





Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulun julkaisuja  
B: 40

## **CE-MERKINTÄ BIOENERGIA-ALAN TUOTTEISSA**

**Lämpölaitosteknologian kehityshanke  
Joensuun seudulla ja Keski-Karjalassa**

**Veera Pyy**

Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulu  
2012

Julkaisusarja	B:40
Julkaisusarjan vastaava toimittaja	Anna Liisa Westman
Kirjoittaja	Veera Pyy
Toimittaja	Markus Hirvonen
Graafinen suunnittelu ja taitto	Anna-Maija Kontturi
Kannen kuva:	Mikko Matveinen

ISBN 978-952-275-027-3  
ISSN 1797-383X

Joensuu, 2012

# Lukijalle

Kysymykset CE-merkinnän tarpeellisuudesta ja merkin laadinnan ongelmista ovat nousseet esille Joensuun seudun ja Keski-Karjalan bioenergia-alan tuotteiden valmistajien keskuudessa. Näihin kysymyksiin ja tiedollisiin aukkoihin pyritään osaltaan vastaamaan tällä julkaisulla, sillä vastaavan kaltaista CE-merkinnän saloja raottavaa teosta merkintäesimerkkeineen ei ollut olemassa. Esimerkkituotteiksi teoksen loppuosaan valittiin sellaiset tuotteet joiden CE-merkinnälle on ollut Joensuun seudun ja Keski-Karjalan nousevissa bioenergia-alan yrityksissä tarvetta. Tarpeet havaittiin KOKO-rahoitteisen hankkeen ”Lämpölaitosteknologian kehityshanke Joensuun seudulla ja Keski-Karjalassa” toteuttamisen tiimoilta yrittäjien kanssa keskusteltaessa. Erityisesti pienen kokoluokan lämpölaitosten osien sekä biopolttoaineiden jalostuslaitteiden valmistajille ja suunnittelijoille teos avaa uusia näkökulmia ja tuo eri tuotteille asetetut vaatimukset esille konkreettisesti.

Teoksen kirjoittaja Veera Pyyntä monitieteinen tausta ja erityisesti EU-lainsäädännön tuntemus ja valtava innostus aiheeseen mahdollistivat näin laaja-alaisen CE-merkintäteoksen laatimisen. Korvaamattomana apuna toimivat myös Keijo Kareisen ja Simo Paukkusen kommentit teoksen laadinnan eri vaiheissa. Suurin kiitos teoksen muotoutumiselle kuuluu kuitenkin alueen yrittäjille jotka antoivat kimmokkeen teoksen laadinnalle.

Toivotan antoisia ja opettavaisia lukuhetkiä tämän teoksen parissa olette sitten tuotannon osaaja, tuotesuunnittelija, opiskelija tai muulla tavoin CE-merkinnästä kiinnostunut.

CE-merkintäterveisin,

Markus Hirvonen

Projektipäällikkö, Lämpölaitosteknologian kehityshanke Joensuun seudulla ja Keski-Karjalassa



# Sisällysluettelo

LYHENNELUETTELO.....	10
KAAVIOT JA TAULUKOT.....	12
JOHDANTO.....	15
Julkaisun tavoitteet.....	15
Julkaisun laatimisen lähtökohdat ja sisältö.....	15
1 CE-MERKINNÄN TARKOITUS.....	17
1.1 Mikä on CE-merkintä?.....	17
1.2 CE-merkinnän taustat.....	17
1.3 CE-merkinnän tarkoitus.....	19
2 CE-MERKINTÄÄ KOSKEVA LAINSÄÄDÄNTÖ.....	21
2.1 Pohjana Eurooppaoikeus.....	21
2.2 CE-merkinnän kansainvälinen lainsäädäntö.....	22
2.3 Kansallinen lainsäädäntö.....	24
3 YHDENMUKAISTETUT TUOTESTANDARDIT.....	25
3.1 Mitä ovat standardit?.....	25
3.2 Eurooppalaiset yhdenmukaistetut standardit.....	27
3.3 Yhdenmukaisten standardien merkitys CE-merkityille tuotteille.....	28
3.4 Poikkeuksena rakennustuotteet.....	29
4 CE-MERKINTÄPROSESSI.....	30
4.1 CE-merkin saamisen edellytykset.....	30
4.2 CE-merkintäprosessin kulku.....	31
4.2.1 Riskien arviointi ja hallinta .....	32
4.2.2 Vaatimustenmukaisuuden osoittaminen.....	34
4.2.3 Tekniset tiedostot ja ohjeet.....	37
4.2.4 EY-vaatimustenmukaisuusvakuutus.....	38
4.2.5 CE-merkinnän kiinnittäminen.....	39

5	CE-MERKIN VAIKUTUKSET.....	41
5.1	CE-merkin hyödyt ja velvollisuudet valmistajalle.....	41
5.2	CE-merkintää koskeva seuraamusjärjestelmä.....	42
5.3	Markkinavalvonta ja viranomais toiminta.....	42
5.4	Kuluttajan suojaus ja vastuu.....	43
6	VAATIMUKSET CE-MERKITTÄVILLE TUOTTEILLE.....	44
6.1	Yleiset vaatimukset bioenergia-alan tuotteille.....	44
6.2	Konedirektiivi.....	51
6.2.1	Konedirektiivin mukainen suunnittelu.....	52
6.2.2	Standardien käyttö koneissa.....	60
6.2.3	Koneiden vaatimustenmukaisuuden osoittaminen.....	62
6.3	Painelaitedirektiivi.....	65
6.3.1	Painelaitedirektiivin mukainen suunnittelu.....	68
6.3.2	Standardien käyttö painelaitteissa.....	71
6.3.2	Painelaitteiden vaatimustenmukaisuuden osoittaminen.....	72
6.4	Pienjännitedirektiivi.....	76
6.4.1	pienjännitedirektiivin mukainen suunnittelu.....	76
6.4.2	Standardien käyttö sähkölaitteissa.....	77
6.4.3	Pienjännitelaitteen vaatimustenmukaisuuden osoittaminen .....	79
6.5	EMC-direktiivi.....	80
6.5.1	EMC-direktiivin mukainen suunnittelu.....	81
6.5.2	Laitteiden vaatimustenmukaisuuden arviointimenettely.....	81
6.6	Ecodesign-direktiivi.....	84
6.7	Direktiivien yhteensovittaminen.....	86
7	VAATIMUSTEN MERKITYS TUOTEKOHTAISEEN SUUNNITTELUUN.....	89
7.1	Tarvittavien säädösten tunnistaminen.....	89
7.2	Tarvittavien standardien tunnistaminen.....	91



8 BIOENERGIA-ALAN LAITTEIDEN CE-MERKITSEMINE	94
8.1 ESIMERKKI 1: Pellettipoltin	95
8.1.1 Direktiivien ja standardien valinta	95
8.1.2 Polttimen suunnittelu	97
8.1.3 Polttimen testaus	102
8.1.4 Vaatimustenarviointimenettely	103
8.2 ESIMERKKI 2: Lämmityskattila	107
8.2.1 Valittavat direktiivit ja standardit	107
8.2.2 Kattilan suunnittelu	116
8.2.3 Kattiloiden testaus	120
8.2.4 Vaatimustenarviointimenettely	121
8.3 ESIMERKKI 3: Klapikone	124
8.3.1 Direktiivien ja standardien valinta	124
8.3.2 Klapikoneen suunnittelu	128
8.3.3 Klapikoneen testaus	132
8.3.4 Vaatimustenarviointi	133
8.4 ESIMERKKI 4: Hakkuri	135
8.4.1 Direktiivien ja standardien valinta	135
8.4.2 Hakkurin suunnittelu	137
8.4.3 Hakkurin testaus	141
8.4.4 Vaatimustenarviointimenettely	142
8.5 ESIMERKKI 5: Ruuvisyötin	143
8.5.1 Direktiivien ja standardien valinta	143
8.5.2 Ruuvisyöttimen suunnittelu	143
8.5.3 Ruuvisyöttimen testaus	144
8.5.4 Vaatimustenarviointimenettely	145
9 YHTEENVETO	146
OHEISMATERIAALI	150
LÄHTEET	153
LIITTEET	
Liite 1. Konedirektiivin liitteen I mukainen tarkastelu	
Liite 2. Painelaitedirektiivin liitteen I mukainen tarkastelu	

# Lyhenneluettelo

CE	Conformité Européene (Euroopan vaatimustenmukaisuus)
CEN	European Committee for Standardization, standardisoimisjärjestö
CENELEC	European Committee for Electrotechnical Standardization, standardisoimisjärjestö
Ecodesign-direktiivi	Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2009/125/EY, annettu 21 päivänä lokakuuta 2009, energiaan liittyvien tuotteiden ekologiselle suunnittelulle asetettavien vaatimusten puitteista
EFTA	European Free Trade Association, Euroopan vapaakauppajärjestö
EMC-direktiivi	Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2004/108/EY, annettu 15 päivänä joulukuuta 2004, sähkömagneettista yhteensopivuutta koskevan jäsenvaltioiden lainsäädännön lähentämisestä ETA Euroopan talousalue
ETSI	European Telecommunications Standards Institute, standardisoimisjärjestö
EU	Euroopan unioni
EUTI	Euroopan unionin tuomioistuin
EUVL	Euroopan yhteisöjen virallinen lehti (1.2.2003 jälkeen)
EYVL	Euroopan yhteisöjen virallinen lehti (ennen 1.2.2003)
HE	Hallituksen esitys
IEC	International Electrotechnical Commission, standardisoimisjärjestö
ISO	International Organization for Standardization, standardisoimisjärjestö

ITU	International Telecommunication Union, standardisoimisjärjestö
KKO	Korkein oikeus
KOM	Komission ehdotus
Konedirektiivi	Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2006/42/EY, annettu 17 päivänä toukokuuta 2006 , koneista.
NANDO	New Approach Notified and Designated Organisations, Tietokanta ilmoitetuista laitoksista.
NLF	New Legislative Framework, Uusi lainsäädäntöpuite.
NLF-asetus	Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus 765/2008, annettu 9 päivänä heinäkuuta 2008, tuotteiden kaupan pitämiseen liittyvää akkreditointia ja markkinavalvontaa koskevista vaatimuksista
Painelaitedirektiivi	Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 97/23/EY, annettu 29 päivänä toukokuuta 1997, painelaitteita koskevan jäsenvaltioiden lainsäädännön lähentämisestä.
Pienjännitedirektiivi	Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2006/95/EY, annettu 12 päivänä joulukuuta 2006 , tietyllä jännitealueella toimivia sähkölaitteita koskevan jäsenvaltioiden lainsäädännön lähentämisestä (kodifioitu toisinto)
SFS	Suomen Standardisoimisliitto
SFS-EN	suomalaiseksi standardiksi vahvistettu eurooppalainen standardi
SESKO	Sähkö- ja elektroniikka-alan kansallinen standardointijärjestö
TUKES	Tuote- ja kemikaaliturvallisuus

# Kaaviot ja taulukot

Kaavio 1. Kaupan teknisten esteiden poistamisen historia. (Suomen standardisoimisliitto 2004.)

Kaavio 2. Standardien hierarkia (Suomen Standardisoimisliitto 2011b, II.)

Kaavio 3. CE-merkintäprosessi.

Kaavio 4. Riskien arvioinnin vaiheet (Lammi 2010, 25.)

Kaavio 5. Vaatimustenarviointimenettelyä koskeva yksinkertainen vuokaavio  
(Euroopan komissio 1999, I28.)

Kaavio 6. Riskiarvioinnin merkitys CE-merkintäprosessissa. (Lammi 2010, I4. )

Kaavio 7. Koneasetuksen mukaisten tuotteiden vaatimustenmukaisuuden arviointi-menettelyt.

Kaavio 9. EMC-direktiivin mukaiset vaatimustenarviointimenettelyn vaihtoehdot.

Kaavio 10. Erikokoisten painelaitteiden CE-merkitseminen.

Kaavio 11. Polttimen vaatimustenmukaisuuden arviointimenettely.

Kaavio 13. Klapikoneen tyyppihyväksynnän vaiheet.

Kaavio 14. Hakkurin vaatimustenmukaisuuden arvioinnin kulku.

Kaavio 15. Ruuvisyöttimen vaatimustenarvioinnin suorittaminen.

Taulukko 1. Perusmoduulit (Euroopan komissio 1999, I27.)

Taulukko 2. Konedirektiivin soveltamisala

Taulukko 3 EMC-direktiivin soveltamisala

Taulukko 4. Painelaitedirektiivin soveltamisala

Taulukko 5. Pienjännitedirektiivin soveltamisala

Taulukko 6. Kaasulaitedirektiivin soveltamisala

Taulukko 7 Ecodesign-direktiivin soveltamisala

Taulukko 8. Hyötysuhdedirektiivin soveltamisala

Taulukko 9. Yksinkertaiset painelaitteet direktiivin soveltamisala

Taulukko 10. Joitakin tärkeimpiä koneturvallisuuden A- ja B-standardeja

Taulukko 11. Painelaitedirektiivin mukaisten laitteiden luokittelu

Taulukko 12. Painelaitedirektiivin mukaiset riskiluokat ja niihin sovellettavat  
vaatimustenarviointimenettelyt

- Taulukko 13. Painelaitedirektiivin mukaiset vaatimustenarviointimenettelyn vaihtoehdot (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2007.)
- Taulukko 14. Joitakin sähkölaitteita koskevia standardeja
- Taulukko 15. Joidenkin bioenergia-alan tuotteiden toimeenpanosäädösten valmistelu (Tuotteiden ekosuunnittelu 2011)
- Taulukko 16: Eri laitteita velvoittava lainsäädäntö
- Taulukko 17. Sovellettavat standardit eri tuotteissa
- Taulukko 18. Pellettipolttimeen liittyvät viitestandardit. (SFS-EN 15270, 4.)
- Taulukko 19. Esimerkki riskienarvioinnista takatulen varalta. (EN 15270, 36–37.)
- Taulukko 20. Poltinstandardin vaatimukset päästöille. (EN 15270, 15. Hulkkonen ja Rautanen 2006, 14.)
- Taulukko 21: Vaatimusten todentaminen käynnistämiseksi (EN 15270, 13–14.)
- Taulukko 22. Eri kokoluokan kattiloihin sovellettava lainsäädäntö. (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2009, 18.)
- Taulukko 23. Viitestandardit lämpimän veden tuotantoon tarkoitetulle kattilalle. (SFS-EN 303-5, 4-6.)
- Taulukko 24. Kattilan suunnitteluun liittyvät viitestandardit. (SFS-EN 12952-5, 8-11.)
- Taulukko 25. Päästörajat standardin EN 303-5 mukaisille automaattisyyttöisille kattiloille. (Standardi EN 303-5, Hulkkonen & Rautanen, 2006, 14.)
- Taulukko 26. Standardin SFS-EN 1870-3 + AI mukaiset viitestandardit.
- Taulukko 27. Klappikoneeseen liittyvät vaarat standardin SFS-EN 1870-3 mukaan.
- Taulukko 28. Pöytäpyörösaahan pöydän mitat (SFS-EN 1870-3 + AI, 56.)
- Taulukko 29. Hakkurin standardiin liittyvät viitestandardit. (SFS-EN 13525 + A2, 10–13.)
- Taulukko 30. Hakkureiden merkittävät vaarat. (SFS-EN 13525 + A2, 52.)
- Taulukko 31. Yhteenvedo esimerkkilaitteiden olennaisista vaatimuksista.



# Johdanto

## Julkaisun tavoitteet

Euroopan unionin laajuinen CE-merkintä on nykyään pakollinen kaikissa sen soveltamisalaan kuuluvissa tuotteissa. CE-merkinnällä halutaan sanoa, että tuote on EU:n vaatimusten mukainen, ja mahdollistetaan tuotteen vapaa liikkuminen EU:n alueella. Sitä vastaan valmistajan on valmistettava tuote sitä koskevien vaatimusten mukaisesti ja huolehdittava tuotteen turvallisuuden sekä kuluttajasuojan ja ympäristönsuojelun täyttymisestä. Valmistajan tulee tuntea tuotettaan koskeva lainsäädännön vaatimukset, vaatimustenarvioinnin käytännöt ja menetelmät sekä merkintäprosessissa läpi käytävät vaiheet. Tässä työssä pyritään selvittämään mitä asioita bioenergia-alan laitevalmistajan tulee huomioida CE-merkintää hakiessaan ja millaisiin toimenpiteisiin hänen on varauduttava. CE-merkintään liittyvää lainsäädäntöä on paljon niin eurooppaoikeuden kuin suomalaisenkin oikeuden tasolla ja usein tarvittava tieto voi olla hyvinkin hajallaan. Tällä työllä halutaan tuoda tieto lähelle sen käyttäjiä ja mahdollistaa pienyritysten tuotteiden CE-merkintä ilman, että kustannukset ja työmäärä nousevat kohtuuttomasti.

## Julkaisun laatimisen lähtökohdat ja sisältö

CE-merkintään liittyvä ohjeistuksen tarve on tullut suoraan laitevalmistajilta. Prosessi on aikaa vievä ja laitekohtaisten selvitysten teko yleensä valmistajan resurseille mahdoton. Koska vaatimukset merkin saannille vaihtelevat niin tuote- kuin direktiivikohtaisestikin, jo pelkkä tiedon saanti vaatii huolellista paneutumista. Millainen laite tarvitsee CE-merkinnän? Mitä merkintäprosessissa tulee huomioida ja mihin viranomaistahoihin olla yhteydessä? Riittääkö valmistajan oma arvio vai tarvitseeko tuote arvioinnin ulkopuoliselta taholta? Moni päätyykin teettämään CE-merkintään liittyvän selvityksen konsulttipalveluina, joka on kuitenkin kallista.

Tällä oppaalla pyritään helpottamaan bioenergia-alan laitevalmistajien CE-merkintäprosessia kokoamalla yhteen merkin lainsäädännöllisiä vaatimuksia eri tuotteille. Opas auttaa tuotteen valmistajaa tiedostamaan mitä näkökulmia hänen tulee huomioida laitetta valmistaessa. Miten nämä huomioitavat seikat ovat helpoiten toteutettavissa ja miten saada lisätietoa ja apua.

Aluksi työssä perehdytään CE-merkinnän tarkoitukseen ja vaikuttavaan säädöshierarkiaan sekä keskeisiin periaatteisiin. Valmistajan on hyvä olla tietoinen näistä seikoista, sillä teorian tiedostamisen avulla on mahdollista soveltaa tietoa myös sellaisiin tuotteisiin ja lainsäädäntöön, jotka ovat tässä työssä jääneet ulkopuolelle. Tämän jälkeen esitellään prosessimuodossa kaikki ne toimenpiteet, jotka valmistajan tulee suorittaa aina laitteen suunnittelusta CE-merkintään asti. Tässä osiossa selvitetään mitä pitävät sisällään sellaiset lainsäädännössä esiintyvät käsitteet kuin tekniset tiedostot, vaatimustenmukaisuuden arviointi ja vaatimustenmukaisuusvakuutus.

Seuraavassa osiossa perehdytetään tarkemmin bioenergia-alaan liittyvien direktiivien sisältöön ja käydään läpi niitä vaatimuksia jotka tuotteen on läpäistävä CE-merkintää varten kunkin direktiivin osalta. Samaisessa osiossa ohjeistetaan myös tarkemmin standardien käytöstä ja vaihtoehtoisista menetelmistä mikäli laitteen valmistuksessa ei halua tai pysty käyttämään standardeja.

Lisäksi tässä oppaassa esitellään case-tapausten muodossa joidenkin bioenergia-alan tuotteiden CE-merkintäprosessi sekä selvitetään eri vaihtoehtoja, joilla kullekin tuotteelle on mahdollista saada CE-merkintä. Valittavilla tuotteilla pyritään tuomaan esille merkintäprosessin erillisuutta riippuen käytettävistä standardeista ja lainsäädännöstä. Esimerkkitapauksilla pyritään opastamaan valmistajaa käytännönläheisesti oman tuotteen CE-merkitsemiseen.

Lukijan on hyvä huomioida, että englanninkielisistä lähteistä otetut tiedot ovat käännöksiä. Ristiriitatilanteissa alkuperäinen teksti on velvoittava.



# I CE-merkinnän tarkoitus

## I.1 Mikä on CE-merkintä?

CE-merkintä on eurooppalainen menettely erilaisten tuotteiden vaatimustenmukaisuuden osoittamiseksi. Se on kehitetty yhtenäistämään toimintaa, poistamaan kaupan teknisiä esteitä ja sitä kautta helpottamaan tuotteiden liikkuvuutta EU:n sisämarkkinoilla. Tuotteessaan olevalla CE-merkinnällä valmistaja takaa omalla vastuullaan tuotteen täyttävän sitä koskevat lainsäädännön vaatimukset sekä sen, että tuote on läpi käynyt asianmukaiset vaatimustenmukaisuuden osoittamismenettelyt (EUVL N:o L 218, 43). CE-merkityt tuotteet ovat siis arvioitu ennen markkinoille saattamista, joko valmistajan itse antaman vakuutuksen avulla tai kolmannen osapuolen antamalla lausunnolla. Tämä menettely riippuu tuotteesta ja sitä koskevan lainsäädännön sisällöstä. (EUVL N:o 218, 126.)

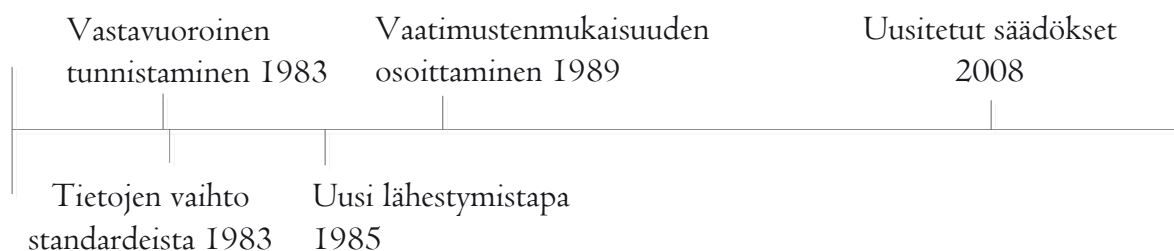
## I.2 CE-merkinnän taustat

Nykyinen CE-merkintä on ollut käytössä vuodesta 1993, mutta sen juuret ulottuvat paljon pitemmälle, aina vuoteen 1957 (Euroopan komissio 2011a, 3). Tuolloin perustetun Euroopan talousyhteisön eli ETY yhtenä tavoitteena oli luoda yhteismarkkina-alue, jossa noudatettavat kauppaehdot olisivat jokaiselle jäsenmaalle samat. Yhteismarkkinat perustuvat ”neljään vapauteen”, joilla mahdollistetaan ihmisten, tavaroiden, pääoman ja palvelujen vapaa liikkuvuus (Euroopan talousyhtiön perustamissopimus 2010.). Nykyiset sisämarkkinat perustuvat tämän lisäksi vastavuoroisuuden tunnistamiseen, jossa jokainen jäsenvaltio hyväksyy muualla Euroopan yhteisössä lainmukaisesti valmistetut tuotteet. (Suomen standardisoimisliitto 2011b, 18.)

Vastavuoroisuuden tunnistaminen on yksi CE-merkinnän keskeisimmistä asioista. Mikäli halutaan saada oma tuote jonkin toisen maan markkinoille, täytyy tämän toisen maan hyväksyä ne toimet, joilla tuotteen turvallisuus on taattu. Nykyisen CE-merkinnän takana oleva lainsäädäntö pohjautuu uuteen lähestymistapaan, jonka tavoitteena on teknisen harmonisoinnin edistäminen Euroopassa (Suomen standardisoimisliitto 2011, 20). Uusi

lähestymistapa on tuotteisiin kohdistuvan sääntelyn tärkein väline, jonka tarkoituksena on ollut yhdenmukaistaa ja yksinkertaistaa itse lainsäädännön sisältöä. Kun aiemmin direktiivit saattoivat sisältää hyvinkin yksityiskohtaista tietoa, nyt valmistukseen ja suunnitteluun tarvittavat tekniset yksityiskohdat esitetään eurooppalaisissa yhdenmukaistetuissa standardeissa. (Suomen standardisoimisliitto 2004.) Lyhyesti sanottuna lainsäädäntö antaa yleisen pohjan kaikille saman tyyppisille laitteille ja standardit täsmentävät erikseen kunkin laitteen vaatimukset ja antavat vaihtoehdon niiden toteuttamiseksi. Uusi lähestymistapa on nykyisten CE-merkintään vaikuttavien säädösten perustana ja tärkein väline vapaata liikkuvuutta rajoittavien esteiden poistamiseksi. (Suomen standardisoimisliitto 2010b, 9.)

Uuden lähestymistavan mukainen menettely tapahtuu käytännössä uuden lähestymistavan direktiivien (tunnetaan myös nimellä CE-merkintä –direktiivit) avulla (Suomen standardisoimisliitto 2010b, 9). Näihin direktiiveihin on sisällytetty vain tuotteelle asetetut olennaiset terveyttä, turvallisuutta, kuluttajasuojaa ja ympäristöä koskevat vaatimukset. Tuotekohtaisten vaatimusten täyttämiseksi voidaan sen sijaan käyttää standardeja. Koska standardien käyttö ei voi taata yhdenmukaisuutta ja vapaata liikkuvuutta, jos joka maassa on omat sertifiointijärjestelmänsä, on vaatimustenmukaisuuden yleiset periaatteet kirjattu ns. Global Approach –asiakirjoihin, joiden mukaan myös standardit ovat yhdenmukaistettu. Näiden periaatteiden mukaan tuotteet voivat siis liikkua EU:n alueella vain yhdellä tarkastuksella. (Suomen standardisoimisliitto 2004.)



Kaavio I. Kaupan teknisten esteiden poistamisen historia. (Suomen standardisoimisliitto 2004.)

## I.3 CE-merkinnän tarkoitus

Tuotteiden vapaa liikkuvuus on siis yksi EU:n sisämarkkinoiden pääperiaatteista ja tavoitteista. CE-merkinnän tärkein ominaisuus onkin tähän periaatteeseen nähden se, että CE-merkityn tuotteen vaatimustenmukaisuus tarvitsee osoittaa vain kerran, ja tämän jälkeen rajavalvonta ETA-maissa lakkaa. CE-merkinnällä varustettu tuote voi siis liikkua vapaasti Euroopan talousalueen 27 maan lisäksi EFTA maissa, joihin kuuluvat Islanti, Liechtenstein ja Norja (Euroopan Komissio 1999, 188). Lisäksi Sveitsin ja EU:n välillä on sopimus, jossa hyväksytään vastavuoroisesti tarkastuslaitosten antamat selosteet, todistukset, luvat ja vaatimustenmukaisuusmerkinnät sekä valmistajan vaatimustenmukaisuutta koskevat ilmoitukset. (EYVL, N:o L 114, 369-429). Vaikka koneisto on iso, yhteisön lainsäädäntö pyrkii ottamaan huomioon pienten ja keskisuurten valmistajien erityisaseman hallinnollisten taakkojen suhteen. CE-merkintä menettely nimenomaisesti vähentää hallinnollisia rasitteita vaarantamatta kuitenkaan kuluttajan turvallisuutta. Voidaan siis sanoa, että CE-merkinnän tarkoituksena on olla vaatimustenmukaisuuspassi, joka oikeuttaa tuotteen vapaaseen liikkuvuuteen. Lainsäädännöllä on pyritty myös siihen, että CE-merkintä olisi tuotteen ainoa vaatimustenmukaisuusmerkintä, ja muita merkkejä käytetään vain mikäli ne parantavat kuluttajasuojaa. (EUVL, N:o L 218, 86.)

Milloin tuote tulee sitten CE-merkitä? CE-merkintää koskeva lainsäädäntö on muuttunut vuosien aikana ja nykyisin CE-merkintä koskee:

- Niitä uusia tuotteita, jotka valmistetaan EU:n ja ETA:n alueella ja joihin liittyvässä lainsäädännössä määrätään CE-merkinnän kiinnittämisestä.
- Niitä uusia tuotteita, jotka valmistetaan kolmansissa maissa ja joiden lainsäädännössä määrätään CE-merkinnän kiinnittämisestä
- Niitä käytettyjä tuotteita, jotka valmistetaan kolmansissa maissa ja joiden lainsäädännössä määrätään CE-merkinnän kiinnittämisestä. (HE 289/2009, 4.)

CE-merkintä ei siis tarkoita, että tuote olisi valmistettu Euroopassa. Tällöin tuotteen vaatimustenmukaisuudesta vastuussa on maahantuojaja tai ETA-alueella oleva valmistajan edustaja, jonka tehtävänä on varmistaa, että tuote on arvioitu ennen markkinoille tuomista ja se täyttää lainsäädännön vaatimukset turvallisuudesta ja kuluttajasuojasta, jotta sitä voidaan myydä näillä markkinoilla. (Euroopan komissio 2011a, 5.)

CE-merkintä on pakollinen kaikissa niissä tuotteissa, joiden lainsäädäntö määrää CE-merkinnän kiinnittämisestä (HE 289/2009, 4). CE-merkin pakollisuus liittyy tuotteiden mahdolliseen riskiin heikentää ihmisten tai eläinten turvallisuutta. Mitä suurempi riski on kyseessä sitä tiukempaan vaatimustenosoitus menettelyyn valmistaja törmää merkintää hakiessaan. Toisaalta CE-merkin pakollisuus toimii myös toisinpäin. Mikäli tuotetta koskevassa lainsäädännössä ei määrätä CE-merkin kiinnittämisestä, sen kiinnittäminen on kiellettyä. Valvovalla viranomaisella on myös oikeus puuttua asiaan, mikäli merkintää käytetään väärin. (EUVL N:o L 218, 42-43.)

Poikkeus pakollisuudesta ovat tällä hetkellä suurin osa rakennustuotteista, joissa merkintä tulee näillä näkymin pakolliseksi vuonna 2013, kun vanha rakennustuotedirektiivi korvataan uudella rakennustuoteasetuksella (EUVL N:o L 88, I2). Lisäksi direktiiveissä voidaan säätää, ettei CE-merkintää sovelleta joihinkin tuotteisiin vaikka direktiiviä itsessään muuten sovellettaisiin kyseiseen tuotteeseen. Yleensä tällaisiin tuotteisiin sovelletaan vapaan liikkuvuuden periaatetta, jos:

- niiden mukana on vaatimustenmukaisuusvakuutus (kuten konedirektiivissä tarkoitettujen turvakomponenttien ja huviveneitä koskevassa direktiivissä tarkoitettujen keskeneräisten veneiden tapauksessa).
- Niiden mukana seuraa vakuutus siitä, että tuotteet täyttävät vaatimukset (rakennusalan tuotteet, joilla on vähäinen merkitys terveyden ja turvallisuuden kannalta).
- Niiden mukana seuraa vaatimustenmukaisuustodistus (kuten räjähdysvaarallisten tiloja koskevassa direktiivissä tarkoitettujen laitteeseen tai suojajärjestelmään yhdistettävien osien tapauksessa tai kaasulaitteita koskevassa direktiivissä tarkoitettujen varusteiden tapauksessa).
- Tuotteessa on valmistajan nimi ja maininta enimmäiskapasiteetista.
- Tuote on valmistettu hyvän valmistustavan mukaisesti (kuten tiettyjen yksinkertaisten paineastioiden ja painelaitteita koskevassa direktiivissä tarkoitettujen paineastioiden tapauksessa. (Suomen standardisoimisliitto 2010b, II.)

## 2 CE-merkintää koskeva lainsäädäntö

### 2.1 Pohjana Eurooppaoikeus

CE-merkin takana on Euroopan unioni ja eurooppalaisella lainsäädännöllä on nykypäivänä suuri vaikutus kansallisen lainsäädännön sisältöön. Tämä tarkoittaa, että kansalliseen lakiin on pyrittävä antamaan eurooppaoikeuden tavoitteiden kanssa yhteensopiva sisältö. (Euroopan komissio 2011b.)

Eurooppalaisilla säädöksillä on Suomeen ja suomalaisiin erilaisia vaikutuksia riippuen säädöksen luonteesta. Yleisimpiä säädöksiä ovat direktiivit, asetukset ja päätökset. Näistä vaikututusta on eniten direktiiveillä ja asetuksilla. Direktiivit edellyttävät voimaansaattamista kansalliseen lainsäädäntöön ja niiden tarkoitus on ennen muuta kansallisten lainsäädäntöjen kehittäminen, lähentäminen toisiinsa ja yhdenmukaistaminen. Ne siis velvoittavat tiettyyn lopputulokseen, mutta keinot ja muodot jäävät kansallisen viranomaisen päätettäväksi. Direktiivit voivat sisältää vähimmäisvaatimuksia, jotka antavat jäsenvaltiolle mahdollisuuden ylläpitää halutessaan korkeampaa tasoa tai se voi olla sellainen, ettei poikkeamista sen sisällöstä sallita kansallisella tasolla. Asetukset ovat sen sijaan ylikansallista lainsäädäntöä, jotka ovat välittömästi kansallisella tasolla voimassa olevia ja sovellettavaa oikeutta. Asetusten suora sovellettavuus tarkoittaa sitä, että asetusta ei hyväksytä eikä saateta voimaan kansallisesti. Asetus on eurooppalaisen lainsäädännön voimakkain väline, jota on noudatettava poikkeuksetta sellaisenaan. Jokaisen jäsenvaltion on kumottava kaikki asetuksen kanssa ristiriidassa olevat säädöksen ja määräykset. (Euroopan komissio 2011b.)

## 2.2 CE-merkinnän kansainvälinen lainsäädäntö

CE-merkintää koskevan lainsäädännön tehtävänä on määritellä vaadittu turvallisuuden taso mahdollisimman yksiselitteisesti ja tasavertaisesti suhteessa muihin saman lainsäädännön soveltamisalan tuotteisiin eurooppaeroikeiden moniulotteisuuden takia myös suomalaisen tuotteen valmistajan tulee olla tietoinen kansallisen lainsäädännön lisäksi myös niiden alkuperäisistä Euroopan unionin direktiiveistä ja asetuksista. Kansainvälisellä tasolla CE-merkintää voidaan katsoa ohjaavan markkinaoikeuttaan liittyvä asetus (EY 765/2008) sekä tuotekohtaiset CE-merkintädirektiivit.

Yleisohjeet CE-merkinnästä ovat Euroopan parlamentin ja neuvoston päätös 768/2008/EY tuotteiden kaupan pitämiseen liittyvistä yhteisistä puitteista sekä Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus 765/2008/EY tuotteiden kaupan pitämiseen liittyvää akkreditoitua ja markkinaoikeutta koskevista vaatimuksista (Suomen standardisoimisliitto 2010b, 4-5). Asetukseen ja päätökseen on kirjattu uusi lainsäädäntöpuite eli New Legislative Frameworkin (NLF), jolla uudistettiin uutta lähestymistapaa ja vahvistettiin CE-merkintää koskevia yleisiä puitteita. (European commission 2011c.)

Asetuksessa 765/2008/EY (jäljempänä NLF-asetus) taas säädetään CE-merkintää koskevista yleisistä periaatteista. NLF-asetuksen määräykset koskevat lähinnä jäsenvaltioita, eivät niinkään yksittäisiä tuottajia. Jäsenvaltioiden tulee tiedostaa CE-merkintää koskeva järjestelmä, ja varmistaa moitteeton täytäntöönpano (EUVL N:o L 218, 43). NLF-asetus määrittelee myös CE-merkin suhteen muihin merkkeihin. Jäsenvaltiot ovat velvollisia huolehtimaan merkin oikeasta käytöstä ja asettamaan määräyksiä väärinkäytön varalta (EUVL N:o L 218, 45). Näitä ovat esimerkiksi markkinaoikeutta, hallinnolliset pakkokeinot ja rikosoikeudelliset seuraamukset (HE 289/2009, 6).

CE-merkintään ohjaavat tuotedirektiivit on pääsääntöisesti uuden lähestymistavan mukaisia. Lainsäädäntö on siis yleispätevä ja kunkin tuotteen tekniset yksityiskohdat löytyvät edellä mainituista standardeista. Niiden soveltamisalaan kuuluvat jäsenvaltiossa valmistetut uudet tuotteet sekä kolmansissa maissa tuotetut uudet ja käytetyt tuotteet (Euroopan komissio 1999, 91). Koska direktiiveissä vahvistettujen olennaisten vaatimusten kattamat vaarat koskevat erilaisia näkökohtia, mutta voivat olla toisiaan täydentäviä, on valmistajan noudatettava tarvittaessa useita eri direktiivejä. (Euroopan komissio 1999, 94.)

Tämän julkaisun kirjoittamishetkellä yhdenmukaistamislainsäädäntöön sisältyy 24 direktiiviä, jotka määrittelevät CE-merkinnällä varustetut tuotteet. Samaan tuotteeseen voi liittyä myös useampi direktiivi, jolloin sen valmistuksessa joudutaan luonnollisesti huomioimaan kaikkien vaikuttavien direktiivien määräykset. Direktiivien samanaikaista noudattamista edellytetään, vaikka sitä ei erikseen olisi mainittukaan. Lisäksi on huomioitava tuotteisiin liittyvät kansalliset lait ja niiden määräykset (Sormunen 2009, 15).

## CE-merkintädirektiivit:

- pienjännitedirektiivi (2006/95/EY)
- yksinkertaiset painelaitteet direktiivi (2009/105/EY)
- ei-automaattiset vaa'at direktiivi (2009/23/EY)
- siviiliräjähdedirektiivi (93/15/EY)
- ATEX-direktiivi (94/9/EY)
- painelaitedirektiivi (97/23/EY)
- mittauslaitedirektiivi (2004/22/EY)
- elektromagneettinen yhteensopivuus, EMC-direktiivi (2004/108/EY)
- pyrotekniset tuotteet direktiivi (2007/23/EY)
- hissidirektiivi (95/16 EY)
- konedirektiivi (2006/42/EY)
- henkilönsuojaindirektiivi (89/686/ETY)
- aktiivisia implantoitavia lääkinnällisiä laitteita koskeva direktiivi (90/385/ETY)
- kaasulaitedirektiivi (2009/142/EY)
- hyötysuhdedirektiivi (92/42/ETY)
- lääkintälaitedirektiivi (93/42/ETY)
- huvivenedirektiivi (94/25/EY)
- in vitro -diagnostiikkaan tarkoitettuja lääkintälaitteita koskeva direktiivi (98/79/EY)
- radio- ja telepäätelaitedirektiivi (99/5/EY)
- melupäästädirektiivi (2000/14/EY)
- leludirektiivi (2009/48/EY)
- henkilökuljetukseen tarkoitettuja köysiratalaitteistoja koskeva direktiivi (2009/9/EY)
- rakennustuotedirektiivi (89/106/ETY)
- ecodesign –direktiivi (2009/125/EY)

CE-merkintädirektiivien lisäksi tuotteita voi niiden luonteesta riippuen koskea myös muut direktiivit tai kansallinen lainsäädäntö. Esimerkiksi yleisestä tuoteturvallisuudesta annetussa direktiivissä 2001/95/EY vahvistetaan säännöt kulutustuotteiden turvallisuuden varmistamiseksi. Lisäksi markkinavalvontaviranomaisilla on tämän mukaan mahdollisuus ryhtyä mainitun direktiivin mukaisiin täsmällisempiin toimenpiteisiin. (EUVL N:o L 218, 30.)

## 2.3 Kansallinen lainsäädäntö

Vaikka EU:n jäsenmaat (Suomi mukaan luettuna) ovat mukana direktiivien laadinnassa ja hyväksynnässä, direktiivit on saatettava erikseen voimaan kussakin jäsenmaassa. Säädos tulee täytäntöönpanna kansallisessa lainsäädännössä tietyn ajan kuluessa sen voimaantulosta. Yleensä onkin annettu siirtymäaika, jonka aikana voidaan noudattaa sekä uusia että vanhoja määräyksiä. Kussakin säädöksessä ohjeistetaan erikseen sen täytäntöönpanosta kansallisella tasolla, ja valmistaja pystyykin direktiiviin tutustumalla selvittämään milloin lainsäädännön määräykset tulevat pakottavaksi. Jäsenvaltiot saavat itse päättää, millaisten säädösten antamista ja julkaisemista direktiivien noudattaminen edellyttää. Suomessa direktiivit täytäntöönpannaan yleensä valtioneuvoston asetuksilla, mutta toki poikkeuksia tästä on.

Alla on joitakin esimerkkejä siitä kuinka direktiivien määräykset voidaan laittaa täytäntöön kansallisessa lainsäädännössä:

- Pienjännitedirektiivi (2006/95/EY)
  - Sovellus Suomen lainsäädännössä: Sähkölaitteiden turvallisuus (KTMp I694/93), Sähkölaitteiden turvallisuudesta annetun kauppaja- ja teollisuusministeriön päätöksen muuttamisesta (KTMp 922/94, I216/95, 216/96, 650/96).
- Konedirektiivi (2006/42/EY)
  - Sovellus Suomen lainsäädännössä: Valtioneuvoston asetus koneiden turvallisuudesta (2008/400),
- Painelaitedirektiivi (97/23/EY)
  - Sovellus Suomen lainsäädännössä: Kauppa ja teollisuusministeriön päätös painelaista (KTMp 938/99), Paineturvallisuudesta (KTMp 953/99), painelaitelaki (869/99).
- Kaasulaitedirektiivi (2009/142/EY)
  - Sovellus Suomen lainsäädäntöön: kaasulaiteasetus (I434/93), Asetus kaasulaiteasetuksen muuttamisesta (804/94 ja I169/95), asetus eräiden salassapitosäännösten kumoamisesta (muuttaa asetusta I434/93).

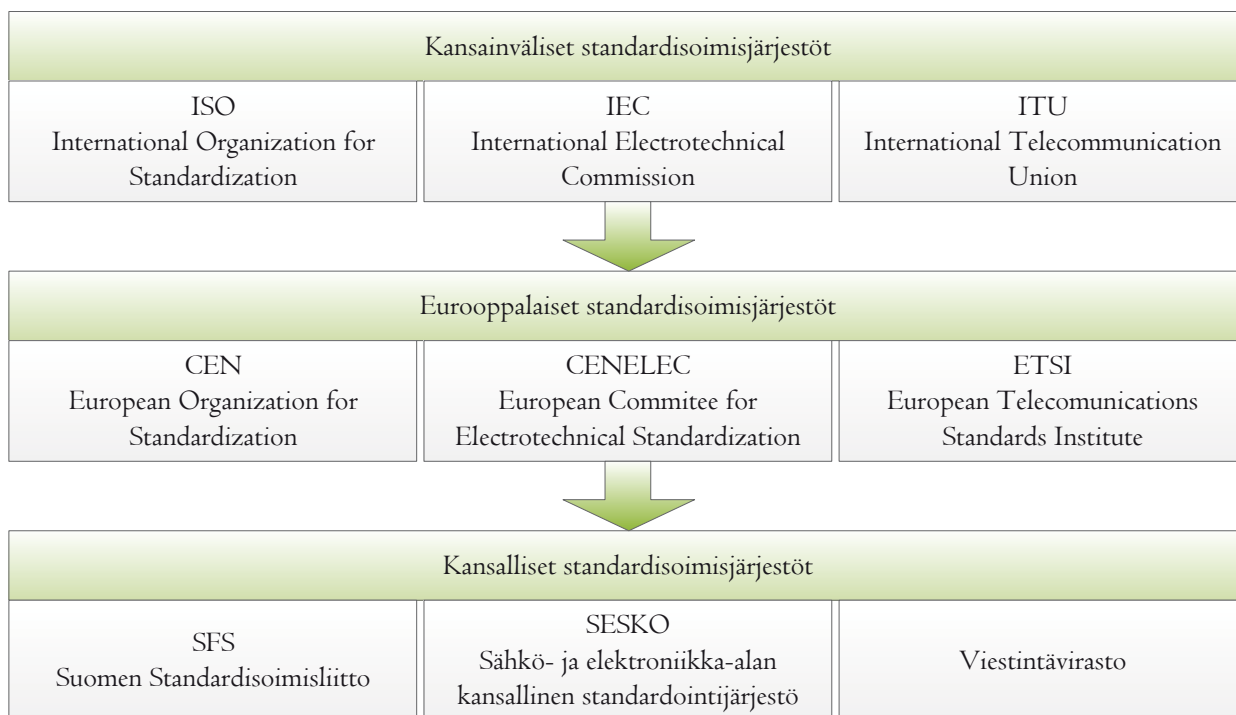
Niissä säädöksissä joilla direktiivi on laitettu täytäntöön tulee olla viittaus alkuperäiseen direktiiviin, jolloin lainsäädäntöä on helpoin seurata hierarkisesti (Euroopan komissio 1999, 87). Jos jokin muuttuu hierarkian huipulla, se tulee muuttamaan myös pohjalla. CE-merkintään vaikuttaa myös yleislaki yleislaki CE-merkintärikkomuksesta (I87/2010).



# 3 Yhdenmukaistetut tuotestandardit

## 3.1 Mitä ovat standardit?

Standardilla tarkoitetaan teknistä eritelmaa, joka on malliratkaisu olemassa olevaan ongelmaan ja jonka tunnustettu standardointielin on hyväksynyt toistuvaa tai jatkuvaa käyttöä varten (EUVL N:o L 218, 35). Standardit voivat olla kansallisia, jolloin ne ovat voimassa vain yhdessä maassa, mutta yhä useammin pyritään eurooppalaisiin ja kansainvälisiin standardeihin (Suomen Standardisoimisliitto 2011c). Standardit ovat perusluonteeltaan ei-sitovia suosituksia, joten niiden noudattaminen ei ole pakollista ellei sitä koskevassa lainsäädännössä toisin määrätä (Suomen Standardisoimisliitto 2010b, 7). Standardien avulla pyritään pysymään kehittyvän tekniikan mukana, koska niiden laatiminen on huomattavasti nopeampi prosessi kuin säädösten muuttaminen. Tavoitteena on, että jokainen standardi tarkastetaan ja uudistetaan säännöllisesti. Tarkastuksessa käydään läpi muun muassa, mitä muutoksia uudet menetelmät, materiaalit tai laatu-, ympäristö- ja turvallisuusvaatimukset edellyttävät standardin sisältöön. (Suomen Standardisoimisliitto 2011c.)



Kaavio 2. Standardien hierarkia (Suomen Standardisoimisliitto 2011b, II.)

Standardien hyödyt ovat, että kaikilla aloilla yhteisesti hyväksytyt käsitteet ja määritelmät nopeuttavat työtä, vähentävät virheitä ja väärinkäsityksiä sekä auttavat saamaan entistä parempia käytännön tuloksia. Lisäksi kuka tahansa voi hankkia ja käyttää niitä. Vaikka standardien hankkiminen on maksullista, niiden käyttö ja hyödyntäminen ei maksa mitään. Standardien ansiosta tuotteet, palvelut ja menetelmät sopivat siihen käyttöön ja niihin olosuhteisiin, joihin ne on tarkoitettu. Standardisoinnin muita hyötyjä ovat:

- Kaupallisesti ja teknisesti merkityksettömät erilaisuudet vähenevät tuotteiden välillä.
- Tuotteet ja järjestelmät sopivat toisiinsa ja pystyvät toimimaan yhdessä.
- Tuotteet, menetelmät tai palvelut ovat keskenään vaihdettavia.
- Turvallisuus ja ympäristönäkökohdat on otettu huomioon standardeissa. (Suomen Standardisoimisliitto 2011b, 9.)

Standardit ovat erityisen hyödyllisiä pk-yrityksille, koska niiden avulla on mahdollista täyttää direktiivien vaatimukset konkreettisella tavalla, joka on jo lainsäädännön tunnustama. Standardit osoittavat turvallisuustason, joka voidaan nykytietämyksen mukaan saavuttaa ja jota vastaavaa tasoa olennaisten vaatimusten noudattaminen edellyttää. (Suomen Standardisoimisliitto 2010a, 5.)

Standardeja on useita erityyppisiä, jotka voidaan lajitella seuraavalla tavalla:

- perusstandardi
- tuotestandardi
- menetelmästandardi
- palvelustandardi
- turvallisuusstandardi
- sanastostandardi
- testausstandardi (Suomen Standardisoimisliitto 2011b, 8-9.)

Näistä perusstandardi on kaikista laajin soveltamisala. Tuotestandardeissa taas määritellään ne vaatimukset, jotka tuotteen on täytettävä, jotta ne sopivat tarkoitukseensa. Vaatimukset voivat koskea esimerkiksi mitoitusta, rakennetta, koostumusta, kestävyyttä ja turvallisuutta. Menetelmästandardit voivat sisältää yksityiskohtaisia määritelmiä tuotteen ja tuotannon suunnittelusta, tuotanto- ja työskentelyolosuhteille asetettavista vaatimuksista, kun taas turvallisuusstandardeilla pyritään takaamaan tuotteen turvallisuus sekä ihmisille että koko ympäristölle. (Suomen Standardisoimisliitto 2011b, 8.) Perusstandardia ja sen alla olevat yksityiskohtaisempia standardeja voidaan kutsua standardisarjoiksi. Ne ovat yleensä esitetty seuraavan esimerkin tavoin:

- SFS-EN 12952 Vesiputkikattilat
- SFS-EN 12952-1 Vesiputkikattilat ja niihin liittyvät laitteistot. Osa 1: Yleistä
- SFS-EN 12952-2 Vesiputkikattilat ja niihin liittyvät laitteistot. Osa 2: Kattiloiden ja niiden varusteiden paineenalaisiin osiin tarkoitettut materiaalit
- SFS-EN 12952-3 Vesiputkikattilat ja niihin liittyvät laitteistot. Osa 3: Paineenalaisten osien suunnittelu ja laskenta.

Kaikki standardit eivät toki ole sarjoina. Kutakin standardisarjaa ja sen sisällä olevia standardeja pääsee tarkastelemaan lähemmin tai ostamaan Suomen Standardisoimisliiton kautta. Lukijan tulee huomioida, etteivät tässä työssä esitetyt standardilistat ole kattavia.

## 3.2 Eurooppalaiset yhdenmukaistetut standardit

Kun on kyse standardista, jonka on vastattava sovellettavassa direktiivissä esitettyjä olennaisia vaatimuksia ja näin täyttettävä CE-merkintään liittyvät vaatimukset, on kyse yhdenmukaistetusta standardista. Mikäli yhdenmukaistettu standardi ei kata kaikkia olennaisia vaatimuksia liittyen kyseiseen laitteeseen, valmistajan on käytettävä muita asiaan kuuluvia teknisiä eritelmiä noudattaakseen kaikkia direktiivissä esitettyjä olennaisia vaatimuksia. CE-merkintään liittyvä direktiivit ja standardit muodostavat siis kokonaisuuden, jonka täyttämällä valmistaja saa tuotteelleen CE-merkinnän. (Suomen Standardisoimisliitto 2010b, 10.)

Yhdenmukaistetut standardit ovat vapaaehtoisia, mutta niiden avulla on usein helpompaa osoittaa, että tuotteet täyttävät lainsäädännön turvallisuusvaatimukset. Mikäli tuote valmistetaan noudattaen täysin yhdenmukaisia standardeja se saa ns. vaatimustenmukaisuusolettaman, sillä niiden katsotaan täyttävän lainsäädännön turvallisuusvaatimukset, jolloin tuotteen vapaan liikkuvuus EU-alueella voidaan helpommin taata. (Suomen Standardisoimisliitto 2010b, 7.) Yhdenmukaistettujen standardien laadinnan EU on uskonut eurooppalaisten standardisoimisjärjestöjen tehtäväksi (European commission 2011a).

Yhdenmukaistetut standardit laaditaan seuraavien vaiheiden kautta:

- Euroopan yhteisöjen komissio antaa toimeksiannon eli mandaatin standardin laatimiseksi.
- CEN työryhmä valmistelee
- Standardi vahvistetaan ja sen viitetiedot julkaistaan EU:n virallisessa lehdessä.
- Valmistautumisajan jälkeen CE-merkintä mahdollista. (Suomen Standardisoimisliitto 2004.)

Mikäli valmistaja on epävarma onko hänen käyttämänsä standardi yhdenmukaistettu, se on helppo tarkistaa. Kyseisissä standardeissa on aina viittaus, mikäli niiden takana on uuden lähestymistavan direktiivi. Lisäksi standardien viitetiedot tulee julkaista EU:n virallisessa lehdessä. Kattavat luettelot yhdenmukaisista standardeista ovat kaikkien ilmaiseksi saatavilla ja löytyvät esimerkiksi SFS:n verkkosivujen kautta tai Euroopan Komission sivuilta.

Suomessa eurooppalaiset standardit vahvistetaan SFS-EN-standardeiksi ja niiden kanssa ristiriitaiset standardit kumotaan. Vuonna 2010 vahvistetuista standardeista 96 % oli eurooppalaisia (Suomen Standardisoimisliitto 2011b, 13). Suomessa vahvistetut eurooppalaiset standardit ovat identtiset alkuperäisten kanssa. Vain numerotunnus muuttuu. Eli kun esimerkiksi vesiputkikattilastandardi on alkuperäiseltä muodoltaan EN-12952, on se Suomessa muodossa SFS-EN 12952.

Muidenkin kuin yhdenmukaistettujen standardien käytöstä voi olla suuri apu laitteen suunnittelussa tai valmistuksessa ja niitä kannattaa käyttää mahdollisuuksien mukaan. Tällaiset ovat esimerkiksi eurooppalaiset standardiehdotukset (jotka tunnistaa etuliitteestä ”prEN”) tai eurooppalaiset standardit, joiden viitetietoja ei ole julkaistu EUVL:ssä. Tällöin valmistajan tulee kuitenkin muistaa, että olennaisten terveyst- ja turvallisuusvaatimusten ei oleteta täyttyvän standardien mukaisesti, vaan ne täytyy pystyä osoittamaan erikseen.

### 3.3 Yhdenmukaisten standardien merkitys CE-merkityille tuotteille

Itsesertifioinniksi kutsuttu yhdenmukaistettujen standardien käyttö on yleensä helpoin tapa osoittaa vaatimustenmukaisuus. Jos valmistaja noudattaa tuotteen valmistuksessa yhdenmukaistettuja standardeja, syntyy oletamus tuotteen vaatimustenmukaisuudesta (EUVL N:o L 218, 86). Esimerkiksi viranomaisten on oletettava, että yhdenmukaistettujen standardien mukaan valmistetut tuotteet täyttävät direktiivien vaatimukset. Tällöin tuotteen markkinoille pääsyä saa estää, ellei ole todistettu, että tuote olisi lainsäädännön vastainen (Suomen Standardisoimisliitto 2004). Jos taas tuote poikkeaa sitä koskevista standardeista, valmistajan on pystyttävä muulla tavoin osoittamaan, että se täyttää direktiivissä säädetyt olennaiset vaatimukset (HE 289/2009, 4). Tämä tulee kysymykseen myös silloin kun yhdenmukaistetuista standardeista käytetään vain yhtä osaa tai sovellettava standardi ei kata kaikkia lainsäädännön turvallisuusvaatimuksia. Tällöin vaatimustenmukaisuusolettama syntyy ainoastaan niiltä osin mitkä standardi kattaa (Euroopan komissio 1999, 122). Tuotekohtaisessa lainsäädännössä voi olla erikseen määrätty menettelyistä, jotka tulee suorittaa, mikäli valmistuksessa ei ole käytetty yhdenmukaistettuja standardeja. Valmistaja voi käyttää standardeja laitteen valmistuksessa ja kiinnittää CE-merkinnän heti, kun kyseinen yhdenmukaistettu tuotestandardi tulee voimaan.

Miksi sitten standardien käyttö pidetään vapaaehtoisena? Siitä syystä, että teknisen kehityksen kannalta on tärkeää antaa uusien tai innovatiivisten laitteiden valmistajalle mahdollisuus arvioida laitteitaan suojausvaatimusten mukaisesti, vaikka laitteille ei olisi standardeja tai niitä ei voisi käyttää.

Tällaisia tapauksia ovat esimerkiksi:

- Yhdenmukaistettuja eurooppalaisia standardeja ei ole tai ne eivät kata kaikkia laitetta koskevia suojausvaatimuksia.
- Laite käyttää teknologiaa, joka on yhteensopimatonta yhdenmukaistettujen standardien kanssa tai jota ei standardeissa vielä ole otettu huomioon, eikä yleisiä standardeja voi soveltaa.
- Valmistaja käyttää testilaitteita, joita yhdenmukaistetut eurooppalaiset standardit eivät vielä kata.
- Valmistaja saattaa haluta käyttää muita standardeja tai spesifikaatioita, joita ei ole yhdenmukaistettu.
- Laite on fyysisesti liian suuri, jotta sen voisi testata yhdenmukaistetussa standardissa kuvailluissa tiloissa tai yhdenmukaistettu standardi ei riittävästi kata ennakoitua paikan päällä tehtävää testausta. (Euroopan komissio 2007, 35.)

### 3.4 Poikkeuksena rakennustuotteet

Edellä esitetystä poikkeuksen tekevät rakennustuotteiden standardit. Rakennustuotteiden CE-merkintä poikkeaa muutenkin nykymuodossa normaalista, koska se ei ole pakollista eikä CE-merkintä ole niiden kohdalla osoitus vaatimustenmukaisuudesta, vaan tiettyjen ominaisuuksien täyttymisestä. CE-merkintä on ollut pakko liittää ainoastaan sementtiin, kiviainekseen ja savuhormeihin.

Tähän mennessä järjestelmä on toiminut niin, että CE-merkinnän on voinut vapaaehtoisesti laittaa tuotteeseen mikäli sille on olemassa yhdenmukaistettu tuotestandardi eli rakennustuotteiden kohdalla puhuttaessa harmonisoitu standardi. CE-merkintä on myös ollut mahdollista direktiivin mukaisille tuotteille, joilla on ollut eurooppalainen tekninen hyväksyntä. (Roman ym. 2004, 8.)

Tilanne muuttuu, kun rakennustuotedirektiivi muuttuu rakennustuoteasetukseksi heinäkuussa 2013. Uuden asetuksen tarkoituksena on selkeyttää rakennustuotteiden CE-merkintää, mutta ei kuitenkaan yhdenmukaistaa rakennustuotteita. Tämän jälkeen kaikkien harmonisoitujen tuotestandardien mukaisten laitteiden CE-merkintä on pakollista. (EUVL N:o L 88, 12-13.)

Bioenergia-alan tuotteissa tämä on huomioitava erityisesti hormien, takkojen ja tulisijojen valmistuksessa, joille on jo olemassa useita harmonisoituja standardeja.

# 4 CE-merkintäprosessi

## 4.1 CE-merkin saamisen edellytykset

CE-merkintä saadaan kiinnittää vain sellaisiin tuotteisiin, joihin sen kiinnittämisestä on säädetty yhteisön yhdenmukaistamislainsäädännössä eli CE-merkintädirektiiveissä. Käänteisesti voidaan vielä korostaa, että CE-merkintään ei saa laittaa sellaiseen tuotteeseen, johon sitä ei lainsäädännöllä ole määrätty. Direktiivit määrittelevät jokainen erikseen soveltamisalansa ja millaiset laitteet soveltamisalan ulkopuolelle jäävät. Myös millaisia poikkeuksia CE-merkinnän soveltamisessa mahdollisesti on, löytyy direktiivin sisällöstä. (EUVL N:o L 218, 43.)

Yleensä myös sellaiset laitteet, kuten koneet ja paineenalaiset laitteet, jotka henkilö valmistaa omaan käyttöönsä, tulee CE-merkitä ja näin ollen täytettävä kaikki säädetty velvoitteet. Sama pätee käyttäjään, joka kokoaa koneyhdistelmän omaan käyttöönsä. (Fraser ym. 2010, 63). Sen sijaan laitteeseen, joka on prototyyppi tai näyttelykappale, ei tarvitse kiinnittää CE-merkintään eikä sen käyttöohjeistuksen tarvitse olla täysin valmis (Fraser ym. 2010, 92). Valmistaja saattaa haluta asettaa laitteensa näytteille ennen kuin laite on täysin valmis vaikkapa kartoittaakseen markkinoita, eikä konedirektiivin vaatimukset saa tällöin olla esteenä. Tällaisessa tuotteessa tulee kuitenkin olla merkintä siitä, ettei se vastaa lainsäädännön vaatimuksia.

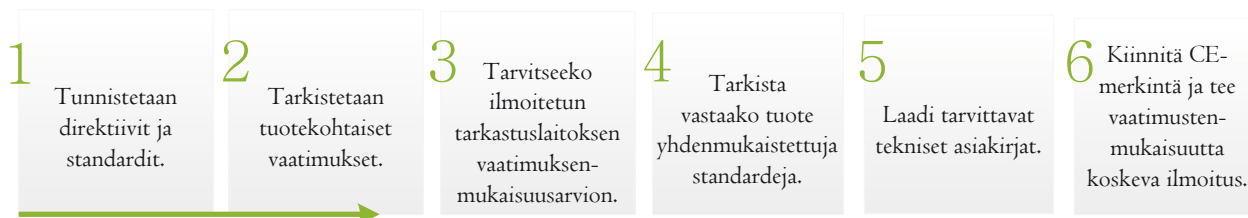
CE-merkinnän edellytyksenä on, että valmistaja osoittaa tuotteensa vaatimustenmukaisuuden ja vakuuttaa sen täyttävän sitä koskettavien direktiivien mukaiset vaatimukset. Valmistajan tulee määrittää CE-merkinnän edellyttämät tuoteominaisuudet sekä vaatimustenmukaisuuden osoittamisessa käytettävät menetelmät. Tämä tarkoittaa käytännössä, että:

- Tuotteen ominaisuudet vastaavat standardia, rakennustuotteissa teknistä hyväksyntää tai valmistaja on muutoin osoittanut tuotteen vastaavan vaatimustenmukaisuutta
- Valmistaja on huolehtinut tuotteen valmistuksesta ja testauksesta siten kuin edellytetään
- Mikäli tuote on vaatinut ulkopuolisen arvion, se on suoritettu.
- Valmistaja on laatinut tarvittavat tiedostot ja ohjeet
- Valmistaja on laatinut vaatimustenmukaisuusvakuutuksen

## 4.2 CE-merkintäprosessin kulku

CE-merkintä prosessin voidaan katsoa pitävän sisällään kuusi vaihetta. Ensimmäiseksi valmistajan on tunnistettava tuotettaan koskettavat direktiivit ja yhdenmukaistetut standardit. Hänen tulee itse tarkistaa tuotekohtaiset vaatimukset ja selvittää, mitkä ovat niitä asioita, joiden on täyttyvä, jotta kyseinen tuote vastaa asianmukaisen EU-lainsäädännön olennaisia vaatimuksia. Liittyykö tuotteisiin erityisiä määräyksiä materiaaleista, valmistustavoista tai testauksesta? Entä tuleeko vaatimustenmukaisuuden arvioinnissa käyttää ulkopuolista tahoa eli nk. ilmoitettua laitosta? Kussakin CE-merkintädirektiivissä määritellään tarvitaanko ja milloin tarvitaan ilmoitetun laitoksen vaatimustenmukaisuusarviointi. Pakollisuus ulkopuolisen tarkastukseen liittyy yleensä esimerkiksi kaasulaitteisiin, hisseihin ja vaarallisia koneisiin, kun taas sähkölaitteissa tarkastuslaitosten käyttö on vapaaehtoista. Monessa tapauksessa kuitenkin tarkastuslaitosten käyttäminen voi olla kannattavaa vapaaehtoisuudesta huolimatta luotettavuuden, asiantuntemuksen ja riskienhallinnan kannalta. Valmistajan tulee joka tapauksessa aina tarkistaa ja testata tuote direktiiveissä määriteltyjen ominaisuuksien varalta. Mikäli valmistaja on käyttänyt yhdenmukaistettuja standardeja, hän tarkistaa vastaako tuote niiden määräyksiä. Jos tuote vastaa täysin yhdenmukaistettuja standardeja, se saa vaatimustenmukaisuusolettamuksen. Muussa tapauksessa valmistajan tulee laatia perustelut siitä kuinka laite vastaa vaatimuksia. (Euroopan komissio 2011a, 6-7.)

Mikäli tuote pystytään saattamaan markkinoille vaatimustenmukaisesti, valmistajan on laadittava direktiivien edellyttämät tekniset asiakirjat, joiden perusteella voidaan arvioida myös jälkepäin, vastaako tuote kaikkia asianmukaisia vaatimuksia. Vaatimustenmukaisuutta koskeva ilmoitus eli EY-vaatimustenmukaisuusvakuutus ja tekniset asiakirjat onkin esitettävä pyynnöstä kansallisille viranomaisille, ja ne on säilytettävä senkin jälkeen kun tuote on saatettu markkinoille. Säilytysajan pituus on suhteutettuna tuotteen elikaareen ja riskitasoon. Valmistajien (tai näiden valtuutetun edustajan), jakelijoiden ja tuojien on annettava toimivaltaisille viranomaisille kaikki tarvittavat tiedot tuotteen jäljitettävyyden varmistamiseksi. Laadittuaan vaatimustenmukaisuusvakuutuksen valmistajan on itse kiinnitettävä koneeseen CE-merkintä. Se on kiinnitettävä näkyvästi, luettavasti ja pysyvästi tuotteeseen tai sen tyyppikilpeen. Jos tuotevalvontavaiheeseen on osallistunut tarkastuslaitos, on tiedoissa oltava myös sen tunnistenumero. Valmistaja huolehtii EU:n vaatimustenmukaisuutta koskevan ilmoituksen laadinnasta ja allekirjoittamisesta. (EUVL N:o L 218, 89-90.)



Kaavio 3. CE-merkintäprosessi.

Seuraavissa kappaleissa käsitellään hieman yksikohtaisemmin joitakin CE-merkintäprosessiin liittyviä toimenpiteitä.

## 4.2.I Riskien arviointi ja hallinta

Riskien arvioinnin lähtökohtana on, että riskeihin vaikuttavat tekniset ja inhimilliset tekijät tunnistetaan ja analysoidaan. Sitä voidaan pitää valmistajan tapana kertoa käyttäjälle millaisia toimenpiteitä laitteelle on tehty riskien tunnistamiseksi ja poistamiseksi. Arvioinnassa otetaan huomioon vamman tai terveyshaitan esiintymistodennäköisyys ja ennakoitavissa olevan vamman tai terveyshaitan vakavuus. Tämän perusteella suunnitellaan turvallisuustoimenpiteet. (Työsuojeluhallinto 2007, 8-9.) Ensisijaisesti tulisi pyrkiä poistamaan riskit kokonaan tai pienentämään niitä hyväksytylle tasolle. Tämän jälkeen tavoitteena on saada jäljelle jäävä riski pieneksi suunnittelun avulla. Tällaisia keinoja ovat erilaiset rakenteelliset ratkaisut kuten suojat ja suojalaitteet. Tässä tulee huomioida, että suunnittelusta johtuvia puutteita ei saa korvata käyttöä rajoittavilla ohjeilla. (EUVL N:o L 157, 36.)

Riskien arviointia ei ole tarpeellista suorittaa kaikille CE-merkittävillä laitteilla, mutta esimerkiksi koneille se on pakollinen. Valmistajan tekemästä riskin arvioinnista riippuu, mitä säädöksiä tai standardeja on tarpeen soveltaa. Direktiivit voivat antaa määräyksiä riskiarvioinnin tekemisestä, varsinkin jos kyseessä on suuren riskin laitteet.

Suunnitteluun liittyvä riskin arviointi aloitetaan määrittelemällä:

- raja-arvot
- vaarat ja vaaratilanteet
- riskien suuruudet
- riskien merkitys. (Työsuojeluhallinto 2008, 6.)

Riskien arviointiin liittyvät standardit määrittelevät pitkälti ne toimet joita valmistajan on suoritettava, jotta riskien pienentäminen olisi riittävää. Pienennystarpeet ovat sopivia kun:

- Vaara on poistettu tai riskiä on pienennetty hyväksyttäväksi rakenteellisin toimenpitein tai materiaaleja vaihtamalla.
- Riskejä on pienennetty soveltamalla suojausteknisiä toimenpiteitä tai täydentäviä suojaustoimenpiteitä, jotka pienentävät riskiä hyväksyttäväksi.
- Mikäli riskiä ei ole suojausteknisin toimenpitein käytännössä mahdollista pienentää riittävästi, on ilmoitettu jäännösriskistä. Tietoihin sisällytettävä:
- Koneen käyttöön liittyvät toimintamenettelyt
- Koneen käyttöön liittyvät suositeltavat työmenetelmät ja niiden vaatima koulutus.
- Riittävästi tietoa ja varoituksia koneen elinkaaren vaiheiden jäännösriskistä
- Kaikkien suositeltujen henkilösuojainten kuvaus ja yksityiskohtainen tieto niiden käytön tarpeesta mukaan lukien niiden käyttöön liittyvä koulutus (SFS-EN ISO 12100, 52.)



Riskien arvioinnin ensimmäisenä vaiheena on riskien tunnistaminen. Erilaiset riskit voivat olla kemikaalisia, biologisia tai lämmöstä, mekaniikasta, sähköstä, säteilystä tai ohjelmoinnista johtuvia (Lammi 2010, 29). Tämän jälkeen valmistajan tulee määrittellä niiden suuruudet eli todennäköisyys ja seurausten vakavuus (Lammi 2010, 32). Tämä mahdollistaa eri riskien vertailun keskenään. Lisäksi useisiin laitteisiin, kuten koneisiin tulisi kohdistaa työn turvallisuusanalyysi, jonka perusteella on mahdollista tunnistaa laitteessa esiintyvät vaarat, työn suorituksessa esiintyvät vaarat ja ympäristön aiheuttamat vaarat. (Lammi 2010, 31.)



Kaavio 4. Riskien arvioinnin vaiheet (Lammi 2010, 25.)

Riskien arviointiin ei pidä suhtautua suunnitteluvaiheessa kuin pakolliseen pahaan. Riskien arviointi täysimääräisesti hyödynnettynä johtaa yleensä kaikin tavoin parempiin ratkaisuihin laitteen suunnittelussa. Esimerkiksi koneen ergonomian parantaminen parantaa lähes aina myös koneen käytettävyyttä. (Lammi 2010, 60.)

Tilanteet, jossa tuote aiheuttaa vakavan riskin, vaativat yleensä nopeita toimenpiteitä. Tästä syystä tuote voidaan vetää pois markkinoilta tai markkinoille asettaminen voidaan kieltää kokonaan (EUVL N:o L 157, 30). Tuotteiden valvonnasta vastaavat ministeriöiden alaiset toimivaltaiset viranomaiset, joita ovat mm. Turvallisuus- ja kemikaalivirasto Tukes, Viestintävirasto ja sosiaali- ja terveysalan lupa- ja valvontavirasto.

## 4.2.2 Vaatimustenmukaisuuden osoittaminen

Vaatimustenmukaisuuden arviointi on yksi CE-merkinnän tärkeimmistä toimenpiteistä, ja sitä edellytetään suoraan yhdenmukaisuuslainsäädännön tasolla. Vaatimustenmukaisuuden arvioinnin tarkoituksena on osoittaa, että asetetut määräykset on koneen valmistuksessa täytetty (EUVL N:o L 218, 35). Käytettävien menettelyjen periaatteet löytyvät päätöksen 768/2008/EY liitteestä II. Koska valmistaja voi itse valita useiden osoitusmenetelmien joukosta, hänen tulee arvioida menetelmän sopivuus seuraavin tavoin:

- Kyseessä olevan menetelmän (moduulin) soveltuvuus tuotetyypille
- Tuotteeseen liittyvien riskien luonne ja se, missä määrin vaatimustenmukaisuuden arviointi vastaa riskin tyyppiä ja astetta
- Kun kolmannen osapuolen osallistuminen on pakollista, valmistajan tarve saada valita laadunvarmistusta ja tuotetodistuksia koskevien moduulien välillä
- Tarve välttää sellaisten moduulien vaatimista, jotka olisivat liian raskaita kyseessä olevan lainsäädännön kattamien riskien kannalta. (EUVL N:o L 218, 87.)

Pääsääntöisesti vaatimustenarviointimenettely on jakautunut useisiin eri toimintoihin eli moduuleihin. Moduulit poikkeavat toisistaan tuotteen kehitystasosta, suoritettavan arvioinnin tyyppiin sekä arvioinnin suorittavan henkilön mukaan (Euroopan komissio 1999, 81). Perusmoduuleja on kahdeksan ja sen lisäksi niistä on olemassa kahdeksan mahdollista muutosta. Sovellettavista vaatimustenmukaisuuden arviointimenettelyistä riippuen ilmoitettu laitos voi osallistua suunnitteluvaiheeseen, tuotantovaiheeseen tai molempiin. (Suomen standardisoimisliitto 2010b, 14.)

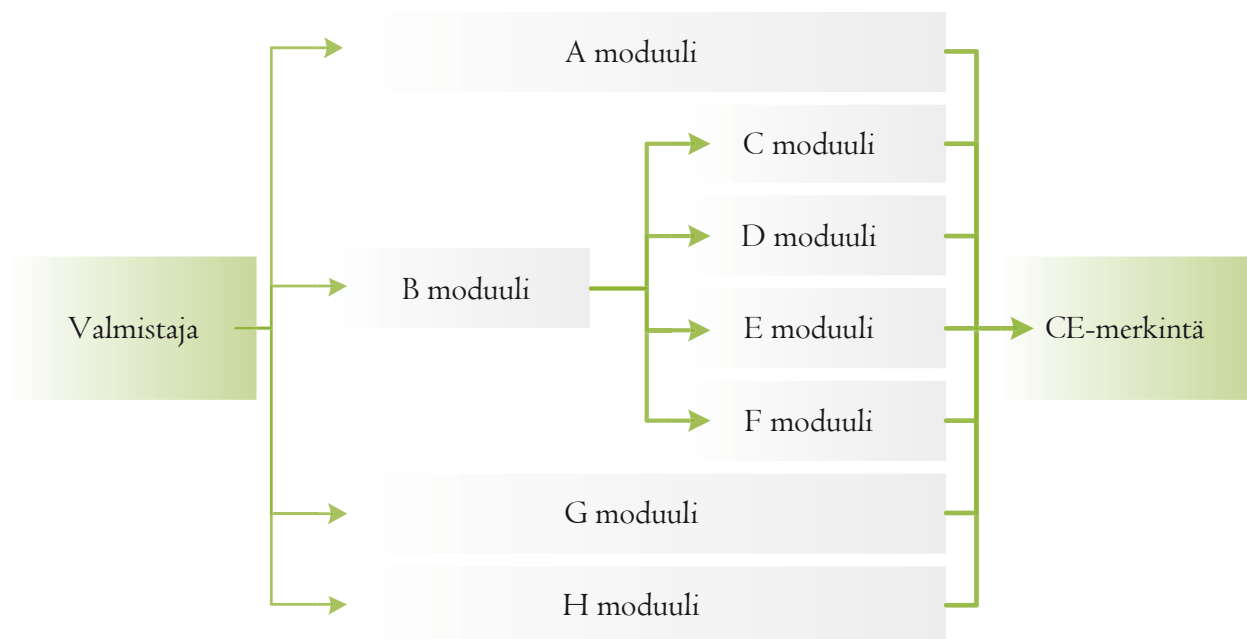
Vaatimustenarvioinnin perustana on siis joko;

- Suunnitteluun ja tuotannon tarkastukseen liittyvät valmistajan sisäiset toimet,
- Kolmannen osapuolen suorittama tyyppitarkastus ja valmistajan suorittama valmistuksen sisäinen tarkastus,
- Kolmannen osapuolen suorittama tyyppitarkastus tai suunnittelua koskeva tarkastus ja kolmannen osapuolen suorittama tuotteen tai tuotannon laadunvarmistusjärjestelmän hyväksyminen tai kolmannen osapuolen suorittama tuotekohtainen tarkastus,
- kolmannen osapuolen suorittama suunnittelua ja tuotantoa koskeva yksikkökohtainen tarkastus,
- kolmannen osapuolen suorittama täydellisen laadunvarmistusjärjestelmän hyväksyminen. (Euroopan komissio 1999, 81)

Taulukko I. Perusmoduulit (Euroopan komissio 1999, I27)

A	Sisäinen tuotannon valvonta	Kattaa suunnittelun ja valmistuksen sisäisen tarkastuksen. Tämä moduuli ei edellytä toimenpiteitä ilmoitetulta laitokselta
B	EY-tyyppitarkastus	Kattaa suunnitteluvaiheen ja sitä on täydennettävä moduulilla, johon sisältyy tuotantovaiheessa suoritettava arviointi. Ilmoitettu laitos antaa EY-tyyppitarkastustodistuksen
C	Tyypinmukaisuus	Kattaa tuotantovaiheen ja seuraa B moduulia, mahdollistaa B moduulin mukaisesti annetussa EY-tyyppitarkastustodistuksessa kuvailun tyypinmukaisuuden. Tämä moduuli ei edellytä toimenpiteitä ilmoitetulta laitokselta.
D	Tuotannon laadunvarmistus	Kattaa tuotantovaiheen ja seuraa B moduulia. Perustuu EN ISO 9002-laadunvarmistusstandardiin. Ilmoitettu laitos vastaa valmistajan tuotantoa, tuotteiden lopputarkastusta ja testausta varten perustaman laatujärjestelmän hyväksymisestä ja valvonnasta.
E	Tuotteiden laadunvarmistus	Kattaa tuotantovaiheen ja seuraa B moduulia. Perustuu EN ISO 9003-laadunvarmistusstandardiin. Ilmoitettu laitos vastaa valmistajan tuotantoa, tuotteiden lopputarkastusta ja testausta varten perustaman laatujärjestelmän hyväksymisestä ja valvonnasta.
F	Tuotekohtainen tarkastus	Kattaa tuotantovaiheen ja seuraa B moduulia. Ilmoitettu laitos valvoo B moduulin mukaisesti annetussa EY-tyyppitarkastustodistuksessa kuvailtua tyypinmukaisuutta ja antaa vaatimustenmukaisuustodistuksen.
G	Yksikkökohtainen tarkastus	Kattaa suunnittelu- ja tuotantovaiheen. Ilmoitettu laitos tarkastaa kunkin yksittäisen tuotteen ja antaa vaatimustenmukaisuustodistuksen.
H	Täydellinen laadunvarmistus	Kattaa suunnittelu- ja tuotantovaiheen. Perustuu EN ISO 9001-laadunvarmistusstandardiin. Ilmoitettu laitos vastaa valmistajan suunnittelua, tuotantoa, tuotteiden lopputarkastusta ja testausta varten perustaman laatujärjestelmän hyväksymisestä ja valvonnasta.

CE-merkintädirektiivien vaatimukset saattavat poiketa toisistaan paljonkin. Vaatimustenmukaisuuden osoittamismenetelmät ja -käytännöt ovat aina direktiivikohtaisia. Direktiiveissä voidaan antaa joko useita vaihtoehtoja vaatimustenarviointiin tai sitten vain muutamia. Jos tuote kuitenkin kuuluu usean CE-merkintädirektiivin soveltamisalaan, valmistajan on silloin noudatettava soveltavin osin niiden kaikkien arviointimenettelyä.



Kaavio 5. Vaatimustenarviointimenettelyä koskeva yksinkertainen vuokaavio (Euroopan komissio 1999, 128.)

Valmistaja on pääasiassa se henkilö joka suorittaa vaatimustenarviointimenettelyn, sillä hänellä on yksityiskohtaiset tiedot suunnittelu- ja tuotantoprosessista. Tuojan ja jakelijan tulee tarkastaa, että tuotteeseen on kiinnitetty asianmukainen vaatimustenmukaisuusmerkintä ja että vaaditut asiakirjat on toimitettu. (EUVL N:o L 218, 89-91.)

Kuten aiemmin tuli ilmi, kaikkia CE-merkittyjä tuotteita ei tarvitse tarkastuttaa tai hyväksyttää tietyllä viranomaisella. Itse asiassa yleinen virhe on ajatella, että CE-merkityt tuotteet olisivat jonkun tietyn viranomaisen hyväksymiä. Mikäli tuotetta koskeva vaatimustenarviointi velvoittaa ulkopuolisen tarkastusta, valmistaja voi itse valita tarkastuslaitoksen. Listaus hyväksytyistä vaatimustenmukaisuuden arviointilaitoksista eli ilmoitetuista laitoksista löytyvät EU:n NANDO-tietokannasta (New Approach Notified and Designated Organisations). (Euroopan komissio 2011a, 8.)

Ilmoitetun laitoksen ensisijainen tehtävä on tarjota vaatimustenmukaisuuden arviointipalveluja. Valmistaja voi vapaasti valita minkä tahansa ilmoitetun laitoksen, mistä tahansa EU:n alueelta, joka on nimetty suorittamaan kysymyksessä olevan direktiivin mukaisia vaatimustenarviointeja (Euroopan komissio 1999, 144). Ilmoitetun laitoksen tarkastuksen voi valmistaja pyytää myös vaikka lainsäädäntö ei sitä edellyttäisikään. Laitosten asiantuntemus voi auttaa ongelmakohtien ratkaisuisissa ja riskien arvioinnissa. Myös silloin kun ilmoitettu laitos toteuttaa tuotetta koskevia toimia ilman lain sanelemaa pakotetta, valmistaja kiinnittää tuotteeseen kyseisen laitoksen numeron.

### 4.2.3 Tekniset tiedostot ja ohjeet

Yksi CE-merkinnän tärkeimmistä vaiheista on teknisen rakennetiedoston laatiminen. Teknisten tiedostojen tehtävä on olla osa vaatimustenmukaisuuden osoittamista ja antaa kaikki tarvittava tieto laitteesta. Lisäksi teknisiin tiedostoihin kuuluu sisällyttää asiaankuuluvat selosteet, testausraportit ja tulokset. Lainsäädäntö määrittelee teknisille tiedoille joitain ehtoja liittyen esimerkiksi saatavuuteen. Melko yleispätevä määräys on, että tekniset tiedostot on oltava jäsenvaltioiden viranomaisten saatavilla 10 vuotta viimeisen laitteen valmistumisen jälkeen. Jos tiedostoa ei kyetä esittämään, tämä on riittävä peruste viranomaiselle epäillä laitteen vaatimustenmukaisuutta. Teknisen tiedoston ei tarvitse olla jatkuvasti käytettävissä aineellisessa muodossa, mutta siitä vastaavan henkilön on kuitenkin voitava koota tekninen tiedosto ja antaa se käyttöön määräajassa, joka on suhteessa sen monimutkaisuuteen. (EUVL N:o L 157, 71.)

Valmistajan tulee huomioida, että direktiivien määräykset saattavat poiketa hieman toisistaan. Tällöin kannattaa aina tutustua tuotekohtaisen lainsäädännön vaatimukset. Teknisestä tiedostosta tulisi kuitenkin löytyä laitteen rakenteelliset ratkaisut, tarkoituksenmukainen toiminnallisuus, tehdyt testit ja muut oletamat sekä dokumentit liittyen laitteen riskeihin ja niiden tunnistukseen, poistoon ja minimointiin tehdyt toimenpiteet (Lammi 2010, 57).

Yleisesti ottaen tekniset tiedostot voivat pitää sisällään seuraavanlaisia tietoja:

- valmistajan tai valmistajan yhteisöön sijoittuneen edustajan nimi ja osoite
- laitteen yleiskuvaus,
- laitteen yleispiirustus ja siihen liittyvät ohjauspiirien piirustukset sekä asianmukaiset kuvaukset ja selitykset laitteen toiminnan ymmärtämiseksi,
- täydelliset yksityiskohtaiset piirustukset laskelmineen, testaustuloksineen, todistuksineen ja muine tietoineen, joita tarvitaan tarkastettaessa, onko laite olennaisten terveys- ja turvallisuusvaatimusten mukainen,
- viittaus sovelletavaan direktiiviin,
- tarvittaessa viittaukset muihin yhteisön direktiiveihin, joita on sovellettu,
- sovellettu vaatimustenmukaisuuden arviointimenettely,
- tarvittaessa viittaus EY-tyyppitarkastustodistukseen tai EY-suunnitelmatarkastus-todistukseen,
- laitekokonaisuuksien osalta kuvaus, joista ne koostuvat, sekä vaatimustenmukaisuuden arviointimenettelyt, joita on sovellettu,
- riskin arviointia koskevat asiakirjat, joista ilmenee noudatettu menettelyt,
- tarvittaessa viittaus yhdenmukaistettuihin standardeihin, joita on sovellettu,
- tarvittaessa viittaus muihin käytettyihin teknisiin standardeihin ja erittelyihin,
- jos valmistaja ei ole soveltanut yhdenmukaistettuja standardeja tai on soveltanut niitä vain osittain, direktiivin olennaisten vaatimusten täyttymiseksi suoritettujen vaiheiden kuvaus ja selvitys,
- ilmoitetun tarkastuslaitoksen lausunto, nimi ja osoite,

- tarvittaessa sen ilmoitetun laitoksen nimi ja osoite, joka valvoo valmistajan laatu järjestelmää,
- luettelo olennaisista terveys- ja turvallisuusvaatimuksista, jotka koskevat laitetta,
- niiden suojaustoimenpiteiden kuvaus, jotka on toteutettu tunnistettujen vaarojen poistamiseksi tai riskien pienentämiseksi ja tarvittaessa maininta laitteeseen liittyvistä jäännösriskeistä,
- tekniset selosteet, joista ilmenevät niiden testien tulokset, jotka on tehnyt joko valmistaja tai valmistajan taikka tämän valtuutetun edustajan valitsema laitos,
- sen henkilön nimi ja osoite, joka on valtuutettu kokoamaan teknisen tiedoston. Henkilön on oltava sijoittautunut yhteisöön,
- jäljennös laitteen ohjeista,
- CE-merkinnän kiinnittämivuoden kaksi viimeistä numeroa,
- jäljennös EY-vaatimustenmukaisuusvakuutuksesta,
- vaatimustenmukaisuusvakuutuksen antamisen aika ja paikka.

Mikäli laite tai laitekokonaisuus vaatii käyttö- tai kokoamisohjeita, ne on toimitettava käyttäjälle laitteen mukana, sillä käyttöohje on yksi osa teknisen tiedoston rakennetta ja tärkein viestintäväline valmistajalta käyttäjälle (Lammi 2010, 57). Ohjeiden tulee kertoa käyttäjälle mm. oikeasta käytöstä, kokoamisesta, huollosta, jäännösriskistä, turvallisuuteen liittyvistä rajoitteista, jotka voivat koskea esimerkiksi varastointia ja huoltoa (Lammi 2010, 58).

Käyttöohjeiden mukana on toimitettava myös laitteen huolto-ohjeet, jossa on määritelty millaisia huoltotoimenpiteitä käyttäjä itse saa tehdä. Suurin osa onnettomuuksista sattuu huoltojen ja korjausten aikana. Huolto-ohjeissa tulee käydä ilmi myös varaosat, jos on tarkoitus että käyttäjä saa tehdä huolto ja korjaustoimenpiteitä. Varaosakirjaan on silloin mainittava, että korjaukseen on käytettävä alkuperäisiä tai niiden kaltaisia osia. Vääränlaisten varaosakomponenttien käyttäminen voi vaikuttaa ratkaisevasti koneen turvallisuuteen. (Kareinen 2012.)

#### 4.2.4 EY-vaatimustenmukaisuusvakuutus

Kun vaatimustenmukaisuuden arviointi on suoritettu hyväksytysti ja tuotteelle on tehty kaikki tarvittavat asiakirjat, valmistajan on laadittava EY-vaatimustenmukaisuusvakuutus, joka on valmistajan lopullinen vastuunotto tuotteen vaatimuksenmukaisuudesta (EUVL N:o L 218, 89-90.). Vaatimustenmukaisuusvakuutuksen avulla loppukäyttäjät ja viranomaiset saavat tiedot koneen suunnittelusta ja mahdollisesti käytetyistä standardeista. Se on muistettava pitää ajantasalla koko tuotteen elinkaaren ajan. Mikäli valmistaja itse ei saata laitetta markkinoille, laatijana toimii maahantuoja tai muu henkilö joka on vastuussa markkinoille saatetusta laitteesta. EY-vaatimustenmukaisuusvakuutuksen on noudatettava rakenteeltaan kyseisessä CE-merkintädirektiiveissä esitettyä mallia ja se on laadittava sen jäsenvaltion vaatimalle kielelle tai kielille, jonka markkinoille tuote viedään. Vaatimustenmukaisuusvakuutus koskee laitetta ainoastaan siinä kunnossa kun se on markkinoille saatettaessa, eikä siis kata ostajan tai loppukäyttäjän tekemiä toimenpiteitä tai lisäisiä osia (Työsuojeluhallinto 2008, I4-I5.).

Vaatimustenmukaisuusvakuutuksessa tulisi olla ainakin seuraavat tiedot:

- valmistajan toiminimi ja täydellinen osoite sekä tarvittaessa tämän valtuutettu edustaja;
- sen henkilön nimi ja osoite, joka on valtuutettu kokoamaan teknisen eritelmän. Henkilön on oltava sijoittautunut yhteisöön;
- laitteen kuvaus ja tunniste, myös yleisnimike, toiminta, malli, tyyppi, sarjanumero ja kaupallinen nimi;
- nimenomainen vakuutus siitä, että laite täyttää direktiivin asiaankuuluvat säännökset, ja tarvittaessa vastaavanlainen vakuutus muiden direktiivien ja/tai sellaisten asiaankuuluvien säännösten mukaisuudesta, joiden mukainen laite on. Näiden viitteiden tai viitetietojen on oltava samat kuin Euroopan unionin virallisessa lehdessä julkaistut;
- vaatimustenmukaisuuden arviointimenettely, jota on sovellettu;
- tarvittaessa sen ilmoitetun laitoksen nimi, osoite ja tunnistenumero, joka on suorittanut EY-tyyppitarkastuksen tai täydellisen laadunvarmistusmenettelyn;
- laitekokonaisuuksien osalta kuvaus, joista ne koostuvat, sekä vaatimustenmukaisuuden arviointimenettelyt, joita on sovellettu;
- tarvittaessa viittaus yhdenmukaistettuihin standardeihin, joita on käytetty;
- tarvittaessa viittaus muihin käytettyihin teknisiin standardeihin ja erittelyihin;
- vakuutuksen aika ja paikka;
- sen henkilön nimi ja allekirjoitus, joka on valtuutettu laatimaan tämä vakuutus valmistajan tai tämän valtuutetun edustajan puolesta.

#### 4.2.5 CE-merkinnän kiinnittäminen

Ennen kuin valmistaja voi kiinnittää CE-merkkinnän hänen tulee myös huolehtia, että kaikki ne seikat jotka vaikuttavat CE-merkinnän luotettavuuteen, kuten tekniset asiakirjat ja tuotteen käyttöohjeet ovat moitteettomasti laadittu. Vaatimustenmukaisuusvakuutuksen allekirjoittamisen jälkeen laitteeseen tehdään CE-merkintä ja se voidaan saattaa markkinoille. CE-merkintää ei siis voida kiinnittää ennen kuin vaatimustenmukaisuuden arviointimenettely on saatettu päätökseen, mutta toisaalta se on kiinnitettävä ennen markkinoille saattamista. Poikkeuksena voivat olla sellaiset tapaukset, jossa CE-merkintä kiinnitetään esimerkiksi valamalla. (Suomen standardisoimisliitto 2010b, 12-13.)

Ainoastaan valmistaja tai hänen valtuutettu edustaja saavat kiinnittää CE-merkkinnän. Poikkeustapauksissa voidaan sallia, että merkinnän tekee tuotteen markkinoille saattamisesta asianomaisessa EU-maassa vastaava henkilö (Suomen standardisoimisliitto 2010b, 4-5). CE-merkkinnän tulee olla ulkonäöltään ja mittasuhteiltaan lainsäädännön mukainen. Tiedot tästä löytyvät asetuksen 765/2008/EY liitteestä II. Milloin erityisehdot eivät vaadi erityismittoja, CE-merkin on oltava vähintään 5 mm korkea. Merkintä saadaan kiinnittää vain niihin tuotteisiin, joihin sen kiinnittämisestä on säädetty CE-merkintädirektiiveissä eikä sitä saa kiinnittää mihinkään muuhun tuotteeseen. (EUVL N:o L 218, 43.)

Koska CE-merkinnän katsotaan tarjoavan olennaisen tärkeää tietoa jäsenvaltioiden viranomaisille ja muille tahoille, sen on oltava helposti nähtävissä. CE-merkintä kiinnitetään tuotteeseen tai sen arvokilpeen näkyvästi ja helposti luettavasti. Merkintä tai arvokilpi on kiinnitettävä laitteen runkoon tai muuhun kiinteään kohtaan. Jos se ei ole mahdollista, merkinnän voi kiinnittää esimerkiksi pakkaukseen tai saateasiakirjoihin. Merkinnän on oltava pysyvä siten, ettei sitä voi poistaa tuotteesta ilman, että tästä jää tavanomaisissa käyttöolosuhteissa selvä jälki. (Suomen standardisoimisliitto 2010b, I3.)

Monissa koneissa tyyppi-arvokilpi on yksinkertaisin paikka CE-merkinnälle. Tällöin kilvessä on oltava:

- valmistajan tai maahantuojan mahdolliset yhteystiedot
- laitteen teho tai muu vastaava arvo
- laitteen paino
- sarjanumero
- valmistusvuosi (Kareinen 2012.)

CE-merkinnän tulee olla ainoa merkintä, joka todistaa tuotteen olevan sitä koskevan yhdenmukaistamislainsäädännön vaatimusten mukainen. On kiellettyä kiinnittää tuotteeseen merkkejä, merkintöjä ja kirjoituksia, jotka voivat johtaa kolmansia osapuolia harhaan CE-merkinnän suhteen tai heikentää CE-merkinnän näkyvyyttä tai luettavuutta (EUVL N:o L 218, 43). CE-merkintään voidaan liittää kuvamerkki tai muuta tietoa, joka liittyy erityisriskiin tai -käyttöön. Esimerkiksi testauslaboratorioiden merkit, kuten useista sähkötuotteista, koneista ja kaasulaitteista suomalaisille tuttu FI-merkki ovat sallittuja. (Euroopan komissio 2010.)

Mikäli ilmoitettu laitos on ollut mukana tuotannon tarkastusvaiheessa, laitoksen tunnusnumero on ilmoitettava merkin kanssa samassa yhteydessä (EUVL N:o L 218, 92). Jos tuotantovaiheeseen osallistuu useita ilmoitettuja laitoksia, kuuluu merkinnän perään liittää kaikkien laitosten tunnusnumerot. (Suomen standardisoimisliitto 2010b, I4.)



# 5 CE-merkin vaikutukset

## 5.1 CE-merkin hyödyt ja velvollisuudet valmistajalle

CE-merkintä on toistaiseksi yksinkertaisin ja helpoin tapa osoittaa tuotteen vaatimuksenmukaisuus. Merkki takaa, että tuote vastaa olennaisia eurooppalaisten terveys-, turvallisuus- ja ympäristösuojelusäännösten keskeisiä vaatimuksia. Kun tuote on CE-merkitty, on oletettava, että tuote on kaikkien niiden soveltavien direktiivien mukainen, jossa säädetään kyseisen merkinnän kiinnittämisestä (Euroopan komissio 1999, 83). Tällaisen tuotteen markkinoille saattamista ei saa kieltää, rajoittaa tai estää (Euroopan komissio 1999, 97). Kun tuotteella on vapaa liikkuvuus ETA-maissa ja maat tunnistavat vastavuoroisuuden, valmistajalta säästyy aikaa ja rahaa, kun samoja testejä ei tarvitse toistaa jokaisen jäsenvaltion markkinoilla.

Koska CE-merkinnän asema sisämarkkina-alueella on merkittävä, se edellyttää kuitenkin valmistajalta kyseistä tuotetta koskevan lainsäädännön noudattamista tarkasti. CE-merkinnän väärinkäytöstä on asetettu seuraamuksia ja viranomaisilla on oikeus pakkokeinona poistaa markkinoilta vaatimusten vastaiset tuotteet. (EUVL N:o L 218, s. 42.)

Valmistaja vastaa aina tuotteesta. Vastuuvollisuus on olemassa olipa hän suunnitellut tuotteen itse vai pidetäänkö häntä valmistajana sen perusteella, että tuote on saatettu markkinoille hänen nimissään. Valmistaja vastaa:

- Tuotteen suunnittelusta ja valmistamisesta direktiiveissä vahvistettujen olennaisten vaatimusten mukaisesti
- Vaatimustenmukaisuuden arvioinnin suorittamisesta direktiiveissä tarkoitettujen menettelyjen mukaisesti. (Euroopan komissio 1999, 105.)

Mikäli painelaitteita tai koneita valmistetaan omaan käyttöön, niiden tulee täyttää kaikki olennaiset vaatimukset. Vaikka tällöin konetta ei saatetakaan markkinoille, koneen on kuitenkin oltava konedirektiivin mukainen ennen käyttöön ottamista. Sama pätee käyttäjään, joka kokoaa koneyhdistelmän omaan käyttöönsä. (Fraser ym. 2010, 63.)

## 5.2 CE-merkintää koskeva seuraamusjärjestelmä

Jäsenvaltiot huolehtivat itse CE-merkintää koskevan järjestelmän asianmukaisesta täytäntöönpanosta ja määräävät seuraamukset rikkomuksista (EUVL N:o L 218, 92). CE-merkintää koskevista rikkomuksesta on säädetty seuraamuksia, joihin voi kuulua vakavia rikkomistapauksia koskevat rikosoikeudelliset seuraamukset. Seuraamukset ovat suhteessa rangaistavan teon vakavuuteen nähden (HE 289/2009, 7.)

Suomessa CE-merkintää käsittelevä laki CE-merkintärikkomuksesta on annettu 19.3.2010. Lakiin on sisällytetty Euroopan parlamentin ja neuvoston akkreditointia ja markkina- ja valvontaa koskevassa asetuksessa edellytetyt rangaistussäännökset (Laki 187/2010). CE-merkintään liittyy joitain oikeustapauksia, jotka selvittävät ja täsmentävät CE-merkintään liittyviä vastuita. Tosin suoria myyntikieltoja tai sanktioita direktiivin vastaisista koneista tai CE-merkinnän väärinkäytöstä on annettu valmistajille hyvin harvoin. Mikäli kuitenkin CE-merkintä aiheuttaa vakavan onnettomuuden, tulee vaatimustenmukaisuus selvitettäväksi. Tällaisissa tapauksissa, joissa vaatimustenmukaisuus on kyseenalainen, valmistaja on yleensä korvausvelvollinen. (Lammi 2010, 64.)

## 5.3 Markkina- ja valvonta ja viranomaistoiminta

Markkina- ja valvonta on olennaisen tärkeä väline saatettaessa voimaan uuden lähestymistavan direktiivejä ja sen tavoitteet voidaan jakaa kolmeen osaan:

- Valvonnalla varmistetaan, että markkinoille tuotteet ovat turvallisia ja vastaavat lainsäädäntöä,
- CE-merkintä on kiinnitetty tuotteeseen laillisesti,
- Varmistetaan, että yhteisön lainsäädäntö on johdonmukaisesti ja tasavertaisesti täytäntöön pantu. (Euroopan komissio 2011a, 10.)

Markkina- ja valvonta voidaan jakaa kahteen osaan. Näistä toisessa kansalliset valvontaviranomaiset valvovat, että markkinoille saatetut tuotteet ovat CE-merkintädirektiivejä vastaavan kansallisen lainsäädännön mukaisia. Ja toisessa kansalliset viranomaiset suorittavat tarvittaessa toimia vaatimustenmukaisuuden aikaansaamiseksi. (Euroopan komissio 1999, 159.) Nykyisen markkina- ja valvonnasta määrävän asetuksen eli NLF-asetuksen tarkoituksena on markkinoiden valvonnan tason yhtenäistäminen EU:n jäsenvaltiolle.

Markkinavalvonnan avulla varmistetaan, että niihin CE-direktiivien soveltamisalaan kuuluviin tuotteisiin, jotka oikein suunniteltuna, asennettuina ja huollettuina saattavat heikentää käyttäjien terveyttä tai turvallisuutta tai ovat muuten direktiivien vastaisesti suunniteltu, kohdistetaan toimenpiteitä. Tällaiset tuotteet saadaan esimerkiksi poistaa markkinoilta tai kieltää kokonaan tai niiden saatavuutta markkinoilla voidaan rajoittaa. Mikäli tällaisiin toimenpiteisiin jonkin tuotteen kohdalla päädytään, kansallisen markkinavalvontaviranomainen tiedottaa toimenpiteistä komissiolle ja muille jäsenvaltioille. Markkinavalvontaa sovelletaan myös valmistajan omaan käyttöön valmistettuihin tai koottuihin tuotteisiin, mikäli CE-merkintädirektiiveissä on näin säädetty. (EUVL N:o L 218, 40.)

Markkinavalvontaviranomaisilla on oikeus vaatia valmistajalta nähtäväksi sellaiset asiakirjat ja tiedot, joita pidetään tarpeellisina kuten edellä mainittuja teknisiä asiakirjoja. Viranomaisilla on myös tarpeellisissa ja perustelluissa tapauksessa lupa mennä valmistajan tiloihin ja ottaa tarvittavat näytteet tuotteista. Viranomaisilla on oikeus hävittää tai muulla tavalla tehdä käyttökelvottomaksi vakavan riskin aiheuttavat tuotteet, jos ne pitävät sitä tarpeellisena. Päätös siitä, aiheuttaako tuote vakavaan riskin, on tehtävä asianmukaisen, vaaran luonteen ja sen toteutumisen todennäköisyyden huomioon ottavan riskiarvioinnin perusteella. Toisaalta vaikka laitteelle olisikin mahdollista saavuttaa korkeampia turvallisuuden tasoja tai muita vähäisemmän riskitason tuotteita olisi saatavilla, se ei saa olla perusteena sille, että tuotteen katsotaan aiheuttavan vakavan riskin. (EUVL N:o L 218, 40.)

## 5.4 Kuluttajan suojaus ja vastuu

Direktiivit eivät kata tuotteen kaikkia ominaisuuksia. Kyseessä ovat pääsääntöisesti tiettyyn turvallisuuden tasoon tähtäävät määräykset, jotka eivät kata esimerkiksi käyttöominaisuuksia. Ja koska kaikki CE-direktiivien soveltamisalaan kuuluvat tuotteet tulee CE-merkitä, merkki ei myöskään erottele tuotteiden paremmuutta. Merkinnällä todistettu tuotteen vaatimustenmukaisuus ei poista valmistajalta velvoitetta korvata myöhemmin vialliseksi osoittautuneen tuotteen mahdollisesti aiheuttama vahinko (EUVL N:o C 120, 10). CE-merkintä osoittaa ainoastaan tuotteen olevan sitä koskevan lainsäädännön mukainen, joten kuluttajan tulee huomioida, että CE-merkki ei ole laatu-merkki. CE-merkintä ei pääsääntöisesti ole myöskään yleinen turvallisuusmerkki. Jäsenvaltiot saavat antaa sen lisäksi tuotteita koskevia kansallisia säädöksiä. (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2011a.)

CE-merkintä ei myöskään kerro tuotteen alkuperää, koska merkinnän voi kiinnittää myös ETA-alueen ulkopuolella. Merkintä ei myöskään tarkoita sitä, että tuote olisi testattu puolueettomasti. Helpoimmillaanhan voi merkinnän käyttöä edellyttää vain valmistajan vakuutus vaatimustenmukaisuudesta. (Suomen standardisoimisliitto 2010b, 4-5.)

# 6 Vaatimukset CE-merkittävälle tuotteille

## 6.1 Yleiset vaatimukset bioenergia-alan tuotteille

Euroopan talousalueella markkinoitavat ja käyttöön otettavat sähkölaitteet, koneet, kaasulaitteet ja lämmityskattilat tulee varustaa CE-merkinnällä. Tässä kappaleessa kerrotaan eräistä yleisimmistä bioenergia-alaan liittyvistä yhdenmukaisista tuotedirektiiveistä ja niiden erityispiirteistä. Lisäksi valmistajan tulee huomioida, että tuotteisiin saattaa liittyä muitakin kuin yhdenmukaisuuslainsäädännön alla olevia säädöksiä tai tuotteen myyminen voi edellyttää muitakin merkkejä, kuten esimerkiksi energiamerkintää. Tällaisia voivat olla esimerkiksi koneisiin liittyen kansallinen laki eräiden teknisten laitteiden vaatimustenmukaisuudesta (1016/2004), työturvallisuuslaki (738/2002) ja valtioneuvoston asetus työssä käytettävien koneiden ja muiden työvälineiden hankinnasta, turvallisesta käytöstä ja tarkastamisesta (403/2008).

Selvytyden vuoksi tässä työssä lainsäädäntö esitellään kuitenkin direktiiveinä, vaikka käytännössä suomalainen valmistaja kääntyy ensisijaisesti kansallisen lainsäädännön puoleen. Voi kuitenkin olla niin, että direktiivin määräykset ovat kansallisesti hajautettu eritasoisin säädöksiin tai yhdistetty useampi direktiivi yhteen lakiin ainakin tietyiltä osin (esimerkiksi Ecodesign- ja hyötysuhdedirektiivi). Tässä työssä on kuitenkin selkeämpää esittää määräykset yhden säädöksen, tuotekohtaisen CE-merkintädirektiivin muodossa. Kansallisessa lainsäädännössä direktiivien määräykset voivat olla seuraavien säädösten muodossa:

- laki
- asetus
- valtioneuvoston asetus
- valtioneuvoston päätös
- kauppa- ja teollisuusministeriön päätös
- rakennusmääräyskokoelma

Seuraavassa listauksessa on kerrottu CE-merkintädirektiiveihin liittyvät kansalliset säädökset. Bioenergia-alalla kaikista vaikuttavin on konedirektiivi. Lisäksi tuotteisiin voivat vaikuttaa seuraavat direktiivit:

- Konedirektiivi (2006/42/EY)
  - Sovellus Suomen lainsäädännössä: Valtioneuvoston asetus koneiden turvallisuus 400/2008
  - Valvova viranomainen: Sosiaali- terveysministeriö STM
- Pienjännitedirektiivi (2006/95/EY)
  - Sovellus Suomen lainsäädännössä: Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös sähkölaitteiden turvallisuus (KTMp 1694/93)
  - Valvova viranomainen: Turvallisuus- ja kemikaalivirasto TUKES
- EMC-Direktiivi (2004/108/EY)
  - Sovellus Suomen lainsäädännössä: valtioneuvoston asetus sähkölaitteiden ja –laitteistojen sähkömagneettisesta yhteensopivuudesta (1466/2007), Sähköturvallisuuslaki (410/1996)
  - Valvova viranomainen: Turvallisuus- ja kemikaalivirasto TUKES
- Painelaitedirektiivi (97/23/EY)
  - Sovellus Suomen lainsäädännössä: Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös painelaista (KTMp 938/99), Painelaitelaki (869/99)
  - Valvova viranomainen: Turvallisuus- ja kemikaalivirasto TUKES
- Yksinkertaiset painelaitteet direktiivi (2009/105/EY)
  - Sovellus Suomen lainsäädännössä: Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös yksinkertaisista painesäiliöistä (KTMp 917/1999), Painelaitelaki (869/99)
  - Valvova viranomainen: Turvallisuus- ja kemikaalivirasto TUKES
- Kaasulaitedirektiivi (2009/142/EY)
  - Sovellus Suomen lainsäädäntöön: Kaasulaiteasetus (1434/93)
  - Valvova viranomainen: Turvallisuus- ja kemikaalivirasto TUKES
- Hyötysuhdedirektiivi (92/42/ETY)
  - Sovellus Suomen lainsäädäntöön: Laki tuotteiden ekologiselle suunnittelulle ja energiamerkinnälle asetettavista vaatimuksista (1005/2008), kattiloiden hyötysuhdevaatimukset, Suomen rakentamismääräyskokoelma D7
  - Valvova viranomainen: Turvallisuus- ja kemikaalivirasto TUKES
- Ecodesign-direktiivi (2005/32/EY).
  - Sovellus Suomen lainsäädännössä: Laki tuotteiden ekologiselle suunnittelulle ja energiamerkinnälle asetettavista vaatimuksista (1005/2008), Valtioneuvoston asetus tuotteiden ekologiselle suunnittelulle asetettavista vaatimuksista (1043/2010).

Alla olevassa taulukossa esitellään, minkälaisia tuotteita kunkin direktiivin soveltamisalaan kuuluu ja mitä tuotteita siitä on mahdollisesti rajattu pois.

Taulukko 2. Konedirektiivin soveltamisala

Konedirektiivi (2006/42/EY)	
soveltamisala	soveltamisalan ulkopuolella
a) koneisiin; b) vaihdettaviin laitteisiin; c) turvakomponentteihin; d) nostoapuvälineisiin; e) ketjuihin, köysiin ja vöihin; f) nivelakseleihin; g) puolivalmisteisiin.	a) turvakomponentit, jotka on tarkoitettu käytettäväksi alkuperäisten komponenttien varaosina b) tivoleissa ja/tai huvipuistoissa käytettävät erikoiskoneet; c) ydintekniset koneet, joissa syntyvä vika saattaa aiheuttaa radioaktiivisia päästöjä d) aseet e) erilaiset ajoneuvot, traktorit, lento-, vesi- ja rautatieliikenteessä käytettävät liikennevälineet (tarkempi listaus löytyy direktiivistä) f) merialukset ja liikkuvat avomeriyksiköt sekä koneet, jotka on asennettu tällaisiin aluksiin. g) sotilaalliseen tai poliisin käyttöön suunnitellut koneet h) tilapäistä laboratoriokäyttöä varten erityisesti tutkimukseen suunnitellut koneet i) kaivoskuilujen nostolaitteet j) koneet, jotka on tarkoitettu esiintyjien siirtämiseen taiteellisten esitysten aikana k) sähkö- ja elektroniikkatuotteisiin, jotka kuuluvat tietyllä jännite-alueella toimivien laitteiden muuhun lainsäädäntöön, kuten kotikäyttöön tarkoitettut kodinkoneet, audio- ja videolaitteet, tietotekniikan laitteet, tavalliset toimistokoneet, pienjännitteiset kytkin- ja ohjauslaitteet ja sähkömoottorit l) suurjännitelaitteet kuten kytkin- ja ohjauslaitteet ja muuntajat.

Taulukko 3 EMC-direktiivin soveltamisala

EMC-Direktiivi (2004/108/EY)	
soveltamisala	soveltamisalan ulkopuolella
<p>a) loppukäyttäjälle tarkoitettut valmiit laitteet, jotka todennäköisesti aiheuttavat sähkömagneettisia häiriöitä tai joiden toimintaan sellainen häiriö todennäköisesti vaikuttaa.</p> <p>b) monentyyppiset laitteet tai tarvittaessa muiden kojeiden yhdistelmää, jotka on koottu, asennettu ja tarkoitettu pysyvään käyttöön ennalta määritellyssä paikassa</p>	<p>a) radio- ja telepätelaitteet (dir 1999/5/EY)</p> <p>b) ilmailualan tuotteet, osat ja laitteistot</p> <p>c) radioamatöörien käyttämään radiolaitteistot, jolleivät ne ole kaupallisesti saatavilla.</p> <p>d) Radioamatöörien koottaviksi tarkoitettut rakennussarjat.</p> <p>e) Laitteet, jotka eivät voi aiheuttaa tai lisätä sähkömagneettisia päästöjä, jotka ylittävät tason, jolla radio- ja televiestintälaitteet ja muut laitteet voivat toimia tarkoitettulla tavalla; ja</p> <p>f) Laitteet, joiden toiminta ei heikenny kohtuuttomasti niiden altistuessa tavanomaisesti esiintyville sähkömagneettisille häiriöille.</p>

Taulukko 4. Painelaitedirektiivin soveltamisala

Painelaitedirektiivi (97/23/EY)	
soveltamisala	soveltamisalan ulkopuolella
<p>painelaitteet ja laitekokonaisuudet, joiden suurin sallittu käyttöpaine (PS) on yli 0,5 bar. painelaitteella tarkoitetaan säiliötä, putkistoja, varolaitteita ja paineenalaisia lisälaitteita.</p> <p>Painelaitteiden osiksi luetaan tarvittaessa myös paineenalaisiin osiin kiinnitetyt osat kuten laipat, yhteen, liittimet, kannattimet, nostokorvakkeet jne.</p>	<p>a) siirtoputkistot, poisluettuna standardipainelaitteita kuten paineenalennus- ja kompressoriasemissa olevia laitteita</p> <p>b) vedenhankinta verkostot ja niihin liittyvät laitteet sekä paine-vesitiet, kuten painevesijohdot, painetunnelit, vesivoimalaitosten tasaussäiliöt ja niiden erityiset lisävarusteet,</p> <p>c) yksinkertaiset painelaitteet (dir 87/404/ETY)</p> <p>d) aerosoleja koskevat painelaitteet (dir 75/324/ETY)</p> <p>e) ajoneuvojen toimintaan tarkoitetut laitteet, jotka on määritelty direktiiveissä 70/156/ETY, 74/150/ETY ja 92/61/ETY,</p> <p>f) laitteet, jotka kuuluisivat painelaitedirektiivissä korkeintaan luokkaan I, mutta joista on säädetty direktiiveissä 89/392/ETY (koneet), 95/16/EY (hissit), 73/23/ETY (tietyt jännitealueet), 93/42/ETY (lääkinnälliset laitteet), 90/396/ETY (kaasulaitteet), 94/9/EY,</p> <p>g) Euroopan yhteisön perustamissopimuksen 223 artiklan I kohdan b alakohdassa tarkoitetut laitteet,</p> <p>h) erityisesti ydinsovelluksiin suunnitellut laitteet, joiden toimintahäiriö voi aiheuttaa radioaktiivisia päästöjä,</p> <p>i) öljyn, kaasun tai geotermisessä etsintä- ja porausteollisuudessa sekä maanalaisessa varastoinnissa käytettävät porauskaivojen valvontalaitteet,</p> <p>j) moottorit, mukaan lukien turbiinit ja polttomoottorit, höyrykoneet, kaasu- tai höyryturbiinit, turbogeneraattorit, kompressorit, pumput ja apukäynnistimet,</p> <p>k) masuunit, mukaan lukien niiden jäähdytysjärjestelmät,</p> <p>l) suurjännitesähkölaitteiden kotelot,</p> <p>m) lähetysverkkojen osat</p> <p>n) laivat, raketit, ilma-alukset tai liikkuvat off-shoreyksiköt ja niihin asennettavat laitteet</p> <p>o) joustavasta päällyksestä muodostuvat painelaitteet,</p> <p>p) poistokaasu- ja imuäänenvaimentimet,</p> <p>q) hiilihappopitoisten juomien pullot tai tölkit</p> <p>r) juomien kuljetukseen ja jakeluun tarkoitetut säiliöt, joiden osalta tulo PS 7 V ei ole yli 500 bar 7 L eikä suurin sallittu käyttöpaine ole yli 7 bar,</p> <p>s) ADR -, RID -, IMDG - ja ICAO -yleissopimuksiin kuuluvat laitteet,</p> <p>t) lämpimän veden lämmitysjärjestelmän lämpöpatterit ja putket,</p> <p>u) nesteitä sisältävät säiliöt, joissa kaasunpaine ei nesteen yläpuolella ole yli 0,5 bar.</p>



Taulukko 5. Pienjännitedirektiivin soveltamisala

Pienjännitedirektiivi (2006/95/EY)	
soveltamisala	soveltamisalan ulkopuolella
vaihtovirralla nimellisjännitealueella 50-I 000 V ja tasavirralla nimellisjännitealueella 75-I 500 V toimivia sähkölaitteita	a) Räjähdysvaarallisissa tiloissa käytettävät sähkölaitteet. b) Radiologisiin ja lääketieteellisiin tarkoituksiin suunnitellut sähkölaitteet. c) Tavara- ja henkilöhissien sähköiset osat. d) Sähkömittarit. e) Kotitalouskäyttöön tarkoitetut pistotulpat ja -rasiat. f) Sähköpaimenet. g) Radiohäiriöt. h) Laivoissa, lentokoneissa ja rautateillä käytettävät erikoissähkölaitteet.

Taulukko 6. Kaasulaitedirektiivin soveltamisala

Kaasulaitedirektiivi (2009/142/EY)	
soveltamisala	soveltamisalan ulkopuolella
a) kaasulaitteet, joita käytetään keittämiseen, lämmittämiseen, kuuman veden tuottamiseen, jäähdyttämiseen, valaistukseen tai pesemiseen, jolloin mahdollisesti lämmitettävän veden lämpötila ei ylitä 105 °C. b) puhallinpolttimet.	teollisuuden prosessikäyttöön suunnitellut ja siellä käytettävät laitteet.

Taulukko 7 Ecodesign-direktiivin soveltamisala

Ecodesign-direktiivi (2009/125/EY)	
soveltamisala	soveltamisalan ulkopuolella
hyödykkeet, jolla on käyttönsä aikana vaikutusta energiankulutukseen ja joka saatetaan markkinoille ja/tai otetaan käyttöön, ja niihin liitettäväksi tarkoitetut osat, jotka saatetaan markkinoille ja/tai otetaan käyttöön erillisinä osina loppukäyttäjää varten ja joiden ympäristötehokkuus voidaan arvioida itsenäisesti.	Tätä direktiiviä ei sovelleta liikennevälineisiin, jotka on tarkoitettu henkilöiden tai tavaroiden kuljetukseen.

Taulukko 8. Hyötysuhdedirektiivin soveltamisala

Hyötysuhdedirektiivi (92/42/ETY)	
soveltamisala	soveltamisalan ulkopuolella
a) kaasulaitteet, joita käytetään keittämiseen, lämmittämiseen, kuuman veden tuottamiseen, jäädyttämiseen, valaistukseen tai pesemiseen, jolloin mahdollisesti lämmitettävän veden lämpötila ei ylitä 105 °C. b) puhallinpolttimet.	a) kuumavesikattilat, joissa voidaan käyttää erilaisia polttoaineita, myös kiinteitä polttoaineita, b) kuuman veden nopeaan tuottamiseen tarkoitetut laitteet, c) kattilat, jotka on suunniteltu sellaisiksi, että niissä voidaan käyttää polttoaineita, joiden ominaisuudet poikkeavat merkittävästi yleisesti kaupan pidettyjen nestemäisten ja kaasumaisten polttoaineiden ominaisuuksista (teollinen jätekaasu, biokaasu, jne.), d) liesiä ja laitteita, jotka on suunniteltu pääasiassa lämmittämään tiloja, joihin ne on asennettu, ja joiden lisätehtävänä on tuottaa kuumaa vettä keskuslämmitykseen ja talouskäyttöön, e) laitteita, joiden hyötyteho on alle 6 kilowattia ja jotka käyttävät luonnollista kiertoa ja on suunniteltu pelkästään varastoitavan kuuman veden tuotantoon, f) kattiloita, joita on valmistettu yksittäisinä kappaleina.

Taulukko 9. Yksinkertaiset painelaitteet direktiivin soveltamisala

Yksinkertaiset painelaitteet direktiivi (2009/105/EY)	
soveltamisala	soveltamisalan ulkopuolella
sarjatuotantona valmistettavat yksinkertaisiin paineastioihin, joilla tarkoitetaan ilmaa tai tyypeä sisältävää hitsaamalla valmistettua painesäiliötä, jonka suurin sallittu käyttöpaine on yli 0,5 baaria ja jota ei lämmitetä liekillä.	a) erityisesti ydinvoimakäyttöön suunnitellut paineastiat, joiden vaurioituessa voi syntyä radioaktiivinen päästö b) erityisesti laivoihin tai lentokoneisiin asennettavat tai niiden voimanlähteisiin liittyvät paineastiat; c) sammuttimet.

Tähän oppaaseen on otettu lähempään tarkasteluun ne direktiivit jotka ovat esimerkkeinä olevien tuotteiden kannalta merkityksellisemmät. Näitä ovat kone-, painelaite-, pienjännite- ja EMC-direktiivit. Lisäksi tehdään lyhyt katsaus Ecodesign-direktiiviin, sillä se on tulevaisuudessa hyvin tärkeässä osassa bioenergia-alan laitteiden suunnittelussa ja valmistuksessa.

## 6.2 Konedirektiivi

Konedirektiivi on yksi tärkeimmistä bioenergia-alan tuotteisiin liittyvistä direktiiveistä. Suurin osa laitteista kuuluu sen alle. Konedirektiiviä on muutettu useamman kerran siitä lähtien kun se julkaistiin ehdotuksena vuonna 1988. Nykyinen konedirektiivi on vuodelta 2006 ja siinä on kiinnitetty erityisesti huomiota markkinavalvontaan, turvallisuuteen, vaarallisten koneluokkien erityistoimenpiteisiin, osittain valmiiden koneiden toimenpiteisiin sekä annettu vaihtoehtoja vaatimustenmukaisuuden osoittamiseen. Suomessa uuden koneen vaatimukset on implementoitu koneasetuksella, joka tuli voimaan 29.12.2009. Tämän jälkeen Suomessa valmistettujen koneiden on täytynyt täyttää konedirektiivin määräykset. Koneisiin voivat vaikuttaa myös niiden luonteesta riippuen muutkin CE-merkintädirektiivit. (Työsuojeluhallinto 2008, 4-5.)

Koneeksi luokitellaan osien tai komponenttien yhdistelmät, jossa on tai joka on tarkoitettu varustettavaksi muulla kuin välittömästi ihmis- tai eläinvoimalla toimivalla voimansiirtojärjestelmällä. Lisäksi koneessa tulee olla ainakin yksi liikkuva osa tai komponentti ja se on kokoonpantu jotain tiettyä toimintoa varten. Kone voi olla myös sellainen yhdistelmä, josta puuttuvat ainoastaan komponentit, joilla se liitetään paikan päällä tai kytketään voimanlähteisiin. Konedirektiivin soveltamisalaan kuuluvat myös eri koneiden tai osittain valmiiden koneiden yhdistelmät, jotka ovat tiettyä toimintaa varten järjestetty ja ohjattu toimimaan yhtenä kokonaisuutena sekä toisiinsa liitetyt, turvakomponentit sekä osittain valmiit koneet. (EUVL N:o L 157, 27–28.)

Koneen voimansiirtojärjestelmä ja liikkuvat osat ovat siis määrääviä tekijöitä soveltamisalassa. Koneen voimansiirtojärjestelmänä voi olla moottori, jolla on oma energianlähteensä tai se voi olla kytketty yhteen tai useampaan ulkoiseen energialähteeseen. Voimansiirtojärjestelmä voi käyttää yhtä tai useampaa energialähdettä. Näitä ovat lämpöenergia, sähköenergia, paineilmaenergia, hydraulinen energiaa tai mekaaninen energia. Kone voi käyttää myös toisen laitteen tuottamaa mekaanista energiaa. Tällaisia ovat esimerkiksi traktoriin kytkettävät maatalouskoneet, jotka käyttävät traktorin voiman ulosottoa. Koneet voivat saada voimansa myös luonnon energialähteistä, kuten tuuli - tai vesivoimasta. Vaikka tavallisesti voimansiirtojärjestelmä kuuluu koneeseen, valmistaja voi toimittaa sen ilmankin. Kuitenkin myös ilman voimansiirtojärjestelmää toimitettavat koneet, joiden toiminta kuitenkin vaatii sellaista, voidaan katsoa konedirektiivin mukaisiksi koneiksi. (Fraser ym. 2010, 32.)

Osittain valmis kone (direktiivissä puolivalmiste) tarkoittaa konetta, joka ei itsenäisesti pysty suorittamaan erityistä toimintoa. Osittain valmis kone on tarkoitettu ainoastaan liitettäväksi toiseen koneeseen tai toiseen osittain valmiiseen koneeseen, jolloin kokonaisuus muodostaa konedirektiivin mukaisen koneen. (EUVL N:o L 157, 28.)

Mikäli kone tulee sijoitettavaksi johonkin rakennelmaan tai rakennukseen, valmistaja huolehtii koneen CE-merkinnästä ja vaatimustenmukaisuuden arvioinnista kuten normaalissa tapauksessa. Sen lisäksi hänen on kuitenkin riskien arvioinnissa huomioitava myös kaikki ne riskit, jotka liittyvät koneen asentamiseen rakennuksen, ajoneuvon, perävaunun tai tukirakenteeseen. Koneen valmistaja ilmoittaa ohjeissaan tukirakennetta koskevat tarvittavat erittelyt ja antaa yksityiskohtaiset asennusohjeet. (Fraser ym. 2010, 34.)

Konedirektiivin soveltamisalaan kuuluvat myös vaihdettavat laitteet. Vaihdettavalla laitteella tarkoitetaan laitetta, jonka jo käyttöönotetun koneen käyttäjä itse kiinnittää kyseiseen koneeseen sen toiminnan muuttamiseksi tai uuden toiminnon aikaansaamiseksi (EUVL N:o L 157, 28). Tosin tässä kohtaa on huomioitava, että laite, jonka valmistaja kiinnittää koneeseen markkinoille saatettaessa ja joka ei ole tarkoitettu käyttäjän vaihdettavaksi, ei ole vaihdettava laite vaan koneen osa. Vaihdettavan laitteen ohjeessa on oltava selvitys laitteen turvallista kiinnittämistä ja käyttöä varten sekä ilmoitettava, mihin koneisiin laite voidaan kiinnittää turvallisesti käyttöä varten, mainitsemalla joko koneen teknisiä ominaisuuksia tai tarvittaessa yksittäisiä koneiden malleja. (Fraser ym. 2010, 38–39.)

Konedirektiivin soveltamisalan ulkopuolelle rajatut laitteet löytyvät tämän oppaan taulukosta 2. Näitä laitteita koskee yleensä oma yhdenmukaistettu lainsäädäntö tai niihin sovelletaan kansallisia vaatimuksia (EUVL N:o L 157, 27). Jos koneisiin liittyvät vaarat kuuluvat kokonaan tai osittain pikemmin muiden direktiivien soveltamisalaan, vaikkapa paineeseen, kyseisten vaarojen osalta ei sovelleta konedirektiiviä. Lisäksi konedirektiivistä on rajattu joitakin pienjännitedirektiivin mukaisia laitteita kuten sähkö- ja elektroniikkatuotteet, kodinkoneet, audio- ja videolaitteet, tietotekniikan laitteet, tavalliset toimistokoneet, katkaisimet ja kytkimet. (EUVL N:o L 157, 28.)

## 6.2.I Konedirektiivin mukainen suunnittelu

Tässä oppaassa esiintyvistä laitteista lähes kaikki kuuluvat konedirektiivin alaisuuteen. Direktiivin määräykset ovat kaikille koneille yhteiset huolimatta siitä minkä tyyppisiä ne ovat vaikkakin niiden lisäksi joillekin koneille tai konetyypeille voi olla erityismääräyksiä. Konedirektiivin tärkeimmät tavoitteet kohdistuvat turvallisuuteen, eikä niissä juuri huomioida sellaisia seikkoja kuten kannattavuus tai koneen tehokkuus. Kaikkia koneita varten tulee laatia tekniset asiakirjat jotka sisältävät:

- yksityiskohtaiset ohjeet mukaan lukien koneen ja sen osien piirustukset rakentamisesta ja rakenteesta.
- testaustulokset.
- suojatoimenpiteiden kuvauksen.
- asiakirjat sarjatuotannosta ja niihin liittyvistä sisäisistä toimenpiteistä. (EUVL N:o L 157, 71)

Valmistajan tulee tarkastuttaa koneensa ilmoitetulla laitoksella mikäli se kuuluu vaarallisiksi luokiteltuihin laitteisiin (löytyvät liitteestä IV) eikä sen valmistuksessa ole käytetty yhdenmukaistettuja standardeja, jotka täysin täyttäisivät vaaditut turvallisuus ja terveysvaikutukset (EUVL N:o L 157, 31). Ilmoitettu laitos varmistaa tukevatko tekniset asiakirjat riittävästi vaatimustenmukaisuutta. Mikäli ilmoitettu laitos on osana tuotteen vaatimustenmukaisuuden arviointia, CE-merkintään tulee liittää laitoksen tunnusnumero (EUVL N:o L 218, 92).

Ilmoitettuna tarkastuslaitoksena koneiden osalta Suomessa toimivat seuraavat tahot:

- Inspecta tarkastus Oy
- Agrifood research Finland
- VTT Expert services
- SGS Fimko Oy

Mikäli laite ei kuulu liitteen IV mukaisiin vaarallisiin koneisiin, valmistaja voi tehdä vaatimustenmukaisuusarvion itse (EUVL N:o L 157, 31). Valmistajan tulee muistaa, että vaatimustenmukaisuusvakuutus on oikeudellisesti sitova ja se on esitettävä viranomaiselle pyydettyä välittömästi (Euroopan komissio 1999, 133). Koneiden osalta markkinavalvontaviranomaisena toimii sosiaali- ja terveysministeriö.

Nykyinen lainsäädäntö velvoittaa valmistajaa huomioimaan erityisesti melun, värinän, elinkaaren ja suojalaitteet. Sen myötä jokaiselle koneelle veloitetaan riskien arviointia, jotta koneeseen sovellettavat terveys- ja turvallisuusvaatimukset voidaan määrittää. Arvioinnin tulokset tulee ottaa huomioon suunnittelussa ja valmistuksessa. Riskin arvioinnin ja riskin pienentämisprosessin aikana valmistajan on:

- määritettävä koneen raja-arvot, joihin sisältyvät tarkoitettu käyttö sekä kohtuudella ennakoitavissa oleva väärinkäyttö;
- tunnistettava koneen mahdollisesti aiheuttamat vaarat ja niihin liittyvät vaaratilanteet;
- arvioitava riskin suuruus ottaen huomioon mahdollisen vamman tai terveyshaitan vakavuus ja todennäköisyys;
- arvioitava riskin merkitys sen määrittämiseksi, onko riskiä tämän direktiivin tavoitteen mukaisesti pienennettävä; ja
- poistettava vaarat tai pienennettävä näihin vaaroihin liittyviä riskejä soveltamalla suojaustoimenpiteitä koneasetuksessa määrättyssä ensisijaisuusjärjestyksessä. (Fraser ym. 2010, 141.)

Valmistajan on huomioitava, että direktiivin turvallisuus- ja terveysvaatimukset ovat luonteeltaan määräyksiä. Niiden noudattamatta jättäminen aiheuttaa siis pakkotoimenpiteitä, ja valmistajan on välittömästi korjattava vialliseksi osoittava laite. (EUVL N:o L 218, 90)

Yleisten vaatimusten lisäksi konedirektiivi määrittelee koneille erityisvaatimuksia, mikäli niiden voidaan katsoa kuuluvaksi johon seuraaviin ryhmiin:

- elintarvikkeiden ja kosmetiikka- tai lääketuotteiden valmistamisessa käytettävät koneet
- kannettavat käsikäyttöiset koneet tai käsinohjattavat koneet
- puun ja fysikaalisilta ominaisuuksiltaan samanlaisten ainesten työstökoneet (EUVL N:o L 157, 49–51.)

Lisäksi erityissäännökset ovat olemassa seuraaville ryhmille:

- koneen liikkumisesta aiheutuvien erityisten vaarojen poistamista koskevat täydentävät olennaiset terveys- ja turvallisuusvaatimukset
- täydentävät olennaiset terveys- ja turvallisuusvaatimukset nostamisesta aiheutuvien vaarojen poistamiseksi
- maanalaiseen työhön tarkoitettuja koneita koskevat täydentävät olennaiset terveys- ja turvallisuusvaatimukset
- täydentävät olennaiset terveys- ja turvallisuusvaatimukset koneille, joiden käyttöön liittyy erityisiä vaaroja henkilöiden nostamisen vuoksi. (EUVL N:o L 157, 51–63.)

Jokainen konedirektiivin mukainen kone on suunniteltava ja rakennettava niin, että se soveltuu tarkoitukseensa ja sitä voidaan käyttää, säätää ja huoltaa henkilöitä vaarantamatta silloin, kun nämä toimet tehdään valmistajan tarkoittamalla tavalla. Toimenpiteiden tarkoituksena on oltava riskin poistaminen koneen koko ennakoitavissa oleva käyttöaikana, mukaan lukien kuljetus-, kokoonpano-, purkamis-, käytöstä poisto- ja romuttamisvaihe. (EUVL N:o L 157, 36.)

Valitessaan tarkoituksenmukaisimpia ratkaisuja, valmistajan on noudatettava seuraavia periaatteita seuraavassa järjestyksessä:

- poistettava tai pienennettävä riskiä mahdollisimman paljon (itse koneen turvallisella suunnittelulla ja rakenteella).
- toteutettava tarvittavat suojaustoimenpiteet sellaisten riskien osalta, joita ei voida poistaa.
- tiedotettava koneen käyttäjälle jäännösriskeistä, jotka johtuvat toteutettujen suojaustoimenpiteiden mahdollisista vajavaisuuksista.
- ilmoitettava, onko jokin erikoiskoulutus tarpeen, ja määriteltävä henkilönsuojainten tarve. (EUVL N:o L 157, 36.)



Kaavio 6. Riskiarvioinnin merkitys CE-merkintäprosessissa. (Lammi 2010, 14.)

Konetta suunnittelussa, rakentamisessa ja käyttöohjeiden laadinnassa valmistajan tulee ottaa huomioon normaalikäytön lisäksi ennakoitavissa oleva väärinkäyttö. Jos epätavallinen käyttö voi aiheuttaa riskejä, kone on suunniteltava siten, ettei sen käyttö tällä epätavallisella tavalla ole mahdollista. Käyttöohjeissa on myös tiedotettava käyttäjälle niistä käyttötavoista, joilla konetta ei saa käyttää vaikka se olisi mahdollista. (EUVL N:o L 157, 36.)

Koska turvallisuus on konedirektiivin soveltamisen tärkeimpiä edellytyksiä, on alla olevaan listaan lueteltu ne turvallisuustekijät, jotka ovat koneen valmistuksessa ja käytössä ensisijaisia:

- koneen ja komponenttien turvallisuus käsittelyn, kuljetuksen ja varastoinnin aikana
- ohjauslaitteiden riittävyys ja toimivuus
- koneen käynnistäminen ja pysäyttäminen (häätäpysäytys ja normaalipysäytys)
- koneen tehonsyötön keskeytyminen, palauttaminen keskeytyksen jälkeen
- suojaus liikkuvien osien varalta ja muut turvalaitteet
- koneen käyttäjän olosuhteet kuten fyysiset mitat, epämukavuus, väsyminen
- koneen käyttöpaikka (vältettävä kaikki pakokaasut ja hapen puutteesta aiheutuvat riskit, vaarallinen ympäristö)
- koneen mekaaniset vaarat. (EUVL N:o L 157, 36–43.)

Direktiivissä eritellään kuinka vaarat tulee huomioida. Esimerkiksi koneen turvallista siirtämistä varten kone on varustettava kiinnityskorvakkeilla nostolaitteen kiinnittämistä varten tai suunniteltava siten, että siihen voidaan kiinnittää kiinnityskorvakkeet. (EUVL N:o L 157, 36.)

Ohjauslaitteet ovat yksi hyvin oleellinen osa koneen rakennetta ja riskien minimointia. Ohjausjärjestelmien tulee olla sellaisia, että ne estävät vaaratilanteiden syntymisen, ja:

- ne kestävät tarkoitetut käyttörasitukset ja ulkoiset vaikutukset;
- ohjausjärjestelmän laitteisto- tai ohjelmistovika ei aiheuta vaaratilanteita;
- virheet ohjausjärjestelmän logiikassa eivät aiheuta vaaratilanteita; ja
- kohtuudella ennakoitavissa oleva inhimillinen erehdys käytön aikana ei aiheuta vaaratilanteita. (EUVL N:o L 157, 37.)

Erityistä huomiota on kiinnitettävä seuraaviin seikkoihin:

- kone ei saa käynnistyä odottamattomasti;
- koneen ominaisarvot eivät saa muuttua hallitsemattomasti, jos tällainen muutos saattaa aiheuttaa vaaratilanteita;
- koneen pysähtymistä ei saa estää, jos pysäytyskäsky on jo annettu;
- mikään koneen liikkuva osa tai koneen kiinni pitäjä kappale ei saa pudota tai sinkoutua;
- minkään liikkuvan osan automaattinen tai käsikäyttöinen pysäyttäminen ei saa estyä;
- turvalaitteiden on pysyttävä täysin toimintakykyisinä tai annettava pysäytyskäsky; ja
- turvallisuuteen liittyviä ohjausjärjestelmän osia on käytettävä yhtenäisellä tavalla koneiden tai osittain valmiiden koneiden muodostamaan koko kokoonpanoon. (EUVL N:o L 157, 38.)

Langattomassa ohjauksessa on aikaansaattava automaattinen pysäytys, jos oikeita ohjaussignaaleja ei saada tai jos yhteys menetetään. Ohjauslaitteiden kuvaukselle ja toiminnalle on lisäksi asetettu seuraavia määräyksiä:

- voitava nähdä ja tunnistaa selvästi käyttäen tarvittaessa kuvatunnuksia;
- sijoitettava siten, että niitä voi käyttää turvallisesti, ilman epäröintiä tai ajanhukkaa sekä yksiselitteisesti;
- suunniteltava sellaisiksi, että niiden liike vastaa niiden vaikutusta;
- sijoitettava vaaravyöhykkeiden ulkopuolelle, lukuun ottamatta tarvittaessa tiettyjä ohjauslaitteita, kuten hätäpysäytintä tai kannettavaa ohjelmointilaitetta;
- sijoitettava siten, että niiden käyttö ei aiheuta lisäriskejä;
- suunniteltava tai suojattava siten, että toivottu vaikutus, jos siihen liittyy vaara, voidaan saavuttaa ainoastaan toteuttamalla tarkoituksellinen toiminto; ja
- valmistettava kestämaan ennakoitavissa olevat voimat. Erityistä huomiota on kiinnitettävä hätäpysäytyslaitteisiin, joihin saattaa kohdistua huomattavia voimia. (EUVL N:o L 157, 38.)



Koneessa on oltava sen turvallisen käytön edellyttämät osoitinlaitteet ja käyttäjän on pystyttävä lukemaan ne ohjauspaikalta. Käyttäjän on myös pystyttävä jokaiselta ohjauspaikalta käsin varmistumaan, ettei vaaravyöhykkeillä ole ketään. Ohjausjärjestelmän voi rakentaa myös sellaiseksi, että käynnistyminen ei ole mahdollista, jos joku on vaaravyöhykkeellä. Jos kumpikaan näistä vaihtoehtoista ei ole mahdollinen, on ennen koneen käynnistymistä annettava varoitus ääni- tai valomerkillä. (EUVL N:o L 157, 38.)

Koneen käynnistäminen saa olla mahdollista vain siten, että se on tarkoituksellista. Kone ei saa siis käynnistyä missään olosuhteissa vahingossa. Sama vaatimus koskee uudelleenkäynnistämistä pysähdysten jälkeen ja toimintaolosuhteiden huomattavaa muuttamista. Jos koneessa on useita käynnistysohjaimia ja käyttäjät saattavat näin ollen saattaa toisensa vaaratilanteeseen, tällaisten riskien poissulkemiseksi on asennettava lisälaitteita. (EUVL N:o L 157, 39.)

Valitun ohjaus- tai toimintatavan on oltava ensisijainen lukuun ottamatta hätäpysäytystä. Jos tiettyjä toimintoja varten suojusta on siirrettävä tai se on poistettava tai turvalaite on poistettava käytöstä, ohjaus- tai toimintatavan valitsimen on samanaikaisesti:

- poistettava kaikki muut ohjaus- tai toimintatavat käytöstä;
- sallittava vaarallisten toimintojen toteuttaminen vain ohjauslaitteilla, joihin on jatkuvasti vaikutettava;
- sallittava vaarallisten toimintojen toteuttaminen ainoastaan pienennetyn riskin olosuhteissa samalla, kun estetään toisiinsa liittyvien toimintajaksojen aiheuttamat vaarat; ja
- estettävä vaaralliset toiminnot, joita tarkoituksellinen tai tahaton vaikuttaminen koneen antureihin aiheuttaa. (EUVL N:o L 157, 40.)

Koneen tehonsyötön keskeytyminen, palauttaminen keskeytyksen jälkeen tai sen millainen tahansa vaihtelu ei saa johtaa vaaratilanteisiin. Koneessa on oltava ohjauslaite, jolla se voidaan turvallisesti pysäyttää kokonaan ja sen tulee olla ensisijainen käynnistyslaitteiden toimintaan nähden. Koneessa on oltava vähintään yksi hätäpysäytyslaite, jonka tulee täyttää seuraavat vaatimukset:

- oltava varustettu selvästi tunnistettavilla ja näkyvillä ohjaimilla, jotka ovat nopeasti käytettävissä;
- pysäytettävä vaarallinen prosessi mahdollisimman nopeasti aiheuttamatta muita riskejä; ja
- tarvittaessa käynnistettävä tiettyjä suojausliikkeitä tai sallittava niiden käynnistäminen. (EUVL N:o L 157, 39.)

Kun hätäpysäytyslaitteen aktiivinen käyttäminen on lakannut, sen toiminnan on kuitenkin jäätävä voimaan kunnes hätäpysäytys vapautetaan erityisellä toimenpiteellä. Hätäpysäytystoiminnon on oltava koko ajan saatavilla ja toimintakunnossa toimintatavasta riippumatta. Lisäksi hätäpysäytyslaitteiden on oltava muita suojausteknisiä toimenpiteitä täydentävä keino eikä niiden korvaaja. (EUVL N:o L 157, 40.)

Koneesta ei saa aiheutua mekaanisia vaaroja käyttäjälle. Koneiden tai sen liitoskappaleiden täytyy olla riittävän vakaita, jotta niiden kaatuminen, putoaminen ja hallitsemattoman liikkeen käytön ja kuljetuksen aikana estyvät. Koneen eri osien ja niiden välisten liitosten on kestettävä niihin käytössä kohdistuvat rasitukset. Käytettävien materiaalien on sovellettava ennakoitua työskentely-ympäristön luonteeseen erityisesti niiden väsymisen, vanhenemisen, korroosion ja kulumisen osalta. Mekaanisten vaarojen osalta on huomioitava myös muiden direktiivien määräyksiä. Esimerkiksi nesteitä ja kaasuja sisältävien, erityisesti korkeapaineisten putkien ja letkujen on kestettävä ennakoitua sisäisiä ja ulkoisia rasitukset ja oltava lujasti kiinnitetty tai suojatut sen varmistamiseksi, ettei murtumasta aiheudu riskiä. (EUVL N:o L 157, 41.)

Koneen liikkuvat osat on suunniteltava ja rakennettava niin, että kosketuksesta aiheutuvat ja onnettomuuksiin mahdollisesti johtavat riskit estetään. Jos riskejä ei saada poistetuksi, kone on varustettava suojuksilla tai turvalaitteilla. Suojukset ja turvalaitteet on valittava riskin tyyppin perusteella. Suojusten, jotka on tarkoitettu henkilöiden suojaamiseen voimansiirron liikkuvien osien aiheuttamilta vaaroilta, on oltava joko kiinteitä suojuksia tai toimintaankytkettyjä avattavia suojuksia. Suojusten tai turvalaitteiden, jotka on tarkoitettu henkilöiden suojaamiseen prosessiin liittyvien liikkuvien osien aiheuttamilta vaaroilta, on oltava joko kiinteitä suojuksia, toimintaankytkettyjä avattavia suojuksia, turvalaitteita tai yllä mainittujen yhdistelmä. Suojusten ja turvalaitteiden on:

- oltava rakenteeltaan kestäviä;
- pysyttävä lujasti paikallaan;
- oltava sellaisia, ettei niistä aiheudu lisävaaraa;
- oltava sellaisia, ettei niitä ole helppo ohittaa tai tehdä toimimattomiksi;
- sijaistava riittävällä etäisyydellä vaaravyöhykkeestä;
- estettävä mahdollisimman vähän työprosessin tarkkailua;
- sallittava työkalujen asettamisen tai vaihtamisen sekä kunnossapidon edellyttämät toimet rajoittamalla pääsy vain kohtaan, jossa tämä työ on tehtävä, jos mahdollista ilman, että suojuksia poistetaan tai että turvalaite kytetään pois käytöstä; ja
- suojattava koneesta sinkoutuvilta tai putoavilta materiaaleilta tai esineiltä ja koneen aiheuttamilta päästöiltä. (EUVL N:o L 157, 42–43.)

Käyttöolosuhteista suunniteltaessa tulee huomioida koneen käyttäjään kohdistuva epämukavuus, väsymys sekä fyysinen ja psyykinen kuormitus, ja nämä tulee minimoida ottamalla huomioon eräitä ergonomian periaatteita. Koneen suunnittelussa on esimerkiksi huomioita säädettävyys käyttäjän fyysisten mittojen, voiman ja kestävyys suhteen, jotta käyttäjän kehon osilla on riittävästi liikkumatilaa. Lisäksi on vältettävä koneen määräämää työtahtia ja pitkäaikaista keskittymistä vaativaa valvontaa. Ihminen-kone-rajapinta on mukautettava koneen käyttäjien ennakoitavissa oleviin ominaisuuksiin. Myös ohjauslaitteet on järjestettävä niin, että niiden sijoittelu, liike ja käyttövastus sopivat yhteen suoritettavan toiminnan kanssa ottaen huomioon käyttäjän toimintakyvyn ja ergonomian. (EUVL N:o L 157, 37.). Ohjeistaessaan koneen käyttöön valmistajan tulee kertoa niistä mahdollisista rajoitteista, jotka omaava henkilö ei saa käyttää konetta.

Riippuen koneesta, käytöstä voi aiheutua vaaroja myös muista kuin edellä mainituista lähteistä. Mikäli koneeseen liittyy tällaisia vaaroja, ne tulee huomioida suunnittelusta. Näitä lähteitä voivat olla:

- sähkönsyöttö
- staattinen sähkö
- muun kuin sähköenergian syöttö
- asennusvirheet
- ääriämpötilat
- tulipalo
- räjähdys
- melu
- värinä
- säteily
- ulkoinen säteily
- lasersäteily
- vaaraa aiheuttavien materiaalien ja aineiden päästöistä aiheutuvat riskit
- koneeseen loukkuunjäämisen riski
- liukastumis-, kompastumis- ja putoamisriski
- salamanisku (EUVL N:o L 157, 44–46.)

Ehdottomasti huomioitava on sähkönsyötön ongelmat, sillä suurin osa koneista toimii tietyllä jännitealueella. Kone, jossa on sähkönsyöttö, on suunniteltava, rakennettava ja varustettava siten, että kaikki sähköstä johtuvat vaarat estetään tai voidaan estää. Koneisiin on sovellettava tällöin pienjännitedirektiivissä asetettuja turvallisuustavoitteita. Velvoitteisiin, jotka koskevat koneiden vaatimustenmukaisuuden arviointia sekä saattamista markkinoille ja/tai käyttöönottoa sähköstä johtuvien vaarojen osalta, sovelletaan kuitenkin ainoastaan konedirektiiviä. (Laitinen 2011.)

## 6.2.2 Standardien käyttö koneissa

Konedirektiivin mukaisiin laitteisiin ja komponentteihin sovelletaan yhdenmukaistettuja standardeja, joita voidaan yleisesti kutsua koneturvallisuuden standardeiksi. Ne liittyvät yleisesti koneiden ja niissä olevien järjestelmien, laitteiden ja toisinaan myös komponenttien turvallisuuskysymyksiin. Annettuja standardeja on tätä nykyä yli 800 (Suomen Standardisoimisliitto 2010b, I). Konedirektiivin mukaisten standardien käytön ja muiden teknisten ratkaisujen ero vaatimustenmukaisuuden arvioinnissa on yksi selkeimmistä. Mikäli vaaralliseksi luokitellun koneen suunnittelussa ja valmistuksessa käytetään yhdenmukaistettuja standardeja, vaatimustenarviointimenettely on huomattavasti kevyempi prosessi eli koneen vaatimustenarvioinnin voi tehdä itse. Mikäli standardeja ei ole käytetty, vaaralliseksi luokitellulle koneelle tulee joko hakea tyyppihyvaksyntää tai sille on tehtävä täydellinen laadunvarmistus. (EUVL N:o L 157, 31.). Tämä tosin saattaa asettaa koneiden valmistajat eriarvoiseen asemaan, sillä näitä yhdenmukaistettuja standardeja ei ole riittävästi ainakaan uusille koneille.

Koneturvallisuutta ajatellen riskien tunnistaminen on ensiarvoisen tärkeää, minkä takia konedirektiivin alle oleviin standardeihin on huomioitu pitkälti riskien arviointi- ja tunnistamismenetelmät. Riskien arvioinnissa huomioidaan esiintymistodennäköisyys ja vamman tai terveyshaitan vakavuus. Riskit arvioidaan teknisten ja inhimillisten tekijöiden osalta ja niiden pohjalta suunnitellaan turvallisuustoimenpiteet. (Työsuojeluhallinto 2008, 7.)

Koneturvallisuuteen liittyvät yhdenmukaistetut standardit on jaettu hierarkkisesti kolmeen päätyyppiin:

- kaikille koneille sovellettavissa olevat turvallisuuden perustandardit, jossa esitetään perusteet, suunnitteluperiaatteet ja yleiset näkökohdat.
- standardit, jotka käsittelevät yhtä turvallisuusnäkökohtaa, kuten suojaetäisyys (B1) tai turvallisuuteen liittyvää laitetyyppiä, esim. melu, pöly, suojukset, turvalaitteet (B2)
- konetyyppikohtaiset turvallisuusstandardit, joissa käsitellään yksityiskohtaisia turvallisuusvaatimuksia, kuten vaikka pyörösahojen standardit. (Työsuojeluhallinto 2008, 20.)

Yksityiskohtaisen luonteensa vuoksi C-tyyppin standardit ovat ensisijaisia, ja niillä ohjataan mitä A- ja B-tyyppin standardeja käytetään ja mitä näissä standardeissa esitettäviä vaatimuksia on C-tyyppin standardissa olevien vaatimusten lisäksi mahdollisesti noudatettava (Suomen standardisoimisliitto 2010b, 3). Jos C-tyyppin standardia ei ole käytettävissä, voi suunnittelija käyttää suoraan A- ja B-tyyppin standardeja, kuten on laita useiden tuotteiden osalta. Riskin arviointi tehdään aina soveltaen A-tyyppin standardeja, vaikkakin tätä arviointia voidaan helpottaa C-tyyppin standardien avulla, sillä ne määrittelevät yleensä vaarat, jotka ovat tyyppillisiä kyseisessä koneessa (Suomen standardisoimisliitto 2010b, 4.). C-tyyppin standardien käyttö ei kuitenkaan tarkoita, että valmistaja voisi luopua varsinaisen riskien arvioinnin tekemisestä. Standardeissa voi nimittäin olla useita ratkaisuvaihtoehtoja, mutta ei ratkaisun valintaperusteita. Tällöin sopiva ratkaisu valitaan riskien arvioinnin perusteella. (Fraser ym. 2010, 142.)

Taulukko 10. Joitakin tärkeimpiä koneturvallisuuden A- ja B-standardeja

A-tyyppin standardeja	B-tyyppin standardeja
SFS-EN ISO 12100: Koneturvallisuus. Perusteet ja yleiset periaatteet	SFS-EN ISO 13850 Koneturvallisuus. Häätäpysäytys
SFS-EN ISO 14121-2: Koneturvallisuus: Osa 2: Käytännön opastusta ja esimerkkejä menetelmistä	SFS-EN ISO 13857 Koneturvallisuus. Turvaetäisyydet yläraajojen ja alaraajojen ulottumisen estämiseksi vaaravyöhykkeille
SFS-EN 60204: Koneturvallisuus. koneiden sähkölaitteisto	SFS-EN 349 Koneturvallisuus. Vähimmäisetäisyydet kehonosion puristusvaaran välttämiseksi
	SFS-EN 953 Koneturvallisuus. Suojukset
	SFS-EN 547 Koneturvallisuus. Ihmisen mitat
	SFS-EN 574 Koneturvallisuus. Kaksinkäsinhallintalaitteet
	SFS- EN 614 Koneturvallisuus. Ergonomiset suunnitteluperiaatteet
	SFS-EN 792 Ei-sähkökäyttöiset käsikoneet. Turvallisuusvaatimukset
	SFS-EN ISO 13849 Koneturvallisuus. Turvallisuuteen liittyvät ohjausjärjestelmien osat.
	SFS-EN 1005 Koneturvallisuus. Ihmisen fyysinen suorituskyky.
	SFS-EN 1037 Koneturvallisuus. Odottamattoman käynnistymisen estäminen
	SFS-EN 13478 Koneturvallisuus. Palontorjunta ja palosuojelu

Standardien rooli on avustaa konedirektiivin soveltamista eikä niiden käyttö tarkoita, ettei direktiivin määräyksiä tarvitsisi noudattaa. SFS:n esittämän mallin mukaan standardien roolin konedirektiivin soveltamisessa voisi esittää seuraavasta:

- Soveltamisalan varmistaminen: onko sovellettava?
- Turvallisuussuunnitelma (Riskin arviointi ja riskin pienentäminen): Olennaisten vaatimusten noudattaminen yhdenmukaistettujen standardien (vaatimustenmukaisuusolettamus) tai muiden standardien avulla.
- Vaatimustenmukaisuuden arviointi: Sovellettujen yhdenmukaistettujen ja muiden standardien kirjaaminen koneen teknisessä tiedostossa.
- EY-vaatimustenmukaisuusvakuutuksen laatiminen: sovellettujen yhdenmukaistettujen ja muiden standardien julkinen ilmoittaminen vakuutuksessa.
- CE-merkinnän kiinnittäminen. (Suomen standardisoimisliitto 2010a, 4.)

### 6.2.3 Koneiden vaatimustenmukaisuuden osoittaminen

Koneiden vaatimustenmukaisuuden arviointimenettelyyn vaikuttaa monet asiat, kuten onko käytetty yhdenmukaistettuja standardeja tai luokitellaanko kone vaaralliseksi. Valmistajan tulee tietää millainen menettely hänen koneensa kohdalla on tarpeen CE-merkinnän saamiseksi ja tarvitseeko koneelle esimerkiksi hakea ilmoitetun laitoksen EY-tyyppihyväksyntää. Kuten on aiemmin todettu, vaatimustenmukaisuuden osoittamisen menettelytavat ovat sitä tiukemmat, miten suureksi koneen riski aiheuttama vaara arvioidaan. Konedirektiivin liitteessä IV luetellaan erityisen vaarallisia koneita turvalaiteryhmiä, joita koskee erityinen vaatimustenmukaisuuden arviointimenettely. Näitä ovat esimerkiksi:

- puusepänteollisuuden koneita (pyörösahat, höylät, katkaisusahat, oikohöylät, tasohöylät, moottorisahat ja vannesahat yms.)
- metallialan puristimia (avoimet työkalut, puristusliikkeen nopeus yli 30 mm/s)
- henkilönostolaitteita (nostaa yli 3 m korkeuteen)
- valosähköiset turvalaitteet
- jne. (EUVL N: o L 157, 68.)

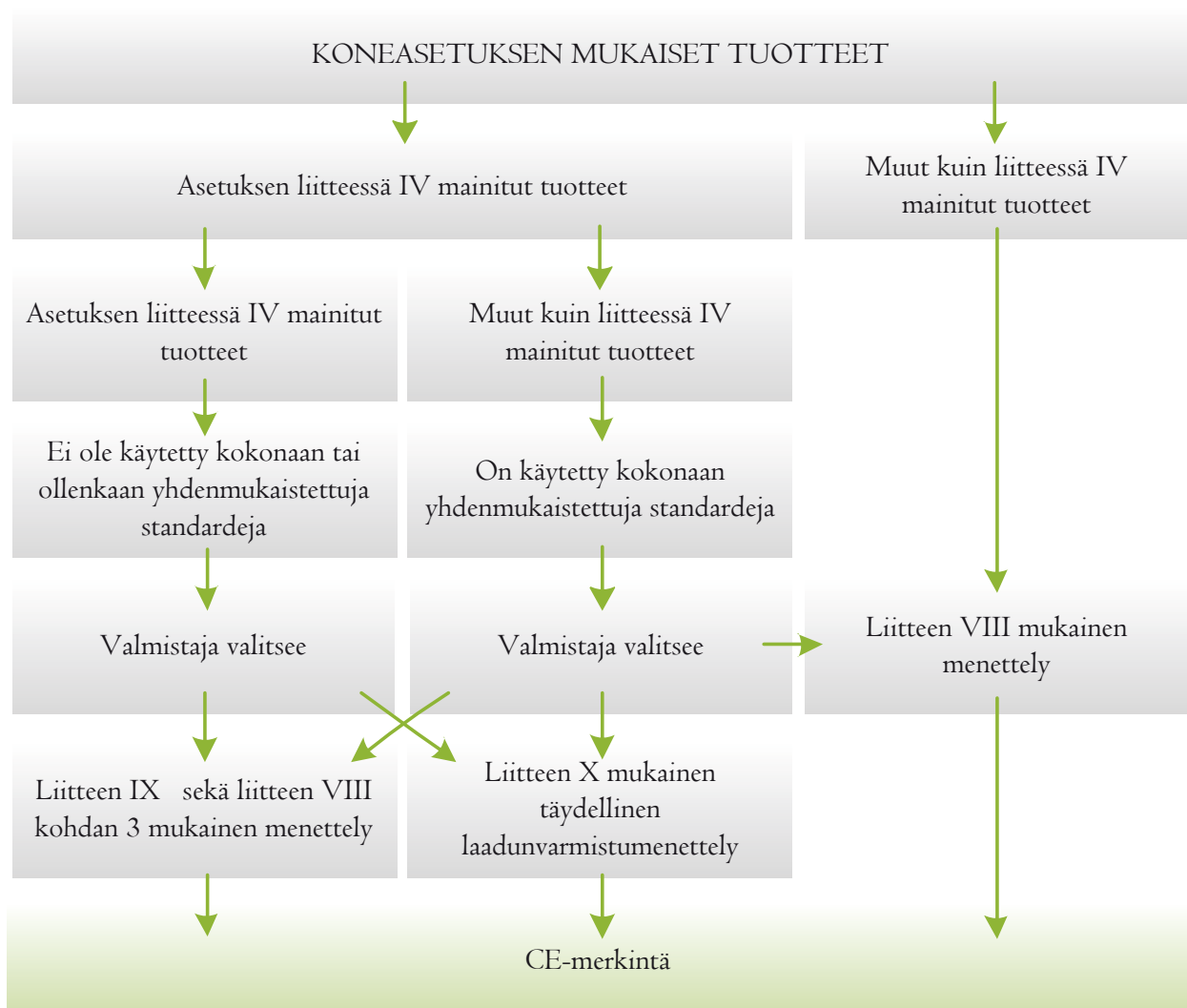
Nykyisessä lainsäädännössä on pyritty antamaan valmistajalle mahdollisuus valita. Konedirektiivissä on useita eri vaihtoehtoja vaatimustenmukaisuuden osoittamiseen myös vaarallisemmilla laitteilla. Jos tällainen vaaralliseksi luokiteltu kone on valmistettu kaikilta osiltaan yhdenmukaistettujen standardien mukaisesti, valmistaja voi valita yhden kolmesta vaatimustenmukaisuuden arviointimenettelystä. Menettelyt ovat:

- tyyppitarkastus yhdessä koneen valmistuksen sisäisen tarkastuksen kanssa (liitteiden IX ja VIII menettelyt)
- täydellinen laadunvarmistusmenettely (liitteen X menettely)
- koneen valmistuksen sisäinen tarkastus (liitteen VIII menettely). (EUVL N:o L 157, 31.)

Jos liitteessä IV mainittua konetta ei ole valmistettu kaikilta osiltaan yhdenmukaistettujen standardien mukaisesti, valmistajan on joko:

- sovellettava täydellistä laadunvarmistusmenettelyä (liitteen X menettely), tai
- teetettävä tyyppitarkastus ilmoitetussa laitoksessa ja toteutettava koneen valmistuksen sisäinen tarkastus (liitteiden IX ja VIII menettelyt). (EUVL N:o L 157, 31.)

Alla olevassa kaaviossa näkyvät vaihtoehdot koneiden vaatimustenmukaisuuden arviointiin. Jos valmistajalla on tuote, johon voi käyttää useampaa vaatimustenmukaisuuden arviointimenettelyä, hänen tulee valita niistä ainoastaan yksi. Kaavoissa olevilla liitteillä tarkoitetaan konedirektiivin yhteydessä olevia liitteitä.



Kaavio 7. Koneasetuksen mukaisten tuotteiden vaatimustenmukaisuuden arviointimenettelyt.

Liitteen VIII mukaistamenettelyä eli sisäiseen tarkistukseen perustuvaa vaatimustenmukaisuuden arviointia voidaan siis käyttää koneilla, jotka eivät ole vaaralliseksi luokiteltuja tai ovat vaaralliseksi luokiteltuja ja niiden valmistuksessa on käytetty kokonaisuudessaan yhdenmukaisia standardeja. Tällaisen menettelyn kohdalla voidaan puhua myös koneen itsesertifioinnista yhdenmukaisten standardien avulla. (EUVL N:o L 157, 73.)

Liitteen IX mukainen EY-tyyppitarkastus on menettely, jolla ilmoitettu laitos varmistaa ja vakuuttaa, että kone täyttää asetuksen sille asettamat vaatimukset. Tämän jälkeen kone saa tyyppihyväksynnän, joka menettely eroaa edellisestä siis siten, ettei valmistajan itse määrittelemä vaatimustenmukaisuus riitä. Tyyppitarkastustodistus on voimassa 5 vuotta ja sitä koskevat asiakirjat on säilytettävä 15 vuotta. Tyyppihyväksyntä edellyttää, että valmistaja on jatkuvasti vastuussa siitä, että koneen tekniikan on kustannus-laatusuhteessa kohtuullisella tasolla (state of art). Ilmoitetun laitoksen tulee taas vastata siitä, että tyyppihyväksyntä pysyy voimassa. (EUVL N:o L 157, 74–75.)

Liitteen X täydellisessä laadunvarmistuksessa valmistaja hakee laatujärjestelmän arvioimista ilmoitetulta laitokselta. Tämän laatujärjestelmän on varmistettava, että koneet ovat konedirektiivin mukaisia. Ilmoitettu laitos myös valvoo, että valmistaja täyttää hyväksytystä laatujärjestelmästä johtuvat velvollisuudet asianmukaisesti. Mikäli valmistaja on valinnut täydellisen laadunvarmistuksen vaatimustenmukaisuuden arviointimenettelyksi, hänen on valmistauduttavasi siihen, että ilmoitettulaitostekee tarkastuksia määräjain. Laadunvarmistuksen uudelleenarviointi on kolmen vuoden välein ja lisäksi tarkastaja saa tulla käymään siitä erikseen ilmoittamatta. Täydellisessä laadunvarmistuksessa on myös huomioitava, että sitä käytettäessä CE-merkintään on liitettävä ilmoitetun laitoksen tunnusnumero. (EUVL N:o L 157, 76–77.)

Jokaisesta koneesta on laadittava ja allekirjoitettava vaatimustenmukaisuusvakuutus. Jos konetta ei mainita tyyppi hyväksyttävien laitteiden (ts. liitteen IV mukaiset laitteet) joukossa, riittää valmistajan laatima virallinen, sisäiseen tarkastukseen perustuva vakuutus (Lammi 2010, 14). Koneen valmistajan on säilytettävä alkuperäinen vaatimustenmukaisuusvakuutus vähintään kymmenen vuoden ajan koneen viimeisestä valmistuspäivästä samoin kuin osittain valmiin koneen valmistajan tai tämän valtuutetun edustajan on säilytettävä alkuperäinen liittämistä vakuutus. ((EUVL N:o L 157, 65–66.)

Osittain valmiissa koneista valmistajan tulee laatia riittävät tekniset asiakirjat, liittämistä vakuutus ja kokoonpano-ohjeet. Näiden asiakirjojen tulee pitää sisällään mitä direktiivejä osittain valmiin koneen valmistuksessa on sovellettu, mitkä vaatimukset ovat täyttyneet ja millainen on rakenne. Liittämistä vakuutus ja kokoonpano-ohjeet liitetään osaksi valmiin koneen rakennetiedostoa (EUVL N:o L 157, 31). Koska valmistajana pidetään direktiiveissä myös henkilöä, joka kokoaa koneen eri alkuperäisiä olevista laitteista, valmiin koneen kokoaja huolehtii vaatimustenmukaisuuden osoittamisesta (Fraser ym. 2010, 36).



## 6.3 Painelaitedirektiivi

Vuonna 1997 annetun painelaitedirektiivin (97/23/EY) ja vuonna 1987 annetun yksinkertaisten painesäiliöiden direktiivin (87/404/ETY) ja niitä vastaavien kotimaisten säädösten tavoitteena on varmistaa, ettei painelaite aiheuta vaaraa terveydelle, turvallisuudelle tai ominaisuudelle. Painelaitedirektiivissä painelaitteilla tarkoitetaan säiliötä, putkistoa ja muita teknisiä kokonaisuuksia, joissa on tai johon voi kehittyä ylipainetta, sekä painelaitteen suojaamiseksi tarkoitettuja teknisiä kokonaisuuksia (EYVL N:o L 181, 14).

Painelaitedirektiiviä sovelletaan myös useista painelaitteista koottuihin, yhtenäisiin ja toiminnallisiin laitekokonaisuuksiin, joka muodostuu säiliöistä, putkistoista, paineenalaisista lisälaitteista ja varolaitteista (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2007, 9). Jos laitekokonaisuuden valmistaja on tarkoittanut sen markkinoille saatettavaksi ja käyttöön otettavaksi sellaisenaan, tämän laitekokonaisuuden on oltava painelaitedirektiivin mukainen. (EYVL N:o L 181, 1.) Painelaitteiden ja laitekokonaisuuksien suunnittelu, valmistus ja vaatimustenmukaisuus on eriytetty se mukaan minkä kokoluokan paineastiasta on kyse ja täytyykö se CE-merkitä. CE-merkittävien laitteiden suunnittelussa ja valmistuksessa on noudatettava direktiivin olennaisia turvallisuusvaatimuksia (EYVL N:o L 181, 3.). Valmistajan tulee noudattaa näitä määräyksiä vaikka valmistaisi painelaitteen vain omaan käyttöönsä (Painelaitelaki 6 § 2 mom). Sellaisten painelaitteiden, jotka ovat CE-merkitsemisestä määräävien rajojen alapuolella, suunnittelussa ja valmistuksessa noudatetaan hyvää konepajakäytäntöä (EYVL N:o L 181, 7).

Painelaitedirektiivin sisältö CE-merkintään liittyen poikkeaa ratkaisevasti konedirektiivistä silti osin, ettei kaikkia painelaitedirektiivin mukaisia laitteita kuulu CE-merkintä. Painelaitteet luokitellaan kasvavan riskin mukaan ja luokitus tehdään direktiivin liitteessä II olevien kuvien mukaan seuraavasti:

- paine enintään 0,5 bar, jolloin painelaitedirektiiviä ei sovelleta
- hyvän konepajakäytännön painelaitteet
- luokkien I – IV painelaitteet, joista luokka IV on oletettu vaarallisimmaksi. (Kauppinen 2011.)

CE-merkittävät painelaitteet ja laitekokonaisuudet ovat ainoastaan niitä, jotka voidaan katsoa kuuluvaksi luokkiin I-IV (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2007, 5). Luokan perusteella määräytyy tuotteiden vaatimustenarviointimenettely. Luokitusta varten on tiedettävä:

- painelaitteen tyyppi: säiliö, putkisto, höyryn tai ylikuumennetun veden tuotannon painelaite, varolaite tai paineenalainen lisälaite.
- suurin sallittu käyttöpaine (PS)
- tilavuus (V) tai nimellisuuruus (DN) tapauksesta riippuen (putkilla).
- sisältö (kaasu vai neste)
- sisällön vaarallisuus: ryhmän I vai ryhmän 2 sisältö. (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2007, 6.)

Taulukko I I. Painelaitedirektiivin mukaisten laitteiden luokittelu

Luokitus	Kuvaus	Ryhmän I fluidit	Ryhmän 2 fluidit	Vaatimusten-arviointimenettely
Säiliöt	kaasuille, nesteytetyille kaasuille, paineenalaisena liuotetuille kaasuille, höyryille sekä nesteille, joiden höyrynpaine suurimmassa sallitussa lämpötilassa on yli 0,5 bar suurempi kuin normaali ilmakehän paine (1 013 mbar) seuraavin rajoin:	kun tilavuus on yli 1 l ja tulo PS 7 V yli 25 bar 7 l tai kun paine PS on yli 200 bar.	kun tilavuus on yli 1 l ja tulo PS 7 V on yli 50 bar 7 l tai kun paine PS on yli 1000 bar sekä kaikki käsisammuttimet ja hengityslaitteiden pullot.	Ryhmän I fluidit: liite II, taulukko 1.  Ryhmän 2 fluidit: liite II, taulukko 2.
	nesteille, joiden höyrynpaine suurimmassa sallitussa lämpötilassa on enintään 0,5 bar suurempi kuin normaali ilmakehän paine (1 013 mbar) seuraavin rajoin:	kun tilavuus on yli 1 l ja tulo PS 7 V yli 200 bar 7 l tai kun paine PS on yli 500 bar.	kun paine PS on yli 10 bar ja tulo PS 7 V yli 10 000 bar 7 l tai kun paine PS on yli 1 000 bar.	Ryhmän I fluidit: liite II, taulukko 3.  Ryhmän 2 fluidit: liite II, taulukko 4.
Liekillä tai muulla tavoin lämmitetyt painelaitteet	joissa on ylikuumenemisen vaara ja jotka on tarkoitettu höyryn tai ylikuumennetun veden tuotantoon yli 110 °C:n lämpötilassa, kun tilavuus on yli 2 l, sekä kaikki painekeitinimet.			Liite II, taulukko 5
Putkistot	kaasuille, nesteytetyille kaasuille, paineenalaisena liuotetuille kaasuille, höyryille sekä nesteille, joiden höyrynpaine suurimmassa sallitussa lämpötilassa on yli 0,5 bar suurempi kuin normaali ilmakehän paine (1 013 mbar).	kun DN on yli 25.	kun DN on yli 32 ja tulo PS 7 DN on yli 1 000 bar.	Ryhmän I fluidit: liite II, taulukko 6  Ryhmän 2 fluidit: liite II, taulukko 7
	nesteet, joiden höyrynpaine suurimmassa sallitussa lämpötilassa on enintään 0,5 bar suurempi kuin normaali ilmakehän paine (1 013 mbar).	kun DN on yli 25 ja tulo PS 7 DN on yli 2 000 bar.	kun PS on yli 10 bar ja DN yli 200 ja tulo PS 7 DN yli 5 000 bar-	Ryhmän I fluidit: liite II, taulukko 8  Ryhmän 2 fluidit: liite II, taulukko 9
Laitekokonaisuudet, joihin kuuluu vähintään yksi painelaite	Höyryn tai ylikuumennetun veden tuotantoon yli 110 °C:n lämpötilassa tarkoitettut laitekokonaisuudet, joihin kuuluu vähintään yksi liekillä tai muulla tavoin lämmitetty painelaite, jossa on ylikuumenemisen vaara.			

Ne painelaitteet ja laitekokonaisuudet, joiden ominaisuudet ovat taulukon II rajojen alapuolella, on suunniteltava ja valmistettava hyvän konepajakäytännön mukaisesti, jotta niiden turvallinen käyttö voidaan taata (EYVL N:o L 181, 7). Mikäli kuitenkin laitteen paine on korkeintaan 0,5 bar, eivät ne kuulu painelaitedirektiivin soveltamisalaan. Tällaisten painelaitteiden ei katsota aiheutuvan merkittävää paineeseen liittyvää vaaraa, joten niillä on vapaa liikkuvuus yhteisön alueella. (EYVL N:o L 181, 1.)

Hyvä konepajakäytäntö tarkoittaa, että painelaitteet suunnitellaan ottaen huomioon kaikki niiden turvallisuuteen vaikuttavat asiaankuuluvat tekijät. Lisäksi se tarkoittaa, että painelaitteet valmistetaan, tarkastetaan ja toimitetaan käyttöohjeineen, siten että sen turvallisuus on taattu aiotun käyttöajan ajan, kun sitä käytetään ennakoitavissa tai kohtuullisesti ennakoitavissa olosuhteissa. (Blomberg 2009, 195.) Tällaisissa painelaitteissa käyttöohjeiden ja merkintöjen on oltava riittävät, jotta valmistaja on mahdollista tunnistaa. Hyvä konepajakäytännön mukaisiin laitteisiin ei saa laittaa CE-merkintää (EYVL N:o L 181, 7). Valmistaja on vastuussa hyvän konepajakäytännön noudattamisesta. (Blomberg 2009, 195).

Kaikki painelaitteet eivät kuulu direktiivin soveltamisalaan. Ulkopuolelle jäävät sellaiset kammioita tai mekanismeja sisältävät laitteet, jotka ovat ensisijaisesti mitoitettu muille kuormille kuin paineelle, eli joissa paine ei ole laitteen mitoitukseen merkittävästi vaikuttava seikka. Myöskään sellaiset laitteet, jotka ovat ensisijaisesti suunniteltu liikuttamaan, pyörittämään tai muuhun tehtävään kuin paineenkeston. Tällaisia laitteita ovat esimerkiksi moottorit (turbiinit ja polttomoottorit), höyrykoneet, kaas- ja höyryturbiinit, turbogeneraattorit, kompressorit, pumput, toimintalaitteet ja renkaiden pinnoitusmuotit. (Blomberg 2009, 20.) Soveltamisalaan eivät kuulu myöskään yksinkertaiset painesäiliöt, aerosolipakkaukset tai vaarallisten aineiden kuljetussäädösten soveltamisalaan kuuluvat astiat ja säiliöt (EYVL N:o L 181, 5).

Yksinkertaisia painesäiliöitä ei käsitellä tässä oppaassa tarkemmin, koska sen soveltamisala ei vastaa tässä työssä esiteltyjä esimerkkejä. Yksinkertaisten painesäiliöiden direktiivin soveltamisalaan kuuluvat sarjatuotantona valmistettavat yksinkertaisiin paineastioihin, joilla tarkoitetaan ilmaa tai typpeä sisältävää hitsaamalla valmistettua painesäiliötä, jonka suurin sallittu käyttöpaine on yli 0,5 baaria ja jota ei lämmitetä liekillä. (EYVL N:o L 220, 49.)

### 6.3.I Painelaitedirektiivin mukainen suunnittelu

Painelaitteet on suunniteltava kestävästi käyttötarkoitusta vastaavia kuormituksia sekä muihin kohtuudella ennakoitavissa oleviin olosuhteisiin. Erityisesti seuraavat tekijät on otettava huomioon:

- sisäinen ja ulkoinen paine,
- ympäristön lämpötila ja käyttölämpötila,
- staattinen paine ja sisällön massa käyttö- ja koetusolosuhteissa,
- liikenteestä, tuulesta ja maanjäristyksistä aiheutuvat kuormitukset,
- tukien, kiinnikkeiden, putkistojen jne. aiheuttamat vastavoimat ja -momentit,
- korroosio, eroosio, väsyminen jne,
- epästabiilien fluidien hajoaminen. (EYVL N:o L 181, 14-15.)

Painelaitteiden riittävä lujuus on varmistettava joko laskennallisesti tai kokeellisesti. Suurimmat sallitut jännitykset on rajoitettava ottaen huomioon ennakoitavissa olevat viat käyttöolosuhteissa. Painelaitteiden kestävydessä tulee huomioida erityisesti:

- suunnittelupaineet eivät saa olla pienempiä kuin suurimmat sallitut paineet ja niissä on otettava huomioon fluidin staattiset ja dynaamiset paineet sekä epästabiilien fluidien hajoaminen. Jos painesäiliö muodostuu erillisistä ja yksittäisistä painetta pitävistä kammioista, väliseinämät on suunniteltava siten, että otetaan huomioon kammion korkein mahdollinen paine sekä viereisen kammion pienin mahdollinen paine,
- suunnittelulämpötiloissa varmuusvaran on oltava riittävä,
- suunnittelussa on asianmukaisesti otettava huomioon kaikki mahdolliset lämpötilan ja paineen yhdistelmät, jotka ovat mahdollisia laitteen kohtuudella ennakoitavissa olevissa käyttöolosuhteissa,
- suurimpien jännitysten ja jännityshuippukeskittymien on pysyttävä turvallisissa rajoissa. (EYVL N:o L 181, 15.)

Paineenkestolaskelmissa on käytettävä riittäviä rakenneaineen ominaisuusarvoja, jotka perustuvat todistettuihin tietoihin. Tapauskohtaisesti on otettava huomioon seuraavat rakenneaineen ominaisuudet:

- myötöraja, 0,2-raja tai tapauskohtaisesti 1,0-raja suunnittelulämpötilassa,
- murtolujuus,
- ajasta riippuva lujuus eli virumislujuus,
- väsymiseen liittyvät tiedot,
- youngin kerroin (kimmokerroin),
- kohtuullinen plastinen muodonmuutos,
- iskusitkeys,
- murtumissitkeys. (EYVL N:o L 181, 15.)

Asianmukaisia liitoksen lujuuskertoimia on sovellettava rakenneaineiden ominaisuuksiin esimerkiksi sen mukaisesti, millaista ainetta rikkomattomat kokeet ovat luonteeltaan, millaisia ominaisuuksia rakenneaineiden liitoksilla on ja millaisiin käyttöolosuhteisiin ne on suunniteltu. Suunnittelussa on asianmukaisesti otettava huomioon kaikki kohtuudella ennakoitavissa olevat kulumisilmiöt, jotka liittyvät laitteen suunniteltuun käyttöön. (EYVL N:o L 181, I6.)

Painelaitteiden toimintaan ei saa sisältyä mitään käytöstä aiheutuvaa ennakoitavissa olevaa vaaraa. Erityishuomiota on tarvittaessa kiinnitettävä tapauskohtaisesti:

- sulku- ja avauslaitteisiin,
- varoventtiileistä tapahtuviin vaarallisiin päästöihin,
- laitteisiin, jotka estävät fyysisen sisäänpääsyn paineen tai tyhjiön vallitessa,
- pintalämpötilaan käyttötarkoitus huomioon ottaen,
- epästabiliilien fluidien hajoamiseen. (EYVL N:o L 181, I6.)

Painelaitteet tulee myös pystyä tarkastamaan ja huoltamaan turvallisesti. Tämän avuksi voidaan suunnitella menetelmiä, joiden avulla painelaitteen sisäinen kunto pystytään määrittelemään, kuten tarkastusaukkoja. Tarkastus pitää kuitenkin pystyä suorittamaan turvallisesti ja ergonomisesti. (EYVL N:o L 181, I7.)

Itse valmistusprosessi painelaitteiden valmistajan tulee huomioida erityisesti seuraavat seikat:

- osien valmistelu
- pysyvät liitokset
- ainetta rikkomattomat kokeet
- lämpökäsittely
- jäljitettävyys
- lopputarkastus
- loppukoe
- koeponnistus
- varolaitteiden tarkastus (EYVL N:o L 181, I8–I9.)

Osien valmistelusta (esimerkiksi muovauksesta ja viisteiden työstöstä) ei saa aiheutua vikoja, halkeamia tai sellaisten mekaanisten ominaisuuksien muutoksia, jotka saattavat vahingoittaa painelaitteen turvallisuutta. Painelaitteiden paineenkestoon sekä paineenkestoon vaikuttavien osien ja niiden liitosten tarkastukset on teetettävä henkilöillä, joilla on asianmukainen pätevyys. (EYVL N:o L 181, I8–I9.)

Yleisten valmistusohjeiden lisäksi direktiivissä on määritelty erityisvaatimukset liekillä tai muulla tavoin lämmitetyille painelaitteille, joissa on ylikuumenemisen vaara. Tähän luokkaan katsotaan kuuluvan esimerkiksi höyry- ja kuumavesikattilat, joissa on suora polttoliekki, tulistimet ja välitulistimet, jätelämpökattilat ja polttouunien kattilat. Näiden laitteiden

laskelmat tehdään ja ne suunnitellaan ja rakennetaan siten, että ylikuumenemisesta aiheutuva sisällön merkittävän menetyksen vaara vältetään tai se on mahdollisimman vähäinen. Erityisesti on syytä tapauskohtaisesti valvoa, että:

- toimitetaan tarvittavat suojalaitteet toimintaparametrien kuten lämmön syötön ja poiston ja tarvittaessa fluidin pinnankorkeuden rajoittamiseksi, jotta voidaan välttää paikallisesta tai yleisestä ylikuumenemisesta aiheutuvat vaarat,
- näytteenottoa kohtia varataan tarvittaessa, jotta fluidin ominaisuuksia voidaan arvioida sakkautumiseen ja korroosioon liittyvien vaarojen välttämiseksi,
- tarvittavat toimenpiteet toteutetaan sakkautumisesta aiheutuvien vahinkojen välttämiseksi,
- pysäytyksen jälkeen tapahtuvaan jäännöslämmön poistoon suunnitellaan turvalliset menetelmät,
- suunnitellaan toimenpiteet polttoaineen ja ilman syttyvien seosten vaarallisen kasaantumisen ja liekin takatulen välttämiseksi. (EYVL N:o L 181, 21–22.)

Painelaitteet on tarvittaessa suunniteltava ja varustettava asianmukaisin lisälaittein. Painelaitedirektiivin mukaisissa laitteissa on oltava paineen rajoitinlaitteet ja ne on suunniteltava siten, että paine ei pysyvästi ylitä suurinta sallittua käyttöpainetta. Painelaitteessa tulee tämän lisäksi olla lämpötilan valvontalaitteet. (EYVL N:o L 181, 18.). Varolaitteiden on oltava sellaisia, että ne ovat luotettavia ja soveltuvat suunniteltuihin käyttöolosuhteisiin. Myös lisälaitteiden huolto ja koetus on pystyttävä ottamaan huomioon. Lisäksi niiden on:

- oltava muista toiminnoista riippumattomia paitsi, jos muut toiminnot eivät voi vaikuttaa niiden varmuustoimintoon,
- noudatettava asianmukaisia suunnitteluperiaatteita, jotta sopiva ja luotettava suojaus saavutetaan. Näihin periaatteisiin kuuluvat erityisesti turvallinen vikaantuminen, varmennus, erilaisuus ja itsediagnostiikka. (EYVL N:o L 181, 18.)

Mikäli painelaitteella on lämmityslähteenä ulkopuolinen tuli, painelaitteet on tarvittaessa varustettava tai voitava varustaa tarkoituksenmukaisin lisälaittein siten, että ulkoisella tulella ei ole vaikutusta niiden toimintaan laitteiden käyttötarkoitus huomioon ottaen. (EYVL N:o L 181, 18.)

Painelaitteiden suunnittelusta on todettava vielä, että direktiivi asettaa poikkeuksellisesti vaatimuksia myös laitteiden valmistusmateriaaleille. Materiaalien tulee olla kaikkiin kohtuullisesti oletettaviin käyttöön soveltuvia ja niiden tulee olla käyttöön huolella valittuja. Käytettävien valmistusmateriaalien käytössä on huomioitava seuraavat määräykset:

- rakennusaineiden käyttö yhdenmukaistettujen standardien mukaisesti.
- sellaisten rakennusaineiden käyttö, joille on myönnetty rakenneaineiden eurooppalainen hyväksyntä painelaitteiden osalta.
- rakennusaineiden erityisarviointi, mikäli tarpeen. (EYVL N:o L 181, 21.)

Kyseiset velvoitteet eivät koske hyvän konepajakäytännön mukaan valmistettuja painelaitteita (Blomberg 2009, 206).

### 6.3.2 Standardien käyttö painelaitteissa

Painelaitedirektiivin yhdenmukaistetut standardit koskevat sekä painelaitteita että laiteryhmiä, ja kattavat olennaisimpia turvallisuusvaatimuksia. Kuten koneidenkin osalta, standardien käyttö johtaa vaatimustenmukaisuusolettamaan niiden turvallisuusvaatimusten osalta, jotka ovat katettu standardeilla. Painelaitedirektiiviin liittyvät standardit laaditaan CEN:n toimesta eri teknisissä komiteoissa ja ne jaotellaan seuraavasti;

- yhdenmukaistetut tuotestandardit,
- yhdenmukaistetut apustandardit ja
- apustandardit. (Suomen standardisoimisliitto 2006, 2.)

”Yhdenmukaistetut apustandardit koskevat tuotetta, joka on oleellinen osa painelaitetta, ja jota koskee ainakin yksi direktiivin erittelemä oleellinen turvallisuusvaatimus tai menetelmiä, joilla voidaan arvioida painelaitteen jonkin tietyn ominaisuuden vaatimustenmukaisuutta. Apustandardit taas eivät suoraan tue olennaisia turvallisuusvaatimuksia, mutta niiden käyttö on oleellinen apu käytettäessä yhdenmukaistettuja tuotestandardeja.” (Suomen standardisoimisliitto 2006, 2.)

Painelaitteita käsittelevät keskeiset yhdenmukaistetut standardisarjat ovat:

- SFS-EN 13445 Painesäiliöt
- SFS-EN 12952 Vesiputkikattilat
- SFS-EN 12953 Tulitorvikattilat
- SFS-EN 13480 Teollisuusputkistot
- SFS-EN 1092 Pyöreät laipat putkille, venttiileille, yhteille ja varusteille
- SFS-EN 1514 Laippojen tiivistet
- SFS-EN 1515 Laippojen ruuvit
- SFS-EN 10028 Painelaiteteräkset. Levytuotteet
- SFS-EN 10213 Painelaitevaluteräkset
- SFS-EN 10216 Saumattomat putket
- SFS-EN 10217 Hitsatut putket
- SFS-EN 10222 Painelaiteteräkset. Takeet.
- SFS-EN 13445 Lämmittämättömät painesäiliöt.  
(Suomen standardisoimisliitto 2011a.)

Lisäksi voidaan mainita muutama yksittäinen, mutta tärkeä standardi:

- SFS-EN 764-7 Painelaitteet. Osa 7: Lämmittämättömien painelaitteiden turvajärjestelmät
- SFS-EN 12263 Jäähdytysjärjestelmät ja lämpöpumput. Paineenrajoituksen varolaitteet. Vaatimukset ja testaukset
- SFS-EN 14394 + AI Lämmityskattilat. Lämmityskattilat, joiden polttimot on varustettu palamisilmapuhaltimella. Nimellinen teho enintään 10 MW ja suurin käyttölämpötila 110 °C
- SFS-EN 473 NDT-henkilöiden päteväntoiminta ja sertifiointi
- SFS-EN 287-1, SFS-EN ISO 15613, SFS-EN ISO 15614, SFS-EN 13133, SFS-EN 13134 Hitsausstandardit. (Suomen standardisoimisliitto 2011a)

Standardien käytön kannalta suurin huomio kohdistunee painelaitteiden rakenneaineisiin, sillä painelaitteiden valmistus edellyttää turvallisten rakenneaineiden käyttöä. Toistuvaan käyttöön tarkoitettujen rakenneaineiden ominaisuudet tulee määrittellä yhdenmukaistettujen standardien avulla. Näiden puuttuessa tämän määrittelyyn voi toteuttaa jo aiemmin tässä työssä mainitun eurooppalaisen teknisen hyväksynnän avulla (EYVL N:o L 181, 3). Painelaitteiden rakenneaineet tulee siis joko valmistuttaa standardien mukaan tai hakea niille ilmoitetulta laitokselta eurooppalaista teknistä hyväksyntää. Valmistajan tulee huomioida, että standardit koskevat nimenomaan materiaalien turvallisuusvaatimuksia eikä materiaalien soveltuvuutta tietynlaisiin laitteisiin. Näin ollen materiaaleja koskevassa standardissa mainittuja teknisiä tietoja pitäisi arvioida kyseisen laitteen rakennevaatimusten mukaan sen varmistamiseksi, että painelaitteita koskevassa direktiivissä olevat olennaiset turvallisuusvaatimukset täyttyvät. Luettelon julkaistuista rakenneaineiden eurooppalaisista hyväksynnoista voi myös ladata maksutta Euroopan komission verkkosivustolta. (EUVL N:o C 226, 1.)

### 6.3.2 Painelaitteiden vaatimustenmukaisuuden osoittaminen

Kuten koneissa, CE-merkinnän kiinnittämiseksi sovelletaan vaatimustenmukaisuuden arviointimenettelyä. Jos painelaite luokitellaan direktiivin liitteen II mukaisesti luokkiin I–IV, olennaisten turvallisuusvaatimusten täyttyminen on arvioitava ennen markkinoille saattamista. Painelaitteiden vaatimustenmukaisuuden arviointimenettely ei ole aivan yksiselitteistä. Painelaitteiden käyttöön liittyvien vaarojen luonteen huomioon ottaen on luotu vaatimustenmukaisuuden arviointimenettelyt direktiivien perusvaatimusten osalta vaarojen suuruuden mukaisesti. Tämän seurauksena jokaista painelaiteluokkaa varten on riittävä menettely tai valmistajalla mahdollisuus valita useiden, vaatimustasoltaan vastaavien menettelyjen välillä. Nämä vaatimukset on jaettu yleis- ja erityisvaatimuksiin, jotka painelaitteiden on täytettävä. Tietyntyyppisille luokkien III ja IV painelaitteille on tehtävä myös lopputarkastus, johon kuuluvat lopputarkastuksen lisäksi koeponnistukset. (EYVL N:o L 181, 2-3.)



Painedirektiivinmukaisten laitekokonaisuuksiin sovelletaan yleistä vaatimustenmukaisuuden arviointimenettelyä, johon kuuluu painelaitteiden yhdistäminen, käyttöarvojen pysyminen sallituissa arvoissa, loppuarviointi ja varolaitteiden tarkastus (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2007, 9). Lisäksi direktiivissä määrätään teknisen tiedoston, käyttöohjeen ja rekisteröitävien painelaitteiden asiakirjojen sisällöstä. Painelaitteiden ja laitekokonaisuuksien, joissa on CE-merkintä ja joissa on mukana liitteen IV mukainen EY-vaatimustenmukaisuusvakuutus, katsotaan täyttävän säädetyt vaatimukset (EYVL N:o L 181, 8).

Vaatimustenmukaisuuden arviointimenettelyt perustuvat moduuleihin, joista valmistaja voi valita sopivamman vaihtoehdon tai yhdistelmän (EYVL N:o L 181, 9). Eri luokkiin sovellettavat vaatimustenmukaisuuden arviointimenettelyt ovat seuraavat:

Taulukko 12. Painelaitedirektiivin mukaiset riskiluokat ja niihin sovellettavat vaatimustenarviointimenettelyt

Luokka I	Luokka II	Luokka III	Luokka IV
A moduuli	AI moduuli	BI+D moduulit	B+D moduulit
	DI moduuli	BI+F moduulit	B+F moduulit
	EI moduuli	B+E moduulit	G moduuli
		B+CI moduulit	HI moduuli
		H moduuli	

Valmistaja voi halutessaan soveltaa korkeampaan luokkaan tarkoitettua menettelyä. Jos taas paineastia koostuu useasta kammioista, astia luokitellaan korkeimpaan luokkaan kuuluvan yksittäisen kammion mukaan. Jos kammiossa on useita fluideja, luokitus tehdään sen fluidin mukaan, joka edellyttää korkeinta luokkaa. (EYVL N:o L 181, 9-10.)

Arviointimenettelyjen sisältö tiivistettynä on esitetty Painelaiteoppaan mukaisesta taulukosta I3 (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2007, 7). Moduulien yksityiskohtainen sisältö löytyy painelaitedirektiivin liitteestä III. Luokkien II, III ja IV arviointimenettelyissä on mukana ilmoitettu laitos tai käyttäjien tarkastuslaitos.

Taulukko 13. Painelaitedirektiivin mukaiset vaatimustenarviointimenettelyn vaihtoehdot (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2007.)

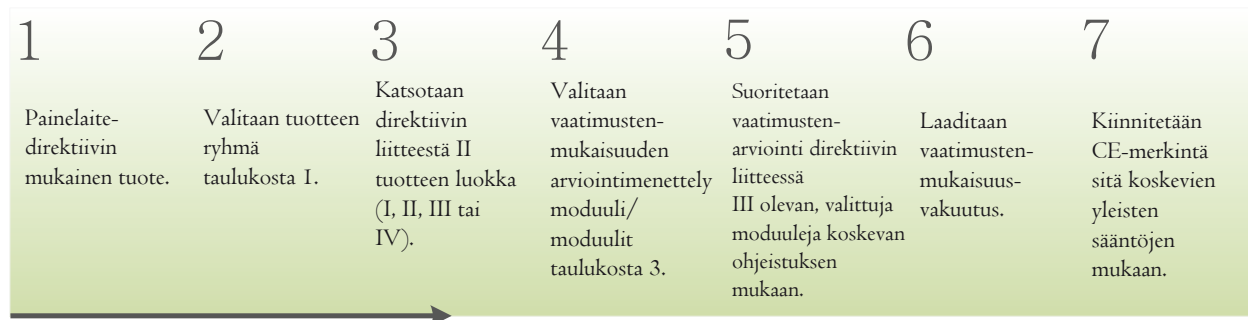
Arviointi- menettely	Kuvaus	
A moduuli	valmistuksen sisäinen tarkastus	Valmistaja laatii tekniset asiakirjat ja tekee loppuarvioinnin.
A I moduuli	valmistuksen sisäinen tarkastus ja lopputarkastuksen valvonta	Valmistaja laatii tekniset asiakirjat ja tekee loppuarvioinnin, jota ilmoitettu laitos valvoo.
B moduuli	EY-tyyppitarkastus	Ilmoitettu laitos tarkastaa tyyppin vaatimustenmukaisuuden.
BI moduuli	EY-suunnitelmatarkastus	Ilmoitettu laitos tarkastaa suunnitelman vaatimustenmukaisuuden.
CI moduuli	tyypinmukaisuus	Valmistaja tekee loppuarvioinnin, jota ilmoitettu laitos valvoo.
D moduuli	tuotannon laadunvarmistus	Valmistaja soveltaa valmistuksessa, testauksessa ja loppuarvioinnissa laatujärjestelmää, jonka hyväksyy ja jonka noudattamista valvoo ilmoitettu laitos.
DI moduuli	tuotannon laadunvarmistus	Valmistaja laatii tekniset asiakirjat sekä soveltaa valmistuksessa testauksessa ja loppuarvioinnissa laatujärjestelmää, jonka hyväksyy ja jonka noudattamista valvoo ilmoitettu laitos.
E moduuli	tuotteiden laadunvarmistus	Valmistaja soveltaa testauksessa ja loppuarvioinnissa laatu-järjestelmää, jonka hyväksyy ja jonka noudattamista valvoo ilmoitettu laitos.
EI moduuli	tuotteiden laadunvarmistus	Valmistaja laatii tekniset asiakirjat sekä soveltaa testauksessa ja loppuarvioinnissa laatu-järjestelmää, jonka hyväksyy ja jonka noudattamista valvoo ilmoitettu laitos.
F moduuli	tuotekohtainen tarkastus	Ilmoitettu laitos tekee tuotekohtaisen loppuarvioinnin.
G moduuli	yksikkökohtainen EY-tarkastus	Ilmoitettu laitos tekee tuotteen suunnitelma- ja loppuarvioinnin.
H moduuli	yksikkökohtainen EY-tarkastus, täydellinen laadunvarmistus	Valmistaja soveltaa suunnittelussa, valmistuksessa, testauksessa ja loppuarvioinnissa laatu-järjestelmää, jonka hyväksyy ja jonka noudattamista valvoo ilmoitettu laitos.
HI moduuli	täydellinen laadunvarmistus, johon sisältyy suunnitelmatarkastus ja lopputarkastuksen erityisvalvonta	Valmistaja soveltaa suunnittelussa, valmistuksessa, testauksessa ja loppuarvioinnissa laatu-järjestelmää, jonka hyväksyy ja jonka noudattamista valvoo ilmoitettu laitos. Lisäksi ilmoitettu laitos tekee suunnitelmatarkastuksen ja valvoo loppuarviointia.

Ilmoitettuin tarkastuslaitoksina Suomessa toimivat:

- Inspecta Oy testaus
- Inspecta Sertifiointi Oy
- Laadunvarmistus Oy
- Länsirannikon Koulutus Oy
- QC-palvelu Oy
- Savon koulutuskuntayhtymä savon ammatti- ja aikuisopisto, Varkauden yksikkö, päteväintilaitos
- Teollisuuden Voima Oy - TVO:n tarkastuslaitos
- Tuv Nord Testing Oy
- Inspecta Tarkastus Oy
- Dekra Industrial Oy
- Fortum Power and Heat Oy, Loviisan voimalaitos, Tarkastuslaitos YVL

Painelaitteiden osalta valvova viranomainen on kemikaali- ja turvallisuuslaitos TUKES.

Alla olevissa kaaviossa esitetään vielä painelaitteiden vaatimustenmukaisuuden osoittamisen kulku.



Kaavio 8. Vaatimustenarvioinnin vaiheet painelaitedirektiivin mukaisille laitteille.

## 6.4 Pienjännitedirektiivi

Nykyistä pienjännitedirektiiviä (2006/95/EY) sovelletaan kaikkiin sähkölaitteen käytöstä aiheutuviin vaaroihin. Direktiivi on annettu alun perin vuonna 1973. Vaikka alkuperäinen pienjännitedirektiivi on laadittu yli kymmenen vuotta ennen päätöstä uudesta lähestymistavasta ja teknisestä harmonisoinnista, sen katsotaan silti kuuluvan uuden lähestymistavan direktiiveihin (Suomen standardisoimisliitto 2004). Suomen lainsäädännöstä löytyvät, direktiiviä vanhemmat asetukset ovat siis edelleen voimassaolevia. Pienjännitedirektiivissä sähkölaitteella tarkoitetaan kaikkia vaihtovirralla nimellisjännitealueella 50-I 000 V ja tasavirralla nimellisjännitealueella 75-I 500 V toimivia sähkölaitteita (EUVL N:o L 374, II). Nimellisjännitealueilla tarkoitetaan sähkölaitteen syöttö- tai lähtöjännitettä; ei laitteen sisäisiä jännitteitä (Tuote- ja kemikaaliturvallisuusvirasto 2011). Direktiivin soveltamisalan ulkopuolella ovat ne sähkölaitteet, joiden valmistuksesta ja käytöstä määrätään omissa direktiiveissä. Tällaiset ovat esimerkiksi sähkölääkintälaitteet, räjähdysvaarallisissa tiloissa käytettävät sähkölaitteet ja sähkömittarit. Direktiiviä ei tule myöskään soveltaa sähkölaitteisiin, jotka on tarkoitettu viedä kolmansiin maihin. (EUVL N:o L 374, 15)

### 6.4.1 pienjännitedirektiivin mukainen suunnittelu

Pienjännitedirektiivi antaa sähkölaitteiden suunnittelulle ja suojaukselle hyvin yleispäteviä määräyksiä ja sähkölaitteille onkin laadittu runsaasti standardeja näiden määräysten tueksi. Valmistajan on huomioitava ainakin direktiivin mukaisten ominaisuuksien merkitseminen laitteeseen tai sen mukana tulevaan ilmoitukseen. (EUVL N:o L 374, 14.)

Pienjännitelaitteiden olennaiset ominaisuudet on merkittävä sähkölaitteeseen tai mukava seuraavaan ilmoitukseen. Merkinnästä tulee käydä ilmi seikat joiden tunteminen ja noudattaminen varmistavat sähkölaitteen turvallisen käytön niissä käyttötarkoituksissa, joita varten se on tehty. Tavaramerkki tai kaupallinen merkki on painettava selvästi sähkölaitteeseen tai sen sijasta pakkaukseen. (EUVL N:o L 374, 14.)

Sähkölaitteen tulisi olla suunniteltu ja rakennettu siten, että suojaus vaarojen varalta on varmistettu, jos sähkölaitetta käytetään käyttötarkoituksensa mukaisesti ja huolletaan asianmukaisesti. Sähkölaitteeseen kuuluvine osineen on tehtävä varmistusta, että se voidaan koota ja liittää verkkoon turvallisesti ja oikein. (EUVL N:o L 374, 14.)

Suojauksella tulee varmistaa, että:

- ihmiset ja kotieläimet ovat riittävästi suojattuja ruumiinvammalta tai muulta vahingolta, jonka voisi aiheuttaa suora tai välillinen kosketus,
- vaaraa aiheuttavia lämpötiloja, valokaaria tai säteilyä ei synny,
- ihmiset, kotieläimet ja omaisuus ovat riittävästi suojattuja sähkölaitteen aiheuttamien kokemukseräisesti havaittujen, muiden kuin sähköisten vaarojen varalta,
- eristys on sopiva ennalta arvioitavissa olosuhteissa. (EUVL N:o L 374, 14.)

Suojauksella tulee myös varmistaa, että vaarat jotka voivat aiheutua ulkoisten tekijöiden vaikutuksesta sähkölaitteeseen. Tällaisia voivat olla esimerkiksi:

- sähkölaite on odotettavissa olevien mekaanisten vaatimusten mukainen siten, ettei ihmisille, kotieläimille tai omaisuudelle aiheudu vaaraa,
- sähkölaite kestää muut kuin mekaaniset vaikutukset odotettavissa olevissa ympäristöolosuhteissa siten, ettei ihmisille, kotieläimille tai omaisuudelle aiheudu vaaraa,
- sähkölaitteen ennalta arvioitavissa oleva ylikuormittuminen ei aiheuta ihmisille, kotieläimille tai omaisuudelle vaaraa. (EUVL N:o L 374, 14.)

## 6.4.2 Standardien käyttö sähkölaitteissa

Sähkölaitteiden yhdenmukaisista standardeista tärkeimmät ovat pienjännitedirektiivin ja EMC-direktiivin standardit, jotka esitellään molemmat tässä kappaleessa.

Mikäli laitteeseen sopiva, pienjännitedirektiivin yhdenmukaistettu standardi on olemassa, sitä tulisi käyttää. Jos yhdenmukaistetut standardit puuttuvat, vaatimustenmukaisuus voidaan osoittaa kansainvälisten IEC- ja CEE-standardien tai kansallisten standardien mukaan. Toisin sanoen väliaikaisena toimenpiteenä voidaan sähkölaitteiden, joita koskevia yhdenmukaistettuja standardeja ei vielä ole, vapaa liikkuvuus taata soveltamalla muiden kansainvälisten toimielinten tai jonkin yhdenmukaistettuja standardeja laativan toimielimen vahvistamia turvallisuussäännöksiä tai standardeja (EUVL N:o L 374, II). Pienjännitedirektiivin mukaisia laitteita voidaan sulkea markkinoilta, mikäli yhdenmukaistettuja standardeja ei ole käytetty tai niitä on sovellettu väärin (EUVL N:o L 374, 12). Standardit pysyvät kuitenkin tässäkin suhteessa vapaaehtoisina. Jos standardeja ei voida käyttää, valmistajan tulee varmistaa, että kaikki direktiivin vaatimukset tulevat laitteen kohdalla täytetyksi ja sisällyttää kuvauksen käytetyistä ratkaisuista vaatimustenmukaisuuden arviointimenettelyyn. (EUVL N:o L 374, 17.)

EMC-standardit jaetaan perus-, tuote- ja yleisstandardeihin (Euroopan komissio 2007, 34). Näistä perusstandardit määrittelevät mittausmenetelmät ja mittausympäristön, tuotekohtaiset standardit määrittelevät tarkemmat testausjärjestelyt ja raja-arvot, ja yleisstandardeja käytetään, jos tuotteelle ei ole omaa tuotekohtaista standardia (European Committee for Electrotechnical Standardization 2001, 5-8). EMC-direktiivin kohdalla yhdenmukaistettujen standardien käyttö on yksi vaatimustenmukaisuuden osoittamisen vaihtoehtoista. Kuten useamman muunkin direktiivin standardeissa, myös EMC-standardeja voi käyttää osittain tai kokonaan. EMC-direktiivin suojausvaatimuksista standardien tulisi kattaa ainakin kolme näkökulmaa:

- suurtaajuinen häiriönpäästö (radiosuojaukseen liittyvä)
- pientaajuinen häiriönpäästö sähköverkkoliitännässä (harmoniset, jännitteen vaihtelut)
- pysyvien ja hetkellisten EMC-ilmiöiden häiriönsietokyky. (Euroopan komissio 2007, 34)

Jotkin standardit voivat esiintyä useammankin direktiivin alla. Pienjännitedirektiivin ja EMC-direktiivin alla on paljon yhteisiä standardeja, mutta standardit voivat liittyä myös muihin aloihin, kuten listan ensimmäinen oleva koneturvallisuuden standardi SFS-EN 60204-I.

Taulukko I4. Joitakin sähkölaitteita koskevia standardeja

Yleiset	Pienjännite	EMC
SFS-EN 60204 Koneturvallisuus – Koneiden sähkölaitteisto	SFS-EN 62026 Pienjännitekytkinlaitteet	SFS-EN 62311 Elektronisten ja sähkökäyttöisten laitteiden arviointi liittyen rajoituksiin henkilöiden altistumisesta sähkömagneettisille kentille (0 Hz–300 GHz)
SFS-EN 62020 Sähkötarvikkeet	SFS-EN 61643 Ylijännitesuojat pienjännitteelle	SFS-EN ISO 14982 Maatalous- ja metsäkoneet. Sähkömagneettinen yhteensopivuus. Testimenetelmät ja hyväksymisperusteet (ISO 14982:1998)
SFS-EN 61310 Koneturvallisuus – Merkinantaminen, merkitseminen ja vaikuttaminen	SFS-EN 61439 Pienjännitekojeistot	SFS-EN 61000 Sähkömagneettinen yhteensopivuus (EMC) – Yleiset standardit – Häiriönsieto kotitalous-, toimisto- ja kevyen teollisuuden ympäristöissä
SFS-EN 61293 Sähkölaitteiden sähkönsyöttöä koskevat merkinnät. Turvallisuusvaatimukset	SFS-EN 60947 Pienjännitekytkinlaitteet	SFS-EN 50370 Sähkömagneettinen yhteensopivuus (EMC) – Tuoteperhestandardi konetyökaluille
SFS-EN 61140 Suojaus sähköiskulta – Asennusten ja laitteiden yhteiset ominaisuudet	SFS-EN 60715 Pienjännitekytkinlaitteiden mitoitukset -Pienjännitekytkinlaitteenasennuksissa käytettävien sähkölaitteiden mekaaniseen kannattamiseen tarkoitetut standardisoidut asennuskiskot	SFS-EN 55014 Sähkömagneettinen yhteensopivuus – Vaatimukset kotitalouslaitteille, sähkötyökaluille ja vastaaville laitteille
SFS-EN 61058 Kojekytkimet	SFS-EN 61921 Kompensointikondensaattorit – Pienjännitteiset kompensointikondensaattorit	
SFS-EN 60934 Kojesuojakatkaisijat. Rakenne ja testivaatimukset	SFS-EN 60269 Pienjännitevarokkeet	
SFS-EN 60335-1 Kotitalous-sähkölaitteiden ja vastaavien turvallisuus SFS-EN 60335-2 Kotitalouksiin ja vastaaviin käyttöihin tarkoitetut sähkölaitteet – Turvallisuus	SFS-EN 50363 Pienjännitekaapeleiden eriste-, vaippa- ja päällystysmateriaalit	
SFS-EN 61131 Ohjelmoitavat ohjauslaitteet		
SFS-EN 60051 Sähköiset mittauslaitteet		
SFS-EN 60127 Pienoisvarokkeet		
SFS-EN 60439 Jakokeskukset		
SFS-EN 60255 Mittausreleet ja suojalaitteet		

### 6.4.3 Pienjännitelaitteen vaatimustenmukaisuuden osoittaminen

Pienjännitedirektiivin vaatimustenmukaisuus osoitetaan ensisijaisesti testaamalla tuote sille soveltuvien yhdenmukaistettujen standardien avulla. Jos yhdenmukaistetut standardit puuttuvat, vaatimustenmukaisuus voidaan osoittaa kansainvälisten IEC- ja CEE-standardien mukaan (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2011b). Vaatimustenmukaisuuden arvioinnissa täytyy olla mukana luettelo standardeista, joita on sovellettu kokonaan tai osittain sekä suunnittelulaskelmien tulokset, suoritettavat tarkastukset (EUVL N:o L 374, 17). Olennaisten turvallisuusvaatimusten täyttymisestä on laadittava kirjallinen selvitys ennen kuin sähkölaitteiston rakentaminen tai korjaaminen aloitetaan, jos olennaisia turvallisuusvaatimuksia vastaavia standardeja ei ole voitu käyttää tai niistä on poikettu. Selvityksessä tulee esittää siltä osin kuin olennaisia turvallisuusvaatimuksia vastaavista standardeista tai julkaisuista poiketaan:

- olennaisten turvallisuusvaatimusten täyttämiseksi valitut ratkaisut;
- kuvaus siitä, miten ratkaisut täyttävät olennaiset turvallisuusvaatimukset;
- tilaajan antama suostumus standardeista tai julkaisuista poikkeamiseen; sekä
- selvityksen laatijan yksilöinti ja allekirjoitus. (Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös I193/1999. 5 §.)

Pienjännitelaitteiden vaatimustenarviointimenettelyä kutsutaan valmistuksen sisäiseksi tarkastukseksi. Valmistajan on kiinnitettävä CE-merkintä jokaiseen tuotteeseen ja laadittava tekniset asiakirjat sekä kirjallinen vaatimustenmukaisuusvakuutus. Näitä asiakirjoja on pidettävä yhteisön alueella ja kansallisten viranomaisten saatavilla tarkastuksia varten vähintään kymmenen vuoden ajan tuotteen viimeisen valmistuspäivän jälkeen. Teknisten asiakirjojen perusteella on voitava arvioida sähkölaitteiden tämän direktiivin vaatimusten mukaisuus. Niiden on käsitettävä sähkölaitteiden suunnittelu, valmistus ja toiminta, siinä määrin kuin sen direktiivin mukaan tarpeellista. (EUVL N:o L 374,17.)

## 6.5 EMC-direktiivi

EMC (electromagnetic compatibility)-direktiivi tuli voimaan tammikuussa 2005 ja sen soveltaminen on aloitettu Suomessa heinäkuussa 2007. EMC-direktiivillä säännellään laitteistojen sähkömagneettista yhteensopivuutta. Sähkölaite ei saa kohtuuttomasti lähettää ympäristöönsä häiriöitä, mutta toisaalta sen on siedettävä riittävässä määrin muualta tulleita häiriöitä (Euroopan komissio 2007, 10–11). Direktiivin mukaisilla laitteilla tarkoitetaan loppukäyttäjälle tarkoitettua valmista laitetta tai kaupallista laitteiden yhtenä toiminnallisena yksikkönä olevaa yhdistelmää, joka todennäköisesti aiheuttaa sähkömagneettisia häiriöitä tai jonka toimintaan sellainen häiriö todennäköisesti vaikuttaa (EUVL N:o L 390, 26.). Määräykset koskevat myös omaan käyttöön tulevia laitteita. (Euroopan komissio 2007, 25). Soveltamisalaan kuuluvat myös laitteistot, jotka kattavat sekä varsinaiset laitteet että kiinteät asennukset. Direktiivin tavoitteena on varmistaa sisämarkkinoiden toiminta edellyttämällä, että laitteistojen sähkömagneettinen yhteensopivuus on tasoltaan riittävää. (EUVL N:o L 390, 26.)

Direktiiviä ei sovelleta seuraaviin laitteistoihin:

- radio- ja telepäätelaitedirektiivin 1999/5/EY12 soveltamisalaan kuuluviin laitteistoihin
- asetuksessa I592/2002 tarkoitettuihin ilmailualan tuotteisiin, osiin ja laitteisiin
- kansainvälisen televiestintäliiton (ITU) radio-ohjesäännössä määriteltyyn radioamatöörien käyttämään radiolaitteistoon. (EUVL N:o L 390, 26.)

Lisäksi EMC-direktiivin soveltamisalan ulkopuolelle jäävät laitteistot, joiden vaikutus sähkömagneettiseen yhteensopivuuteen on vähäinen. Laitteiston vaikutuksen voidaan katsoa olevan vähäinen, jos se ei voi aiheuttaa tai lisätä sähkömagneettisia päästöjä, jotka ylittävät tason, jolla radio- ja televiestintälaitteet ja muut laitteet voivat toimia tarkoitetulla tavalla tai sen toiminta ei heikenny kohtuuttomasti sen altistuessa tarkoitetun käytön seurauksena tavanomaisesti esiintyvillä sähkömagneettisilla häiriöillä. (Euroopan komissio 2007, 16.)

EMC-direktiivi ei sääntele laitteistojen turvallisuutta ihmisten, kotieläinten tai omaisuuden suhteen, vaan käsittelee ainoastaan laitteistojen sähkömagneettista yhteensopivuutta. Se ei siis ole turvallisuuteen liittyvä direktiivi. On kuitenkin huomattava, että muut direktiivit, kuten jo edellä mainittu pienjännitedirektiivi voivat edellyttää tiukempia vaatimuksia EMC-ilmiöille, jotta niissä esitetyt turvallisuussäännökset täyttyvät. (Euroopan komissio 2007, 11.)



## 6.5.1 EMC-direktiivin mukainen suunnittelu

Laitteisto on suunniteltava ja valmistettava tekniikan taso huomioon ottaen niin, että:

- laitteiston aiheuttama sähkömagneettinen häiriö ei ylitä tasoa, jonka ylittyessä radio- ja telelaitteet tai muut laitteistot eivät voi toimia tarkoitetulla tavalla
- laitteiston sille tarkoitetussa käytössä odotettavissa olevan sähkömagneettisen häiriön siedon taso on sellainen, että laitteisto toimii tarkoitetun käytön heikentymättä kohtuuttomasti. (EUVL N:o L 390, 31.)

Kiinteitä asennuksien kohdalla on noudatettava hyviä teknisiä käytäntöjä ja otettava huomioon komponenttien aiottua käyttötarkoitusta koskevat tiedot, jotta varmistetaan, että direktiivissä esitetyt suojausvaatimukset täyttyvät. Nämä hyvät tekniset käytännöt on kirjattava asiakirjoihin, ja vastuuhenkilön on säilytettävä nämä asiakirjat kyseeseen tulevien kansallisten viranomaisten saatavilla tarkastuksia varten niin kauan kuin kiinteä asennus on käytössä. (EUVL N:o L 390, 31.)

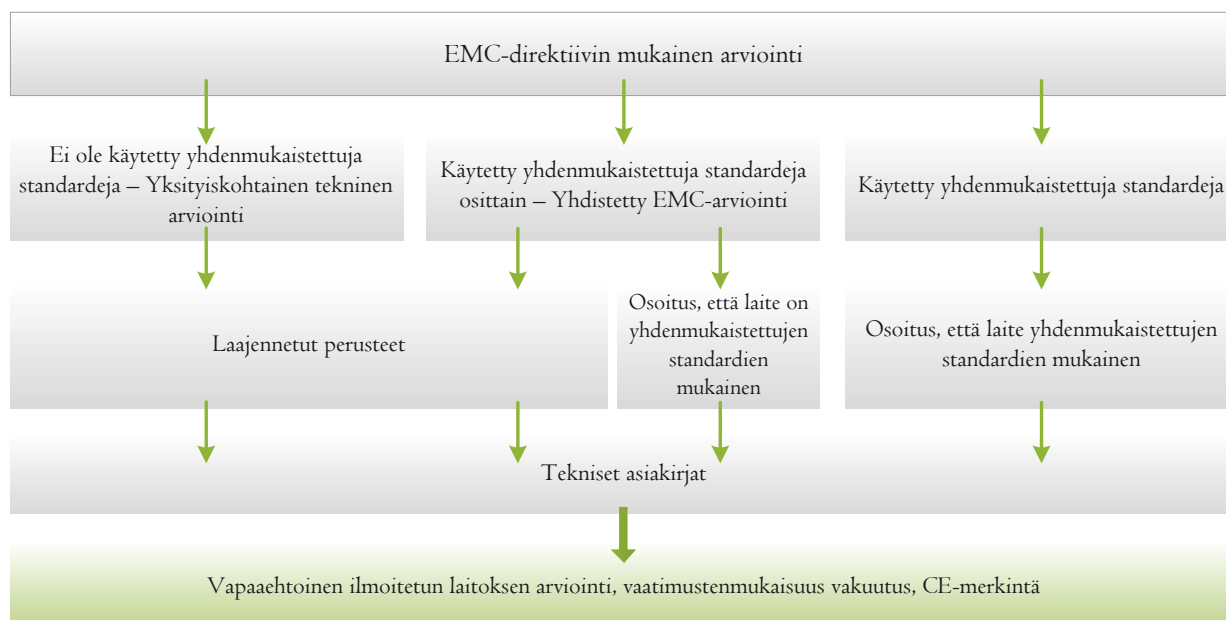
## 6.5.2 Laitteiden vaatimustenmukaisuuden arviointimenettely

EMC-direktiiviin mukaisten laitteiden vaatimustenmukaisuuden arviointimenettelyä koskee ainoastaan yksi yhteinen menetelmä. Kolmannen osapuolen käyttö ei ole pakollista, mutta valmistajalla on mahdollisuus esittää tekninen asiakirjansa ilmoitetulle tarkastuslaitokselle arvioitavaksi. (Euroopan komissio 2007, 8.) Vaikka samaa arviointimenettelyä sovelletaan kaikkien laitteiden vaatimustenarvioinnissa, se voidaan tehdä kolmella eri tavalla:

- Yhdenmukaistettujen EMC-standardien soveltaminen
- EMC-arviointi, jossa ei sovelleta yhdenmukaistettuja standardeja ja jossa valmistaja käyttää omaa menetelmäänsä.
- Yhdistetty arviointi, joka muodostuu kahdesta edellä mainitusta menetelmästä. On esimerkiksi mahdollista käyttää yhdenmukaistettuja standardeja kattamaan häiriönpäästöä koskevat ilmiöt ja yksityiskohtaista teknistä EMC-arviointia häiriönsietoa koskeviin näkökohtiin. (Euroopan komissio 2007, 30.)

Mikäli laitteisto valmistetaan ja suunnitellaan yhdenmukaisten standardien mukaan, voidaan olettaa, että kyseinen laitteisto on niiden olennaisten vaatimusten mukainen, joita nämä standardit koskevat. Tämä vaatimustenmukaisuusolettama rajoittuu siis kyseisten standardien soveltamisalaan (EUVL N:o L 390, 27). Mikäli valmistaja ei halua käyttää yhdenmukaistettuja standardeja, hänen täytyy vakuuttaa, että laite on suojausvaatimusten mukainen antamalla selkeä todiste vaatimustenmukaisuudesta. Tiettyä laitetta varten vaadittava arviointi riippuu myös ulkoisista tekijöistä, kuten laitteen luonteesta (ominaisuuksista), käyttötarkoituksesta tai käyttöpaikasta. (Euroopan komissio 2007, 35–36.)

Vaatimustenmukaisuuden arviointia ei tarvitse suorittaa sellaiselle laitteelle, joka on tarkoitettu kiinteään asennukseen sijoitettavaksi, eikä sitä näin ollen CE-merkitä vaikka sen tuleekin täyttää direktiivin suojavaatimukset. Jos laite on sijoitettu useampaan kuin yhteen identtiseen kiinteään asennukseen, näiden asennusten sähkömagneettisen yhteensopivuuden ominaispiirteiden yksilöinti riittää vapauttamaan vaatimustenmukaisuuden arviointimenettelystä. (EUVL N:o L 390, 25.) Näiden valmistamisessa ja asentamisessa on kuitenkin noudatettava hyviä teknisiä käytäntöjä ja otettava huomioon komponenttien aiottua käyttötarkoitusta koskevat tiedot, jotta varmistetaan, että yllä mainitut suojavaatimukset täyttyvät (EUVL N:o L 390, 31). Kiinteissä asennuksissa laitteen mukana seuraavissa asiakirjoissa on yksilöitävä kyseinen kiinteä asennus ja sen sähkömagneettisen yhteensopivuuden ominaispiirteet ja ilmoitettava varotoimenpiteet, joita laitteen asentaminen kiinteään asennukseen edellyttää, jotta kyseisen asennuksen vaatimustenmukaisuutta ei vaaranneta. Nämä hyvät tekniset käytännöt sisältävät asiakirjat on säilytettävä kansallisten viranomaisten saatavilla tarkastuksia varten niin kauan kuin kiinteä asennus on käytössä. (EUVL N:o L 390, 29.)



Kaavio 9. EMC-direktiivin mukaiset vaatimustenarviointimenettelyn vaihtoehdot.

Tuotteiden vaatimustenmukaisuus osoitetaan tuotteiden sisäisen laadunvarmistuksen avulla. Tuotannon sisäinen tarkastus tehdään seuraavasti:

- Valmistajan on suoritettava laitteen sähkömagneettisen yhteensopivuuden arviointi asiaankuuluvien ilmiöiden perusteella.
- Sähkömagneettisen yhteensopivuuden arvioinnissa on otettava huomioon kaikki tavanomaiset tarkoitetut toimintaolosuhteet.
- Valmistajan on laadittava tekniset asiakirjat, jotka osoittavat kyseisen laitteen olevan tämän direktiivin olennaisten vaatimusten mukainen.
- Valmistajan on pidettävä tekniset asiakirjat toimivaltaisten viranomaisten saatavilla vähintään kymmenen vuoden ajan siitä päivästä, jona laitetta on viimeksi valmistettu.
- Se, että laite on kaikkien asiaankuuluvien olennaisten vaatimusten mukainen, todistetaan EY-vaatimustenmukaisuusvakuutuksella, jonka antaa valmistaja.
- Valmistajan tai tämän yhteisöön sijoittautuneen valtuutetun edustajan on pidettävä EY:n vaatimustenmukaisuusvakuutus toimivaltaisten viranomaisten saatavilla vähintään kymmenen vuoden ajan siitä päivästä, jona laitetta on viimeksi valmistettu.
- Jos valmistaja, ei ole sijoittautunut yhteisöön, velvollisuus pitää EY-vaatimustenmukaisuusvakuutus ja tekniset asiakirjat toimivaltaisten viranomaisten saatavilla kuuluu sille, joka saattaa laitteen yhteisön markkinoille.
- Valmistajan on toteutettava kaikki tarvittavat toimenpiteet, jotta valmistusprosessissa varmistetaan, että valmistetut tuotteet ovat tämän direktiivin säännösten mukaiset.
- Tekniset asiakirjat ja EY-vaatimustenmukaisuusvakuutus on laadittava liitteen IV määräysten mukaisesti. (EUVL N:o L 390, 32.)

Mikäli vaatimustenmukaisuuden arvioinnin haluaa ilmoitetun tarkastuslaitoksen avulla, tarkastuslaitoksen arvio on tehtävä seuraavasti:

- Valmistajan on esitettävä tekniset asiakirjat ilmoitetulle tarkastuslaitokselle ja pyydyttävä ilmoitetulta tarkastuslaitokselta arviota. Valmistajan on yksilöitävä ilmoitetulle tarkastuslaitokselle, mitä olennaisten vaatimusten näkökohtia ilmoitetun tarkastuslaitoksen on arvioitava.
- Ilmoitetun tarkastuslaitoksen on tarkastettava tekniset asiakirjat ja arvioitava, osoittavatko tekniset asiakirjat asianmukaisella tavalla, että sen arvioitavana olevat direktiivin vaatimukset täyttyvät.
- Jos laitteiston vaatimustenmukaisuus vahvistetaan, ilmoitetun tarkastuslaitoksen on annettava valmistajalle lausunto, jossa vahvistetaan laitteiston vaatimustenmukaisuus.
- Valmistajan on lisättävä ilmoitetun tarkastuslaitoksen antama lausunto teknisiin asiakirjoihin. (EUVL N:o L 390, 33.)

EMC-direktiivin mukaisten laitteiden ilmoitettuina tarkastuslaitoksina toimivat:

- SGS Fimko Oy
- Intertek ETL Semko Oy
- Nemko Oy

## 6.6 Ecodesign-direktiivi

Ecodesign-direktiivin (2009/125/EY) tavoitteena on ottaa huomioon jo suunnitteluvaiheessa tuotteen koko elinkaaren ympäristömyönteisyys. Alunperin direktiivi tuli voimaan vuonna 2005 ns. EuP-direktiivinä (2005/32/EY) ja se korvasi aiemmat energiatehokkuus- ja energiamerkintäsäädökset ja asetti tiukkenevat raja-arvot laajalle joukolle sähkölaitteita. Myös energian tuottamiseen, siirtämiseen ja mittaamiseen käytettävät tuotteet ovat direktiivin piirissä, samoin energiaa käyttävien tuotteiden komponentit ja osakokoonpanot (Kautto ym. 2007, 5). Uusin direktiivi tuli voimaan 20.11.2009, jolloin direktiiviä laajennettiin kattamaan myös energiaan välillisesti liittyvät tuotteet (Tuotteiden ekosuunnittelu 2010). Ecodesign-direktiivi ulkopuolelle on rajattu vain henkilöiden ja tavaroiden kuljetukseen tarkoitetut liikennevälineet (EUVL N:o L 285/14). Ecodesign-direktiiviä tosin sovelletaan toistaiseksi siten, että toimenpiteiden kohteena olevaan tuotteeseen on myytävä vähintään 200 000 kappaletta vuodessa EU:n alueella, joten tuotteella on oltava huomattavat ympäristövaikutukset, että niiden vähentäminen on mahdollista ilman kohtuuttomia kustannuksia (EUVL N:o L 285, 20). Tämä ei tietenkään estä myös pienempiä laitevalmistajia ottamasta vaatimuksia huomioon esimerkiksi sähkömoottoreiden suunnittelussa. Jatkossa markkinoille ei saa esimerkiksi toimittaa tuotteita, jotka kuluttavat energiaa lepo- tai toimintatilassa yli direktiivin asetuksissa määritettyjen rajojen.

Ecodesign-direktiivin ja sitä edeltäneen EuP-direktiivin avulla uutta lähestymistapaa sovelletaan ensimmäistä kertaa ympäristönäkökohtien sääntelyyn. Vaatimustenmukaisuuden arvioinnissa hyödynnetään ympäristöasioiden hallintajärjestelmiä ja direktiivin tueksi laaditaan yhdenmukaisia standardeja teknisten määräysten antamiseksi (Kautto ym. 2007, 5). Direktiivin tarkoituksena on siis asettaa minimirajoitukset ympäristöä kuormittavalle toiminnalle. Vaikka aiemmin on ollut käytössä useita mahdollisia ympäristömerkkejä, lainsäädäntö on jättänyt mahdollisuuden tässä suhteessa todella huonoon tuotantoon. Ecodesign-direktiivin ja CE-merkinnän myötä tuotteiden ekovaatimuksille tulee siis vähimmäisvaatimukset. Niillä, jotka haluavat tehdä suunnittelutyön vielä tästäkin paremmin, on mahdollisuus laittaa tuotteeseen myös vapaaehtoinen ympäristömerkki.

Ecodesign-direktiivissä on kyse puitedirektiivistä, ja sen perusteella tullaan antamaan tarkempia tuoteryhmäkohtaisia täytäntöönpanotoimenpiteitä energiaa käyttäville laitteille ja niiden tuotesuunnittelulle (EUVL N:o L 285, 14). Näitä selvityksiä tehdään parhaillaan useille energiaa käyttäville tuoteryhmille ja ne tulevat aikanaan voimaan asetuksina. Ecodesign-direktiivi velvoittaaakin tuotteiden valmistajia ja maahantuojia vasta sitten, kun kyseiselle tuotteelle laaditut säädökset tulevat voimaan. (Kautto ym. 2007, 6.)

EuP-direktiivi siirrettiin kansalliseen lainsäädäntöön tuotteiden ekologiselle suunnittelulle ja energiamerkinnöille asetettavista vaatimuksista (1005/2008), joka astui voimaan 1.1.2009. Muutos siihen tuli vuonna 2011, kun laki tuotteiden ekologisesta suunnittelusta ja energiamerkinnälle asetettavista vaatimuksista tuli voimaan (1009/2010). TUKES toimii Suomen markkina- ja valvontaviranomaisena sen osalta. Varsinaiset tuotekohtaiset komission

asetukset ovat suoraan sovellettavaa lainsäädäntöä, joten niiden täytäntöönpanoa Suomessa ei tapahdu. Toistaiseksi lainsäädäntöä bioenergia-alan tuotteille on vähän, ja vain muutamille tuotteille on asetettu ekosuunnitteluvaatimuksia. Näitä ovat esimerkiksi sähkömoottorit, kotitalouksien valaistustuotteet, kiertovesipumput ja sähkö- ja elektroniikkalaitteiden lepovirtakulutus. Valmistajien tulee kuitenkin olla tietoisia direktiivin olemassaolosta, sillä hyvin monet tuotteet ovat otettu käsittelyyn. Toimeenpanosäädösten valmistelua tukevat selvitykset ovat käynnissä esimerkiksi seuraavista tuoteryhmistä:

Taulukko 15. Joidenkin bioenergia-alan tuotteiden toimeenpanosäädösten valmistelu (Tuotteiden ekosuunnittelu 2011)

Tuote	Esiselvitys	Vaihe syksyllä 2011	Voimassa alkaen
Vedenlämmittimet tai vastaavalla varustetut lämmönvaraajakeittimet (kaasu, öljy, sähkökäyttöiset)	valmis	Euroopan parlamentti	-
Kuumavesisäiliöt ja säiliöyhdistelmät (kaasu, öljyjä sähkökäyttöiset)	valmis	sääntelykomitea	-
Kiinteän polttoaineen lämmityskattilat	valmis	konsultaatio-foorumi	-

Valmistajan tulee arvioida tuotteensa ympäristönäkökohdat vaatimustenarviointimenettelyä hyväksikäyttäen eli laatia ns. tuotteen ekologisen profiilin (Honkasalo ym. 2004, 9). Arvioinnilla pyritään löytämään ne ympäristönäkökohdat, joihin voidaan vaikuttaa merkittävästi kohtuullisilla kustannuksilla jo tuotteen suunnitteluvaiheessa. Arvioitavia näkökohtia ovat esimerkiksi resurssien kulutus, päästöt, fysikaaliset vaikutukset, jätteet ja kierrätysmahdollisuudet. Nämä asiat tulisivatkin ottaa huomioon tuotteen koko elinkaaren aikana. (Honkasalo ym. 2004. 72–76.) Valmistajan tai maahantuojaan on pystyttävä osoittamaan, että tuote täyttää sille asetetut ekosuunnitteluvaatimukset. Tämä tapahtuu laatimalla tekninen asiakirja-aineisto, joka sisältää seuraavat tiedot:

- yleinen kuvaus energiaa käyttävästä tuotteesta ja sen aiotusta käyttötarkoituksesta;
- valmistajan tekemän ympäristöarvioinnin tulokset tai viittaukset ympäristöarviointia koskevaan kirjallisuuteen tai tutkimuksiin, joita valmistaja käyttää arvioidessaan, dokumentoidessaan ja määrittäessään tuotteen suunnitteluratkaisuja;
- energiaa käyttävän tuotteen ekologinen profiili, jos se vaaditaan. Toistaiseksi voimaan tulleissa tuoteryhmäkohtaisissa asetuksissa tätä ei vaadita;
- tulokset ekologisessa suunnittelussa vaadituista mittauksista ja niiden vaatimustenmukaisuudesta verrattuna täytäntöönpanotoimenpiteessä esitettyihin kriteereihin. Yksinkertaisesti tämä toteutuu käytettäessä yhdenmukaistettuja standardeja, joiden luettelo tulee liittää teknisiin asiakirjoihin;
- kopio tuotteen ekologisen suunnittelun tiedoista, jotka määritellään tarkemmin ao. täytäntöönpanotoimenpiteessä. (EUVL N:o L 285, 28.)

Ecodesign-direktiivin mukaisille laitteille on laadittava EY-vaatimustenmukaisuusvakuutus ja niihin on kiinnitettävä CE-merkintä (EUVL N:o L 285, I6). Direktiivi mahdollistaa ympäristöhallintajärjestelmien käytön vaatimustenmukaisuuden osoittamisessa (Kautto ym. 2007, I2). Ympäristöhallintajärjestelmällä tarkoitetaan direktiivissä säädettyä sisäisen suunnittelun valvontaa, säädettyä hallintajärjestelmää tai EMAS tai ISO 14001 rekisteröityä hallintajärjestelmää. Lisäksi tuoteryhmäkohtaisissa asetuksissa saatetaan vaatia lisää tietoa vaatimustenmukaisuudesta, mutta toistaiseksi voimaan tulleissa asetuksissa ei näitä lisävaatimuksia ole ollut. (Tuotteiden ekosuunnittelu 2011.)

## 6.7 Direktiivien yhteensovittaminen

Tosielämässä useita laitteita koskevat useat eri direktiivit. Erityisen tärkeäksi näiden asioiden tiedostaminen on sellaisissa laitekokonaisuuksissa jossa on useiden eri direktiivien mukaisia laitteita. Tällöin vaatimustenarvioinnissa käytettävät menetelmät riippuvat siitä kuinka laitteet saatetaan markkinoille ja kuka ne lopullisesti kokoaa.

Painelaitteiden ja konedirektiivin päällekkäisyys on varmasti yksi suurimpia tulkinnallisia ongelmia. Kun painelaitedirektiivi rajaa pois tietynlaiset koneeksikin luokiteltavat painelaitteet, milloin tulee sitten soveltaa painelaitedirektiiviä? Painelaitteista annettua direktiiviä sovelletaan paineesta aiheutuvien vaarojen osalta sen soveltamisalaan kuuluviin painelaitteisiin, jotka on liitetty tai yhdistetty koneeseen. Jos taas jo markkinoille saatetut painelaitteet liitetään koneeseen, koneen valmistajan teknisessä tiedostossa on oltava painelaitedirektiivin soveltamisalaan kuuluvan painelaitteen vaatimustenmukaisuusvakuutus (Fraser ym. 2010, 362). Konedirektiivin soveltamisalaan kuuluvaan koneeseen liitetty painelaite, joka kuuluisi painelaitedirektiivissä enintään luokkaan I, ei kuulu ollenkaan painelaitedirektiivin soveltamisalaan. Konedirektiiviä sovelletaan siis tällaisiin laitteisiin täysimääräisesti. (Fraser ym. 2010, 73.)

Alla olevassa kaaviossa esitellään edellä kerrotut määräykset kaaviomuodossa. Kohdissa joissa on mainittu useampi laite, tarkoitetaan eri laitteista muodostuvia kokonaisuuksia jotka valmistaja on tarkoittanut saatettavaksi markkinoille ja käytettäväksi yhdessä. Nämä eivät kuitenkaan viimeisenä olevaa yhdistelmää lukuun ottamatta tarkoita nimenomaan painelaitedirektiivin mukaista laitekokonaisuutta.

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

Kaavio 10. Erikokoisten painelaitteiden CE-merkitseminen.

Mikäli koneeseen tai painelaitteeseen liittyy sähkölaitteita, niiden vaikutus tulee huomioida pienjännite- tai EMC-direktiivin tai molempien määräysten mukaan. Valmistajan tulee toteuttaa tarvittavat toimenpiteet kaikkien sähköstä johtuvien vaarojen estämiseksi. Tämä yleinen vaatimus pätee sähkönsyötön kaikkiin jännitteisiin. Pienjännitedirektiivissä säädettyjä, markkinoille saattamista ja käyttöönottoa koskevia menettelyjä ei kuitenkaan sovelleta konedirektiivin mukaisiin tuotteisiin. Pienjännitedirektiiviä ei siis mainita koneen vaatimustenmukaisuusvakuutuksessa, vaan koneiden vaatimustenmukaisuuden arvioinnissa sähköstä johtuvien vaarojen osalta sovelletaan ainoastaan konedirektiiviä. Eli koneet saatetaan markkinoille konedirektiivin ja lisäksi mahdollisesti esim. EMC-direktiivin mukaisesti, ei kuitenkaan pienjännitedirektiivin mukaisesti, vaikka sen turvallisuusvaatimukset tuleekin huomioida koneen valmistuksessa. (Laitinen 2011.)

EMC-direktiiviä taas sovelletaan sellaisiin koneisiin ja laitteisiin, joihin sisältyy sähkö- tai elektroniikkaosia ja jotka voivat aiheuttaa sähkömagneettisia häiriöitä tai joihin sähkömagneettiset häiriöt voivat vaikuttaa. EMC-direktiivin ja konedirektiivin soveltamisalat limittyvät toisiinsa, sillä EMC-direktiivi kattaa koneiden toimintaan liittyvää sähkömagneettista yhteen sopivuutta koskevat näkökohdat, kun taas konedirektiivi kattaa kuitenkin koneiden häiriönsiedon. (Fraser ym. 2010, 75.)

Mitä eri laitteista koostuviin yhdistelmiin tulee, vaikuttaa paljon, miten laitteet on tarkoitettu yhdistettäväksi. Tässä oppaassa jäljempänä esitellyt lämmityslaitteet ovat esimerkiksi sellaisia, jotka käyttäjä järjestää itse kokonaisuudeksi vaikka laitteet tulisivat eri valmistajilta tai valmistaja voi ennen markkinoille saattamista järjestää ne kokonaisuudeksi. Jos kokonaisuuden kokoa valmistaja ennen markkinoille saattamista, sitä voidaan pitää esimerkiksi konedirektiivin mukaisena koneyhdistelmälle ja niiden vaatimustenarviointi voidaan toteuttaa yhdessä ja hakea CE-merkintää. Esimerkki tällaisesta voisi olla vaikka kattilajärjestelmä, johon kuuluu kattilan lisäksi poltin ja ruuvisyötin.

Mikäli kuitenkin ei ole kyse yhtenäisestä kokonaisuudesta, jonka valmistaja kokoaa, jokaiselle laitteelle on haettava oma CE-merkintä. Vaikka laitteet saatettaisiinkin markkinoille erikseen, on niiden suunnittelussa ja käyttöohjeissa huomioitava millaisen laitekokonaisuuden osaksi kyseinen laite tulee. Toisin sanoen valmistajan tulee pystyä osoittamaan millaiseen käyttötarkoitukseen laite on tarkoitettu ja mitkä sen raja-arvot ovat. Esimerkiksi kattiloiden osalta tulee huomioida ne turvallisuusmääräykset, jotka tulee ottaa huomioon kun polttimessa on liekki, ja polttimen käyttöohjeessa on kerrottava minkä kokoiseen kattilaan sen voi asentaa.



# 7 Vaatimusten merkitys tuotekohtaiseen suunnitteluun

## 7.1 Tarvittavien säädösten tunnistaminen

On valmistajan vastuulla, että hän on tietoinen millaisia vaatimuksia juuri hänen laitteeseen kohdistuu. Valmistaja voi toki siirtää koneen valmistuksen, suunnittelun tai vaatimustenarviointityön laatimisen ulkopuoliselle, mutta mikäli töitä teetetään alihankintana, valmistajan on huolehdittava tuotteen yleisvalvonnasta ja varmistuttava siitä, että hänen käytettävissään ovat kaikki tarpeelliset tiedot. Viime kädessä CE-merkintä on nimenomaan valmistajan vakuutus tuotteen vaatimustenmukaisuudesta. Valmistaja ei voi missään olosuhteissa siirtää velvollisuuksiaan toisalle, sillä valmistaja on yksin ja viime kädessä vastuussa siitä, että tuote on sovellettavien direktiivien vaatimusten mukainen, riippumatta siitä onko hän suunnitellut ja valmistanut tuotteen itse. (Euroopan komissio 1999, 105.)

Koska laitteen suunnittelu aloitetaan velvoittavan lainsäädännön tunnistamisella, on alla olevaan taulukkoon kerätty tietoa muutamien erilaisten bioenergia-alan laitteisiin vaikuttavasta lainsäädännöstä. Kuten aiemmin on jo mainittu, kansallinen lainsäädäntö on ensisijaisesti se, jonka määräyksiä noudatetaan. Direktiivien sisällöstä voi kuitenkin hakea tukea tulkintaan. Taulukossa I6 on esitelty tässä työssä esimerkkinä olevat laitteet ja niihin sovellettava eurooppalainen ja kansallinen lainsäädäntö. Tulee kuitenkin huomioida, että alla oleva listaus on hyvin yleispiirteinen. Hyvinkin pienet muutokset saattavat vaatia laitteelta eri lainsäädännön soveltamista. Jori Lammi toteaaakin diplomityössään (2010), että lainsäädäntö voi asettaa tässä suhteessa samantyyppiset ratkaisut eri asemaan. Hyvä esimerkki tästä on erilaisissa puuntyöstökoneissa käytettävät sahamallit. Pyörösaha on yksi konedirektiivin liitteen IV mukaisista vaarallisista laitteista, joten sen vaatimustenarviointimenettely on tiukempi kuin vaikkapa ketjusahalla. Periaatteessa kyseessä voi siis olla täysin sama kone, jossa katkaisu tapahtuu erilaisella teknisellä toteutuksella, ja sen takia tuotteen voidaan joutua saattamaan markkinoille hyvin erilaisten vaatimustenarviointien päätteeksi (Lammi 2010, 59). Tästä syystä valmistajan tulee aina perehtyä lainsäädännön vaatimuksiin erikseen kunkin laitteen kohdalla.

Taulukko 16: Eri laitteita velvoittava lainsäädäntö

Laite	CE-direktiivit	kansallinen lainsäädäntö	Erityishuomiot
Polttimet	konedirektiivi pienjännitedirektiivi EMC-direktiivi	koneasetus 400/2008 Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös sähkölaitteiden turvallisuus 1694/93	Huomioitava määräykset, jotka liittyvät polttimen yhdistämisestä kattilaan.
Kattilat	painelaitedirektiivi, konedirektiivi, EMC-direktiivi Pienjännittdirektiivi	Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös painelaista 938/99, painelaitelaki, koneasetus 400/2008	
Ruuvisyöttimet	konedirektiivi (pienjännitedirektiivi)	koneasetus 400/2008	Huomioitava määräykset koneen saattamisesta markkinoille ilman voimanlähdettä.
Klapikoneet (pyörösaha)	konedirektiivi	koneasetus 400/2008	Vaativuudenarvio suoritettava niin kuin liitteen IV koneille määrätään.
Hakkurit	konedirektiivi pienjännitedirektiivi EMC-direktiivi	koneasetus 400/2008	Huomioitava määräykset koneen saattamisesta markkinoille ilman voimanlähdettä.

## 7.2 Tarvittavien standardien tunnistaminen

Oikeanlaisten standardien tunnistaminen voi vaatia valmistajalta työtä, varsinkin jos valmistettava laite on uuden tyyppinen eikä sille ole olemassa suoraa standardia. Toisaalta taas hyvinkin samantyyppisille laitteille ei välttämättä voidakaan soveltaa samaa standardia, sillä esimerkiksi terän katkaisusuunnan takia laitteille voi olla täysin omat standardinsa.

Mikäli laite kuuluu konedirektiivin soveltamisalaan, sille tulee nykyisen lainsäädännön mukaan tehdä riskinarviointi. Vain sillä tavoin valmistaja voi tunnistaa ja mahdollisesti löytää ne menetelmät, joita käyttämällä kone olisi direktiivin mukainen. Riskien arvioinnille ja vaarojen tunnistamiselle on omat standardinsa kuten SFS-EN ISO 12100. Arviointi tehdään jokaiselle vaaratekijälle esimerkiksi edellä mainitun standardin avulla, ja lisäksi eri riskitekijöille on olemassa omiakin standardeja. Näitä ovat esimerkiksi:

- SFS-EN 60204-1/AI Koneturvallisuus. Koneiden sähkölaitteisto.
- SFS-EN 1299+AI Mekaaninen värähtely ja isku. Koneiden värähtelyeristys. Ohjeita värähtelylähteen eristämiseksi.
- SFS-EN 1032+AI Mekaaninen värähtely. Liikkuvien koneiden testaus kehoon kohdistuvan värähtelyä määrittämiseksi.
- SFS-EN ISO 4871 Akustiikka. Koneiden ja laitteiden melupäästöarvojen ilmoittaminen ja todentaminen.
- SFS-EN ISO 13850 Koneturvallisuus. Häätäpysäytys. Suunnitteluperiaatteet.
- SFS-EN ISO 13849-1 Koneturvallisuus. Turvallisuuteen liittyvät ohjausjärjestelmien osat. Osa I: Yleiset suunnitteluperiaatteet.
- SFS-EN 13857 Koneturvallisuus. Turvaetäisyydet yläraajojen ja alaraajojen ulottumisen estämiseksi vaaravyöhykkeille.

Riskien arvioinnin avulla on mahdollista arvioida ne toimenpiteet joihin laitetta rakentaessa täytyy kiinnittää huomioita ja näin valita tarvittavat standardit, jotka on yksilöity ja kohdistettu merkittävien vaaratekijöiden luettelon avulla (Lammi 2010, 49). Tarkemmin standardien valinta kannattaa aloittaa tutustumalla kunkin standardin soveltamisalaan. Soveltamisalaosiossa kerrotaan millaisia laitteita standardi koskee ja mitä vaaroja se kattaa. Tämä on hyvä huomioida tarkasti, sillä esimerkiksi pyörösahanteriä koskeva standardi (EN-SFS 847-1) kattaa ainoastaan terän rakenteesta johtuvat vaarat eivät kokonaista laitetta. Standardeissa itsessään kerrotaan mihin muihin seikkoihin valmistajan tulee kyseisen laitteen kohdalla kiinnittää huomioita ja mitkä ovat ne muut standardit, joita niihin tulisi käyttää. Nämä löytyvät standardin kohdasta ”velvoittavat viittaukset”. Ne ovat välttämättömiä, mikäli kyseessä yhdenmukaistettu standardi ja sen avulla halutaan saada laitteelle suora vaatimustenmukaisuusolettama. Velvoittavat viittaukset riippuvat laitteesta ja koskevat

yleensä sellaisia ominaisuuksia kuin sähkölaitteita ja niiden koteloitinta, pienjännitelaitteita, hydraulikka, päästöjä, akustiikkaa, melua, erilaisia suojauksia ja hallintalaitteita (kuten käsinhallintalaitteet), laitteiden valmistustapaa ja materiaaleja, ergonomiaa ja turvaetäisyyksiä. Se onko valittavana olevat standardit yhdenmukaistettuja, selviää taas standardin johdanto-osista.

Mikäli suoraan laitteelle tarkoitettua standardia ei ole olemassa, laitteen toiminnan voi myös jakaa osiin, ja käyttää standardeja niihin vaatimuksiin joissa se on mahdollista. Tästä hyvänä esimerkkinä toimii tässä oppaassa esitelty klapi-kone. Vaikka klapi-koneelle on oma standardinsa esimerkiksi pyörösahanterä ja hätäpysäytyslaite tulee valmistaa omia, tarkempia standardeja noudattaen.

Tässä oppaassa esiteltävien laitteiden tyyppisillä tuotteilla on mahdollista käyttää taulukossa I7 esitettyjä tuotestandardeja. Osa näistä standardeista on yhdenmukaistettuja ja se on ilmaistu y-kirjaimella standardin numerotunnuksen perässä. Standardin valinnan tulisi kuitenkin perustua ensisijaisesti sen käyttökelpoisuuteen. Kunkin standardin sopivuus riippuu tuotteesta itsestään, joten valmistajan on hyvä tässä kohtaa huomioida taas tapauskohtaisuus oman tuotteen kannalta ja se, että oikeat standardit on hyvä selvittää ennen valmistuksen aloittamista. Lista ei ole kattava ja standardeja valmistellaan koko ajan samoin kun niitä kumotaan.

Taulukko 17. Sovellettavat standardit eri tuotteissa

KLAPIKONE (pyörösaha)	HAKKURI	RUUVISYÖTIN	PELETTI- POLTIN	KATTILA
SFS-EN 1870-1 Pöytäpyörösa­hat (liukupöydällä tai ilman) sekä tarkistus- ja rakennussahat.	SFS-EN 13525 (y) Metsäkoneet. Hakkurit. Turvallisuus.	SFS-EN 15270 Pellet burners for small heating boilers. Definitions, requirements, testing, marking (osittain)	SFS-EN 15270 Pelletti polttimet pienille lämmityskattiloille. Määritelmät, vaatimukset, testaus, merkintä.	SFS-EN 303-1 lämmityskattilat, joiden polttimet on varustettu palamisilmapuhaltimella. terminologia, yleiset vaatimukset, testaus ja merkintä.
SFS-EN 1870-3 Alaspäin sahaavat katkaisusahat sekä yhdistetyt katkaisu- ja pöytäpyörösa­hat.				SFS-EN 303-4 lämmityskattilat, joiden polttimet on varustettu palamisilmapuhaltimella, teho on 70 kw asti ja suurin käyttöpaine on 3 bar. Terminologia, erityisvaatimukset, testaus ja merkintä.
SFS-EN 1870-7 Yksiteräiset tukkipyörösa­hat, jotka on varustettu syöttöpöydällä ja joissa työkappale syötetään tai poistetaan käsin.				SFS-EN 303-5 käsin tai automaattisesti lämmitettävät kiinteän polttoaineen lämmityskattilat, joiden antama teho ei ylitä 300 kw. terminologia, vaatimukset, testaus ja merkintä.
SFS-EN 1870-9 Alaspäin sahaavat kaksiteräiset katkaisusahat, jotka on varustettu yhdistetyllä syötöllä ja joissa työkappale syötetään ja/tai poistetaan käsin.				SFS-EN 303-6 Lämmityskattilat, joiden polttimet on varustettu palamisilmapuhaltimella. Erityisvaatimukset talouskäyttöön tarkoitettuille kuumavesivaraajille, joiden ottama teho ei ylitä 70 kW.
SFS-EN 1870-6 Käsisyöttöiset polttopuusahat ja yhdistetyt polttopuu- ja pöytäpyörösa­hat.				SFS-EN 12952 (y) Vesiputkikattilat.
SFS-EN 1870-4 Moniteräiset halkaisusahat, joissa työkappale syötetään tai poistetaan käsin.				SFS-EN 12953 (y) Tulitorvikattilat.
SFS-EN 1870-5 Yhdistetyt pöytäpyörösa­hat ja ylöspäin sahaavat katkaisusahat.				

# 8 Bioenergia-alan laitteiden CE-merkitseminen

Seuraavissa kappaleissa kerrotaan kuinka tietyntyylisille tuotteille voidaan saada CE-merkintä. Kappaleissa on esitelty viisi erilaista tuotetta, joiden suunnittelu eroaa toisistaan sen mukaan miten standardeja on pystytty käyttämään hyväksi. Ensimmäisenä on pellettipoltin. Polttimen suunnitteluun on olemassa eurooppalainen standardi, joka ei ole yhdenmukaistettu, vaan se on luotu elinkeinoelämän tarpeita ajatellen. Toinen laite on pellettikattila. Kattilan kohdalla käydään läpi useita eri vaihtoehtoja, ottaen huomioon kattilassa oleva paine ja lämpötila sekä se, kuuluuko kattilaan muita laitteita. Kolmantena on klapikone, jonka valmistuksessa käytetään standardisarjaa, joista osa on jo yhdenmukaistettu. Valittu standardi ei kuitenkaan kuulu tähän listaan. Neljäs laite on hakkuri, joka pystytään valmistamaan kokonaan käyttäen yhdenmukaistettuja standardeja. Viimeisenä on ruuvisyötin, jonka valmistuksessa ei käytetä standardeja lainkaan.

Laitteet esitellään siten, että niiden antamaa informaatio olisi mahdollisimman hyvin sovellettavissa muihin samantyyppisiin laitteisiin. Esimerkit eivät myöskään edusta yhtä oikeaa tapaa suorittaa CE-merkinnän vaatimukset kyseisen tyyppiselle laitteelle vain ainoastaan yhtä mahdollista vaihtoehtoa. Varsinkin standardien käytön suhteen valmistajalla on hyvinkin vapaat kädet. Standardien käytössä tulee kuitenkin muistaa, että mikäli valittu standardi ei täytä kaikkia laitteen aiheuttamia riskejä, valmistajan tulee sen lisäksi käyttää myös muita, riskin kattavia standardeja.

Esimerkkiosiodien rakenne noudattelee jo kappaleessa 5.2 esiteltyä prosessikaavioita. Tuotteelle määritellään ensimmäisenä direktiivit ja sitä kautta olennaiset vaatimukset. Tämän jälkeen valitaan tuotteelle sopivat standardit tai standardi, ja kerrotaan mitkä ovat sellaisia seikkoja jotka standardi tulee täyttämään. Lopuksi esitellään valittujen direktiivien mukainen vaatimustenmukaisuusarviointi kyseisellä laitteella ja huomioidaan tarvitseeko se ilmoitetun laitoksen tarkastusta tai tiettyjä testejä.

Ensimmäisessä esimerkissä esitellään lyhyesti kuinka laitteelle on mahdollista tehdä konedirektiivin mukainen tarkastelu, jolla tunnistetaan koneen tai laitteen aiheuttamat riskit sekä määritellään tarvittavat toimenpiteet. Mikäli kyseessä on painelaite, tarkastelussa on mahdollisuus käyttää samanlaista taulukkopohjaa ainoastaan vaihtamalla oikein direktiivin vaatimukset. Tyhjät esimerkkitaulukot sekä koneille että painelaitteille löytyvät tämän oppaan liitesivuilta.

## 8.1 ESIMERKKI I: Pellettipoltin

Pellettipolttimella tarkoitetaan lämmityskattilaan erillisenä laitteena asennettavaa polttojärjestelmää. Polttimia on useille eri polttoaineille, ja joissain polttimissa on mahdollista polttaa näistä useitakin. Nykyisin on markkinoilla parikymmentä erilaista pellettipoltinmerkkiä. Erilaisten mallien ja kokojen lisäksi polttimet eroavat toisistaan siinä, kuinka polttimen polttokuppi on valmistettu. Polttimen liekki voi olla suunnattu pysty- tai vaakasuunnassa, ja pellettien syöttö voi tapahtua alhaalta, horisontaalisesti tai ylhäältä. (Granö 2008, 105.)

Tässä työssä esimerkkinä oleva poltin on seuraavanlainen:

- teho 50 kW
- polttoaine syötetään pyöreään polttimen palotilaan horisontaalisesti
- liekin suunta on horisontaalinen
- sytytys tapahtuu vastuksella.

### 8.1.1 Direktiivien ja standardien valinta

Polttimet kuuluvat lähes poikkeuksetta kolmen eri direktiivin piiriin: konedirektiivi, pienjännitedirektiivi ja EMC-direktiivi. Kaikkien näiden direktiivien vaatimusten tulee toteutua, jotta poltin voisi saada CE-merkinnän. Suurin osa polttimista toimii käyttöjännitealueella 230 – 300 V.

Polttimille on olemassa oma standardinsa, EN 15270 (Pellet burners for small heating boilers. Definitions, requirements, testing, marking), joka ei kuitenkaan ole CE-merkintää tukeva yhdenmukaistettu standardi. Standardin soveltamisalaan kuuluvat polttimet, joiden suurin sallittu polttoaineteho on enintään 70 kW ja jotka on tarkoitettu asennettavaksi asianmukaiseen vesikiertoiseen lämmityskattilaan ja käytettäväksi pelletillä. Tämä takia on huomioitava, että standardia ei voida käyttää kuin osittain, mikäli halutaan käyttää jotain muuta polttoainetta, esimerkiksi haketta. Muita polttoaineita otetaan mahdollisesti tulevaisuudessa standardin soveltamisalaan. Poltin-standardia käytetään vain sellaisille polttimille, jotka ovat valmistettu erikseen. Jos poltin kuuluu kiinteästi kattilaan, sen valmistuksessa voidaan toki hyödyntää soveltavin osin kyseistä standardia, mutta kiinteästi kattilaan kuuluville polttimille on omakin standardinsa. (EN 15270, 4.)

Valitusta standardista löytyvät ne viitestandardit, joita tulisi käyttää, jotta koneen toiminnat on mahdollista suorittaa esitetyllä tavalla. Mutta kuten standardien käyttö yleensäkin, viitestandardienkaan käyttö ei ole pakollista tai niistä voi käyttää vain sellaisia, jotka koskettavat omaa laitetta. Viitestandardeja voidaan joka tapauksessa käyttää hyvänä apuna arvioitavissa toiminnan eri osia.

Taulukko 18. Pellettipolttimeen liittyvät viitestandardit. (SFS-EN 15270, 4.)

PELETTIPOLTTIMEN STANDARDI	
SFS-EN 15270 Pellet burners for small heating boilers. Definitions, requirements, testing, marking	EN 230 Automatic burner control systems for oil burners
	EN 298 Automatic gas burner control systems for gas burners and gas burning appliances with or without fans
	EN 12067-2 Gas/air ratio controls for gas burners and gas burning appliances. Part 2: Electronic types
	SFS-EN 1496I-I Kiinteät biopolttoaineet. Polttoaineen laatuvaatimukset ja -luokat
	EN 15036-I Heating boilers. Test regulations for airborne noise emissions from heat generators. Part I: Airborne noise emissions from heat generators
	CEN/TR 15404 Solid recovered fuels. Methods for the determination of ash melting behaviour by using characteristic temperatures
	prEN 15456 Heating boilers. Electrical power consumption for heat generators. System boundaries. Measurements
	EN 60335-2-102 Household and similar electrical appliances. Safety. Part 2-102: Particular requirements for gas, oil and solid-fuel burning appliances having electrical connections
	EN 60730-I Kotitalouteen ja vastaavaan käyttöön tarkoitettut ohjauslaitteet. Osa I: Yleiset vaatimukset
	SFS-EN 60730-2-2 Automatic electrical controls for household and similar use. Part 2-2: Particular requirements for thermal motor protectors
	SFS-EN 60529 Sähkölaitteiden kotelointiluokat (IP-koodi)

Ensimmäisenä voidaan todeta, standardin olevan käyttökelpoinen, koska suunniteltava poltin on kokoluokkaa 50 kW. Standardissa määräykset annetaan seuraaville osille:

- Ohjausjärjestelmät (on-off ohjaus, modulaatio-ohjaus ja monivaiheinen ohjaus)
- sytytysjärjestelmä (manuaalinen, automaattinen, pilot fire, kuumailmasytytys tai automaattinen sytytys kaasui- tai nestepolttoaineella)
- ulkoinen tai kiinteä polttoainesäiliö
- palotila
- monobloc-tyyppiset. (EN 15270, 8.)



Konedirektiivin, pienjännitedirektiivin ja EMC-direktiivin osalta voidaan käyttää myös seuraavanlaisia standardeja:

- SFS-EN ISO 12100 Koneturvallisuus. Yleiset suunnitteluperiaatteet, riskin arviointi ja riskin pienentäminen
- EN 60335-I Kotitaloussähkölaitteiden ja vastaavien turvallisuus. Osa I: Yleiset vaatimukset
- EN 61000-3-2 Electromagnetic compatibility (EMC). Part 3-2: Limits. Limits for harmonic current emissions (equipment input current  $\leq$  16 A per phase)
- EN 61000-3-3 Electromagnetic compatibility (EMC). Part 3-3: Limits. Limitation of voltage changes, voltage fluctuations and flicker in public low-voltage supply systems, for equipment with rated current 16 A per phase and not subject to conditional connection
- SFS-EN 55014-I Electromagnetic compatibility. Requirements for household appliances, electric tools and similar apparatus. Part I: Emission.

## 8.1.2 Polttimeen suunnittelu

Polttimeen suunnittelussa, kuten koneiden yleensä, ensisijaisessa asemassa on myös riskien arviointi, johon valmistajan on sitouduttava. Riskien arvioinnin tulee kattaa kaikki mahdolliset polttimeen aiheuttamat vaarat sekä toimenpiteet niiden välttämiseksi ja hallitsemiseksi. Erityisesti huomioon otettavia seikkoja ovat luonnollisesti varatoimet tulipalon, räjähdyksen ja haitallisten kaasujen muodostumisen ehkäisemiseksi. Standardin mukaan riskiarviointi tulee siis tehdä vähintään seuraaville vaaroille ja toiminnoille:

- käynnistys
- puhdistus
- sytytys
- liekinvalvonta
- savukaasujen virtaus
- lämmöntarpeen valvonta
- pelletti-ilmansuhteen ohjaus. (EN 15270, I2.)
- takatuli
- polttoaineen ylikuormitus tai polttoaineensyötön keskeytyminen
- jännitteenvaihtosuojat
- osien pintalämpötilat
- palamistuotteiden vuoto
- ylikuumentumisen vastus
- lukkiutuminen ja uudelleen käynnistys
- kattilaveden ylikuumentuminen
- palamisilman syötön menetys
- palotilan paineen vaihtelu (EN 15270, I3–I4.)

Riskinarvioinnin tulee sisältää myös hyväksyttävät turvallisuustasot. Vähimmäisvaatimuksena on, että minkä tahansa turvallisuusjärjestelmän käynnistäminen katkaisee polttoaineen syötön (EN 15270, 12). Standardin mukaiset turvallisuustasot määritellään seuraavasti:

- Turvallisuustaso A: Toiminnallisen turvallisuuden arviointi ei ole tarpeen sellaisten hallintalaitteiden osalta, joilla ei ole vaikutusta laitteen turvalliseen käyttöön.
- Turvallisuustaso B: Sellaisten ohjainlaitteiden, joiden on tarkoitus estää laitteen vaarallinen tila, mutta jotka rikkoutuessaan eivät välittömästi aiheuta vaarallista tilannetta, vaaditaan standardin EN 60730-I mukaiseen B-luokkaan kuuluvan ohjelmiston yksinkertainen vika-arviointi.
- Turvallisuustaso C: Sellaisten ohjauslaitteiden, joiden tarkoitus on ehkäistä vakavat onnettomuudet tai jotka rikkoutuessaan voivat aiheuttaa välittömän onnettomuusvaaran, vaaditaan standardin EN 60730-2-5 mukaiseen C-luokkaan kuuluvan ohjelmiston kaksinkertainen vika-arviointi. (EN 15270, 12.)

Koska lämmitysjärjestelmä koostuu pääsääntöisesti aina useasta laitekokonaisuudesta, jotka käyttäjä itse tai asentaja yhdistää, tulee huomioida myös vaikutukset näihin laitteisiin. Esimerkiksi polttimen kannalta on huomioitava vaikutukset sekä kattilaan, että polttoaineen syöttöjärjestelmään ja polttoainevarastoon. Pellettipolttimen sisällä muodostuu palavia kaasuja jotka voivat räjähtää kattilassa, jos vetoa ei ole lainkaan ja kaasu ei pääse poistumaan palopesästä. Polttimessa tuleekin olla varolaitteet, jotka estävät käynnistymisen ja käynnissä pysymisen, jos vetoa ei ole. Polttimessa tapahtuva takapalo voi taas aiheuttaa palon polttoaineen syöttöjärjestelmässä ja levitä sitä kautta polttoainevarastoon. Takatulen varalla tulee olla vähintään kaksi erillistä turvajärjestelmää ja ainakin yhden turvajärjestelmän tulee toimia huolimatta virtalähteen tilasta. Virranmenetys ei saa aiheuttaa takatulen vaaraa eikä palokaasujen vuotamiseen (EN 15270, 13). Valmistajan tulee ilmoittaa minimietäisyys polttimen palopään ja palotilan ylemmän seinän välillä:

- pieni kattila: palotilan korkeus 500 mm, palotilan säädettävä pituus 200 - 650 mm, palotilan leveys 300 mm
- iso kattila: palotilan korkeus 600 mm, palotilan säädettävä pituus 200 – 950 mm, palotilan leveys 500 mm. (EN 15270, 17.)

Taulukko 19. Esimerkki riskienarvioinnista takatulen varalta. (EN 15270, 36–37.)

Kriittinen tilanne	Keinot turvallisuuden varmistamiseksi	Turvallisuus-toimenpiteiden pettäminen.	Turvallisuuden varmistaminen turvatoimenpiteiden pettäessä
Polttoaine-letku täynnä, ei kuljetusta kattilaan	Polttoaineen syötön keskeytys pudotusputkeen ja 2. ruuviin. Suurempi polttoaineen syöttö seuraavaan ruuviin.	Kattilan viereinen syöttöruuvi pysähtyy. toinen jatkaa toimintaa.	1.ruuvisyöttimen suora ajo kattilan viereen (yhdistetty kytkentä), 2.ruuvisyöttöä ohjaa sama moottori kuin epäsuoraa ajoa.
	Rajoitin (turvallisuustaso A) polttoaineen määrälle lopettaa polttoaineen syötön tietyssä pisteessä.	Polttoaineen korkeusrajoitin ei toimi oikein.	Rajoitin pysäyttää polttoaineen syötön tietyssä korkeudessa.
	Rajoitin (turvallisuustaso B) polttoaineen määrälle lopettaa polttoaineen syötön tietyssä pisteessä.	Ei tarvitse huomioida epäonnistumista turvalaitteiden suunnittelussa.	
Veto polttoaine-varastoa kohti	Tiivis polttoainesäiliö.	Kansi auki	Kansi laukaisee polttoaineensyötössä hätätilan ja pysäyttää palamisen, jos kansi on auki.
	Avaaminen tasoittaa polttoaineletkun ja ympristön paine-eroa.	Aukko menee kiinni esimerkiksi lian takia.	Painerajoitin (turvallisuustaso B), jota valvotaan polttoaineletkusta. Pysäyttää syötön, jos ylittää raja-arvot. Lämpötila nousee edelleen ilman polttoaineen lämpötilaa. Lämpötila-rajoittimen pettämistä ei tarvitse ottaa huomioon.
Kipinöinti polttoaineen syöttö-suppilossa	Itsesulkeutuva kansi polttoainejärjestelmässä, jos ei ole polttoaineen kuljetusta.	Kansi tukossa.	Kansi laukaisee polttoaineensyötössä hätätilan ja pysäyttää palamisen, jos kansi on auki.
	Palonrajoitin, joka on tehty ei-palavasta materiaalista.	Ei tarvitse huomioida epäonnistumista turvalaitteiden suunnittelussa.	
	Kipinärajoitin.	Ei tarvitse huomioida epäonnistumista turvalaitteiden suunnittelussa.	
Polttoaine-letkun ylikuumentuminen	Kuumuutta kestävä, palamattomia materiaaleja ja ensimmäinen lämpötilan rajoitin, joka käynnistää vesisprinklerin tai muun palovaroittimen	Lämpötila nousee jatkuvasti myös ilman polttoainetta.	Toinen lämpötilan rajoitin vesisprinkleri-järjestelmällä tai toinen palovaroitin.
	Kuumuutta kestävä, palamatonta materiaaleja ja lämpöeristetty liitos.	Lämpötila nousee jatkuvasti myös ilman polttoainetta.	Toinen lämpötilarajoitin vesisuihkujärjestelmällä tai toinen palovaroitin.
	Kuumuutta kestävä, palamattomia materiaaleja ja ensimmäinen lämpö-tilan rajoitin, joka käynnistää vesisuihkun tai muun palovaroittimen	Lämpötilarajoittimen pettämistä ei tarvitse ottaa huomioon.	

Sytytyksen toiminta on yksi polttimen tärkeimpiä osia, jonka tulee toimia moitteettomasti ja turvallisesti normaalitilanteissa, ja se on suojattava niin, etteivät vikatilanteet kuten sähkökatkot aiheuta vaaratilanteita. Sytytys voi olla manuaalinen, automaattinen tai perustua palopetiin. Sytytys voi tapahtua kuumalla ilmalla, automaattisesti nesteellä, kaasulla tai sähköllä (EN 15270, 5).

Polttimessa olevien säätimien ja turvalaitteiden tulee olla toimintakykyisiä 0-60°C lämpötilassa. Mikäli laite kuitenkin toimii näiden lämpötilojen ala- tai yläpuolella, sen materiaalien, säätimien ja turvalaitteiden tulee luonnollisesti täyttää nämä lämpötilavaatimukset. Pitkäaikainen toiminta ääriämpötiloissa tulee testata standardin EN 230 (Automatic burner control systems for oil burners) mukaan. Sähköiset turvalaitteet eivät saa altistua lämpötilalla, joka on suurempi kuin niiden suurin sallittu lämpötila. Mikäli polttimeen kuuluu automaattinen liekinvalvonta tai pelletti-ilmansuhteen ohjauslaite, tulee niiden täyttää erityisvaatimukset, jotka löytyvät poltinstandardin liitteestä C. (EN 15270, II.)

Polttimeen kohdistuvia muita turvallisuustoimenpiteitä voivat olla esimerkiksi:

- Polttimen toiminnan katkaisu, jos syöttöputki tukkeutuu.
- Toiminnan estyminen, jos polttimen luukku on auki.
- Ylikuumentumisen estyminen (voidaan kytkeä kattilaan sijoitetun ylikuumentumissuojan kautta).

Lisäksi standardin mukaan polttimessa voi olla seuraavia suojalaitteita tarpeen mukaan:

- Palorajotin (paineen vuoto ei ylittää  $1 \text{ m}^3/\text{h}$  at 5 Pa)
- vesisprinkleri (vesisäiliössä tulee olla säätelyjärjestelmä tasolle ja paineelle ja säiliön tilavuuden tulee olla vähintään 5 litraa). (EN 15270, II.)

Laitteen rakenteessa tulee huomioida myös tuhkan poisto. Tuhka tulee olla poistettavissa helposti. Mikäli poltin on poistettava kattilasta tuhkanpoiston ajaksi, sen tulee olla helposti suoritettavissa ja poltin on mahdollista asentaa takaisin paikoilleen oikein. Tuhkanpoisto voi olla myös automaattinen. Valmistajan tulee toimittaa kaikki erikoistyökalut joita tuhkanpoistoon tarvitaan.

Materiaalivalinnoissa tulee huomioida laatu, muoto ja mitoitus ottaen huomioon polttimen elinkaaren ja sen aikana tapahtuvan mekaanisen, kemiallisen ja termisen rasituksen. Polttimen tulee kestää kaikki edellä mainitut rasitukset oikein käytettynä sen eliniän ajan. Rakenteen tulee olla sellainen, ettei turvallisuutta heikentävää rikkoutumista, vääristymistä tai epävakautta voi esiintyä, eikä siinä saa olla teräviä kulmia tai reunoja, jotka voisivat aiheuttaa vahinkoa poltinta käyttävälle henkilölle. Kaikki kotelot tulee rakentaa ruostumattomasta materiaalista tai ne on päällystettävä korroosion estävällä pinnoitteella. Materiaaleja, jotka voivat heikentää ihmisen terveyttä kuten asbestia tai sen johdannaisia ei tule käyttää. (EN 15270, 9.)

Poltin tulee voida asentaa kattilaan helposti ja liitännän suunnittelussa on huomioitava sen kestävyys mahdollisissa vaaratilanteissa, kuten kaasuräjähdyksessä kattilan sisällä. Mikäli poltin on sellainen, että se voidaan siirtää paikaltaan ilman työkaluja, siinä on oltava lukitusmekanismi, joka estää siirtämisen vahingossa. Polttimen rakenteen tulee olla muutenkin sellainen, että järjestelmän toimivuus säilyy vaikka poltin purettaisiin ja koottaisiin. Polttimen purkamisen vahingossa ei kuitenkaan saa olla mahdollista. Polttimessa tulee myös olla lukitus sellaisissa säädöissä joita ei ole tarkoitettu käyttäjän säädettäväksi. (EN 15270, 9-10.)

Polttimen moottori ja tuuletusjärjestelmä on suojattava riittävästi. Niiden tulee täyttää vähintään suojausluokka IP 20. Tähän on mahdollista käyttää standardia EN 60529. Suojauksen poiston tulee olla mahdollista ainoastaan työkaluja käyttäen. (EN 15270, 10.). Koska polttimen toiminnassa tulee huomioida myös EMC-direktiivin sekä pienjännitedirektiivin vaatimukset, tulee sähkölaitteiden olla valvottuja. Suunnittelussa ja valvonnassa voidaan soveltaa esimerkiksi standardia EN 60730-1 (jos turvallisuustaso on B), standardin EN 60730-2-5 (jos, turvallisuustaso on C) tai standardia 60335-2-102. (EN 15270, 14–15.)

Rakenteellisten ja turvallisuusvaatimusten lisäksi standardi asettaa suorituskykyvaatimuksia. Näitä ovat mm. päästövaatimukset hiilimonoksidille (CO), orgaanisille kaasumaisille yhdisteille (OGC) ja pölylle. Päästoluokat on jaettu yhdestä viiteen. Useassa maassa annetaan päästövaatimuksia lainsäädännön tasolla, joten valmistajan tulee muistaa, että lainsäädännön määräykset ovat aina velvoittavia. Eli jos lainsäädännön vaatimukset ovat standardeja tiukemmat, tulee näitä tiukempia määräyksiä noudattaa. Taulukosta 20 löytyvät poltinstandardin asettamat vaatimukset. (EN 15270, 15.)

Taulukko 20. Poltinstandardin vaatimukset päästöille. (EN 15270, 15. Hulkkonen ja Rautanen 2006, 14.)

LAITE	CO (@10 % O <sub>2</sub> )	OGC (@10% O <sub>2</sub> )	Pöly (@10% O <sub>2</sub> )					
			mg/MJ	mg/ m <sup>3</sup> n	mg/ MJ	mg/ m <sup>3</sup> n	mg/ MJ	g/kg puu
PrEN 15270, pellettipoltin < 70 kW	vol-%	mg/m <sup>3</sup> n	mg/MJ	mg/ m <sup>3</sup> n	mg/ MJ	mg/ m <sup>3</sup> n	mg/ MJ	g/kg puu
Luokka 5		500		50		30		
Luokka 4	0,08	1000	494	75	37	75	34	0,6
Luokka 3		3000		100		150		
Luokka 2		5000		200		180		
Luokka 1	1,2	15000	7405	1750	864	200	99	1,7

Lisäksi suorituskykyvaatimukset tulee huomioida seuraavalla tavalla:

- palamattomien polttoainejäämien osuus (palavien ainejäämien osuus ei saa ylittää 50 prosenttia jäännöksen painosta)
- ilmasuhteen ylimäärä (ilmasuhteen ylimäärän keskiarvo ei saa ylittää nimellisellä polttoaineteholla  $< 2$ )
- sähkönkulutus (sähkön kulutus normaalioloissa määriteltävä prEN I5456 ja maksimikulutus ilmaistava laitteen tiedoissa)
- käynnistys ja sytytys
- pitkän aikavälin stabiilius
- melu. (EN I5270, 15–16.)

### 8.I.3 Polttimen testaus

Ennen vaatimustenarviointia laite tulee testata, jolloin valmistaja testaa tai testauttaa vähintään polttimen rakenteen ja käytön ominaispiirteet. Toiminnalliset vaatimukset ja erityisesti suorituskyvyn vaatimukset tulee testikattilakokonaisuudessa suorittaa standardin mukaisesti.

Polttimelle on tehtävät turvallisuustestaukset seuraaville mahdollisille toiminnallisille vioille:

- Syöttönopeus liian suuri
- Syöttönopeus liian alhainen
- Ilmansyötön vähentyminen
- Virran menetys
- Palotilan paine
- Säiliön kannen avaaminen
- Tyhjä säiliö
- Polttimen irrottaminen
- Sytytyksen toimimattomuus. (EN I5270, 20.)

Standardinmukaiset mittaukset tulee tehdä seuraaville parametreille:

- CO<sub>2</sub>-pitoisuus
- CO-pitoisuus
- O<sub>2</sub>-pitoisuus
- THC (kokonaishiilivety)-pitoisuus
- pöly
- savukaasujen lämpötila
- ympäröivä lämpötila
- virtaus- ja paluuveden lämpötila
- veden virtaus jäähdyttimen piirissä
- pintalämpötila
- palotilan painesuhde
- lämmöntuotannon laskeminen
- orgaanisten kaasumaisten yhdisteiden (OGC) laskeminen (EN 15270, 4I–44.)

#### 8.1.4 Vaatimustenarviointimenettely

Polttimen vaatimustenarviointi vaatii samat dokumentit kuin muidenkin koneiden. Näitä ovat esimerkiksi:

- testilaboratoriot ja testimenetelmät (koekappaleet)
- testien tyypit ja polttimen testiasiakirjat (koko järjestelmän tyyppitestit)
- piirustukset
- lisäanalyysit ja uusintakokeet (EN 15270, 48.)

Koska poltin ei kuulu konedirektiivin tyyppitestattaviin laitteisiin eikä myöskään EMC-direktiivin mukaan ilmoitetun laitoksen käyttö ole pakollista, valmistajalla on mahdollisuus tehdä polttimen vaatimustenmukaisuusarviointi itsesertifiointina. Valmistajalta kuitenkin edellytetään näyttöä koneen vaatimustenmukaisuudesta olennaisten turvallisuusvaatimusten osalta. Sitä varten valmistaja voi täyttää liitteessä I olevan taulukon polttimen osalta. Taulukossa tulee osoittaa kaikki ne toimenpiteet jotka on tehty, jotka kone täyttäisi kyseisen kohdan vaatimukset. Mikäli jonkun olennaisista vaatimuksista ei kosketa konetta, kuten vaikkapa istuinpaikat polttimen kohdalla, valmistaja voi merkitä toimenpiteiden kohdalle ”Ei koske kyseistä konetta”. Taulukossa 2I on esimerkiksi, kuinka käynnistämisen kohdalla tulee ilmoittaa suoritettut toimenpiteet.

Taulukko 2I: Vaatimusten todentaminen käynnistämiselle (EN 15270, I3–I4.)

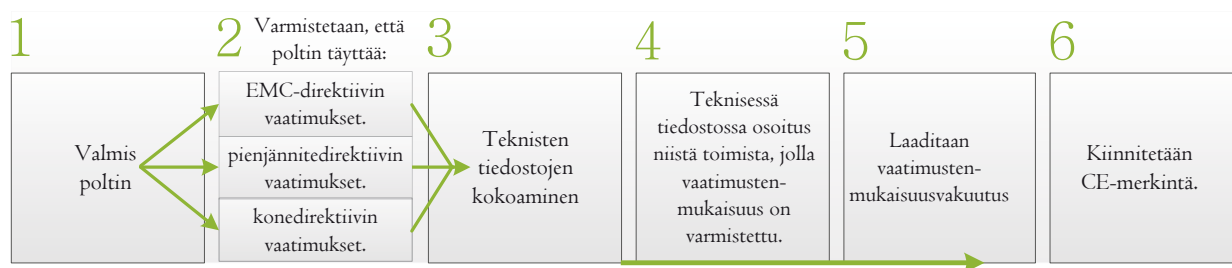
Vaatus	Toimenpiteet
Koneen käynnistäminen saa olla mahdollista vain siten, että vaikutetaan tarkoituksellisesti asianomaiseen ohjauslaitteeseen.	Kone käynnistyminen ja sytytys tarkoittavat tässä samaa asiaa. Polttimen sytytys on mahdollista, kun se on kytketty virtalähteeseen. Sytytys tapahtuu automaattisesti käynnistyskomennolla, jolloin polttoaineen syttyminen tapahtuu vastuksen avulla.
Sama vaatimus koskee uudelleenkäynnistämistä pysähdyksen jälkeen, oli sen syy mikä tahansa, toimintaolosuhteiden huomattavaa muuttamista.	Mikäli polttimen toiminta on pysähtynyt hätäilmoituksen jälkeen, sen käynnistäminen on mahdollista vain manuaalisen kuittauksen jälkeen.
Uudelleenkäynnistäminen tai toimintaolosuhteiden muuttaminen voi kuitenkin tapahtua käyttämällä tarkoituksellisesti muuta laitetta kuin tähän tarkoitukseen tarkoitettua ohjauslaitetta, jos tämä ei aiheuta vaaratilannetta.	Automaattinen uudelleenkäynnistys sähkökatkoksen jälkeen on sallittua, mikäli polttimeen on asennettu itsenäinen liekinvalvonta, joka on tarkistanut, että kaikki turvajärjestelmät toimivat.
Automaattisessa toimintatilassa olevan koneen käynnistäminen, uudelleenkäynnistäminen pysäytyksen jälkeen tai sen toimintaolosuhteiden muuttaminen voi olla mahdollista ilman toimintaan puuttumista, edellyttäen että tämä ei aiheuta vaaratilannetta.	Ei koske kyseistä konetta.
Jos koneessa on useita käynnistysohjaimia ja käyttäjät saattavat näin ollen saattaa toisensa vaaratilanteeseen, tällaisten riskien poissulkemiseksi on asennettava lisälaitteita. Jos käynnistäminen ja/tai pysäyttäminen on turvallisuuden vuoksi suoritettava tietyssä järjestyksessä, näiden toimintojen suorittaminen oikeassa järjestyksessä on varmistettava erityisten laitteiden avulla.	Ei koske kyseistä konetta.



Polttimen tulee täyttää niin konedirektiivin kuin EMC- ja pienjännitedirektiivinkin vaatimukset. Näistä EMC-direktiivi velvoittaa vaatimustenarviointimenettelyssään, jossa valmistajan on suoritettava laitteen sähkömagneettisen yhteensopivuuden arviointi asiaankuuluvien ilmiöiden perusteella. Sähkömagneettisen yhteensopivuuden arvioinnissa on otettava huomioon kaikki tavanomaiset toimintaolosuhteet. Jos laitteella on eri konfiguraatioita, valmistajan tulee laatia tekniset asiakirjat, jossa on esitettävä seuraavat asiat:

- laitteen yleiskuvaus;
- kokonaan tai osittain sovellettavien yhdenmukaistettujen standardien mukaisuutta koskeva näyttö;
- jos valmistaja ei ole soveltanut yhdenmukaistettuja standardeja tai on soveltanut niitä vain osittain, direktiivin olennaisten vaatimusten täyttymiseksi suoritettujen vaiheiden kuvaus ja selvitys, mukaan luettuna EMC-direktiivin liitteen II mukainen sähkömagneettisen yhteensopivuuden arvioinnin kuvaus, suoritettujen suunnittelulaskelmien ja tarkastusten tulokset, testausselostet jne.;
- Mikäli valmistaja haluaa ilmoitetun laitoksen arvioinnin (EMC-direktiivin mukaan vapaaehtoista ja tässä tapauksessa konedirektiivi ei myöskään velvoita), hänen on yksilöitävä ilmoitetulle tarkastuslaitokselle, mitä olennaisten vaatimusten näkökohtia ilmoitetun tarkastuslaitoksen on arvioitava. Ilmoitetun tarkastuslaitoksen lausunto liitetään teknisiin asiakirjoihin.

Tämän jälkeen valmistaja laatii EY-vaatimustenmukaisuusvakuutuksen ja kiinnittää CE-merkinnän.



Kaavio II. Polttimen vaatimustenmukaisuuden arviointimenettely.

Valmistaja vastaa siitä, että polttimeen käyttöohjeet opastavat millaiseen kattilaan se on tarkoitettu liitettäväksi. Vaatimukset siitä, millaisiin kattiloihin poltin voidaan liittää, tulee esittää teknisissä tiedostoissa ja eriteltävä vähintään seuraavasti:

- poltinpesän vähimmäismitat (tilavuus, pituus, leveys, korkeus), liekin suunta ja asema. Testikattiloiden vähimmäissuosituksukset
- aukon koko, jolla poltin pystytään kiinnittämään kattilaan
- onko kattilassa ylimääräisiä palamisilman syöttöaukkoja.
- pinnan koko, lämmönvaihtimen tehokkuus ja kattilaveden lämpötila. Tämä voidaan kuvata öljykattilan nimellisteholla ja tehdä vastaava arviointi pelletille.
- suurin lämmitysteho
- painealue palotilassa
- vesitilavuus
- mekaaniset liitännät ja sähköliitännät
- kattilaan tarvittavat valvonta ja turvalaitteet
- savupiipun tyyppi ja mitat. (EN15270, II–I2.)

Kaikki kuluvat osat tulee olla mahdollisia vaihtaa sekä kaikki turvajärjestelmien sensorit mahdollista puhdistaa ja tarkastaa. Valmistajan on tiedotettava käyttöohjeessa kaikki tarvittavat menetelmät laitteen kunnossapitoon myös poikkeuksellisissa tilanteissa. (EN 15270, I0.)

## 8.2 ESIMERKKI 2: Lämmityskattila

Kotitalouksissa käytetyt keskuslämmityskattilat voidaan valmistaa lähes mille tahansa polttoaineelle sopivaksi. Mikäli poltin on erikseen asennettava, kattilan rakenteet eivät juuri eroa toisistaan sen mukaan, että mikä polttoaine on kyseessä. Kattiloissa voi olla kyseessä kuumavesikattiloista tai lämpimän veden tuottoon tarkoitetuista kattiloista.

Tässä esimerkissä käydään läpi muutamia eri vaihtoehtoja kattiloiden CE-merkitsemiseksi sen perusteella mikä laitteen lämpötila, paine ja tilavuus ovat. Vaihtoehtoina ovat lämminvesikattila ilman poltinta, lämminvesikattila, jossa on integroitu poltin, kuumavesikattila ilman poltinta ja kuumavesikattila, johon on integroitu poltin.

### 8.2.1 Valittavat direktiivit ja standardit

Kattila voi kuulua joko painelaitedirektiivin, konedirektiivin tai kummankin näistä soveltamisalaan. Sovellettava lainsäädäntö riippuu pitkälti kattilan ominaisuuksista sekä siitä, kuuluuko kattilaan kiinteästi jotain sellaisia laitteita jotka itsessään kuuluvat konedirektiivin soveltamisalaan, kuten poltinta tai syöttölaitteita. Nyrkkisääntönä tässä on, että ne kattilat, jotka saatetaan markkinoille erikseen ja muutoin täyttävät painelaitedirektiivin soveltamisalan, kuuluvat painelaitedirektiivin alle. (Blomberg 2009, 35.) Painelaitedirektiivin soveltamisalaan kuuluvat kattilat joiden suurin sallittu käyttöpaine eli PS on yli 0,5 bar. Tämä koskee myös pieniä lämmityskattiloita (Kauppinen 2011).

Valmistajan tulee tässä kohtaa huomioida, että Suomessa painelaitteisiin liittyvä lainsäädäntö ja sitä kautta vaatimustenarviointimenettelyt ovat hajaantuneet omiksi säädöksiksi sen mukaan minkä kokoluokan painelaitteista on kyse. Näistä painelaiteturvallisuuspäätös (953/1999) koskee painelaitteiden käyttöä. Ohessa taulukossa on Kattilaoppaan mukainen esitys lainsäädännön jakautumista. Esimerkkinä on eri kokoluokan kattiloita (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2009, 18).

Taulukko 22. Eri kokoluokan kattiloihin sovellettava lainsäädäntö. (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2009, 18.)

Eri kokoluokan kattilat	Painelaitelaki 869/1999	Kauppa ja teollisuusministeriön päätös painelaitteista 938/1999 6 §	Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös painelaiteturvallisuudesta 953/1999
Paine $\leq$ 0,5 bar	x		
$T \leq 110$ °C	x		
avoin järjestelmä $h \leq 5$ m	x		
Paine $>$ 0,5 bar, $T \leq 110$ °C	x	x	
$T > 110$ °C ja $V \leq 2$ litraa	x	x	
Paine $>$ 0,5 bar, $T > 110$ °C ja tilavuus yli 2 litraa	x	x	x
kaikki laitekokonaisuudet ilman tilavuusrajaa	x	x	x
$T > 100$ °C ja teho yli 1 MW	x	x	x

Kaikki painelaitteet (mukaan lukien kattilat) luokitellaan direktiivissä kasvavan vaaran mukaan seuraavasti:

- paine enintään 0,5 bar, jolloin painelaitedirektiiviä ei sovelleta
- hyvän konepajakäytännön painelaitteet
- luokkien I – IV painelaitteet, joista luokka IV on oletettu vaarallisimmaksi.

Näistä kolmesta vaihtoehdosta ainoastaan viimeiseen kuuluvat laitteet joihin tulee laittaa painelaitedirektiivin mukainen CE-merkintä, niihin tulee laatia vaatimustenmukaisuusvakuutus ja niiden mukana on toimitettava käyttö- ja huolto-ohjeet. Niiden valmistuksessa ja suunnittelussa on noudatettava olennaisia turvallisuusvaatimuksia ja sovellettava moduuleja. Tällaisten lämmityskattiloiden tulee täyttää yksi seuraavista kohdista:

- Paine yli 0,5 bar, lämpötila yli 110 °C ja tilavuus yli 2 l.
- kyseessä on laitekokonaisuus, joka kuuluu direktiivin soveltamisalaan.
- lämpötila on yli 100 °C ja teho yli 1 MW. (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2009, 18.)

Edellä mainitun kohdan 3 kattila on myös rekisteröitävä, sille on tehtävä lakisääteiset määräaikaistarkastukset ja sijoitussuunnitelman tarkastus ja nimettävä käytön valvoja. Enintään I MW:n lämmityskattiloita ei rekisteröidä eikä niille tehdä määräaikaistarkastuksia. (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2009, 18.)

Valmistajan tulee määrittellä lämmityskattilalle suurimman sallitun lämpötilan ja käyttöpaineen sekä tehon. Niiden määrittely perustuu siihen, että ne ovat järkevässä suhteessa kattilan kokoon ja käytettävään polttoaineeseen. Tehon tulee olla saavutettavissa kun kattilaa käytetään valmistajan ohjeiden mukaan ennalta esitetyllä polttoaineella ilman, että sallitut käyttöarvot ylittyvät. (Kauppinen 2011.)

Lämmityskattilat, joiden korkein sallittu lämpötila eli TS on enintään 110 °C, ovat siis painelaitedirektiivin mukaan hyvän konepajakäytännön painelaitteita. Lämmityskattila on hyvän konepajakäytännön painelaite tilavuudestaan riippumatta, jos sen suurin sallittu käyttöpaine on enintään 10 bar. (EYVL N:o L 181, 28). Valmistaja vastaa tällöin kattilan suunnittelusta sekä teknisten tietojen ja käyttöohjeiden riittävydestä. Hän myös antaa kirjallisen vakuutuksen siitä, että laite täyttää hyvän konepajakäytännön vaatimukset. (Blomberg 2009, 195.)

Mikäli lämmityskattila on hyvän konepajakäytännön mukainen, siihen ei ole sallittua laittaa painelaitedirektiivin mukaista CE-merkintää (EYVL N:o L 181, 7). Sen sijaan, mikäli valmistuksessa on sovellettava jotain muuta CE-merkintädirektiiviä, kattila on CE-merkittävä sen mukaisesti. Tällaisia ovat esimerkiksi ne lämmityskattilat joihin poltin kuuluu kiinteänä osana, kattilassa on automaattisyöttö tai joissa on EMC-direktiivin soveltamisalaan kuuluvia osia. Mikäli siis kattila saatetaan markkinoille yhdessä koneen tai koneiden kanssa niin, että vaatimustenmukaisuuden arviointi tehdään tälle laitekokonaisuudelle, myös kattilan valmistukseen sovelletaan konedirektiivin määräyksiä. Toisin sanoen, jos enintään 110°C:n lämmityskattilassa on CE-merkintä, on merkinnän liitettävä jonkin muun kuin painelaitedirektiivin soveltamisalaan. (Blomberg 2009, 35.). Valmistaja merkitsee vaatimustenmukaisuusvakuutukseen kaikki ne direktiivit joiden mukaan CE-merkintä on annettu.

Lämmityskattiloille, jotka eivät ole tarkoitettu kuuman veden tuottoon ja sisältävät kiinteän poltintarvikkeen, on olemassa omia standardeja, jotka eivät tosin ole yhdenmukaistettuja vaan yleiseurooppalaisia. Jatkuvatoimisille kattiloiden yleiseurooppalaiset standardit ovat:

- SFS-EN 303-1 lämmityskattilat. osa 1: lämmityskattilat, joiden polttimet on varustettu palamisilmapuhaltimella. terminologia, yleiset vaatimukset, testaus ja merkintä.
- SFS-EN 303-2 lämmityskattilat. osa 2: Lämmityskattilat, joiden polttimet on varustettu palamisilmapuhaltimella. Sumutusöljypolttimella varustettuja kattiloita koskevat erityisvaatimukset.
- SFS-EN 303-4 lämmityskattilat. osa 4: lämmityskattilat, joiden polttimet on varustettu palamisilmapuhaltimella, teho on 70 kW asti ja suurin käyttöpaino on 3 bar. Terminologia, erityisvaatimukset, testaus ja merkintä.
- SFS-EN 303-5 lämmityskattilat. osa 5: käsin tai automaattisesti lämmitettävät kiinteän polttoaineen lämmityskattilat, joiden antama teho ei ylitä 300 kW. Terminologia, vaatimukset, testaus ja merkintä.
- SFS-EN 303-6 lämmityskattilat. osa 6: Lämmityskattilat, joiden polttimet on varustettu palamisilmapuhaltimella. Erityisvaatimukset talouskäyttöön tarkoitetuille kuumavesivaraajille, joiden ottama teho ei ylitä 70 kW.

Yllä mainituista standardeista esimerkiksiin kiinteän polttimen lämminvesikattilasta sopii standardi EN 303-5. Kyseistä standardia voidaan käyttää kattiloihin jotka rakennetaan toimimaan ainoastaan kiinteällä polttoaineella. Näihin kattiloihin voidaan käyttää uusiutuvia tai fossiilisia polttoaineita. Uusiutuvista polttoaineista käytettäviä ovat:

- halkoja, kun puun kosteus on alle 25 %.
- haketta (koneellisesti hakettua kuoren kanssa tai ilman, yleensä maksimipituus 15 cm), vesipitoisuus 15 % - 35 %.
- haketta > 35 %
- pakattua puuta (brikettejä tai pellettejä ilman sidonta-ainetta). Sallittuja ovat luonnolliset sidonta-aineet).
- sahanpuru, jonka veden määrä on 20 % -50 %. (EN 303-5, 4.)

Standardia ei sovelleta seuraavan tyyppisille kattiloille:

- keskuslämmityskattiloihin ja muihin lämmityslaitteisiin, jotka eivät täytä minimivaatimuksia lämmönkulutuksesta ja jotka ovat suunniteltu asennettavaksi suoraan lämmityspaikkaan.
- Ruuanlaittoon tarvittaviin laitteisiin.
- Automaattisen syöttölaitteen suunnitteluun ja rakentamiseen. (EN 303-5, 4.)

Taulukko 23. Viitestandardit lämpimän veden tuotantoon tarkoitetulle kattilalle.  
(SFS-EN 303-5, 4-6.)

KATTILAN STANDARDI (Lämpimän veden tuotto)	
SFS- EN 303-5 lämmityskattilat. osa 5: käsini tai automaattisesti lämmittävät kiinteän polttoaineen lämmityskattilat, joiden antama teho ei ylitä 300 kW. terminologia, vaatimukset, testaus ja merkintä	EN 764-1 Painelaitteet. Sanasto. Osa I: Paineen, lämpötilan, tilavuuden, nimellisuuruuden määritelmät
	EN 764-3 Painelaitteet Osa 3: Osapuolten määritelmät
	EN 12952-5 Vesiputkikattilat ja niihin liittyvät laitteistot. Osa 5: Paineellisten osien valmistus
	EN 12962-6 Vesiputkikattilat ja niihin liittyvät laitteistot. Osa 6: Kattilan paineenalaisten osien valmistuksen aikainen tarkastus, dokumentointi ja merkintä
	EN 287-1 Hitsaajan pätevyyskoe. Sulahitsaus. Osa I: Teräkset
	EN 303-1 Lämmityskattilat, joiden polttimet on varustettu palamisilmapuhaltimella. Osa I: Terminologia, yleiset vaatimukset, testaus ja merkintä
	EN 304 Lämmityskattilat. Testausohje sumutusöljypolttimella varustettuja lämmityskattiloita varten
	EN 10025 Kuumavalssatut rakenneteräkset. Osa I: Yleiset tekniset toimitusehdot
	EN 10027-2 Terästen nimikejärjestelmät. Osa 2: Numeerinen järjestelmä
	EN 10028-2 Painelaiteteräkset. Levytuotteet. Osa 2: Kuumalujat seostamattomat ja seostetut teräkset
	EN 10029 Kuumavalssatut teräslevyt, paksuus 3 mm tai yli. Mitta- ja muototoleranssit
	SFS-EN 10088-2 Ruostumattomat teräkset. Osa 2: Yleiseen käyttöön tarkoitetut korroosionkestävät levyt ja nauhat. Tekniset toimitusehdot
	EN 10120 Steel sheet and strip for welded gas cylinders
	EN 10204 Metallituotteiden aineodistukset
	EN 22553 Hitsausliitokset ja juotokset. Merkinnät piirustuksiin
	EN 60335-1 Kotitaloussähkölaitteiden ja vastaavien turvallisuus. Osa I: Yleiset vaatimukset
EN 60529 Sähkölaitteiden kotelointiluokat (IP-koodi)	

Standardinmukaisissa kattiloissa suurin sallittu lämpötila on 100°C ja suurin sallittu paine 6 bar. Vesi toimii lämmönkuljettimena. Kattiloille, joissa on sisäänrakennettu vedenlämmitin (varastointi tai jatkuvavirtaus) voidaan standardia käyttää niihin vedenlämmittimen osiin, joiden olemassaolo on välttämätön edellytys lämmityskattilan toiminnalle. (EN 303-5, 4.)

Standardi 303-5 toimii hyvin suurimmalle osalle pienemmän lämpötilan kattiloille, kun huomioidaan paineeseen ja lämpötilaan liittyvät raja-arvot. Kyseinen standardi ei kuitenkaan ole yhdenmukaistettu, joten sen käyttö ei automaattisesti takaa vaatimustenmukaisuusolettamaa. Koska standardin 303-5 mukainen kattila kuuluu yllämainittujen edellytysten perusteella konedirektiivin soveltamisalaan, sen soveltamisalaan kuuluvaan kattilaan tulee kiinnittää CE-merkintä.

Pelkän kattilan valmistukseen on mahdollista käyttää yhdenmukaistettua, CE-merkintää tukevaa vesiputkikattilastandardisarjaa. SFS-EN 12952 on I6-osainen ja se on tarkoitettu tilavuudeltaan yli 2 litraa oleviin höyryn tai kuuman veden tuottamiseen tarkoitettuihin vesiputkikattiloihin, joiden sallittu paine on suurempi kuin 0,5 bar ja lämpötila yli 110 °C. Tätä standardisarjaa on mahdollista käyttää kattiloille, joihin poltin ei kuulu kiinteästi. (EN 12952-1, 6.)

Osa 1: Yleistä

Osa 2: Kattiloiden ja niiden varusteiden paineenalaisiin osiin tarkoitetut materiaalit

Osa 3: Paineenalaisten osien suunnittelu ja laskenta

Osa 4: Käytössä olevan kattilan odotettavissa olevan käyttöajan laskenta

Osa 5: Kattilan paineenalaisten osien rakenne ja valmistus

Osa 6: Kattilan paineenalaisten osien valmistuksen aikainen tarkastus, dokumentointi ja merkintä

Osa 7: Vaatimukset kattilan varusteille

Osa 8: Vaatimukset nestemäisten ja kaasumaisten polttoaineiden polttolaitteistoille

Osa 9: Vaatimukset pölymäisten polttoaineiden polttolaitteistoille

Osa 10: Vaatimukset sallitun paineen ylitykseltä suojaaville järjestelmille

Osa 11: Vaatimukset rajoitinlaitteille ja turvajärjestelmille



Osa 12: Laatuvaatimukset syöttövedelle ja kattilavedelle

Osa 13: Vaatimukset savukaasun puhdistuslaitteistoille

Osa 14: Vaatimukset savukaasun typenpoistolaitteistoille

Osa 15: Vastaanottokokeet

Osa 16: Vaatimukset kiinteän polttoaineen polttolaitteistoille arina- ja leijupoltossa

Standardisarjaa I2952 ei voi käyttää seuraavanlaisille kattiloille:

- muut kuin kiinteästi asennetut kattilat
- tulitorvikattilat mukaan lukien sähkökattilat
- ydinlaitosten primääripiirit, joiden vaurio voi aiheuttaa radioaktiivisen päästön. (EN I2952-I, 8.)

Itse kattilan suunnitteluun ja tarkastukseen, olipa kyse sitten lämpimän veden tai kuuman veden tuotannosta, suositellaan standardeissa käyttämään yhdenmukaistetun standardisarjan standardeja EN I2952-5 (Vesiputkikattilat ja niihin liittyvät laitteistot. Osa 5: Paineellisten osien valmistus) ja EN I2962-6 (Vesiputkikattilat ja niihin liittyvät laitteistot. Osa 6: Kattilan paineenalaisten osien valmistuksen aikainen tarkastus, dokumentointi ja merkintä).

Taulukko 24. Kattilan suunnitteluun liittyvät viitestandardit. (SFS-EN 12952-5, 8-11.)

KATTILAN STANDARDI	
SFS-EN 12952-5. Vesiputkikattilat osa 5: Kattilan paineenalaisten osien rakenne ja valmistus.	EN 287-1 Hitsaajan pätevyyskoe. Sulahitsaus. Osa I: Teräkset
	SFS-EN ISO 15609-1 Hitsausohjeet ja niiden hyväksyntä metalleille. Hitsausohjeet. Osa I: Kaarihitsaus (korvaa EN 288-2)
	SFS-EN ISO 15614-1 + AI Hitsausohjeet ja niiden hyväksyntä metalleille. Hyväksyntä menetelmäkokeella. Osa I: Terästen kaari- ja kaasuhitsaus sekä nikkelin ja nikkeliesten kaarihitsaus (korvaa EN 288-3)
	SFS-EN ISO 15613 Hitsausohjeet ja niiden hyväksyntä metalleille. Hyväksyntä esituotannollisella hitsauskokeella (korvaa EN 288-8)
	EN 571-1 Rikkomaton aineenkoetus. Tunkeumanestetarkastus. Osa I: Yleisperiaatteet
	ISO EN 14731 Hitsauksen koordinointi. Tehtävät ja vastuut (ennen EN 719)
	SFS-EN ISO 3834-2 Metallien sulahitsauksen laatuvaatimukset. Osa 2: Kattavat laatuvaatimukset (korvaa EN 729-2)
	SFS-EN ISO 3834-3 Metallien sulahitsauksen laatuvaatimukset. Osa 3: Vakiolaatuvaatimukset (korvaa EN 729-3)
	EN 1011-1 Hitsaus. Metallisten materiaalien hitsaussuosituksien Yleisohjeet kaarihitsaukselle
	EN 1011-2 Hitsaus. Metallisten materiaalien hitsaussuosituksien Ferriittisten terästen kaarihitsaus
	EN 1092-1 Laipat ja laippaliitokset. Pyöreät laipat putkille, venttiileille, yhteille ja varusteille, PN-mitoitetut. Osa I: Teräslaipat
	EN 1092-2 Laipat ja laippaliitokset. Pyöreät laipat putkille, venttiileille, yhteille ja varusteille, PN-mitoitetut. Osa 2: Valurautaiset laipat
	SFS-EN ISO 17638 Hitsien rikkomaton aineenkoetus. Magnettijauh tarkastus (ennen EN 1290)
	EN 1418 Hitsaushenkilöstö. Hitsausoperaattoreiden pätevyyskokeet. Metallisten materiaalien mekanisoitu ja automaattinen sulahitsaus sekä vastushitsaus
	EN 1708-1 Hitsaus. Hitsausliitosten liitosmuodot teräksille. Osa I: Paineenalaiset osat
	EN 1092-1 Laipat ja laippaliitokset. Pyöreät laipat putkille, venttiileille, yhteille ja varusteille, PN-mitoitetut. Osa I: Teräslaipat (ennen EN 1559-1)
SFS-EN ISO 6892-1 Metallien vetokoe. Osa I: Vetokoe huoneenlämpötilassa (korvaa EN 10002-1)	
EN 10025 Kuumavalssatut rakenneteräkset. Osa I: Yleiset tekniset toimitusehdot	

## KATTILAN STANDARDI

EN I0028-1 Painelaiteteräkset. Levytuotteet. Osa 1: Yleiset vaatimukset
EN I0028-2 Painelaiteteräkset. Levytuotteet. Osa 2: Kuumalujat seostamattomat ja seostetut teräkset
SFS-EN ISO 148-1 Metallic materials. Charpy pendulum impact test. Part I: Test method (korvaa EN 10045-1)
EN I0204 Metallituotteiden aineodistukset
EN I0216-1 Saumattomat painelaiteteräspuutket. Tekniset toimitusehdot. Osa 1: Seostamattomat teräspuutket huoneenlämpötiloihin
EN I0216-2 Saumattomat painelaiteteräspuutket. Tekniset toimitusehdot. Osa 2: Kuumalujat seostamattomat ja seostetut teräspuutket
EN I2952-1 Vesiputkikattilat ja niihin liittyvät laitteistot. Osa 1: Yleistä
EN I2952-2 Vesiputkikattilat ja niihin liittyvät laitteistot. Osa 2: Materiaalit
EN I2952-3 Vesiputkikattilat ja niihin liittyvät laitteistot. Osa 3: Paineenalaisten osien suunnittelu ja laskenta
EN I2952-4 Vesiputkikattilat ja niihin liittyvät laitteistot. Osa 4: Käytössä olevan kattilan odotettavissa olevan käyttöajan laskenta
EN I2952-6 Vesiputkikattilat ja niihin liittyvät laitteistot. Osa 6: Kattilan paineenalaisten osien valmistuksen aikainen tarkastus, dokumentointi ja merkintä
EN I2952-7 Vesiputkikattilat ja niihin liittyvät laitteistot. Osa 7: Vaatimukset kattilan varusteille
SFS-EN ISO 5817 Hitsaus. Teräksen, nikkelin, titaanin ja niiden seosten sulahitsaus (paitsi sädehitsaus). Hitsiluokat (korvaa EN 25817)
SFS-EN ISO 4063 Hitsaus ja niiden lähiprosessit. Prosessien nimikkeet ja numerotunnukset
EN ISO 4759-1 Tolerances for fasteners. Part 1: Bolts, screws, studs and nuts. Product grades A, B and C
EN ISO 9692-2 Hitsaus ja sen lähiprosessit. Railomuodot. Osa 2: Terästen jauhekaarihitsaus
EN ISO 14555 Hitsaus. Metallisten materiaalien kaaritapitushitsaus
ISO 8501-1 Teräspintojen esikäsitteily ennen pinnoitusta maalilla tai vastaavilla tuotteilla. Pinnan puhtauden arviointi silmämääräisesti. Osa 1: Teräspintojen ruostumisasteet ja esikäsitteilyasteet. Maalaamattomat teräspinnat ja aiemmista maaleista kauttaaltaanpuhdistetut teräspinnat
CR ISO 15608 Wilding – Guideless for a metallic materials

## 8.2.2 Kattilan suunnittelu

Tässä esimerkissä pelkän kattilan suunnitteluun käytetään siis standardia EN 12952-5 (Vesiputkikattilat ja niihin liittyvät laitteistot. Osa 5: Paineellisten osien valmistus), jonka mukaisen kattilan tulee olla:

- palonkestävä
- kestettävä normaalikäytöstä johtuvaa kuormitusta
- lämmönkuljetin ei saa ylikuumentua
- leimahdusta tai hiilloksen putoamista ei saa tapahtua oikein toimivassa kattilassa
- tulenarkojen kaasujen vaarallinen kerääntyminen palotilaan tulee estää. (EN 303-5, 8.)

Vesiputkikattilat valmistetaan ja kootaan hyväksytyjen piirustusten, menettelyjen ja standardien sekä hyvän konepajakäytännön mukaisesti. Kattiloiden suunnittelussa ensisijaiset lähtökohdat ovat siis kattilan koko ja mitä siihen kuuluu. Osien tulee olla riittävän puhtaita, jotta niiden kunnon silmämääräinen tarkastus olisi mahdollista. Menetelmiä pyöreiden teräksisten päätyjen valmistukseen ovat seuraavat:

- takomalla tai painesorvaamalla
- hitsaamalla
- laipoilla ruuviliitoksin (ei pidä käyttää, jos ruuvit joutuvat kosketuksiin savukaasujen kanssa). (SFS-EN 12952-5, 12.)

Materiaalit ja niiden ominaisuudet ovat tärkeässä osassa kattiloiden valmistuksessa. Lainsäädäntö asettaa vaatimuksia painalaisten osien valmistuksessa jo painelaitedirektiivin tasolla. Painelaitteissa käytettävien materiaalien tulee täyttää yksi seuraavista vaatimuksista:

- valmistuksessa käytetty yhdenmukaista standardia
- materiaalilla on eurooppalainen hyväksyntä (EAM)
- sille on tehty erityinen arviointi (PMA)

Materiaalivaatimukset koskevat myös sellaisia painelaitteita, jotka ovat ehkä suunniteltu tai kehitetty aikaisemmin, mutta jotka tulevat CE-merkittäväksi nyt. Lisäksi valmistajan tulee ylläpitää niiden materiaalien tunnistusmenettelyä, joista hänen kattilansa paineenalaiset osat valmistetaan (SFS-EN 12952-5, 12).

Materiaalien muovauksesta ja käsittelystä on myös omat ohjeensa. Paineenalaisten kammioiden muotoilussa tuleekin noudattaa standardia EN 12952-3 (SFS-EN 12952-5, 12.). Lieriöt, kammiot ja päädyt voidaan muovata käyttäen seuraavia menetelmiä:

- valssaus
- puristus levyistä
- taonta
- vetäminen
- pursotus
- näiden yhdistelmät (SFS-EN 12952-5, 16.)

Käsittelyssä, kuten leikkuussa vahingoittunut materiaali poistetaan koneistamalla, hiomalla, talttaamalla tai termisellä leikkauksella (SFS-EN 12952-5, 16). Valmistuksessa syntyvät keskilinjan ja pinnan sallitut poikkeamat ovat esitetty standardin kappaleessa 7.4.

Tämän lisäksi tärkeä osa kattilan valmistusta on sen kokoaminen. Koska kyse on paineenalaisista osista, hitsaukselle on omat erityisvaatimukset. Paineenalaisten ja niihin liittyvien osien materiaalien tulee olla sellaisia, ettei mikään niihin tehtävä hitsaus aiheuta materiaalin heikkenemistä tai on muuten käyttötarkoitukseen sopimatonta. Hitsauslisäaineet valitaan, niin että suunnittelussa käytetty lujuus on mahdollista saavuttaa hitsin poikkisuunnassa. Valmistajalla tulee olla tarvittavat hitsausohjeet, jotka on hyväksytty käyttökohteeseen ja hitsaajalla ja hitsausoperaattorilla on voimassaolevat pätevyudet kyseisiin töihin. (SFS-EN 12952-5, 36.)

Valmistuksessa, muovauksessa ja hitsauksessa käytetään paljon erilaisia lämpökäsittelyjä. Standardi antaa ohjeita liittyen seuraaviin lämpökäsittelymenetelmiin:

- kuumamuovaus
- muovaukseen liittyvä lämpökäsittely
- hitsauksen ja polttoleikkauksen esikuumennus
- hitsauksen jälkilämpökäsittely
- työkoelevyjen lämpökäsittely. (SFS-EN 12952-5, 66–86.)

Standardi ohjeistaa myös kattilaan liittyvien putkien valmistuksessa. Valmistajan on osoitettava putkien toimivuus ja turvallisuus putken taivutuksen menetelmäkokeella (SFS-EN 12952-5, 88). Putkien pinnoilla ei saa olla taivutuksenkaan jälkeen halkeamia, painaumuksia, hiertämiä tai kuoriutumia. Pintavirheet on mahdollista poistaa hiomalla. Hionnassa on kuitenkin huomioitava, ettei putki saa alittaa hyväksytyä ainepaksuuden rajaa. (SFS-EN 12952-5 30.)

Kattilarakenteen lisäksi suunnittelussa on myös huomioitava se, millaiseen käyttöön kattila tulee. Koska lämmitysjärjestelmät koostuvat usein useammasta laitteesta jotka toimitetaan markkinoille erikseen, on kattilan valmistajan määriteltävä millaiseen käyttöön ja millaisten laitteiden kanssa hänen kattilansa sopii. Näiden tietojen olemassa olo on tärkeää käyttäjän esimerkiksi valitessa oikean mallista ja kokoista poltinta kattilaan.

Ulkopuoliset osat, ohjauslaitteet, turvalaitteet ja kaikki lisävarusteet tulee järjestää niin, että pintojen lämpötila vakaissa olosuhteissa ei ylitä standardin määräyksiä. Paineelle alttiiden osat tulee noudattaa yleisesti hyväksytyjä teknisiä vaatimuksia. Kattiloiden materiaalin perusteella ne jaetaan eri ryhmiin, joilla on määräyksiä esimerkiksi hitsauksen, seinien paksuuden ja korroosion suhteen. (EN 303-5, 9)

Keskimääräinen pintalämpötila kattilan luukuissa ja nuohousluukuista ei saa ylittää huoneen lämmössä yli 100 °C, eikä pintalämpötila kattiloiden ulkopuolella oleva pohjapinta huonelämmössä yli 65 °C. Sellaisten pintojen, joihin käyttäjä koskee käsin, materiaalien pintalämpötilojen tulee täyttää standardin vaatimukset. (EN 303-5, 30.)

Mikäli valmistaja valmistaa kattilan, jossa on kiinteä poltin, myös kattilan valmistuksessa on huomioon otettava sellaisia vaaratekijöitä, jotka ovat yhteisiä myös polttoaineen syöttöön ja polton toimivuuteen liittyvien seikkojen kanssa. Yksi tällainen esimerkki on takatulen vaara. Mikäli polttomenetelmä on kiinteä osa kattilaa, tulee kattilavalmistajan huolehtia turvajärjestelmistä takatulen estämiseksi. Kattiloihin tulee asentaa seuraavanlaisia turvajärjestelmiä:

- sammutusjärjestelmä
- sulkusyötin
- pudotuskuilu ja kaksi ruuvikuljetinta (syöttöruuvi ja siirtoruuvi) sekä vesilukko.
- pudotusputki
- lämpöanturi
- alipaineanturi
- liekinvalvontalaite
- savukaasupuhallin (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2009, I3–I4.)

Palamisajan tulee olla uusiutuvia polttoaineita käytettäessä, käsisyöttöisillä kattiloilla, nimellisellä lämpöteholla ainakin 2 tuntia ja automaattisyöttöisillä vähintään 6 tuntia. Minimi lämmitysteho saa olla korkeintaan 30 % nimellisestä lämmöntuotosta. (EN 303-5, 28.)

Vaatimukset kattiloiden päästörajoista ja hyötysuhteesta on jaettu kolmeen luokkaan. Vastatakseen luokan vaatimuksia kattilan on täytettävä kaikki kyseisen luokan tehokkuuden ja päästörajojen vaatimukset. Päästörajat koskevat CO-, OGC- ja pöly-päästöjä. Päästöt on luokiteltu sen mukaan, mikä syöttötapa kattilassa on, minkä kokoinen se on ja mitä polttoainetta käyttää. (EN 303-5, 30.) Kattiloille ja polttimelle on samat päästörajat. Tulee myös huomioida, että kattiloiden vaatimuksissa voi olla myös poikkeuksia tietyissä maissa. Tällaisia maita ovat Itävalta, Saksa, Iso-Britannia, Ruotsi, ja Sveitsi (EN 303-5, 42–45). Lisäksi on huomioitava kansalliset olosuhteet, joihin saattaa kuulua tietynlaiset maadoitukset tai ilmasto-olosuhteet (EN 303-5, 52). Luokitus on monessa maassa vapaaehtoinen, vaikkakin luokka on ilmoitettava kattilan tiedoissa. Mutta esimerkiksi Ruotsissa ja Saksassa hyväksytään vain ne kattilat, jotka täyttävät luokan 3 vaatimukset. Alla olevasta taulukosta löytyvät standardin EN 303-5 asettamat vaatimukset poltosta aiheutuville päästöille.

Taulukko 25. Päästörajat standardin EN 303-5 mukaisille automaattisyyttöisille kattiloille. (Standardi EN 303-5, Hulkkonen & Rautanen, 2006, 14.)

KATTILAT	status	CO (10 % O <sub>2</sub> )			OGC (10% O <sub>2</sub> )		Pöly (10% O <sub>2</sub> )			Hyötysuhde
		vol-%	mg/ m <sup>3</sup> n	mg/MJ	mg/m <sup>3</sup> n	mg/ MJ	mg/ m <sup>3</sup> n	mg/ MJ	g/kg puu	%
EN 303-5 luokka 3										
<50 kW	Vapaa	0,24	3000	1481	100	49	150	74	1,25	67+6logP
>50 kW < 150 kW	Vapaa	0,2	2500	1234	80	39	150	74	1,25	67+6logP
>150 kW < 300 kW	Vapaa	0,096	1200	592	80	39	150	74	1,25	67+6logP
EN 303-5 luokka 2										
< 50 kW			5000		200		180			
>50 kW < 150 kW			4500		150		180			
>150 kW < 300 kW			2000		150		180			
EN 303-5 luokka 1										
<50 kW	Vapaa	1,2	15000	7405	1750	864	200		1,5	47+6logP
>50 kW < 150 kW	Vapaa		12500		1250		200			
>150 kW < 300 kW			12500		1250		200			

### 8.2.3 Kattiloiden testaus

Kaikille painelaitteille tehdään loppukoe, jonka tarkoituksena on silmämääräisesti ja liiteasiakirjoihin perustuen tarkistaa, että kaikki direktiivin vaatimukset on täytetty. Jos turvallisuussyistä on tarpeen, loppukoe tehdään laitteen kaikille osille sisä- ja ulkopuolisesti jo valmistusvaiheen aikana. Painelaitedirektiivin mukaan III- ja IV -luokan painelaitteille tulee lisäksi tehdä loppukokeen lisäksi koeponnistukset ja varolaitteiden tarkastukset (EYVL N:o L 181, 2). Koeponnistus tehdään tavallisesti nestepainekokeena, mikäli laitteessa oleva paine niin vaatii. Laitekokonaisuuksien lopputarkastukseen kuuluu myös varolaitteiden tarkastus. (EYVL N:o L 181, 19.)

Tämän lisäksi käytettävät standardit määrittävät eri testausmenetelmiä. Itse kattilan valmistuksen aikana se tulee testata pinnan virheiden ja hitsien varalta, joille on asetettu testaus ja tarkastusvaatimukset. Lisäksi kaikille korjatuille ja uudelleen hitsatuille liitoksille tehdään rikkomaton aineenkoetus (SFS-EN 12952-5, 118). Putket testataan testitaituvuudella (SFS-EN 12952-5, 92). Kattilat ja niiden osat tulee testata hydraulisella tai pneumaattisella painetestillä eikä niissä saa olla havaittavissa vuotoja. Lisäksi kattilat testataan polttoaineen päästöjen osalta (EN 303-5, 30). Kertaluonteisia mittauksia standardin 303-5 mukaan ovat:

- polttoaineen vesipitoisuus
- lisätyn polttoaineen massa
- palamisaika käsilyöttöisissä kattiloissa
- pintojen lämpötilat. (EN 303-5, 35.)

Jatkuvia mittauksia tulee taas tehdä:

- lämmitysteholle
- menoveden lämpötilalle
- paluuv veden lämpötilalle
- syötetyn kylmän veden lämpötilalle
- ympäristön lämpötilalle
- savukaasujen lämpötilalle
- vedolle
- hapen tai hiilidioksidin pitoisuuksille
- häkäpitoisuuksille
- orgaanisten kaasumaisten aineiden määrälle
- tuhkan määrälle. (EN 303-5, 35.)



## 8.2.4 Vaatimustenarviointimenettely

Olipa kyseessä kone- tai painelaitedirektiivin mukainen kattila, tulee sen valmistuksessa huomioida olennaiset vaatimukset. Jos kattila on valmistettu standardisarjaa SFS-EN 12952 noudattaen, se saa automaattisesti vaatimustenmukaisuusolettaman. Kun kattila on valmistettu ja testattu, ensimmäinen vaihe vaatimustenarviointimenettelyssä on oikean menetelmän valinta. Mikäli laitteen katsotaan olevan painelaitedirektiivin mukainen, oikea menetelmä valitaan painelaitedirektiivin moduuleista. Tällöin valmistajan tulee määritellä kattilan käyttöarvoihin perustuen vaarallisuusluokka, jonka mukaisesti kattilaa tullaan käyttämään. Valitessaan moduulin valmistajan on varmistettava, että hänellä on ne ohjausjärjestelmät, jotka kyseisessä moduulissa vaaditaan valmistajalta. Valmistaja voi valita moduulin myös korkeammalta kuin hänen laitteensa edellyttää. Toisaalta tulee myös muistaa, että sellainen laite joka kuuluu painelaitedirektiivin mukaan valmistettavaksi hyvän konepajakäytännön mukaisesti, ei kuulu yleensäkään CE-merkitä, jolloin sellaista kattilaa ei voida nostaa minkään moduulin piiriin. Jos taas kattila ei itsessään täytä painelaitedirektiivin vaatimuksia CE-merkinnästä, voidaan se mahdollisesti CE-merkintä konedirektiivin mukaisesti.

Vaihtoehtoina on neljä kokonaisuutta:

- Panielaitedirektiivin mukainen lämmityskattila, jonka lämpötila on yli 100°C, paine yli 10 bar à Määritellään vaarallisuusluokan mukaan oikea moduuli ja noudatetaan siinä olevia määräyksiä. Kiinnitetään CE-merkintä.
- Panielaitedirektiivin mukainen kattila, jonka ominaisuuksien perusteella tulisi valmistaa hyvän konepajakäytännön mukaisesti. (lämpötila alle 110 °C) à Ei vaadi vaatimustenmukaisuusarviointia, ei kiinnitetä CE-merkintää. Valmistaja suorittaa ne toimenpiteet jotka direktiivi on asettanut hyvän konepajakäytännön mukaisille laitteille.
- Kattila, joka on joko hyvän konepajakäytännön mukainen tai kuuluu korkeintaan paineluokkaan I. Kattilan osiin kuuluvat poltin ja automaattinen syöttöjärjestelmä. à Voidaan katsoa olevan konedirektiivin mukainen laite ja vaatimustenmukaisuusarviointi suoritetaan konedirektiivin mukaisesti. Kattila ja poltin eivät kuulu liitteessä IV luokiteltiin vaarallisiin koneisiin, jolloin on mahdollisuus suorittaa itsesertifointi. Valmistaja tekee selvityksen olennaisten vaatimusten täyttymisestä sekä laatii tekniset asiakirjat ja vaatimustenmukaisuusvakuutuksen. Kiinnitetään CE-merkintä.
- Kattila, joka kuuluu johonkin kolmesta ylimmästä paineluokasta (II, III tai IV) ja johon kuuluu kiinteästi konedirektiivin mukainen automaattinen syöttöjärjestelmä ja poltin. à Noudatetaan sekä konedirektiivin ja painelaitedirektiivin vaatimuksia. Suoritetaan vaatimustenarviointi tiukimman säädöksen mukaan. Vaikka kyseinen kattilajärjestelmä voidaan konedirektiivin mukaan itsesertifioida, tulee sille valita menettely myös painelaitedirektiivin mukaisista moduuleista.

Painelaitteiden vaatimustenmukaisuusarviointimenettely valitaan moduuleista, jotka löytyvät tämän julkaisun kappaleesta 7.3.2. Jos lämmityskattilan korkein sallittu lämpötila TS on yli 110 °C, on tällaisen lämmityskattilan luokka tavallisesti vähintään III. Valittaviksi moduuleiksi tulee silloin BI + D moduuli, BI + F moduuli, B + E moduuli tai B + CI moduuli. Eli ilmoitetun laitoksen mukanaolo on pakollista vaatimustenarvioinnin aikana. Vaativimman valmistustason kattiloiden rakennelämpötila on 120 °C. Vaatimustenarvioinnissa tulee tällöin noudattaa H- ja H-I-moduuleja. Tällöin kattiloiden tuotanto edellyttää jatkuvaa ulkopuolista laadunvalvontaa.

Painelaitedirektiivin mukaisten laitteiden mukana tulee seurata käyttöohjeet siitäkin huolimatta, ettei niitä CE-merkitä. Käyttöohjeissa tulee korostaa virheellisestä käytöstä aiheutuvia vaaroja sekä suunnittelun erityisominaisuuksia. Ohjeiden pitää sisältää vähintään seuraavat tiedot:

- asennus mukaan lukien eri painelaitteiden yhdistäminen,
- käyttöönotto,
- käyttö (EYVL n:o L 181, 20.)

Tarvittaessa käyttäjälle toimitetaan paineenalaisten pääosien mittapiirustukset. Näistä tulee ilmetä esimerkiksi päähitsien ja osiin tehtävien kiinnikkeiden hitsien sijainnit, päähitsien esivalmistelujen yksityiskohdat, kaikkien kiinnikkeiden hitsit ja niiden sijainnit suhteessa pituus- ja poikittaishitseihin sekä aukkoihin.

Vaihtoehto 1.

Kattila PS 1,5 bar TS 120 °C V 200 l	Kattila kuuluu painelaitedirektiivin liitteen 2 taulukkoon 5, jossa se voidaan sijoittaa luokkaan III.	Valitaan käytettävä vaatimustenarviointimenettely: Valitaan B+CI.	Ilmoitettu laitos tarkastaa tyyppin vaatimustenmukaisuuden ja valmistaja tekee loppuarvioinnin, jota ilmoitettu laitos valvoo.	Kootaan tekniset rakennetiedostot ja laaditaan vaatimustenmukaisuusvakuutus.	CE-merkintä
---	--	--	--	--	-------------

Vaihtoehto 2.

Kattila PS 1,5 bar TS 100 °C V 150 l	Kattila kuuluu painelaitedirektiivin liitteen 2 taulukkoon 4 à paine ja tilavuus eivät riitä luokitukseen.	Suunnittelu hyvän konepajan mukaista.	Laaditaan käyttöohjeet.	Kattila on valmis EI CE-MERKINTÄÄ	
---	--	---------------------------------------	-------------------------	--------------------------------------	--

Vaihtoehto 3.

Kattila PS 1,5 bar TS 100 °C V 150 l Poltin ja syöttölaite	Kattila kuuluu painelaitedirektiivin liitteen 2 taulukkoon 4, à paine ja tilavuus eivät riitä luokitukseen. Kuuluu konedirektiivin soveltamisalaan.	Valitaan käytettävä vaatimustenarviointimenettely: Valitaan konedirektiivin mukainen itsesertifiointi, liite VIII.	Laaditaan tekniset asiakirjat, jossa ilmoitetaan käytettävät standardit ja esitetään olennaisten turvallisuusvaatimusten täytyminen.	Laaditaan EY-vaatimustenmukaisuusvakuutus.	CE-merkintä
--	---	---	--	--	-------------

Vaihtoehto 4.

Kattila PS 1,5 bar TS 120 °C V 200 l Poltin ja syöttölaite	Kattila kuuluu liitteen 2 taulukkoon 5, jossa se voidaan sijoittaa luokkaa III. Kuuluu konedirektiivin soveltamisalaan.	Valitaan käytettävä vaatimustenarviointimenettely: Valitaan painelaitedirektiiviä soveltaen B+CI.	Ilmoitettu laitos tarkastaa tyyppin vaatimustenmukaisuuden ja valmistaja tekee loppuarvioinnin, jota ilmoitettu laitos valvoo.	Kootaan tekniset rakennetiedostot ja laaditaan vaatimustenmukaisuusvakuutuksen.	CE-merkintä
--	---	--	--	---	-------------

Kaavio 12. Erilaisten kattilavaihtoehtojen vaatimustenarviointimenettelyt.

## 8.3 ESIMERKKI 3: Klapikone

Klapikoneella tarkoitetaan puun katkaisuun tarkoitettua laitetta. Klapikoneiden suunnittelu ja standardin soveltaminen riippuu pitkälti millaisesta katkaisutavasta on kyse ja millä voimanlähteellä se toimii. Tässä esimerkissä katkaisu tapahtuu pyörösahalla, mikä on klapikoneiden yleisin katkaisutapa.

Tässä oppaassa esimerkkinä olevassa klapikoneessa katkaisutapa on alaspäin liikkuva pyörösaha. Voimanlähteenä on sähkömoottori. Puun syöttö ja poisto koneesta tapahtuu manuaalisesti.

### 8.3.I Direktiivien ja standardien valinta

Klapikoneet kuuluvat konedirektiivin soveltamisalaan, jonka perusedellytyksenähän on, että laitteessa on vähintään yksi liikkuva osa ja se toimii muulla kuin ihmislähtöisellä voimanlähteellä. Laitteessa oleva katkaisumenetelmä määrittelee sen millaista vaatimustenmukaisuuden arviointia voidaan käyttää. Konedirektiivin liitteessä IV määritellään ne laitteet, joiden katsotaan olevan niin vaarallisia, että niiden arvioinnissa joudutaan käyttämään ilmoitettua laitosta. Tällaisia ovat esimerkiksi:

- Puun ja fyysikaalisilta ominaisuuksiltaan samankaltaisten materiaalien työstämiseen tai lihan ja fyysikaalisilta ominaisuuksiltaan samankaltaisten materiaalien työstämiseen käytettävät seuraavanlaiset (yksi- tai moniteräiset) pyörösahat:
  1. sahaamisen aikana paikallaan pysyvällä terällä tai paikallaan pysyvillä terillä varustetut sahat, joissa on kiinteä pöytä tai työkappaleen tuki ja joissa työkappale syötetään käsin tai joissa on irrotettava syöttölaite
  2. sahaamisen aikana paikallaan pysyvällä terällä tai paikallaan pysyvillä terillä varustetut sahat, joissa on käsikäyttöinen edestakaisin liikkuva sahauspöytä tai kelkka
  3. sahaamisen aikana paikallaan pysyvällä terällä tai paikallaan pysyvillä terillä varustetut sahat, joissa on rakenteellisena osana integroitu syöttölaite ja panostus ja/tai poisto tapahtuu käsin
  4. sahaamisen aikana siirtyvällä terällä tai siirtyvillä terillä varustetut sahat, joissa terät liikkuvat mekaanisesti ja panostus ja/tai poisto tapahtuu käsin
- Puuntyöstöön käytettävät käsisyöttöiset oikohöylät
- Puuntyöstöön käytettävät yhdeltä puolelta työstävät tasohöylät, joissa on integroitu syöttölaite ja joissa työkappale syötetään ja/tai poistetaan käsin
- Puun ja fyysikaalisilta ominaisuuksiltaan samankaltaisten materiaalien työstämiseen tai lihan ja fyysikaalisilta ominaisuuksiltaan samankaltaisten materiaalien työstämiseen käytettävät seuraavanlaiset vanne-sahat, joissa työkappale syötetään ja/tai poistetaan käsin:
  1. sahaamisen aikana paikallaan pysyvällä terällä varustetut sahat, joissa on kiinteä tai edestakaisin liikkuva pöytä tai työkappaleen tuki
  2. sahat, joiden terä voidaan kiinnittää edestakaisin liikkuvaan kelkkaan

- Puun tai fysikaalisilta ominaisuuksiltaan samankaltaisten materiaalien työstöön käytettävät yhdistelmäkoneet
- Puuntyöstöön käytettävät käsisyöttöiset monikairaiset tapituskoneet
- Puun ja fysikaalisilta ominaisuuksiltaan samankaltaisten materiaalien työstöön käytettävät pystyjyrsinkoneet
- Puuntyöstöön käytettävät moottorisahat. (EUVL N:o I 57, 68.)

Klapikoneen suunnittelussa tulee lisäksi huomioida ne erityismääräykset, jotka koskevat puuntyöstökoneita (EUVL N:o L 157,51). Puuntyöstökoneella tarkoitetaan nimenomaan sellaista konetta tai koneiden yhdistelmää, joka on tarkoitettu leikkaamaan puuta tai vastaavia materiaaleja poistamalla lastua, leikkaamalla ilman lastua, hiomalla, muovaamalla, laminoimalla (mukaan lukien liimaus ja reunalistoitus) tai materiaalia yhdistämällä. Siihen tulee rakenteellisesti kuulua varusteet melun ja pölyn hallintaan. Koneeseen sisältyvät myös siihen liitetyt lisävarusteet, esim. mekaaninen syöttölaite, kääntölaite, makasiini, annostelija, kiinnityslaite, kuljetin ja nostolaite. (SFS-EN 847-I + AI, 18.)

Klapikoneiden tavallisin käyttövoimanlähde on sähkömoottori, jolloin tulee huomioida kuuluuko se pienjännitedirektiivin soveltamisalaan, johon kuuluvat kaikki sähkölaitteet, jotka toimivat vaihtovirralla nimellisjännitealueella 50-1000 V ja tasavirralla nimellisjännitealueella 75-1500 V. Konedirektiivi ja pienjännitedirektiivi ovat pääsääntöisesti niitä, joiden vaatimukset tulee huomioida klapikoneen ja samantapaisten laitteiden suunnittelussa. Mikäli kone voi altistua sähkömagneettiselle säteilylle ja siitä voi aiheutua sen toiminnalle häiriöitä, on huomioitava myös EMC-direktiivin määräykset.

Kun valmistajalla on selvää, mitkä direktiivit ja niiden vaatimukset hänen täytyy huomioida, hän voi valita sopivat standardit, mikäli hän haluaa niitä käyttää. Pyörösahalla varustetuille puuntyöstökoneille voidaan käyttää standardisarjaa SFS-EN 1870. Ensimmäinen ominaisuus, johon tulee tarttua standardia valitessa, on se miten saha toimii.

Jos kyseessä olisi paikallaan pysyvä terä, olisi mahdollista käyttää esimerkiksi standardia SFS-EN 1870-6 (Puuntyöstökoneiden turvallisuus. Pyörösahat. Osa 6: Käsisyöttöiset polttopuusahat ja yhdistetyt polttopuu- ja pöytäpyörösahat). Kyseinen standardi kattaa konedirektiivin liitteen IV mukaisista koneista seuraavat:

- sahaamisen aikana paikallaan pysyvällä terällä tai paikallaan pysyvillä terillä varustetut sahat, joissa on kiinteä pöytä tai työkappaleen tuki ja joissa työkappale syötetään käsin tai joissa on irrotettava syöttölaite.
- sahaamisen aikana paikallaan pysyvällä terällä tai paikallaan pysyvillä terillä varustetut sahat, joissa on käsikäyttöinen edestakaisin liikkuva sahauspöytä tai kelkka. (EN 1870-6:2002+AI:2009, 5.)

Mutta koska tässä tapauksessa sahanterä on liikkuva, yllä mainittua standardia ei ole käyttökelpoinen. Eri tavoin liikkuville terille ovat omat standardit jaoteltu seuraavasti:

- alaspäin sahaavat katkaisusahat sekä yhdistetyt katkaisu- ja pöytäpyörösahat
- yhdistetyt pöytäpyörösahat ja ylöspäin sahaavat katkaisusahat
- alaspäin sahaavat kaksiteräiset katkaisusahat, jotka on varustettu yhdistetyllä syötöllä ja joissa työkappale syötetään ja/tai poistetaan käsin
- yksiteräiset ylöspäin sahaavat katkaisusahat
- vaakasuoraan sahaavat automaattiset ja puoliautomaattiset katkaisusahat
- heilurikatkaisusahat
- yhdellä sahausyksiköllä varustetut vaakasuoraan sahaavat käsikäyttöiset katkaisusahat.

Tässä tapauksessa kyseessä on alaspäin liikkuva saha. Tällöin koneen katsotaan olevan konedirektiivin liitteen IV kohdan I.4 mukainen eli sahaamisen aikana siirtyvällä terällä tai siirtyvillä terillä varustetut sahat, joissa terät liikkuvat mekaanisesti ja panostus ja/tai poisto tapahtuu käsin. Tällöin käytettävien valittavana olevista standardeista on SFS-EN 1870-3 + AI (Puuntyöstökoneiden turvallisuus. Pyörösahat. Osa 3: alaspäin sahaavat katkaisusahat sekä yhdistetyt katkaisu- ja pöytäpyörösahat). Kyseisen standardi käsittelee ne merkittävät vaarat, vaaratilanteet ja vaaralliset tapahtumat, jotka koskevat alaspäin sahaavia katkaisusahoja sekä yhdistettyjä katkaisu- ja pöytäpyörösahoja, jotka on suunniteltu sahaamaan puuta, lastulevyä, kuitulevyä, vaneria sekä näitä materiaaleja päällystettynä muovipinnoitteella ja/tai reunalistoilla. soveltamisalan ulkopuolella jäävät:

- koneisiin, jotka on tarkoitettu tukkien katkaisuun
- sähkökäyttöisiin moottorilla varustettuihin käsikoneisiin tai niiden muunnelmiin, joita voidaan käyttää muilla käyttötavoilla kuten alustalle asennettuna
- liikuteltaviin koneisiin, jotka on asennettu alustalle tai alustaa vastaavalle pöydälle ja jotka on tarkoitettu käytettäväksi kiinteästi asennettuja koneita vastaavasti ja joita yksi henkilö voi nostaa käsin
- numeerisesti ohjattujen (CNC) koneiden osalta sähkömagneettista yhteensopivuutta (EMC) koskevia vaaroja. (SFS-EN 1870-3 + AI, 10.)

Standardin 1870-3 viitestandardit ovat seuraavan sivum taulukon mukaiset.

Standardin 1870-3 suhde yhdenmukaistamislainsäädäntöön on poikkeuksellinen. Kyseinen standardi on laadittu Euroopan komission ja CEN:n antaman mandaatin perusteella noudattamaan konedirektiivin olennaisia vaatimuksia. Mutta vaikka näin onkin, kyseisellä standardilla ei ole vielä yhdenmukaistetun standardin asemaa. Mutta sen jälkeen, kun Euroopan unionin virallisessa lehdessä on julkaistu tähän standardiin ja edellä mainittuun direktiiviin liittyvä viittaus, standardi on muutamaa kohtaa lukuun ottamatta sovellettavissa yhdenmukaistettuna standardina. (SFS-EN 1870-3 + AI, 100.)

Jos kone on suojattava sähkömagneettisia häiriöitä vastaan, voidaan käyttää standardeja EN 60439, EN 50370-1 ja EN 50370-2. Sellaiset koneet, joissa on CE-merkittyjä sähköisiä komponentteja ja joissa nämä komponentit ja kaapelointi on asennettu vastaavien valmistajan ohjeiden mukaisesti, voidaan pitää yleisesti suojattuina ulkoisia sähkömagneettisia häiriöitä vastaan. (SFS-EN 1870-3 + AI, 80.)

Taulukko 26. Standardin SFS-EN 1870-3 + AI mukaiset viitestandardit.

KLAPIKONEEN STANDARDI	
EN 1870-3 + AI puuntyöstökoneiden turvallisuus. pyörösahat. Osa 3: alaspäin sahaavat katkaisusahat sekä yhdistetyt katkaisu- ja pöytäpyörösahat	EN 574 Koneturvallisuus. Kaksinkäsinhallintalaitteet. Toiminnalliset näkökohdat. Suunnitteluperiaatteet
	SFS-EN ISO 4414 Pneumaattinen tehonsiirto. Järjestelmiä sekä niiden komponentteja koskevat yleiset periaatteet ja turvallisuusvaatimukset
	SFS-EN 1760-1 Koneturvallisuus. Kosketuksen tunnistavat turvalaitteet. Osa 1: Tuntomattojen ja tuntolattioiden suunnittelun ja testauksen yleiset periaatteet
	SFS-EN 1760-2 Koneturvallisuus. Kosketuksen tunnistavat turvalaitteet. Osa 2: Tuntoreunojen ja tuntolistojen suunnittelun ja testauksen yleiset periaatteet
	SFS-EN 1870-1 Puuntyöstökoneiden turvallisuus. Pyörösahat. Osa 1: Pöytäpyörösahat (liukupöydällä tai ilman) sekä tarkistus- ja rakennussahat
	SFS-EN 60204-1 Koneturvallisuus. Koneiden sähkölaitteisto. Osa 1: Yleiset vaatimukset
	SFS-EN 61029-1 Safety of transportable motor-operated electric tools. Part 1: General requirements
	SFS-EN 61029-2-9 Safety of transportable motor-operated electric tools. Part 2: Particular requirements for mitre saws
	SFS-EN 614-1 Koneturvallisuus. Ergonomiset suunnitteluperiaatteet. Osa 1: Terminologia ja yleiset periaatteet
	SFS-EN 847-1 Puuntyöstötyökalut. Turvallisuusvaatimukset. Osa 1: Jyrsintätyökalut, pyörösahanterät
	SFS-EN 894-1 Koneturvallisuus. Merkinantolaitteiden ja ohjaimien suunnittelun ergonomiset vaatimukset. Osa 1: Yleiset periaatteet koskien ihmisen ja merkinantolaitteiden sekä ohjaimien vuorovaikutusta
	SFS-EN 894-2 Koneturvallisuus. Merkinantolaitteiden ja ohjaimien suunnittelun ergonomiset vaatimukset. Osa 2: Merkinantolaitteet
	SFS-EN 894-3 Koneturvallisuus. Merkinantolaitteiden ja ohjaimien suunnittelun ergonomiset vaatimukset. Osa 3: Ohjaimet
	SFS-EN 1005-1 Koneturvallisuus. Ihmisen fyysinen suorituskyky. Osa 1: Termit ja määritelmät
	SFS-EN 1005-2 Koneturvallisuus. Ihmisen fyysinen suorituskyky. Osa 2: Koneen ja sen osien manuaalinen käsittely
	SFS-EN 1005-3 Koneturvallisuus. Ihmisen fyysinen suorituskyky. Osa 3: Koneen käytön suositellut voimarat
	SFS-EN 1005-4 Koneturvallisuus. Ihmisen fyysinen suorituskyky. Osa 4: Koneesta aiheutuvien työasentojen arviointi
	SFS-EN 1037 Koneturvallisuus. Odottamattoman käynnistymisen estäminen
	SFS-EN 1088 Koneturvallisuus. Suojusten kytkentä koneen toimintaan. Suunnittelu ja valinta
	SFS- EN 50370-1 Electromagnetic compatibility (EMC). Product family standard for machine tools. Part 1: Emission
	SFS- EN 50370-2 Electromagnetic compatibility (EMC). Product family standard for machine tools. Part 2: Immunity
	SFS-EN 60439-1 Jakokeskukset. Osa 1: Tyyppitestattujen ja osittain tyyppitestattujen keskusten vaatimukset
	SFS-EN 60529 Sähkölaitteiden kotelointiluokat (IP-koodi)
SFS-EN 60947-4-1 Pienjännitekytkinlaitteet. Osa 4-1: Kontaktorit ja moottorinkäynnistimet. Sähkömekaaniset kontaktorit ja moottorinkäynnistimet	
SFS-EN 60947-5-1 Low-voltage switchgear and controlgear. Part 5-1: Control circuit devices and switching elements. Electromechanical control circuit devices	
SFS-EN 61310-1 Koneturvallisuus. Merkinantaminen, merkitseminen ja vaikuttaminen. Osa 1: Näköön, kuuloon ja tuntoon perustuvia signaaleja koskevat vaatimukset	

### 8.3.2 Klapikoneen suunnittelu

Jokaiselle koneelle on direktiivin määräysten mukaan tehtävä riskienarviointi. Valmistajan tulee olla tietoinen niistä vaaroista, joita koneessa voi eri käyttöolosuhteissa olla. Koneiden riskienarviointi voidaan suorittaa käyttäen apuna standardia SFS-EN 12100 (Koneturvallisuus. Yleiset suunnitteluperiaatteet, riskin arviointi ja riskin pienentäminen).

Mikäli valittu standardi on direktiiviä tukeva, siinä esitellään ne vaaratekijät, jotka on huomioitava, jotta kone olisi direktiivinmukainen. Standardissa SFS-EN 1870-3 mukaiset, klapikoneeseen liittyvät vaarat ja vaaratilanteet on esitelty taulukossa 27.

Kaikki konedirektiivissä huomioidut olennaiset vaatimukset eivät luonnollisestikaan koske kaikkia koneita. Standardit määrittelevät miten mikäkin vaaratilanne otetaan huomioon ja mitkä ovat merkityksellisiä. Jos klapikone suunnitellaan standardin SFS-EN 1870-3 mukaiseksi, merkityksellisten vaaratekijöiden ulkopuolella jää:

- merkinanto ja varoituslaitteet
- staattinen sähkö
- värinä
- lämpö
- hydraulikka (SFS-EN 1870-3 + AI, 80–82.)

Erilaiset ohjausjärjestelmät ovat hyvin tärkeä osa konetta. Niiden suunnittelussa ja rakentamisessa on vähimmäisvaatimuksena käytettävä hyväksi koettuja komponentteja ja periaatteita, ja niihin on olemassa omat standardinsa. Tällaisia ovat esimerkiksi käynnistys, pysäytys, hätäpysäytys, toimintaankytkentä, kiinnitys, jarrujärjestelmä, suojusten lukitus, työkappaleen paikoituksen tai yhdistetyn syötön sahausyksikön toimintaankytkentä ja mekaaniset lähestymispysäyttimet. (SFS-EN 1870-3 + AI, 28.)

Kaikki sähkökäyttöiset puuntyöstökoneet on varustettava hätäpysäytyskatkaisijalla. Poikkeuksena ovat vain ne, joiden varustaminen hätäpysäytyksellä ei vähentäisi riskiä. (EUVL N:o L 157, 39). Hätäpysäytyksen standardi on esimerkiksi SFS-EN ISO 13850 (Koneturvallisuus. Hätäpysäytys. Suunnitteluperiaatteet).

Hätäpysäytystoiminnossa on kaksi luokkaa. Pysäytyksen on toimittava joko niin, että siinä on välitön tehonsyötön katkaisu toimilaitteelle tai vaarallisten osien ja niiden toimintalaitteiden mekaaninen irtikytkentä toisistaan sekä jarrutus (Pysäytysluokka 0). Tai toisena vaihtoehtona hallittu pysähtyminen säilyttäen tehonsyöttö toimilaitteelle pysähtymisen aikaan saamiseksi sekä tehonsyötön katkaisu, kun pysähtyminen on saatu aikaa (pysäytysluokka I). (SFS-EN ISO 13850, 12–14.) Hätäpysäytystoiminnassa on ensiarvoisen tärkeää, että se on saatavilla ja toimintakuntoisena koko ajan. Hätäpysäytyksen tulee olla myös ensisijainen muuhun toimintaan ja käyttötoimenpiteisiin nähden heikentämättä kuitenkaan mitään loukkuun jääneiden henkilöiden vapautumiseksi suunniteltuja välineitä. Myöskään mikään käynnistyskäsky ei saa olla mahdollinen, siihen asti kunnes pysäytystoiminta on käsikäyttöisesti kuitattu. Turvallistamisen periaatteiden mukaan, hätäpysäytystä ei saa käyttää suojateknisenä toimenpiteitä tai muiden suojien korvaajana. (EUVL N:o L 157, 39–40.)



Tärkeimpinä klapikoneen rakenteellisia turvallisuusnäkökohtina voidaan pitää suojauksia ja työkappaleen tuentaa sekä mittoja, jotka tulee huomioida itse sahaosan kokoa arvioitaessa. Erilaisia suojauslaitteita voidaan asentaa koneisiin tarpeen mukaan. Tällaisia ovat esimerkiksi kiinteät suojukset ja toimintaan kytketyt avattavat suojukset. Ero näissä on, että kiinteiden suojusten kiinnitysjärjestelmän avaaminen tai irrottaminen saa olla mahdollista vain työkaluilla, kun taas toimintaan kytketyt avattavat suojukset voidaan aukaista, mutta niissä on oltava toimintaakytkentälaitte, joka estää koneen vaarallisten toimintojen käynnistämisen, jos suojus on auki. Lisäksi jos käyttäjä voi ulottua vaaravyöhykkeelle, ennen kuin koneen vaarallisista toiminnoista aiheutuva riski on poistunut, avattavissa suojuksissa on toimintaankytkentälaitteen lisäksi oltava suojuksen lukituslaite, joka estää koneen vaarallisten toimintojen käynnistymisen, kunnes suojus on kiinni ja lukittu. (EUVL N:o L 157, 43.)

Suojalaitteille on myös omia standardeja kuten SFS-EN 953 (koneturvallisuus, suojukset, kiinteiden ja avattavien suojusten suunnittelun ja rakenteen yleiset periaatteet). Standardi SFS-EN 1870-3 taas antaa määräyksiä terän suojaamiseen ja siihen käytettäviin materiaaleihin. Suojusmääräykset ovat sen mukaiset, onko kyseessä käsikäyttöinen, puoliautomaattinen vai automaattinen kone. (SFS-EN 1870-3 + AI, 36–62.)

Mikäli klapikone on käsikäyttöinen, kosketus terän leikkuualueen ulkopuoliselle alueelle on estettävä kiinteällä suojuksella terälaipan ulkokehän alimpaan kohtaan asti. Suojus voidaan avata työkaluilla, jos terä pitää vaihtaa, mutta se ei kuitenkaan saa tällöin jäädä paikoilleen ilman kiinnitystä. Terien leikkuualueelle pääsy tulee estää itsestään sulkeutuvalla suojuksella. Suojuksen tulee olla lukittuneena täysin suljettu silloin kun sahausyksikkö on lepoasennossa. Suojukset voivat olla seuraavien vaihtoehtojen mukaisia:

- Suojuksen täytyy ulottua terän hampaiden molemmilla puolella terän ulkokehän yli. Suojus avautuu koskettaessaan työkappaletta tai ohjainta.
- Suojuksen täytyy peittää terän ulkokehän ja terän hampaat molemmilta puolelta. Suojuksen tulee olla täydellisesti suljettuna lepoasennossaan ja sen on avauduttava asteittaisesti ja oltava täysin avoinna terän ollessa alimmassa asennossa, jolle kone on suunniteltu. (SFS-EN 1870-3 + AI, 62.)

Mikäli työkappaleen paikoituslaitteessa on vaarallisia osia, jotka voivat aiheuttaa esimerkiksi puristus- tai leikkaantumisvaaran, kosketus niihin tulee estää. Estäminen voi tapahtua erilaisilla suojuksilla, valosähköisellä turvalaitteella (valoverho), tuntomatoilla tai millä tahansa edellä mainittujen toimintojen yhdistelmällä. Kosketus paikoituslaitteen syöttöaukon vaarallisiin osiin voidaan estää lisäksi käyttämällä pysäytystankoa, joka sijoitetaan syöttöaukon yläpuolelle. (SFS-EN 1870-3 + AI, 68). Käyttäjän suojaamiseen voidaan käyttää esimerkiksi seuraavia standardeja:

- SFS-EN 349+AI (Koneturvallisuus. Vähimmäisetäisyydet kehonosien puristumisvaaran välttämiseksi)
- SFS-EN 953+AI (Koneturvallisuus. Suojukset. Kiinteiden ja avattavien suojusten suunnittelun ja rakenteen yleiset periaatteet)
- SFS-EN 13857 (Koneturvallisuus. Turvaetäisyydet yläraajojen ja alaraajojen ulottumisen estämiseksi vaaravyöhykkeille).

Taulukko 27. Klapikoneeseen liittyvät vaarat standardin SFS-EN 1870-3 mukaan.

Nro	Vaarat, vaaratilanteet ja vaaralliset tapahtumat	
I.	Mekaaniset vaarat, joiden aiheuttajina ovat koneenosien tai työkappaleen:	a) muoto b) suhteellinen sijainti c) massa ja vakavuus (niiden osien potentiaalienergia, jotka voivat liikkua maan vetovoiman vaikutuksesta) d) massa ja nopeus (hallitussa tai hallitsemattomassa) liikkeessä olevien osatekijöiden liike-energia) e) mekaaninen lujuus
I.1	Mekaaniset vaarat, johtuen energian varastoitumisesta koneeseen	f) joustavista osista (jousista), tai g) paineenalaisista nesteistä tai kaasuista
I.2	Muut mekaaniset vaarat	Puristumisvaara Leikkautumisvaara Viilto- tai irtileikkautumisvaara Takertumisvaara Nieluunjoutumis- tai loukkuunjäätymisvaara Korkeapaineisen nesteen tai kaasun suihkun tai tunkeutumisen vaara
2.	Sähköstä johtuvat vaarat, jotka aiheutuvat:	Henkilöiden kosketuksesta jännitteisiin osiin (suora kosketus) Henkilöiden kosketuksesta vian seurauksena jännitteisiksi tulleet osiin (epäsuora kosketus)
4.	Melun aiheuttamat vaarat, joista seuraa:	Kuulon heikkenemistä (kuuroutta), muita fysiologisia häiriöitä (tasapainon menettämistä, tarkkaavaisuuden heikkenemistä) Häiriöitä puheen ymmärtämisessä, äänimerkkien kuulemisessa, jne.
6.	Säteilyn aiheuttamat vaarat	Lasersäteily
7.	Käsiteltävistä tai käytettävistä materiaaleista ja aineista (ja niihin liittyvistä tekijöistä) aiheutuvat vaarat:	Vaarat, jotka ovat seurausta haitallisten nesteiden, kaasujen ja pölyjen kosketuksesta tai hengittämisestä Tulipalon vaara

Nro	Vaarat, vaaratilanteet ja vaaralliset tapahtumat	
8.	Koneensuunnittelussa ergonomisten periaatteiden huomiotta jättämisestä aiheutuvat vaarat johtuen:	<p>Epäterveellisistä asennoista tai liiallisesta ponnistelusta</p> <p>Ihmisen käden tai jalan anatomian huomiotta jättämisestä</p> <p>Riittämättömästä kohdevalaistuksesta</p> <p>Inhimillisestä virheestä tai käyttäytymisestä</p> <p>Hallintaelimien puutteellisesta suunnittelusta, sijoittelusta tai tunnistettavuudesta</p> <p>Näyttölaitteiden puutteellinen suunnittelu tai sijoittelu</p>
9.	Vaarojen yhdistelmät	
10.	Odottamaton käynnistyminen, odottamaton toiminta-alueen tai nopeuden ylittyminen (tai muu vastaava virhetoiminto), joka on seurausta:	<p>Ohjausjärjestelmän vikaantumisesta tai toimintahäiriöstä</p> <p>Keskeytyksen jälkeen hallitsemattomasti uudelleen kytkeytyvästä energiansyötöstä</p> <p>Ulkoisista vaikutuksista sähkölaitteisiin</p> <p>Käyttäjän virheistä, jotka johtuvat koneen ja ihmisen ominaisuuksien ja kykyjen yhteensopimattomuudesta.</p>
11.	Koneen pysäyttäminen parhaaseen mahdolliseen tilaan ei ole mahdollista	
13.	Energiansyötön vika	
14.	Ohjauspiirin vika	
15.	Asennusvirheet	
16.	Rikkoutuminen käytön aikana	
17.	Putoavat tai sinkoutuvat osat, nesteet tai kaasut	
18.	Koneen vakavuuden menettäminen tai kaatuminen	

Jokaisessa klapi-koneessa työkappale on tuettava. Jos työkappaletta pidetään ja ohjataan käsin sahauksen aikana, molemmilla puolilla sahausviivaa on oltava ohjain. Ohjaimen korkeuden on oltava vähintään 60 % suurimmasta koneelle suunnitellusta leikkuukorkeudesta, ja siinä on oltava riittävästi tilaa (SFS-EN 1870-3 + AI, 52.). Vaakasuora työstöliike ei saa olla mahdollista ennen kuin saha on laskettu suurimpaan leikkaussyvyyteen, eikä sahausyksikköä voida nostaa eteenpäin suuntautuneen työstöliikkeen aikana. (SFS-EN 1870-3 + AI, 62.)

Taulukko 28. Pöytäpyörösahan pöydän mitat (SFS-EN 1870-3 + AI, 56.)

Leikkuukorkeuden suurin kapasiteetti pöytäpyörösahan toimintatavassa (mm)	≤ 40	40 - 50	50 - 60
L (mm)	≥ 300	≥ 370	≥ 500
W (mm)	≥ 200	≥ 250	≥ 345
A (mm)	≥ 150	≥ 185	≥ 250
B (mm)	≥ 70	≥ 90	≥ 110

Myös itse sahanterän tulee täyttää tietyt kriteerit. Pyörösahanteriä koskeva standardi on EN-SFS 847-I. Standardissa kuvataan työkalun suunnittelussa käytettävät menetelmät ja käyttöä varten laadittavat ohjeet, joilla poistetaan tai vähennetään näitä vaaratekijöitä. Sahanteriin liittyvät vaarat on huomioitava erikseen ja valmistajan on tiedottava mitkä ovat riskittömän käytön rajoituksia, esimerkiksi terän suurin sallittu kierrosnopeus. Näitä ovat esimerkiksi:

- viiltovaara.
- osien sinkoutuminen.
- tärinä. (SFS-EN 847-I + AI, 26.)

### 8.3.3 Klapi-koneen testaus

Kaikki klapi-koneelle tehdyt toimenpiteet täytyy todentaa. Miten todentaminen tapahtuu, kerrotaan standardissa kunkin suunnittelutoimenpiteen yhteydessä. Esimerkiksi hallintaelimien sijoittelu on todennettava tarkistamalla asianmukaiset piirustukset, mittaamalla ja tarkastamalla kone (SFS-EN 1870-3 + AI, 30).

Lisäksi valmistajan tulee testata laitteen toimivuus ennen vaatimustenarviointia ja toimittaa testitulokset teknisten tiedostojen mukana. Mikäli standardeja käytetään, ne määrittelevät testimenetelmät. Kyseisen tyyppinen klapi-kone tulee testata seuraavasti:

- Jakoveitsen sivusuuntaisen jäykkyyden testaaminen
- Jakoveitsen asennuksen lujuustesti
- Terän karojen toleranssit. (SFS-EN 1870-3 + AI, 90–95.)
- Koneen pöydän, jatkopöydän ja rakolistan minimimitat
- Teränsuojuksen jäykkyydesti
- Suojusten iskutestit. (SFS-EN 1870-I + AI, 144–157.)

Lisäksi kaikille koneille tulee tehdä mittaukset tärinän ja melun suhteen.

### 8.3.4 Vaatimustenarviointi

Ennen vaatimustenarvioinnin suorittamista, valmistajan tulee huomioida konekohtaiset vaatimukset ja varmistua, että laite täyttää konedirektiivin liitteen I mukaiset oleelliset vaatimukset. Varsinkin jos valmistajalla ei ole mahdollista suunnitella laitetta täysin yhdenmukaistettujen standardien mukaan, hänen on vaatimustenmukaisuusmenettelyssä osoitettava, että laite täyttää kaikki oleelliset turvallisuusvaatimukset. Sen apuna on mahdollista käyttää liitteessä I olevaa taulukkoa. Jos valmistaja tekee taulukon omalle klapikoneelle, siinä tulee huomioida kaikki ne kohdat, joista on määräyksiä direktiivissä. Lisäksi klapikoneen suunnittelussa on myös huomioitava ne erityisvaatimukset jotka on annettu puuntyöstökoneille.

Valmistajan on muistettava, että liitteen I mukainen arviointi ei riitä, vaan laitteelle on myös laadittava yksityiskohtaiset tekniset tiedostot. Klapikoneen tekninen tiedosto voidaan jakaa seitsemään osaa, jotka sisältävät koneen yleiskuvauksen, koneen käyttöohjeen, mittaustodistukset, täydelliset piirustukset, komponenttien kytkentäkaaviot ja rakenne- sekä ainetodistukset, riskien arvioinnit ka kokoonpano-ohjeen valmistuksesta (Lammi 2010, 67). Jori Lammi on suunnitellut diplomityössään vaatimustenmukaisuus ja tyyppihyväksyntä polttopuukoneelle (2010) seuraavanlaisen teknisen rakennetiedoston, joka on myös toimiva tässä oppaassa esimerkkinä olevalle klapikoneelle:

- Koneen yleiskuvaus
- yleiskuvaus koneen toiminnasta sekä ominaisuuksista.
- Koneen käyttöohje
- koneen tarkempi kuvaus.
- koneen toiminnan kuvaus.
- konetta suunniteltaessa sovelletut standardit.
- vaatimustenmukaisuusvakuutus.
- koneen tyyppihyväksyntätodistus.
- käyttäjän huomioitavat riskit ja käyttäjää koskevat vaatimukset.
- oikeat koneen käyttötavat ja konetta koskevat rajoitukset.
- Mittaustodistukset
- kolmannen osapuolen tekemät koneen melumittauspöytäkirjat ja todistukset.
- kolmannen osapuolen tekemät koneen värinämittauspöytäkirjat ja todistukset.
- Täydelliset piirustukset
- täydelliset piirustukset, joita käytetään koneen valmistuksessa.
- Komponenttien kytkentäkaaviot ja rakenne- sekä ainetodistukset
- ostokomponenttien kuten käynnistimen, moottoroiden kulmavaihteen, akselin sekä terän rakennetiedot, ominaisuudet ja kytkentäkaaviot.
- monimutkaisista komponenteista kuten esimerkiksi sähkömoottorista käyttöohje.
- suojissa käytettyjen materiaalien ainetodistukset.

- Riskien arviointi
- riskienarviointia koskeva dokumentti.
- luettelo konetta koskevista terveys- ja turvallisuusvaatimuksista.
- käytetyt standardit ja standardien kohdat yhdistettynä tunnistettuun vaaraan.
- suojatoimenpiteet sekä muut koneen turvallisuuden parantamiseksi tehdyt toimenpiteet.
- jäännösriskit.
- Kokoonpano-ohje valmistuksessa
- yksityiskohtainen laitteen kokoamisesta vastaaville tuotannon työntekijöille annettava kokoonpano-ohje.

Mikäli kyseessä on laite, joka kuuluu liitteeseen IV, kuten tässä tapauksessa, vaatimustenarviointimenettelyssä on useita vaihtoehtoja. Yhdenmukaistettujen standardien käyttö on paras mahdollinen vaihtoehto, mutta harvoin laitteisiin löytyy yhdenmukaistettuja standardeja, jotka kattavat kaikki konedirektiivin luokittelemat riskit. Koska nykyinen tyyppitarkastusmenettely on jaettu kahteen osaan, jotka sisältävät vaatimustenmukaisuuden arvioinnin ja tyyppitarkastuksen, menetelmää voidaan pitää kaikista kannattavimpana pienen mittakaavan laitevalmistukselle (Lammi 2010, 47).

Kun kone on valmis, eli valmistaja on valmistanut koneen huomioon ottaen riskianalyysin ja tehnyt sen mukaiset muutokset koneeseen, tehnyt tarvittavat testit ja mittaukset sekä laatinut tekniset asiakirjat, hän voi hakea tyyppihyväksyntää. Tyyppihyväksyntä toteutetaan alla olevan kaavion vaiheiden mukaisesti.



Kaavio I3. Klapikoneen tyyppihyväksynnän vaiheet.

Ilmoitetun laitoksen ei välttämättä tarvitse olla suomalainen, vaan koneen testikappaleen voi lähettää myös ulkomaille. Koneen saa siis testata missä tahansa EU:n ilmoitetussa laitoksessa. Monet laitevalmistajat saattavat esimerkiksi käyttää sen maan ilmoitettua laitosta, jonka markkinoille hän pyrkii viemään laitteensa. Suomessa toimivat ilmoitetut laitokset koneiden osalle on kerrottu kappaleessa 7.2.3.

Kun ilmoitettu laitos on antanut tyyppihyväksynnän, valmistaja laatii vaatimustenmukaisuusvakuutuksen ja kiinnittää sen jälkeen CE-merkinnän niiden ohjeiden mukaan, jotka koskevat CE-merkinnän kiinnittämistä.

## 8.4 ESIMERKKI 4: Hakkuri

Hakkuri eli haketin koostuu pyörivästä kiekosta, rummusta tai vastaavasta laitteesta, jossa on leikkaavat terät tai ruuvi ja jotka leikkaavat puun hakkeeksi, sekä mahdollisesti syöttölaitteesta, joka syöttää puun hakkuriin. Näiden ominaisuuksien mukaan hakkurit jaetaan kolmeen tyyppiin: laikkahakkurit, rumpuhakkurit sekä ruuvihakkurit. Haketta voidaan tehdä myös murskaamalla. Hakkurin tuotos riippuu hakettavan puun koosta ja silppurin pyörimisnopeudesta.

Tässä työssä esimerkkinä on hakkuri, joka on kiinnitettävissä ajoneuvon perään ja sen voimanlähde on ulkoinen voimanulosotto. Hakettavan aineen syöttö tapahtuu käsin niin, että puu syötetään koneeseen sivusta vaakasuorassa ja hake poistuu hakeputken kautta suoraan vastakkaiseen suuntaan.

### 8.4.1 Direktiivien ja standardien valinta

Hakkurit ovat niin ikään konedirektiivin alaisia tuotteita, joiden valmistamiseen ja myymiseen vaaditaan CE-merkintä ja riskianalyysi. Hakkurin turvallisuusmääräykset koskettavat ennen kaikkea silppuria ja sen toimintaa, mutta myös melua ja pölyä. Varsinkin uudessa lainsäädännössä näihin on kiinnitetty erityisen tarkkaan huomioita. Koneen tuottaman melutason tulee olla niin alhainen kuin mahdollista.

Hakkurille on olemassa yhdenmukaistettu standardi: SFS-EN 13525:2005+A2 (Metsäkoneet. Hakkurit. Turvallisuus). Kyseinen standardi soveltuu työtilanteessa paikallaan seisoviin hakkureihin, joiden vaakasuoraan tai lähes vaakasuoraan syöttökourun nieluun puu syötetään käsin. Standardinmukaisessa hakkurissa nielun päässä hakettavat osat tai mekaaniset syöttöosat, kuten telat tai ketjukuljettimet vetävät puun koneeseen. (SFS-EN 13525 + A2, 8.) Standardi luokittelee hakkurit kahteen tyyppiin seuraavalla tavalla:

- Tyypin A kone: Syöttökourun uloin alareuna on vähintään 600 mm korkeudessa maanpinnasta koneen ollessa vaakasuoralla tasaisella maalla syöttökouru suunnitellussa työskentelyasennossa.
- Tyypin B kone: Syöttökourun uloin alareuna on alle 600 mm korkeudella maanpinnasta koneen ollessa vaakasuoralla tasaisella maalla syöttökouru suunnitellussa työskentelyasennossa. (SFS-EN 13525 + A2, 16.)

Standardia voidaan soveltaa sellaisiin koneisiin joissa on joko ulkoinen voimanulosotto kuten hydraulikka tai voimanlähde on yhdysrakenteinen kuten esimerkiksi polttomoottori (SFS-EN 13525 + A2, 8.)

Standardin soveltamisalan ulkopuolella ovat:

- kansallisen tieliikennelainsäädännön edellyttämiä vaatimuksia työskentelypaikkojen väliselle siirrolle
- itsekulkevan hakkurin liikkeestä johtuvia vaaroja
- vaaroja, jotka aiheutuvat ulkoisen voimanlähteen tehonsiirrosta hakkuriin. esim. nivelakselit
- koneita, joiden syöttökouru on varustettu erillisellä syöttöpöydän jatkeella tai yhdysrakenteisella ketjukuljettimella, joka ulottuu syöttökourun uloimman alareunan yli
- vaaroja, jotka aiheutuvat yhdysrakenteisen polttomoottorin käsikäynnistyksestä
- vaaroja, jotka aiheutuvat mekaanisesta syötöstä
- hakkureita, joissa on pystysuora syöttökouru
- näkökohtia, jotka liittyvät hakkureiden sähkömagneettisiin ominaisuuksiin,
- standardissa EN 13683 käsiteltäviä repijöitä/hakkureita
- koneita, joiden syöttökouru on varustettu hihnakuljettimella
- mekaanisia hakkeen purkujärjestelmiä. (SFS-EN 13525 + A2, 8.)

Kuten muistakin tuotekohtaisista standardeista, myös hakkuristandardista löytyy viitetiedot niihin standardeihin joihin tulisi viitata, jotta kaikki turvallisuusnäkökohdat tulisi huomioitua (SFS-EN 13525 + A2, 10–13). Koska hakkuristandardi on yhdenmukaistettu, tulee viitattuja turvallisuusstandardeja käyttää, mikäli halutaan saada suora vaatimustenmukaisuusolettama.

Taulukko 29. Hakkurin standardiin liittyvät viitestandardit. (SFS-EN 13525 + A2, 10–13.)

HAKKURIN STANDARDI	
EN 13525:2005+A2 Metsäkoneet. Hakkurit. Turvallisuus	SFS-EN ISO 13857 Koneturvallisuus . Turvaetäisyydet yläraajojen ja alaraajojen ulottumisen estämiseksi vaaravyöhykkeelle.
	SFS-EN 953 Koneturvallisuus. Suojukset. Kiinteiden ja avattavien suojusten suunnittelun ja rakenteen yleiset periaatteet
	SFS-EN 954-1 Koneturvallisuus. Turvallisuuteen liittyvät ohjausjärjestelmien osat. Osa I: Yleiset suunnitteluperiaatteet
	SFS-EN ISO 4413 Hydraulinen tehonsiirto. Järjestelmiä sekä niiden komponentteja koskevat yleiset periaatteet ja turvallisuusvaatimukset
	SFS-EN 1175-2 Trukkien turvallisuus. Sähköiset vaatimukset. Osa 2: Polttomoottorikäyttöisten trukkien yleiset vaatimukset
	SFS-EN 10025-2 Kuumavalssatut rakenneteräkset. Osa 2: Seostamattomat rakenneteräkset. Tekniset toimitusehdot
	SFS-EN ISO 4871 Akustiikka. Koneiden ja laitteiden melupäästöarvojen ilmoittaminen ja todentaminen
	SFS-EN ISO 11201 Acoustics. Noise emitted by machinery and equipment. Determination of emission sound pressure levels at a work station and at other specified positions in an essentially free field over a reflecting plane with negligible environmental corrections (ISO 11201:2010)
	SFS-EN ISO 11688-1 Akustiikka. Suositeltava käytäntö vähämeluisten koneiden ja laitteiden suunnittelemiseksi. Osa I: Suunnittelu
	SFS-EN ISO 12100 Koneturvallisuus. Koneturvallisuus. Yleiset suunnitteluperiaatteet, riskin arviointi ja riskin pienentäminen.
	SFS-ISO 11684 Traktorit, maatalous- ja metsäkoneet sekä moottorikäyttöiset puutarhakoneet. Turvallisuuskilvet ja vaaratekijöiden kuvatusnukset. Yleiset periaatteet
	SFS-EN 60529 Sähkölaitteiden kotelointiluokat (IP-koodi)



## 8.4.2 Hakkurin suunnittelu

Riskinarvioinnissa voidaan käyttää samoja standardeja kuin klapikoneille eli standardeja SFS-EN 12100 (Koneturvallisuus. Yleiset suunnitteluperiaatteet, riskin arviointi ja riskin pienentäminen). CE-merkinnän edellytyksenä voidaan lisäksi pitää, että kaikki riskit arvioidaan hakkurin niin oikean käytön kuin väärinkäytönkin varalta.

Varsinainen suunnittelu voidaan aloittaa tyypittämällä hakkuri, jotta standardien määräykset ovat mahdollista kohdistaa oikein. Tähän esimerkkiin valittiin tyyppi A mukainen hakkuri eli hakkurin uloimman alareunan korkeus on vähintään 600–1000 mm. (SFS-EN 13525 + A2, 30.)

Oikeanlaisen rakenteen suunnittelu on ensiarvoisen tärkeää. Oleellimmat osat ovat rummun ja puhaltimen vaatimat voimat, ja ne toimivat lähtökohtana laakereille, akseleille ja pyörittäville moottorille. Rungon ja komponenttien tulee kestää hakkurista aiheutuvat voimat pitkäkestoisessakin rasituksessa (SFS-EN 13525 + A2, 44). Tapio Taivainen Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulusta esitti opinnäytetyössään Biopuuhakettimen suunnittelu (2011) hakettimen riskien hallinnan seuraavasti:

”Kaikki liikkuvat osat on suojattava riittävällä suojauksella mahdollisen vaurioitilanteen varalle, ja rungon tulee olla umpinainen, jolloin huomioidaan terien mahdollinen irtoaminen. Avonaisesta rungosta sinkoutuvat terät voivat aiheuttaa vakavan riskin koneenkäyttäjälle. Avattavissa luukuissa tulee olla turvakytkentä, joka pysäyttää hakkurin luukun auetessa tai varustettu turvalaitteella, joka estää luukkujen avaamisen koneen ollessa käynnissä. Koska hakkurin syöttöpöytä on avonainen, pääsy hihnalle on estettävä joka sijoittamalla hihna riittävän korkealle tai varustettava hihnan ympäristö esteellä. Hakkurin käynnistämisen suunnittelussa tulisi huomioida se, ettei hakkuria olisi mahdollista käynnistää vahingossa eli käyttäjän tulisi toimittaa joitain tiettyjä toimenpiteitä, ennen kuin käynnistys tapahtuu.” (Taivainen 2011, II.)

Hakkurin tärkeimpinä turvallisuusnäkökohtina ovat seuraavat asiat:

- hallintalaitteet (käynnistäminen, pysäyttäminen, syötön pysäytys)
- suojaus mekaanisilta vaaroilta (vakavuus, käytön aikaisen rikkoutumisen riski, syöttölaitteisiin ja hakettaviin osiin liittyvät vaarat, sinkoutuvien esineiden aiheuttamat vaarat, voimansiirron liikkuvien osien suojaus)
- muilta vaaroilta suojaaminen (melu, hydrauliiikan komponentit, kuumat pinnat, sähköön liittyvät vaarat)
- koneen valmistelu kuljetusta varten ja huolto. (SFS-EN 13525 + A2)

Taas on kuitenkin huomioitava, että mikäli koneessa on sellaisia osia tai toimintoja, jotka eivät kuulukaan kyseisen hakkuristandardin soveltamisalaan, valmistajan on huolehdittava niiden vaatimustenmukaisuudesta joko toisella yhdenmukaistetulla standardilla tai muulla teknisellä eritelmällä. Tästä syystä riskien arvioinnin tekeminen on ensisijaisen tärkeää. Riskien arvioinnin tulosten perusteella on esimerkiksi mahdollista löytää koneessa olevat vaarat, joita ei voida kattaa valitulla standardilla tai muuttaa koneen toimintaa niin, että kyseistä standardia on mahdollista käyttää kokonaisuudessaan. Koska hakkuristandardi on yhdenmukaistettu, valmistaja voi olettaa, että noudattamalla sitä ja huomioimalla taulukon 30 mukaiset vaarat, kone saa vaatimustenmukaisuusolettaman.

Taulukko 30. Hakkureiden merkittävät vaarat. (SFS-EN 13525 + A2, 52.)

Vaara	Sijainti tai tapahtuma
Puristumisvaara	Koneen kaatuminen, kosketus suojaamattomaan syöttölaitteeseen, tai hakettimeen, suojaamattomat voimansiirron komponentit, kuljetuksen tai huollon valmistelu, puristuminen puun ja syöttökourun väliin
Leikkautumisvaara	Kosketus suojaamattomaan syöttölaitteeseen tai hakettimeen, suojaamattomat voimansiirron komponentit, kuljetuksen tai huollon valmistelu
Viilto- ja irtileikkautumisvaara	Kosketus suojaamattomaan syöttölaitteeseen tai hakettimeen, suojaamattomat voimansiirron komponentit, kuljetuksen tai huollon valmistelu
Takertumisvaara	Syötön pysäytysvivun sopimaton sijainti, kosketus suojaamattomaan syöttölaitteeseen tai hakettimeen, kosketus nivelakseliin tai muihin voimansiirron osiin
Nieluunjoutumis- tai loukkuunjäätymisvaara	Kosketus suojaamattomaan syöttölaitteeseen tai hakettimeen, kosketus nivelakseliin tai muihin voimansiirron osiin
Iskuvaara	Hakettavien osien koteloinnin hajoamisen riski, hake puhalletaan väärään suuntaan, riski, että paloja sinkoutuu hakettavista osista
Korkeapaineisen fluidin tunkeutumis- tai ulospurkautumisvaara	Paineenalaisten letkujen vaarallinen sijainti tai puutteellinen suojaus
Henkilöiden kosketus jännitteisiin osiin (suora kosketus)	Kosketus sormilla suojaamattomiin sähkökomponentteihin
Henkilöiden kosketus osiin, joista on tullut jännitteisiä vikatilanteissa (epäsuora kosketus)	Kosketus sormilla suojaamattomiin sähkökomponentteihin
Henkilöiden lähestyminen suurjännitteisiä osia	Kosketus suojaamattomiin sähkökomponentteihin
Lämpösäteily tai muut ilmiöt, kuten sulaneiden osien sinkoutuminen sekä oikosulkujen tai ylikuormitusten aiheuttamat kemialliset vaikutukset ym.	Sähköjohtojen vaarallinen sijainti
Palo- ja paleltumisvammat, jotka aiheutuvat koskettamisesta hyvin kuumiin tai kylmiin kappaleisiin tai aineisiin, liekeistä tai räjähdyksistä sekä lämpösäteilystä	Kosketus suojaamattomiin moottorin pakokaasujärjestelmän osiin
Kuulon menettäminen (kuurous), muita fysiologisia vaikutuksia (esim. tasapainon menettäminen, tarkkaavaisuuden menettäminen)	Kuulovaurio työskentelevän koneen takia
Vaarat, jotka ovat seurausta haitallisten nesteiden, kaasujen, huurujen, savujen ja pölyjen kosketuksesta tai hengittämisestä	Hydrauliikkalinjojen tai komponenttien vuodot tai murtumat, polttomoottorihakkureiden käyttö sisätiloissa
Tulipalon tai räjähdysten vaarat	Polttomoottorihakkureiden käyttö sisätiloissa

Vaara	Sijainti tai tapahtuma
Biologiset ja mikrobiologiset (virus- tai bakteeriperäiset) vaarat	Hake puhalletaan sopimattomaan suuntaan
Epäterveelliset asennot tai liialliset ponnistukset	Syöttökourun korkeus, kuljetusta tai huoltoa varten käännettävien koneenosien paino
Käden tai jalan anatomian riittämätön huomioonottaminen	Syötön pysäytysvivun sopimaton sijainti, kykenemättömyys käyttää vipua
Henkilönsuojainten käyttämättä jättäminen	Vammoja sinkoutuvista esineistä, kuulovammoja
Inhimillinen virhe, inhimillinen käyttäytyminen	Syötön pysäytysvivun sopimaton toiminta, kurotetaan syöttökouruun
Hallintalaitteiden puutteellinen suunnittelu, sijoittelu tai tunnistettavuus	Syötön pysäytysvivun sopimaton sijainti, kykenemättömyys käyttää vipua
Ohjausjärjestelmän vikaantuminen tai toimintahäiriö	Ohjausjärjestelmän viat
Keskeytyksen jälkeen uudelleen kytkeytyvä energian syöttö	Moottorin odottamaton käynnistyminen
Koneen pysäyttäminen parhaaseen mahdolliseen tilaan ei ole mahdollista	Ohjausjärjestelmän vika
Energiansyötön vika	Moottorin odottamaton käynnistyminen
Ohjauspiirin vika	Väärä ohjausjärjestelmän toimintaluokka
Asennusvirheet	Teräasennelman osien sopimaton kiristäminen
Rikkoutuminen käytön aikana	Hakettavien osien kotelointi hajoaa, terien kiinnitys sopimaton, nivelakselikäyttöistä konetta käytetään liian suurella pyörimisnopeudella
Putoavat tai sinkoutuvat osat tai nesteet	Teräasennelmasta sinkoutuu osia, hake puhalletaan sopimattomaan suuntaan, paineletkujen murtumat, silmiensuojainten puute
Koneen vakavuuden menettäminen tai kaatuminen	Tukien sopimaton sijainti tai koko, nivelakselikäyttöisten koneiden käyttö irrallaan voimanlähteestä
Henkilöiden liukastuminen, kompastuminen tai putoaminen (koneesta johtuva)	Kulkuteiden puute, sopimaton sijainti tai koko
Pakokaasut tai hapen puute työskentelypaikalla	Polttomoottorihakkureiden käyttö sisätiloissa
Hallintalaitteiden puutteellinen sijoittelu	Hallintalaitteiden sopimaton sijainti tai toiminta
Hallintalaitteiden ja niiden toimintatavan puutteellinen suunnittelu	Hallintalaitteiden sopimaton sijainti tai toiminta
Koneen käsittely (vakavuuden puute)	Koneen kaatuminen, tukien puute tai sopimaton sijainti, nivelakselikäyttöisten koneiden käyttö irrallaan voimanlähteestä
Kytkentään ja hinaukseen liittyvät vaarat	Nivelakselikäyttöisten koneiden käyttö irrallaan voimanlähteestä

Hallintalaitteiden, kuten käynnistyksen ja pysäytyksen suhteen on huomioitava, että kyseisessä koneessa on ulkoinen voimanlähde, tässä tapauksessa traktorin voimanotto. Tällöin traktorin VOA-kytkin katsotaan hallintalaitteeksi, jolla käyttäjä voi käynnistää hakettavat osat, syöttölaitteet ja mahdollisen yhdysrakenteisen kuljettimen. Samoin koneen pysäyttäminen tulee olla mahdollista VOA-kytkimellä tai traktorin moottorin pysäyttimellä. Syötön pysäytysvivun asennot on järjestettävä käyttäjästä päin niin, että asennot ovat uloimpaan reunaan päin käynnistävien toimintojen jälkeen. (SFS-EN 13525 + A2, 26.)

Melu on yksi hakkureiden ongelmista, ja uusimmassa konedirektiivissä onkin veloitettu melutason hillitsemiseen. Hakkureissa melua syntyy esimerkiksi syöttölaitteesta, hakettavista osista, hakkeen poistosta ja voimanlähteestä (SFS-EN 13525 + A2, 36). Suunnittelussa tulisi käyttää menetelmiä vähämeluisten koneiden suunnitteluun. Melun vähentämistoimenpiteitä suunnittelun avulla ovat esimerkiksi:

- valitaan vähän melua tuottavia komponentteja, esim. moottori
- valitaan sopivia materiaaleja
- valitaan sopivan paksuisia raaka-aineita ja sopivia pinnoitusmenetelmiä
- optimoidaan terien kiinnitysrakenne
- optimoidaan terien ja syötettävän puun välinen syöttökulma
- valitaan vähämeluinen pakoputkisto. (SFS-EN 13525 + A2, 38.)

Hakkureiden valmistuksessa on käytettävä standardia SFS-EN 11688-1 kuvattuja menetelmiä vähämeluisten koneiden suunnitteluun.

Toinen riski, jota harvemmin mielletään oikeaksi vaaraksi, on hakkeesta muodostuva pöly. Hakkeen poistoputki on suunniteltava siten, että riski hakkeen puhaltamisesta käyttäjien päälle on mahdollisimman pieni. Hakkeen puhaltaminen hakkurin syöttöalueelle tulee estää esim. rajoittamalla poistoputken liikettä. (SFS-EN 13525 + A2, 34.)

Hakettavien osien ja niiden kiinnityksen on kestävä kuormittamattomana kaksinkertainen käyttönopeus. Hakettavien osien koteloinnin on oltava niin luja, että terien osat eivät sinkoudu keskipakoisvoiman vaikutuksesta koteloinnin läpi. (SFS-EN 13525 + A2, 28.)

Haketin on suojattava niin, ettei käyttäjä pääse vahingossa koskemaan vaarallisiin osiin. Voimansiirtojärjestelmän kaikki liikkuvat osat on suunniteltava, rakennettava, sijoitettava tai muulla tavalla suojattava suojuksilla tai turvalaitteilla, jotta kaikki riskit joutua kosketuksiin niiden kanssa on estetty. Liikkuvat voimansiirto-osat, joihin ei ole tarpeen päästä käsiksi käytön aikana, varustetaan kiinteillä suojuksilla. Hakettavat osat suojataan syöttökourun ulkopuolisilta alueilta joko kiinteällä suojuksella, jonka avaamiseen kuluva aika on pitempi kuin hakettavien osien pysähtymisaika tai standardin EN 953 mukainen lukinnalla varustettu toimintaankytketty suojus. (SFS-EN 13525 + A2, 34.)

Mikäli koneessa on sähköisiä kytkentöjä, tulee käyttö- ja säätökytkimien kotelointiin käyttää standardia EN 60529. Myös sähkökäyttöisille hakkureille ja hakkureilla, joissa on yhdysrakennettu polttomoottori löytyvät omat standardinsa sähköturvallisuuden osalta. (SFS-EN 13525 + A2, 38)

### 8.4.3 Hakkurin testaus

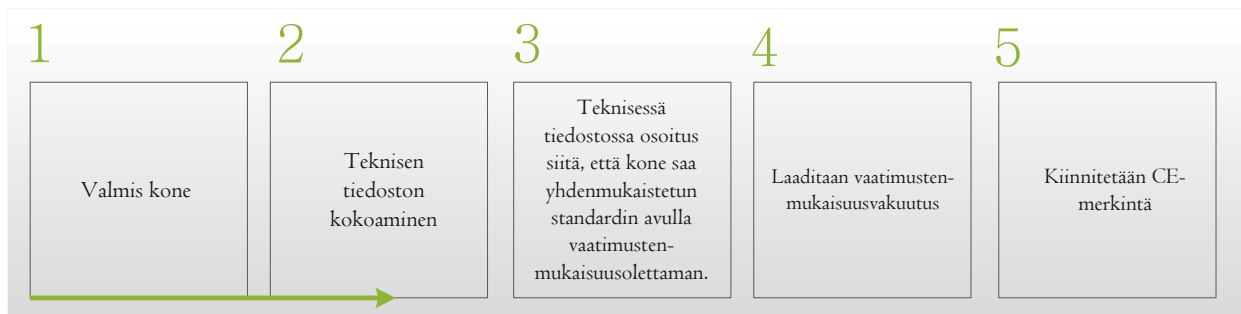
Valmis hakkuri on muiden koneiden tavoin testattava. Annetut ääriimitat on todennettava mittaamalla. Hallintalaitteiden toiminta on todennettava toiminnallisella kokeella ja mittaamalla hallintalaitteiden asento. Suojusten toiminta todennetaan toiminnallisella testillä. Annettuja testimenetelmiä on käytettävä ja testien hyväksymisen ehtojen on täyttyttävä. Ennen koneen hyväksymistä on todennettava:

- Ääriimitat mittaamalla.
- Hallintalaitteet toiminnallisilla kokeilla ja mittaamalla hallintalaitteiden asento.
- Suojusten toiminta toiminnallisella testillä. Annettuja testimenetelmiä on käytettävä ja testien hyväksymisen ehtojen on täyttyttävä.
- Koneen vakavuus
- Kaikki seisontatuet (esimerkiksi tukipyörät, -jalat, -puomit jne.) ovat työasennossa. Paine kunkin seisontatuen (ei kuljetuspyörien) alla mitataan.
- Kun kaikki seisontatuet ovat työasennossa, kone ei saa kaatua, kun syöttökouruun asetetaan puu, jonka halkaisija on suurin mahdollinen ja jonka pituus ulottuu referenssitasolta kourun uloimpaan alareunaan. Puuta ei saa erikseen tukea syöttökouruun.
- Riski hakettavien osien hajoamisesta
- Kuumat pinnat
- Melun todentaminen ja mittaaminen. (SFS-EN 13525 + A2, 42–46.)

## 8.4.4 Vaatimustenarviointimenettely

Tämän koneen kohdalla ensimmäisenä huomion voi kiinnittää siihen, että valmis kone ei sisällä voimanlähdettä, sillä voimanlähteenä toimii tässä tapauksessa traktorin voimanulosotto. Hakkuria ei kuitenkaan luokitella osittain valmiiksi koneeksi, jolle ei tarvitsisi hakea CE-merkintää. Konedirektiivin mukaiseksi koneeksi katsotaan myös sellainen laite, jonka valmistaja toimittaa ilman voimansiirtojärjestelmää. Kun kone toimitetaan ilman voimansiirtojärjestelmää, vaatimustenmukaisuuden arvioinnin on katettava voimansiirtojärjestelmän erittelyt ja asennusohjeet, samoin kuin koneen CE-merkinnän ja EY-vaatimustenmukaisuusvakuutuksenkin. (Fraser ym. 2010, 32)

Hakkurit eivät kuitenkaan kuulu konedirektiivin liitteen IV mukaisiin koneisiin, joten niille on mahdollista tehdä itsesertifiointi siitäkin huolimatta, vaikka yhdenmukaistettuja standardeja ei käytettäisikään. Mikäli kuitenkin koneen tyyppi ja käyttötarkoitus mahdollistavat yhdenmukaistetun standardin käytön, koneelle on mahdollista saada vaatimustenmukaisuusolettama ja sitä kautta CE-merkintäprosessi helpottuu. Muussa tapauksessa valmistajan on toteutettava kaikki tarvittavat toimenpiteet sen varmistamiseksi, että kone on sovellettavien direktiivien säännösten mukainen. Lisäksi valmistajan tulee huomioida, että myös hakkurin tulee täyttää ne säädökset jotka annetaan puun ja fysikaalisilta ominaisuuksiltaan samanlaisten ainesten työstökoneille.



Kaavio 14. Hakkurin vaatimustenmukaisuuden arvioinnin kulku.

Hakkurille voidaan laatia tekniset tiedostot klapi-koneen pohjaa käyttäen, mutta huomioiden koneiden ominaispiirteet. Hakkureiden käyttö- ja huolto-ohjeessa tulee olla esimerkiksi varoitus desibeleistä.

## 8.5 ESIMERKKI 5: Ruuvisyötin

Ruuvisyöttimen tai kuljettimen tarkoitus on siirtää polttoainetta sopivalla nopeudella ja sopivan määrän kerralla kohti poltinta. Ruuvit sijoitetaan polttoainesiihloon ja se toimii moottorin avulla. Polttimesta itsestään löytyy myös annosteluruuvi ja poltinruuvi. (EN 15270, 5)

### 8.5.1 Direktiivien ja standardien valinta

Ruuvisyötin voidaan luokitella konedirektiivin mukaiseksi koneeksi. Tässä esimerkissä ruuvisyöttimen voimanlähteenä on sähkömoottori. Tästä syystä sen suunnittelussa on huomioitava myös pienjännitedirektiivin vaatimukset, mikäli ruuvisyöttimen valmistaja on sama kuin sähkömoottorin. Mikäli koneessa on toimintoja, jotka häiriintyvät sähkömagneettisesta säteilystä, tulee huomioida myös EMC-direktiivin vaatimukset.

Ruuvisyöttimen suunnitteluun ei ole olemassa omaa standardia, mutta esimerkiksi pellettipolttimen standardissa on joitain kohtia, joita voidaan käyttää myös tässä kohtaa. Muita käytettäviä standardeja ovat niitä, joilla mahdollistetaan riskien arvioinnin onnistuminen.

### 8.5.2 Ruuvisyöttimen suunnittelu

Ruuvisyötin on käytännössä sellainen laite, joka liitetään aina toiseen laitteeseen. Voidaan puhua konedirektiivin mukaisista vaihdettavista laitteista, jotka on tarkoitettu käyttäjän asennettavaksi. Ruuvien tulee mekaanisesti kestävä ilman, että se voisi aiheuttaa pysyvää vahinkoa polttimen mekaanisille tai elektronisille komponenteille (EN 15270, 9).

Ruuvisyöttimen toiminnassa tulee ottaa huomioon lähes kaikki turvallisuusnäkökohdat jotka koskevat poltinta. Tällaisia ovat esimerkiksi takatulen estäminen, joka on ruuvien toiminnan kannalta erittäin oleellinen. Polttoaineen syötön keskeytyminen saattaa aiheuttaa takatulen hiipimisen, jos polttimeen jää vielä palamatonta materiaalia. Turvallisuuden kannalta on suositeltavaa, että polttoaineen syöttölaitteistoissa on kaksi erillistä tosistaan riippumatonta turvajärjestelmää takatulen estämiseksi ja niiden pitäisi toimia myös sähkökatkosten aikana. (Turvallisuus- ja kemikaalivirasto 2009, 13.)

Mikäli ruuvisyötin on osa automaattista syöttölaitteistoa, laitteisto tulee olla suunniteltu niin, että ruuvin kautta takatulen ei ole mahdollista levitä polttoainevarastoon (303-5, 25). Takatulen estäviä toimenpiteitä voivat olla esimerkiksi:

- sulavasta muovista tehty polttoaineensyöttöputken yläosa.
- ylikuumentumissuoja polttoputken alaosassa.
- vesisprinkleri (EN 15270, 10).

Ruuvin toiminta tulee olla kytkettävissä polttimen toimintaan niin, että polttimen turvalaitteen aktivoituminen keskeyttää polttoaineen syötön. Toisaalta ruuvissa aiheutunut häiriötila ei saa aiheuttaa polttimessa vaaratilannetta. Lisäksi on huomioitava ne vaaratilanteet, jotka voivat syntyä esimerkiksi virran katketessa, ruuvin tukkeutuessa tai liiasta polttoaineen määrästä. Ruuvin toiminta suurimmalla mahdollisella nopeudella ei saa aiheuttaa edellä mainitun kaltaisia vaaratilanteita. (EN 15270, 12–13.) Ruuvisyöttimen suunnittelussa tuleekin huomioida sen toimintavarmuus, jolla estetään kuljettimen tukkeutuminen, syötin tasaisuuden varmistaminen ja moottorin tehokkuus suhteessa kuljettimen pituuteen ja kallistuskulmaan. Ruuvin pituus aiheuttaa yleisesti polttoaineen syötön epätasaisuutta, joten valmistajan tulee pystyä suhteuttamaan ruuvin koon polttimen kokoon (Takko 2006, 15).

Myös kuljettimen materiaalilla on väliä. Polttoaineen pöly saattaa aiheuttaa räjähdysvaaran. Mikäli siis kuljetin ei ole antistaattista materiaalia, se tulee maadoittaa staattisen sähkön muodostumisen ja pölyräjähdysvaaran vuoksi. (Takko 2006, 15.)

### 8.5.3 Ruuvisyöttimen testaus

Koska kyseisen esimerkkilaitteen suunnittelussa ei ole käytetty standardeja, ei sen testauksessakaan käytetä standardin mukaisia testausmenetelmiä.

Ruuvisyöttimen testauksen lähtökohtana voidaan pitää, että kaikki olennaiset vaatimukset todennettaisiin mittaamalla. Testauksessa tulisi huomioida esimerkiksi:

- ruuvin toiminta jatkuvalla suurimmalla mahdollisella nopeudella
- ruuvin moottorin toimintahäiriöt kuten virran katkeaminen (EN 1520, 20.)
- polttoaineen mahdollinen ylikuormitus ruuvissa
- ruuvin tukkeutuminen.



## 8.5.4 Vaatimustenarviointimenettely

Koska ruuvisyötin on valmistettu täysin ilman standardien tukea, tulee valmistajan huomioida tarkasti ennen vaatimustenarvioinnin suorittamista, että laite täyttää konedirektiivin liitteen I mukaiset oleelliset vaatimukset. Valmistaja myös osoittaa, että on noudattanut turvallistamisen periaatteita.

Ruuvisyötin ei myöskään kuulu konedirektiivin vaarallisiksi luokiteltuihin laitteisiin, joten vaikka sille ei käytettäisi standardeja, vaatimustenarviointi voidaan suorittaa koneen valmistuksen sisäiseen tarkastukseen perustuvana vaatimustenmukaisuuden arviointina, joka löytyy direktiivin liitteestä VIII.

Ruuvisyöttimen tekniset tiedostot voivat noudattaa jo edellä mainittuja malleja. Kuten kaikissa koneissa, myös syöttimen käyttöohjeessa on kerrottava jäännösriskit ja niiltä suojautuminen. Tällaisia ovat tässä esimerkissä:

- hengitysteiden suojaaminen pölyltä
- pölyn aiheuttaman tulipaloriskin ehkäiseminen
- moottorin aiheuttama melu
- koneen sisäpuolella liikkuvat osat

Valmistaja voi suorittaa vaatimustenmukaisuuden arvioinnin, kun kone on testattu ja tarkistettu sen täyttävän vaikuttavien direktiivien olennaiset vaatimukset. Valmistaja laatii teknisten asiakirjojen ohessa selvityksen, jolla hän todentaa, että ruuvisyötin täyttää direktiivin olennaiset vaatimukset. Tämän jälkeen hän voi laatia vaatimustenmukaisuusvakuutuksen ja kiinnittää CE-merkinnän. CE-merkintä kiinnitetään konedirektiivin mukaan, vaikka laitteeseen sovelletaan myös pienjännitedirektiiviä.



Kaavio 15. Ruuvisyöttimen vaatimustenarvioinnin suorittaminen.

## 9 Yhteenveto

CE-merkintä perustuu eurooppalaiseen lainsäädäntöön ja on osoitus tuotteen vaatimustenmukaisuudesta, josta valmistaja ottaa täyden vastuun. Valmistaja on tällöin joko itse arvioinut tuotteen tai pyytänyt arvioin ulkopuolesta tarkastuslaitokselta. CE-merkinnän saa kiinnittää vain niihin tuotteisiin, joiden lainsäädäntö näin velvoittaa ja sen avulla kyseisellä tuotteella on vapaa liikkuvuus ETA:n alueella.

CE-merkinnän tarkoituksena on mahdollistaa vapaa liikkuvuus eurooppalaisille tuotteille yhteisen lainsäädännön puitteissa. Vaikka CE-merkintä saattaa tuntua aluksi hankalalta ja työläältä prosessilta, hyödyntää se kuitenkin valmistajaa vähentämällä hallinnollisia rasitteita esimerkiksi rajanylityksissä. CE-merkintä myös selkeyttää tuoteturvallisuuden vastuuta, koska merkitsemällä tuotteensa, valmistaja ottaa siitä täyden vastuun. Tämä taas vaatii lähes minkä tahansa bioenergia-alan laitteen valmistajalta huolellista paneutumista vaikuttavaan lainsäädäntöön. CE-merkintää ohjaava lainsäädäntökenttä on muuttunut vuosien varrella runsaasti ja suhteellisen lyhyessä ajassa on tapahtunut paljon. Uudet määräykset esimerkiksi ecodesign-direktiivin puitteissa ovat tietyillä laitteilla lähivuosina hyvinkin ajankohtaisia. Turvallisuuteen ja terveyteen vaikuttavien tekijöiden osalta lainsäädännön minimivaatimukset ovat kiristyneet jokaisen muutoksen myötä ja tekniikan kehittyminen tulee jatkossakin vaatimaan valmistajalta parannuksia tuotteisiin. Riskien tunnistaminen ja arviointi kuuluvat jo jokaisen koneen vaatimustenmukaisuuteen. Lisäksi ympäristöystävällisyys ja energiatehokkuus alkavat olla hyvin yleisiä vaatimuksia kaikenlaisissa laitteissa. Ympäristöystävällisyys ei pian ole enää vain pitkälti kehitettyjen tuotteiden etuoikeus, vaan jokaisen energiaa kuluttavan laitteen tulee täyttää tietty ympäristöystävällisyyden taso.

Useasti lainsäädännön tulkinnan helpottamiseksi on olemassa yhdenmukaistettuja standardeja. Niiden merkitys lainvaatimusten täyttäjänä on kasvanut tasaisesti, mutta vapaaehtoisen luonteen säilyttäen. Valmistajalla on näin viime kädessä oikeus rakentaa lain puitteissa sellainen laite, kun hän itse haluaa. Varsinkin jos tuote ei edusta uusinta keksintöä, standardien avulla on mahdollista valmistaa laite ja saada sitä kautta vaatimustenmukaisuusolettama. Standardit kuitenkin kehittyvät hitaammin ja uusimpiin ja harvinaisimpiin laitteisiin ei ole olemassa omia standardeja. Niinpä olemassa olevien standardien soveltaminen vaatii valmistajalta luovuutta ja perehtyneisyyttä.

CE-merkintä kannattaakin pitää mielessä jo siinä vaiheessa kun koneen suunnittelu alkaa. On paljon helpompaa rakentaa kone joka vastaa direktiivien olennaisia vaatimuksia, kun alkaa muuttamaan valmista konetta niin, että sillä olisi mahdollisuus saada CE-merkintä. Esimerkiksi koneiden turvalaitteissa kannattaa suosia kaksikäsiäjoa, jolloin käyttäjän molemmat kädet joutuvat olemaan turvallisessa asennossa. Tai sähköisissä turvalaitteissa suosittaisiin

sarjaankytkettyjä turvalaitteita, jolloin niiden kaikkien on oltava suljettuja että koneen käynnistäminen on mahdollista. Lisäksi konetta rakennettaessa tai suunniteltaessa kannattaa käyttää jo valmiiksi CE- hyväksytyjä komponentteja kuten kytkimiä, sähkömoottoreita, kardaniakseleita yms. jolloin ne täyttävät jo valmiiksi CE- vaatimusten standardit. (Kareinen 2012.)

Pelkkä hyvä suunnittelu ei vielä ole riittävä edellytys CE-merkinnän laittamiseen. Valmistajan on huolehdittava myös siitä, että tuotteen käyttäjä saa kaiken tarvitsemansa tiedon kuinka tuotetta käytetään oikein ja missä olosuhteissa. Koska markkinoilla liikkuu paljon eri valmistajilta tulevia tuotteita, jotka käyttäjät itse asentavat osaksi kokonaisuutta, on valmistajan tiedotettava laitteen käyttötarkoituksesta. Tällaisia ovat esimerkiksi lämmitysjärjestelmät ja niihin liittyvät osat. Valmistajan tulee ohjeissa määritellä ne turvallisuusmääräykset jotka koskevat laitteen käyttöä mahdollisesti käytettynä yhdessä jonkin muun laitteen kanssa.

Olipa laite millainen tahansa, valmistajan tulee huolehtia, että sitä valmistaessaan ja suunnitellessa, hän on huomionnut kaikki vaikuttavan direktiivin vaatimukset. Tämä ei tarkoita sitä, että laitteen tulisi täyttää kaikki ne määräykset mistä lainsäädännössä puhutaan. Valmistajan tulee pystyä soveltamaan lainsäädäntöä ja arvioimaan mitkä seikat ovat merkityksellisiä hänen laitteensa kannalta. Esimerkiksi istuimet tai vaikkapa tärinä eivät ole kaikissa laitteissa merkityksellisiä tekijöitä. Taulukossa on esitetty kunkin laitteen kohdalla ne turvallisuusvaatimukset jotka valmistajan tulee huomioida ja ne, jotka eivät ole kyseisen laitteen kannalta merkityksellisiä. Taulukko on esimerkinomainen ja siinä esitetyt vaatimukset koskettavat ainoastaan tässä työssä esimerkkinä käytettyjä laitteita.

Valmistajan työ ei myöskään lopu CE-merkintään. Käytetyn tekniikan tulee olla paras mahdollinen suhteessa sen kohtuulliseen käytettävyyteen ja kustannuksiin, jotta CE-merkintä olisi mahdollista. Kun tekniikka ja materiaalit halpenevat, on valmistajan pystyttävä valmistamaan parempia laitteita saadakseen CE-merkinnän.

CE-merkintään takaa, että kaikki siihen kohdistuvat säännökset ovat kaikille samat ja jäsenmaat tunnustavat vastavuoroisuuden. Suomessa ja Espanjassa valmistettujen tuotteiden on täytettävä samat vähimmäisvaatimukset eikä merkintä nosta ketään erityisasemaan. Samalla tapaa Espanjassa ja Suomessa valmistetuilla tuotteilla on oikeus vaikkapa Ranskan markkinoille, mikäli CE-merkintä on kiinnitetty. Kun vielä valmistuksessa käytetään kaikille yhteisiä standardeja ja testimenetelmiä, vähenee työn määrä huomattavasti ilman, että kuluttajien turvallisuus tai terveys vaarantuu.

Taulukko 3I. Yhteenveto esimerkkilaitteiden olennaisista vaatimuksista.

	Klapikone	Hakkuri	Ruuvisyötin	Poltin/Polttimella varustettu kattila
I.1.3 Materiaalit ja tuotteet	x	x	x	x
I.1.4 Valaistus	x	x	-	-
I.1.5 Koneen suunnittelu sen käsittelyn helpottamiseksi	x	x	-	-/x
I.1.6 Ergonomia	x	x	-	-
I.1.7 Käyttöpaikat	x	x	-	-
I.1.8 Istuimet	-	-	-	-
I.2 Ohjausjärjestelmät				
I.2.1 Ohjausjärjestelmien turvallisuus ja toimintavarmuus	x	x	x	x
I.2.2 Ohjauslaitteet	x	x	x	x
I.2.3 Käynnistäminen	x	x	x	x
I.2.4 Pysäyttäminen				
I.2.4.1 Normaalipysäytys	x	x	x	x
I.2.4.2 Toiminnallinen pysäytys	-		x	x
I.2.4.3 Hätäpysäytys	x	x	x	x
I.2.4.4 Koneyhdistelmä	-	-	x	x
I.2.5 Ohjaus- ja toimintatapojen valinta	x	x	x	x
I.2.6 Tehonsyötön häiriöt	x	x	x	x
I.3 Suojaaminen mekaanisilta vaaroilta				
I.3.1 Vakavuuden menettämisen riski	x	x	x	-
I.3.2 Rikkoutumisriski toiminnan aikana	x	x	x	x
I.3.3 Putoavista ja sinkoutuvista esineistä aiheutuvat riskit	x	x	x	-
I.3.4 Pinnoista, reunoista tai kulmista aiheutuvat riskit	x	x	x	x
I.3.5 Yhdistelmäkoneisiin liittyvät riskit	-	-	x	x
I.3.6 Käyttöolosuhteiden muutoksista aiheutuvat riskit	x	x	-	-
I.3.7 Liikkuvista osista aiheutuvat riskit	x	x	x	x
I.3.8 Suojatavan valinta liikkuvista osista aiheutuvan riskin torjumiseksi	x	x	-	-
I.3.8.I Voimansiirron liikkuvat osat	x	-	-	-

	Klapikone	Hakkuri	Ruuvisyötin	Poltin/Polttimella varustettu kattila
I.3.8.2 Prosessiin liittyvät liikkuvat osat	x	x	x	x
I.3.9 Hallitsemattomien liikkeiden aiheuttamat riskit	x	x	-	-
I.4 Suojuksilta ja turvalaitteilta vaadittavat ominaisuudet				
I.4.1 Yleiset vaatimukset	x	x	x	x
I.4.2 Suojuksia koskevat erityisvaatimukset	x	x	x	x
I.4.2.1 Kiinteät suojukset	x	x	x	x
I.4.2.2 Toimintaankytkettävät avattavat suojukset	x	x	x	x
I.4.2.3 Pääsyä rajoittavat aseteltavat suojukset	x	x	x	x
I.4.3 Turvalaitteita koskevat erityisvaatimukset	x	x	-	x
I.5 Muista vaaroista aiheutuvat riskit				
I.5.1 Sähkönsyöttö	x	x	x	x
I.5.2 Staattinen sähkö	-	-	x	x
I.5.3 Muu kuin sähköenergian syöttö	-	x	-	-
I.5.4 Asennusvirheet	x	x	x	x
I.5.5 Ääriämpötilat	-	x	x	x
I.5.6 Tulipalo	x	x	x	x
I.5.7 Räjähdykset	x	x	x	x
I.5.8 Melu	x	x	-	-
I.5.9 Täristys	-	x	x	-
I.5.10 Säteily	-	-	-	-
I.6. Kunnossapito				
I.6.1 Koneen kunnossapito	x	x	x	x
I.6.2 Pääsy käyttö- ja huoltopaikkoihin	x	x	x	x
I.6.3 Erottaminen energialähteestä	x	x	x	x
I.6.4 Käyttäjän puuttumien koneen toimintaan	x	x	x	x
I.6.5 Sisäosin puhdistus	x	x	x	x

# Oheismateriaali

## Kansainvälinen lainsäädäntö

Konedirektiivi 2006/42/EY

Painelaitedirektiivi 97/23/EY

Pienjännitedirektiivi 2006/95/EY

Kaasulaitedirektiivi 2009/142/EY

EMC-direktiivi 2004/108/EY

Ekodesign-direktiivi 2009/129/EY

NFL-asetus 765/2008/EY (akkreditointi- ja markkinavalvonta-asetus)

päätös 768/2008/EY (tuotteiden kaupan pitämiseen liittyvistä yhteisistä puitteista)

## Kansallinen lainsäädäntö

Koneasetus 400/2008

Sähkölaitteiden turvallisuus KTMp 1694/93

sähkölaitteiden ja –laitteistojen sähkömagneettisesta yhteensopivuudesta VNa 1466/2007

Sähköturvallisuuslaki 410/1996

Painelaitteiden turvallisuus KTMp 938/99

Painelaitelaki 869/99

Yksinkertaiset painesäiliöt KTMp 917/1999

Kaasulaitteasetus 1434/93

Laki tuotteiden ekologiselle suunnittelulle ja energiamerkinnälle asetettavista vaatimuksista 1005/2008

Valtioneuvoston asetus tuotteiden ekologiselle suunnittelulle asetettavista vaatimuksista 1043/2010

## Rakennusmääräyskokoelmat

Suomen rakentamismääräyskokoelma D7, Kattiloiden hyötysuhdevaatimukset

Suomen rakentamismääräyskokoelma E9, Kattilahuoneiden ja polttoainevarastojen paloturvallisuus, ohjeet

## Soveltamisohjeet

Painelaitedirektiivin soveltamisopas. [http://tukes.fi/Tiedostot/julkaisut/3\\_2009.pdf](http://tukes.fi/Tiedostot/julkaisut/3_2009.pdf)

Konedirektiivin soveltamisopas. [http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/mechanical/files/machinery/guide-appl-2006-42-ec-2nd-201006\\_fi.pdf](http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/mechanical/files/machinery/guide-appl-2006-42-ec-2nd-201006_fi.pdf)

Pienjännitedirektiivin soveltamisopas. [http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/electrical/files/lvdgen\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/electrical/files/lvdgen_en.pdf)

EMC-direktiivin soveltamisopas.  
[http://www.ficora.fi/attachments/suomial/5tFhGeUZU/EMCD\\_opas\\_FI.PDF](http://www.ficora.fi/attachments/suomial/5tFhGeUZU/EMCD_opas_FI.PDF)

Blue Guide - Uuteen lähestymistapaan ja kokonaisvaltaiseen lähestymistapaan perustuvien direktiivien täytäntöönpano-opas.

- [http://ec.europa.eu/enterprise/policies/single-market-goods/files/blue-guide/guidepublic\\_fi.pdf](http://ec.europa.eu/enterprise/policies/single-market-goods/files/blue-guide/guidepublic_fi.pdf),
- [http://ec.europa.eu/enterprise/policies/single-market-goods/files/blue-guide/annexe8/annexe8\\_fi.pdf](http://ec.europa.eu/enterprise/policies/single-market-goods/files/blue-guide/annexe8/annexe8_fi.pdf),
- [http://ec.europa.eu/enterprise/policies/single-market-goods/files/blue-guide/annexesI-7/annexesI-7\\_fi.pdf](http://ec.europa.eu/enterprise/policies/single-market-goods/files/blue-guide/annexesI-7/annexesI-7_fi.pdf)

Suomen standardisoimisliiton ohjeita.

SFS-käsikirja CE-merkintä. Perustiedot.

Painelaitteisiin liittyviä SFS-käsikirjoja

SFS kk I4 sarja Painelaitemateriaaleista

SFS I4I Suomen painelaitesäädökset: koottuna säädöksiä, ohjeita ja standardiluetteloita

SFS I58 Painelaitteet

## Koneisiin liittyviä SFS-käsikirjoja

SFS-käsikirja 93 sarja: Koneiden turvallisuus.

SFS- käsikirja 135 sarja: Koneiden sähkölaitteistot ja -järjestelmät.

SFS-käsikirja 150 koneturvallisuus

SFS-käsikirja 151 sarja. Puuntyöstökoneet

SFS-käsikirja 630. Koneturvallisuus. Henkilön havaitsevien turvalaitteiden käyttö

SFS-käsikirja 403. Standardinmukainen lomake vaatimustenmukaisuusvakuutuksen tekemistä varten (SFS-EN ISO/IEC 17050-1 s. 14, 17)

## EMC-laitteisiin liittyviä SFS-käsikirjoja

SFS-käsikirja 660: EMC

Pienjännitelaitteisiin liittyviä SFS-käsikirjoja

Euroopan Unionin virallinen aineisto

## CE-merkintämalli

<http://ec.europa.eu/enterprise/faq/ce-mark.htm>

[http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/mechanical/documents/legislation/machinery/amendment/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/mechanical/documents/legislation/machinery/amendment/index_en.htm)

## Painelaitteiden materiaaleja (englanniksi)

[http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/pressure-and-gas/documents/ped/materials/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/pressure-and-gas/documents/ped/materials/index_en.htm)

Types of gas and the corresponding supply pressures. [http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/pressure-and-gas/documents/gad/types/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/pressure-and-gas/documents/gad/types/index_en.htm)

Luettelo yhdenmukaistetuista standardeista. [http://ec.europa.eu/enterprise/policies/european-standards/documents/harmonised-standards-legislation/list-references/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/enterprise/policies/european-standards/documents/harmonised-standards-legislation/list-references/index_en.htm)



# Lähteet

- Blomberg, T. (toim.). 2009. TUKES-julkaisu 3/2009: Painelaitedirektiivin soveltamisohjeet. Turvatekniikan keskus. Helsinki: Edita Prima. [http://www.edilex.fi/tukes/fi/lainsaadanto/pdf/painelaitedirektiivin\\_soveltamisohjeet.pdf](http://www.edilex.fi/tukes/fi/lainsaadanto/pdf/painelaitedirektiivin_soveltamisohjeet.pdf)
- Ekosuunnittelu 2011. <http://www.ekosuunnittelu.info/> 10.8.2011
- Euroopan komissio. 2011a. CE-merkintä – avain Euroopan markkinoille! [http://ec.europa.eu/enterprise/policies/single-market-goods/cemarking/downloads/ce\\_brochure\\_fi.pdf](http://ec.europa.eu/enterprise/policies/single-market-goods/cemarking/downloads/ce_brochure_fi.pdf)
- Euroopan komissio. 2011b. Euroopan unionin oikeuden soveltaminen. [http://ec.europa.eu/eu\\_law/index\\_fi.htm](http://ec.europa.eu/eu_law/index_fi.htm). 14.7.2011
- Euroopan komissio, 2010. EU Suomessa. [http://ec.europa.eu/finland/news/press/101/I0779\\_fi.htm](http://ec.europa.eu/finland/news/press/101/I0779_fi.htm). 14.7.2011
- Euroopan komissio. 2007. EMC-direktiivin 2004/108/EY soveltamisopas. [http://ec.europa.eu/enterprise/electr\\_equipment/emc/guides/emcguide\\_may2007.pdf](http://ec.europa.eu/enterprise/electr_equipment/emc/guides/emcguide_may2007.pdf)
- Euroopan komissio. 1999. Uuteen lähestymistapaan ja kokonaisvaltaiseen lähestymispaan perustuvien direktiivien täytäntöönpano-opas. [http://ec.europa.eu/enterprise/policies/single-market-goods/files/blue-guide/guidepublic\\_fi.pdf](http://ec.europa.eu/enterprise/policies/single-market-goods/files/blue-guide/guidepublic_fi.pdf)
- European comission. 2011a. Harmonised standards and Legislation. [http://ec.europa.eu/enterprise/policies/european-standards/documents/harmonised-standards-legislation/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/enterprise/policies/european-standards/documents/harmonised-standards-legislation/index_en.htm). 17.8.2011
- European commission. 2011b. New Approach directives (directives providing for CE marking). [http://ec.europa.eu/enterprise/policies/european-standards/documents/harmonised-standards-legislation/list-references/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/enterprise/policies/european-standards/documents/harmonised-standards-legislation/list-references/index_en.htm). 10.12.2011
- European commission. 2011c. New Legislative Framework for marketing of products. <http://ec.europa.eu/enterprise/policies/single-market-goods/regulatory-policies-common-rules-for-products/new-legislative-framework/> 10.12.2011
- European Committee for Electrotechnical Standardization. 2001. CENELEC Guide n° 24. Electromagnetic Compatibility (EMC) Standardization for Product Committees. <http://www.emisoft.co.uk/standards/cenelec/cenelecstdguide.pdf>
- Euroopan talousyhteisön perustamissopimus. 2010. ETY:n perustamissopimus - alkuperäinen teksti (konsolidoimaton versio). [http://europa.eu/legislation\\_summaries/institutional\\_affairs/treaties/treaties\\_eec\\_fi.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/institutional_affairs/treaties/treaties_eec_fi.htm). 5.9.2011

- EUVL N:o C 120/I. 16.5.2008. Euroopan talous- ja sosiaalikomitean lausunto. 12. ja 13. joulukuuta 2007 pidetty 440. täysistunto. Valmistelevat säädökset. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2008:120:0001:0013:FI:PDF>
- EUVL N:o C 266. 9.9.2011. Euroopan komissio. Jäsenvaltioiden painelaitteita koskevan jäsenvaltioiden lainsäädännön lähentämisestä 29 päivänä toukokuuta 1997 annetun Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 97/23/EY täytäntöönpanoon liittyvä komission tiedonanto. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2011:266:0001:0017:FI:PDF>
- EUVL N:o L 88, 4.4.2011, s. 5-43. Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EU) N:o 305/2011, annettu 9 päivänä maaliskuuta 2011, rakennustuotteiden kaupan pitämistä koskevien ehtojen yhdenmukaistamisesta ja neuvoston direktiivin 89/106/ETY kumoamisesta. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=DD:13:17:31989L0106:FI:PDF>
- EUVL N:o L 157. 9.6.2006, s. 24—86. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2006/42/EY, annettu 17 päivänä toukokuuta 2006, koneista ja direktiivin 95/16/EY muuttamisesta (uudelleenlaadittu). <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:157:0024:0086:FI:PDF>
- EUVL N:o L 218. 13.8.2008, s. 30 – 47. Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EY) N:o 765/2008, annettu 9 päivänä heinäkuuta 2008, tuotteiden kaupan pitämiseen liittyvää akkreditointia ja markkinavalvontaa koskevista vaatimuksista ja neuvoston asetuksen (ETY) N:o 339/93 kumoamisesta. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:218:0030:0047:fi:PDF>
- EUVL N:o L 218. 13.8.2008, s. 82-128. Euroopan parlamentin ja neuvoston päätös n:o 768/2008/EY, tehty 9 päivänä heinäkuuta 2008, tuotteiden kaupan pitämiseen liittyvistä yhteisistä puitteista ja päätöksen 93/465/ETY kumoamisesta. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:218:0082:0128:fi:PDF>
- EUVL N:o 374, 27.12.2006, s. 10—19. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2006/95/EY, annettu 12 päivänä joulukuuta 2006, tietyllä jännitealueella toimivia sähkölaitteita koskevan jäsenvaltioiden lainsäädännön lähentämisestä (kodifioitu toisinto). <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:374:0010:0019:fi:PDF>
- EUVL N:o L 390. 31.12.2004. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2004/108/EY, annettu 15 päivänä joulukuuta 2004, sähkömagneettista yhteensopivuutta koskevan jäsenvaltioiden lainsäädännön lähentämisestä ja direktiivin 89/336/ETY kumoamisesta. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2004:390:0024:0037:fi:PDF>
- EYVL N:o L 114, 30.4.2002, s. 369—429. Sopimus Euroopan yhteisön ja Sveitsin valaliiton sopimus vaatimustenmukaisuuden arvioinnin vastavuoroisesta tunnustamisesta - Päätösasiakirja - Yhteiset julistukset - Ilmoitus, joka koskee Sveitsin kanssa seuraavilla aloilla tehtävien seitsemän sopimuksen voimaan tuloa: henkilöiden vapaa liikkuvuus, lento- ja maantieliikenne, julkiset hankinnat, tieteellinen ja teknologinen yhteistyö, vaatimustenmukaisuuden arvioinnin vastavuoroinen tunnustaminen sekä maataloustuotteiden kauppa. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2002:114:0369:0425:FI:PDF>

- EYVL N:o L 181, 9.7.1997, s. 1—55. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 97/23/EY, annettu 29 päivänä toukokuuta 1997, painelaitteita koskevan jäsenvaltioiden lainsäädännön lähentämisestä. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:1997:181:0001:0055:FI:PDF>
- EYVL N:o L 220, 8.8.1987, s. 48—59. Neuvoston direktiivi 87/404/ETY, annettu 25 päivänä kesäkuuta 1987, yksinkertaisia paineastioita koskevan jäsenvaltioiden lainsäädännön yhdenmukaistamisesta. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=DD:I3:I6:3I987L0404:FI:PDF>
- Fraser I., ym. 2010. Konedirektiivin 2006/42/EY soveltamisopas. Euroopan komissio. Yritys- ja teollisuustoiminta. toinen painos. kesäkuu. [http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/mechanical/files/machinery/guide-app1-2006-42-ec-2nd-201006\\_fi.pdf](http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/mechanical/files/machinery/guide-app1-2006-42-ec-2nd-201006_fi.pdf)
- Granö, U-P. 2008. Bioenergia metsästä. Uudet raaka-aineet pellettituotantoon. Kokkola: Kokkolan yliopistokeskus Chydeniuksen julkaisuja 105.
- Hallituksen esitys 289/2009 vp. Eduskunnalle laiksi CE-merkintärikkomuksesta.
- Honkasalo, A., Kautto, P., Kärnä, A. & Nissinen, J. 2004. Tuotepolitiikan uudet tuulet. Ympäristöministeriön julkaisuja 2004. Helsinki: Edita Prima. <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=26988>
- Hulkkonen, S. & Rautanen, J. 2006. Puun pienpolton päästövaatimukset. Taustaselvitys. Motiva.
- Kareinen, K. 2012. CE- merkintäkäsikirjan oikoluku. Email. [markus.hirvonen@pkamk.fi](mailto:markus.hirvonen@pkamk.fi) 17.3.2012
- Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös I193/1999. sähkölaitteistojen turvallisuudesta.
- Kauppinen, M. 2011. Lämpimän veden tuotantoon tarkoitettut kattilat. Email. [veera.pyy@pkamk.fi](mailto:veera.pyy@pkamk.fi). 2.11.2011
- Kautto, P., Nissinen, A., Kosola & M-L. 2007. Kuinka EuP-laki vaikuttaa ympäristöön? Energiaa käyttävien tuotteiden ekologiselle suunnittelulle asetettavien vaatimusten puitteista annetun direktiivin vaikutusten arviointi. Käsikirjoitus kauppa- ja teollisuusministeriölle.
- Laitinen, J. 2011. CE-merkintään lainsäädännön tulkinta. Email. [veera.pyy@pkamk.fi](mailto:veera.pyy@pkamk.fi). 30.9.2011
- Laki CE-merkintärikkomuksesta 187/2010.
- Lammi, J. 2010. Vaatimustenmukaisuus ja tyyppihyväksyntä polttopuukoneille, diplomityö. Tampereen teknillinen yliopisto. <http://dspace.cc.tut.fi/dpub/bitstream/handle/123456789/6541/lammi.pdf?sequence=3>
- Painelaitelaki 869/1999
- Roman, S-E., Koponen, A. & Pulkki, T. 2004. Rakennustuotteiden CE-merkintä rakennustuotedirektiivin mukaisesti. Uusi käytäntö rakennustuotteiden kelpoisuuden osoittamiseen. Ympäristöministeriön julkaisuja 2004. Helsinki: Edita Prima. <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=14004&lan=fi>

- Sormunen, A. 2009. Tutkimus NLF-asetuksen (EY) N:o 765/2008 oikeusvaikutuksista Suomessa. Akkreditointi, markkinavalvonta, kolmansista maista tuotavien tuotteiden valvonta ja CE-merkintä. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja. Innovaatio. 56/2009. [http://www.tem.fi/files/25520/TEM\\_56\\_2008\\_Innovaatio.pdf](http://www.tem.fi/files/25520/TEM_56_2008_Innovaatio.pdf)
- Suomen Standardisoimisliitto. 2011a. Painelaitteet. <http://www.sfs.fi/julkaisut/painelaitteet/> 26.7.2011
- Suomen Standardisoimisliitto. 2011b. SFS-käsikirja I: Standardit ja standardisointi. <http://www.sfs.fi/files/kkI.pdf>
- Suomen Standardisoimisliitto. 2011c. Tietoa standardeista. [http://www.sfs.fi/standardisointi/tietoa\\_standardeista/](http://www.sfs.fi/standardisointi/tietoa_standardeista/) 26.7.2011
- Suomen Standardisoimisliitto. 2010a. Konesturvallisuuden standardit. <http://www.sfs.fi/files//kone-esite.pdf>
- Suomen Standardisoimisliitto. 2010b. SFS-käsikirja I33: CE-merkintä. Perustiedot.
- Suomen Standardisoimisliitto. 2006. Painelaitestandardit. <http://www.metsta.fi/adds/esite/ped.pdf>
- Suomen Standardisoimisliitto. 2004. SFS-opas 9: Eurooppalaisen standardisoinnin perustiedot. 6.
- Suomen Standardisoimisliitto. Standardi EN 303-5. 1999. Heating boilers. Part 5: Heating boilers for solid fuels, hand and automatically stocked, nominal heat output of up to 300 kw. Terminology, requirements, testing and marking.
- Suomen Standardisoimisliitto. Standardi EN 15270. 2008. Pellet burners for small heating boilers. Definitions, requirements, testing, marking.
- Suomen Standardisoimisliitto. Standardi SFS-EN 847-I + AI. 2008. Puuntyöstötyökalut. Turvallisuusvaatimukset. Osa I: Jyrsintätyökalut, pyörösahanterät.
- Suomen Standardisoimisliitto. Standardi SFS-EN 1870-3 + AI. 2009. Puuntyöstökoneiden turvallisuus. Pyörösahat. Osa 3: Alaspäin sahaavat katkaisusahat sekä yhdistetyt katkaisu- ja pöytäpyörösahat.
- Suomen Standardisoimisliitto. Standardi SFS-EN 12952-I. 2002. Vesiputkikattilat ja niihin liittyvät laitteistot. Osa I: Yleistä.
- Suomen Standardisoimisliitto. Standardi SFS-EN 12952-5. 2002. Vesiputkikattilat ja niihin liittyvät laitteistot. Osa 5: Paineellisten osien valmistus.
- Suomen Standardisoimisliitto. Standardi SFS-EN 13525 + A2. 2010. Metsäkoneet. Hakkurit. Turvallisuus.
- Suomen Standardisoimisliitto. Standardi SFS-EN ISO 12100. 2010. Koneturvallisuus. Yleiset suunnitteluperiaatteet, riskin arviointi ja riskin pienentäminen.
- Suomen Standardisoimisliitto. Standardi SFS-EN ISO 13850. 2008. Koneturvallisuus. Häätäpysäytys. Suunnitteluperiaatteet.

- Taivainen, T. 2011. Biopuuhakettimen suunnittelu. Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulu. Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma. Opinnäytetyö.
- Takko, H. 2006. Energiaopas 2006 [15]: Hyvinkää.
- Turvallisuus- ja kemikaalivirasto. 2011a. CE-merkintä. <http://tukes.fi/fi/Toimialat/Kuluttajaturvallisuus/Ohjeita-ja-vaatimuksia-yrittajille/CE-merkki/> 14.7.2011
- Turvallisuus- ja kemikaalivirasto. 2011b. pienjännitedirektiivi. <http://www.tukes.fi/fi/Toimialat/Sahko-ja-hissit/Pienjannitedirektiivi--/> 25.7.2011
- Turvallisuus- ja kemikaalivirasto. 2009. Oppaat. Kiinteän polttoaineen lämmityskattiloiden turvallisuus. [http://www.tukes.fi/Tiedostot/painelaitteet/esitteet\\_ja\\_oppaat/Kattilaopas.pdf](http://www.tukes.fi/Tiedostot/painelaitteet/esitteet_ja_oppaat/Kattilaopas.pdf)
- Turvallisuus- ja kemikaalivirasto. 2007. Oppaat. Painelaitteet. [http://www.tukes.fi/Tiedostot/painelaitteet/esitteet\\_ja\\_oppaat/painelaitteopas.pdf](http://www.tukes.fi/Tiedostot/painelaitteet/esitteet_ja_oppaat/painelaitteopas.pdf)
- Työsuojeluhallinto. 2008. Koneturvallisuus. Koneiden tekniset vaatimukset ja vaatimustenmukaisuus.
- Työsuojeluoppaita ja -ohjeita 16. Tampere. [http://www.tyosuojelu.fi/upload/tso\\_16-2009.pdf](http://www.tyosuojelu.fi/upload/tso_16-2009.pdf)
- Työsuojeluhallinto. 2007. Koneturvallisuus. Koneen vaarojen arvioinnista CE-merkintään. 2007. Työsuojeluoppaita ja -ohjeita 16. Tampere. [http://tyosuojelujulkaisut.wshop.fi/documents/2007/10/TSO\\_16.pdf](http://tyosuojelujulkaisut.wshop.fi/documents/2007/10/TSO_16.pdf)

# Liitteet

## Liite I. Konedirektiivin liitteen I mukainen tarkastelu

Vaatimus direktiivin mukaan	Valmistajan suorittamat toimenpiteet	Riski I...n (tehdy riskiarvioinnin mukaan)
<b>I.1.1 Määritelmät</b>		
a) 'vaaralla' vamman tai terveystahitan mahdollista lähdeä; b) 'vaaravyöhykkeellä' koneessa ja/ tai sen ympärillä olevaa vyöhykettä, jossa henkilöön kohdistuu terveystah- tai turvallisuusriski; c) 'altistuneella henkilöllä' henkilöä, joka on kokonaan tai osittain vaaravyöhykkeellä; d) 'käyttäjällä' henkilöä, joka asentaa, käyttää, säätää, huoltaa, puhdistaa, korjaa tai liikuttaa konetta; e) 'riskillä' vaaratilanteeseen mahdollisesti liittyvän vamman tai terveystahitan todennäköisyyden ja vakavuuden yhdistelmää; f) 'suojuksella' koneen osaa, jota käytetään fyysisenä esteenä huolehtimaan suojuksesta; g) 'turvalaitteella' laitetta (muuta kuin suojusta), joka joko yksin tai yhdessä suojuksen kanssa pienentää riskiä; h) 'tarkoitettulla käytöllä' koneen käyttöä käyttöohjeissa annettujen tietojen mukaisesti; i) 'kohtuudella ennakoitavissa olevalla väärinkäytöllä' koneiden käyttöä tavalla, jota ei ole tarkoitettu käyttöohjeissa mutta joka voi olla seurausta helposti ennakoitavissa olevasta ihmisen käyttäytymisestä.		
<b>I.1.2 Turvallistamisen periaatteet</b>		
a) Kone on suunniteltava ja rakennettava niin, että se soveltuu tarkoitukseensa ja sitä voidaan käyttää, säätää ja huoltaa henkilöitä vaarantamatta silloin, kun nämä toimet suoritetaan tarkoitettulla tavalla, mutta ottaen huomioon myös sen kohtuudella ennakoitavissa oleva väärinkäyttö.  Toteutettavien toimenpiteiden tarkoituksena on oltava riskin poistaminen koneen koko ennakoitavana käyttöaikana, mukaan lukien kuljetus-, kokoonpano-, purkamis-, käytöstäpoisto- ja romuttamisvaihe		

Vaatus direktiivin mukaan	Valmistajan suorittamat toimenpiteet	Riski I...n (tehdy riskiarvioinnin mukaan)
<p>b) Valitessaan tarkoituksenmukaisimpia ratkaisuja valmistajan tai tämän valtuutetun edustajan on noudatettava seuraavia periaatteita seuraavassa järjestyksessä:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• poistettava tai pienennettävä riskejä mahdollisimman paljon (itse koneen turvallisella suunnittelulla ja rakenteella)</li> <li>• toteutettava tarvittavat suojaustoimenpiteet sellaisten riskien osalta, joita ei voida poistaa,</li> <li>• tiedotettava koneen käyttäjälle jäännösriskeistä, jotka johtuvat toteutettujen suojaustoimenpiteiden mahdollisista vajavaisuuksista, ilmoitettava, onko jokin erikoiskoulutus tarpeen, ja määriteltävä henkilönsuojainten tarve.</li> </ul>		
<p>c) Koneita suunniteltaessa ja rakennettaessa sekä sen käyttöohjeita laadittaessa valmistajan tai tämän valtuutetun edustajan on otettava huomioon sen tarkoitettun käytön lisäksi myös kohtuudella ennakoitavissa oleva väärinkäyttö.</p> <p>Kone on suunniteltava ja rakennettava siten, ettei sitä voida käyttää epätavallisella tavalla, jos tällaisesta käytöstä voi aiheutua riskejä. Käyttöohjeissa on koneen käyttäjän huomio tarvittaessa kiinnitettävä sellaisiin käyttötapoihin, joiden on todettu olevan käytännössä mahdollisia ja joilla konetta ei saisi käyttää.</p>		
<p>d) Kone on suunniteltava ja rakennettava siten, että henkilönsuojaimien välttämättömästä tai ennakoitavissa olevasta käytöstä johtuvat käyttäjää rajoittavat tekijät otetaan huomioon.</p>		
<p>e) Koneen mukana on toimitettava kaikki erikoislaitteet ja -varusteet, jotka ovat välttämättömiä, jotta konetta voidaan säätää, huoltaa ja käyttää turvallisesti.</p>		
<p>I.I.3 Materiaalit ja tuotteet</p>		
<p>Koneen rakennemateriaalit tai sen käytössä käytettävät tai syntyvät tuotteet eivät saa vaarantaa henkilöiden terveyttä ja turvallisuutta. Erityisesti kone, jossa käytetään fluideja (nesteitä tai kaasuja), on suunniteltava ja rakennettava siten, että ehkäistään täyttämistä, käytöstä, talteenotosta tai tyhjentämisestä johtuvat riskit.</p>		

Vaatimus direktiivin mukaan	Valmistajan suorittamat toimenpiteet	Riski I...n (tehdyn riskiarvioinnin mukaan)
I.1.4 Valaistus		
<p>Jos valaistuksen puute voi aiheuttaa riskin, vaikka voimakkuudeltaan normaali yleisvalaistus on käytössä, kone on varustettava sillä tehtäviin toimintoihin sopivalla, koneeseen kuuluvalla valaistuksella.</p> <p>Kone on suunniteltava ja rakennettava siten, ettei haitallista varjonmuodostusta, häiritsevää häikäisyä eikä valaistuksesta johtuvaa, vaaraa aiheuttavaa liikkuvien osien stroboskooppi-ilmiötä esiinny.</p> <p>Sisäiset säännöllistä tarkastamista ja säätöä edellyttävät osat sekä huoltoalueet on varustettava asianmukaisella valaistuksella.</p>		
I.1.5 Koneen suunnittelu sen käsittelyn helpottamiseksi		
<p>Koneen tai sen jokaisen komponentin on</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• oltava turvallisesti käsiteltävissä ja kuljetettavissa,</li> <li>• oltava pakattu tai suunniteltu siten, että se voidaan varastoida turvallisesti ja ilman vahinkoa.</li> </ul>		
<p>Koneen ja/tai sen osien kuljetuksen aikana äkilliset liikkeet tai vakavuuden puutteesta johtuvat vaarat eivät saa olla mahdollisia, jos konetta ja/tai sen osia käsitellään käyttöohjeiden mukaan.</p>		
<p>Jos koneen tai sen eri komponenttien paino, koko tai muoto estää niiden liikuttamisen käsin, kone tai sen jokainen komponentti on:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• varustettava kiinnityskorvakkeilla nostolaitteeseen kiinnittämistä varten, tai</li> <li>• suunniteltava niin, että siihen voi kiinnittää edellä tarkoitettuja kiinnityskorvakkeita, tai</li> <li>• muotoiltava sellaisiksi, että tavanomainen nostolaitte voidaan helposti kiinnittää siihen.</li> </ul>		
<p>Jos konetta tai jotakin sen komponenttia on tarkoitus liikuttaa käsin, sen on oltava</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• joko helposti liikuteltavissa, tai</li> <li>• varustettu turvallisesta tarttumista tai liikuttamista ajatellen.</li> </ul> <p>Myös kevyiden, mahdollisesti vaarallisten työkalujen ja/tai koneenosien käsittelemiseksi on toteutettava erityisjärjestelyjä.</p>		



Vaatus direktiivin mukaan	Valmistajan suorittamat toimenpiteet	Riski I...n (tehdy riskiarvioinnin mukaan)
I.I.6 Ergonomia		
<p>Tarkoitetuissa käyttöolosuhteissa on koneen käyttäjään kohdistuva epämukavuus, väsymys sekä fyysinen ja psyykinen kuormitus minimoitava ottamalla huomioon muun muassa seuraavat ergonomiset periaatteet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• on otettava huomioon säädettävyys käyttäjän fyysisten mittojen, voiman ja kestävyden suhteen,</li> <li>• käyttäjän kehon osilla on oltava riittävästi tilaa liikkua,</li> <li>• on vältettävä koneen määräämää työtahtia,</li> <li>• on vältettävä pitkäaikaista keskittymistä vaativaa valvontaa,</li> <li>• ihminen–kone–rajapinta on mukautettava koneen käyttäjien ennakoitavissa oleviin ominaisuuksiin</li> </ul>		
I.I.7 Käyttöpaikat		
Koneen käyttöpaikka on suunniteltava ja rakennettava siten, että vältetään kaikki pakokaasuista ja/tai hapen puutteesta aiheutuvat riskit.		
Jos konetta on tarkoitus käyttää vaarallisissa ympäristöissä, jossa käyttäjän terveydelle tai turvallisuudelle aiheutuu riskejä tai jos kone itsessään saa aikaan vaarallisen ympäristön, on toteutettava asianmukaiset toimenpiteet sen varmistamiseksi, että käyttäjällä on hyvät työskentelyolosuhteet ja hänet on suojattu ennakoitavissa olevilta vaaroilta.		
Käyttöpaikka on tarvittaessa varustettava asianmukaisella ohjaamalla, joka on suunniteltava, rakennettava ja/tai varustettava niin, että se täyttää edellä esitetyt vaatimukset. Poistumistien on oltava sellainen, että nopea ulospääsy on mahdollista. Lisäksi on mahdollisuuksien mukaan oltava hätäpoistumistie, joka on eri suuntaan kuin normaali poistumistie.		
I.I.8 Istuimet		
Tarvittaessa ja työskentelyolosuhteiden salliessa on koneeseen rakenteellisesti kuuluvat työskentelypaikat suunniteltava sellaisiksi, että niihin on mahdollista asentaa istuimia.		
Jos käyttäjän on tarkoitus istua käyttötoimintojen aikana ja käyttöpaikka kuuluu rakenteellisesti koneeseen, istuin on toimitettava koneen mukana.		
Käyttäjän istuimen on oltava sellainen, että käyttäjän asento pysyy vakaana. Lisäksi istuin ja sen etäisyys ohjauslaitteista on voitava säätää käyttäjälle sopivaksi.		

Vaatus direktiivin mukaan	Valmistajan suorittamat toimenpiteet	Riski I...n (tehdy riskiarvioinnin mukaan)
<p>Jos kone on altis aiheuttamaan tärinää, istuin on suunniteltava ja rakennettava siten, että se vaimentaa käyttäjään kohdistuvan tärinän tason niin alhaiselle tasolle kuin se on kohtuudella mahdollista. Istuinkiinnitysten on kestävä kaikki kuormitukset, jotka niihin voivat kohdistua. Jos käyttäjän jalkojen alla ei ole lattiaa, on asennettava liukastumista estävällä materiaalilla päällystetyt jalkatuet.</p>		
<p><b>I.2 OHJAUSJÄRJESTELMÄT</b></p>		
<p><b>I.2.1 Ohjausjärjestelmien turvallisuus ja toimintavarmuus</b></p>		
<p>Ohjausjärjestelmät on suunniteltava ja rakennettava sellaisiksi, että ne estävät vaaratilanteiden syntymisen. Ennen kaikkea ne on suunniteltava ja rakennettava sellaisiksi, että</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ne kestävät tarkoitetut käyttörasitukset ja ulkoiset vaikutukset,</li> <li>• ohjausjärjestelmän laitteisto- tai ohjelmistovika ei aiheuta vaaratilanteita,</li> <li>• virheet ohjausjärjestelmän logiikassa eivät aiheuta vaaratilanteita,</li> <li>• kohtuudella ennakoitavissa oleva inhimillinen erehdys käytön aikana ei aiheuta vaaratilanteita.</li> </ul>		
<p>Erityistä huomiota on kiinnitettävä seuraaviin seikkoihin:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kone ei saa käynnistyä odottamattomasti,</li> <li>• koneen ominaisarvot eivät saa muuttua hallitsemattomasti, jos tällainen muutos saattaa aiheuttaa vaaratilanteita,</li> <li>• koneiden pysähtymistä ei saa estää, jos pysäytyskäsky on jo annettu,</li> <li>• mikään koneen liikkuva osa tai koneen kiinni pitämä kappale ei saa pudota tai sinkoutua,</li> <li>• minkään liikkuvan osan automaattinen tai käsikäyttöinen pysäyttäminen ei saa estyä,</li> <li>• turvalaitteiden on pysyttävä täysin toimintakykyisinä tai annettava pysäytyskäsky,</li> <li>• turvallisuuteen liittyviä ohjausjärjestelmän osia on käytettävä yhtenäisellä tavalla koneiden ja/ tai puolivalmisteiden muodostamaan koko kokoonpanoon.</li> </ul> <p>Langattomassa ohjauksessa on aikaansaatava automaattinen pysäytys, jos oikeita ohjaussignaaleja ei saada tai jos yhteys menetetään.</p>		

Vaatus direktiivin mukaan	Valmistajan suorittamat toimenpiteet	Riski I...n (tehdyn riskiarvioinnin mukaan)
I.2.2 Ohjauslaitteet		
<p>Ohjauslaitteet on</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• voitava nähdä ja tunnistaa selvästi käyttäen tarvittaessa kuvatunnuksia,</li> <li>• sijoitettava siten, että niitä voi käyttää turvallisesti, ilman epäröintiä tai ajanhukkaa sekä yksiselitteisesti,</li> <li>• suunniteltava sellaisiksi, että niiden liike vastaa niiden vaikutusta,</li> <li>• sijoitettava vaaravyöhykkeiden ulkopuolelle, lukuun ottamatta tarvittaessa tiettyjä ohjauslaitteita, kuten hätäpysäytintä tai kannettavaa ohjelmointilaitetta,</li> <li>• sijoitettava siten, että niiden käyttö ei aiheuta lisäriskejä,</li> <li>• suunniteltava tai suojattava siten, että toivottu vaikutus, jos siihen liittyy vaara, voidaan saavuttaa ainoastaan toteuttamalla tarkoituksellinen toiminto,</li> <li>• valmistettava kestävänn ennakoitavissa olevat voimat. Erityistä huomiota on kiinnitettävä hätäpysäytyslaitteisiin, joihin saattaa kohdistua huomattavia voimia.</li> </ul>		
<p>Jos ohjauslaite on suunniteltu ja rakennettu suorittamaan useita eri toimintoja eli jos sen toiminta ei ole täysin yksikäsitteistä, suoritettava toiminto on osoitettava selkeästi ja se on tarvittaessa varmistettava.</p>		
<p>Ohjauslaitteet on järjestettävä niin, että niiden sijoittelu, liike ja käyttövastus sopivat yhteen suoritettavan toiminnan kanssa ottaen huomioon ergonomiset periaatteet.</p>		
<p>Koneessa on oltava sen turvallisen käytön edellyttämät osoitinlaitteet. Käyttäjän on kyettävä lukemaan ne ohjauspaikalta.</p>		
<p>Käyttäjän on kyettävä jokaiselta ohjauspaikalta käsin varmistumaan, ettei vaaravyöhykkeillä ole ketään, tai ohjausjärjestelmä on suunniteltava ja rakennettava sellaiseksi, että käynnistyminen estyy, jos joku on vaaravyöhykkeellä.</p>		
<p>Jos kumpikaan näistä vaihtoehdoista ei ole mahdollinen, on ennen koneen käynnistymistä annettava varoitus ääni- ja/tai valomerkillä. Altistuneilla henkilöillä on oltava riittävästi aikaa poistua vaaravyöhykkeeltä tai estää koneen käynnistyminen.</p>		
<p>Tarvittaessa on huolehdittava siitä, että konetta voidaan ohjata vain ohjauspaikoilta, jotka sijaitsevat yhdellä tai useammalla ennalta määrättyllä alueella tai paikassa.</p>		
<p>Jos ohjauspaikkoja on enemmän kuin yksi, ohjausjärjestelmä on suunniteltava sellaiseksi, että yhden ohjauspaikan käyttäminen estää muiden käytön, pysäytys- ja hätäpysäytyslaitteita lukuun ottamatta.</p>		

Vaatimus direktiivin mukaan	Valmistajan suorittamat toimenpiteet	Riski I...n (tehdyn riskiarvioinnin mukaan)
Jos koneessa on kaksi tai useampia käyttöpaikkoja, jokainen paikka on varustettava kaikilla vaadituilla ohjauslaitteilla ilman, että käyttäjät voivat häiritä toisiaan tai saattaa toisiaan vaaratilanteeseen.		
<b>I.2.3 Käynnistäminen</b>		
Koneen käynnistäminen saa olla mahdollista vain siten, että vaikutetaan tarkoituksellisesti asianomaiseen ohjauslaitteeseen.		
Sama vaatimus koskee <ul style="list-style-type: none"> <li>• uudelleenkäynnistämistä pysähdyksen jälkeen, oli sen syy mikä tahansa,</li> <li>• toimintaolosuhteiden huomattavaa muuttamista.</li> </ul>		
Uudelleenkäynnistäminen tai toimintaolosuhteiden muuttaminen voi kuitenkin tapahtua käyttämällä tarkoituksellisesti muuta laitetta kuin tähän tarkoitukseen tarkoitettua ohjauslaitetta, jos tämä ei aiheuta vaaratilannetta.		
Automaattisessa toimintatilassa olevan koneen käynnistäminen, uudelleenkäynnistäminen pysäytyksen jälkeen tai sen toimintaolosuhteiden muuttaminen voi olla mahdollista ilman toimintaan puuttumista, edellyttäen että tämä ei aiheuta vaaratilannetta.		
Jos koneessa on useita käynnistysohjaimia ja käyttäjät saattavat näin ollen saattaa toisensa vaaratilanteeseen, tällaisten riskien poissulkemiseksi on asennettava lisälaitteita. Jos käynnistäminen ja/tai pysäyttäminen on turvallisuuden vuoksi suoritettava tietyssä järjestyksessä, näiden toimintojen suorittaminen oikeassa järjestyksessä on varmistettava erityisten laitteiden avulla.		
<b>I.2.4 PYSÄYTTÄMINEN</b>		
<b>I.2.4.I Normaalipysäytys</b>		
Koneessa on oltava ohjauslaite, jolla se voidaan turvallisesti pysäyttää kokonaan.		
Jokainen työasema on varustettava ohjauslaitteella, jolla pysäytetään olemassa olevista vaaroista riippuen joko kaikki tai vain osa koneen toiminnoista siten, että kone saatetaan turvalliseen tilaan.		
Koneen pysäytyslaitteen toiminnan on oltava ensisijainen käynnistyslaitteiden toimintaan nähden.		
Kun kone tai sen vaaralliset toiminnot ovat pysähtyneet, energiansyötön asianomaisiin toimilaitteisiin on katkettava.		

Vaatus direktiivin mukaan	Valmistajan suorittamat toimenpiteet	Riski I...n (tehdy riskiarvioinnin mukaan)
I.2.4.2 Toiminnallinen pysäytys		
Jos toiminnallisista syistä tarvitaan pysäytyslaitetta, joka ei katkaise energiansyöttöä toimilaitteisiin, pysäytystilaa on valvottava ja ylläpidettävä.		
I.2.4.3 Hätäpysäytys		
Koneessa on oltava yksi tai useampia hätäpysäytyslaitteita, joiden avulla todellinen tai uhkaava vaara voidaan torjua.		
Tästä voidaan poiketa <ul style="list-style-type: none"> <li>• koneissa, joissa hätäpysäytyslaite ei vähentäisi riskiä joko siksi, että se ei lyhentäisi pysäytysaikaa, tai siksi, että se ei mahdollistaisi niitä erityistoimenpiteitä, joita riskin hallitsemiseksi tarvitaan,</li> <li>• käsinkannateltavissa ja/tai -ohjattavissa koneissa.</li> </ul>		
Hätäpysäytyslaitteen on <ul style="list-style-type: none"> <li>• oltava varustettu selvästi tunnistettavilla ja näkyvillä ohjaimilla, jotka ovat nopeasti käytettävissä,</li> <li>• pysäytettävä vaarallinen prosessi mahdollisimman nopeasti aiheuttamatta muita riskejä,</li> <li>• tarvittaessa käynnistettävä tiettyjä suojausliikkeitä tai sallittava niiden käynnistäminen.</li> </ul>		
Kun hätäpysäytyslaitteen aktiivinen käyttäminen, josta pysäytyskäsky seuraa, on lakannut, tämän käskyn on jäätävä voimaan hätäpysäytyslaitteen lukkiutumisen avulla kunnes tämä lukitus vapautetaan erityisellä toimenpiteellä; hätäpysäytyslaitteen lukkiutuminen ei saa olla mahdollista ilman, että aiheutuu pysäytyskäsky; hätäpysäytyslaitteen vapauttaminen pysäytysasennon lukituksesta saa olla mahdollista vain tarkoituksellisella toimenpiteellä, eikä vapautuminen saa käynnistää konetta uudelleen vaan ainoastaan tehdä uudelleenkäynnistäminen mahdolliseksi.		
Hätäpysäytystoiminnon on oltava koko ajan saatavilla ja toimintakunnossa toimintatavasta riippumatta.		

Vaatus direktiivin mukaan	Valmistajan suorittamat toimenpiteet	Riski I...n (tehdy riskiarvioinnin mukaan)
Hätäpysäytyslaitteiden on oltava muita suojausteknisiä toimenpiteitä täydentävä keino eikä niiden korvaaja.		
I.2.4.4 Koneyhdistelmä		
Jos useampi kone tai koneiden tietyt osat on suunniteltu toimimaan yhdessä, ne on suunniteltava ja rakennettava siten, että pysäytysohjaimet, hätäpysäytyslaitteet mukaan luettuina, pysäyttävät kyseessä olevan koneen lisäksi myös kaikki siihen yhteydessä olevat laitteet, jos niiden toiminnan jatkuminen voi aiheuttaa vaaraa.		
I.2.5 Ohjaus- ja toimintatapojen valinta		
Valitun ohjaus- tai toimintatavan on oltava ensisijainen kaikkiin muihin ohjaus- ja toimintatapoihin nähden, hätäpysäytystä lukuun ottamatta.		
Jos kone on suunniteltu ja rakennettu niin, että sitä on mahdollista käyttää erilaisilla ohjaus- tai toimintatavoilla, jotka edellyttävät erilaisia suojaustoimenpiteitä ja/tai työmenetelmiä, siinä on oltava toimintatavan valitsin, joka voidaan lukita kuhunkin asentoon. Valitsimen kunkin asennon on oltava selvästi tunnistettavissa ja vastattava ainoastaan yhtä ohjaus- tai toimintatapaa.		
Valitsin voidaan korvata muilla valintamenetelmillä, joiden avulla koneen tietyt toiminnot rajoitetaan tiettyihin käyttäjäryhmiin.		
<p>Jos tiettyjä toimintoja varten suojusta on siirrettävä tai se on poistettava ja/tai turvalaite on poistettava käytöstä, ohjaus- tai toimintatavan valitsimen on samanaikaisesti</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• poistettava kaikki muut ohjaus- tai toimintatavat käytöstä,</li> <li>• sallittava vaarallisten toimintojen toteuttaminen vain ohjauslaitteilla, joihin on jatkuvasti vaikutettava,</li> <li>• sallittava vaarallisten toimintojen toteuttaminen ainoastaan pienennetyn riskin olosuhteissa samalla, kun estetään toisiinsa liittyvien toimintajaksojen aiheuttamat vaarat,</li> <li>• estettävä vaaralliset toiminnot, joita tarkoituksellinen tai tahaton vaikuttaminen koneen antureihin aiheuttaa.</li> </ul>		
Jos näitä neljää ehtoa ei voida täyttää samanaikaisesti, ohjaus- tai toimintatavan valitsimen on aktivoitava muita suojaustoimenpiteitä, jotka on suunniteltu ja rakennettu turvallisen toimintaan puuttumisvyöhykkeen varmistamiseksi.		

Vaatus direktiivin mukaan	Valmistajan suorittamat toimenpiteet	Riski I...n (tehdy riskiarvioinnin mukaan)
Lisäksi käyttäjän on voitava asettelupaikalta käsin ohjata niiden osien toimintaa, joiden parissa hän työskentelee.		
I.2.6 Tehonsyötön häiriöt		
Koneen tehonsyötön keskeytyminen, palauttaminen keskeytyksen jälkeen tai sen millainen tahansa vaihtelu ei saa johtaa vaaratilanteisiin.		
Erityistä huomiota on kiinnitettävä seuraavaan: <ul style="list-style-type: none"> <li>• kone ei saa käynnistyä odottamattomasti,</li> <li>• koneen ominaisarvot eivät saa muuttua hallitsemattomasti, jos tällainen muutos saattaa aiheuttaa vaaratilanteita,</li> <li>• koneen pysähtymistä ei saa estää, jos pysäytyskäsky on jo annettu,</li> <li>• mikään koneen liikkuva osa tai koneen kiinni pitämä kappale ei saa pudota tai sinkoutua,</li> <li>• minkään liikkuvan osan automaattinen tai käsikäyttöinen pysäyttäminen ei saa estyä,</li> <li>• turvalaitteiden on pysyttävä täysin toimintakykyisinä tai annettava pysäytyskäsky.</li> </ul>		
I.3 SUOJAAMINEN MEKAANISILTA VAAROILTA		
I.3.1 Vakavuuden menettämisen riski		
Koneen sekä sen komponenttien ja varusteiden on oltava riittävän vakaita, jotta estetään niiden kaatuminen, putoaminen tai hallitsemattomat liikkeet koneen kuljetuksen, kokoonpanemisen ja purkamisen sekä muiden koneeseen liittyvien toimien aikana.		
Jollei koneen muoto sinänsä tai sille suunniteltu asennustapa anna sille riittävää vakavuutta, koneessa on oltava tarkoituksenmukaiset kiinnitysrakenteet, ja ne on kuvattava ohjeissa.		
I.3.2 Rikkoutumisriski toiminnan aikana		
Koneen eri osien ja sen välisten liitosten on kestävä niihin käytössä kohdistuvat kuormitukset.		
Käytettävien materiaalien on sovellettava valmistajan tai tämän valtuutetun edustajan ennakoiman työskentelyympäristön luonteeseen erityisesti niiden väsymisen, vanhenemisen, korroosion ja kulumisen osalta.		
Ohjeissa on ilmoitettava turvallisuuden kannalta tarpeelliset tarkastus- ja kunnossapitotoimenpiteet ja se, millaisin väliajoin ne on tehtävä. Niissä on tarvittaessa yksilöitävä kuluvat osat ja määriteltävä niiden vaihtamisperusteet.		

Vaatus direktiivin mukaan	Valmistajan suorittamat toimenpiteet	Riski I...n (tehdy riskiarvioinnin mukaan)
Jos murtumisen tai hajoamisen riski on edelleen olemassa toteutetuista toimenpiteistä huolimatta, kyseiset osat on asennettava, sijoitettava ja/tai suojattava siten, että sirpaleiden sinkoutuminen koneesta estyy ja vaaralliset tilanteet vältetään.		
Fluideja sisältävien, erityisesti korkeapaineisten putkien ja letkujen on kestettävä ennakoitua sisäisiä ja ulkoisia kuormitukset ja oltava lujasti kiinnitetyt ja/tai suojatut sen varmistamiseksi, ettei murtumasta aiheudu riskiä.		
Kun työstettävää materiaalia syötetään työkalulle automaattisesti, seuraavien edellytysten on täyttyvä, jotta henkilöille ei aiheutuisi riskejä: <ul style="list-style-type: none"> <li>• kun työkappale joutuu kosketuksiin työkalun kanssa, työkalun on oltava normaalissa toimintatilassa,</li> <li>• työkalun liikkeen käynnistyessä ja/tai pysähtyessä (tarkoituksellisesti tai vahingossa) syöttöliikkeen ja työkalun liikkeen on toimittava toisiaan vastaavalla tavalla.</li> </ul>		
<b>I.3.3 Putoavista ja sinkoutuvista esineistä aiheutuvat riskit</b>		
On toteutettava varotoimenpiteitä putoavista tai sinkoutuvista esineistä aiheutuvien riskien estämiseksi.		
<b>I.3.4 Pinnoista, reunoista tai kulmista aiheutuvat riskit</b>		
Jos sellaisten koneen osien, joihin voidaan koskettaa, käyttötarkoitus sen sallii, niissä ei saa olla teräviä reunoja, teräviä kulmia eikä karkeita pintoja, joista saattaa aiheutua vammoja		
<b>I.3.5 Yhdistelmäkoneisiin liittyvät riskit</b>		
Jos kone (yhdistelmäkone) on tarkoitettu suorittamaan useita erilaisia toimintoja, joiden kunkin välillä työkappale irrotetaan käsin, se on suunniteltava ja rakennettava siten, että jokaista toiminnallista osaa voidaan käyttää erikseen muiden toiminnallisten osien aiheuttamatta altistuneille henkilöille riskiä.		
Tästä syystä suojaamattomat toiminnalliset osat on voitava käynnistää ja pysäyttää erikseen.		
<b>I.3.6 Käyttöolosuhteiden muutoksista aiheutuvat riskit</b>		
Jos kone suorittaa toimintoja erilaisissa käyttöolosuhteissa, se on suunniteltava ja rakennettava siten, että eri toimintojen valinnat ja asetukset voidaan tehdä turvallisesti ja luotettavasti.		



Vaatus direktiivin mukaan	Valmistajan suorittamat toimenpiteet	Riski I...n (tehdyn riskiarvioinnin mukaan)
<b>I.3.7 Liikkuvista osista aiheutuvat riskit</b>		
Koneen liikkuvat osat on suunniteltava ja rakennettava niin, että kosketuksesta aiheutuvat ja onnettomuuksiin mahdollisesti johtavat riskit estetään, tai jos riskejä ei saada poistetuksi, ne on varustettava suojuksilla tai turvalaitteilla.		
On toteutettava kaikki tarvittavat toimenpiteet, jotta työstämisessä mukana olevat liikkuvat osat eivät satunnaisesti juutu. Jos juuttuminen on varotoimenpiteistä huolimatta todennäköistä, on tarvittaessa asianmukaisten erityisten turvalaitteiden ja työkalujen avulla huolehdittava siitä, että laite saadaan turvallisesti vapautetuksi.		
Näistä erityisistä turvalaitteista ja niiden käytöstä on ilmoitettava ohjeissa ja mahdollisuuksien mukaan koneessa olevassa kilvessä.		
<b>I.3.8 Suojatavan valinta liikkuvista osista aiheutuvan riskin torjumiseksi</b>		
Koneen liikkuvista osista aiheutuvien riskien torjuntaan suunnitellut suojuukset ja turvalaitteet on valittava		
riskin tyyppin perusteella. Seuraavia ohjeita on käytettävä helpottamaan niiden valintaa.		
<b>I.3.8.1 Voimansiirron liikkuvat osat</b>		
Suojusten, jotka on tarkoitettu henkilöiden suojaamiseen voimansiirron liikkuvien osien aiheuttamilta vaaroilta, on oltava <ul style="list-style-type: none"> <li>• joko I.4.2.1 kohdassa tarkoitettuja kiinteitä suojuksia, tai</li> <li>• I.4.2.2 kohdassa tarkoitettuja toimintaankytkettyjä avattavia suojuksia.</li> </ul>		
Jos näihin osiin pääsyn ennakoidaan olevan usein toistuvaa, olisi käytettävä toimintaankytkettyjä avattavia suojuksia.		
<b>I.3.8.2 Prosessiin liittyvät liikkuvat osat</b>		
Suojusten tai turvalaitteiden, jotka on tarkoitettu henkilöiden suojaamiseen prosessiin liittyvien liikkuvien osien aiheuttamilta vaaroilta, on oltava <ul style="list-style-type: none"> <li>• joko I.4.2.1 kohdassa tarkoitettuja kiinteitä suojuksia, tai</li> <li>• I.4.2.2 kohdassa tarkoitettuja toimintaankytkettyjä avattavia suojuksia, tai</li> <li>• I.4.3 kohdassa tarkoitettuja turvalaitteita, tai</li> <li>• yllä mainittujen yhdistelmä.</li> </ul>		

Vaatimus direktiivin mukaan	Valmistajan suorittamat toimenpiteet	Riski I...n (tehdyn riskiarvioinnin mukaan)
<p>Jos tiettyjä prosessiin suoraan liittyviä liikkuvia osia ei voida kokonaan sijoittaa toiminnan aikana ulottumattomiin siksi, että toimintojen suorittaminen vaatii käyttäjän toimenpiteitä, ne on varustettava</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kiinteillä suojuksilla tai toimintaankytketyillä avattavilla suojuksilla, jotka estävät ulottumisen osien niille alueille, joita ei käytetä työssä, ja</li> <li>• I.4.2.3 kohdassa tarkoitetuilla aseteltavilla suojuksilla, jotka rajoittavat ulottumisen liikkuvien osien niille alueille, joihin pääsy on välttämätöntä.</li> </ul>		
I.3.9 Hallitsemattomien liikkeiden aiheuttamat riskit		
<p>Kun koneen osa on pysäytetty, sen mistä tahansa muusta kuin ohjauslaitteiden käytöstä aiheutuva, pysäytysasennosta pois suuntautuva liike on estettävä tai sen on oltava sellainen, ettei se aiheuta vaaraa.</p>		
I.4 SUOJUKSILTA JA TURVALAITTEILTA VAADITTAVAT OMINAISUUDET		
I.4.1 Yleiset vaatimukset		
<p>Suojusten ja turvalaitteiden on</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• oltava rakenteeltaan kestäviä,</li> <li>• pysyttävä varmasti paikallaan,</li> <li>• oltava sellaisia, ettei niistä aiheudu lisävaaraa,</li> <li>• oltava sellaisia, ettei niitä ole helppo ohittaa tai tehdä toimimattomiksi,</li> <li>• sijaittava riittäväällä etäisyydellä vaaravyöhykkeestä,</li> <li>• estettävä mahdollisimman vähän työprosessin tarkkailua,</li> <li>• sallittava työkalujen asettamisen ja/tai vaihtamisen sekä kunnossapidon edellyttämät toimet rajoittamalla pääsy vain kohtaan, jossa tämä työ on suoritettava, jos mahdollista ilman, että suojuksia poistetaan tai että turvalaite kytketään pois käytöstä.</li> </ul>		
<p>Lisäksi suojusten on mahdollisuuksien mukaan suojattava koneesta sinkoavilta tai putoavilta materiaaleilta tai esineiltä ja koneen aiheuttamilta päästöiltä.</p>		
I.4.2 Suojuksia koskevat erityisvaatimukset		
I.4.2.1 Kiinteät suojuukset		
<p>Kiinteiden suojusten kiinnitysjärjestelmän avaaminen tai irrottaminen saa olla mahdollista vain työkaluilla.</p>		
<p>Kiinnitysjärjestelmien on pysyttävä kiinnitettynä suojuksiin tai koneeseen, kun suojuukset irrotetaan.</p>		
<p>Suojusten on mahdollisuuksien mukaan oltava sellaisia, etteivät ne pysy paikallaan ilman kiinnittimiään.</p>		

Vaatimus direktiivin mukaan	Valmistajan suorittamat toimenpiteet	Riski I...n (tehdyn riskiarvioinnin mukaan)
<b>I.4.2.2 Toimintaankytkettävät avattavat suojukset</b>		
Toimintaankytkettyjen avattavien suojusten on <ul style="list-style-type: none"> <li>• mahdollisuuksien mukaan jäätävä kiinni koneeseen, kun ne ovat auki,</li> <li>• oltava suunniteltu ja rakennettu siten, että niitä voidaan säätää ainoastaan tarkoituksellisin toimin.</li> </ul>		
Toimintaankytketyissä avattavissa suojuksissa on oltava toimintaankytkentälaitte, joka <ul style="list-style-type: none"> <li>• estää koneen vaarallisten toimintojen käynnistymisen, kunnes suojus on kiinni, ja</li> <li>• antaa pysäytyskäskyn, kun suojus ei enää ole kiinni.</li> </ul>		
Jos käyttäjä voi ulottua vaaravyöhykkeelle, ennen kuin koneen vaarallisista toiminnoista aiheutuva riski on poistunut, avattavissa suojuksissa on toimintaankytkentälaitteen lisäksi oltava suojuksen lukituslaite, joka <ul style="list-style-type: none"> <li>• estää koneen vaarallisten toimintojen käynnistymisen, kunnes suojus on kiinni ja lukittu, ja</li> <li>• pitää suojuksen kiinni ja lukittuna, kunnes koneen vaarallisista toiminnoista aiheutuva vammautumiskäsky on poistunut.</li> </ul>		
Toimintaankytketyt avattavat suojukset on suunniteltava siten, että yhdenkin niiden komponentin puuttuminen tai vikaantuminen estää koneen vaarallisten toimintojen käynnistymisen tai pysäyttää ne.		
<b>I.4.2.3 Pääsy rajoittavat aseteltavat suojukset</b>		
Aseteltavien suojusten, jotka rajoittavat pääsyn vain niihin liikkuvien osien kohtiin, joita ehdottomasti tarvitaan työskennellessä, on oltava käsin tai automaattisesti aseteltavissa suoritettavan työn tyyppin mukaan, ja helposti aseteltavissa ilman työkaluja		
<b>I.4.3 Turvalaitteita koskevat erityisvaatimukset</b>		
Turvalaitteet on suunniteltava ja liitettävä ohjausjärjestelmään siten, että <ul style="list-style-type: none"> <li>• liikkuvat osat eivät voi käynnistyä, kun ne ovat käyttäjän ulottuvilla,</li> <li>• henkilöt eivät voi ulottua liikkuviin osiin, kun osat liikkuvat, ja</li> <li>• turvalaitteen yhdenkin komponentin puuttumisen tai vikaantumisen on estettävä käynnistyminen tai pysäytettävä liikkuvat osat.</li> </ul>		
Niiden on oltava säädettävissä vain tarkoituksellisella toimella.		

Vaatus direktiivin mukaan	Valmistajan suorittamat toimenpiteet	Riski I...n (tehdy riskiarvioinnin mukaan)
<b>I.5 MUISTA VAAROISTA AIHEUTUVAT RISKIT</b>		
<b>I.5.1 Sähkönsyöttö</b>		
Kone, jossa on sähkönsyöttö, on suunniteltava, rakennettava ja varustettava siten, että kaikki sähköstä johtuvat vaarat estetään tai voidaan estää.		
Koneisiin on sovellettava direktiivissä 73/23/ETY asetettuja turvallisuustavoitteita.		
Velvoitteisiin, jotka koskevat koneiden vaatimustenmukaisuuden arviointia sekä saattamista markkinoille ja/tai käyttöönottoa sähköstä johtuvien vaarojen osalta, sovelletaan kuitenkin ainoastaan tätä direktiiviä.		
<b>I.5.2 Staattinen sähkö</b>		
Kone on suunniteltava ja rakennettava sellaiseksi, että mahdollisesti vaaraa aiheuttavien sähköstaattisten varausten syntyminen estetään tai rajoitetaan, ja/tai koneessa on oltava laitteet varausten purkamiseksi.		
<b>I.5.3 Muu kuin sähköenergian syöttö</b>		
Koneet, joiden tehonlähteenä on muu kuin sähköenergia, on suunniteltava, rakennettava ja varustettava siten, että kaikki mahdolliset näihin energialähteisiin liittyvät riskit vältetään.		
<b>I.5.4 Asennusvirheet</b>		
Jos tiettyjä osia asennettaessa tai vaihdettaessa voi virheellisestä asennuksesta aiheutua riskejä, virheet on tehtävä mahdottomiksi jo osien suunnittelu- ja rakennusvaiheessa tai, jos tämä ei ole mahdollista, tieto riskistä on merkittävä itse osiin taikka niiden koteloiteihin. Edellä tarkoitettu tieto on merkittävä liikkuviin osiin ja/tai niiden koteloiteihin, jos osien liikesuunta on tiedettävä riskin välttämiseksi.		
Tarvittaessa on ohjeissa annettava lisätietoja näistä riskeistä.		
Jos virheellinen liittäminen voi aiheuttaa riskin, virheellinen liittäminen on tehtävä mahdottomaksi jo suunnitteluvaiheessa tai, jos tämä ei ole mahdollista, tieto riskistä on merkittävä liitettäviin osiin ja tarvittaessa liittimiin.		
<b>I.5.5 Ääriämpötilat</b>		
On toteutettava toimenpiteitä kaikkien korkeassa tai erittäin alhaisessa lämpötilassa olevien koneen osien tai materiaalien koskettamisesta tai läheisyydestä aiheutuvien vammautumiskärsien välttämiseksi.		

Vaatimus direktiivin mukaan	Valmistajan suorittamat toimenpiteet	Riski I...n (tehdyn riskiarvioinnin mukaan)
On myös toteutettava tarvittavat toimenpiteet kuuman tai erittäin kylmän materiaalin sinkoutumisriskin estämiseksi tai siltä suojaamiseksi.		
Direktiivin liitteen I ulkopuolinen Keskinen Engineering Oy:n tekemä lisäys: Kantavien materiaalien lujuus erittäin kylmissä (kylmähaaraus) tai erittäin kuumissa olosuhteissa?		
I.5.6 Tulipalo		
Kone on suunniteltava ja rakennettava siten, että vältetään palo- ja ylikuumenemisriskit, joita itse kone tai siinä tuotetut tai käytetyt kaasut, nesteet, pöly, höyryt tai muut aineet aiheuttavat.		
I.5.7 Räjähdykset		
Kone on suunniteltava ja rakennettava siten, että vältetään kaikki räjähdysriskit, joita itse kone tai siinä tuotetut tai käytetyt kaasut, nesteet, pöly, höyryt tai muut aineet aiheuttavat.		
Koneen on oltava voimassa olevien yhteisön erityisdirektiivien mukainen sellaisten räjähdysriskien osalta, jotka aiheutuvat sen käytöstä räjähdysvaarallisessa ilmaseoksessa.		
I.5.8 Melu		
Kone on suunniteltava ja rakennettava sellaiseksi, että ilmassa etenevästä melupäästöstä johtuvat riskit on vähennetty alimmalle mahdolliselle tasolle ottaen huomioon tekniikan kehitys ja käytössä olevat keinot vähentää melua erityisesti melulähteeseen kohdistuvien toimenpitein.		
Melupäästön taso voidaan arvioida käyttäen samankaltaisten koneiden vertailevia päästötietoja.		
I.5.9 Tärinä		
Kone on suunniteltava ja rakennettava sellaiseksi, että koneen aiheuttamasta tärinästä johtuvat riskit on vähennetty alimmalle mahdolliselle tasolle ottaen huomioon tekniikan kehitys ja käytössä olevat keinot vähentää tärinää erityisesti tärinän lähteeseen kohdistuvien toimenpitein.		
Tärinäpäästön taso voidaan arvioida käyttäen samankaltaisten koneiden vertailevia päästötietoja.		

Vaatus direktiivin mukaan	Valmistajan suorittamat toimenpiteet	Riski I...n (tehdyn riskiarvioinnin mukaan)
<b>I.5.10 Säteily</b>		
Koneen ei-toivotut säteilypäästöt on poistettava tai pienennettävä sellaisille tasoille, että niillä ei ole haitallisia vaikutuksia henkilöihin.		
Toimintaan liittyvät ionisoivat säteilypäästöt on rajoitettava alhaisimmalle mahdolliselle tasolle, joka on riittävä koneiden moitteettoman käytön kannalta asennuksen, käytön ja puhdistuksen aikana. Jos riski on olemassa, on toteutettava tarvittavat suojaustoimenpiteet.		
Toiminnalliset ionisoimattomat säteilypäästöt asennuksen, käytön ja puhdistuksen aikana on rajoitettava sellaisille tasoille, että niillä ei ole haitallisia vaikutuksia henkilöihin.		
<b>I.5.11 Ulkoinen säteily</b>		
Kone on suunniteltava ja rakennettava sellaiseksi, että ulkoinen säteily ei häiritse sen toimintaa.		
<b>I.5.12 Lasersäteily</b>		
<p>Laserlaitteita käytettäessä olisi otettava huomioon seuraavat seikat:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• koneessa oleva laserlaite on suunniteltava ja rakennettava sellaiseksi, että vältetään vahingossa tapahtuva säteily,</li> <li>• koneessa oleva laserlaite on varustettava sellaisilla suojuksilla, ettei tehosäteily, heijastus- tai hajasäteily eikä sekundaarisäteily vahingoita terveyttä,</li> <li>• koneessa olevan laserlaitteen havainnointiin tai säätöön tarkoitettujen optisten laitteiden on oltava sellaiset, ettei lasersäteily aiheuta riskiä terveydelle.</li> </ul>		
<b>I.5.13 Vaaraa aiheuttavien materiaalien ja aiheutuvien päästöstä aiheuttavat riskit</b>		
Kone on suunniteltava ja rakennettava sellaiseksi, että voidaan välttää sen tuottamien vaaraa aiheuttavien materiaalien ja aineiden aiheuttamat sisäinhengitykseen, nielemiseen, iho-, silmä- ja limakalvokosketukseen ja ihon läpi tunkeutumiseen liittyvät riskit.		
Jos vaaraa ei voida poistaa, koneet on varustettava siten, että vaaraa aiheuttavat materiaalit ja aineet voidaan kerätä talteen, poistaa, huuhtoa pois suihkuttamalla vettä, suodattaa tai käsitellä muulla yhtä tehokkaalla menetelmällä.		
Jos prosessi ei ole täysin suljettu koneen normaalin toiminnan aikana, keruu- ja/tai poistolaitteiden on sijaittava niin, että saavutetaan paras mahdollinen vaikutus.		

Vaatus direktiivin mukaan	Valmistajan suorittamat toimenpiteet	Riski I...n (tehdy riskiarvioinnin mukaan)
<b>I.5.14 Koneeseen loukkuun jäämisriski</b>		
Kone on suunniteltava, rakennettava tai varustettava siten, että henkilö ei voi jäädä loukkuun sen sisälle, tai jos tämä ei ole mahdollista, siten, että henkilö voi kutsua apua.		
<b>I.5.15 Liukastumis-, kompastumis- ja putoamisriski</b>		
Koneiden osat, joiden päällä voi liikkua tai seisoa, on suunniteltava ja rakennettava sellaisiksi, ettei niillä ollessa voi liukastua, kompastua tai kaatua tai ettei niiltä voi pudota.		
Nämä osat on tarvittaessa varustettava kädensijoilla, jotka on kiinnitetty käyttäjää varten ja joiden avulla tämä voi säilyttää vakaan asennon.		
<b>I.5.16 Salamanisku</b>		
Kone, joka tarvitsee suojaa salamaniskun vaikutuksilta konetta käytettäessä, on varustettava järjestelmällä, joka johtaa syntyvän sähkövarauksen maahan.		
<b>I.6. KUNNOSSAPITO</b>		
<b>I.6.1 Koneen kunnossapito</b>		
Säätö- ja kunnossapitokohtien on sijaittava vaaravyöhykkeiden ulkopuolella. Säätö-, kunnossapito-, korjaus-, puhdistus- ja huoltotoimenpiteet on voitava tehdä koneen ollessa pysähtynyt.		
Jollei yhtä tai useampaa mainituista edellytyksistä voida täyttää teknisistä syistä, on toteutettava toimenpiteitä sen varmistamiseksi, että kyseiset toimet voidaan suorittaa turvallisesti (ks. I.2.5 kohta).		
Automaattisissa koneissa ja tarvittaessa muissa koneissa on oltava liitännämahdollisuus vianetsintälaitetta varten.		
Automaattisten koneiden usein vaihdettavat komponentit on voitava irrottaa ja vaihtaa helposti ja turvallisesti. Komponenttien on oltava ulottuvilla siten, että nämä tehtävät voidaan tarpeellisia teknisiä välineitä käyttäen suorittaa määriteltyjen työmenetelmien mukaisesti.		
<b>I.6.2 Pääsy käyttö- ja huoltopaikkoihin</b>		
Kone on suunniteltava ja rakennettava siten, että turvallinen pääsy tehdään mahdolliseksi kaikille sellaisille alueille, joilla käyttäjän toimintaan puuttuminen on välttämätöntä koneen käyttötoiminnan, säädön ja kunnossapidon aikana.		

Vaatimus direktiivin mukaan	Valmistajan suorittamat toimenpiteet	Riski I...n (tehdy riskiarvioinnin mukaan)
<b>I.6.3 Erottaminen energialähteestä</b>		
Koneessa on oltava laitteet, joilla se voidaan erottaa kaikista energialähteistä. Näiden erotuslaitteiden on oltava selvästi tunnistettavissa. Ne on voitava lukita, jos energialähteeseen uudelleen kytkeminen voi aiheuttaa vaaran henkilöille. Erotuslaitteet on voitava lukita myös silloin, kun käyttäjä ei voi mistään sellaisesta paikasta, johon hänellä on pääsy, tarkistaa, että energiansyöttö on edelleen katkaistuna.		
Jos kone voidaan liittää pistokkeella energialähteeseen, pistokkeen irrottaminen riittää edellyttäen, että käyttäjä voi mistä tahansa paikasta, johon hänellä on pääsy, tarkistaa, että pistoke pysyy irrotettuna.		
Energiansyötön katkaisun jälkeen on voitava normaalilla tavalla purkaa koneen piireihin jäänyt tai varastoitunut energia ilman, että henkilöille aiheutuu riski.		
Sellaiset piirit, joiden tarkoituksena on esimerkiksi osien kiinnipito, tiedon säilyttäminen tai sisäosien valaiseminen, saavat edellisten kohtien vaatimuksesta poiketen jäädä kytketyiksi energialähteisiinsä. Tällöin on toteutettava erityistoimenpiteitä käyttäjän turvallisuuden varmistamiseksi.		
<b>I.6.4 Käyttäjän puuttumien koneen toimintaan</b>		
Kone on suunniteltava, rakennettava ja varustettava siten, että käyttäjän tarvitsee puuttua sen toimintaan vain mahdollisimman vähän. Jos käyttäjän on ehdottomasti puututtava koneen toimintaan, sen on voitava tapahtua helposti ja turvallisesti.		
<b>I.6.5 Sisäosin puhdistus</b>		
Kone on suunniteltava ja rakennettava sellaiseksi, että on mahdollista puhdistaa vaarallisia aineita tai valmisteita sisältäneet sisäosat tarvitsematta mennä niiden sisään; tarpeellinen tukoksen poistaminen on myös voitava suorittaa ulkopuolelta. Jos on mahdotonta välttää menemistä koneen sisälle, se on suunniteltava ja rakennettava siten, että puhdistaminen voi tapahtua turvallisesti.		



Tarkastelun lisäksi koneelle laaditaan tekniset tiedostot. Mikäli konetta koskevat tiettyihin tuoteryhmiin liittyvät täydentävät turvallisuus- ja terveystandardit, ne on otettava huomioon.

Näitä ovat:

- Elintarvikelineet ja kosmetiikka- tai lääketuotteiden valmistamisessa käytettävät koneet
- Kannettavat käsikoneet ja/tai käsinohjattavat koneet
- Kannettavat kiinnityskoneet ja muut iskevät koneet
- Puun ja fysikaalisilta ominaisuuksiltaan samanlaisten aineiden työstökoneet

Mikäli kone on liikkuva, valmistajan tulee huomioida koneen liikkumisesta aiheutuvien erityisten vaarojen poistamista koskevat täydentävät olennaiset terveys- ja turvallisuusvaatimukset (konedirektiivi, liite I, kohta 3). lisäksi on otettava huomioon täydentävät olennaiset terveys- ja turvallisuusvaatimukset nostamisesta aiheutuvien vaarojen poistamiseksi ja maanalaiseen työhön tai henkilöiden nostamiseen tarkoitettuja koneita koskevat täydentävät olennaiset terveys- ja turvallisuusvaatimukset.

Vaatus	Toimenpiteet
2.1 Yleistä	
<p>Painelaitteet on suunniteltava asianmukaisesti ottaen huomioon kaikki sellaiset asianmukaiset tekijät, joiden ansiosta on mahdollista taata laitteen turvallisuus koko sen käyttöajan ajan.</p> <p>Suunnitteluun kuuluvat asianmukaiset varmuuskertoimet, jotka perustuvat sellaisiin yleisiin menetelmiin, joissa käytettävää varmuusvaraa pidetään riittävänä kaikenlaisten vikojen yhtenäisellä tavalla tapahtuvaan ennakoimiseen.</p>	
2.2 Suunnittelu riittävän lujuuden takaamiseksi	
2.2.1 Painelaitteen kestävyys	
<p>Painelaitteet on suunniteltava kestävästi käyttötarkoitusta vastaavia kuormituksia sekä muihin kohtuudella ennakoitavissa oleviin olosuhteisiin. Erityisesti seuraavat tekijät on otettava huomioon:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sisäinen ja ulkoinen paine,</li> <li>• ympäristön lämpötila ja käyttölämpötila,</li> <li>• staattinen paine ja sisällön massa käyttö- ja koetusolosuhteissa,</li> <li>• liikenteestä, tuulesta ja maanjäristyksistä aiheutuvat kuormitukset,</li> <li>• tukien, kiinnikkeiden, putkistojen jne. aiheuttamat vastavoimat ja -momentit,</li> <li>• korroosio, eroosio, väsyminen jne.,</li> <li>• epästabiliilien fluidien hajoaminen.</li> </ul> <p>Erilaiset samaan aikaan vaikuttavat kuormitukset on otettava huomioon siinä määrin kuin niiden samanaikainen ilmeneminen on todennäköistä</p>	
2.2.2 Riittävän lujuuden takaaminen	
<p>Tehtävän suunnittelun on perustuttava:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• yleensä laskentamenetelmään, sellaisena kuin se 2.2.3 kohdassa esitetään ja täydennettynä tarvittaessa 2.2.4 kohdassa kuvatulla kokeellisella suunnittelumenetelmällä, tai</li> <li>• kokeelliseen suunnittelumenetelmään ilman laskentaa, sellaisena kuin se 2.2.4 kohdassa esitetään, jos suurimman sallitun paineen PS ja tilavuuden V tulo on alle 6 000 bar 7 L tai tulo PS 7 DN on alle 3 000 bar.</li> </ul>	
2.2.3 Laskentamenetelmä	
<p>a) Paineenkesto ja muut rasitukset</p> <p>Painelaitteiden suurimmat sallitut jännitykset on rajoitettava ottaen huomioon kohtuudella ennakoitavissa olevat viat käyttöolosuhteissa. Tätä tarkoitusta varten on aiheellista käyttää varmuuskertoimia, joiden avulla voidaan kokonaan poistaa valmistuksesta, todellisista käyttöolosuhteista, jännityksistä, laskentamalleista sekä rakenneaineen ominaisuuksista ja käyttäytymisestä johtuvat epävarmuustekijät</p> <p>Näillä laskentamenetelmillä on saavutettava riittävä varmuusvara, joka soveltuvin osin vastaa 7 kohdan vaatimuksia.</p>	

Vaatimus	Toimenpiteet
<p>Edellä tarkoitettuja säännöksiä voidaan noudattaa soveltamalla jotain seuraavista soveltuvista menetelmistä ja tarvittaessa toista menetelmää täydentäen tai yhdessä toisen menetelmän kanssa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kaavojen mukainen suunnittelu</li> <li>• analyysin mukainen suunnittelu</li> <li>• murtumamekaniikan mukainen suunnittelu.</li> </ul>	
<p>b) Lujuus</p> <p>Painelaitteen lujuus on määriteltävä asianmukaisin lujuuslaskelmin. Erityisesti on huomattava, että:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• suunnittelupaineet eivät saa olla pienempiä kuin suurimmat sallitut paineet ja niissä on otettava huomioon fluidin staattiset ja dynaamiset paineet sekä epästabiliiden fluidien hajoaminen. Jos painesäiliö muodostuu erillisistä ja yksittäisistä painetta pitävistä kammioista, väliseinämät on suunniteltava siten, että otetaan huomioon kammion korkein mahdollinen paine sekä viereisen kammion pienin mahdollinen paine,</li> <li>• suunnittelulämpötiloissa varmuusvaran on oltava riittävä,</li> <li>• suunnittelussa on asianmukaisesti otettava huomioon kaikki mahdolliset lämpötilan ja paineen yhdistelmät, jotka ovat mahdollisia laitteen kohtuudella ennakoitavissa olevissa käyttöolosuhteissa,</li> <li>• suurimpien jännitysten ja jännityshuippukeskittymien on pysyttävä turvallisissa rajoissa,</li> <li>• paineenkestolaskelmissa on käytettävä riittäviä rakenneaineen ominaisuusarvoja, jotka perustuvat todistettuihin tietoihin, 4 kohdassa esitetyt säännökset huomioon ottaen, sekä riittäviin varmuuskertoimiin. Tapauskohtaisesti on otettava huomioon seuraavat rakenneaineen ominaisuudet: <ul style="list-style-type: none"> <li>• myötöraja, 0,2-raja tai tapauskohtaisesti I,0-raja suunnittelulämpötilassa,</li> <li>• murtolujuus,</li> <li>• ajasta riippuva lujuus eli virumislujuus,</li> <li>• väsymiseen liittyvät tiedot,</li> <li>• Youngin kerroin (kimmokerroin),</li> <li>• kohtuullinen plastinen muodonmuutos,</li> <li>• iskusitkeys,</li> <li>• murtumissitkeys,</li> </ul> </li> <li>• asianmukaisia liitoksen lujuuskertoimia on sovellettava rakenneaineiden ominaisuuksiin esimerkiksi sen mukaisesti, millaista ainetta rikkomattomat kokeet ovat luonteeltaan, millaisia ominaisuuksia rakenneaineiden liitoksilla on ja millaisiin käyttöolosuhteisiin ne on suunniteltu,</li> <li>• suunnittelussa on asianmukaisesti otettava huomioon kaikki kohtuudella ennakoitavissa olevat kulumisilmiöt (erityisesti korrosio, viruminen, väsyminen), jotka liittyvät laitteen suunniteltuun käyttöön. Jäljempänä 3.4 kohdassa tarkoitetuissa ohjeissa on korostettava sellaisia suunnitteluominaisuuksia, jotka ovat ratkaisevia laitteen käyttöiän kannalta, esimerkiksi: <ul style="list-style-type: none"> <li>• viruminen: teoreettinen käyttöaika tunneissa tietyissä lämpötiloissa,</li> <li>• väsyminen: kuormituskertojen teoreettinen lukumäärä määrätyillä jännitustasoilla,</li> <li>• korrosio: teoreettinen korrosiovara.</li> </ul> </li> </ul>	

Vaatimus	Toimenpiteet
<p>c) Stabiliateetti</p> <p>Jos suunnittelupaksuudella ei saavuteta riittävää rakenteellista stabiliateettia, on aiheellista ryhtyä korjaaviin toimenpiteisiin kuljetukseen ja käsittelyyn liittyvät riskit huomioon ottaen.</p>	
<p>2.2.4 Kokeellinen suunnittelumenetelmä</p>	
<p>Laitteen suunnittelu voidaan osoittaa vaatimustenmukaiseksi kaikilta osin tai osittain koetusohjelmalla, joka suoritetaan edustavalla laitteen tai laiteryhmän koekappaleella.</p> <p>Koetusohjelma on määriteltävä selkeästi ennen koetusta ja suunnittelun arviointimoduulista, jos tällainen on, vastaavan ilmoitetun laitoksen on se hyväksyttävä.</p> <p>Tässä ohjelmassa on määriteltävä koetusolosuhteet ja hyväksymis- ja eväämisperusteet. Tutkittavista laitteista on mitattava olennaisten mittojen ja laitteiden rakenneaineiden ominaisuuksien täsmälliset arvot ennen koetusta.</p>	
<p>Koetuksen aikana painelaitteen kriittisiä alueita on tarvittaessa pystyttävä havainnoimaan tarkoituksenmukaisin välinein, joilla voidaan riittävän tarkasti mitata muodonmuutokset ja jännitykset.</p>	
<p>Koetusohjelmaan on kuuluttava:</p> <p>a) paineenkestokoe, jonka avulla tarkastetaan, ettei laitteesta tapahdu merkittävää vuotoa eikä siihen tule määrättyä rajaa ylittävää muodonmuutosta paineessa, joka takaa määritellyn varmuusvaran suhteessa suurimpaan sallittuun käyttöpaineseen.</p> <p>Koepaine on määritettävä siten, että koetusolosuhteissa mitattujen geometrysten ja rakenneaineiden ominaisuusarvojen ja suunnitteluarvojen väliset erot otetaan huomioon; koetuslämpötilan ja suunnittelulämpötilan välinen ero on myös otettava huomioon,</p> <p>b) jos on olemassa virumis- tai väsymisvaara, tarkoituksenmukaiset kokeet, jotka määritetään laitteelle suunniteltujen käyttöolosuhteiden mukaisesti, esimerkiksi: käyttöikä eritellyissä lämpötiloissa, kuormituskertojen lukumäärä määritetyillä jännitystasoilla jne.,</p> <p>c) tarvittaessa täydentäviä kokeita, jotka liittyvät muihin 2.2.I kohdassa tarkoitettuihin erityisiin ympäristökäyttöihin kuten korroosioon, ulkoisiin haittavaikutuksiin jne.</p>	

Vaatimus	Toimenpiteet
<b>2.3 Käsittelyn ja käytön turvallisuuden varmistamiseen tarkoitettut säännökset</b>	
Painelaitteiden toimintaan ei saa sisältyä mitään niiden käytöstä aiheutuvaan kohtuudella ennakoitavissa olevaa vaaraa. Erityishuomiota on tarvittaessa kiinnitettävä tapauskohtaisesti <ul style="list-style-type: none"> <li>• sulku- ja avauslaitteisiin,</li> <li>• varoventtiileistä tapahtuviin vaarallisiin päästöihin,</li> <li>• laitteisiin, jotka estävät fyysisen sisäänkäynnin paineen tai tyhjiön vallitessa,</li> <li>• pintalämpötilaan käyttötarkoitus huomioon ottaen,</li> <li>• epästabiilien fluidien hajoamiseen.</li> </ul>	
Erityisesti sellaiset painelaitteet, joissa on avattava kansi, on varustettava automaattisella tai manuaalisella laitteella, jonka avulla käyttäjä voi helposti varmistua siitä, ettei avaamisesta aiheudu vaaraa. Jos tämä avaaminen on mahdollista tehdä nopeasti, painelaitteessa on lisäksi oltava laite, joka estää avaamisen silloin kun fluidin paine tai lämpötila aiheuttaa vaaran.	
<b>2.4 Tarkastusmenetelmät</b>	
a) Painelaitteet on suunniteltava siten, että kaikki niiden turvallisuuden kannalta tarpeelliset tarkastukset voidaan suorittaa. b) On aiheellista suunnitella menetelmiä, joiden avulla painelaitteen sisäinen kunto voidaan määrittää, jos tämä on tarpeen laitteen turvallisena pysymisen varmistamiseksi, kuten tarkastusaukkoja, joiden kautta pääsee fyysisesti painelaitteen sisälle siten, että asianmukaiset tarkastukset voidaan suorittaa turvallisesti ja ergonomisesti. c) Myös muita menetelmiä voidaan käyttää sen varmistamiseksi, että painelaitteen kunto on turvallisuusvaatimusten mukainen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• jos laite on niin pieni, ettei fyysinen pääsy sen sisälle ole mahdollista, tai</li> <li>• jos painelaitteen avaaminen saattaa vahingoittaa sen sisätilan kuntoa, tai</li> <li>• jos sen sisältämä aine ei todistettavasti aiheuta vaaraa rakenneaineille tai jos mikään sisäinen kulumismekanismi ei ole kohtuudella ennakoitavissa.</li> </ul>	
<b>2.5 Tyhjennys ja ilmaus</b>	
Painelaitteeseen on tarpeen vaatiessa suunniteltava riittävät tyhjennys- ja ilmausmenetelmät: <ul style="list-style-type: none"> <li>• jotta vältetään haitalliset vaikutukset kuten paineiskut, tyhjiön aiheuttama lommahdus, korroosio ja hallitsemattomat kemialliset reaktiot. Kaikkiin käyttö- ja koetustilanteisiin ja erityisesti painekokeisiin on varauduttava,</li> <li>• jotta puhdistus, tarkastus ja huolto on mahdollista tehdä turvallisesti.</li> </ul>	
<b>2.6 Korroosio ja muut kemialliset haittavaikutukset</b>	
Korroosiota tai muita kemiallisia haittavaikutuksia vastaan on tarvittaessa varauduttava lisäpaksuudella tai tarkoituksenmukaisella suojauksella siten, että suunniteltu ja kohtuudella ennakoitavissa oleva käyttö otetaan asianmukaisesti huomioon.	

Vaatus	Toimenpiteet
<b>2.7 Kuluminen</b>	
<p>Jos laite voi altistua eroosiolle tai voimakkaalle kulumiselle, on toteutettava asianmukaiset toimenpiteet, jotta</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• vaikutukset voidaan oikealla suunnittelulla minimoida esimerkiksi käyttämällä lisäpaksuutta tai sisäistä vuorausta tai päällysteitä,</li> <li>• kuluneimmat osat voidaan vaihtaa,</li> <li>• 3.4 kohdassa tarkoitetuissa ohjeissa voidaan korostaa sellaisten toimenpiteiden toteuttamista, joiden avulla laitteiden käyttöä voidaan jatkaa ilman vaaraa.</li> </ul>	
<b>2.8 Laitekokonaisuudet</b>	
<p>Laitekokonaisuudet on suunniteltava siten, että</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• yhdistettävät osat ovat käyttöolosuhteisiin soveltuvia ja luotettavia,</li> <li>• kaikki osat sopivat ja liitetään asianmukaisesti yhteen.</li> </ul>	
<b>2.9 Täyttöä ja tyhjennystä koskevat säännökset</b>	
<p>Painelaitteet on tarvittaessa suunniteltava ja varustettava asianmukaisin lisälaittein tai varauduttava tällaisilla lisälaitteilla varustamiseen siten, että turvallinen täyttö ja tyhjennys voidaan taata erityisesti seuraavien vaarojen varalta:</p> <p>a) täytön aikana:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ylitäyttö tai ylipaine suhteessa erityisesti täyttöasteeseen ja höyrynpaineeseen vertailulämpötilassa,</li> <li>• painelaitteiden epästabiilisuus,</li> </ul> <p>b) tyhjennyksen aikana: paineenalaisen fluidin hallitsematon päästö,</p> <p>c) sekä täytön että tyhjennyksen aikana: vaaroja aiheuttavat kytkennät ja irrottamiset.</p>	
<b>2.10 Painelaitteiden suojaus sallittujen rajojen ylittämislä</b>	
<p>Jos sallitut rajat voivat kohtuudella ennakoitavissa olevissa olosuhteissa ylittyä, painelaitteet on varustettava tai suunniteltava siten, että ne voidaan varustaa riittävällä suojalaitteilla, ellei suojausta ole varmistettu muilla, laitekokonaisuuteen yhdistetyillä suojalaitteilla.</p> <p>Riittävä laite tai riittävien laitteiden yhdistelmä on määritettävä laitteen tai laitekokonaisuuden erityisominaisuuksien ja käyttöolosuhteiden mukaisesti.</p>	

Vaatimus	Toimenpiteet
<b>2.II Varolaitteet</b>	
<p>Varolaitteiden on</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• oltava siten suunniteltuja ja valmistettuja, että ne ovat luotettavia ja soveltuvat suunniteltuihin käyttöolosuhteisiin ja että laitteiden huoltoa ja koetusta koskevat vaatimukset otetaan soveltuvien osien huomioon,</li> <li>• oltava muista toiminnoista riippumattomia paitsi, jos muut toiminnot eivät voi vaikuttaa niiden varmuustoimintoon,</li> <li>• noudatettava asianmukaisia suunnitteluperiaatteita, jotta sopiva ja luotettava suojaus saavutetaan. Näihin periaatteisiin kuuluvat erityisesti turvallinen vikaantuminen, varmennus, erilaisuus ja itsediagnostiikka.</li> </ul>	
<p>Paineen rajoitinlaitteet</p> <p>Nämä laitteet on suunniteltava siten, että paine ei pysyvästi ylitä suurinta sallittua käyttöpainetta PS; lyhytaikainen ylipaine on kuitenkin sallittu 7.3 kohdan vaatimuksia soveltuvien osien noudattaen.</p>	
<p>Lämpötilan valvontalaitteet</p> <p>Näiden laitteiden reaktioajan on turvallisuussyistä oltava riittävä ja mittaustoiminnon kanssa yhteensopiva.</p>	
<p>Ulkopuolinen tuli</p> <p>Painelaitteet on tarvittaessa suunniteltava ja soveltuvien osien varustettava tai voitava varustaa tarkoituksenmukaisin lisälaittein siten, että ulkoisen tulen tapauksessa vahinkojen rajoittamista koskevat vaatimukset täyttyvät laitteiden käyttötarkoituksen huomioon ottaen.</p>	
<b>3 VALMISTUS</b>	
<b>3.I Valmistusmenetelmät</b>	
<p>Valmistajan on valvottava, että suunnitteluvaiheessa vahvistetut järjestelyt pannaan asianmukaisesti täytäntöön tarkoituksenmukaisia tekniikoita ja menetelmiä soveltaen erityisesti jäljempänä esitettyjen kohtien osalta.</p>	
<b>3.I.I Osien valmistelu</b>	
<p>Osien valmistelusta (esimerkiksi muovauksesta ja viisteiden työstöstä) ei saa aiheutua vikoja, halkeamia tai sellaisten mekaanisten ominaisuuksien muutoksia, jotka saattavat vahingoittaa painelaitteen turvallisuutta.</p>	

Vaatimus	Toimenpiteet
<b>3.1.2 Pysyvät liitokset</b>	
Pysyvissä liitoksissa ja liitosvyöhykkeissä ei saa olla laitteiden turvallisuutta vaarantavia pintavirheitä tai sisäisiä vikoja.	
Pysyvien liitosten ominaisuuksien on vastattava liitettävien rakenneaineiden vähimmäisominaisuuksia paitsi, jos muita vastaavia ominaisuusarvoja otetaan suunnittelulaskelmissa erityisesti huomioon.	
<p>Painelaitteiden paineenkeston vaikuttavien osien ja niihin suoraan kiinnitettyjen osien pysyvät liitokset on teetettävä henkilöillä, joilla on asianmukainen pätevyys, ja ne on toteutettava pätevyityjen menetelmien mukaisesti.</p> <p>Menetelmät ja henkilöt hyväksyy luokkaan II, III ja IV kuuluvien painelaitteiden osalta toimivaltainen kolmas osapuoli, joka on valmistajan valinnan mukaan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ilmoitettu laitos,</li> <li>• jäsenvaltion tunnustama kolmannen osapuolen yksikkö I3 artiklan säännösten mukaisesti.</li> </ul> <p>Hyväksymistä varten mainittu kolmas osapuoli tekee tai teettää asianmukaisten yhdenmukaistettujen standardien mukaisia tutkimuksia ja koetuksia tai niitä vastaavia tutkimuksia ja koetuksia.</p>	
<b>3.1.3 Ainetta rikkomattomat kokeet</b>	
Painelaitteiden pysyvien liitosten ainetta rikkomattomat tarkastukset on teetettävä henkilöillä, joilla on asianmukaisen tason pätevyys tai hyväksyntä. Luokkiin III ja IV kuuluvien painelaitteiden osalta henkilökunnalla on oltava jäsenvaltion I3 artiklan mukaisesti tunnustaman kolmannen osapuolen yksikön hyväksyntä.	
<b>3.1.4 Lämpökäsittely</b>	
Jos valmistusmenetelmä saattaa aiheuttaa muutoksia aineen ominaisuuksissa siinä määrin, että painelaitteen cheys vaarantuu, on käytettävä soveltuvaa lämpökäsittelyä asianmukaisessa valmistusvaiheessa.	
<b>3.1.5 Jäljitettävyys</b>	
Laitteen osien paineenkeston vaikuttavien rakenneaineiden yksilöimistä varten on asianmukaisella tavalla luotava ja ylläpidettävä riittäviä menettelytapoja alkaen tyyppihyväksynnästä ja jatkuen tuotantovaiheen kautta aina valmistetun painelaitteen lopputarkastukseen asti.	



Vaatus	Toimenpiteet
3.2 Lopputarkastus	
3.2.1 Loppukoe	
Painelaitteille on tehtävä loppukoe, jonka tarkoituksena on silmämääräisesti ja liiteasiakirjojen tarkastuksella varmistaa tämän direktiivin vaatimusten noudattaminen. Valmistusvaiheessa tehdyt tarkastukset voidaan tässä tapauksessa ottaa huomioon. Jos turvallisuussyistä on tarpeen, loppukoe tehdään laitteen kaikille osille sisä- ja ulkopuolisesti tarvittaessa valmistusvaiheen aikana (esimerkiksi jos tarkastus ei enää loppukoevaiheessa ole mahdollinen).	
3.2.2 Koeponnistus	
Painelaitteiden lopputarkastukseen on kuuluttava painekoe, joka tavallisesti tehdään nestepainekokeena vähintään 7.4 kohdassa säädetyllä paineella, jos tämä on tarkoituksenmukaista. Luokan I sarjavalmistetuille laitteille tämä koe voidaan tehdä tilastollisin perustein.	
Jos nestepainekoe on vahingollinen tai sitä ei voida suorittaa, voidaan toteuttaa muita hyväksytyjä kokeita. Muiden kuin nestepainekokeen osalta on toteutettava täydentäviä toimenpiteitä kuten ainetta rikkomattomia tarkastuksia tai muita tehokkuudeltaan vastaavia toimenpiteitä ennen kokeiden suorittamista.	
3.2.3 Varolaitteiden tarkastus	
Laittekokonaisuuksien lopputarkastukseen kuuluu myös varolaitteiden tarkastus, jonka tarkoituksena on varmistua siitä, että 2.10 kohdassa tarkoitettuja vaatimuksia noudatetaan kaikilta osin.	
4. RAKENNEAINEET	
4.1 Paineenalaisiin osiin tarkoitettujen rakenneaineiden	
a) on ominaisuuksiltaan oltava sellaisia, että ne soveltuvat kaikkiin kohtuudella ennakoitavissa oleviin käyttöolosuhteisiin sekä koeolosuhteisiin, ja erityisesti riittävän sitkeitä ja lujia. Tarvittaessa näiden rakenneaineiden ominaisuuksien on oltava 7.5 kohdan vaatimusten mukaisia. Rakenneaineet on valittava erityisen huolellisesti, jotta haurasmurtuma voidaan tarvittaessa estää; jos hauraan aineen käyttäminen on erityisistä syistä välttämätöntä, on toteutettava asianmukaiset toimenpiteet,	
b) on oltava kemiallisesti riittävän kestäviä painelaitteen sisältämälle fluidille; käyttöturvallisuuden kannalta välttämättömät kemialliset ja fyysiset ominaisuudet eivät saa merkittävästi muuttua laitteiden suunnitellun käyttöiän aikana,	
c) ei tule olla erityisen herkkiä vanhenemiselle,	
d) on sovellettava suunniteltuihin valmistusmenetelmiin,	
e) on oltava siten valittuja, että merkittävät haittavaikutukset vältetään eri rakenneaineita yhdistettäessä.	

Vaatimus	Toimenpiteet
4.2 Painelaitteiden osien määriteltävät arvot	
a) Painelaittevalmistajan on asianmukaisella tavalla määriteltävä arvot, joita tarvitaan 2.2.3 kohdassa tarkoitettuihin suunnittelulaskelmiin, sekä 4.I kohdassa tarkoitetut rakenneaineiden ja niiden käsittelyn olennaiset ominaisuudet,	
b) valmistaja liittää teknisiin asiakirjoihin tiedot tämän direktiivin rakenneaineita koskevien vaatimusten noudattamisesta joissain seuraavista muodoista: <ul style="list-style-type: none"> <li>• rakenneaineiden käyttö yhdenmukaistettujen standardien mukaisesti,</li> <li>• sellaisten rakenneaineiden käyttö, joille on myönnetty rakenneaineiden eurooppalainen hyväksyntä painelaitteiden osalta I I artiklan mukaisesti, rakenneaineiden erityisarviointi.</li> </ul>	
c) Luokkien III ja IV painelaitteiden osalta b kohdan kolmannessa luetelmakohdassa tarkoitettun erityisarvioinnin suorittaa sellainen ilmoitettu laitos, joka vastaa painelaitteiden vaatimustenmukaisuuden arviointimenettelyistä.	
4.3 Painelaitteiden rakenneosien vaatimustenmukaisuus	
<p>Laitevalmistajan on toteutettava asianmukaiset toimenpiteet varmistaakseen, että käytetty rakenneaine on vaatimusten mukainen. Kaikista rakenneaineista on erityisesti saatava rakenneainevalmistajan laatimat asiakirjat, jotka todistavat yhdenmukaisuuden annetun vaatimuksen kanssa.</p> <p>Luokkien II, III ja IV laitteiden paineenalaisten pääosien osalta tämän todistamisen on tapahduttava tuotekohtaisen tarkastustodistuksen muodossa.</p> <p>Jos rakenneainevalmistajalla on asianmukainen laadunvarmistusjärjestelmä, jonka yhteisöön sijoittautunut toimivaltainen elin on varmentanut ja johon kuuluu rakenneaineiden erityisarviointi, valmistajan antamien todistusten oletetaan takaavan tämän kohdan vastaavien vaatimusten mukaisuuden.</p>	

Painelaitteiden suunnittelussa tulee huomioida merkintään, kilpeen ja käyttöohjeeseen kohdistuvat vaatimukset (painelaitedirektiivi liite I, 3.3 ja 3.4). Lisäksi on huomioitava ne erityisvaatimukset jotka koskevat tiettyntyyppisiä painelaitteita. Lisäksi liitteen I kohdassa 7 esitetään painelaitteita koskevat määräykset, joita sovelletaan yleisesti. Jos niitä ei kuitenkaan sovelleta, mukaan lukien tapaukset, joissa rakenneaineita ei eritellä eikä yhdenmukaistettuja standardeja sovelleta, valmistajan on todistettava, että aiheelliset toimenpiteet, jotka tekevät vastaavan turvallisuuden kokonaistason saavuttamisen mahdolliseksi, on toteutettu. Nämä määräykset koskevat:

- Sallittuja jännityksiä
- Lujuuskertoimia
- Paineenrajoitinlaitteet erityisesti painesäiliöissä
- Nestepainekokeen koepaine
- Rakenneaineiden ominaisuudet

Näille määräyksille on annettu selkeät fysikaaliset raja-arvot.



## Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulun B-sarjassa ilmestyneitä julkaisuja

B:39

Käyttäjänäkökulmia ikäasumiseen. Mirja Kälviäinen & Aino Lampio. 2012.

B.38

KOKO aluekehittämisen välineenä Pohjois-Karjalassa. Niina Hattunen (toim.) 2012.

B:37

Pohjois-Karjalan luovat yhdistykset. Niina Hattunen & Heidi Löppönen (toim.) 2012.

B:36

Check Marks for the Knowledge of Ageing – Working for a Change in North Karelia! Teija Nuutinen & Arja Jämsén. 2012.

B:35

Käyttäjälähtöiset palvelut : Käytännön opas suunnittelijalle. Saara Newton, Vesa Kempainen, Mirja Kälviäinen & Satu Turkka. 2011.

B:34

Joustavat toteutustavat aikuiskoulutuksessa - kokemuksia kehittämistyöstä. Mervi Lähti (toim.) 2011.

B:33

Korkeakouluista uutta osaamista. Opas yrityksille ja yhteisöille. Katja Hirvonen & Tiina Hyvärinen (toim.) 2011.

B:32

Ikäosaamisen askelmerkit – Muutostalkoisiin Pohjois-Karjalassa! Teija Nuutinen & Arja Jämsén. 2011.

B:31

Innovation Month® Exercise Book. Ilari Havukainen, Iouri Kotorov, Mervi Leminen. 2011.

B:30

Innovaatiokuukausi® Työkirja. Ilari Havukainen, Heikki Immonen, Iouri Kotorov, Kari Kuikka, Anssi Kähkönen, Mervi Leminen, Santtu Pulli & Teppo Tarnanen. 2011.

B:29

Innovation Month® Workbook. Ilari Havukainen, Heikki Immonen, Iouri Kotorov, Kari Kuikka, Anssi Kähkönen, Mervi Leminen, Santtu Pulli & Teppo Tarnanen. 2011.

Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulu  
Julkaisumyynti  
Tikkarinne 9 A, 80200 JOENSUU  
julkaisut@pkamk.fi  
www.tahtijulkaisut.net



Tiesitkö, että saatat tarvita laitteellesi eurooppalaisen CE-merkinnän jotta sen myynti ja markkinointi olisi mahdollista? Merkintä tarvitaan myös silloin kun laite valmistetaan omaan käyttöön tai sitä myydään ainoastaan kotimaan markkinoilla.

Mikä CE-merkintä sitten on ja miksi se on niin tärkeä? CE-merkinnällä asetetaan minimivaatimukset eri laitteiden turvallisuudelle ja samat vähimmäisvaatimukset ovat voimassa kaikille saman alan toimijoille. CE-merkintä on samaan aikaan myös osoitus kuluttajalle tuotteen vaatimustenmukaisuudesta. CE-merkittyä ja tarkastettua tuotetta voidaan myydä Euroopan sisällä vapaasti.

PK-yrityksille CE-merkintä voi olla työläs prosessi alati muuttuvan lainsäädännön ja muiden ohjeiden johdosta. Eri tuotteita koskevien standardien, lakien, direktiivien ja muiden normien tulkinta ja huomioonottaminen kuluttaa kohtuuttomasti pienyrityksen resursseja. Tällä julkaisulla pyritään kokoamaan yksiin kansiin CE-merkinnän taustat, soveltaminen ja itse merkinnän laatimisen vaiheet bioenergia-alan tuotteiden valmistajien kannalta. Teoksessa käydään läpi kattavina esimerkkeinä CE-merkinnän laadinnan vaiheet ja vaatimukset muun muassa pelletti- ja hakepolttimien, lämmityskattiloiden sekä klapi-koneiden osalta.

CE-merkin vaatimusten tunnistaminen ja huomioiminen jo tuotesuunnitteluvaiheessa säästää yrittäjää monelta harmilta myöhemmässä vaiheessa. CE-merkin laadintaa ei tulisi nähdäkään pelkästään rasitteena, pikemminkin tuotekohtaisten vaatimusten tunteminen voi tuoda uusia ideoita tuotesuunnitteluun.

Teos on toteutettu osana KOKO-rahoitteista ”Lämpölaitosteknologian kehityshanke Joensuun seudulla ja Keski-Karjalassa” –hanketta.

Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulun julkaisuja  
B:40

ISBN 978-952-275-027-3  
ISSN 1797-383X