhdestätoista erillisestä osasta, joissa kaikissa keskitytään kiviaineksen geometrisiin ominaisuuksiin eli pääsääntöisesti kiviaineksen kokoon ja muotoon. Kiviaineksen geometrisillä ominaisuuksilla testataan, koska tuotestandardissa on määritetty paljon laatuvaatimuksia kiviaineksille, jotka johtuvat kiviaineksen geometrisistä ominaisuuksista. Mitä vaativampaan käyttöön kiviaines menee, sitä enemmän on merkitystä geometrisilla ominaisuuksilla. Yleisimmin määritettävä geometrinen ominaisuus on

rakeisuuden määrittäminen. Rakeisuuden määrittäminen voidaan tehdä raekooltaan kaikille kiviaineksille 90 mm:n nimelliskokoon saakka. Tämän takia yli 90 mm:n raekoon kiviaineksilta ei vaadita CE-merkintää, pois lukien suojakiviainekset, joita voidaan merkitä jopa lohcareiden kokoon asti. SFS-EN 933 osat 3–5 ovat tärkeitä sisällöltään, kun halutaan hyödyntää kiviainesta esimerkiksi standardin SFS-EN 12620 mukaisiin betonikiviaineksiin. Tässä tapauksessa litteysluvulla, muotoarvolla ja murtopintaisten rakeiden osuudella on merkitystä kiviaineksen laadukkuuteen, jonka kautta vaikutusta tulee myös valmiin betonin ominaisuuksiin. Standardissa on myös osia, jotka koskevat lähinnä muita Euroopan maita vallitsevien olosuhteiden takia, kuten osa 7 englanninkielinen osuus, simpukkapitoisuuden määrittäminen – simpukkapitoisuus karkeassa kiviaineksessa (Determination of shell content percentage of shells in coarse aggregates). Kiviainestandardissa määritetään riippuen käyttökohteesta, mitä arvoja täytyy testata kyseisen standardin mukaan. (SFS-EN 933, 2013.)

3.3 SFS-EN 1097 Kiviainesten mekaanisten ja fysikaalisten ominaisuuksien testaus

SFS-EN 1097 koostuu yhdestätoista eri osasta, jotka käsittelevät kiviaineksen mekaanisten ja fysikaalisten ominaisuuksien testaamista. Tässä standardissa olevilla testausmenetelmillä selvitetään kiviaineksen laatua sen kovuus- ja lujuusominaisuuksien kautta. Kovuus- ja lujuusominaisuudet ovat erityisen tärkeitä, kun tarkastellaan kovan rasituksen ja kulutuksen alle meneviä materiaaleja eli asfaltti- ja betonirakenteita. Osassa yksi esimerkiksi tarkastellaan Micro-Deval -kokeella kiviaineksen kulutuskestävyyttä. Yleisenä menetelmänä kiviaineksen kovuuden testaamiseen käytetään Los Angeles -testiä, jonka arvoja käytetään monissa eri standardien ja normien, kuten asfalttinormeissa, kuvastamaan vaatimustasoja eri käyttökohteisiin. Mitä pienempi on kiviaineksen Los Angeles -arvo, sitä kovempaa on kyseinen materiaali ja sitä vaativimpiin paikkoihin sitä voidaan silloin käyttää. (SFS-EN 1097, 2011.)

Standardissa SFS-EN 1097 määritetään myös testausmenetelmiä kiviaineksen tiheyden, kosteuspitoisuuden, vedenimeytymisen sekä vedenimeytymiskorkeuden määrittämiseen. Pohjoismainen testi nastarengaskulutuskestävyyden määrittämiseen tehdään kuulamylymenetelmällä, jolla saadaan simuloitua nastarenkaiden aiheuttamaa kulutusta kiviaineksille. Tämä testi on kehitetty pohjoismaita varten, koska muualla Eurooppaa ei ole ongelmaa nastarenkaiden aiheuttamasta kulutuksesta asfalttipintaisten teille. (SFS-EN 1097, 2011.)

3.4 SFS-EN 1367 Kiviainesten lämpö- ja rapautuvuusominaisuuksien testaus

SFS-EN 1367 koostuu kiviaineksien osalta kuudesta eri osasta, joissa määritellään testausmenetelmät kiviaineksen lämpö- ja rapautumisominaisuuksien testaamiseen. Näitä kiviaineksen ominaisuuksia tarkastellaan pääsääntöisesti, kun tuotetaan betoni- tai asfalttikiviaineksia ja osaa testeistä ei tarvitse joissain tilanteissa määrittää ollenkaan. Jäädytys-sulatustestissä SFS-EN 1367-1 määritetään, kuinka kiviaines käyttäytyy, kun se toistuvasti aiheutetaan pakkasrasitukselle ja tämän jälkeen välittömästi sulatusrasitukselle. Kiviaineksen rapautumisominaisuuksia testataan altistamalla testattava kiviaines esimerkiksi magnesium-sulfaattiliuokselle tai jäädytys-sulatuskestävyys suolarasituksessa. Näillä rasiustesteillä pyritään luomaan olosuhteet, joissa kiviainekset joutuvat olemaan esimerkiksi asfalttiteiden pintakerroksissa tai tien siltapaaluissa olevissa betonirakenteissa. (SFS-EN 1367, 2008.)

3.5 SFS-EN 1744 Kiviainesten kemiallisten ominaisuuksien testaus

SFS-EN 1744 kerrotaan testausmenetelmiä kiviaineksen kemiallisten ominaisuuksien selvittämiseksi ja pitoisuusarvojen selvittämiseksi. Kemiallisissa ominaisuuksissa testataan esimerkiksi kloridisuolojen määriä, vesiliukoisten sulfaattien määrityksiä, rikkipitoisuuksien määrittämisiä, sulfidien määrittämistä. Kemiallisten ominaisuuksien määrittämisellä saadaan esimerkiksi tutkittua, miten kiviaineksen ominaisuudet vaikuttavat betonin ja sementin kanssa. Standardissa kerrotaan myös vaihtoehtoisia testausmenetelmiä tulosten saavuttamiseksi, jos niihin on mahdollisuuksia. (SFS-EN 1744, 2015.)

4 KIVIAINESSTANDARDIT

4.1 SFS-EN 12620 Betonikiviainekset

SFS-EN 12620 -standardissa määritetään betonikiviaineksilta vaadittavat ominaisuudet ja laadulliset raja-arvot. Standardi koskee kiviaineksia, jotka on valmistettu keinokiviaineksista, luonnon kiviaineksista, uusiokiviaineksista tai näiden seoksista. Kiviaineksella on suuri merkitys betonin ominaisuuksiin ja sen takia standardissa määritellään laadullisia raja-arvoja kiviaineksen ominaisuuksille. Betonikiviaineksissa täytyy huomioida myös kemialliset vaikutukset esimerkiksi betonin sitoutumisnopeuteen ja kovettumiseen. Standardissa annetaan ohjeistusta tehtaan sisäisen laadunhallinnan toimiin ja asioihin, joita standardissa vaaditaan. Standardissa olevilla liitteillä määritellään tarkemmin esimerkiksi hienoaineksen arviointia ja rakeisuuksien määrittelyä. Standardista löytyy myös esimerkki CE-vaatimustenmukaisuuden merkinnästä eri tuotteille. SFS 7003 on kansallinen soveltamisstandardi betonikiviaineksille, joka määrittää tarkemmin, mitkä ominaisuudet täytyy Suomessa testata, kun tuotetaan kiviaineksia betonin tuotantoon. Betonikiviainekset ovat laadullisesti vaativia kiviaineksia, joten tarkalla testauksella pystytään varmistamaan kunnollisesta laadusta. (SFS-EN 12620, 2009.)

Betonissa käytettävä kiviaines voi olla luonnon kiviainesta, keinokiviainesta, uusiokiviainesta tai kierrätyskiviainesta. Betoninormit 2016 BY65 tukeutuu standardiin SFS-EN 12620 sekä soveltamisstandardiin SFS 7003, betoninormit käyttävät näiden standardien raja-arvoja sekä vähimmäisvaatimustasoja ja luokkia. Betonin valmistukseen käytettävä kiviaines on lähtökohtaisesti oltava CE-merkittyä standardin SFS-EN 12620 mukaisesti. BY65 antaa huojennuksen siinä tilanteessa, jos betonin valmistaja käyttää omaa, ei – markkinoilla olevaa kiviainesta: tällöin ei kiviaineksen tarvitse olla CE-merkittyä. Betonin valmistajan on kuitenkin luotettavasti osoitettava, että kiviaineksen testaukset on kuitenkin tehty AVCP-luokan 2+ mukaan. Kiviaineksen yläraekoko saa olla enintään 40 % rakenteen paksuudesta ja myös raudoituksen asettamat vaatimukset täytyy ottaa huomioon. (Betoninormit 2016, 2016.)

4.2 SFS-EN 13043 Kiviainekset teiden, lentokenttien ja muiden liikennöityjen alueiden asfalttimassoihin ja pintauksiin

”Tämä eurooppalainen standardi määrittää ominaisuudet kiviaineksille ja fillerikiviaineksille, jotka on valmistettu luonnonkiviaineksista, keinokiviaineksista tai uusiokiviaineksista ja joita käytetään bitumilla sidottuina tai pinnoitteena teissä, lentokentillä ja muilla liikennöidyillä alueilla” (SFS-EN 13043 + AC, 2004). Tämä eurooppalainen standardi antaa määräyksiä kiviaineksen vaadittavista ominaisuuksista käytettäessä niitä asfaltin osa-aineena. Standardissa kerrotaan asfalttikiville vaadittavia eri luokituksia esimerkiksi litteydelle, muotoarvolle, Los Angeles -luvulle ja pohjoismaiselle kuulamylyarvolle. Standardi ei suoraan määritä, mitä arvoa missäkin kohteessa käytetään, vaan se antaa raja-arvot taulukoiden mukaan eri ominaisuuksille. Raja-arvot määritellään tapauskohtaisesti käyttötarkoituksen mukaan. (SFS-EN 13043 + AC, 2004)

Standardissa aina jokaisen ominaisuuden kohdalla viitataan siihen testausstandardiin, jolla kyseinen arvo saadaan selvitettyä. Standardissa annetaan myös raja-arvoja fillerikiviaineksen vaatimuksille, joissa keskitytään hieman eri vaatimuksiin kuin karkeiden kiviainesten ominaisuuksissa. Standardissa annetaan myös ohjeet tehtaan sisäisen laadunvalvonnan toimiin, joilla toimet saadaan tämän standardin mukaisiksi. Standardissa on annettu ohjeet kiviaineksen näytteenottoitiheyksistä, jokaiselle eri ominaisuudelle. Velvoittava liite ZA kertoo olennaiset Euroopan unionin direktiivin vaatimukset ja määräykset. ZA -liitteessä on myös olennaisena osana vaatimuksenmukaisuuden osoittaminen eli mitä AVCP -luokkaa käytetään asfalttikiviaineksien tapauksessa. Standardista löytyy myös esimerkki CE-vaatimustenmukaisuuden merkinnästä eri tuotteille. Tämä merkintä täytyy esittää tuotteen pakkauksessa, etiketissä ja/tai kaupallisissa asiakirjoissa. (SFS-EN 13043 + AC, 2004)

SFS 7004 kansallinen soveltamisstandardi on laadittu täydentämään tuotestandardia SFS-EN 13043. Standardiin on koottu kiviainekselta vaadittavia ominaisuuksia ja niille asetettuja vaatimustasoja. Standardissa jätetään ulkopuolelle monia sellaisia arvoja, joita ei tarvitse Suomessa testata eikä ilmoittaa kiviaineksilta. Esimerkiksi kulumiskestävyyttä asfalttikiviaineksilta ei vaadita Suomessa testattavan. Tämä standardi järkipäristää testattavien asioiden lukumäärää sellaisista testeistä, joiden arvoilla ei Suomessa ole merkitystä. (SFS 7004, 2016.)

Suomessa on luotu myös kansallinen normi näitä SFS-EN 13043- ja SFS 7004 -standardeja tukemaan. Päällystealan neuvottelutoimikunnan kokoama asfalttinormit 2017 on kirja, joka antaa laatuvaatimuksia kiviaineksen ominaisuuksista käytettäessä niitä asfaltin osa-aineena. Asfalttinormit on luotu yhtenäisten kriteerien vuoksi niin suunnittelijoille kuin urakoitsijoille ja muille asfalttiasioiden kanssa työskenteleville. Asfalttinormit asettavat eurooppalaisen tuotestandardin pohjalta lisää vaatimuksia kiviaineksille ja kertoo tarkemmin esimerkiksi vaadittavista näytteenottotiheyksistä ja laatuvaatimuksista. Asfalttinormeista löytyy myös käytännön esimerkkejä, mihin käyttötarkoitukseen voi tietyn laatuista kiviainesta käyttää ja kuinka paljon on mahdollista poiketa eri laatuvaatimuksista. (PANK ry, 2017.)

4.3 SFS-EN 13242 Maa- ja vesirakentamisessa ja tierakenteissa käytettävät sitomattomat ja hydraulisesti sidotut kiviainekset

”Tämä eurooppalainen standardi määrittelee ominaisuudet maa- ja vesirakentamisessa ja tierakenteissa käytettäville sitomattomille ja hydraulisesti sidotuille kiviaineksille, jotka on valmistettu luonnonkiviaineksesta, keinokiviaineksesta tai uusiokiviaineksesta.” (SFS-EN 13242 + A1, 2008.). Standardissa käsitellään vaatimuksia kiviaineksille, jotka käyttötarkoituksensa perusteella kuuluvat tämän luokituksen alaisuuteen. Kiviaineksilta vaadittavat perusvaatimukset ovat aivan samoja kuin esimerkiksi betonikiviaineksilta, mutta koska kiviainekset yleensä päätyvät vähemmän laatua vaativiin rakenteisiin ei ole tarpeen tehdä niin monia testauksia kuin esimerkiksi juuri betonikiviaineksilla. Tärkeimpinä asioina standardissa ovat rakeisuuden ja hienoaineksen määrittämisen osuudet, koska rakentamisessa ne vaikuttavat eniten kerrosten kantavuuteen ja routivuuden arvoihin. Standardissa annetaan myös ohjeet tehtaan sisäiseen laadunvalvontaan sekä määritykset testaustiheyksistä eri ominaisuuksille. Vaatimustenmukaisuusvakuutusmenettelyä voidaan soveltaa, joko luokassa 2+ tai 4 riippuen vaaditusta käyttötarkoituksesta. Standardissa on myös esimerkit vaatimustenmukaisuuden merkinnästä. (SFS-EN 13242 + A1, 2008.)

SFS 7005 on Suomen kansallinen soveltamisstandardi, joka kertoo vaadittuja ominaisuuksia ja vaatimustasoja SFS-EN 13242 -standardin lisäykseksi. SFS 7005 antaa myös arvot uusiomateriaalien käytölle korvaavana materiaalina luonnonkivi- tai keinokiviainekselle. Tämä kansallinen soveltamisstandardi kertoo tarkasti, mitä testejä ei ole kiviaineksilta tarpeen testata ja mitä testejä täytyy kiviaineksen laadun varmistamiseksi tehdä.

Tilaaaja voi silti tehdä näiden standardien lisäksi vielä enemmän laatuvaatimuksia omien tarpeidensa mukaan. (SFS-EN 13242 + A1, 2008.)

InfraRYL antaa Suomessa standardiin SFS-EN 13242 viitaten vielä tarkempia määrittämiä kiviaineksen ominaisuuksille riippuen sen tulevasta käyttötarkoituksesta. InfraRYL antaa esimerkiksi eri käyttötarkoituksiin tarkempia määrittämiä rakeisuuskäyristä kiviaineksille. Tilaaajat voivat määrittää, minkä laatuvaatimusten mukaan kiviainesta täytyy tuottaa ja mitä toimenpiteitä laadun toteamiseksi täytyy tehdä. (Rakennustieto, 2019.)

4.4 SFS-EN 13450 Raidesepelikiviainekset

Raidesepelikiviainekset ovat kiviainesta, jotka ovat valmistettu uusiokiviaineksista, keinokiviaineksista tai luonnon kiviaineksista. Raidesepelikiviaineksia käytetään ratojen tukikerroksissa. Raidesepeli eroaa muista kiviaineksista siinä kohtaa, että sitä hyödynnetään vain karkeina lajitteina. Raidesepelin laatuvaatimukset ovat erittäin tiukat ja testauksien vaihteluvälit ovat hyvin pieniä. Raidesepelin laadun täytyy olla erittäin kovan rasituksen vuoksi todella kestävä. Standardissa eroavaisuutena muihin kiviaineksiin on myös, että standardissa annetaan ohjeita näytteenottoon jo olemassa olevasta rakenteesta. Raidesepelin testaukseen annetaan myös yksilöityjä ohjeita, koska sepelin rae-koko on isompi kuin normaaleilla testattavilla kiviaineksilla. Standardissa on myös ohjeet tehtaan sisäiseen laadunvalvontaan ja lopussa esimerkki CE-vaatimustenmukaisuusmerkinnästä. (SFS-EN 13450 + AC, 2004.)

5 LAADUNHALLINAN KÄSIKIRJA

5.1 Johdanto

Laadunhallinnan käsikirja on yksi keskeinen osio CE-merkinnän osa-alueista, jossa määritetään valmistajan toimenpiteet eri osa-alueiden toteutukseen, kuten vaatimusten vastaisen tuotteen käsittelystä. Laadunhallinnan käsikirja luodaan ennen CE-merkinnän käyttöönottoa ja käsikirjaa pidetään ajantasaisena sekä päivitetään tarpeen mukaan. Oppaan tarkoituksena on toimia valmistajalle ohjenuorana, selkeyttää organisaatiokennettä, sekä toimia osoituksena asiakkaille laadunhallinnan toimista, joita tuotteen valmistamisessa noudatetaan. Laadunhallinnan käsikirjan vähimmäisvaatimukset löytyvät SFS-EN -standardien liitteistä, joissa kuvataan toimet, joiden on esiinnyttävä laadunhallinnan käsikirjassa. (Rakennusteollisuus, 2017.)

5.2 Vastuut ja valtuudet organisaatiossa

Käsikirjassa pitää määrittellä organisaation vastuuhenkilöt, joilla on vastuu ja valtuus käsitellä laadunhallinnan toimia. Organisaatiossa käytännön valvontavastuu on aina liiketoimintayksikön johtajalla/toimitusjohtajalla sekä kiviainesasioista vastaavalla henkilöllä. Työmaalla olevalla henkilöllä, jonka johto on määrittänyt, on vastuu käytännön työstä. Tällä henkilöllä on vastuullaan jatkuva laaduntarkkailu sekä ilmoitusvelvollisuus laatu poikkeamista johdolle. Määriteltäviä asioita käsikirjassa on näiden henkilöiden vastuut ja valtuudet. Myös heidän keskeinen vuorovaikutuksensa on määritettävä käsikirjassa. Näillä nimetyillä henkilöillä tulee olla valtuudet ryhtyä toimenpiteisiin, joilla saadaan esitettyä vaatimusten vastaisen tuotteiden syntyminen, sekä käsitellä tuotteen laatu poikkeamat, havaita poikkeamat ja dokumentoida nämä poikkeamat. (SFS-EN 13242 + A1, 2008.)

Valmistajan johdon/vastuuhenkilöiden on suoritettava säännöllisin väliajoin johdon katselmointi, jonka tarkoituksena on arvioida tehtaan sisäistä laadunvalvontaa. Tarkastuksen sopiva aikaväli on esimerkiksi yksi vuosi, ja tuotannosta vastaavien henkilöiden on osallistuttava siihen. Tarkastuksen tulokset on dokumentoitava, jotta voidaan tarkastella edellisten vuosien asioita verrattuna nykyisiin. Johdon katselmus täytyy suorittaa myös siinä tapauksessa, jos havaitaan järjestelmän toiminnassa vakavia puutteita. Johdon

katselmuksessa on käsiteltävä ainakin seuraavat asiat: tuotteiden laatu, laadunvalvontajärjestelmän toimivuus käytännössä, asiakaspalautteet, korjaavat toimenpiteet ja niiden tehokkuus sekä laatupoikkeamat ja niiden syyt. (SFS-EN 13242 + A1, 2008.)

5.3 Kiviainestuotannon laadunvarmistus

Kiviainestuotannon laadunvarmistuksen pohjana toimii käsikirja ja sen antamat ohjeet jatkuvaan laadunvarmistukseen. Valmistajan tulee laatia käsikirja sekä ylläpitää sitä ajantasaisena. Laadunvarmistuksen ohjeet koostuvat käsikirjasta ja viittauksista standardeihin sekä kansallisiin lisäohjeisiin, kuten asfalttiorneihin. Laadunvarmistus on jatkuva prosessi, johon jokaisen henkilön on osallistuttava koko valmistuksen ajan. (SFS-EN 13242 + A1, 2008.)

5.3.1 Asiakirjojen hallinta

Yritys on veloitettu standardien mukaan säilyttämään kaikki ne asiakirjat, jotka ovat olennaisia vaatimusten mukaan. Säilytettäviä asiakirjoja ovat sellaiset, jotka koskevat hankintoja, tuotantoa, materiaalien tarkastusmenettelyä ja tehtaan sisäistä laadunvarmistusta. Asiakirjojen hallintaan täytyy yrityksellä olla käytössä menetelmä, johon dokumentoidaan sisäiset ja ulkoiset asiakirjat, sekä määrittely, joka kertoo, miten niitä hyväksytetään ja julkaistaan. Asiakirjoja täytyy yrityksissä säilyttää lakisääteinen aika, joka on pääsääntöisesti kymmenen vuotta. Asiakirjoja voidaan säilyttää esimerkiksi sähköisessä muodossa yhteisessä verkkokansiossa, johon tuotannosta vastaavilla henkilöillä on oikeus päästä niitä katsomaan. Asiakirjojen muokkaamisesta täytyy olla määritetyt vastuut, kenellä on oikeus muokata ja päivittää niitä, käytännössä tämän hoitaa liiketoimintayksikön johtaja/toimitusjohtaja sekä kiviainesasioista vastaava henkilö. (SFS-EN 13242 + A1, 2008.)

5.3.2 Aliurakoitsijoiden käyttö

Kiviainestuotannossa on yleistä aliurakoitsijoiden käyttö tuotannon eri vaiheissa, aliurakoitsijoita voi toimia niin tuotannon kuin laadunvarmistuksenkin puolella. Valmistajan on laadittava aliurakoitsijalle valvontamenetelmät, joilla voidaan varmistua, että aliurakoitsija noudattaa valmistajan edellyttämiä toimenpiteitä. Valmistettaessa kiviaineksia on

yleistä, että kiviaineksen testaus on ulkoistettu ulkopuoliselle toimijalle. Aliurakoitsijoiden käytössä on myös tärkeää määritellä tarkasti aliurakoitsijan vastuut tuotantoprosessin vaiheista. Viime kädessä tuotteen valmistaja on vastuussa aliurakoitsijan toimista ja tekemistä tuotteista. (SFS-EN 13242 + A1, 2008.)

5.3.3 Tiedot raaka-aineista

Valmistajalla tulee olla tiedot raaka-aineesta ja esiintymästä sekä sijaintikartta ja otto-suunnitelma näistä. Valmistaja suorittaa jokaisella kiviainesalueella raaka-aineesta alkutestaukset, joilla selvitetään kiviaineksen ominaisuudet. Alkutestaukset suoritetaan myös siinä vaiheessa, jos on syytä epäillä tuotannon aikana raaka-aineen ominaisuuksien muuttuneen oleellisesti. Alkutestaus suoritetaan lopputuotetta vastaavien standardien mukaisia menetelmiä käyttäen ja kiviaineksille tehdään standardien vaatimat testit. Alkutestauksilla määritellään kiviaineksen laadukkuus ja soveltuvuus erilaisiin käyttötarkoituksiin, kuten betonin raaka-aineeksi. Raaka-aineesta selvitetään alkutestauksen yhteydessä myös mahdolliset tuotteen käyttöä rajoittavat haitalliset aineet. (SFS-EN 13242 + A1, 2008.)

5.4 Kiviainestuotannon johtaminen

Tuotannon johtaminen pohjautuu laadunhallinnan käsikirjan ohjeisiin, standardeista löytyviin määräyksiin ja kansallisiin ohjeisiin. Valmistajalla on oltava menetelmät, joilla tunnistetaan ja valvotaan materiaaleja. Käytännössä tämä tarkoittaa aistinvaraista tunnistamista ensikädessä ja tämän jälkeen testauksiin pohjautuvia materiaalien luokitteluja. Eri materiaalien luokittelut on määritelty standardeissa. Vaarallisten aineiden pitoisuudet eivät saa ylittää kiviaineksen käyttöpaikalla sovellettavia säännösten mukaisia raja-arvoja. (SFS-EN 13242 + A1, 2008.)

Valmistajalla on oltava menetelmät, joilla pystytään varmistamaan tehtyjen materiaalien valvottu varastointi, varastojen sijainti ja niiden sisällön tunnistaminen. Näitä asioita suoritetaan käytännössä luomalla alueista kasakartat sekä sijoittamalla kasojen viereen kaskakyltit, joista selviää kasoissa oleva tuote. Tuotteiden valmistajalla on oltava menettelytavat, ettei tuotteen laatu ole heikentynyt varastoinnin aikana ennen sen käyttöönottoa. Tuotteen laatua ennen lastausta valvoo lastauskoneen kuljettaja aistinvaraisilla havainnoilla ja havaittaessa vaatimustenvastaista tuotetta täytyy sen kanssa menetellä

käsikirjan ohjeiden mukaan. Myytävän tuotteen tulee olla tunnistettavissa aina myyntihetkeen saakka ja sen täytyy olla laadultaan samanlaista kuin valmistushetkellä. Kaikista yllä mainituista toimista vastuu on kiviaineksen valmistajalla, ja sitä johtaa kiviainestuo-
tannosta vastaavat henkilöt käsikirjan ohjeiden avulla. (SFS-EN 13242 + A1, 2008.)

5.5 Testaukset ja tarkastukset

Kiviaineksen testauksista ja tarkastuksista vastaa aina tuotteen valmistaja. Käytännössä tuotteen valmistaja harvoin itse suorittaa kiviaineksille testauksia eli tuotteiden testaukset tekee aliurakoitsija, joka vastaa testauksien suorittamisesta. Testauksia suorittavat yritykset tekevät kiviaineksen valmistajille niiden pyytämiä testejä, mutta valmistajan täytyy silti varmistua, että testauslaboratoriot tekevät testaukset standardien mukaisesti. Kiviaineksen valmistajan ja laboratorioiden välille voidaan tehdä esimerkiksi sopimus, jossa määritellään laboratorioiden velvollisuus vastata laboratoriotilojen ja laitteiden vaatimustenmukaisuudesta ja kalibroinneista. (SFS-EN 13242 + A1, 2008.)

Suomessa on luotu PANK-hyväksyntä testauslaboratorioille, jota valvoo Kiwa Inspecta Finland. PANK-hyväksyntä tarkoittaa hyväksyntämenettelyä päällystealan laboratorioille ja testausorganisaatioille. Monet näistä koskevat myös hyvin vahvasti kiviainespuolta ja suurin osa kiviainesnäytteitä tutkivista yrityksistä kuuluu tähän PANK-hyväksytyjen organisaatioiden piiriin. PANK-hyväksynnällä varmistetaan testausorganisaation toimintajärjestelmä ja myönnetään pätevyys tehdä SFS-EN -standardien mukaisia testauksia ja mittauksia. (Kiwa inspecta Finland, 2020.)

Kiviaineksen tuotannon laadunvalvonnan asiakirjoista tulee ilmetä kiviaineksen tarkastustiheys sekä niiden luonne, testaukset tehdään aina lopputuotetta koskevien standardien mukaisesti. Lopputuotteen mukaiset standardit määrittävät testaustiheydet, mutta kansalliset normit, kuten Infra RYL, voi määrittää vielä erilaisia testaustiheyksiä tietyistä ominaisuuksista. Esimerkiksi standardin SFS-EN 13242 liitteissä C. 1. ja C. 2. on määriteltäviä testaustiheydet eri ominaisuuksien testaamiselle ja standardissa SFS 7005 on annettu vielä kansallisia tarkennuksia näytteenottoitiheyksiin. Testaustiheydet määritellään yleensä tuotantojaksoina eli työviikkoina tai työpäivinä. Laadunvalvonnan ensimmäinen vaihe on tuotettavan tuotteen silmämääräinen tarkastelu ja jos havaitaan poikkeamia, on syytä testaustiheyttä pienentää. Testaustiheyttä voidaan myös kasvattaa erityisolissa, joita ovat esimerkiksi pitkälle automatisoitu tuotantovälineistö tai erittäin tasalaatuinen raaka-aineen esiintymä. Valmistajan on laadittava suunnitelma testaustiheydelle

käsikirjaan, joissa huomioidaan standardien määrittelemät testaustiheydet. (SFS-EN 13242 + A1, 2008.)

5.6 Tuotannon dokumentointi

Laadunvalvonnan tärkeimpiä asioita on tietojen dokumentointi valmistusprosessin eri vaiheista. Laadukkaalla dokumentoinnilla pystytään osoittamaan tuotteen vaatimustenmukaisuus ja näyttämään toteen, että tuote täyttää ominaisuudet sille tarkoitettuun käyttötarkoitukseen. Tuotteesta otetuista testeistä tulee ilmetä näytteenottoaika, kellon-aika, päivämäärä ja testatun tuotteen tunniste sekä esimerkiksi sääolot. Kaikki tiedot valmistetuista tuotteista tulee dokumentoida, myös tiedot tuotteista, jotka eivät ole täyttäneet vaatimuksia. Näistä vaatimustenvastaisista tuotteista tulee olla tieto ja myös siitä, mitä tuotantoprosessille on tehty asian huomaamisen jälkeen. Tallenteita tulee säilyttää lakisääteinen aika eli käytännössä kymmenen vuotta. (SFS-EN 13242 + A1, 2008.)

5.7 Vaatimustenvastaisen tuotteen käsittely

Kiviaineksen laadunvalvontatesteissä tai tarkastuksissa voi ilmetä, että tuote ei täytä sille asetettuja vaatimuksia eli tällöin tuote on vaatimustenvastainen. Vaatimustenvastaisesta materiaalia ei saa toimittaa tuotteen alkuperäiseen käyttötarkoitukseen. Vaatimustenvastainen materiaali voidaan tämänlaisessa tilanteessa käsitellä uudelleen, jos esimerkiksi materiaaliin on joutunut ylisuuria kiviä jossain prosessin vaiheessa. Materiaali voidaan suunnata johonkin toiseen sille sopivaan käyttöön tai se voidaan myös hylätä ja merkitä vaatimustenvastaiseksi. Valmistajan täytyy dokumentoida kaikki vaatimustenvastaisuustapaukset sekä selvittää ja tehdä tarpeelliset muutokset valmistusprosessiin. Erilaisia korjaavia toimenpiteitä voivat olla esimerkiksi prosessien säätäminen, verkotuksien vaihtaminen, asiakaspalautteiden analysointi tai toimintojen muokkaaminen. Korjaavat toimenpiteet täytyy myös dokumentoida, että voidaan tarkastella, miten laatua on onnistuttu parantamaan. (SFS-EN 13242 + A1, 2008.)

5.8 Kiviaineksen käsittely, varastointi, pakkaaminen ja kuljetus

Tuotannon aikana kiviainesta on käsiteltävä siten, että tuotteen laatu ei heikkene sitä käsiteltäessä ja tuotteen laadun on pysyttävä myös varastoinnin aikana. Valmistajan on

tehtävä järjestelyjä, että voidaan varmistua, ettei tuote likaannu tai lajitu varastoitaessa. Tuotetta varastoitaessa voidaan tehdä järjestelyjä, kuten levittää varastokasan pohjalle hienompaa materiaalia kuin tuotettava materiaali, jolloin saadaan estettyä lastatessa pohjamaan sekaantuminen itse myytävään tuotteeseen. Varastokasoja rakennettaessa täytyy varmistua, etteivät tuotteet pääse lajittumaan: eli varastokasat on rakennettava kerroksittain siten, ettei tuote valu kasan reunojen yli ja pääse näin lajittumaan. Koneiden kuljettajien on varmistuttava laitteiden ja välineiden puhtaudesta eli kauhojen kulmista tai lavojen reunoista ei saa sekaantua tuotettavaan tuotteeseen väärän kokoista materiaalia. (SFS-EN 13242 + A1, 2008.)

Tuotteen kuljetuksessa vastuu tuotteesta riippuu toimitusehdoista. Jos tuotteen valmistaja vastaa tuotteen kuljettamisesta käyttöpaikalle on tuotteen valmistajalla vastuu tuotteesta käyttökohteeseen saakka. Tilanteessa, jossa kiviaines lastataan tuotantopaikalla, loppuu valmistajan vastuu kuljetuksesta ja siirtyy kuljetusliikkeelle, silti laadullisesti on valmistajalla yhä vastuuta tuotteesta, mutta kuljetuksen aikana tulleet laadunmuutokset kuuluvat kuljetusliikkeelle. Valmistajan on laadittava kuormauksesta ja kuljetuksesta ohjeet ja vastuunjaot käsikirjaan, että voidaan varmistua, mikä asia koskee mitäkin osapuolta. Lastaamisessa täytyy lastauskoneen kuljettajan noudattaa käsikirjassa annettuja ohjeita, jolloin voidaan välttää mm. tuotteiden lajittuminen kasan sortumistilanteessa. Havaitessaan epäpuhtauksia tai muita vaatimustenvastaisia ominaisuuksia tuotteessa on lastauskoneenkuljettajan hylättävä kohta, eikä lastata huonoa materiaalia kyytiin. Irtovarana kuljetettava kiviaines on tarpeen mukaan esimerkiksi peitettävä, ettei se kulkeudu tuulen mukana pois kuorma-autojen lavalta. (SFS-EN 13242 + A1, 2008.)

Tuotteita on myös mahdollista pakata erilaisiin pakkauksiin, kiviaineksella yleensä isoihin muovisäkkeihin, joissa tuotetta voidaan kuljettaa asiakkaille. Pakkaamisessa on varmistuttava, ettei tuote pakkaamisessa tai sen takia likaannu tai laatu kärsi ennen kuin ne poistetaan pakkauksesta. Pakkausmenetelmien on oltava sellaisia, ettei tuote pääse lajittumaan pakkauksiin ja näin aiheuteta vaatimustenvastaisen tuotteen syntymistä pakkaamisen takia. Valmistajan on laadittava pakkaamisesta ohjeet käsikirjaan, joista ilmenee toimet näiden asioiden estämiseen. Tuotteen pakkauksissa tulee ilmetä, mitä tuotetta pakkaus sisältää, sekä kaikki tarvittavat tiedot tuotteesta, jota pakkauksen sisällä kuljetetaan. (SFS-EN 13242 + A1, 2008.)

5.9 Henkilöstön perehdytys

Tuotteen valmistajan tulee luoda ja ylläpitää järjestelmää, jolla voidaan varmistua, että kaikki tuotantoprosessiin osallistuvat henkilöt ovat päteviä valmistamaan tuotteita. Laadunvalvontajärjestelmässä tulee olla ohjeet henkilöstön kouluttamiseen. Kaikki koulutus-tiedot tulee tallentaa, että voidaan varmistua henkilöstön perehtyneisyyden tasosta. Valmistaja on myös vastuussa kaikkien aliurakoitsijoiden henkilöstön perehdyttämisestä, joko perehdyttämällä heidät itse tai hyväksymällä aliurakoitsijoiden omat perehdytystaivat. Perehdytyksien tason täytyy kuitenkin aina vastata valmistajan vaatimuksia, joten käytännössä valmistaja perehdyttää aina henkilöstön tuotteiden valmistukseen. Perehdytettävät henkilöt perehdytetään käytössä oleviin menetelmiin käsikirjan avulla, josta löytyy käytössä olevat työmenetelmät sekä erityishuomiot, joihin on kiinnitettävä erityistä tarkkuutta. (SFS-EN 13242 + A1, 2008.)

6 LAADUNHALLINNAN TOIMET MAANRAKENNUS ESA AALTONEN OY: SSÄ

6.1 Nykyinen tilanne yrityksessä

Maanrakennus Esa Aaltonen Oy on toiminut kivenkäsittelyn parissa jo pidemmän aikaa ja murskaustoimintaa isommissa määrin yritys on harjoittanut noin viiden vuoden ajan. Murskaustoiminta painottuu hyvin vahvasti isommille yrityksille tehtävään murskausurakointiin aliurakoitsijan ominaisuudessa. Suurin asiakas on viime vuosina ollut Terrawise Oy, jonka kiviainestoimipisteissä sekä projektiluontoisissa työmaissa yritys on ollut kumppanina. Yrityksen toiminta on kasvanut viime vuosien aikana nopealla tahdilla ja murskattavat määrät ovat vuosi vuodelta kasvaneet. Pääsääntöisesti murskausta harjoitetaan kolmella koneketjulla, joilla voidaan tuottaa kaikkia tarvittavia lopputuotteita. Murskausta harjoitetaan siirrettävillä track-murskainlaitoksilla, jotka ovat hyvin joustavia liikkuvaan murskausurakointiin. Murskausasemat muodostuvat erilaisista koneista, kuten leuka-, kara- ja kartiomurskaimista, sekä seuloista. Näillä koneilla saadaan tuotettua tarvittavia lopputuotteita. Murskainlaitokset toimivat monivaiheisina tai yksin, riippuen tuotettavista lopputuotteista.

Yrityksellä itsellään on hallinnassa sora-alue sekä kiviainespiste Varsinais-Suomen alueella ja niissä tuotetaan kiviaineksia oman maanrakennuksen tarpeisiin. Yrityksellä ei ole omaa voimassa olevaa CE-merkintämenettelyä kiviaineksille vaan urakoitaessa muille yrityksille on kiviainekset merkitty heidän toimestaan. Yrityksessä on jo vuosien ajan kuitenkin noudatettu standardien vaatimia toimenpiteitä, koska CE-merkintävaatimusten mukaisia tuotteita on asiakkaille tehty jo pitkään. Omien projektien osalta yrityksessä on tarvetta saada kiviainekset merkittyä harmonisoitujen tuotestandardien piiriin, että on mahdollista hoitaa esimerkiksi omien kiviainesalueiden tuotteiden myymistä ulkopuolelle.

6.2 Dokumentointi

Yrityksessä dokumentointi on keskitetty projektipankkiin, johon kaikilla yrityksen vastuuhenkilöillä on pääsyoikeus. Dokumentointia johdetaan kiviainespuolesta vastaavan henkilön johdolla, joka kokoaa projektikohtaisesti tarvittavat tiedot muistiin sähköisiin

kansioihin. Sähköisistä kansioista on tulevaisuudessa helppo etsiä tarvittavia tietoja, kun niitä tarvitaan. Tämän työn yhtenä osa-alueena on ollut luoda pohja tulevalle CE-merkinnän vaatimille asioille, johon kaikki tarvittavat dokumentit tullaan keräämään. Yrityksessä joudutaan jo nyt paljon tekemään toimenpiteitä laadun ylläpitämiseksi asiakasyritysten työmailla, joten käytännön toimintaan oman CE-merkinnän luominen ei vaikuta paljoakaan. Dokumentointi tulee lisääntymään, joten tällä pohjalla mikä työn ohessa luodaan, saadaan tehtyä helppo väylä kaikkien tietojen ylläpitoon.

6.3 Tulevaisuus

Suomessa on yhä voimakkaasti käynnissä oleva trendi, että luonnonsoravarantoja tulee käyttöön yhä vähemmän ja vähemmän. Rakentamisen kuitenkin jatkuessa tarvitaan kiviaineksia eri käyttötarkoituksiin ja silloin niitä saadaan louhimalla ja murskaamalla kalliota yhä kasvavassa määrin luonnonsoran käytön jäädessä yhä pienemmäksi. Murskeiden käytön kasvaessa on yrityksellä tulevaisuudessa varmasti paikkansa Suomen urakoitsijoiden keskuudessa. Tavoitteena tulevaisuudessa on tarjota asiakkaille laadukkaita tuotteita ja palveluita. CE-merkintäprosessin käynnistyminen tämän työn seurauksena tuo tullessaan hyötyjä mahdollisuutena tarjota kiviaineksia standardien mukaisilla merkinnöillä. Opinnäytetyön näkyvänä tuloksena yritykselle on laadunhallinnan käsikirja, mutta tärkeämpänä ominaisuutena on opinnäytetyöntekijän henkilökohtaisen ammattitaidon kehittyminen, josta yritys tulee tulevaisuudessa varmasti hyötymään.

LÄHTEET

Betoninormit 2016. 2016. *Betoninormit 2016 by65*. Helsinki : Suomen betoniyhdistys ry, 2016.

Euroopan unioni. 2011. 305/2011 Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus artikla 5. [Online] 9. 3 2011. [Viitattu: 23. 3 2020.]

hEN Helpdesk. 2020. hEN Helpdesk. [Online] 23. 3 2020. [Viitattu: 23. 3 2020.] <http://www.henhelpdesk.fi/ce-merkinta.html>.

Kiwa inspecta Finland. 2020. PANK_hyvaksyntä päällystealan laboratorioille ja testausorganisaatioille . [Online] Kiwa inspecta Finland, 10. 4 2020. [Viitattu: 10. 4 2020.] <https://www.kiwa.com/fi/fi/palvelumme/pank-hyvaksynta-paallystealan-laboratorioille-ja-testausorganisaatioille/>.

PANK ry. 2017. *Asfalttinormit 2017*. Helsinki : PANK ry, 2017.

Rakennusteollisuus . 2017. Kiviainesten CE-merkintä. [Online] 27. 9 2017. [Viitattu: 2020. 3 25.] <https://www.rakennusteollisuus.fi/globalassets/infra/ajankohtaista/esitysaineistot/laatup-aiva/rakennusteollisuus-rt-tuuli-kunnas.pdf>.

Rakennusteollisuus. 2017. Ohje kiviainesten CE-merkintään. [Online] 9. 6 2017. [Viitattu: 25. 3 2020.] <http://www.henhelpdesk.fi/media/dop/ohje-kiviainesten-ce-merkintaan-20170609-final.pdf>.

Rakennustieto. 2019. RT tietoväylä RYL. [Online] 1 2019. [Viitattu: 26. 3 2020.] <https://ryl-rakennustieto-fi.ezproxy.turkuamk.fi/infraryl>.

SFS 7004. 2016. SFS.fi. [Online] 29. 3 2016. [Viitattu: 25. 3 2020.] <https://online.sfs.fi/fi/index/tuotteet/SFS/SFS/ID2/7/406402.html.stx>.

SFS-EN 1097. 2011. SFS.fi. [Online] 25. 3 2011. [Viitattu: 25. 3 2020.] <https://online.sfs.fi/fi/index/tuotteet/SFS/CEN/ID2/1/161246.html.stx>.

SFS-EN 12620. 2009. SFS.fi. [Online] 12. 6 2009. [Viitattu: 25. 3 2020.] <https://online.sfs.fi/fi/index/tuotteet/SFS/CEN/ID2/1/123294.html.stx>.

SFS-EN 13043 + AC. 2004. SFS.fi. [Online] 26. 3 2004. [Viitattu: 25. 3 2020.]
<https://online.sfs.fi/fi/index/tuotteet/SFS/CEN/ID2/1/5678.html.stx>.

SFS-EN 13242 + A1. 2008. SFS ry. [Online] 12. 5 2008. [Viitattu: 25. 3 2020.]
<https://online.sfs.fi/fi/index/tuotteet/SFS/CEN/ID2/1/103099.html.stx>.

SFS-EN 13450 + AC. 2004. SFS.fi. [Online] 26. 3 2004. [Viitattu: 25. 3 2020.]
<https://online.sfs.fi/fi/index/tuotteet/SFS/CEN/ID2/1/6467.html.stx>.

SFS-EN 1367. 2008. SFS.fi. [Online] 8. 2 2008. [Viitattu: 25. 3 2020.]
<https://online.sfs.fi/fi/index/tuotteet/SFS/CEN/ID2/1/46340.html.stx>.

SFS-EN 1744. 2015. SFS.fi. [Online] 8. 12 2015. [Viitattu: 25. 3 2020.]
<https://online.sfs.fi/fi/index/tuotteet/SFS/CEN/ID2/1/397568.html.stx>.

SFS-EN 932. 2003. SFS.fi. [Online] 25. 7 2003. [Viitattu: 25. 3 2020.]
<https://online.sfs.fi/fi/index/tuotteet/SFS/CEN/ID2/9/11271.html.stx>.

SFS-EN 933. 2013. SFS.fi. [Online] 2. 1 2013. [Viitattu: 25. 3 2020.]
<https://online.sfs.fi/fi/index/hakutulos.html.stx>.

Suomen standardisoimisliitto . 2020 . SFS.fi. [Online] 25. 3 2020 . [Viitattu: 25. 3 2020.]
<https://online.sfs.fi/fi/index.html.stx>.

Väylä. 2015. LIVI/6305/06.04.00/2015. *Rakennustuotteiden CE-merkintä.* [Online] 16.
11 2015. [Viitattu: 23. 3 2020.]
https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/opas_2015_rakennustuotteiden_ce-merkinta_web.pdf.