

Mika Laulumaa

**HAKELÄMPÖKONTTIA KOSKEVAN
CE-MERKINTÄPROSESSIN SELVITTÄMINEN**

**Opinnäytetyö
CENTRIA AMMATTIKORKEAKOULU
Tuotantotalouden koulutusohjelma
Toukokuu 2014**

TIIVISTELMÄ OPINNÄYTETYÖSTÄ

Yksikkö Centria- Ammattikorkeakoulu	Aika Toukokuu 2014	Tekijä/tekijät Laulumaa Mika
Koulutusohjelma Tuotantotalouden koulutusohjelma		
Työn nimi Hakelämpökonttia koskevan CE-merkintäprosessin selvittäminen		
Työn ohjaaja Salmela Heikki	Sivumäärä 50	
Työelämäohjaaja Oksanen Miika		
<p>Tämä opinnäytetyö tehtiin Oulaisissa toimivalle Eneroks Tmi:lle. Eneroks Tmi on Miika Oksasen vuonna 2013 perustama, erilaisten lämmitysratkaisujen myyntiin ja suunnitteluun erikoistunut yritys. Opinnäytetyön tavoitteena oli tehdä alustava selvitys Vähäkankaan hakelämpökonttia koskevasta CE-merkintäprosessista ja tehdä selvityksen pohjalta ohjeistus, jota opinnäytetyön tilaaja voisi jatkossa hyödyntää.</p> <p>Opinnäytetyö aloitettiin tutustumalla työn kohteena olevaan Vähäkankaan hakelämpökonttiin sekä CE-merkintään liittyvään teoriaan. Seuraavaksi selvitettiin hakelämpökonttia koskevat CE-merkintädirektiivit ja vaatimukset, joita direktiivit hakelämpökontille asettaa.</p> <p>Työssä selvitettiin CE-merkinnän edellyttämät vaiheita, joita merkintää suorittavan henkilön on käytävä lävitse Vähäkankaan hakelämpökontin kohdalla. Työn lopussa käydään läpi hakelämpökonttia koskevat direktiivit ja annetaan ohjeita niiden soveltamiseksi. Samalla luodaan katsaus standardeihin, joita soveltamalla direktiivien turvallisuusvaatimuksia saadaan täytettyä.</p>		
Asiasanat CE-merkintä, direktiivi, hakelämpökontti, standardi		

ABSTRACT

Unit Centria-University of applied sciences	Date May 2014	Author/s Laulumaa Mika
Degree programme Industrial management		
Name of thesis Determining the CE-marking process for heating container		
Instructor Salmela Heikki	Pages 50	
Supervisor Oksanen Miika		
<p>This thesis was made for Eneroks Tmi. The company is located in Oulainen and was founded by Miika Oksanen in 2014. Company specializes in selling and planning different types of heating solutions. The main goal was to do a preliminary investigation on the CE-marking process which concerns the heating container located at Vähäkangas and make a guide for carrying out the actual process.</p> <p>Work on the thesis begun by investigating the Vähäkangas heating container and its functions, and by studying the theory behind the CE-marking process. Next step was to find out all the directives and the requirements that they impose on the heating container.</p> <p>The steps for carrying out the CE-marking process were determined. Directives which applies to the heating container were also determined and information given on how to use them correctly. Thesis also provides an overview of the standards which are to be used to meet the safety requirements set by the directives.</p>		
Key words CE-marking, directive, heating container, standard		

TIIVISTELMÄ
ABSTRACT
SISÄLLYS

1 JOHDANTO	1
2 CE-MERKINTÄ	3
2.1 Yhdenmukaistetut CE-merkintädirektiivit	3
2.2 Yhdenmukaistetut standardit	5
2.3 CE-merkintäprosessi	6
3 VÄHÄKANKAAN HAKELÄMPÖKONTTI	7
3.1 Kattilahuone	9
3.2 Hakevarasto	12
4 HAKELÄMPÖKONTTIA KOSKEVAT CE-MERKINTÄDIREKTIIVIT	13
4.1 Konedirektiivi	13
4.2 Painelaitedirektiivi	15
4.3 Pienjännitedirektiivi	16
4.4 EMC-direktiivi	17
4.5 Direktiivien yhteensovittaminen	18
5 KONETURVALLISUUS	22
5.1 Koneita koskevat säädökset	22
5.2 Koneturvallisuuden standardit	22
6 KONEENVALMISTAJAN VELVOLLISUUDET	24
6.1 Riskinarviointi	25
6.1.1 Koneen ominaisuuksien ja raja-arvojen määrittäminen	26
6.1.2 Vaarojen tunnistaminen	27
6.1.3 Riskin suuruuden arvioiminen	28
6.1.4 Riskin merkityksen arviointi	28
6.1.5 Riskin pienentäminen	31
6.1.6 Riskinarviointiin liittyvien asiakirjojen laatiminen	31
6.2 Koneen tekninen rakennetiedosto	32
6.3 Ohjeistuksen ja muiden tarvittavien asiakirjojen laatiminen	33
6.4 Vaatimustenmukaisuuden arviointi	34
6.5 EY-vaatimustenmukaisuusvakuutus	35
6.6 CE-merkinnän kiinnittäminen	37
7 YHTEENVETO	39
7.1 Sovellettavat direktiivit	39
7.2 Sovellettavat standardit	40

7.3 Alustava vaarojen arviointi	42
8 LOPPUSANAT	47
LÄHTEET	48

1 JOHDANTO

Tämä opinnäytetyö on tehty Oulaisissa toimivalle Eneroks Tmi:lle. Eneroks Tmi on Miika Oksasen vuonna 2013 perustama yritys, joka erikoistuu erilaisten lämmitysratkaisujen myyntiin ja suunnitteluun. Miika on itse opiskellut Keski-Pohjanmaan ammattikorkeakoulussa ja valmistunut kone- ja tuotantotekniikan insinööriksi vuonna 2011. Miika työskenteli opinnäytetyön tilaamishetkellä projekti-insinöörinä sähkö- ja energiatekniikkaan liittyvissä tehtävissä. Työllistäjänä toimi tuolloin Centria tutkimus ja kehitys. Hän on ollut mukana myös Vähäkankaan hakelämpökontin valmistukseen liittyvissä tehtävissä, osana Centrian energiatekniikan tiimiä.

Tarkastelun kohteena oleva siirrettävä hakelämpökontti sijaitsee Ylivieskassa Vähäkankaan koululla. Kontti on rakennettu Ylivieskan Seutukuntayhdistyksen aloitteesta ja on osa Public Energy Alternatives (PEA) hanketta. Hankkeen tarkoituksena on edistää uusiutuvien energiamuotojen käyttöä Itämeren alueella. Vähäkankaan koululla hankeen ideologiaa päästiin toteuttamaan, kun vanha kevyeen polttoöljyyn turvautuva lämmitysjärjestelmä saatiin korvattua hakelämpökontin lämmitysjärjestelmällä. Hakelämpökontti on vastannut Vähäkankaan koulun lämmöntuotannosta vuodesta 2012 lähtien.

Hakelämpökontin valmistajana toimi tarjouskilpailun voittanut Hogpoint Oy. Hogpoint Oy ajautui konkurssiin hakelämpökontin toimittamisen jälkeen ja samalla vastuu tuotteesta siirtyi edelleen Ylivieskan Seutukunnalle. Miikan ajatuksena on tulevaisuudessa aloittaa vastaavien lämpökonttien valmistus hyödyntämällä PEA hankkeessa hyväksi todettuja käytännön ratkaisuja, mutta sitä ennen kuitenkin haluaa varmuuden Vähäkankaan hakelämpökontin turvallisuudesta ja

CE-merkinnän toteuttamismahdollisuudesta. Tästä syntyi aihe opinnäytetyölle, jossa keskitytään selvittämään hakelämpökontin CE-merkintäprosessia ja siihen liittyviä toimia.

Opinnäytetyö aloitettiin tutustumalla työn kohteena olevaan Vähäkankaan hake-
lämpökonttiin (KUVIO 1) sekä CE-merkintään liittyvään teoriaan. Seuraavaksi
selvitettiin hakelämpökonttia koskevat CE-merkintädirektiivit ja vaatimukset, joita
direktiivit hakelämpökontille asettaa. Työssä selvitettiin CE-merkinnän edellyttä-
mät vaiheet, jotka merkintää suorittavan henkilön on käytävä lävitse Vähäkankaan
hakelämpökontin kohdalla. Työn lopussa käydään läpi hakelämpökonttia
koskevat direktiivit ja annetaan ohjeita niiden soveltamiseksi. Samalla luodaan
katsaus standardeihin, joita soveltamalla direktiivien turvallisuusvaatimuksia
saadaan täytettyä.



KUVIO 1. Vähäkankaan hakelämpökontti

2 CE-MERKINTÄ

1980-luvulla Euroopan unionin (EU) tuoteharmonisointilakia päätettiin uudistaa. Tuolloin vanhat teknistä yhdenmukaistamista koskevat direktiivit korvattiin uuden lähestymistavan direktiiveillä. Uudistuksen tarkoituksena oli helpottaa jäsenvaltioiden välistä kaupankäyntiä yksinkertaistamalla ja nopeuttamalla EU:n lainsäädäntöä. Nykyistä CE-merkintää ohjaava direktiivi 93/68/ETY sai alkunsa vuonna 1993. Kyseinen direktiivi noudattaa uuden lähestymistavan peruseriaatteita ja sillä on pyritty yhdistämään aikaisempien CE-merkintää edellyttävien direktiivien määräyksiä. (HE 289/2009vp)

Direktiivin 93/68/ETY mukainen CE-merkintä on ollut käytössä vuodesta 1993 lähtien. CE-merkintä on Euroopan unionin kehittämä työväline, jolla valmistaja osoittaa tuotteen täyttävän sitä koskevan Euroopan unionin lainsäädännön vaatimukset. CE-merkinnän päätavoitteena on vähentää tuotteiden viranomaisvalvontaa ja näin ollen edistää tuotteiden vapaata liikkuvuutta Euroopan talousalueella. (Euroopan komissio 2011, 3)

2.1 Yhdenmukaistetut CE-merkintädirektiivit

Valmistajalla on vastuu tuotteensa CE-merkinnästä ja siitä, että tuote täyttää sitä koskevien yhdenmukaistettujen direktiivien olennaiset terveys- ja turvallisuusvaatimukset. Jos valmistaja ei itse toimi Euroopan talousalueella, vastuu merkinnästä on valmistajan nimittämällä talousalueella toimivalla edustajalla. Valmistajan täytyy itse ottaa selvää, taikka selvityttää tarvitsee ko hänen tuotteensa CE-merkintää. Merkinnän saa tehdä vain sellaisiin tuotteisiin, joilta sitä edellytetään. Merkinnän

pakollisuus selviää kutakin tuoteryhmää ohjaavasta direktiivistä. CE-merkintää edellyttäviä tuoteryhmiä ovat mm. koneet, sähkölaitteet, lelut sekä terveydenhuollon laitteet. (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2014)

CE-merkintädirektiivit:

- Aktiiviset implantoitavat lääkinnälliset laitteet 90/385/EY
- Kaasumaisia polttoaineita käyttävät laitteet 2009/142/EY
- Henkilökuljetukseen tarkoitetut köysiratalaitteistot 2000/9/EY
- Rakennusalan tuotteet 305/2011
- Ecodesign-direktiivi 2009/125/EC
- EMC-direktiivi 2004/108/EY
- ATEX-direktiivi 94/9/EY
- Siviilikäyttöön tarkoitetut räjähteet 93/15/EY
- Kuumavesikattilat 92/42/EY
- In vitro-diagnostiikkaan tarkoitetut lääkinnälliset laitteet 98/79/EY
- Hissit 95/16/EY
- Pienjännitelaitteet 2006/95/EY
- Koneet 2006/42/EY
- Mittauslaitteet 2004/22/EY
- Lääkinnälliset laitteet 93/42/EY
- Ulkona käytettävien laitteiden melupäästöt 2000/14/EY
- Ei-automaattiset vaa'at 2009/23/EY
- Henkilösuojaimet 89/686/EY
- Painelaitteet 97/23/EY
- Pyrotekniset tuotteet 2007/23/EY
- Radio- ja telepäätelaitteet 1999/5/EY
- Huviveneet 94/25/EY
- RoHS-direktiivi 2011/65/EU

- Lelut 2009/48/EY
- Yksinkertaiset paineastiat 2009/105/EY

2.2 Yhdenmukaistetut standardit

Yhdenmukaistetuista standardeista säädetään direktiivissä 98/34/EY. Uuden lähestymistavan tavoitteiden mukaisesti yhdenmukaistetuilla standardeilla pyritään toteuttamaan CE-merkintädirektiiveissä mainittuja olennaisia vaatimuksia. Standardien käyttö ei ole pakollista, mutta suositeltavaa. Standardeja soveltamalla valmistaja saa tuotteelleen vaatimustenmukaisuusolettaman. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että tuotteen oletetaan täyttävän sitä koskevat määräykset täysinmääräisesti. Vaatimustenmukaista tuotetta voidaan vapaasti myydä ja markkinoida Euroopan talousalueella. (HE 289/2009vp)

Yhdenmukaistettujen standardien laadinnasta vastaa eurooppalaiset standardisoimisjärjestöt: Euroopan standardointikomitea CEN, Euroopan sähkötekniikan standardointikomitea CELENEC sekä Euroopan telealan standardointilaitos ETSI. Euroopan komissio tarkastaa järjestöjen laatimat standardit ja varmistaa samalla, että standardit käyvät yhteen direktiivien olennaisten vaatimusten kanssa. (Siirilä & Kerttula 2007, 18-19)

2.3 CE-merkintäprosessi

Euroopan komission julkaiseman ohjeistuksen mukaan CE-merkintäprosessi koostuu kuudesta välttämättömästä vaiheesta, joita noudattamalla tuotteelle saadaan CE-merkintä. Ensimmäisenä vaiheena on tuotetta koskevien direktiivien tunnistaminen. CE-merkintädirektiivejä on yli 20 ja näistä direktiiveistä valmistajan on löydettävä omaa tuotettaan koskevat määräykset sekä standardit, joilla määräykset saadaan täytettyä. Toisena vaiheena on tuotekohtaisten vaatimusten selvittäminen ja varmistaa niiden täyttyminen. Kolmannessa vaiheessa valmistajan pitää tarkistaa voiko hän itse arvioida tuotteensa vaatimustenmukaisuuden, vai tarvitaanko arvioinnin suorittamiseen ilmoitettua tarkastuslaitosta. Kussakin direktiivissä mainitaan erikseen sellaiset tuoteryhmät, jotka vaativat ilmoitetun tarkastuslaitoksen tekemän arvioinnin. Neljäntenä vaiheena tuote pitää testata ja siitä koituvat riskit arvioida. Riskit täytyy saada hyväksyttävälle tasolle, jotta tuotteen voidaan katsoa täyttävän direktiivien vaatimukset. Viidentenä vaiheena on laadittava direktiiveissä mainitut tekniset asiakirjat, joiden avulla valmistaja voi osoittaa tarvittaessa tuotteensa vaatimustenmukaisuuden. Kuudentena ja viimeisenä vaiheena on CE-merkinnän kiinnittäminen ja EY-vaatimustenmukaisuusilmoituksen laatiminen. Kun tuote on käynyt onnistuneesti läpi kaikki edellä mainitut kuusi vaihetta, sen katsotaan täyttävän Euroopan unionin vaatimukset ja sitä voidaan vapaasti markkinoita Euroopan talousalueella. (Euroopan komissio 2011, 6-7)

3 VÄHÄKANKAAN HAKELÄMPÖKONTTI

Hakelämpökontti pitää sisällään hakkeella toimivan lämmitysjärjestelmän (KUVIO 2). Järjestelmän toimintaperiaate on sama riippumatta siitä, onko järjestelmä asennettu siirrettävään konttiin taikka osaksi kiinteää rakennusta. Järjestelmän toiminta perustuu hakkeen polttamisessa vapautuvan lämpöenergian talteenottoon. Prosessissa vapautuvaa lämpöenergiaa varastoidaan väliaineena toimivaan veteen ja lämpöä siirretään veden välityksellä kohteisiin, joissa sitä tarvitaan. Hakelämmitysjärjestelmän voidaan katsoa koostuvan lämmityskattilasta, veden jakoon liittyvästä painelaitteistosta, polttoaineen syöttölaitteistosta, polttoainevarastosta sekä järjestelmää ohjaavasta turva- ja ohjausjärjestelmästä.

Tarkastelun kohteena oleva hakelämpökontti sijaitsee Vähäkankaan koululla Ylivieskassa. Yleensä siirrettävät hakelämpökontit ovat rakenteeltaan yksiosaisia. Yksiosaisuudella tarkoitetaan tässä tapauksessa sitä, että kattilahuone ja hakevarasto omaavat saman ulkorakenteen ja osastointi tapahtuu väliseinän avulla. Vähäkankaan kontin kohdalla kattilahuone ja varasto ovat erillisiä rakennelmia. Tämä ratkaisu tuo uusia mahdollisuuksia hakevaraston täyttämiseen. Perinteisesti hakevarasto pitää täyttää asennuspaikalla, mutta Vähäkankaan tapauksessa hakevarasto voidaan nostaa esimerkiksi kuorma-auton lavalle ja kuljettaa täytettäväksi täyttöpaikalle. Hakevaraston alle sijoitettu tukikehikko helpottaa näiden rakenteiden yhteensovittamista.

Kattilahuone ja hakevarasto omaavat teräksisen runkorakenteen. Hakevaraston runkorakenteeseen kuuluu lisäksi myös vaihtolavarunko, joka mahdollistaa varaston kuljettamisen. Kattilahuoneen seinien valmistuksessa on käytetty valmiita seinäelementtejä. Metallipintaiset Paroc-elementit on Paroc Groupin valmistamia. Hakevaraston seinät ja sen alle sijoitetun tukikehikon sivut on valmistettu vesivanerista.



KUVIO 2. Hakelämpökontti

3.1 Kattilahuone

Kattilahuoneen laitekokonaisuus rakentuu Herz Firematic lämmityskattilan ympärille (KUVIO 3). Kattila vastaa varsinaisesta lämmöntuotannosta ja siihen kuuluvien toimintojen ohjauksesta. Lämmityskattilan lisäksi kattilahuoneesta löytyy lämminvesivaraaja, paisuntasäiliö sekä painelaitteet toisiinsa yhdistävä putkisto. Lämminvesivaraaja vähentää veden lämmitystarvetta esimerkiksi kesäaikoina, kun lämmintä vettä tarvitaan lähinnä vain käyttövedeksi. Paisuntasäiliön tehtävänä on kompensoida lämmityksessä tapahtuvaa veden laajentumista. Järjestelmä sisältää myös muita painelaitteistolle oleellisia komponentteja, kuten esimerkiksi lämpö- ja painemittareita sekä venttiileitä.



KUVIO 3. Kattilahuoneen laitteistoa

Savupiippu ja syöttöruuvit ovat myös tärkeä osa lämmitysjärjestelmää (KUVIO 4). Polttoaineen syöttö kattilalle tapahtuu syöttöruuvien avulla ja lämmitysprosessissa syntyvien savukaasujen poisto savupiipun kautta. Toinen syöttöruuveista on sijoitettu osaksi kattilahuoneen ulkorakennetta ja toinen sisälle kattilahuoneeseen, suoraan lämmityskattilaan. Suurin osa savupiipun rakenteesta on kattilahuoneen ulkopuolella ja sisäpuolelle jäävä osa kiinnittyy lämmityskattilaan.

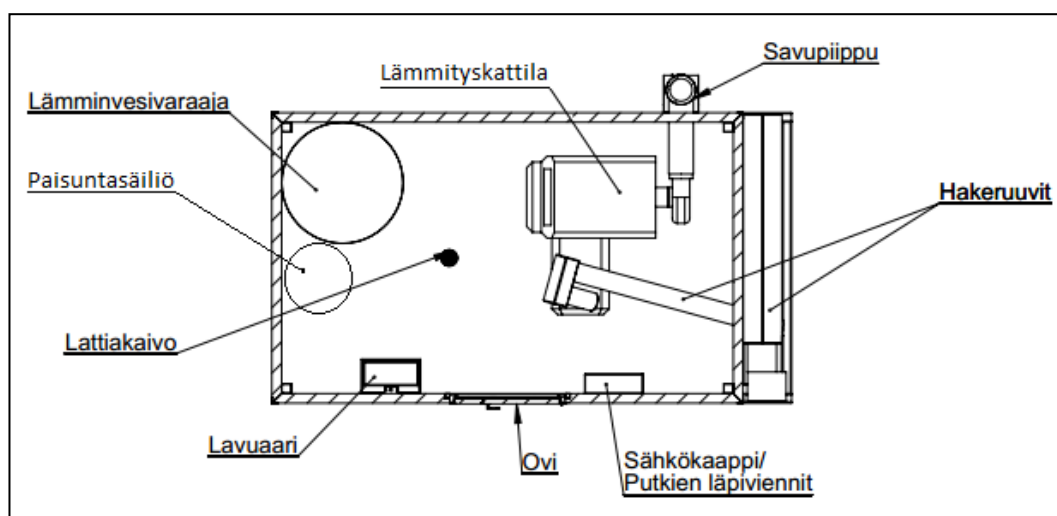


KUVIO 4. Savupiipun alkupäätä kuvassa vasemmalla ylhäällä ja syöttöruuvi kuvassa oikealla alhaalla

Hakelämpökontin toimilaitteet vaativat sähköä toimiakseen ja tätä varten konttiin on tehty kiinteät sähköasennukset. Sähkön jakaminen hoidetaan kattilahuoneeseen sijoitetun sähkökeskuksen kautta (KUVIO 5). Sähköä tarvitaan toimilaitteiden lisäksi kiinteille valaisimille ja pistorasioille.



KUVIO 5. Hakelämpökontin sähkökeskus



KUVIO 6. Kattilahuoneen laitteistoa

3.2 Hakevarasto

Hakevarasto on hakelämpökontin rakennelmista huomattavasti yksinkertaisempi. Hakevarasto pitää sisällään pohjapurkaimen ja tätä ohjaavan mekaniikan. Hakevarastoon sijoitettua haketta puretaan pohjapurkaimen avulla kattilahuoneen ulkopuoliselle hakeruuville. Hakeruuvin yhteyteen on asennettu kapasitiivinen anturi, joka tarkkailee hakepinnan tasoa ja antaa purkaimelle toimintakäskyn hakkeen vähentyessä. Hydraulisyliinterit liikuttavat hakevaraston pohjalle sijoitettuja tankoja edestakaisin ja tämä saa hakkeen liikkumaan kohti hakeruuvia (KUVIO 7). Edellä mainittu purkain on tyypiltään tankopurkain.



KUVIO 7. Hydraulisyliinterit liikuttavat hakevaraston pohjalla olevia tankoja.

4 HAKELÄMPÖKONTTIA KOSKEVAT CE-MERKINTÄDIREKTIIVIT

Aiemman selvityksen perusteella tiedämme, että hakelämpökontin kokonaisuus muodostuu mm. sähkö- ja painelaitteista sekä voimansiirtojärjestelmän omaavista liikkuvista osista. CE-merkintädirektiiveissä mainittuja soveltamisaloja tutkimalla voidaan vetää johtopäätökset hakelämpökonttiin sovellettavista direktiiveistä. Hakelämpökontti voi ominaisuuksiensa puolesta kuulua konedirektiivin, painelaitedirektiivin, pienjännitedirektiivin ja EMC-direktiivin soveltamisalaan.

4.1 Konedirektiivi

Euroopan talousalueella markkinoitavia ja myytäviä koneita koskevista turvallisuus- ja terveystaakimuksesta säädetään EU:n direktiivillä 2006/42/EY. Konedirektiiviksi kutsuttu direktiivi sisältää koneiden turvallisuutta koskevat vaatimukset, jotka koneen on täytettävä ennen kuin sitä voidaan myydä tai markkinoida Euroopan talousalueella. Konedirektiivin, kuten muidenkin uuden lähestymistavan direktiivien tarkoituksena on varmistaa tuotteiden turvallisuuden taso ja edistää direktiivien soveltamisalaan kuuluvien tuotteiden vapaata liikkuvuutta Euroopan talousalueella.

Suomessa konedirektiivi on saatettu osaksi kansallista lainsäädäntöä asetuksella koneiden turvallisuudesta 400/2008. Koneasetukseksi kutsuttu asetus 400/2008 sisältää käytännössä kaikki samat vaatimukset kuin EU:n konedirektiivikin. Asetus on Suomessa tullut voimaan 29.12.2009. (Työsuojeluhallinto 2012)

Konedirektiivin mukaiseksi koneeksi voidaan laskea kaikki sellaiset tiettyihin toimintoihin kykenevät yhdistelmät, jotka toimivat ilman lihasvoimaa ja omaavat vähintään yhden liikkuvan osan. Koneen lisäksi konedirektiivissä puhutaan myös koneyhdistelmistä. Koneyhdistelmä muodostuu toisiinsa liitetyistä koneista taikka osittain valmiista koneista, jotka yhdessä muodostavat toimivan kokonaisuuden, kuten esimerkiksi robottisolun. (Siirilä & Kerttula 2007, 14-15)

Konedirektiiviä sovelletaan myös seuraaviin tuotteisiin:

- vaihdettaviin laitteisiin
- turvakomponentteihin
- nostoapuvälineisiin
- ketjuihin, köysiin ja vöihin
- nivelakseleihin
- puolivalmisteisiin (Fraser ym. 2010, 27)

Hakelämpökontin syöttölaitteistoon kuuluvat komponentit, kuten syöttöruuvit ja pohjapurkain kuuluvat konedirektiivin soveltamisalaan. Konedirektiivin 2006/42/EY mukaan kone on voimansiirtojärjestelmän omaava, tiettyihin toimintoihin kykenevä yhdistelmä, jossa ainakin yksi osa liikkuu (Fraser ym. 2010, 31-33). Syöttölaitteisto omaa sähkövoimalla toimivan voimansiirtojärjestelmän ja muodostaa toimivan kokonaisuuden, jossa haketta siirretään liikkuvien komponenttien voimin varastosta, aina kattilalle saakka. Myös lämmitysjärjestelmän kattilasta löytyy konedirektiivin soveltamisalaan kuuluvia osia, sillä kattilasta löytyy syöttöruuvi. Hakelämpökonttia voidaan pitää myös konedirektiivin mukaisena koneyhdistelmänä. Koneyhdistelmän katsotaan muodostuvan valmiista taikka osittain valmiista koneista, jotka yhdessä muodostavat toimivan kokonaisuuden ja omaavat yhteisen ohjausjärjestelmän (Fraser ym. 2010, 35). Hakevarastoon sijoitetun pohjapurkaimen ja kattilahuoneen kattila- ja syöttöruuviyhdistelmien voidaan

katsoa olevan toisistaan riippuvaisia osittain valmiita koneita, jotka ainoastaan yhdistettyinä toisiinsa täyttävät koneen piirteet.

Konedirektiivi ja konedirektiivin mukainen CE-merkintä koskee kaikkia EU:n talousalueella myytäviä ja käyttöön otettavia direktiivin soveltamisalaan kuuluvia tuotteita riippumatta siitä, onko tuote valmistettu EU:ssa tai sen ulkopuolella. EU:n ulkopuolelle vietäviä tuotteita konedirektiivi ei varsinaisesti kosketa, vaikka joissain maissa konedirektiivin mukaan valmistetut tuotteet hyväksytäänkin. EU:n ulkopuolelta tuotujen käytettyjen koneiden on myös täytettävä direktiivin vaatimukset. Konedirektiivi koskettaa tuotteita vasta silloin, kun tuote tuodaan markkinoille tai otetaan käyttöön. (Fraser ym. 2010, 58)

Konedirektiivissä määriteltyjen vaatimusten noudattamisesta vastaa ensisijaisesti koneen valmistaja. Jos kone valmistetaan EU:n ulkopuolella, on vastuu koneesta valmistajan nimeämällä Euroopan talousalueella toimivalla edustajalla. Vaikka valmis kone on yleensä usean eri henkilön ja tahon yhteistyön tulos, on yhden tahon otettava vastuu tuotteen vaatimustenmukaisuudesta (Fraser ym. 2010, 62-63). Jos valmistajan valmistama kone ei kuulu konedirektiivin liitteessä IV mainittuihin vaarallisiin koneisiin, voi valmistaja itse suorittaa vaatimuksenmukaisuuden arvioinnin (Fraser ym. 2010, 111).

4.2 Painelaitedirektiivi

Painelaitedirektiiviä 97/23/EY sovelletaan kaikkiin Euroopan talousalueella markkinoitaviin ja myytäviin painelaitteisiin sekä painelaitteista muodostuvien laitekokoaisuuksiin (Painelaitedirektiivi 97/23/EY, 4). Suomessa painelaitedirektiivi on saatettu osaksi kansallista lainsäädäntöä päätöksellä painelaitteista 938/1999, pää-

töksellä paineturvallisuudesta 953/1999 sekä painelaitelaila 869/1999 (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2007, 15).

Painelaitedirektiivin soveltamisalaan luetaan kaikki 0,5baria suuremman käyttöpaineen omaavat painelaitteet ja laitekokonaisuudet. Painelaitteita voivat olla esimerkiksi säiliöt, putkistot, höyry- ja kuumavesikattilat sekä muut painelaitteisiin rinnastettavat varo- ja lisälaitteet. Laitekokonaisuuksiksi lasketaan valmistajan kokoamat direktiivin mukaisista painelaitteista koostuvat toiminnalliset laitekokonaisuudet (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2007, 5; Painelaitedirektiivi 97/23/EY, 4§).

Vähäkankaan hakelämpökontin painelaitteet muodostavat yhdessä direktiivin mukaisen painelaitetekonaisuuden ja kuuluvat näin ollen kaikki direktiivin soveltamisalaan. Toimenpiteet painelaitteiden ja niistä muodostuvien laitekokonaisuuksien vaatimustenmukaisuuden tarkastelemiseksi määräytyvät sen mukaan, mihin direktiivin neljästä riskiluokasta painelaitteen tai laitekokonaisuuden katsotaan kuuluvan. Luokituksen ulkopuolelle jäävät direktiivin mukaiset tuotteet valmistetaan hyvän konepajakäytännön mukaisesti, eikä niitä tule CE-merkitä. (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2007, 4)

4.3 Pienjännitedirektiivi

Pienjännitedirektiivin 2006/95/EY mukaisia vaatimuksia sovelletaan kaikkiin Euroopan talousalueella markkinoitaviin ja myytäviin direktiivin määrittelemällä nimellisjännitealueella toimiviin sähkölaitteisiin. Suomessa pienjännitedirektiivi on saatettu osaksi kansallista lainsäädäntöä sähköturvallisuuslailla 410/1996, säh-

köturvallisuusasetuksella 498/1996 sekä päätöksellä sähkölaitteiden turvallisuudesta 1649/1993. (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2013)

Pienjännitedirektiivin soveltamisalaan luetaan kaikki sellaiset sähkölaitteet, jotka toimivat vaihtovirralla nimellijännitealueella 50-1000V ja tasavirralla nimellijännitealueella 75-1500V, lukuun ottamatta tuotteita, jotka mainitaan pienjännitedirektiivin liitteessä II. Jännitealue koskee ainoastaan sähkölaitteen syöttö- tai lähtöjännitettä. Laitteen sisällä vaikuttavia jännitteitä ei oteta huomioon (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2013). Direktiivi koskee kaikkia hakelämpökonttiin kuuluvia sähkölaitteita, jotka toimivat direktiivissä mainituilla nimellijännitealueilla.

Kaikki pienjännitedirektiivin soveltamisalaan kuuluvat tuotteet tulee CE-merkitä. Vaatimustenmukaisuuden osoittamisessa ei tarvita ilmoitettua laitosta. Valmistaja voi itse osoittaa tuotteiden vaatimustenmukaisuuden, käyttämällä tuotteen valmistamisessa esimerkiksi yhdenmukaistettuja standardeja. (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2013)

4.4 EMC-direktiivi

EMC-direktiivillä 2004/108/EY säädetään Euroopan talousalueella markkinoitavien ja myytävien sähkölaitteiden ja – asennusten sähkömagneettisesta yhteensopivuudesta. Suomessa EMC-direktiivi on saatettu osaksi kansallista lainsäädäntöä sähköturvallisuuslailla 410/1996 ja asetuksella sähkölaitteiden ja – laitteistojen sähkömagneettisesta yhteensopivuudesta 1466/2007. (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2013b)

Direktiivin soveltamisalaan kuuluvat kaikki sähkö- ja elektroniikkalaitteet, järjestelmät ja asennukset, jotka voivat aiheuttaa, ja joiden toiminta voi häiriintyä sähkömagneettisesta häiriöstä (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2013b). Jos laite ei täytä edellä mainittuja ehtoja, ei direktiiviä kuitenkaan tule soveltaa. Direktiiviä ei myöskään sovelleta radio- ja telepääte-direktiivin 1999/5/EY mukaisiin tuotteisiin, asetuksen 1592/2002 ilmailualan tuotteisiin sekä kansainvälisen televiestintäliiton radio-ohjesäännössä määriteltyyn radioamatöörien käyttämään laitteistoon (EMC-direktiivi, 1 §). Vähäkankaan hakelämpökontin osalta kannattaa varmistaa, että laitteisto on koottu vaatimustenmukaisista tuotteista, joiden voidaan olettaa täyttävän EMC-direktiivin vaatimukset. Vaatimustenmukaisuus voidaan osoittaa yhdenmukaistettujen standardien avulla, ilman ilmoitettua laitosta.

4.5 Direktiivien yhteensovittaminen

Konedirektiivi on vaikuttavin Vähäkankaan hakelämpölaitokseen liittyvistä direktiiveistä. Konedirektiivi ei yleensä sellaisenaan riitä koneeksi luokiteltavien tuotteiden turvallistamiseen ja tällöin tulee konedirektiivin lisäksi käyttää muitakin Euroopan merkintädirektiivejä. Usein direktiivit täydentävät toisiaan, kuten esimerkiksi kone- ja painelaitedirektiivin tapauksessa, mutta jos koneista johtuvat vaarat kuuluvat pääosin jonkin muun direktiivin soveltamisalaan, tällöin konedirektiiviä ei näiden vaarojen osalta sovelleta lainkaan (KUVIO 8). Tarkemmat ohjeet kone- ja muiden direktiivien yhteensovittamisesta ja soveltamisesta löytyvät direktiiveistä itsestään. (Fraser ym. 2010, 68)

Konedirektiivin sijasta soveltamisalaansa kuuluviin koneisiin sovellettavat erityisdirektiivit:
Lelut (2009/48/EY)
Henkilösuojaimet (89/686/ETY)
Lääkinnälliset laitteet (93/42/ETY)
Hissit (95/16/EY)
Henkilökuljetukseen tarkoitetut köysiratalaitteistot (2000/9/EY)
Erityisten vaarojen osalta konedirektiivin sijaan koneisiin sovellettavat erityisdirektiivit:
ATEX-direktiivi (94/9/EY)
Elintarvikkeiden kanssa kosketuksiin joutuvat keraamiset tarvikkeet (84/500/ETY)
Elintarvikkeiden kanssa kosketuksiin joutuvat muoviset tarvikkeet (2002/72/EY)
Yksinkertaiset paineastiat (2009/105/EY)**
Kaasumaisia polttoaineita käyttävät laitteet (2009/142/EY)
Painelaitteet (97/23/EY)
Konedirektiivin soveltamisalan ulkopuolelle jäävien vaarojen osalta koneisiin konedirektiivin ohella sovellettavat direktiivit:
Rakennusalan tuotteet (305/2011)
Direktiivi liikkuviin työkoneisiin asennettavien polttomoottorien kaasu- ja hiukkaspäästöjen rajoittamisesta (97/68/EY)
Radio- ja telepäätelaitteet (1999/5/EY)
Ulkona käytettävien laitteiden melupäästöt (2000/14/EY)
Direktiivi tiettyjen vaarallisten aineiden käytön rajoittamisesta sähkö- ja elektroniikkalaitteissa (2002/95/EY)
EMC-direktiivi (2004/108/EY)
Direktiivi energiaa käyttävien tuotteiden ekologisen suunnittelun puitteista (2005/32/EY)

KUVIO 8. Konedirektiivi suhteessa muihin direktiiveihin (Fraser ym. 2010, 69-75)

Painelaitedirektiiviä sovelletaan painelaitteisiin joita valmistaja liittää tai yhdistää koneeseensa. Jos valmistaja käyttää koneen valmistuksessa sellaisia painelaitteita, jotka on jo toimitettu markkinoille, tulee valmistajan huolehtia siitä, että kyseisen painelaitteen EY-vaatimustenmukaisuusvakuutus sisällytetään koneen tekniseen tiedostoon. Silloin kun koneeseen liitetty painelaite kuuluu enintään riskiluokkaan 1, sovelletaan painelaitteeseen konedirektiiviä (Fraser ym. 2010, 73). Ohjeet painelaitteiden luokitteluun löytyy painelaitedirektiivistä. Tarkastelun apuna voidaan käyttää myös kuviossa 9 näkyviä kaavioita, jotka Veera Pyy on laatinut.

Paine < 0,5 bar tai T < 110 °C, V < 2 litraa TAI paine > 0,5 bar, T ≤ 110 °C TAI T > 110 °C ja V ≤ 2 litraa	Hyvä konepajakäytäntö	EI CE-merkintää
paine > 0,5 bar, T > 110 °C, V > 2 litraa	Painelaitedirektiivi	CE-merkintä
paine > 0,5 bar, T > 110 °C, V > 2 litraa Paineluokka korkeintaan I Kone	Konedirektiivi	CE-merkintä
paine > 0,5 bar, T > 110 °C, V > 2 litraa Paineluokka suurempi kuin I Kone	Painelaitedirektiivi Konedirektiivi	CE-merkintä
Painelaite paine > 0,5 bar, T > 110 °C, V > 2 litraa Putkisto Paine < 0,5 bar tai T < 110 °C, V < 2 litraa	Painelaitedirektiivi	CE-merkintä

KUVIO 9. Erikokoisten painelaitteiden CE-merkintä (Pyy 2012, 87)

Pienjännitedirektiivin katsotaan koskevan koneeseen liitettäviä, erillisiä pienjännitedirektiivin soveltamisalaan kuuluvia tuotteita, mutta ei varsinaisesti konedirektiivin soveltamisalaan kuuluvia tuotteita (Fraser ym. 2010, 55). Koneiden vaatimustenmukaisuuden tarkastelu tehdään sähköisten osalta täysin konedirektiivin mukaisesti. Koneiden vaatimustenmukaisuustodistuksessa ei näin ollen mainita lainkaan pienjännitedirektiiviä. Yleisiä turvallisuustavoitteita, joita asetetaan pienjännitedirektiivissä, tulee kuitenkin soveltaa myös koneisiin (Fraser ym. 2010, 206).

Sähkömagneettisen säteilyn osalta koneen suunnitteluun käytetään EMC-direktiivin lisäksi myös konedirektiiviä. EMC-direktiiviä sovelletaan koneen sellaisiin sähkö- ja elektroniikkaosiin, jotka voivat aiheuttaa sähkömagneettisia häiriöitä ja sellaisiin osiin joiden toimintaan häiriöt voivat vaikuttaa. Konedirektiivi kattaa koneen häiriönsiedon. (Fraser ym. 2010, 75)

5 KONETURVALLISUUS

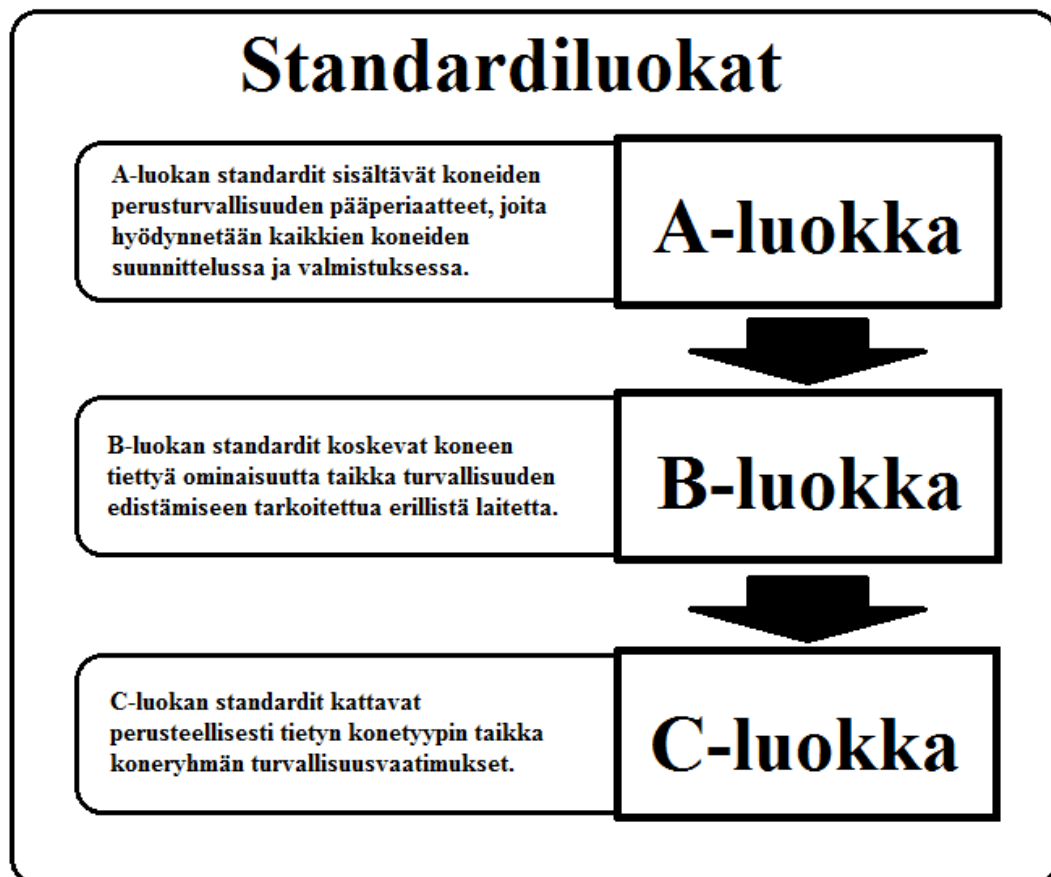
5.1 Koneita koskevat säädökset

Koska hakelämpökontti voidaan rinnastaa koneeksi, sen vaatimusten tarkastelu tehdään pääasiallisesti konedirektiivin mukaisesti. Koneiden turvallisuutta käsiteltäessä puhutaan yleisesti koneturvallisuudesta. Suomessa koneiden turvallisuuden peruseriaatteista säädetään konelaisissa 1016/2004 sekä työturvallisuuslaissa 738/2002. Konelain tarkoituksena on varmistaa Suomessa myytävien koneiden ja muiden lain piiriin kuuluvien tuotteiden turvallisuus. Laki koskee sitä henkilöä taikka toimijaa, joka luovuttaa koneen käyttöön tai markkinoille Suomessa. Työturvallisuuslain perimmäisenä tarkoituksena on parantaa työolosuhteita ja ylläpitää turvallista työympäristöä. Työnantajan on varmistettava koneiden soveltuvuus työpaikalla suoritettaviin töihin ja pidettävä huolta koneiden oikeaoppisesta käytöstä (Työsuojeluhallinto 2014, 16). Yksityiskohtaisemmat turvallisuusvaatimukset esitetään konedirektiivissä 2006/42/EY ja koneturvallisuuden standardeissa. Myös muut Euroopan unionin direktiivit on otettava huomioon jos koneen turvallistaminen niin edellyttää.

5.2 Koneturvallisuuden standardit

Koneturvallisuuteen liittyvillä standardeilla täydennetään konedirektiivin turvallisuusvaatimuksia, sillä direktiivi itsessään sisältää vain oleelliset terveyttä koskevat vaatimukset. Koneturvallisuuden standardien luokittelussa on pyritty johdonmukaisuuteen ja tästä syystä standardit onkin ryhmitelty kolmeen eri luokaan: a, b ja c (Kerttula & Siirilä 2007, 17-19).

A-tyypin standardeja voidaan pitää koneturvallisuuden perusstandardeina. A-tyypin standardeja tulee soveltaa kaikkiin valmistettaviin koneisiin. A-tyypin standardeja ovat mm. turvallisuuden perusstandardi SFS-EN ISO 12100 sekä riskien arviointia koskeva standardi SFS-EN ISO 14121-2. B-tyypin standardit koskevat koneen tiettyä turvallisuuteen liittyvää ominaisuutta, kuten esimerkiksi koneesta aiheutuvaa melua ja tärinää. B-tyypin standardeilla pyritään hakemaan ratkaisuja käyttäjän suojaamiseksi koneen ominaisuuksilta. C-tyypin standardit ovat konekohtaisia ja koskevat näin ollen vain tiettyjä koneita ja koneryhmiä. (Kerttula & Siirilä 2007, 17-19)



KUVIO 10. Konedirektiivin standardiluokat

6 KONEENVALMISTAJAN VELVOLLISUUDET

CE-merkin kiinnittäminen on viimeinen tehtävä, joka koneelle on tehtävä, ennen kuin sitä voidaan ryhtyä markkinoimaan tai myymään Euroopan talousalueella. Konedirektiivin 5 artiklan 1 kohdassa on mainittu toimenpiteet, jotka valmistajan on suoritettava ennen merkin kiinnittämistä. Valmistajan toimet on jaettu kuuteen eri vaiheeseen. Varsinkin ensimmäisen kohdan, liitteen I vaatimukseen on syytä kiinnittää huomiota, sillä se pitää sisällään useita eri vaiheita, jotka valmistajan on käytävä lävitse koneen turvallistamiseksi. Liite pitää sisällään riskinarvioinnin yleiset periaatteet ja kun liitteen sisältö otetaan kokonaisprosessissa huomioon, voidaan CE-merkinnän edellyttämät toimet jakaa seuraavasti:

1. Riskinarviointi

- Koneen raja-arvojen määrittäminen
- Koneesta aiheutuvien vaarojen tunnistaminen
- Riskin suuruuden arvioiminen
- Riskin pienentäminen
- Riskinarviointiin liittyvien asiakirjojen laatiminen

2. Teknisen rakennetiedoston laatiminen

3. Ohjeistuksen ja muiden tarvittavien asiakirjojen laatiminen

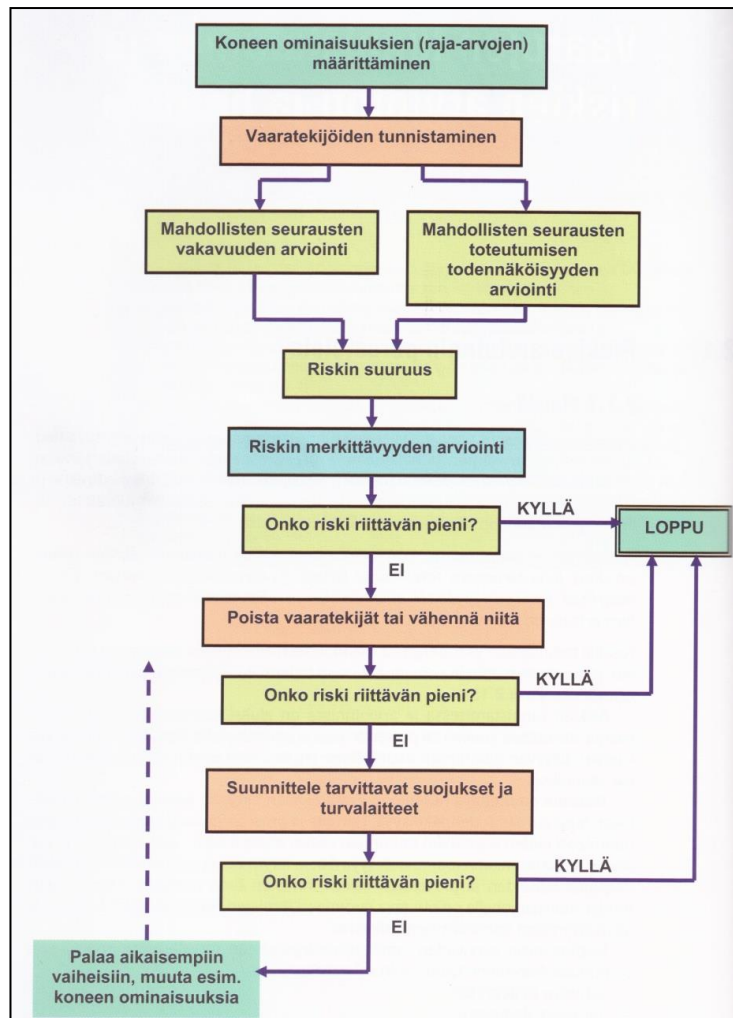
4. Vaatimustenmukaisuuden arviointi

5. EY-vaatimustenmukaisuusvakuutuksen laatiminen

6. CE-merkinnän kiinnittäminen

6.1 Riskinarviointi

Konedirektiivi velvoittaa valmistajaa tekemään koneelleen riskinarvioinnin, jonka pohjalta riskejä pyritään poistamaan ja ainakin vähentämään. Tapio Siirilän ja Tuija Kerttulan Koneturvallisuuden perusteet kirjassa riski kuvataan yhdistelmäksi vaaratekijöistä aiheutuvien mahdollisten haitallisten seurausten vakavuudesta ja näiden tarkasteltavien seurausten toteutumisen todennäköisyydestä. (Kerttula & Siirilä 2007, 28)



KUVIO 11. Riskinarvioinnin ja pienentämisen prosessikaavio (Siirilä 2008a, 76)

6.1.1 Koneen ominaisuuksien ja raja-arvojen määrittäminen

Koneen ominaisuuksien määrittäminen on edellytyksenä onnistuneelle riskinarvioinnille. Jotta riski voidaan tunnistaa, on tunnettava koneen eri ominaisuudet. Valmistajan on selvitettävä koneesta mm. seuraavia asioita:

- koneen perustyyppi (esim. paikoillaan pysyvä, liikkuva, nostava)
- automaatioaste ja ihmisen tehtävät konetta käytettäessä
- koneen koko ja massa
- koneen käyttämät energiat (sähkö, paineilma, hydraulikka)
- koneen ja sen osien suurimmat liikenopeudet
- koneen ja sen osien liikealueet
- koneen käyttämät tai tuottamat aineet
- koneen synnyttämät päästöt tai energiat (melu, säteily, liike-energia) (Siirilä & Kerttula 2007, 33)

Raja-arvolla tarkoitetaan jonkin koneeseen liittyvän fyysikaalisen ominaisuuden arvoa, joka määrittää kyseisen ominaisuuden vaarallisuuden tasoa. Jos raja-arvo ylitetään, voi kyseinen ominaisuus aiheuttaa henkilövahinkoja. Jos jäädyään raja-arvon alle, henkilövahinkoja aiheuttavan riskin voidaan katsoa olevan olematon. Raja-arvot määritellään yleensä standardeissa ja erilaisissa tutkimustuloksissa. (Siirilä 2008b, 87)

OMINAISUUS (VAARATEKIJÄ)	RAJA-ARVO
Isku vapaassa tilassa (ei puristumisvaaraa)	
• nopeus	200 mm/s
• liike-energia	4 ... 10 J
Puristuminen	
• nopeus	4 ... 10 mm/s
• voima	60 ... 75N
• massa	n. 10 kg
• paine	50 kPa (0,5 bar)
Liikematka (esim. nykyäyksen pituus)	2 ... 6 mm

KUVIO 12. Koneen liikkuvien osien aiheuttamia vaaroja koskevia ohjeellisia riskin raja-arvoja (Siirilä 2008b, 87)

6.1.2 Vaarojen tunnistaminen

Koneesta syntyvien vaarojen poistaminen ja ehkäiseminen edellyttää koneeseen liittyvien vaarojen tunnistamista. Vaarojen tunnistamisprosessissa on otettava huomioon koneen koko oletettu elinikä. Koneesta aiheutuvien vaaratekijöiden tunnistamiseen kannattaa käyttää standardin SFS-EN ISO 12100 vaaroja listaavia luetteloita, jotka löytyvät standardin liitteestä A. (SFS-EN ISO 14121-2)

Kaikkia koneita koskevia yleisiä asioita

- Mekaaniset vaaratekijät (puristuminen, leikkautuminen, isku jne.)
- Odottamaton käynnistyminen tai muu odottamaton toiminto (johtuen mm. ohjelmiston virheistä tai ulkoisista vaikutuksista kuten painovoimasta tai tuulesta)
- Energiansyötön vika
- Ohjauspiirin vika
- Asennusvirheet
- Putoavat tai sinkoutuvat osat tai nesteen tai kaasun purkautuminen
- Henkilön liukastuminen, kompastuminen tai putoaminen

Pyörillä, telaketjuilla tai muulla vastaavalla tavalla liikkuvien koneiden erityiset vaarat

- Koneen kulkemiseen liittyvät vaarat (esim. yllättävä liikkeelle lähteminen moottoria käynnistettäessä tai jonkun päälle ajaminen)
- Liikkuvien koneiden ohjaamoon tai muuhun työskentelypaikkaan liittyvät vaarat (putoaminen ohjaamoon noustaessa tai sieltä laskeuduttaessa, pakokaasut, huono näkyvyys, huono istuin)
- Liikkuvan koneen vakavuuden puute (kaatumisvaara)

Nostureihin ja muihin nostaviin koneisiin liittyvät vaarat

- Mekaaniset vaarat (kuorman putoaminen, koneen kaatuminen, kuorman heilahtelu ja törmäminen, raiteilta suistuminen)
- Riittämätön näkyvyys nostokoneen ohjauspaikalta

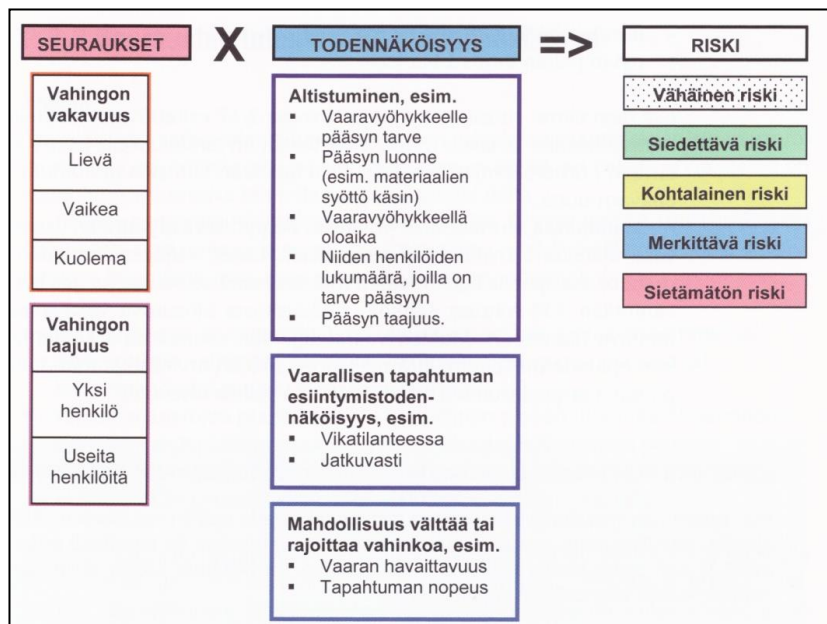
Henkilöiden nostamiseen tai siirtämisen liittyvät vaarat

- Mekaaniset vaarat (riittämätön lujuus, hallintalaitteiden vikaantuminen)
- Henkilön putoaminen korista
- Henkilönostokorin putoaminen tai kaatuminen.

KUVIO 13. Esimerkkejä koneisiin liittyvistä vaaroista (Siirilä 2008b, 86)

6.1.3 Riskin suuruuden arvioiminen

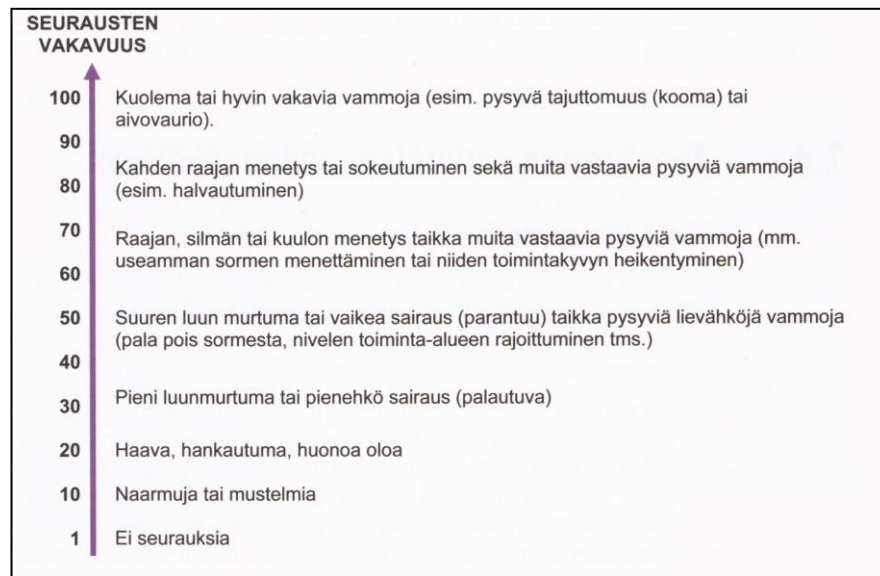
Riski muodostuu ajateltavissa olevista seurauksista ja sellaisten seurausten todennäköisyydestä. Siten riski on kohtalainen esimerkiksi silloin, kun seuraukset ovat erittäin haitallisia, mutta niiden toteutuminen on hyvin epätodennäköistä. Riski on yhtä suuri myös silloin, kun seuraukset ovat vain lievästi haitallisia, mutta niiden toteutuminen on todennäköistä. (Siirilä 2008b, 77)



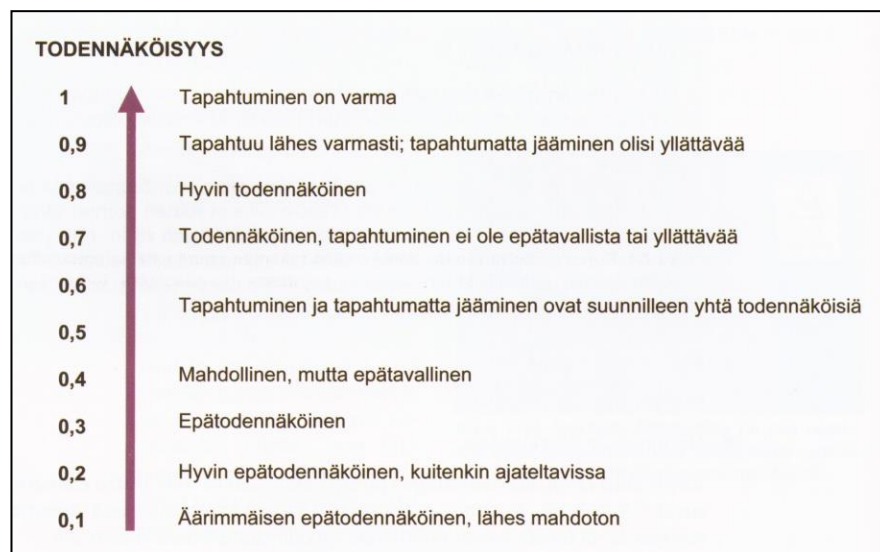
KUVIO 14. Riskin suuruuden muodostuminen (Siirilä 2008a, 98)

6.1.4 Riskin merkityksen arviointi

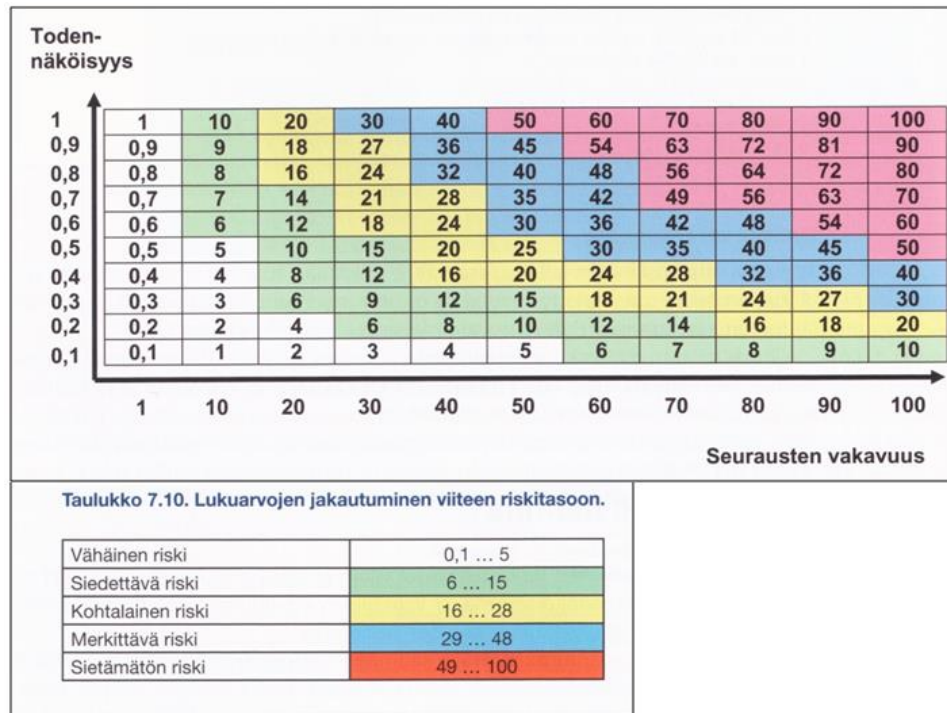
Riskin merkitys on arvioitava, jotta jatkotoimista voidaan päättää. Riskien arviointi voidaan toteuttaa esimerkiksi kuvioissa 15 ja 16 esitettyjen valmiiden taulukoiden avulla. Taulukoista saadut kertoimet sijoitetaan kuviossa 16 esitettyyn riskitasoa kuvaavaan taulukkoon. Toimenpiteet, jotka esitetään kuviossa 17, valitaan suoraan riskitason mukaan. Oheinen riskinarviointitapa on koottu Tapio Siirilän teoksesta: EU:n direktiivien ja standardien soveltaminen käytännössä.



KUVIO 15. Riskistä koituvien seurausten vakavuus (Siirilä 2008b, 87)



KUVIO 16. Riskistä koituvien seurausten todennäköisyys (Siirilä 2008b, 92)



KUVIO 17. Riskitason selvittäminen taulukon avulla (Siirilä 2008b, 108-109)

Taulukko 7.11. Riskin suuruudesta riippuvat tarvittavat toimenpiteet.

RISKI	TARVITTAVAT TOIMENPITEET	
	Käytössä oleva kone	Koneen suunnittelu
Vähäinen	Ei tarvita toimenpiteitä	Valmis
Siedettävä	Seuranta ja valvonta ja myöhemmin tehtävä uudelleen arviointi ovat tarpeen.	Seuranta ja valvonta ja myöhemmin tehtävä uudelleen arviointi ovat tarpeen.
Kohtalainen	On ryhdyttävä toimenpiteisiin riskien vähentämiseksi. Suunniteltujen toimenpiteiden toteuttamiselle on tehtävä aikataulu.	Suunnittelua on jatkettava (riskiä pienennettävä)
Merkittävä	Työtä ei saa aloittaa ennen kuin riski on vähennetty ainakin kohtalaiseksi. Jos meneillään olevassa työssä havaitaan merkittävä riski, on harkittava työn teon keskeyttämistä. Jos työtä jatketaan, riskien poistamiseen on varattava riittävästi voimavaroja ja toteutettava riskien vähennys kiireellisesti.	Suunnittelua on jatkettava (riskiä pienennettävä)
Sietämätön	Työtä ei saa aloittaa ja mahdollisesti käynnissä oleva työ on keskeytettävä. Ellei riskiä saada riittävästi vähennettyä, työn teon on pysyttävä kiellettyinä.	Suunnittelua on jatkettava (riskiä pienennettävä)

KUVIO 18. Toimenpiteiden määräytyminen riskitason mukaan (Siirilä 2008b, 109)

6.1.5 Riskin pienentäminen

Riskien pienentäminen on riskinarviointiprosessin viimeinen vaihe. Riskejä pyritään aina ensisijaisesti poistamaan ja pienentämään. Suunnittelun avulla tapahtuva riskien poistaminen ja pienentäminen täytyy olla aina suunnittelijan ensisijaisena tavoitteena. Kun pelkällä suunnittelulla ei päästä haluttuun tulokseen, täytyy käyttöön ottaa suojaustekniset keinot. Tämä tarkoittaa sitä, että vaaratekijät pyritään eristämään erilaisten suoja- ja turvalaitteiden avulla. Jos riskejä jää jäljelle suunnittelusta ja suojausteknisistä toimenpiteistä huolimatta, on jäljelle jääneitä riskejä pyrittävä välttämään oikeaoppisella käytöllä. Tällöin kysymykseen saattaa tulla laitekohtaiset koulutukset ja lisävarotoimien järjestäminen, kuten varoitusmerkinnät. Riskit täytyy huomioida myös käyttö- ja huolto-ohjeissa.

6.1.6 Riskinarviointiin liittyvien asiakirjojen laatiminen

Riskinarviointiin liittyvien asiakirjojen yksityiskohtainen sisältö esitetään standardissa SFS-EN ISO 12100. Listaus antaa kuvan siitä, kuinka laaja riskinarviointi prosessina oikein on.

Asiakirjojen pitää sisältää seuraavia tietoja:

- tiedot koneesta, jolle arviointi on tehty (esim. eritelmät, koneen raja-arvot ja tarkoitettu käyttö)
- tiedot kaikista merkityksellisistä tehdyistä olettamuksista (esim. kuormat, lujuudet, varmuuskertoimet)
- tiedot tunnistetuista vaaroista ja vaaratilanteista sekä arvioinnissa huomioon otetuista vaarallisista tapahtumista

- tiedot käytetystä aineistosta ja sen lähteistä (esim. tapaturmatiedot, samankaltaisen koneen riskin pienentämisestä saadut kokemukset)
- tiedot käytettyyn aineistoon liittyvistä epävarmuustekijöistä ja niiden vaikutuksesta riskinarviointiin
- tiedot riskin pienentämistavoitteista, jotka on saavutettava suojaustoimenpiteillä, joiden valitsemiseksi käytetyt standardit tai muut eritelmät olisi mainittava
- tiedot toteutetuista suojaustoimenpiteistä tunnistettujen vaarojen poistamiseksi tai riskin pienentämiseksi
- tiedot koneeseen liittyvistä jäännösriskeistä
- riskin arvioinnin lopputulos
- kaikki riskin arvioinnin kuluessa täydennetyt lomakkeet. (SFS EN ISO 12100, 102)

6.2 Koneen tekninen rakennetiedosto

Teknisellä rakennetiedostolla valmistaja osoittaa koneensa olevan direktiivien vaatimusten mukainen. Teknisen rakennetiedoston pitää olla viranomaisten käytettävissä vähintään kymmenen vuoden ajan viimeisenä valmistuneen yksittäisen tai sarjavalmisteen koneen valmistumispäivästä. Jos valmistaja ei kykene esittämään teknistä rakennetiedostoa viranomaisille kohtuullisessa ajassa, koneen voidaan katsoa olevan direktiivin vaatimusten vastainen. Sarjavalmistuksen kohdalla on hyvä muistaa, että valmistajan pitää kyetä osoittamaan ne toimenpiteet, joilla sarjatuotannon laadulliset asiat on saatu varmistettua. Tällaisia toimenpiteitä voivat olla esimerkiksi laadunhallintajärjestelmien, kuten EN ISO 9001 käyttäminen osana tuotantoa. (Fraser ym. 2010, 360-363)

Koneen teknisen tiedoston tulee sisältää seuraavia tietoja:

- yleispiirustus sekä ohjauspiirikaavio
- täydelliset piirustukset sekä laskelmat ja testaustulokset jne.
- kuvaus riskinarviointia koskevista menetelmistä koneen aiheuttamien vaarojen estämiseksi
- luettelo konetta koskevista olennaisista terveys- ja turvallisuusvaatimuksista
- kuvaus suojaustoimenpiteistä, jotka on toteutettu tunnistettujen vaarojen poistamiseksi ja riskien pienentämiseksi
- maininta jäännösriskeistä
- tarvittaessa tekniset selosteet, joista ilmenevät valmistajan tai valmistajan tai tämän valtuutetun edustajan valitseman laitoksen tekemien testien tulokset
- käyttöohjeen kopio
- selvitys laadun tasaisuudesta kun kyseessä sarjavalmisteiset koneet (Työsuojeluhallinto 2008, 16)

6.3 Ohjeistuksen ja muiden tarvittavien asiakirjojen laatiminen

Valmistajan täytyy laatia jokaiselle valmistamalleen koneelle käyttö- ja kunnossapito-ohjeet. Koneiden käyttöohjeet täytyy laatia sen maan yhdellä, taikka useammalla virallisella kielellä, jossa kone myydään tai otetaan käyttöön. Suomessa ohjeet tulee laatia suomen ja ruotsin kielellä. Koska kunnossapito-ohjeet ovat suunnattu koneen huoltoon erikoistuneille henkilöille, riittää niiden kohdalla yksi virallinen kieli jota koneen kunnossapitoon erikoistuneet toimijat ymmärtävät. Koneen turvallisuutta koskevat ohjeet tulee toimittaa paperimuodossa ja saatavuuden varmistamiseksi ohjeet olisi suotavaa tarjota myös sähköisessä muodossa. (Fraser ym. 2010, 238)

Ohjeiden tulee sisältää seuraavat asiat:

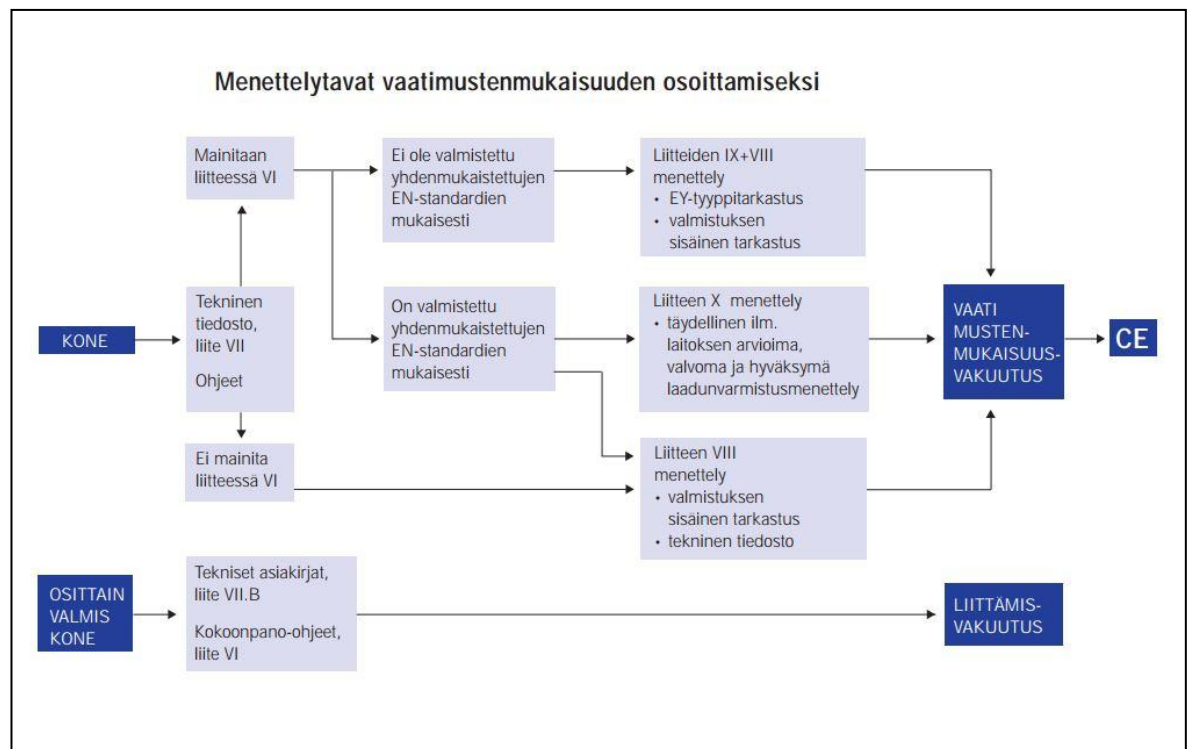
- koneen asentaminen käyttökuntoon
- koneen turvallinen käyttö
- tarkastusohjeet
- käsittely- ja kuljetusohjeet
- koneen paikalleen asentaminen
- kokoonpano, purkaminen
- kunnossapito (säätö, huolto, korjaukset)
- perehdyttämisohjeet
- tarpeen vaatiessa olennaiset tiedot sellaisista työkaluista, jotka voidaan asentaa koneeseen
- tarvittaessa koneen kielletyt käyttötavat (Siirilä & Kerttula 2007, 20)

6.4 Vaatimustenmukaisuuden arviointi

Varmentaakseen tuotteen täyttävän konedirektiivin olennaiset terveys- ja turvallisuusvaatimukset, on valmistajan tehtävä koneellensa vaatimustenmukaisuuden arviointi. Vaatimustenmukaisuuden arvioinnin tarkoituksena on varmistaa, että kone täyttää sille direktiivissä asetetut olennaiset terveys- ja turvallisuusvaatimukset. Konedirektiivin luettelemia arviointimenetelmiä on yhteensä kolme ja ne ovat: koneen valmistuksen sisäiseen tarkastukseen perustuva vaatimustenmukaisuuden arviointi, EY-tyyppitarkastus sekä täydellinen laadunvarmistus. (Konedirektiivi 2006/42/EY, 12 §)

Jos kone ei ole valmistettu yhdenmukaistettujen standardien mukaisesti ja se kuuluu konedirektiivin liitteessä IV mainittuun koneluokkaan, on koneelle tehtävä EY-tyyppitarkastus, tai vaihtoehtoisesti käytettävä hyväksi täydellistä laadunvar-

mistusta. Koneen ollessa valmistettu yhdenmukaistettujen standardien mukaan, voidaan koneen arviointi suorittaa valmistuksen sisäiseen tarkastukseen perustuvalla menettelyllä riippumatta siitä, kuuluuko kone liitteessä IV mainittuun kone-luokkaan vai ei. (Konedirektiivi 2006/42/EY, 12 §)



KUVIO 19. Menettelytavat vaatimustenmukaisuuden osoittamiseksi (Työsuojeluhallinto 2008, 19)

6.5 EY-vaatimustenmukaisuusvakuutus

Kun koneen vaatimustenmukaisuuden arviointi on saatettu oikeaoppisesti päätökseen, on valmistajan vakuutettava noudattaneen arvioinnissa konedirektiiviä ja muita vaadittuja säädöksiä. Valmistaja allekirjoittaa vakuutusasiakirjan ja samalla vakuuttaa antamansa tiedot oikeiksi. Vakuutus pitää toimittaa jokaisen myytävän koneen mukana.

EY-vaatimustenmukaisuusvakuutuksen tulee sisältää seuraavia asioita:

- valmistajan nimi ja osoite ja tarvittaessa valtuutettu edustaja
 - sen yhteisön alueella olevan henkilön nimi, joka on valtuutettu kokoamaan teknisen tiedoston
 - koneen kuvaus ja tunnistus
 - luettelo säännöksistä, jotka kone täyttää
 - tarvittaessa sen ilmoitetun laitoksen nimi, osoite ja tunnistenumero, joka on tehnyt tyyppitarkastuksen, sekä EY-tyyppitarkastustodistuksen numero
 - tarvittaessa sen ilmoitetun laitoksen nimi, osoite ja tunnistenumero, joka on hyväksynyt täydellisen laadunvarmistusmenettelyn
 - tarvittaessa viittaus yhdenmukaistettuihin standardeihin
 - tarvittaessa viittaus muihin standardeihin ja ohjeisiin, joita on sovellettu
 - vaatimustenmukaisuusvakuutuksen antamisen aika ja paikka
 - sen henkilön nimi ja allekirjoitus, joka on valtuutettu laatimaan vaatimustenmukaisuusvakuutus valmistajan tai tämän valtuutetun edustajan puolesta.
- (Työsuojeluhallinto 2008, 15)

EY-vaatimustenmukaisuusvakuutus

Konetehdas Oy Ab
os. Tehdaskatu 1
12345 Tehdaspaikkakunta

vakuuttaa, että

kone

- ♣ koneen kuvaus (esim. kärkisorvi)
- ♣ koneen yksilöinti (sarjanumero tai muu koneen yksilöivä tieto)

täyttää seuraavien direktiivien vaatimukset:

- ♣ Konedirektiivi 98/37/EY
- ♣ Pienjännitedirektiivi 2006/95/EY
- ♣ Sähkömagneettista yhteensopivuutta (EMC) koskeva direktiivi 2004/108/EY

Lisäksi kone täyttää seuraavien yhdenmukaistettujen standardien vaatimukset:

- ♣ SFS-EN 60 204-1:2006 (koneiden sähkölaitteisto)
- ♣ SFS-EN ISO 13 850:2007 (häätäpysäytys)
- ♣ SFS-EN 953:1998 (suojukset)
- ♣ SFS-EN 1088:1996 (suojusten kytkentä koneen toimintaan)

Tehdaspaikkakunnalla
07.07.2007

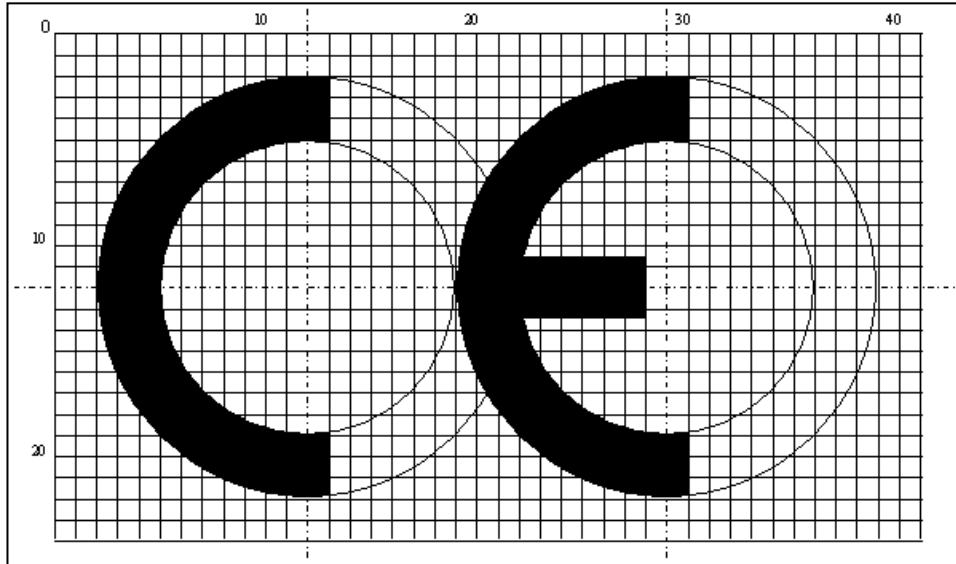
Herra X
Herra X, toimitusjohtaja

KUVIO 20. Esimerkki vaatimustenmukaisuusvakuutuksesta (Siirilä & Kerttula 2007, 21)

6.6 CE-merkinnän kiinnittäminen

CE-merkintä on koneen valmistajan taikka valmistajan nimittämän edustajan antama vakuutus siitä, että kone täyttää EU:n vaatimukset. CE-merkittyä tuotetta voidaan vapaasti markkinoida ja myydä EU:n talousalueella, ellei vaatimustenvastaisuutta erikseen kyetä todistamaan. Silloin kun direktiivissä ei erikseen määritellä erityisohjeita, on CE-merkin oltava vähintään 5mm korkea ja merkin pitää aina

säilyttää kuvion 8 mukaiset mittasuhteet. Merkintä tehdään itse koneeseen tai vaihtoehtoisesti koneen nimikilpeen. (Euroopan komissio 2007)



KUVIO 21. CE-merkin malli (Euroopan komissio 2007)

7 YHTEENVETO

7.1 Sovellettavat direktiivit

Kappaleessa 5 tehdyn selvityksen pohjalta Vähäkankaan hakelämpökontti kuuluu neljän eri CE-merkintädirektiivin soveltamisalaan: konedirektiivi, pienjännitedirektiivi, painelaitedirektiivi ja EMC-direktiivi. Näistä direktiiveistä vaikuttavin on konedirektiivi. Vähäkankaan hakelämpökontin kokonaisuutta tarkastellaan konedirektiivin mukaisesti ja direktiivien yhteensovittaminen täytyy tehdä kappaleessa 7 osoitetulla tavalla.

Pienjännitedirektiivin sijaan hakelämpökontin sähköasennuksiin tulee soveltaa konedirektiiviä. Pienjännitedirektiivin turvallisuusvaatimukset on kuitenkin otettava huomioon konttia suunniteltaessa. Sähkölaitteisiin läheisesti liittyvää EMC-direktiiviä on noudatettu lämmitysjärjestelmän lämmityskattilan suunnittelussa. Kattila pitää sisällään myös lämmitysjärjestelmän turvallisuus- ja ohjausautomaatiikan, joten kriittisten osien vaatimustenmukaisuuden voidaan EMC-direktiivin osalta olevan kunnossa.

Painelaitedirektiiviä sovelletaan hakelämpökontin painelaitteistoon, jos koneessa on riskiluokituksen 1 ylittäviä painelaitteita. Alustavan tarkastelun perusteella vaikuttaisi siltä, että hakelämpökontin painelaitteistoon kuuluvalle paisuntasäiliölle olisi suoritettu painelaitedirektiivin mukainen CE-merkintä. Paine- ja tilavuusarvojen puolesta säiliötä ei kuitenkaan pitäisi CE-merkitä. Valmistajan kannattaa pyytää säiliön valmistajalta lisäselvitys merkintään liittyen. Jos painelaittejärjestelmässä on CE-merkittyjä tuotteita, koko painelaittekokonaisuuden täytyy täyttää painelaitedirektiivin liitteessä I mainitut olennaiset turvallisuusvaatimuk-

set. Laitteiston asennukset tehdään direktiivin vaatimusten mukaisiksi ja liitosten paineenkestävyys voidaan osoittaa esimerkiksi painekokeen avulla. (Painelaitedirektiivi 97/23/EY, 7 §)

Koneen rakenteet täytyy myös ottaa huomioon koneen suunnittelussa. Kontti ja sen rakenteet ovat osa konetta, jolloin hakelämpökontin rakenteetkin kuuluvat konedirektiivin alaisuuteen. Vaikka konedirektiivi ei suoraan velvoita valmistajaa käyttämään erillisiä standardeja rakenteiden tarkasteluun, voi valmistaja kuitenkin tarvittaessa tarkastella kontin rakenteita esimerkiksi SFS-EN 1090-1+A1 standardisarjan ohjeiden mukaisesti. Kyseiseen standardiin pohjautuva CE-merkintä tulee voimaan 1.7.2014. Merkintä ei kuitenkaan tule kosketa koneen rakenteita (Teräsrakenneyhdistys 2013, 3).

7.2 Sovellettavat standardit

Hakelämpökontin tapaiselle kokonaisuudelle ei ole olemassa valmista yhdenmukaistettua standardia, joten valmistajan täytyy itse selvittää yksittäiset standardit, joita soveltamalla kontin vaatimustenmukaisuus voidaan osoittaa. Taulukkoon 1 on kerätty tärkeitä yhdenmukaistettuja standardeja, joita voidaan käyttää Vähäkankaan hakelämpökontin tiettyjen toimintojen vaatimustenmukaisuuden osoittamisessa. Standardeista löytyy myös viittauksia muihin velvoittaviin standardeihin, jotka pitää ottaa huomioon standardin soveltamisalaan kuuluvan tuotteen suunnittelussa.

TAULUKKO 1. Vähäkankaan hakelämpökonttiin sovellettavia standardeja

Standardi	Soveltaminen
<p>SFS-EN ISO 12100</p> <p>Koneturvallisuus.</p> <p>Yleiset suunnitteluperiaatteet, riskinarviointi ja pienentäminen</p>	<p>Käytetään hakelämpökontin kokonaisuuden yleiseen suunnitteluun ja riskinarvioinnin toteuttamiseen.</p>
<p>SFS-EN ISO 14121-2</p> <p>Koneturvallisuus.</p> <p>Riskinarviointi. Osa 2: Käytännön opastusta ja esimerkkejä menetelmistä</p>	<p>Ei ole varsinainen yhdenmukaistettu standardi, mutta voidaan käyttää standardin SFS-EN 12100 mukaisen riskinarvioinnin toteuttamiseen.</p>
<p>SFS-EN 60204-1</p> <p>Koneturvallisuus.</p> <p>Koneiden sähkölaitteisto. Osa 1: Yleiset vaatimukset</p>	<p>Käytetään hakelämpökontin sähkölaitteiston ja sähköasennusten suunnitteluun.</p>
<p>SFS-EN ISO 4413</p> <p>Hydraulinen tehonsiirto.</p> <p>Järjestelmiä sekä niiden komponentteja koskevat yleiset periaatteet ja turvallisuusvaatimukset</p>	<p>Käytetään hakelämpökontin hydraulisten toimintojen suunnitteluun.</p>
<p>SFS-EN 13478 + A1</p> <p>Koneturvallisuus.</p> <p>Palontorjunta ja palosuojelu</p>	<p>Käytetään hakelämpökontin paloturvallisuuden toteuttamiseen.</p>
<p>SFS-EN ISO 13857</p> <p>Koneturvallisuus.</p> <p>Turvaetäisyydet yläraajojen ja alaraajojen ulottumisen estämiseksi vaaravyöhykkeille</p>	<p>Käytetään hakelämpökontin, mekaanisilta vaaroilta suojaavien rakenteiden suunnitteluun.</p>
<p>SFS-EN ISO 14119</p> <p>Koneturvallisuus.</p> <p>Suojusten kytkentä koneen toimintaan. Suunnittelu ja valinta</p>	<p>Käytetään hakelämpökontin suojusten suunnitteluun, jotka on kytketty koneen toimintaan.</p>

SFS-EN ISO 13849 Koneturvallisuus. Turvallisuuteen liittyvät ohjausjärjestelmien osat.	Käytetään koneen ohjaus- ja turvajärjestelmän suunnitteluun sekä eriävien järjestelmien yhteensovittamiseen.
--	--

7.3 Alustava vaarojen arviointi

Kappaleessa 7 mainittuihin valmistajan velvollisuuksiin kuuluu koneen riskiarvioinnin suorittaminen. Riskinarvioinnin avulla saadaan selville mahdolliset jäännösriskit, joita ei suoraan standardien mukaisella suunnittelulla saada poistettua. Miika Oksasen kanssa suoritettu alustava vaarojen tunnistaminen paljasti hake- lämpökontista muutamia turvallisuuspuutteita, jotka vaativat jatkotoimenpiteitä. Vaarat tunnistettiin kuviossa 22 esitetyn, standardin SFS EN ISO 12100 pohjalta luodun kaavakkeen avulla. Käydyssä arvioinnissa kiinnitettiin huomiota koneen käytön ja kunnossapidon aikaiseen toimintaan.

Riskinarviointi (vaaran tunnistaminen)				
Kone	Hakelämpökontti		Arvioijat	Miika Oksanen, Mika Laulumaa
Elinkaaren vaiheet	Käyttö, kunnossapito		Päivämäärä	8.5.2014
Menetelmä	ISO 12100:2010, Liite B		Versio	1.0 (alustava arviointi)
Viite nro	Elinkaaren vaihe (Taulukko B.3)	Vaaran tyyppi (Taulukko B.1)	Seuraukset (Taulukko B.1)	Kuvaus
1	Käyttö, kunnossapito	Mekaaninen	Isku, puristuminen	Hakevaraston etuosan tarkistusluukun varmistus puutteellinen. Luukun aukipito hoidettu taivutetun naulan avulla. Voi aiheuttaa päähän kohdistuvan iskun ja/tai käden/sormien puristumisen.
2	Käyttö	Käyttöympäristöön liittyvät vaarat	Isku	Hakevaraston täyttöluukun päälle kertyvä mahdollinen jääkerros saattaa pudota käyttäjä päälle luukuun avaamisen seurauksena.
3	Käyttö, kunnossapito	Mekaaninen	Leikkautuminen, puristuminen	Hakevaraston syöttöruuville johtavan huolto luukun varmistus puutteellinen. Aukipitoon ei ole olemassa salpaa tai muuta varmistusta. Voi esimerkiksi tuulen voimasta paiskautua kiinni ja vaikuttaa ruuvin toiminnan estäviin turva-antureihin.
4	Käyttö	Lämpötilasta johtuvat vaarat	Epämukavuus, palovamma	Kattilahuoneen ohjauspäätteen läheiset lämminvesiputket suojaamatta. Putkistossa olevan veden lämpötila voi nousta 90 asteeseen joten putkistojen pinnat saattavat aiheuttaa palovammoja ja epämukavuuden tunteita.

KUVIO 22. Kaavake vaarojen tunnistamiseen

Alustavassa arvioinnissa löytyi neljä vaarakohtaa, joihin tulee kiinnittää huomiota. Ensimmäinen koskee hakevaraston etuosassa olevaa huoltoluukku (KUVIO 23). Luukku aukeaa yläosaan kiinnitettyjen saranoiden avulla ja luukun ylhäällä pito on tällä hetkellä toteutettu taivutetun naulan avulla. Tämä väliaikainen ja epävirallinen ratkaisu tulee todennäköisesti jossain vaiheessa pettämään ja aiheuttamaan vaaratilanteen. Saranointi kannattaa mahdollisuuksien mukaan siirtää sivulle ja luukun auki pitäminen toteuttaa esimerkiksi lukittavan salvan avulla.



KUVIO 23. Hakevaraston etuosan huoltoluukku

Toinen mahdollinen vaaratilanne saattaa syntyä hakevaraston täyttöluukun avaamisen yhteydessä (KUVIO 24). Varaston katolle mahdollisesti kertyvä jääkerros saattaa tipahtaa varastoa avaavan henkilön päälle. Tällaisen tapahtuman todennäköisyys on pieni, mutta arvioinnissa otettava kaikki vaarat huomioon. Käyttö ja huolto-ohjeissa kannattaa painottaa talvihuoltoon liittyviä asioita, kuten rakenteiden puhdistamista lumesta ja jäädästä.



KUVIO 24. Hakevaraston täyttöluukun avausmekanismi

Kolmas vaarakohta koskee syöttöruuville johtavaa huoltoluukkua (KUVIO 25). Jos kunnossapitotoimet vaativat käyttäjältä kontin sisällä tehtäviä toimenpiteitä, täytyy luukku jättää auki asentoon. Jos luukku paiskautuu esimerkiksi tuulen voimasta kiinni ja vaikuttaa huoltoluukun yläosaan sijoitettuun kytkimeen, syöttöruuvi saattaa alkaa pyörimään aiheuttaen samalla vaaratilanteen. Toisaalta luukusta itsestään saattaa koitua vaaratilanne, jos se paiskautuu päin käyttäjää. Luukku pitää lukita auki asentoon esimerkiksi lukittavan salvan avulla. Kytkimen tyyppeihin kannattaa myös kiinnittää huomiota, sillä jousella palautuvia kytkimiä ei saa käyttää koneen toimintaan kytketyissä avattavissa suojuissa. (Siirilä & Kerttula 2007, 108)



KUVIO 25. Siirtoruuvien huoltoluukku

Neljäs ja viimeinen alustavassa arvioinnissa havaittu vaara koskee kattilahuoneen eristämätöntä lämminvesiputkistoa (KUVIO 26). Putkisto sijaitsee kattilan ohjausyksikön välittömässä läheisyydessä. Ohjekirjan mukaan Herz lämmityskattila pitää kierrossa olevan veden lämmön 65 - 90 asteen välimaastossa ja tästä johtuen on todennäköistä, että jossain vaiheessa lämminvesiputkien pintalämpötila nousee yli 70 asteen. Silloin, kun putkien pinnat ovat vähintään 70 asteisia, riittää palovamman syntymiseen sekunnin kestävä kosketus. Putket kannattaa Vähäkankaan hakelämpökontin tapauksessa eristää lämpöeristeellä. (Siirilä & Kerttula 2007, 191)



KUVIO 26. Kattilan ohjausyksikön läheisyydessä oleva eristämätön lämminvesiputkisto

8 LOPPUSANAT

Tämän opinnäytetyön tavoitteeksi asetettiin Vähäkankaan hakelämpölaitosta koskevan CE-merkinnän selvittäminen. Työssä selvitettiin hakelämpölaitosta koskevat direktiivit ja tärkeimpiä standardeja, joiden avulla direktiivien vaatimuksiin voidaan vastata. Työssä luotiin myös katsaus konedirektiivin mukaiseen riskinarviointiprosessiin, jonka pohjalta tehtiin myös esimerkinomainen vaarojen tunnistus. Kokonaistuloksena syntyi pienimuotoinen ohjeistus, jota voidaan hyödyntää varsinaisen CE-merkintäprosessin suorittamiseen. Korostan kuitenkin vielä että, vaikka työtä voidaan käyttää CE-merkintäprosessin tukemiseen, edellyttää varsinaisen CE-merkintä prosessin suorittajalta omakohtaista tutustumista CE-merkintädirektiiveihin sekä direktiivien asettamiin vaatimuksiin. Suosittelenkin tutustumaan työssä mainittuihin lähteisiin ja tekemään vielä omat johtopäätökset hakelämpölaitokseen sovellettavista säädöksistä.

LÄHTEET

EMC-direktiivi 2004/108/EY

Euroopan komissio. 2007. How to reproduce the CE mark. Www-dokumentti. Saatavissa: <http://ec.europa.eu/enterprise/faq/ce-mark.htm/>. Luettu 28.4.2014

Euroopan komissio. 2011. CE-merkintä – avain Euroopan markkinoille. Www-dokumentti. Saatavissa: http://ec.europa.eu/enterprise/policies/single-market-goods/cemarking/downloads/ce_brochure_fi.pdf/. Luettu 1.1.2014.

Frazer I, ym. 2010. Konedirektiivin 2006/42/EY soveltamisopas. Euroopan komissio. Yritys- ja teollisuustoiminta. toinen painos. Www-dokumentti. Saatavissa: http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/mechanical/files/machinery/guide-appl-2006-42-ec-2nd-201006_fi.pdf/. Luettu 21.1.2014

Gyproc 2011. Testimenetelmät ja standardit. Www-dokumentti. Saatavissa: <http://www.gyproc.fi/suunnittelu/palosivusto/maaritelmiä/testimenetelmat-ja-standardit/>. Luettu 2.2.2014

HE 289/2009vp. Hallituksen esitys Eduskunnalle laiksi CE-merkintärikkomuksesta.

Konedirektiivi 2006/42/EY

Painelaitedirektiivi 97/23/EY

Pienjännitedirektiivi 2006/95/EY

Pyy, V. 2012. CE-merkintä bioenergia-alan tuotteissa. Lämpölaitosteknologian kehityshanke Joensuun seudulla ja Keski-Karjalassa. Pohjois-Karjalan ammatikorkeakoulu. Joensuu.

SFS-EN 13478 + A1. 2008. Koneturvallisuus. Palontorjunta ja palosuojelu. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto SFS.

SFS-EN 60204-1. 2006. Koneturvallisuus. Koneiden sähkölaitteisto. Osa 1: Yleiset vaatimukset. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto SFS.

SFS-EN ISO 12100. 2010. Koneturvallisuus. Yleiset suunnitteluperiaatteet, riskinarviointi ja pienentäminen. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto SFS.

SFS-EN ISO 13849. 2008. Koneturvallisuus. Turvallisuuteen liittyvät ohjausjärjestelmien osat. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto SFS.

SFS-EN ISO 13857. 2008. Koneturvallisuus. Turvaetäisyydet yläraajojen ja alaraajojen ulottumisen estämiseksi vaaravyöhykkeille. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto SFS.

SFS-EN ISO 14119. 2013. Koneturvallisuus. Suojusten kytkentä koneen toimintaan. Suunnittelu ja valinta. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto SFS.

SFS-EN ISO 14121-1. Koneturvallisuus. Riskinarviointi. Osa 1: periaatteet. 2007. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto SFS.

SFS-EN ISO 4413. 2011. Hydraulinen tehonsiirto. Järjestelmiä sekä niiden komponentteja koskevat yleiset periaatteet ja turvallisuusvaatimukset. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto SFS.

Siirilä, T. & Kerttula, T. 2007. Koneturvallisuuden perusteet. Keuruu: Otava.

Siirilä, T. 2008a. Koneturvallisuus - EU-määräysten mukainen koneiden turvallisuus. toinen uudistettu painos. Helsinki: Inspecta.

Siirilä, T. 2008b. Koneturvallisuus - EU:n direktiivien ja standardien soveltaminen käytännössä. toinen uudistettu painos. Helsinki: Inspecta.

Suomen rakentamismääräyskokoelma E9

Teräsrakenneyhdistys. 2013. FAQ/SFS-EN 1090-1 ja SFS-EN 1090-2. viides julkaisu. Www-dokumentti. Saatavissa:

http://www.terasrakenneyhdistys.fi/fin/t_k_ja_jaostot/kaynnissa_olevat_projektit/sfs-en_1090_faq-palsta. Luettu: 10.5.2014

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto. 2007. Painelaiteopas. Www-dokumentti. Saatavissa:

http://www.tukes.fi/Tiedostot/painelaitteet/esitteet_ja_opaat/painelaiteopas.pdf. Luettu 22.2.2014

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto. 2013a. LVD-säköturvallisuus. Www-dokumentti. Saatavissa: <http://www.tukes.fi/Toimialat/Sahko-ja-hissit/Sahkolaitteet1/Sahkolaitteiden-vaatimukset/LVD-sahkoturvallisuus>. Luettu 21.3.2014

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto. 2013b. Lisätietoa sähkömagneettisesta yhteensopivuudesta. Www-dokumentti. Saatavissa:

<http://www.tukes.fi/fi/Toimialat/Sahko-ja-hissit/Sahkolaitteet1/Sahkolaitteiden-vaatimukset/EMC---sahkomagneettinen-yhteensopivuus/EMC---Sahkomagneettinen-yhteensopivuus>. Luettu 3.2.2014

Turvallisuus- ja kemikaalivirasto. 2014. CE-merkintä. Www-dokumentti. Saatavissa: <http://www.tukes.fi/fi/Toimialat/Kuluttajaturvallisuus/CE-merkki/>. Luettu 27.4.2014.

Työsuojeluhallinto. 2007. Koneturvallisuus - Säädökset ja soveltaminen. Www-dokumentti. Saatavissa:

http://tyosuojelujulkaisut.wshop.fi/documents/2007/08/TSJ_57.pdf. Luettu 20.2.2014

Työsuojeluhallinto. 2008. Koneturvallisuus - Koneiden tekniset vaatimukset ja vaatimustenmukaisuus. Www-dokumentti. Saatavissa:

http://tyosuojelujulkaisut.wshop.fi/documents/2007/10/TSO_16.pdf. Luettu 12.1.2014

Työsuojeluhallinto. 2012. Koneen maahantuonti. Www-dokumentti. Saatavissa:

<http://www.tyosuojelu.fi/fi/koneenmaahantuonti>. Luettu 12.3.2014

Työsuojeluhallinto. 2014. Koneen maahantuonti. Www-dokumentti. Saatavissa:

<http://www.tyosuojelu.fi/fi/koneenmaahantuonti>. Luettu 7.5.2014.