



SAVONIA

■ OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

LAATUKÄSIKIRJA KIVIAINES- TUOTANTOON KULJETUSLIIKE TERVO & CO. OY:LLE

TEKIJÄ: Sannimari Tervo

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Koulutusohjelma Ympäristötekniikan koulutusohjelma	
Työn tekijä(t) Sannimari Tervo	
Työn nimi Laatukäsikirja kiviainestuotantoon Kuljetusliike Tervo & Co. Oy:lle	
Päiväys 1.12.2015	Sivumäärä/Liitteet 24/9
Ohjaaja(t) Juha Pakarinen, tuntiopettaja, Pasi Pajula, yliopettaja ja Hannu Tervo, yrittäjä	
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Kuljetusliike Tervo & Co. Oy	
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyön tavoitteena oli laatia Kuljetusliike Tervo & Co. Oy:lle laatukäsikirja ja tarvittavat asiakirjat kiviainesten CE-merkintää varten. Lisäksi tavoitteena oli selvittää mitä vaatimuksia standardit asettavat kiviaineksia tuottaville yrityksille. CE-merkintä on ollut pakollinen 1.7.2013 alkaen.</p> <p>Aluksi perehdyttiin standardiin SFS 13242 ja selvitettiin mitä vaatimuksia se asettaa kiviainestuotannolle. Lisäksi muun aineiston avulla selvitettiin, millainen laatukäsikirjan tulisi olla. Yrityksen toiveita ja näkökulmaa saatiin käymällä keskustelua yrityksen edustajien kanssa. Jotta yrityksen tämänhetkinen kiviaineksen laatu saatiin selvitettyä, teetätettiin kiviaineksen näytteistä rakeisuudenmääritys seulontamenetelmällä. Korjaavien toimenpiteiden jälkeen teetettiin toinen rakeisuudenmääritys, jotta voitiin vertailla korjaavien toimenpiteiden vaikutus.</p> <p>Opinnäytetyön tuloksena saatiin laadittua yritykselle laatukäsikirja. Lisäksi opinnäytetyössä laadittiin yrityksen käyttöön kiviainesten CE-merkinnät ja suoritustasoilmoitukset.</p>	
Avainsanat kiviaines, laatujärjestelmä, laatukäsikirja, CE-merkintä	
liitteiden osalta luottamuksellinen	

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme in Environmental Technology			
Author(s) Sannimari Tervo			
Title of Thesis Quality Manual for Aggregate Production, Case: Kuljetusliike Tervo & Co. Oy			
Date	1 December 2015	Pages/Appendices	24/9
Supervisor(s) Mr Juha Pakarinen, Lecturer, Mr Pasi Pajula, Senior Lecturer and Mr Hannu Tervo, Entrepreneur			
Client Organisation /Partners Kuljetusliike Tervo & Co. Oy			
<p>Abstract</p> <p>The aim of this thesis was to draw up a quality manual and to collect all needed documents for aggregate production. These documents were required for the aggregate CE marking process. Another objective was to find out what kind of requirements standards set to a company which produces aggregates. This thesis was commissioned by Kuljetusliike Tervo & Co. Oy. CE marking has been compulsory since 1 July 2013.</p> <p>First, the standard SFS 13242 was studied and then it was figured out what kind of requirements it sets to aggregate production. Furthermore, with the help of other material, it was studied what a quality manual should be like. The company's wishes and perspective were found out with conversations with company's management. To find out the current quality of the aggregate, a determination of particle size distribution was ordered on an aggregate sample with the sieving method. After corrective measures, a second determination of the particle size distribution was done. Then the effects of corrective measures were compared.</p> <p>As a result of this thesis, a quality manual was drawn up for the company. Furthermore, the CE marking and the notification of level of performance for produced aggregates were drawn up.</p>			
Keywords Aggregate, Quality system, Quality manual, CE marking			
Appendixes are confidential			

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	6
1.1	Tausta ja tavoitteet	6
1.2	Kuljetusliike Tervo & Co. Oy	6
2	MITÄ RAKENNUSTUOTTEIDEN CE-MERKINTÄ TARKOITTAA?	7
2.1	Rakennustuotteiden CE-merkintä	7
2.2	Suoritusasoilmoitus (DoP) CE-merkinnän edellytyksenä	9
3	KIVIAINESTEN TESTAUS, VAATIMUKSET JA KÄSITTELY	11
3.1	Kiviainesten testaus.....	11
3.2	Kiviainesten vaatimukset.....	12
3.3	Kiviainesten käsittely	12
4	OPINNÄYTETYÖN KULKU	13
4.1	Prosessin kuvaus.....	13
4.2	Seulonta	13
5	LAATUKÄSIKIRJA.....	15
5.1	Laadun määritelmä.....	15
5.2	Laatujärjestelmä ja laatukäsikirja	16
5.3	Kuljetusliike Tervo & Co. Oy organisaatio	17
5.3.1	Vastuu ja valtuudet	18
5.3.2	Johdon edustajat tuotannonvalvonnassa.....	18
5.3.3	Johdon katselmus	18
5.4	Valvontamenetelmät.....	18
5.4.1	Laadunvalvontakäsikirja ja sen tarkastus	18
5.4.2	Asiakirjojen ja tietojen valvonta.....	19
5.4.3	Aliurakoitsijan palvelut.....	19
5.4.4	Tiedot raaka-aineista.....	19
5.5	Tuotannon johtaminen.....	19
5.6	Tarkastus, testaus ja laitteet.....	19
5.6.1	Tarkastus-, näytteenotto- ja testausihteys ja testauspaikka.....	20
5.7	Tallenteet.....	20
5.8	Vaatimusten vastaisen tuotteen hallinta	20
5.9	Käsittely, varastointi ja säilytys tuotantoalueella.....	21

5.10 Kuljetus	22
5.11 Pakkaaminen	22
5.12 Henkilökunnan koulutus	22
6 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA.....	23
6.1 CE-merkinnän edut ja haitat	23
6.2 Opinnäytetyön tulokset	23
LÄHTEET	24

LIITTEET:

LIITE 1 KULJETUSLIIKE TERVO & CO. OY KIVIAINEKSEN CE-MERKINTÄ, SEULOTTU SORA 0-30 MM

LIITE 2 KULJETUSLIIKE TERVO & CO. OY KIVIAINEKSEN SUORITUSTASOILMOITUS, SEULOTTU SORA 0-30 MM

LIITE 3 RAKEISUUSJAKAUMAT KESÄLLÄ 2015

LIITE 4 RAKEISUUSJAKAUMAT SYKSYLLÄ 2015

LIITE 5 ALIHANKINTASOPIMUS

LIITE 6 KIVIAINESTEN SIJAINTIKARTTA

LIITE 7 TAULUKKO KIVIAINESTEN TESTAUSTIHEYKSISTÄ

LIITE 8 NÄYTTEENOTTOLOMAKE

LIITE 9 PEREHDYTTÄMISLOMAKE

1 JOHDANTO

1.1 Tausta ja tavoitteet

Opinnäytetyön taustana on EU:n rakennustuoteasetus, joka on tullut voimaan 1.7.2013. Rakennustuoteasetus velvoittaa rakennusmateriaalien sertifiointia, joten myös rakentamisessa käytettyjen kiviainesten tulee olla CE-merkittyjä.

Opinnäytetyö tehdään tutustumalla standardiin SFS 13242, sekä perehtymällä muunmuassa koneyritysten verkkosivuihin, päällystealan neuvottelukunnan ja rakennusteollisuuden teoksiin sekä kirjallisuuteen laadusta. Lisäksi perehdytään käsikirjan sisältövaatimuksiin. Opinnäytetyössä hyödynnetään myös keskusteluja yrityksen johdon kanssa.

Tavoitteena on saada yritykselle laatukäsikirja sekä kiviainesten CE-merkintä. Asiakas saa tilaamastaan kiviaineksestä CE-merkintätodistuksen. Todistuksesta näkyy, että tuotettu kiviaines on standardin mukainen. Laatukäsikirja on yrityksen sisäisen laadunvarmistamisen tueksi. Työn tarkoituksena on auttaa yrityksen henkilöstöä sisäistämään standardin asettamat vaatimukset jotta he osaavat valmistaa kiviainesmateriaalit standardia vastaavaksi. Lisäksi tavoitteena on saada laatukäsikirjaan konkreettisia prosessikuvauksia ja työohjeita, joka myös tukee valmistusprosessin sisäistämistä.

1.2 Kuljetusliike Tervo & Co. Oy

Opinnäytetyön tilaajana toimii vuonna 1953 perustettu yritys. Kuljetusliike Tervo & Co. Oy on perheyriety, jonka on perustanut Eino Tirkkonen. Tuolloin toiminta on aloitettu maidon pystökeräilystä, josta myöhemmin on siirrytty maidon jakeluun sekä muiden kuljetuspalvelujen tarjoamiseen. Vuonna 1991 yrityksen johtoon siirtyi Einon tytär Pirjo Tervo ja hänen aviomiehensä Hannu Tervo. Yritys toimii jo kolmannessa sukupolvessa, sillä sukupolvenvaihdos on tehty vuonna 2015. Nyt yritystä johtaa Pirjon ja Hannun tyttäret Sannimari Tervo, Sanna Tervo-Tukiainen ja Sannan aviomies Iisakki Tukiainen. (Kuljetusliiketervo.fi.)

Kuljetusliike Tervo & Co. Oy työllistää oman perheen lisäksi 3–6 henkilöä. Kuljetusliike Tervo & Co. Oy:llä on kiviainesten valmistusta ja myyntiä. Yritys toimii paikallisena maa-ainesten toimittajana sekä koneurakoitsijana. Lisäksi yrityksellä on vaihtolavapalveluja sekä likakaivojen tyhjennyspalvelu. Haja-asutusalueen jätevesijärjestelmiä yritys tekee suunnittelusta toteutukseen. Kuljetusliike Tervo & Co. Oy hoitaa myös lämpösäädetyjä elintarvikekuljetuksia siihen suunnitellulla kalustolla. Yritys on vuosien varrella kasvattanut palvelutarjontaa ja kalustomäärää maltillisesti.

2 MITÄ RAKENNUSTUOTTEIDEN CE-MERKINTÄ TARKOITTAÄ?

2.1 Rakennustuotteiden CE-merkintä

Rakennustuotteiden CE-merkintä on standardisoitu Euroopan maiden välisen markkinoinnin edistämiseksi ja yhdenmukaistamiseksi. Tuotteen valmistajan tulee ilmoittaa tuotteen ominaisuudet yhdenmukaisella tavalla, jotta ostajan on helppo vertailla ja kilpailuttaa samantasoisia tuotteita. CE-merkinnän edellytyksenä on, että tuotteelle on julkaistu eurooppalainen harmonisoitu tuotestandardi. Harmonisoidussa tuotestandardissa asetetaan CE-merkinnän edellyttämät tuotteen ominaisuudet, laadunvalvontamenetelmä ja millaisilla kokeilla laatua todennetaan. Lisäksi harmonisoitu tuotestandardi määrittää merkinnän sisällön eli mitä tietoja tuotteesta tulee esittää merkinnän yhteydessä. (Rakennusteollisuus RT ry 2013, 12.)

CE-merkinnän täytyy olla tuotteessa tai tuotteen pakkauksessa. Mikäli tämä ei ole mahdollista tuotteen ominaisuuksien vuoksi, tulee CE-merkintä olla tuotteen mukana tulevissa asiakirjoissa. Kiviainesten osalta sovelletaan juuri asiakirjojen (kuvio 1) mukana toimitettavaa CE-merkintää. Rakennustuotteiden CE-merkintä kertoo vain tuotteen ominaisuudet, jotka on merkitty yhdenmukaisella eurooppalaisella tavalla. Ominaisuuksien ilmoitus ei takaa, että tuote olisi välttämättä käyttökelpoista käyttökohteeseen, koska CE-merkintä on yhdenmukaistettu kaikissa Euroopan talousalueen maissa. Näin ollen markkinoilla voi olla tuotteita, joissa on asianmukainen CE-merkintä, mutta ne eivät siitä huolimatta täytä tuotteelle asetettuja vaatimuksia Suomessa. Tuotteen käyttäjän on varmistuttava tuotteen käyttökelpoisuudesta käyttökohteeseen. Käyttökohteeseen valitaan sellainen tuote, jonka ominaisuudet soveltuvat parhaiten kyseiseen tarkoitukseen. Tuotteen voi valita vain CE-merkityistä tuotteista, jotka täyttävät viranomaisten asettamat ja suunnitelmissa esitetyt vähimmäisvaatimustasot. (Rakennusteollisuus RT ry 2013, 12.)

Kuljetusliike Tervo & Co. Oy:lle kiviainesten CE-merkintä tarkoittaa laadunvarmistamista kiviainestuo-tannossa. Yritys pystyy myös osoittamaan CE-merkinnällä, että kiviaineksestä on tutkittu käyttökoh-teen kannalta olennaiset ominaisuudet. CE-merkintä tuo myös veloitteita yritykselle, kuten laatukä-sikirjan laatimisen ja sen jatkuvan päivittämisen, suoritustasoilmoitusten tekemisen sekä CE-merkin-töjen ajantasalla pitämisen. Tästä johtuen rakennustuoteasetuksen myötä tulleista veloitteista tulee yritykselle kustannuksia, joita ei välttämättä saada perittyä asiakalta haasteellisen kilpailutilanteen vuoksi. Asiakkaan näkökulmasta kiviainesten CE-merkinnällä saadaan helpommin kilpailutettua sa-maan käyttökohteeseen soveltuvia kiviaineita. Liitteessä 1 on esitetty Kuljetusliike Tervo & Co. Oy:n CE-merkintä.

CE		
Oy Yritys Ab, Osoite		
07		
EN 13242:2002+A1:2007		
Maa- ja vesirakentamisessa ja tierakenteissa käytettävät sitomattomat ja hydraulisesti sidotut kiviainekset		
Raemuoto	Ilmoitettu arvo	(F)
Raekoko	Nimike	(d/D) ja vaihteluväli luokka (esim. G _c 80-20)
Kiintotiheys	Ilmoitettu arvo	(Mg/m ³)
Puhtaus		
Hienoaineksen määrä	Luokka	(esim. f ₁₆)
Hienoaineksen laatu	Hyväksytty/hylätty kynnysarvon suhteen/ Ilmoitettu arvo	(%,MB,SE)
Murtopintaisten rakeiden osuus	Luokka	(esim. C _{90/3})
Iskunkestävyys/ murskautuvuus	Luokka	(esim. LA ₅₀)
Tilavuuden pysyvyys	Luokka	(esim. V ₅)
Vedenimeytyminen	Ilmoitettu arvo	(massa %)
Koostumus / määrä		
Karkeiden uusiokiviainesten luokitus	Luokka	(esim. Rc ₉₀ , X _{1..} , FL _{10..})
Uusiokiviainesten vesiliukoiset sulfaatit	Luokka	(esim. SS _{0,7})
Happoliukoiset sulfaatit	Luokka	(esim. AS _{0,2})
Kokonaisriikki	Luokka	(esim. S _{NR})
Aineet, jotka muuttavat hydraulisesti sidottujen seosten sitoutumisnopeutta ja kovettumista	Hyväksytty / Hylätty kynnysarvon suhteen	(jäykistymisaika minuuteissa ja puristuslujuus S %)
Kulutuskkestävyys	Luokka	(esim. M _D E25)
Raskasmetallien liukeneminen	Kynnysarvo käyttökohteessa	
Muiden vaarallisten aineiden vapautuminen	esim. Aine X: 0,2 µm ³	
Jäädytys-sulatuskestävyys	Luokka	(esim. F ₄ tai MS ₂₅)

CE-vaatimustenmukaisuuden merkintä, joka sisältää direktiivin 93/68/ETY mukaisen "CE"-symbolin

Valmistajan nimi tai tunnusmerkki ja rekisteröity osoite

Merkinnän kiinnittämivuoden kaksi viimeistä numeroa

Eurooppalaisen standardin tunnus

Kuvaus tuotteesta ja

tiedot määräyksissä vaadittavista ominaisuuksista

A1

Kuva ZA.2 Esimerkki CE-merkinnän yhteydessä kiviaineksista annettavista tiedoista sovellettaessa menettelyä 4

Yllä esitettyjen vaarallisia aineita koskevien yksilöityjen tietojen lisäksi suositellaan, että tuotteen yhteydessä annetaan vaadittaessa sopivalla tavalla tietoa muusta vaarallisia aineita koskevasta lainsäädännöstä, jonka vaatimuksia tuotteen ilmoitetaan vastaavan, sekä tämän lainsäädännön mukaisesti annettavat tiedot.

Kuljetusliike Hannu Tervo Ky, 2013-06-28

KUVIO 1. Esimerkki CE-merkinnästä sovellettaessa menettelyä 4 (Suomen Standardisoimisliitto 2008, 37)

2.2 Suoritustasoilmoitus (DoP) CE-merkinnän edellytyksenä

CE-merkintä edellyttää suoritustasoilmoituksen (kuvio 2) laatimista. Suoritustasoilmoitus on asiakirja, jossa valmistaja kertoo rakennustuotteen ominaisuuksista. Suoritustasoilmoitus tulee tehdä silloin, kun tuote saatetaan ensimmäisen kerran markkinoille. Suomessa on käytäntönä, että valmistajat laittavat suoritustasoilmoitukset kotisivuilleen. Mikäli asiakas vaatii suoritustasoilmoitusta, niin sen voi lähettää sähköisesti tai kirjallisesti tuotteen mukana. Rakennustuotteen suoritustasoilmoituksen tekemisellä ja tuotteen CE-merkinnällä osoitetaan, että tuotteen valmistuksessa on noudatettu harmonisoidun tuotestandardin vaatimuksia. Lisäksi sillä osoitetaan, että tehtaan sisäinen laadunvalvonta sekä tarvittavat kokeet on tehty tuotteelle vaatimusten mukaisesti. Suoritustasoilmoitus on ainoa asiakirja, jolla valmistaja voi esittää tuotteen ominaisuuksia, kun rakennustuote kuuluu harmonisoidun tuotestandardin piiriin. Kuljetusliike Tervo & Co. Oy:n kiviaineksen suoritustasoilmoitus on nähtävissä liitteestä 2. (Martinkauppi 2012, 32–33; Henhelpdesk.fi)

SUORITUSTASOILMOITUS No. 001ABC15062014

1. Tuotetyypin yksilöivä tunnistus: Muurauslaasti M100
2. Aiottu käyttötarkoitus: Muuratut kantavat rakenteet ulko- ja sisäkäyttöön
3. Valmistaja: Yritys ABC, Katu 1, 00110 Helsinki, sähköposti: yritysabc@abc.fi
5. AVCP-järjestelmä: AVCP 2+
- 6a. Yhdenmukaistettu standardi: EN 998-2:2010
Ilmoitettu laitos: No. CPR/2345
Ilmoitetun laitoksen sertifikaatti: No. 001CPR5678 (kannattaa esittää, vaikka ei edellytetä)

7. Ilmoitetut suoritustasot:

Perusominaisuudet	Suoritustaso	Yhdenmukaistettu tekninen eritelmä
Puristuslujuus	M5 (5 MPa)	EN 998-2:2010
Leikkausstartunta	0,35 MPa (kalkkahiiekkatiilelle)	
Kloridipitoisuus	NPD	
Palokäyttäytyminen	A1	
Veden imukyky	0,05 kg/(m ² min ^{0,5})	
Vesihöyrynläpäisevyys	μ 15/35 (taulukkoarvo)	
Lämmönjohtavuus /Tiheys	λ _{10,dry} = 0,83 W/mk (taulukkoarvo)	
Pitkäaikaiskestävyys	SFS 7001 Liite 4 testin läpäisy	
Vaarallisten aineiden päästöt	NPD	

Taivutustartunta 0,16 MPa (kalkkahiiekkatiilelle).

Huom: Tarvittaessa linkki käyttöturvallisuustiedotteeseen ym.

Edellä yksilöidyn tuotteen suoritustaso on ilmoitettujen suoritustasojen joukon mukainen. Tämä suoritustasoilmoitus on asetuksen (EU) No. 305/2011 mukaisesti annettu edellä ilmoitetun valmistajan yksinomaisella vastuulla.

Valmistajan puolesta allekirjoittanut:

Paikka ja pvm:

Nimi:

KUVIO 2. Esimerkki muurauslaastin suoritustasoilmoituksesta (Henhelpdesk.fi)

3 KIVIAINESTEN TESTAUS, VAATIMUKSET JA KÄSITTELY

3.1 Kiviainesten testaus

Standardin SFS 13242 vaatimustasot asettavat kiviainekselle erilaisia vaatimuksia. Kullekin vaatimukselle on olemassa standardi tuotteen ominaisuuksien määrittelemiseksi ja vaatimusten mukaisuuden todentamiseksi. Kiviainesten testaukset vaihtelevat käyttökohteen (taulukko 1) mukaan.

Ennen alkutestausta arvioidaan kiviaineksen käyttökelpoisuus käyttötarkoitukseen. Alkutestaus tai tyyppitestaus tehdään olemassa olevasta soranotto paikasta ennen kuin aloitetaan CE-merkityn kiviaineksen tuotanto. Alkutestaus on tehtävä aina kun otetaan uusi sora- tai kallioalue käyttöön. Tyyppitestaus on uusittava, mikäli kiviaineksen ominaisuudet muuttuvat selkeästi tai on syytä epäillä ominaisuuksien muuttuneen. Tuotannon aikaista testausta voi tehdä tuottaja itse tai teettää kiviaineslaboratoriossa. Mikäli tuottaja tekee itse testaukset tai osan siitä, on testausvälineiden oltava testausstandardien vaatimukset täyttäviä ja standardin SFS 932-5 vaatimusten mukaan kalibroituja. (Koneyrittäjät).

TAULUKKO 1. Kiviainesten testaukset käyttökohteittain (muokattu lähteestä Koneyrittäjät)

Testi	SFS-EN 12620	SFS-EN 13043	SFS-EN 13242	SFS-EN 13450
Rakeisuus	a	a	a	a
Kiviaineksen muoto	c	a	a	a
Hienoaineksen määrä	a	a	a	a
Iskunkestävyys	b	x	a	a
Nastarengaskulutuskestävyys	b	a	x	x
Murtopintaisten rakeiden osuus	x	c	x	x
Kulutuskestävyys	b	x	x	a
Kloridipitoisuus	c	x	x	x
Happoliukoiset sulfaatit	d	x	x	x
Kokonaisriikki	d	x	x	x
Humuspitoisuus	a	x	b	x
Kiintotiheys	a	a	b	a
Vedenimeytyminen	a	a	a	a
Jäädytys-sulatuskestävyys	d	d	d	d
Tilavuuden pysyvyys	c	c	c	c

a - tehdään aina alkutestauksessa

b - tehdään käyttökohteen niin vaatiessa

c - tehdään vain tiettyä alkuperää oleville kiviainestuotteille

d - tehdään vain, jos petrografinen koostumus tai joku muu esivalintatesti

esim. vedenimeytyminen antaa aiheutta

x - ei tehdä

SFS-EN 12620 Betonikiviainekset

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

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

SFS-EN 13450 Raideseplikiviainekset

3.2 Kiviainesten vaatimukset

Standardi SFS 13242 asettaa kiviaineksille geometrisia, fysikaalisia, kemiallisia sekä säilyvyysvaatimuksia. Luonnonkivimateriaalien ominaisuuksien määrittämisessä tärkeimmässä osassa ovat geometriset ja fysikaaliset ominaisuudet. Kemiallisia ominaisuuksia ei tarvitse määrittää luonnonkivimateriaaleihin, mikäli siihen ei ole erityistä vaatimusta. Kemiallisia ominaisuuksia määritetään teollisesti valmistetuista kiviaineksista, kuten esimerkiksi ilmajähdytetystä masuunikuonasta. Säilyvyysvaatimukset tarkoittavat jäädytys-sulatuskestävyyttä. Mikäli ympäristöolosuhteet ovat osittain tai täysin vedellä kylästetty, ovat kiviainekset alttiita jäädytys-sulatusrasituksen vaurioille. Vaurioitumisriski on vielä korkeampi, mikäli kiviaines on kosketuksissa meriveden tai jäänestosuolojen kanssa. Kiviainesten jäädytys-sulatuskestävyyteen vaikuttaa ilmasto, loppukäyttö, petrografinen tyyppi ja huokoskokojakauma kiviainesrakenteissa. Kiviaineksia, jotka täyttävät petrografisen tutkimuksen, vedenimeytymisen tai standardin muut suuntaa-antavat testit, voidaan pitää sulatus-jäädytyskestävinä. (Suomen standardisoimisliitto, 7–20).

3.3 Kiviainesten käsittely

Seuraavassa käsitellään yleisesti kiviainesten valmistusta, varastointia ja käsittelyä (Päällystealan Neuvottelukunta 2011, 27) Päällystealan Neuvottelukunnan teoksen pohjalta.

Kiviainesta valmistettaessa ja varastoitaessa on huolehdittava siitä, että lajittumista ja likaantumista ei pääse tapahtumaan. Varastokasojen tulee olla selkeästi erillään toisistaan materiaalien sekoittumisen estämiseksi. Varastointialueella tulee huomioida, että pohjamaa on riittävän kantava ja varastointialue on tasainen. Varastokasan pohjaan olisi hyvä laittaa suojakerros, jolloin estetään pohjamaan sekoittuminen varastoituun materiaaliin.

Varastokasat tulee tehdä niin, ettei lajittumista pääse tapahtumaan. Lajittumisen estämiseksi fillerikiviainekset, hienot kiviainekset ja koostekiviainekset on varastoitava siten, että eri kerrosten väliin jää reunakaista. Joka kerroksen paksuus voi olla korkeintaan metrin. Varastointikasan reunan yli kippaaminen tai varastoiminen päätäpenkereeksi on kielletty. Lajittumista voi esiintyä myös liian korkeassa varastokasassa. Rakeisuudeltaan suuremmat, karkeat kiviainekset varastoidaan päätäpenkereeksi. Varastoalueen tulee olla tarpeeksi laaja, jotta kaikki eri kiviaineslajitteet voidaan sijoittaa selvästi toisistaan erillään oleviin kasoihin.

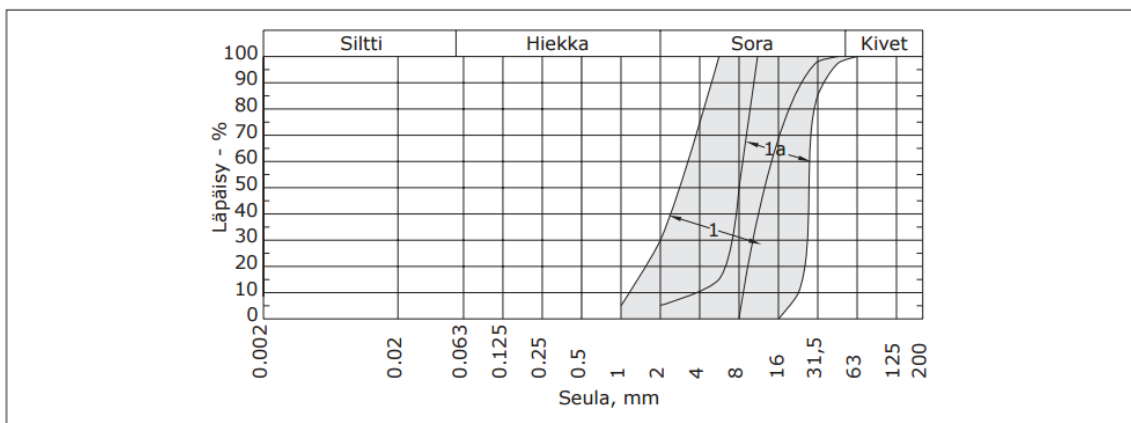
4 OPINNÄYTETYÖN KULKU

4.1 Prosessin kuvaus

Kuljetusliike Tervo & Co. Oy:ltä puuttui laatukäsikirjasta kiviainestuotannon osuus, suoritustasoilmoitukset sekä CE-merkinnät, joten opinnäytetyön aiheelle oli tarvetta. Yrityksen johdon kanssa käytiin keskusteluja opinnäytetyön sisällöstä ja tavoitteista sekä mietittiin, millaisia tarpeita yrityksellä on. Opinnäytetyö aloitettiin perehtymällä standardiin ja olemassa olevaan koulutusmateriaaliin. Lisäksi tietoa etsittiin kirjastosta ja sieltä saatiin aineistoa rakennustarvikkeiden CE-merkinnästä, yrityksen laatuajattelusta sekä kiviainesten käsittelystä. Tietoa haettiin myös Internetistä infra-alan sivustolta sekä koneyrityksien verkkosivuilta. Lisäksi tutustuttiin maanottoalueeseen ja yrityksen toimintatapoihin eri työvaiheissa. Tietojen pohjalta laadittiin yritykselle laatukäsikirja. Lisäksi tehtiin kiviaineksille suoritustasoilmoitukset ja CE-merkinnät. Työskentelyn tueksi laadittiin yrityksen käyttöön muita asiakirjoja, jotka ovat opinnäytetyön liitteenä.

4.2 Seulonta

Kesällä 2015 teetettiin kiviainestutkimus Savonia-ammattikorkeakoulussa. Tuolloin määritettiin kiviaineksen rakeisuusjakauma 0–30 mm kiviainekselle. Testitulokset ovat luettavissa liitteestä 3. Tuloksista huomattiin, että hienoainesta oli liian paljon. Korjaavana toimenpiteenä on asennettu seulaverkko, joka poistaa hienoaineksen. Syksyllä teetettiin uudet kiviainestutkimukset, jonka rakeisuusjakauman määräyksestä huomattiin, että hienoaineksen määrä oli laskenut huomattavasti. Kuitenkin hienojakeisen kiviaineksen määrä ylitti ohjearvon. Tuloksiin voi vaikuttaa myös se, että kesällä tehty tutkimus oli toteutettu kuivaseulonnalla ja syksyllä pesuseulonnalla. Pesuseulonnassa hienojakeisemmat rakeet saadaan erotettua näytteestä tarkemmin kuin kuivaseulontamenetelmällä. Syksyllä toteutetun kiviainestutkimuksen tulokset ovat liitteessä 4. Suomen Rakennusinsinöörien Liiton RIL ry:n ja Rakennustieto Oy:n julkaisuissa on esitetty erilaisille kiviaineksille ohjearvoja taulukoilla (taulukko 2) ja kuvioilla (kuvio 3), joissa on otettu huomioon standardien ja Suomen olosuhteiden vaatimukset.



Kuva 2232:K1. Salaojaputkien ympärystyttöihin käytettävän sepelin tai someron (lajikkeen pienin raekoko $d \geq 1$ mm) laatuvaatimukset. Rakeisuusvaatimukset täyttävä kiviaines kelpaa myös pintavesiä keräävään salaojaan. Salaojan ympärystytön ympärillä käytetään suodatinkangasta. Alueen 1 kiviainesta käytetään salaojissa ja alueen 1a kapillaarikatkerroksesta.

KUVIO 3. Vaatimukset kiviainekselle salaojan ympärystyttöön ja kapillaarikatkerrokseen (Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset. RT 14-11005, 78)

TAULUKKO 2. Rakeisuusohjealueet salaojan ympärystytölle (Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset. RT 14-11005, 78)

Taulukko 2232:T1. Salaojan ympärystytön rakeisuusohjealueet. Yksittäisten rakeisuustulosten sallittu vaihteluväli, %-yksikköä.

Seula	1	2	4	5,6	8	11,2	16	22,4	31,5	45	63
Alue1 vähintään...enintään	0...5	0...30	0...78	0...100	0...100	26...100	52...100	76...100	98...100	100	–
Alue 1a vähintään...enintään	–	0...5	0...12	0...15	0...50	0...100	0...100	10...100	85...100	98...100	100

5 LAATUKÄSIKIRJA

5.1 Laadun määritelmä

Lecklin (2002, 18) toteaa, että yleisesti laatua mitataan asiakastyytyväisyydellä. Jos asiakas on tyytyväinen yrityksen tuottamiin tuotteisiin tai palveluihin, niin yrityksen toiminta on laadukasta. Asiakastyytyväisyyteen vaikuttaa asiakkaan tarve, vaatimukset ja odotukset. Ulkopuolisen arvioijan, eli asiakkaan näkemys on laadun edellytys. Pelkkä sisäisen toiminnan tehokkuus ja virheettömät lopputuotteet eivät takaa korkeata laatua. Yleisesti ottaen laatu on asiakkaan tarpeiden täyttämistä yrityksen kannalta mahdollisimman tehokkaalla ja kannattavalla tavalla. Kokonaisvaltaisen laadunhallinnan (kuvio 4) kuvion kaikkien sivujen on oltava tasapainossa. Jos jollakin osa-alueella on heikkouksia, jää kokonaislaatu syntymättä.

Laatu voidaan jakaa tuotteen tai palvelun laatuun sekä toiminnan eli prosessin laatuun. Tuotteen laatua hyödynnetään yleensä kilpailutekijänä, lisäksi sillä herätetään asiakkaan kiinnostus tuotetta kohtaan sekä luodaan odotuksia. Toiminnan laatu on lähinnä yrityksen sisäistä tekemistä, jolla parannetaan tuottavuutta ja kustannustehokkuutta. Näin ollen toiminnan laadun kautta muodostuu tuotteen laatu. Tuotteen laadun osa-alueita ovat valmistuksen laatu, suunnittelun laatu sekä asiakkaan havaitsema suhteellinen laatu. (Lecklin 2002, 18.)

Laatu on kokonaisvaltainen käsite aina valmistuksesta lopputuotteen syntymiseen saakka. Laatu käsittää kaikki osa-alueet prosessissa, työolosuhteissa ja ympäristössä. Ammattitaitoiset yrityksen jäsenet ovat laadun edellytys. Laatu on tavallista jokapäiväistä työtä, eikä pelkästään laatutekniikoita tai laatujärjestelmiä. Jatkuvassa laadun parantamisessa tulee ottaa huomioon kaikki organisaation osa-alueet, eikä se saisi rajoittua vain tietyn tuotteen tai tuotannon ympärille. (Kankainen ja Junnonen 2001, 6.)



KUVIO 4. Kokonaisvaltaisen laadunhallinnan havainnekuva (mukaihen Lecklin 2002, 19)

Kokonaisvaltaista ajattelutapaa tukee myös Lean-ajattelu. Sen keskeinen ajatus on, että yrityksen toiminnot organisoidaan niin, että niissä luodaan tehokkaita prosesseja mahdollisimman pienillä kustannuksilla sekä samalla tarkastellaan koko yrityksen toimintaa. Tavoitteina ovat kilpailukyvyyn ja tehokkuuden parantaminen pienemmillä resursseilla. Kustannusten vähentämisessä on otettava huomioon, ettei ylläpidetä liian suuria varastoja vaan vastataan kysyntään. Lisäksi on varmistuttava siitä, että hyvä laatu kantaa koko prosessin eli jokaisesta vaiheesta lopputuotoksena syntyy laadukas tuote tai palvelu. Samalla kun pyritään kustannusten minimointiin, on pidettävä huolta henkilöstöstä. Motivoitunut ja tavoitteet tiedostava ammattitaitoinen henkilöstö pystyy saavuttamaan asetetun päämäärän. Lean ajattelulle ominaista on järjestelmällisyys, päivittäiset käytännöt sekä työkalut tehokkaiden prosessien vakiinnuttamiseksi ja ylläpitämiseksi. Koska Leanissa tarkastellaan yrityksen kaikkia osaluoteita, ei riitä, että vain yrityksen sisäisiä asioita kehitetään. Myös ulkopuolisia tekijöitä pyritään kehittämään parantamalla prosesseja, käytäntöjä ja tehostamalla resurssien käyttöä. Lean ajattelussa pidetään tärkeänä arvoa tuottamattoman toiminnan tunnistaminen ja poistaminen. Viisi periaatetta arvoa tuottamattoman toiminnan poistamiseksi ovat:

- Tunnista arvoa tuottavat sekä tuottamattomat toiminnot. Yrityksen tavoite on tuottaa tuotteita ja palveluja, jotka luovat arvoa asiakkaalle. Tunnista myös omistajille luotava arvo.
- Tunnista tuotteen arvovirta. Se on toimintojen ketju, joka sisältää kaikki vaiheet tuotteen toimittamiseksi asiakkaalle.
- Lyhennä läpimenoaikaa poistamalla varastot ja odottaminen eri vaiheiden välillä.
- Tee se, mitä asiakas haluaa. Muuta työntöohjaus imuohjaukseksi. Kuuntele asiakkaan tarpeita ja pyri tarjoamaan tuotteeseen tai palveluun lisäarvoa.
- Kun kaikki arvot, arvovirrat, virtaus ja imuohjaus on määritelty ja toteutettu, aloitetaan alusta ja näin pyritään kehittämään jatkuvasti paremmaksi. Poista ilmenevät hukkatekijät heti. Ota mallia kilpailevista yrityksistä ja sopeuta parhaat ideat omaan toimintaan. (Rakennustieto).

5.2 Laatu järjestelmä ja laatukäsikirja

Ensisijaisesti laatu järjestelmä on suunniteltu yrityksen sisäiseen johtamiseen. Laatu järjestelmällä luodaan yhteiset käytännöt ja parhaat menettelytavat. Lisäksi laatu järjestelmässä kuvataan toimintatavat myös ongelmatilanteissa. Laatu järjestelmällä mallinnetaan yrityksen toiminta ja määritellään tapahtumien kulku yrityksessä. Laatu järjestelmä toimii yrityksen sisäisenä työkaluna laadun parantamisessa sekä tavoitteiden saavuttamisessa. Lisäksi sen avulla on helpompi valvoa prosesseja sekä saada tietoa, jota voi verrata asetettuihin tavoitteisiin. Näin ollen se toimii myös laadun kehittämisessä. Laatu järjestelmän tehtävä on olla yrityksessä yhdistävä tekijä johdon, työntekijöiden ja työmenetelmien välillä. (Kankainen ja Junnonen 2001, 15–16).

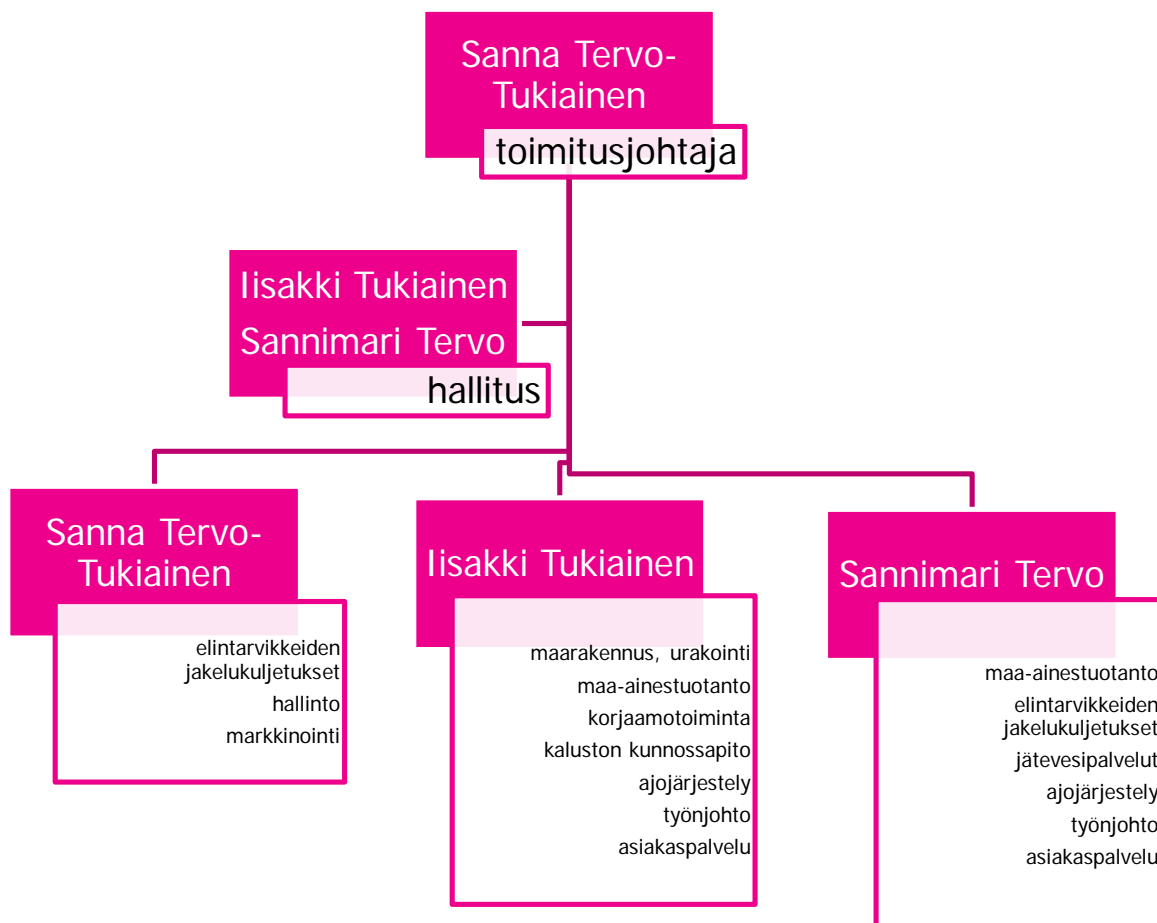
Lecklin (2002, 34) toteaa, että laatukäsikirjaa laadittaessa sisältö ja rakenne tulee asettaa mahdollisimman hyvin yrityksen tarpeita palvelevaksi. Laatukäsikirjan sisältöön voi vaikuttaa esimerkiksi ISO 9000 -laatu standardin vaatimukset. Lisäksi laatukäsikirjaan olisi hyvä ottaa myös käsikirjan tarkoitus ja tavoitteet, toiminnan yleiskuvaus, määritelmät ja lyhenteet sekä päivitys- ja hyväksymisohjeet.

Laatukäsikirja on osa laatujärjestelmää. Hyvässä laatukäsikirjassa on esitetty yrityksen toiminta kokonaisuutena sekä työmenetelmiä. Käsikirja toimii apuvälineenä työhön perehdyttämisessä ja työn suorittamisessa. Laatukäsikirjan sisällön tulee olla selkeä, asioita kuvataan lyhyesti ja ymmärrettävästi kaavioilla. Käsikirjan ei tule olla liian yksityiskohtainen. Näin ollen siihen otetaan vain ohjauksen kannalta tärkeitä asioita, eikä jatkuvasti muuttuvien työtehtävien kuvauksia. Tarkoitus on, ettei käsikirjaa tarvitse päivittää kovin usein, vaan muuttuviin ohjeisiin ja rutiineihin on vain viittaukset. Kaikista sivuista tulee olla nähtävillä voimassa oleva versio sekä kuka ja milloin sen on hyväksynyt käyttöönotettavaksi. (Lecklin 2002, 34).

Tässä opinnäytetyössä laaditaan laatukäsikirja Kuljetusliike Tervo & Co. Oy:lle ja laatukäsikirja noudattaa standardia SFS 13242. Standardien lainaukset on tehty Suomen Standardisoimisliitto SFS ry:n luvalla.

5.3 Kuljetusliike Tervo & Co. Oy organisaatio

Kuljetusliike Tervo & Co. Oy:n organisaatioon kuuluu kolme omistajaa, toimitusjohtaja Sanna Tervo-Tukiainen sekä hallituksen jäsenet Sannimari Tervo ja Iisakki Tukiainen. Organisaatiokaaviossa (kuvio 5) on näkyvissä omistajien vastualueet.



KUVIO 5. Yrityksen organisaatiokaavio

5.3.1 Vastuu ja valtuudet

Vastuualueet johdon osalta on havainnoillistettu (kuviot 5) kaavioksi. Kiviainesten tuotannon osalta vastuussa ovat Iisakki Tukiainen sekä Sannimari Tervo. Heillä on vastuu ja valtuudet, johtaa ja suorittaa sekä tarkastaa laatuun vaikuttavaa työtä ja he raportoivat keskenään kiviainestuohtantoon liittyvistä asioista. Heillä on valtuudet ryhtyä toimenpiteisiin, joilla estetään standardin vaatimusten vastaisen tuotteen syntyminen. He myös tunnistavat, tallentavat ja käsittelevät tuotteiden mahdolliset laatu-epoikkeamat.

5.3.2 Johdon edustajat tuotannonvalvonnassa

Tuotannonvalvonnan toteuttamisessa johdon edustajat on esitetty aiemmin (kuviot 5) esitettyssä kuviossa. Kiviaineksen valmistaja Kuljetusliike Tervo & Co. Oy:ssä Sannimari Tervo ja Iisakki Tukiainen varmistavat, että standardissa esitettyjä vaatimuksia toteutetaan ja ylläpidetään.

5.3.3 Johdon katselmus

Kuljetusliike Tervo & Co. Oy arvioi kerran vuodessa tai tarvittaessa useammin yrityksen sisäisen laadunvalvontajärjestelmän, joka on otettu käyttöön täyttämään standardin vaatimukset. Näin varmistetaan laatukäsikirjan jatkuva sopivuus ja tehokkuus. Kerran vuodessa olevien katselmusten tallenteet säilytetään sähköisessä muodossa kahdessa eri tiedontallennusvälineessä esimerkiksi muistitikussa. Katselmusten tallenteet nimetään selkeästi ja lisäksi tiedoston nimeen laitetaan päivämäärä. Yrityksessä merkitään näin kaikki tallenteet.

5.4 Valvontamenetelmät

Yritys käyttää kiviainesten laadunhallinnassa standardisoituja kiviainesten testausmenetelmiä. Kiviaineksille tehdään aina alkutestaus, jolloin testataan rakeisuus, litteysluku, hienoaineksen määrä, iskunkestävyys sekä vedenimeytyminen. Tarvittaessa tehdään muita tutkimuksia, kuten humuspitoisuuden määrittäminen. Kokeista saatuja tuloksia verrataan standardin vaatimiin arvoihin. Mikäli tuloksissa on huomautettavaa, tulee tuotanto korjata vaatimusten mukaiseksi.

5.4.1 Laadunvalvontakäsikirja ja sen tarkastus

Kuljetusliike Tervo & Co. Oy on laatinut laadunvalvontakäsikirjan. Yrityksen sisäistä laadunvalvontakäsikirjaa ylläpidetään päivittämällä sisältöä tarpeen mukaan, kuitenkin laatukäsikirja tarkastetaan vähintään vuosittain. Standardin mukaisella laatukäsikirjalla täytetään standardin sekä yrityksen sisäisen laadunvalvonnan vaatimukset.

5.4.2 Asiakirjojen ja tietojen valvonta

Tehtäessä kiviainesten valmistamiseen liittyviä hankintoja, tulee niistä olla liite ja se voi olla sähköinen tai tiedot voivat olla paperilla. Valmistamisen asiakirjat, kuten suoritustasoilmoitukset ja testaustulokset voivat olla myös sähköisenä tai paperilla. Materiaalien tarkastusmenettelyt ja yrityksen sisäisen laadunvalvonnan asiakirjat tulee olla laatukäsikirjassa paperisena. Kaikki asiakirjat tulee olla kahdessa tiedontallennusvälineessä tai yhdellä tiedontallennusvälineellä ja kirjallisena.

5.4.3 Aliurakoitsijan palvelut

Aliurakointia käytettäessä toiminnan jossain vaiheessa, kokonaisvastuu kaikista aliurakointitoimenpiteistä kuuluu aina Kuljetusliike Tervo & Co. Oy:lle. Aliurakoitsijan toimittaessa kiviaineksia asiakkaalle on Kuljetusliike Tervo & Co. Oy:n annettava CE-merkintä valmistamastaan tuotteesta. Alihankinnasta on tehtävä kirjallinen sopimus, joissa määritellään eri osapuolten vastuut. Yrityksellä on sopimuslomake alihankintatöitä varten, joka on esitetty liitteessä 5.

5.4.4 Tiedot raaka-aineista

Kiviainesesiintymästä on sijaintikartta liitteenä 6, ottosuunnitelma on erillinen dokumentti yrityksen käytössä.

5.5 Tuotannon johtaminen

Materiaalien alkutunnistus tapahtuu silmämääräisesti ja alkutestaukset tehdään laboratoriotestein. Myös lisäselvityksiä tehdään tarvittaessa laboratoriotestein, näitä voivat olla esimerkiksi humuspitoisuuden määrittäminen. Tuotannossa syntyvää kiviainesmateriaalia valvotaan silmämääräisesti sekä väliseulonnoilla. Kiviainesten laadunvalvonta on jatkuvaa materiaalin tasalaatuisuuden tarkistamista tuotannon yhteydessä. Varastointi tapahtuu tuotannon läheisyydessä. Varastokasat pidetään selkeästi erillään, etteivät eri tarkoituksiin olevat materiaalit sekoitu. Varastoinnin aikana mahdollisesti tapahtuva kiviainesten lajittuminen estetään oikeaoppisella varastokasan rakenteella, josta tarkemmat ohjeet luvussa 5.9 Käsittely, varastointi ja säilytys tuotantoalueella. Kiviainesten tuotanto ja varastointi tapahtuu alueella, jossa tarpeeton oleskelu on kielletty. Oikeaoppisella varastoinnilla varmistetaan tuotteen laadun pysyminen ja vaatimusten mukaisuus.

5.6 Tarkastus, testaus ja laitteet

Kuljetusliike Tervo & Co. Oy:ssä kiviainesten testaus tapahtuu sille tarkoitettussa tilassa. Yritys testaa kiviainesten rakeisuuden itse seulamenetelmällä sekä ulkoistaa muut kiviainesten testaukset. Ulkoistettu kiviainesten testauslaboratorio on PANK-hyväksytty laboratorio. Yrityksessä kiviainesten testauksesta vastaavat Sannimari Tervo sekä lisäksi Tukiainen.

Yrityksellä on vastuu tarkastus-, mittaus- ja testausvälineiden valvonnasta, kalibroinnista sekä kunnossapidosta. Vastuuhenkilöt ovat Sannimari Tervo sekä Iisakki Tukiainen. Laitteiden kalibroinnin tarkkuus ja tiheys täyttää standardin EN 932-5 vaatimukset. Testausvälineitä käytetään vain kyseiseen tarkoitukseen ja niitä käytetään ohjeiden mukaisesti. Kalibrointi tallenteet säilytetään kirjallisena sekä yhdellä tiedontallennusvälineellä.

5.6.1 Tarkastus-, näytteenotto- ja testaustiheys ja testauspaikka

Kuljetusliike Tervo & Co. Oy:ssä noudatetaan standardin vaatimia alkutestauksia (taulukko 1) sekä vähimmäistestaustiheyksiä, jotka ovat esitetty kootusti liitteessä 7. Kiviainesten testaustiheys määritellään tuotantojaksoina. Tuotantojakso määritellään täytenä viikkona, kuukautena tai vuotena kiviainesten tuotannon työpäiviä. Yrityksessä laadunvalvonnan ensimmäisenä vaiheena käytetään silmämääräistä tarkastelua. Mikäli silmämääräisesti havaitaan poikkeamia, testauksia voidaan suorittaa useammin. Jos testitulokset ovat lähellä asetettuja raja-arvoja, testaustiheyttä voi olla syytä kasvattaa.

Erityisolosuhteissa testaustiheyttä voidaan pienentää standardin ohjearvoista. Erityisolosuhteita voivat olla pitkälle automatisoitu tuotantovälineistö, pitkäaikainen kokemus erityisominaisuuksien pysyvyydestä, erittäin tasalaatuinen esiintymä tai raaka-ainelähde tai laadunhallintajärjestelmä, jossa tuotantoprosessia valvotaan ja seurataan poikkeuksellisen tehokkailla toimenpiteillä. Mikäli testaustiheyttä pienennetään, on syyt esitettävä yrityksen sisäisessä laadunvalvonta-asiakirjassa.

5.7 Tallenteet

Yrityksen sisäisen laadunvalvonnan tulokset tallennetaan sähköisenä tiedontallennusvälineelle tai kirjallisesti. Kuljetusliike Tervo & Co. Oy:n käyttämä näytteenottolomake on esitetty liitteessä 8. Asiakirjaan merkitään näytteenottoaika, päivämäärä, kellonaika, sääolot sekä testatun tuotteen tunniste eli kiviaines ja rakeisuusluokka. Mikäli tarkastettu kiviaines ei täytä sille asetettuja vaatimuksia, niin asiakirjoihin on mainittava toimenpiteet miten tilanteeseen puututaan. Esimerkiksi voidaan tehdä uusi testi tai korjataan tuotantoprosessia. Yrityksen tallenteita säilytetään kymmenen vuotta.

5.8 Vaatimusten vastaisen tuotteen hallinta

Mikäli testauksissa tai tarkastuksissa ilmenee, että tuote ei täytä vaatimuksia kiviaines tulee

- käsitellä uudelleen
- suunnata johonkin toiseen, sopivaan käyttöön
- hylätä ja merkitä vaatimusten vastaiseksi

Kuljetusliike Tervo & Co. Oy kirjaa kaikki vaatimustenvastaisuustapaukset ja selvittää, miksi tuote ei ole vaatimusten mukaista. Sen jälkeen tehdään tarvittavat korjaavat toimenpiteet. Korjaavia toimenpiteitä voivat olla:

- vaatimustenvastaisuuden syyn selvittäminen sisältäen testausmenettelyjen tarkastuksen ja mahdolliset säädöt

- prosessin, toimintojen, laatutallenteiden, huoltoraporttien ja asiakaspalautteen analysointi, jotta eliminoidaan vaatimustenvastaisuuden mahdolliset syyt
- ennaltaehkäisevien toimenpiteiden tekemistä, jolla minimoidaan ongelmien riskiä
- valvonnalla varmistetaan, että korjaaviin toimenpiteisiin on ryhdytty
- muutokset menettelytavoissa, jotka johtuvat korjaavista toimenpiteistä, otetaan käyttöön ja kirjataan

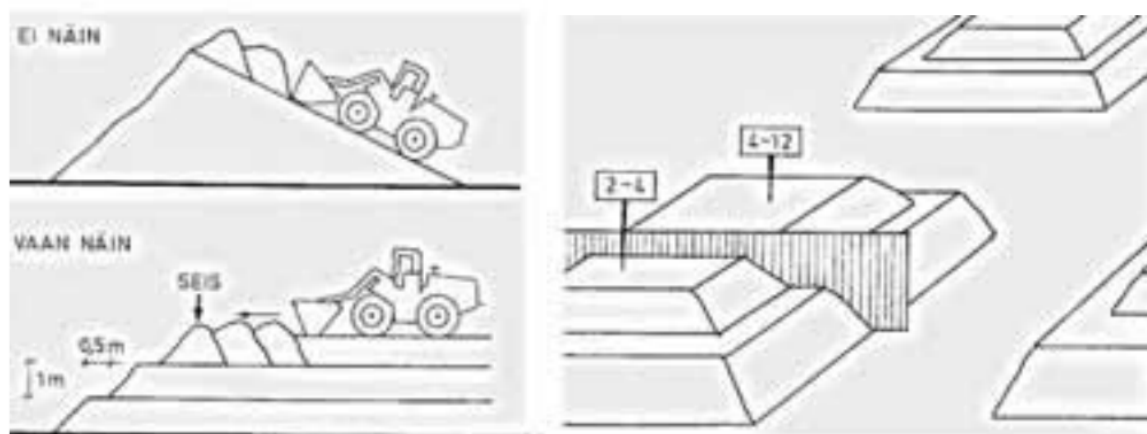
5.9 Käsittely, varastointi ja säilytys tuotantoalueella

Kiviainesmateriaalit valmistetaan seulomalla tai murskaamalla. Jalostamatonta ja jalostettua kiviainesta käsitellään pyöräkoneella. Jalostamatonta kiviainesta voidaan käsitellä myös kaivinkoneella.

Materiaali lajitellaan käyttötarkoituksen ja rakeisuuden mukaan omiin varastokasoihin. Varastokasat ovat selkeästi erillään toisistaan, ettei materiaalien sekoittumista pääse tapahtumaan. Pohjarakenne, joilla varastokasat sijaitsevat on toteutettu niin, ettei jalostetun kiviaineksen laatu pääse heikentymään varastoitaessa eikä varastokasasta kuormattaessa. Kiviainekset eivät sekoitu alla olevaan maahan varastoitaessa, sillä varastokasan ja alla olevan pohjamaan väliin laitetaan suojakerrokseksi noin 20 cm kerros varastoitavaa tuotetta hienompaa kiviainesta.

Yritys toteuttaa kiviainesten varastoinnin aina kesällä. Varastokasojen rakenne tehdään niin, ettei lajittumista pääse tapahtumaan. Rakeisuudeltaan 0–70 mm kiviainekset varastoidaan kerroksittain tehtyihin kasoihin (kuva 1) siten, että jokaisen kerralla levitettävän kerroksen paksuus on 1 m. Kerrosten reunaan jätetään 0,5 m suojaetäisyys. Näin ollen kiviaines ei pääse lajittumaan ylemmästä kerroksesta vierieensä alas. Tasalaatuisin kiviaines muodostuu, jos varastokasa rakennetaan siten, että kiviaines vedetään mattoon ja ristikkäin. Varastointikasan reunan yli kippaaminen ja varastoiminen päätypenkereeksi on kielletty, sillä näin toimiessa kiviaines lajittuu. Lajittuminen korkeasta varastokasasta esitetään tekemällä viereen pienempi välivarastointi, tällä tavoin varmistetaan kiviaineksen tasalaatuisuus.

Rakeisuudeltaan suuremmat kiviainekset varastoidaan päätypenkereeksi. Mikäli ne varastoidaan kerroksittain, on riskinä hienontuminen ajoväylien kohdalta. Hienontunut materiaali ei saa päätyä asiakkaalle ja näin ollen se poistetaan kuormauksen yhteydessä. Päätypenkereeksi varastoitaessa hienontumisen riski on pienempi.



KUVA 1. Kiviainesten varastoinnin periaatekuvat (Pakarinen 2015, 24)

5.10 Kuljetus

Kiviainesten kuljetus tapahtuu kuorma-autolla ja perävaunulla tai traktorilla ja perävaunulla. Kalustossa on kiviainesten kuljettamiseen tarkoitettua soralavaa. Kuljetuskalusto pidetään puhtaana ja soralavat tarkistetaan aina ennen kuormaamista, ettei lavan pohjaan ole tarttunut aikaisemmin kuljetettua materiaalia. Kiviaineskuormia ei tarvitse peittää, sillä materiaali on luonnostaan niin kostea ja painavaa, ettei se irtoa ilmavirran mukana tielle. Kuormaa ei myöskään tarvitse peittää likaantumisen riskin vuoksi.

5.11 Pakkaaminen

Yleensä normaalia kiviainesta ei pakata, sillä toimituserät ovat suuria. Mikäli kiviaineksia pakataan, tulee menetelmien ja materiaalien olla sellaisia, etteivät ne aiheuta likaantumista ja että ne kestävät kuljetuksen. Pienien toimituserien pakkaamiseen voisi soveltua esimerkiksi muovista valmistetut suursäkit.

5.12 Henkilökunnan koulutus

Yrityksessä perehdytetään uudet työntekijät kiviainesten valmistamisen tuotantoprosessiin. Henkilökunta ylläpitää koulutusta tarpeen mukaan kursseilla ja koulutuspäivillä, joita järjestävät yrityksen tukijärjestöt. Myös itsenäinen oppiminen ja työssä jatkuva kehittyminen on osa koulutusprosessia. Koulutustiedot ja perehdytystiedot tallennetaan kahdelle tiedontallennusvälineelle tai kirjallisena. Yrityksellä on käytössä perehdyttämislomake uusien työntekijöiden perehdyttämiseen, joka on esitetty liitteessä 9.

6 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

6.1 CE-merkinnän edut ja haitat

Yrityksen näkökulmasta tarkasteltuna kiviainesten CE-merkinnällä osoitetaan, että tuote on sille määrättyjen vaatimusten mukaista. Dokumentoinnin määrä lisääntyy, mutta toisaalta se myös turvaa kiviainesten tuottajan toimintaa. Varsinaista kilpailuetua CE-merkinnästä ei kuitenkaan ole, sillä se on tullut pakolliseksi jo 1.7.2013 ja näin ollen se tulee olla kaikilla kiviaineksia tuottavilla yrityksillä. Kuitenkin CE-merkitsemätöntä kiviainesta on paljon markkinoilla, varsinkin maaseudulla, sillä kuluttajat eivät ole tietoisia vaatimuksista. Myös välinpitämättömyys sekä vaatimuksista piittaamattomuus on yleistä, varsinkin jos hinta on asiakkaan ainoa valintakriteeri.

Yritykselle kiviainesten CE-merkintä tuo lisäkustannuksia ja sitä on melko vaikea lisätä kiviaineksen hintaan, mikäli samalla alueella on kova kilpailu tai CE-merkitsemättömiä tuotteita markkinoilla. Kiviainesten CE-merkinnän tekemättä jättämistä ruokkii puutteellinen viranomaisvalvonta, pikemmin voisi todeta, että kilpailevat yritykset valvovat toisiaan. Virallisesti markkinavalvonta kuuluu (TUKES) Turvallisuus- ja kemikaalivirastolle. Rakennustyömailla vastaavan työnjohtajan tulisi valvoa kiviainesten laatua myös pienissä urakoissa. Näin ollen se kannustaisi kiviainesten valmistajia CE-merkitsemään tuotteensa. Mikäli kiviaines ei vastaa suoritustasoa, tulee siitä ilmoittaa markkinavalvontaviranomaiselle. Myös kilpailuaseman vääristyminen on mahdollista, mikäli jotkut yritykset noudattavat standardia, sillä kustannukset nousevat ja mahdollisesti kate pienenee niihin yrityksiin verrattuna, jotka eivät noudata standardia.

Asiakkaan näkökulmasta ajateltuna CE-merkittyjä kiviaineksia on turvallista käyttää ja helppo vertailla eri toimittajien kesken. CE-merkintä mahdollistaa myös kansainvälisen kiviaineskaupan.

6.2 Opinnäytetyön tulokset

Opinnäytetyön tavoitteena oli laatia Kuljetusliike Tervo & Co. Oy:lle laatukäsikirja ja siihen liittyvät asiakirjat. Lisäksi tavoitteena oli saada prosessikuvauksia ja työohjeita. Myös kiviainesten valmistusprosessin sisäistämistä standardin näkökulmasta pidettiin tärkeänä. Opinnäytetyön tavoitteet saavutettiin hyvin, sillä opinnäytetyön tuloksena saatiin laadittua laatukäsikirja, kiviainesten suoritustasoilmoitukset sekä CE-merkinnät. Lisäksi laadittiin yrityksen käyttöön alihankintasopimulomakkeen, näytteenottolomake ja uusien työntekijöiden perehdyttämislomake. Opinnäytetyössä on myös työohjeina sovellettavia kuvia ja taulukoita.

LÄHTEET

Henhelpdesk.fi. [verkkoaineisto]. [viitattu 2015-08-27] Saatavissa: <http://www.henhelpdesk.fi/> Polku: henhelpdesk.fi. Suoritustasoilmoitus-esimerkkejä (DoP). Ohje suoritustasoilmoituksen ja CE-merkinnän laadinnasta.

KANKAINEN, Jouko ja JUNNONEN, Juha-Matti. 2001. Laatuajattelu ja rakennustyömaan laatutoiminnot. Tampere: Rakennustieto Oy

KONEYRITTÄJÄT RY. Kiviaineksen ja muiden rakennustuotteiden CE [verkkoaineisto]. 2009. [viitattu 2015-08-14]. Saatavissa: <http://www.koneyrittajat.fi/?id=761>

KONEYRITTÄJÄT RY. Opas kiviainesten CE-merkinnästä [verkkoaineisto]. 2006. [viitattu 2015-08-14]. Saatavissa: <http://www.koneyrittajat.fi/?id=761>

KULJETUSLIIKE TERVO & CO. OY. [verkkoaineisto]. [viitattu 2015-08-28] Saatavissa: <http://www.kuljetusliiketervo.fi/>
Polku: Kuljetusliiketervo.fi. Yritys.

LECKLIN, Olli. 2002. Laatu yrityksen menestystekijänä. Jyväskylä: Talentum Media Oy

MARTINKAUPPI, Kirsi. 2012. Rakennustuoteasetus. Jyväskylä: Edita Publishing Oy

PAKARINEN, Juha. 2015. ASKO Asfalttityöt [opetusmoniste]. Kuopio: Savonia-ammattikorkeakoulu.

PÄÄLLYSTEALAN NEUVOTTELUKUNTA. 2011. Asfalttinormit 2011. Helsinki: Edita Oy

RAKENNUSTEOLLISUUS RT RY. 2013. CE-merkittyjen rakennustuotteiden oikea käyttö. Tampere: Rakennusmedia oy

Rakennustieto. Lean-filosofian ja menetelmien soveltaminen Suomessa [verkkoaineisto]. [viitattu 2015-12-05]. Saatavissa: <https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK110702.pdf>

RAKENNUSTÖIDEN YLEISET LAATUVAATIMUKSET. RT 14-11005. Helsinki: Rakennustieto Oy. Elokuu 2010. [viitattu 2015-10-24]. Saatavissa: <https://www-rakennustieto-fi.ezproxy.savonia.fi/kortistot/tuotteet/105452.html.stx>

SUOMEN STANDARDISOIMISLIITTO SFS. MAA- JA VESIRAKENTAMISESSA JA TIERAKENTEISSA KÄYTETTÄVÄT SITOMATTOMAT JA HYDRAULISESTI SIDOTUT KIVIAINEKSET. SFS-EN 13242, Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto.