

Toni Reiman

ERITYYPPISTEN KATTILOIDEN TARKASTUKSEEN JA REKISTERÖINTIIN LIITTYVÄ LAINSÄÄDÄNTÖ

ERITYYPPISTEN KATTILOIDEN TARKASTUKSEEN JA RE- KISTERÖINTIIN LIITTYVÄ LAINSÄÄDÄNTÖ

Toni Reiman
Opinnäytetyö
Lukukausi Kevät 2018
Energia- ja ympäristötekniikan tutkinto-oh-
jelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Energia- ja ympäristötekniikan tutkinto-ohjelma

Tekijä: Toni Reiman

Opinnäytetyön nimi: Erityyppisten kattiloiden tarkastukseen ja rekisteröintiin liittyvä lainsäädäntö

Työn ohjaajat: Markku Kananen, Kari mäntyjärvi ja Timo Kiviahde

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2018

Sivumäärä: 37

Työn tavoitteena oli selvittää, mitä kattilan tarkastuksessa ja rekisteröinnissä pitää yleisesti ottaa nyky-lainsäädännön osalta huomioon. Lisäksi piti selvittää, minkälainen pätevyys kattilan haltijalla on oltava. Työn teettäjänä oli Oulun yliopiston alaisuudessa toimiva Kerttu Saalasti Instituutin Tulevaisuuden Tuotantoteknologiat (FMT) -ryhmä. Opinnäytetyö oli luonteeltaan tutkimustyö.

Työssä käytettiin apuna Tukesin ja SFS Onlinen nettisivuja sekä muita internet-lähteitä. Lähteiden tieto pohjautui painelaitedirektiiviin, painelaitelakiin ja yhdenmukaistettuihin standardeihin.

Valmistajan velvollisuuksiin kuuluu valmistusvaiheessa useita tarkastuksia, kuten kattilan riittävän dokumentoinnin varmistaminen. Lisäksi valmistajien pitää esimerkiksi varmistaa, että rikkomattoman aineenkoetuksen ja työkokeiden tulokset ovat hyväksymisrajoissa.

Rekisteröintiin ja kattilan haltijan pätevyysiin vaikuttavat kattilan ominaisuudet, joita ovat esimerkiksi paine, tilavuus ja teho. Painelaitelakia tarkastelemalla löytyi teknisten ominaisuuksien rajat kattiloiden rekisteröintivelvollisuuksille ja kattilan haltijan pätevyyksille.

Asiasanat: kattila, painelaitedirektiivi, painelaitelaki

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Energy and environmental technology

Author: Toni Reiman

Title of thesis: Legislation related to inspection and registration of various types of boilers

Supervisors: Markku Kananen, Kari Mäntyjärvi and Timo Kiviahde

Term and year when the thesis was submitted: Spring 2018

Pages: 37

The subject of the thesis was legislation related to inspection and registration. The aim of the thesis was to find out what the boiler inspection and registration generally needs to take into consideration in the current legislation. In addition, it was necessary to find out what kind of qualification the boiler owner should have. Thesis was done for the Kerttu Saalasti Institute's Future Production Technologies (FMT) department at the University of Oulu.

The work was done using The Finnish Safety and Chemicals Agency and SFS Online websites as well as other online sources. The sources were based on the Pressure Equipment Directive, Pressure Equipment Act and Harmonized Standards.

The manufacturer's duties included several inspections at the manufacturing stage, such as ensuring sufficient documentation of the boiler. In addition, manufacturers had to ensure that non-destructive testing results are within the approval limits.

The registration and the boiler holder's qualifications were affected by the characteristics of the boiler. These specific variables were pressure, volume and power. By looking at the Pressure Equipment Act, there were limits to the registration obligations for boilers and the boiler holder's qualifications.

Keywords: boiler, Pressure Equipment Directive, Pressure Equipment Act

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
ABSTRACT	4
SISÄLLYS	5
1 JOHDANTO	7
2 PAINEASTIOIDEN PERUSTEET	8
2.1 Kattilatyyppejä	9
2.2 Vesiputkikattilatyyppien jaottelu	9
2.3 Muut painelaitteet	10
3 YLEISTÄ PAINEASTIALAINSÄÄDÄNNÖSTÄ	12
3.1 Painelaitedirektiivi	12
3.2 Suomen painelaitelaki	13
3.3 Yhdenmukaistetut standardit	13
4 LUOKITTELU JA ARVIOINTIMENETTELYT	14
4.1 Painelaitteiden luokittelu	14
4.2 Vaatimustenmukaisuuden arviointimenettelyt	16
5 OLENNAISET TURVALLISUUSVAATIMUKSET	18
5.1 Suunnittelussa huomioitavaa	18
5.2 Kattilan valmistuksen aikaisia tarkastuksia	19
6 TARKASTUKSET JA DOKUMENTOINTI	24
6.1 Vaatimustenmukaisuuden arviointilaitos	24
6.2 Lopputarkastus	24
6.3 Määräaikaistarkastukset ja seuranta	25
6.4 Tekniset asiakirjat	26
6.5 Merkintä ja kilpi	26
6.6 Käyttöohjeet	28
7 PAINELAITTEIDEN REKISTERÖINTI JA KÄYTTÖ	29
7.1 Rekisteröinti	29
7.2 Painelaitteiden käytön valvoja	30
7.2.1 Pätevyyskirjat	31
7.2.2 Insinööri tai diplomi-insinööri käytön valvojana	32

7.2.3 Poikkeusluvut	33
8 YHTEENVETO	34
LÄHTEET	35

1 JOHDANTO

Työn toimeksiantaja oli Oulun Yliopiston alaisuudessa olevan Kerttu Saalasti Instituutin Tulevaisuuden Tuotantoteknologiat -ryhmä. Työn tarkoituksena oli selvittää, mitä tämän hetkisen lainsäädännön puitteissa pitää ottaa erityyppisten kattiloiden tarkastamisessa ja rekisteröinnissä huomioon. Lisäksi työssä piti selvittää, minkälainen pätevyys henkilöllä on oltava toimiakseen kattilalaitoksen käytönvalvojana. Työssä käydään myös lyhyesti läpi paineastioiden teoriaa. Opinnäytetyö oli tutkimustyö.

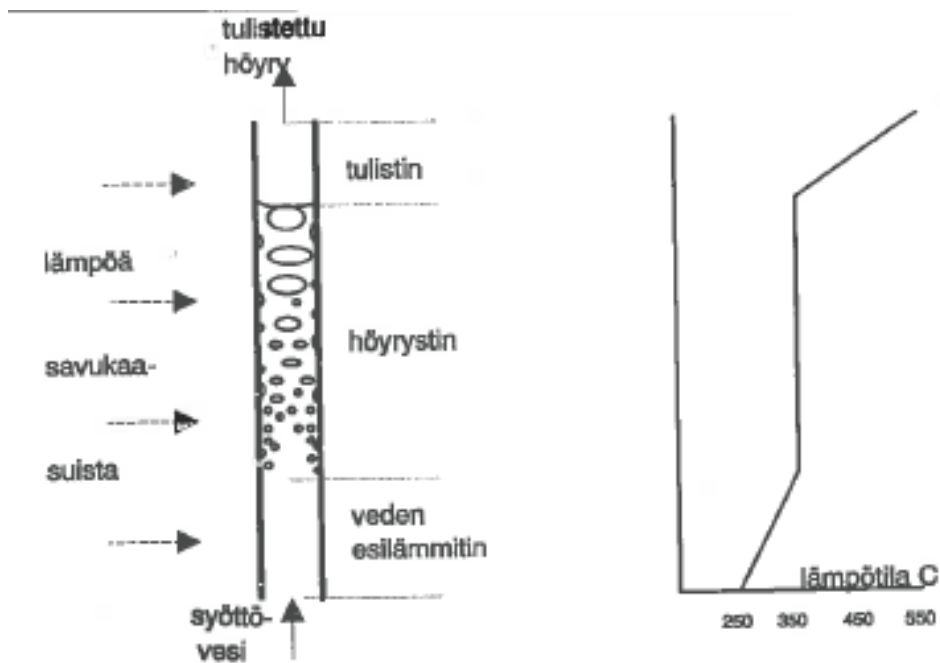
Selvitystyössä käytettiin apuna pääasiassa Turvallisuus- ja kemikaaliviraston sekä SFS Onlinen nettisivuja. Tieto perustuu painelaitedirektiiviin, painelaitelakiin ja yhdenmukaistettuihin standardeihin.

Kattilat täytyy suunnitella ja valmistaa mahdollisimman turvallisesti. Suunnittelun ja valmistuksen aikana kattiloille tehdään useita tarkastuksia, jotka jatkuvat valmistuksen sekä asentamisen jälkeen määräaikaistarkastuksilla. Tarkastuksilla varmistetaan kattilan turvallinen käyttö koko sen käyttöajan ajan.

Kattilan ominaisuuksista sekä mitoista riippuu, pitääkö se rekisteröidä. Kattilan ominaisuuksista riippuu myös se, minkälainen pätevyys kattilan haltijalla on oltava.

2 PAINEASTIOIDEN PERUSTEET

Nykyaikainen höyrykattila voidaan yksinkertaisesti ajatella putkeksi, jonka toiseen päähän syötetään vesi nestemäisenä ja toisesta päästä vesi poistuu höyrynä. Tyypillinen höyrynpaine kattilassa on 150 - 220 bar ja lämpötilat ovat tavallisesti 450 - 550 °C. (Huhtinen – Kettunen – Nurminen – Pakkanen 2000, 7.) Vesi lämmitetään höyrystymislämpötilaan ja sen jälkeen vettä lämmitetään lisää eli tulistetaan höyrystymislämpötilaa korkeampaan lämpötilaan. (Kuva 1.)



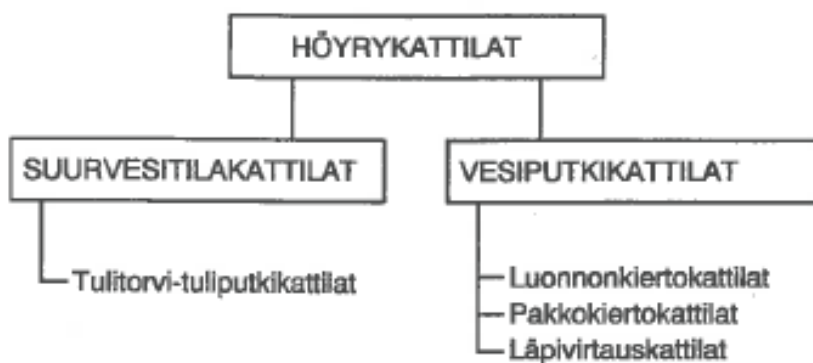
KUVA 1. Höyrykattilan toimintaperiaate (Huhtinen ym. 2000, 7)

Lämmittämisessä voidaan käyttää polttoaineena esimerkiksi hiiltä, turvetta, maakaasua ja puusta valmistettavaa haketta. Kattilaan syötetty polttoaine ja palamisilma reagoivat keskenään, jolloin polttoaineeseen sitoutunut kemiallinen energia muuttuu savukaasuihin sitoutuneeksi lämpöenergiaksi. Savukaasuihin sitoutunut lämpö pyritään hyödyntämään mahdollisimman tarkasti, joten savukaasuja jääh-

dytetään lämmöntuotannon lämmönvaihtimissa. Näitä lämmönvaihtimia ovat tulistin, höyrystin, vedenesilämmitin ja palamisilmanesilämmitin. Tämän jälkeen savukaasut puhdistetaan ja johdetaan pois savupiipusta. (Huhtinen ym. 2000, 7.)

2.1 Kattilatyyppejä

Vesihöyrypiirin mukaan kattilat jaetaan suurvesikattiloihin ja vesiputkikattiloihin (kuva 2). Suurvesikattiloissa savukaasut kulkevat tulitorvessa, josta ne jatkavat matkaa tuliputkiin. Vesi höyrystyy tuliputkien ulkopuolella. Vesiputkikattiloissa vesi höyrystyy puolestaan putkien sisällä. (Huhtinen ym. 2000, s. 111.)

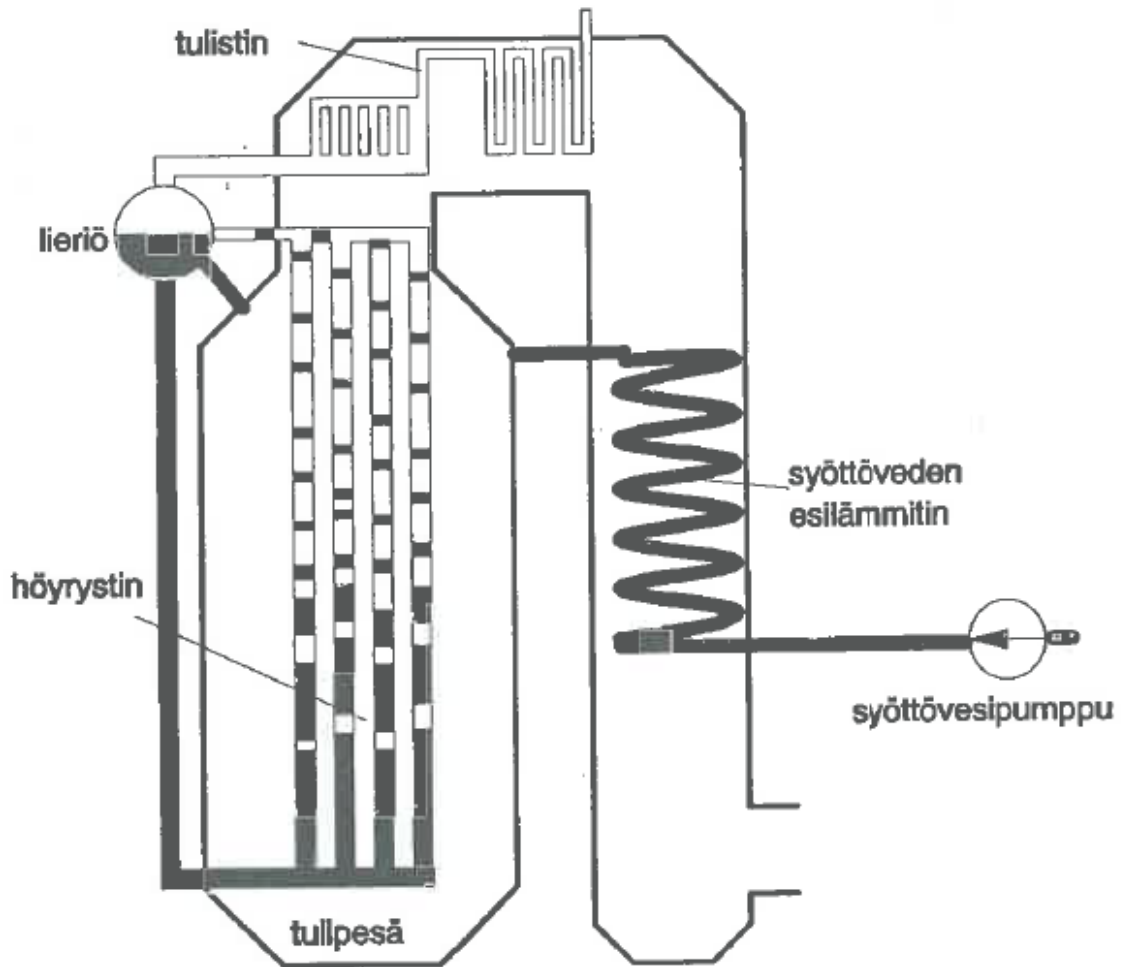


KUVA 2. Kattiloiden vesihöyrypiirin rakenteet (Huhtinen ym. 2000, 111)

Suurvesikattilat sopivat tavallisesti vain teollisuuden matalapaineisen prosessi-höyryn tuotantoon, kun höyryä tarvitaan vain vähän ja sen takia sähkön tuotanto ei kannata. Vesiputkikattilat soveltuvat hyvin korkeille paineille, joten voimalaitoskattilat ovat yleensä vesiputkikattiloita. (Huhtinen ym. 2000, 111.)

2.2 Vesiputkikattilatyyppien jaottelu

Vesiputkikattilat jaetaan vesikierron mukaan luonnonkiertokattiloihin, pakkokierto-kattiloihin ja läpivirtauskattiloihin (Huhtinen ym. 2000, 111). Luonnonkiertokat-tiloissa veden ja höyryn virtaus aiheutuu tulipesää ympäröivän putkiston veden ja höyryn tiheyserosta (kuva 3).



KUVA 3. Luonnonkiertokattilan vesihöyrypiiri (Huhtinen ym. 2000, 113)

Pumpun synnyttämä paine-ero puolestaan saa aikaan veden ja höyryn virtauksen pakko- ja läpivirtauskattiloissa (Huhtinen ym. 2000, 111). Läpivirtauskattila eroaa muista kattiloista siten, että siinä ei ole lieriötä, jossa höyry erotetaan vedestä. Siten läpivirtauskattiloissa ei ole lieriön ja höyrystimen välistä kattilan sisäistä kiertoa, joten kiertoluku on yksi. (Huhtinen ym. 2000, 120.)

2.3 Muut painelaitteet

Kattiloiden lisäksi on myös muita painelaitteita. Painelaitteella tarkoitetaan seuraava kokonaisuutta:

” – painelaitteella säiliötä, putkistoa ja muuta teknistä kokonaisuutta, jossa on tai johon voi kehittyä ylipainetta, sekä painelaitteen suojaamiseksi tarkoitettuja teknisiä kokonaisuuksia” (Painelaitelaki 1144/2016, 2. §).

Säiliöllä tarkoitetaan suunniteltua ja valmistettua päällystä, jonka sisällä on paineenalaista sisältöä. Siinä voi olla yksi tai useampi kammio. Putkistoilla tarkoitetaan sisältöjen siirtämiseen tarkoitettuja putkiston osia. Ne on liitetty painejärjestelmään yhdistämistä varten toisiinsa. Varolaitteilla tarkoitetaan laitteita, jotka suojaavat painelaitteita sallittujen raja-arvojen ylittämiseltä. (Painelaitedirektiivi 2014/68/EU, 10.)

3 YLEISTÄ PAINEASTIALAINSÄÄDÄNNÖSTÄ

Painelaitelain tarkoituksena on varmistaa, että painelaitteiden käyttö olisi mahdollisimman turvallista (Uudet painelaitesäädökset tuovat muutoksia painelaitteiden valmistukseen ja käyttöön. 2017). Tekniset kaupankäynnin esteet pyritään näin poistamaan Euroopan talousalueella (Vuori 2016).

3.1 Painelaitedirektiivi

Direktiivit sisältävät tavoitteet, joihin kaikkien EU-maiden on yllettävä. Maat saavat kuitenkin itse päättää laeista, kunhan tavoitteet täyttyvät (Asetukset, direktiivit ja muut säädökset. 2018.) Keskeisimmät painelaitteiden vaatimukset on esitetty Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivissä (2014/68/EU). Painelaitedirektiivi sisältää vaatimuksia suunnittelusta, valmistuksesta ja vaatimustenmukaisuuden arvioinnista (Uudistettu painelaitedirektiivi tuo uusia velvoitteita painelaitteiden valmistajille. 2016).

Painelaitedirektiivin tulkitsemista helpottamaan on laadittu soveltamisohjeita ja yhdenmukaistettuja standardeja. Soveltamisohjeet edustavat jäsenmaiden yksimielistä näkemystä ohjeissa käsitellyistä asioista. Soveltamisohjeet eivät ole kuitenkaan juridisesti sitovia tulkintoja direktiivistä. Niitä käytetään vain apuna tulkitsemaan painelaitedirektiiviä. (Painelaitedirektiivin 2014/68/EU (PED) soveltamisohjeet, 1.) Soveltamisohjeissa esitetään kysymys, johon on annettu vastaus (Painelaitedirektiivin 2014/68/EU (PED) soveltamisohjeet, 9).

ASME (American Society of Mechanical Engineers) on amerikkalainen insinöörin yhdistys (ASME viittaa ISO:n hitsausstandardiin. 2015). Jos kattila halutaan viedä Yhdysvaltojen markkinoille, sen on täytettävä ASME-koodin mukaiset vaatimukset. Kattilan voi silloin rekisteröidä yhdysvaltalaisen National Boardin rekisteriin ja kattila saa ASME-leiman. Kattila voidaan myös viedä Kanadan markkinoille ja moneen muuhun maahan, joilla on käytössä ASME-järjestelmä. Jos kattila on tarkastettu ASME-koodin mukaan, pitää valmistajan myös osoittaa erikseen, että kattila täyttää EU:n painelaitedirektiivin olennaiset turvallisuusvaatimukset. Kattila saa siten CE-merkinnän. (ASME-koodin mukaiset palvelut

(Authorized Inspection Agency Services according to ASME Boiler and Pressure Vessel Code). 2018.)

3.2 Suomen painelaitelaki

Suomen painelaitelaki 1144/2016 sisältää Suomessa olevat painelaitteiden vaatimukset. Suomen painelaitelaissa on otettu huomioon esimerkiksi painelaitedirektiivi 2014/68/EU. Painelaitelain teknisiä tietoja täydentämään on laadittu valtioneuvoston asetuksia. (Uudet painelaitesäädökset tuovat muutoksia painelaitteiden valmistukseen ja käyttöön. 2017.) Tällaisia asetuksia ovat Valtioneuvoston asetus painelaitteista 1548/2016 ja Valtioneuvoston asetus painelaiteturvallisudesta 1549/2016.

Tukes on Suomessa markkinoilla olevien painelaitteiden valvontaviranomainen. Valvontaa varten Tukes ylläpitää painelaiterekisteriä, johon tietyt raja-arvot ylittävät painelaitteet tulee rekisteröidä. (Painelaitteet. 2017.)

3.3 Yhdenmukaistetut standardit

Yhdenmukaistetut standardit ovat eurooppalaisia standardeja, joita eurooppalaiset standardointiorganisaatiot laativat Euroopan komission toimeksiannosta. Yritys voi käyttää yhdenmukaistettuja standardeja osoittamaan, että sen tuotteet tai palvelut täyttävät EU-lainsäädännön tekniset vaatimukset. Standardeja ei ole pakko käyttää, kunhan paineestialainsäädännön tekniset vaatimukset täyttyvät (Standardointi Euroopassa. 2018.)

4 LUOKITTELU JA ARVIOINTIMENETTELYT

Suunnittelun aluksi painelaite luokitellaan. Se auttaa selvittämään mitä pitää ottaa suunnittelussa ja valmistuksessa huomioon. (Painelaitteen sisältö ja luokitus. 2017.)

4.1 Painelaitteiden luokittelu

Painelaitteiden sisällöt jaetaan ryhmään 1 ja 2 niiden vaarallisuuden perusteella. Ryhmään 1 kuuluvat vaarallisimmat aineet. Ryhmään 2 kuuluvat kaikki muut. Painelaitedirektiivin liite II kertoo, miten painelaite lopullisesti luokitellaan. Painelaitteiden luokitteluun vaikuttavat lisäksi seuraavat asiat:

- painelaitteen tyyppi
- painelaitteen ominaisuudet
 - (PS) suurin sallittu käyttöpaine
 - (V) tilavuus
 - (DN) nimellissuuruus
- sisällön olomuoto (kaasu, neste) (Painelaitteen sisältö ja luokitus. 2017.)

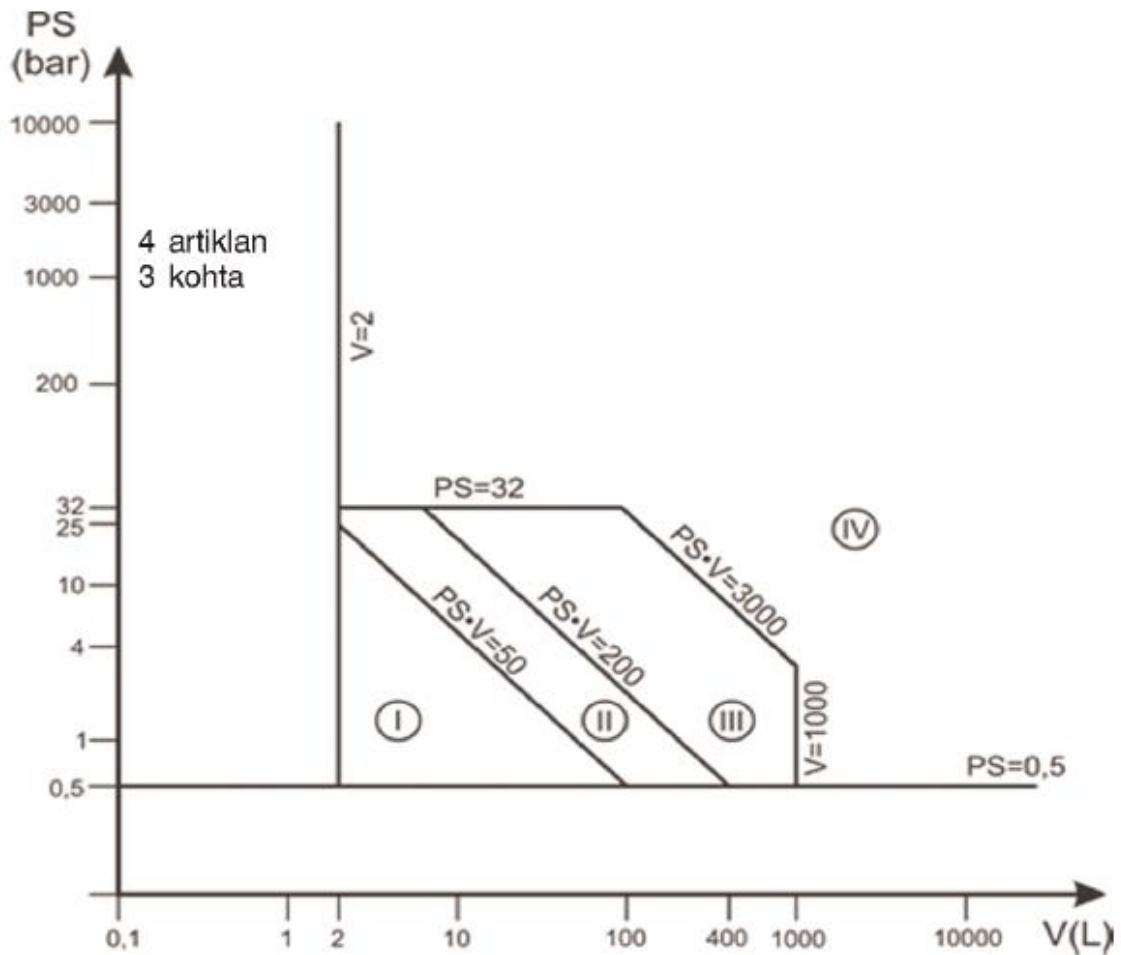
Valmistaja ilmoittaa suurimman sallitun käyttöpaineen (PS). Tilavuus (V) on kunkin kammion sisäinen tilavuus. Nimellissuuruus (DN) on putkistojärjestelmän kaikille osille yhteinen koon numeerinen esitystapa. Sisältö on puhtaana faasina olevia kaasuja, nesteitä ja höyryjä sekä näiden sekoituksia. (Painelaitedirektiivi, 2014/68/EU, 11.)

Esimerkiksi höyry- ja kuumavesikattilat luokitellaan painelaitedirektiivin liite II:n 5 arviointitaulukon mukaan, jos ne kuuluvat tekniseltä vaatimukseltaan seuraavaan ryhmään:

”– – 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)” (Painelaitedirektiivi 2014/68/EU, 13).

Erilaisia arviointitaulukoita on yhteensä yhdeksän. Seuraavaksi esitetään arviointitaulukko 5 (kuva 4).



Taulukko 5

4 artiklan 1 kohdan b alakohdassa tarkoitetut painelaitteet

KUVA 4. Vaatimustenmukaisuuden arviointitaulukko 5 (Painelaitedirektiivi 2014/68/EU, 54)

Painelaitteen luokan selvittelyssä tarvittava luku ($PS \cdot V$) saadaan, kun kerrotaan painelaitteen suurin sallittu käyttöpaine painelaitteen tilavuudella. Kun kyseistä

lukua sovittaa arviointitaulukkoon, saadaan painelaitteen luokka selville. (Kuva 4.)

4.2 Vaatimustenmukaisuuden arviointimenettelyt

Kun paineastiolla on arviointitaulukosta selvinnyt laitteen luokka, tiedetään millaista vaatimustenmukaisuuden arviointimenettelyä eli moduulia pitää käyttää (kuva 5). Painelaitteet jaetaan luokkiin I - IV ja jokaiselle luokalle on tietyt moduulit. Moduuleista on selostettu tarkemmin painelaitedirektiivin liitteessä III. (Painelaitteen vaatimustenmukaisuuden arviointimenettelyt eli moduulit. 2017.)

VAATIMUSTENMUKAISUUDEN ARVIOINTIMENETTELYT PAINELAITTEEN LUOKKA - MODUULI TAI MODUULIYHDISTELMÄ			
LUOKKA I	LUOKKA II	LUOKKA III	LUOKKA IV
A	A2	B (suunnittelutyyppi) + D	B (tuotantotyyppi) + D
	D1	B (suunnittelutyyppi) + F	B (tuotantotyyppi) + F
	E1	B (tuotantotyyppi) + E	G
		B (tuotantotyyppi) + C2	H1
		H	

KUVA 5. Vaatimustenmukaisuuden arviointimenettelyjen eli moduulien viitenumerot (Painelaitteen vaatimustenmukaisuuden arviointimenettelyt eli moduulit. 2017)

Moduuleja on yhdestä viiteen erilaista vaihtoehtoa riippuen painelaitteen luokasta. Erilaisia arviointimenettelyjä on yhteensä 13. Kuvassa 6 on esitetty lyhyt kuvaus eri moduuleista.

ARVIOINTIMENETTELY (MODUULI)		KUVAUS
A	Sisäinen tuotannonvalvonta	Valmistaja laatii tekniset asiakirjat ja tekee loppuarvioinnin.
A2	Sisäinen tuotannonvalvonta ja valvotut painelaitetarkastukset satunnaisin väliajoin	Valmistaja laatii tekniset asiakirjat ja tekee loppuarvioinnin, jota ilmoitettu laitos valvoo.
B	EU-tyyppitarkastus (tuotantotyyppi)	Ilmoitettu laitos tarkastaa tyypin vaatimustenmukaisuuden.
	EU-tyyppitarkastus (suunnittelutyyppi)	Ilmoitettu laitos tarkastaa suunnitelman vaatimustenmukaisuuden.
C2	Sisäiseen tuotannonvalvontaan perustuva tyypinmukaisuus ja satunnaisin väliajoin suoritettavat valvotut painelaitetarkastukset	Valmistaja tekee loppuarvioinnin, jota ilmoitettu laitos valvoo.
D	Tuotantoprosessin laadunvarmistukseen perustuva tyypinmukaisuus	Valmistaja soveltaa valmistuksessa, testauksessa ja loppuarvioinnissa laatujärjestelmää, jonka hyväksyy ja jonka noudattamista valvoo ilmoitettu laitos.
D1	Tuotantoprosessin laadunvarmistus	Valmistaja laatii tekniset asiakirjat sekä soveltaa valmistuksessa testauksessa ja loppuarvioinnissa laatujärjestelmää, jonka hyväksyy ja jonka noudattamista valvoo ilmoitettu laitos.
E	Painelaitteiden laadunvarmistukseen perustuva tyypinmukaisuus	Valmistaja soveltaa testauksessa ja loppuarvioinnissa laatujärjestelmää, jonka hyväksyy ja jonka noudattamista valvoo ilmoitettu laitos.
E1	Painelaitteiden lopputarkastuksen ja testauksen laadunvarmistus	Valmistaja laatii tekniset asiakirjat sekä soveltaa testauksessa ja loppuarvioinnissa laatujärjestelmää, jonka hyväksyy ja jonka noudattamista valvoo ilmoitettu laitos.
F	Painelaitteen tarkastukseen perustuva tyypinmukaisuus	Ilmoitettu laitos tekee tuotekohtaisen loppuarvioinnin.
G	Yksikkökohtaiseen tarkastukseen perustuva vaatimustenmukaisuus	Ilmoitettu laitos tekee tuotteen suunnitelma- ja loppuarvioinnin.
H	Täydelliseen laadunvarmistukseen perustuva vaatimustenmukaisuus	Valmistaja soveltaa suunnittelussa, valmistuksessa, testauksessa ja loppuarvioinnissa laatujärjestelmää, jonka hyväksyy ja jonka noudattamista valvoo ilmoitettu laitos.
H1	Täydelliseen laadunvarmistukseen ja suunnittelun tarkastukseen perustuva vaatimustenmukaisuus	Valmistaja soveltaa suunnittelussa, valmistuksessa, testauksessa ja loppuarvioinnissa laatujärjestelmää, jonka hyväksyy ja jonka noudattamista valvoo ilmoitettu laitos. Lisäksi ilmoitettu tekee suunnitelmatarkastuksen ja valvoo loppuarviointia.

KUVA 6. Arviointimenettelyjen lyhyt kuvaus (Painelaitteen vaatimustenmukaisuuden arviointimenettelyt eli moduulit. 2017)

Arviointimenettelyillä varmistetaan, että painelaite täyttää olennaiset turvallisuusvaatimukset. Mikäli painelaitteen raja-arvot jäävät luokitusrajojen alapuolelle, laitteen suunnitteluun ja valmistukseen voidaan soveltaa hyvää konepajakäytäntöä. (Painelaitteen vaatimustenmukaisuuden arviointimenettelyt eli moduulit. 2017.)

5 OLENNAISET TURVALLISUUSVAATIMUKSET

Painelaitteiden olennaiset turvallisuusvaatimukset on esitetty painelaitedirektiivin liitteessä I ja niissä käsitellään painelaitteiden suunnittelua, valmistusta ja tarkastuksia (Painelaitedirektiivi 2014/68/EU, 39). Valmistaja vastaa painelaitteen suunnittelusta, valmistuksesta, testauksesta ja tarkastuksesta. Yhden tai useamman näistä tehtävistä valmistaja voi ostaa alihankintana, mutta valmistajalla säilyy vastuu. (Painelaitteen suunnittelu ja valmistus. 2017.) Painelaitteen on täytettävä olennaiset turvallisuusvaatimukset, jotta se voitaisiin tuoda Euroopan markkinoille (Valtioneuvoston asetus painelaitteista 1548/2016, 7 §). Esimerkiksi höyry- ja kuumavesikattilalle sovelletaan painelaitedirektiivin 2014/68/EU liitteen I olennaisia turvallisuusvaatimuksia, jos seuraavat asiat täyttyvät:

”Sellaisten liekillä tai muutoin lämmitettävien painelaitteiden, joiden sisäpuolinen tilavuus on suurempi tai yhtä suuri kuin kaksi litraa ($V > 2 \text{ L}$) ja joissa on ylikuumenemisen vaara ja jotka on tarkoitettu höyryn tai ylikuumennetun veden tuotantoon yli 110 celsiusasteen lämpötilassa, sekä kaikkien painekeitinien on täytettävä olennaiset turvallisuusvaatimukset.” (Valtioneuvoston asetus painelaitteista 1548/2016, 7. §:n 2. kohta.)

5.1 Suunnittelussa huomioitavaa

Painelaitteet suunnitellaan siten, että niiden turvallisuus on taattu koko käyttöiän ajan. Painelaite pitää suunnitella niin, että se kestää käyttötarkoituksia vastaavia kuormituksia ja kohtuudella ennakoitavissa olevia olosuhteita. (Painelaitedirektiivi 2014/68/EU, 39.)

Riittävän lujuuden takaamiseksi painelaitteen suunnittelussa käytetään laskentamenetelmää tai kokeellista suunnittelumenetelmää. Laskentamenetelmässä käytetään suunnitteluun kuuluvia asianmukaisia varmuuskertoimia. Niiden tarkoitus on antaa riittävä varmuusvara painelaitteen suurimpien jännitysten rajoittamiseksi. (Painelaitedirektiivi 2014/68/EU, 40.)

Kokeellisessa suunnittelumenetelmässä käytetään laitteelle testausohjelmaa, joka suoritetaan laitteen tai laiteryhmän koekappaleella. Tähän menetelmään on sisällytettävä paineenkestotesti ja virumis- sekä väsymisvaarakokeet, jos niille on olemassa alttius. Lisäksi voidaan tarpeen tullen tehdä esimerkiksi korroosioon tai ulkoisiin haittavaatimuksiin sisältyviä kokeita. (Painelaitedirektiivi 2014/68/EU, 41-42.)

5.2 Kattilan valmistuksen aikaisia tarkastuksia

Valmistusvaiheessa kattilalle ja kattilaa varten suoritetaan toimenpiteitä, joita valvotaan tarkastuksilla, kun suunnitteluvaiheessa vahvistetut järjestelyt pannaan asianmukaisesti täytäntöön. Näistä asioista vastaa valmistaja. Esimerkiksi osien valmistelusta ei saa aiheutua vikoja, halkeamia tai mekaanisten ominaisuuksien muutoksia, joista voisi aiheutua vaaraa. Pysyvissä liitoksissa ja liitosvyöhykkeissä ei saa olla pintavirheitä tai sisäisiä vikoja, joista voisi aiheutua vaaraa. (Painelaitedirektiivi 2014/68/EU, 44-45.) Esimerkiksi vesiputkikattilalle valmistajan vastuulla olevia tarkastuksia valmistusvaiheessa on esitetty kuvissa 7 ja 8. Kuvassa 7 on lyhyt kuvaus tarkastustoimenpiteistä suunnittelun, yleisen dokumentaation, materiaalien, valmistuksen ja hitsauksen osalta.

1	Suunnittelu ja yleinen dokumentaatio	
1.1	Suunnittelutiedot ja laskelmat	Varmistetaan, että suunnittelutiedot ja laskelmat noudattavat: — teknisiä spesifikaatioita, jos sellaisia on — tämän eurooppalaisen standardin vaatimuksia.
1.2	Valmistuspiirustukset	Varmistetaan, että piirustusten tiedot noudattavat: — suunnittelutietoja ja laskelmia — teknisiä spesifikaatioita, jos sellaisia on — tämän eurooppalaisen standardin vaatimuksia.
1.3	Ostomäärittelyt	Varmistetaan, että materiaali- ja rakenneosien määrittelyt noudattavat: — teknisiä spesifikaatioita, jos sellaisia on — valmistuspiirustuksia — tämän eurooppalaisen standardin vaatimuksia.
1.4	Määrittelyt alihankittaville osille	Varmistetaan, että alihankittavien osien spesifikaatiot noudattavat: — teknisiä spesifikaatioita, jos sellaisia on — valmistuspiirustuksia — tämän eurooppalaisen standardin vaatimuksia.
2	Materiaalit	
2.1	Ainestodistukset	Vahvistetaan, että ainestodistuksen tiedot ja tulokset ovat suunnittelun määritysten mukaisia.
2.2	Hitsauslisäaineet	Vahvistetaan, että käytettävät hitsauslisäaineet ovat suunnittelun määritysten mukaisia.
2.3	Materiaalien tunnistaminen	Tunnistetaan materiaalit ainestodistuksen mukaisiksi ja tarkastetaan merkinnät.
2.4	Merkintöjen siirto	Varmistetaan, että merkintöjen siirto tapahtuu hyväksytyyn menettelyyn mukaisesti.
2.5	Alihankittujen osien hyväksyminen	Vahvistetaan, että alihankitut osat ovat valmistajan määrittelyjen mukaiset.
3	Valmistus ja hitsaus	
3.1	Hitsausohjeet	Vahvistetaan, että kyseessä olevat hitsausohjeet ovat saatavilla ja että niiden sisältö on yhdenmukainen hitsausohjeen hyväksynnän kanssa.
3.2	Hitsausohjeiden hyväksyntä	Vahvistetaan, että hitsausohjeet ovat sopivia materiaaleille ja käytettäville hitsaustavoille ja että ne ovat vastuullisen tarkastuslaitoksen hyväksymiä.
3.3	Hitsaajien pätevänti	Vahvistetaan, että hitsaajien pätevöinnit ovat vastuullisen tarkastuslaitoksen hyväksymiä ja että ne ovat käytettävissä ja asianmukaisia.
3.4	Muovausmenetelmät	Vahvistetaan, että muovausohjeet ovat käytettävissä, milloin ne ovat tarpeellisia, ja että ne soveltuvat muovattavalle tuotteelle.
3.5	Hitsausrillot	Tarkastetaan materiaalin leikkausreunat, jos on käytetty polttoleikkausta, ja varmistetaan koneistettujen viisteiden olevan oikeanmuotoiset.
3.6	Muovatut osat	Tarkastetaan, että muovatut osat ovat standardin EN 12952:2011 osan 5 kohdan 7 vaatimusten mukaiset.
3.7	Hitsaussovitukset	Tarkastetaan hitsaussovitukset, myös mittatarkastus.
3.8	Hitsin juuri	Tarkastetaan hitsaussovitte juuren puolelta, jos se on mahdollista, sen jälkeen, kun pinnan hitsaus on saatu valmiiksi ja juuri puhdistettu.

KUVA 7. Vesiputkikattiloiden valmistuksen aikana tehtäviä tarkastuksia (SFS-EN 12952-6. 2011, 14)

Rikkomaton aineenkoetus tehdään hitseille lämpökäsittelyjen jälkeen. Kaikille hitseille tehdään silmämääräinen tarkastus. (SFS-EN 12953-5. 2002, 16.) Lieriöille

käytetään magneettijauhetarkastusta. Kammioille ja putkille tehdään joko magneettijauhetarkastus tai tietyin edellytyksin tunkeumanestetarkastus. Sisäisiä virheitä havaitaan ultraäänitarkastuksella tai radiograafisella kuvauksella. (SFS-EN 12952-6. 2011, 28.)

Työkoe tehdään tarvittaessa, että varmistutaan valmistuksen ja hitsausliitoksien vaatimusten täyttymisestä. Tässä tapauksessa valmistetaan koekappale, jolle tehdään rikkova ja rikkomaton aineenkoetus (SFS-EN 12953-5. 2002, 28.)

Koekappaleita tehdään pituussuuntaisille hitseille ja kehähitseille. Työkokeissa käytettyjen koekappaleiden ovat samaa materiaalia kuin tarkasteltavassa kattilassa. (SFS-EN 12952-6. 2011, 22.)

Koekappaleisiin tehdään samoja rikkomattomia aineenkoetuksia kuin tuotannon hitseihin. Hitsausohjeiden hyväksymistä varten koekappaleille tehdään rikkovia aineenkoetuksia. Näihin rikkovia aineenkoetuksia ovat vetokokeet, taivutuskokeet, iskukokeet, makrohietutkimus ja kovuuskoe. (SFS-EN 12952-6. 2002, 22-24.) Kuvassa 8 on lyhyt kuvaus rikkomattoman aineenkoetuksen, hitsauksen jälkeisen lämpökäsittelyn, lopputarkastuksen ja merkinnän tarkastustoimenpiteistä.

Viite	Toimenpide	Suoritettava tarkastus
3.9	Työkokeet, jos sellaisia on tehty	Tunnistetaan ja merkitään työkokeissa käytetyt levyt.
		Vahvistetaan, että työkokeessa käytetyille levyille, joka ei ole ollut osa rakenneosaa, hitsauksen jälkeiset lämpökäsittelyt ovat yhdenmukaiset rakenneosalle tehtyjen lämpökäsittelyjen kanssa.
		Tarkastetaan työkokeen levyn NDT tulokset.
		Tunnistetaan ja merkitään koekappaleet, jotka on otettu työkokeen levystä mekaanisia kokeita varten.
		Vahvistetaan, että testauksen tiedot ja mekaanisten kokeiden tulokset ovat tämän standardin vaatimusten mukaisia.
4	Rikkomaton aineenkoetus	
4.1	Tarkastusohjeet	Vahvistetaan, että asianmukaiset rikkomattoman aineenkoetuksen tarkastusohjeet ovat käytettävissä ja varmistetaan, että niiden laatijan pätevyys on riittävä.
4.2	NDT-henkilöstön pätevyys	Varmistetaan, että rikkomattoman aineenkoetuksen tarkastuksen NDT -henkilön pätevyys on riittävä.
4.3	Rikkomattoman aineenkoetuksen suoritus	Tutkitaan jokainen röntgenkuva ja tarkastetaan, että ne ovat hyväksymisperusteiden mukaiset.
		Tutkitaan tarkastajan ultraäänitarkastusraportit.
4.4	Rikkomattoman aineenkoetuksen tarkastuspöytäkirjat	Vahvistetaan, että tiedot ja tulokset ovat hyväksymisperusteiden mukaiset.
5	Hitsauksen jälkeinen lämpökäsittely	
5.1	Hitsauksen jälkeisen lämpökäsittelyn menetelmäohjeet	Vahvistetaan, että hitsauksen jälkeisen lämpökäsittelyn menetelmäohjeet täyttävät tämän eurooppalaisen standardin vaatimukset.
5.2	Hitsauksen jälkeisen lämpökäsittelyn tallenteet	Vahvistetaan, että lämpötila-aikakäyrä on tämän eurooppalaisen standardin vaatimusten mukainen.
6	Lopputarkastus ja merkinnät	
6.1	Tarkastukset ennen vesipainekoetta	Ennen vesipainekoetta suoritetaan mittatarkastus ja silmämääräinen tarkastus sekä niiden osien tunnistaminen, jotka ovat nähtävillä rakenneosan kokoonpanon jälkeen.
6.2	Vesipainekoe	Varmistetaan, että lopullinen vesipainekoe suoritetaan tämän eurooppalaisen standardin vaatimusten mukaisesti.
6.3	Vesipainekokeen jälkeiset tarkastukset	Suoritetaan silmämääräinen tarkastus, kun vesipainekoe on tehty.
		Tarkistetaan nimikilven merkinnät.
6.4	Varolaitteet	Varmistetaan varautuminen varolaitteiden liittämiseen.
6.5	Valmistajan tietoaineisto	Varmistetaan tietoaineiston täydellisyys – ks. kohta 11.

KUVA 8. Vesiputkikattiloiden valmistuksen aikana tehtäviä tarkastuksia (SFS-EN 12952-6. 2011, 16)

Vesiputkikattiloita koskeva standardi SFS-EN 12952 koostuu 18 osasta, joten tulitorvikattilan suunnittelu ja valmistus saattavat edellyttää usean osan käyttämistä (SFS-EN 12952-6. 2011, 6). Tulitorvikattiloissa on samoja tarkastustoimenpiteitä valmistusvaiheessa kuin vesiputkikattiloissa. Tulitorvikattilan valmistuksen aikaisia tarkastuksia on listattuna standardissa SFS-EN 12953-5. Tulitorvikattiloita koskeva standardi SFS-EN 12953 koostuu puolestaan 13 osasta, joten tulitorvikattilan suunnittelu ja valmistus saattavat edellyttää usean osan käyttämistä (SFS-EN 12953-5. 2002, 6).

Tarkastusmenetelmät eroavat toisistaan vesiputkikattiloiden ja tulitorvikattiloiden osalta siten, että niissä on viitattu kyseistä kattilatyyppejä vastaaviin standardeihin. Tarkastustoimenpiteiden nimitys voi vaihdella. Standardeissa SFS-EN 12952-6 ja SFS-EN 12953-5 on viitattu standardeihin, joista on julkaistu korvaavia versioita, joten tämä kannattaa pitää mielessä selaillessa kyseisiä standardeja. Dokumentaatiosta, lopputarkastuksesta ja merkinnästä selitetään tarkemmin luvussa 6.

6 TARKASTUKSET JA DOKUMENTOINTI

Vaatimustenmukaisuuden arvioinnissa selvitetään, että olennaiset turvallisuusvaatimukset ovat täyttyneet (Painelaitedirektiivi 2014/68/EU,12). Vaatimustenmukaisuuden arviointi on valmistajan vastuulla. Sitä voi tehdä myös valmistajasta riippumaton organisaatio. Valmistajasta riippumattoman organisaation käyttö riippuu siitä, mitä vaatimuksenmukaisuuden arviointimoduulia käytetään. (SFS-EN 12952-6. 2002, 10.) Valmistajan vastuulla on painelaitteen dokumentointi (SFS-EN 12952-6. 2011, 50).

6.1 Vaatimustenmukaisuuden arviointilaitos

Vaatimuksenmukaisuuden arviointilaitos tekee vaatimuksenmukaisuuden arvioinnin tehtäviä eli kalibroinnin, testauksen, sertifiointin ja tarkastuksia (Painelaitedirektiivi 2014/68/EU,12). Tällaisilla ilmoitetuilla laitoksilla on lupa suorittaa vaatimuksenmukaisuuden arviointia ja ne löytyvät NANDO- tietokannasta lueteltuina (Painelaitteen suunnittelu ja valmistus. 2017). Suomalaisia tarkastuslaitoksia ovat Inspecta Tarkastus Oy, Dekra Industrial Oy, Insteam Oy ja Testlink Oy.

6.2 Lopputarkastus

Lopputarkistus on valmistusvaiheen viimeisin tarkistus (SFS-EN 12952-6. 2011, 16). Lopputarkastus suoritetaan silmämääräisesti ja mittaamalla. Esimerkiksi vesiputkikattilalle tarkastus tehdään kattilan jokaiselle rakenneosalle ja tarkastus tehdään joko valmistajan konepajalla tai asennuspaikalla. (SFS-EN 12952-6. 2011, 48.)

Turvallisuuden kannalta otetaan erityisesti huomioon mitat, rakenneosien sijainti vesiputkikattilassa, sylinterimäisten rakenneosien ja lieriöiden epäpyöreys suorasta linjasta. Pintojen virheettömyyden tarkistukseen sisältyy esimerkiksi liitosalueiden tarkastelu. Lisäksi vesiputkikattilan rakenneosien asennus ja kiinnikkeet tarkastetaan. (SFS-EN 12952-6. 2011, 48.)

Painelaitteen lopputarkistukseen on sisällytettävä painekoe, joka on tavallisesti nestepainekoe. Lisäksi myös varolaitteet tarkastetaan. (Painelaitedirektiivi 2014/68/EU, 45.) Tulitorvikattilan lopputarkastuksesta on selitetty tarkemmin standardissa SFS-EN 12953-5.

6.3 Määräaikaistarkastukset ja seuranta

Painelaitteen omistaja ja haltija ovat vastuussa siitä, että tarkastuslaitos tekee säädetyin aikavälein painelaitteelle määräaikaistarkastuksia käyttöturvallisuuden varmistamiseksi. Ennen painelaitteen käyttöönottoa painelaitteelle tehdään ensimmäinen määräaikaistarkastus. Ensimmäisen määräaikaistarkastuksen jälkeen seuraavat tarkastukset ovat joko käyttötarkastuksia, sisäpuolisia tarkastuksia tai määräaikaisia painekokeita. (Määräaikaistarkastukset ja painelaitteiden seuranta. 2017.)

Määräaikaistarkastukset voidaan korvata painelaitteen seurannalla, jos painelaitteen turvallisuudesta voidaan varmistua seurannan avulla. Painelaitteen seuranta tehdään seuraaville painelaitteille:

- *muurauksella ja massauksella sisäpuolelta suojatut painelaitteet*
- *kylmlaitoksen painelaitteet*
- *painelaitteet, joita ei painelaitteen rakenteellisista syistä ole kohtuudella mahdollista tarkastaa.* (Määräaikaistarkastukset ja painelaitteiden seuranta. 2017.)

Painelaitteen omistaja tai haltija sopii seurannasta tekemällä kirjallisen sopimuksen ja suunnitelman tarkastuslaitoksen kanssa. Tukesille pitää ilmoittaa sovitusta seurannan yksityiskohdista. (Määräaikaistarkastukset ja painelaitteiden seuranta. 2017.)

6.4 Tekniset asiakirjat

Valmistajan velvollisuuksiin kuuluu myös asiakirjojen luonti (SFS-EN 12952-6. 2011,14). Ne sisältävät teknisiä tietoja painelaitteesta. Esimerkiksi vesiputkikattilan teknisiin asiakirjoihin kuuluvat seuraavat asiat:

- *kuvaus vesiputkikattilasta*
- *vesiputkikattiloiden tunnusmerkkien sijoitus (ks. kohta 12)*
- *vesiputkikattilan yleiset kokoonpanopiirroukset*
- *paineenalaisten osien kokoonpanopiirroukset*
- *yhteenveto eri paineenalaisten osien seinämänpaksuuksista ja eroosio- ja korroosiovaroista*
- *luettelo perusaineista sekä kopiot ainetodistuksista*
- *luettelo lisäaineista*
- *luettelo käytetyistä hitsausohjeista ja viittaus vastaavaan hyväksymispöytäkirjaan*
- *luettelo valmistukseen ja asennukseen osallistuneista hitsaajista ja heidän pätevyystodistuksensa viitenumero*
- *rikkomattoman aineenkoetuksen laajuus ja kohteet, luettelo käytetyistä rikkomattoman aineenkoetuksen menetelmistä ja luettelo tarkastajista ja heidän pätevyystodistuksensa viitenumero*
- *yksityiskohdat kaikista valmistuksen aikana tehdyistä hyväksytyistä suunnitelman muutoksista ja hyväksytyistä valmistuksen aikaisista poikkeamista*
- *todistus vesipainekokeen suorittamisesta. (SFS-EN 12952-6. 2011, 50.)*

6.5 Merkintä ja kilpi

CE-merkintä annetaan hyväksytyyn arviointimenettelyyn päätteeksi. Sitä ei anneta, jos painelaitetta ei voi luokitella. Painelaitetta ei luokitella, jos se jää teknisiltä ominaisuuksiltaan säädösvaatimusten alapuolelle (Painelaitteen vaatimustenmu-

kaisuuden arviointimenettelyt eli moduulit. 2017.) CE-merkintä on pysyvästi kiinnitetty näkyvälle paikalle ja se on helposti luettava (Painelaitelaki 1144/2016, 19 §). Kaikista painelaitteista on annettava seuraavat tiedot:

- *valmistusvuosi,*
- *painelaitteen tunnus sen luonteen mukaisesti, esimerkiksi tyyppi, sarja- tai eränumero ja valmistusnumero,*
- *olennaiset korkeimmat/alimmat sallitut raja-arvot (Painelaitedirektiivi 2014/68/EU, 46).*

Asennukseen, toimintaan, käyttöön, huoltoon ja määräaikaistarkastuksiin liittyviä lisätietoja annetaan painelaitteen turvallisuuden varmistamiseksi. Painelaitteen tyypistä riippuen on annettava myös seuraavat tiedot:

- *painelaitteen tilavuus V yksikkönä L,*
- *putkiston nimellisuuruus DN,*
- *käytetty koepaine PT yksikkönä bar ja päivämäärä,*
- *varolaitteen asetusaine yksikkönä bar,*
- *painelaitteen teho yksikkönä kW,*
- *syöttöjännite yksikkönä V (voltti),*
- *käyttötarkoitus,*
- *täyttöaste yksikkönä kg/L*
- *suurin täyttömassa yksikkönä kg,*
- *taaran paino yksikkönä kg,*
- *sisältöryhmä;FI 27.6.2014 Euroopan unionin virallinen lehti L 189/209 (Painelaitedirektiivi 2014/68/EU, 46).*

Standardissa SFS-EN 12952-6 on esitetty vesiputkikattilan merkintään liittyviä asioita tarkemmin. Vastaavasti tulitorvikattilan merkinnästä on kerrottu tarkemmin standardissa SFS-EN 12953-5.

6.6 Käyttöohjeet

Markkinoille vietäessä painelaitteille pitää laatia käyttäjälle tarkoitetut käyttöohjeet. Käyttöohjeiden tulee sisältää tietoa seuraavista kohdista:

- *asennus, mukaan lukien eri painelaitteiden yhdistäminen,*
- *käyttöönotto,*
- *käyttö,*
- *huolto, mukaan lukien käyttäjän tekemät tarkastukset. (Painelaitedirektiivi 2014/68/EU, 47.)*

Käyttöohjeisiin täytyy lisätä uudestaan merkintään ja kilpeen liitetyt tiedot, paitsi sarjanumeroa ei tarvitse mainita. Lisäksi tekniset asiakirjat laitetaan liitteiksi ja virheellisestä käytöstä koituvia riskejä mainitaan, kun on tarvetta. (Painelaitedirektiivi 2014/68/EU, 47.) Standardeissa SFS EN 12952-18 ja SFS EN 12953-13 kerrotaan tarkemmin mitä vesiputkikattilan ja tulitorvikattilan käyttöohjeiden tulee sisältää.

7 PAINELAITTEIDEN REKISTERÖINTI JA KÄYTTÖ

Painelaitteiden käyttöön kuuluu käytön, huollon, kunnossapidon, tarkastukset, korjaukset ja muutokset. Painelaitteen sijoitus, käyttö, kunnossapito ja käyttöön liittyvät tarkastukset ovat velvollisuuksia, joista omistajan ja haltijan on huolehdittava. Lisäksi sijoitussuunnitelman tarkastus ja rekisteröitävän painelaitteen rekisteröinti, käytön valvojan ja varavalvojan nimeäminen sekä määräaikaistarkastukset ovat myös painelaitteen omistajan ja haltijan velvollisuuksia. (Painelaitteen käyttö. 2017.)

7.1 Rekisteröinti

Ensimmäisen määräaikaistarkastuksen yhteydessä painelaitteen omistaja tai haltija ilmoittaa painelaitteen rekisteröitäväksi. Näin tulee tehdä, jos painelaite voi aiheuttaa merkittävää vaaraa. Määrätyin aikaväleihin rekisteröidyille painelaitteille on määräaikaistarkastuksia (Painelaitteen rekisteröinti. 2017.)

Rekisteröintirajat on annettu valtioneuvoston asetuksessa painelaiteturvallisudesta (1549/2016). Kattiloiden rekisteröintivelvollisuuden rajat ovat esitetty seuraavissa lain kohdissa:

- 1) *Höyrykattila, jonka pienin sallittu nestetilavuus on enintään 100 litraa, kun kysymyksessä on:
 - a) *Vesiputkirakenteinen höyrykattila, jonka putkien ulkohalkaisija on enintään 38 millimetriä ja suurin sallittu käyttöpaine enintään 16 baaria sekä suurimman sallitun käyttöpaineen ja pienimmän sallitun nestetilavuuden tulo enintään 750 baaria kertaa litra (bar • L); paineen ja tilavuuden tulorajaa ei sovelleta, jos veden läpivirtaus kattila-**

lassa aikaansaadaan syöttölaitteiden avulla ja vesi suurimmalla jatkuvalla kuormituksella toimittaessa kattilan höyrystämisputkiston läpi virratessaan höyrystyö kokonaan tai suurimmaksi osaksi (Valtioneuvoston asetus painelaiteturvallisuudesta 1549/2016, 6 §.)

b) Muu höyrykattila, jonka suurin sallittu käyttöpainne on enintään 10 baaria ja suurimman sallitun käyttöpaineen ja pienimmän sallitun nestetilavuuden tulo on enintään 500 bar • L (Valtioneuvoston asetus painelaiteturvallisuudesta 1549/2016, 6 §.)

2) Kuumavesikattila, jonka polttoaineena ei käytetä kiinteitä polttoaineita ja jonka teho on enintään 10 megawattia ja veden lämpötila enintään 120 celsiusastetta taikka teho enintään 1 megawattia ja veden lämpötila yli 120 celsiusastetta (Valtioneuvoston asetus painelaiteturvallisuudesta 1549/2016, 6 §.)

3) Kuumavesikattila, jonka teho on enintään 1 megawattia ja jossa polttoaineena käytetään kiinteitä polttoaineita; (Valtioneuvoston asetus painelaiteturvallisuudesta 1549/2016, 6 §.)

Ilmoitus rekisteröinnistä tehdään tarkastuslaitokselle. Ilmoituksessa on sisältönä painelaitteen tekniset tiedot, sijainti sekä painelaitteen valmistaja, maahantuoja, omistaja ja käytön valvoja. Tarkastuslaitokset lähettävät lopuksi rekisteröintitiedot Tukesin painelaiterekisteriin. (Painelaitteen rekisteröinti. 2017.)

7.2 Painelaitteiden käytön valvoja

Omistaja tai haltija nimeää rekisteröitävälle painelaitteelle käytön valvojan ja yhden tai useamman käytön varavalvojan, joilla on tarvittava pätevyys. Käytön valvojalla on oltava riittävä asiantuntemus painelaitteen rakenteesta, käytöstä ja

kunnossapidosta. Kattilalaitosten käytön valvojille on olemassa erilaisia pätevyysvaatimuksia. (Painelaitteiden käytön valvoja. 2017.)

7.2.1 Pätevyyskirjat

Käytön valvojalla pitää olla kattilalaitosten käytön valvojien pätevyyskirjoista annetun asetuksen (891/1999) mukainen pätevyys asiantuntemuksen lisäksi, jos kattilalaitoksen rekisteröitävien höyry- tai kuumavesikattiloiden yhteenlaskettu teho on yli 1 MW tai suurin sallittu käyttöpaine on yli 10 bar. (Kattilalaitosten käytön valvojien pätevyysvaatimuksia päivitetty. 2017.)

Asetuksesta (891/1999) löytyy koulutus- ja työkokemusvaatimukset pätevyyskirjan saamiseksi. Pätevyyskirja oikeuttaa olemaan kattilalaitoksen käytön valvojana painelaitelain (1144/2016) 72. §:n mukaisesti. (Kattilalaitosten käytön valvojien pätevyysvaatimuksia päivitetty. 2017.) Kuvassa 11 on esitetty eri pätevyyskirjoja ja paine- sekä teholumurajoja.

Kattilalaitoksen käytön valvojan pätevyyskirjat Paine- ja teholumurajat, Painelaitelaki (1144/2016), 72 §	
B-koneenhoitajankirja	$\leq 16 \text{ bar ja } \leq 40 \text{ bar} \cdot \text{MW}$
A-koneenhoitajankirja	$\leq 25 \text{ bar ja } \leq 100 \text{ bar} \cdot \text{MW}$
Alikonemestarin kirja	$\leq 40 \text{ bar ja } \leq 500 \text{ bar} \cdot \text{MW}$
Konemestarin kirja	$\leq 5\,000 \text{ bar} \cdot \text{MW}$
Ylikonemestarin kirja	$> 5\,000 \text{ bar} \cdot \text{MW}$

KUVA 9. Kattilalaitoksen käytön valvojan pätevyyskirjat ja paine- ja teholumurajat (Kattilalaitosten käytön valvojien pätevyysvaatimuksia päivitetty. 2017)

Kun kattilalaitoksessa käytössä olevien eri höyry- ja kuumavesikattiloiden suurimman sallitun käyttöpaineen ja tehon lukuarvojen tulot lasketaan yhteen, saadaan teholumu. Käytön valvojalla voi olla luokkaa alempi pätevyys, jos kattilalaitoksessa on yksinomaan kuumavesikattiloita. Pätevyysvaatimuksissa noudatetaan

taan korkeampaa pätevyyttä, jos kattilalaitos sisältää sekä höyry- että kuumavesikattiloita. Pätevyyskirjaa ei edellytetä, jos pätevyyskirjan vaatimuksena on B-koneenhoitajankirja ja kattilalaitoksessa on yksinomaan kuumavesikattiloita. Tässä tapauksessa luokkaa alempi pätevyys tarkoittaa, että kattilalaitoksen käytön valvojan on täytettävä yleiset vaatimukset pätevydestä ja asiantuntemuksesta. Varavalvojana voi toimia henkilö, jolla on luokkaa alempi pätevyys. (Kattilalaitosten käytön valvojien pätevyysvaatimuksia päivitetty. 2017.)

7.2.2 Insinööri tai diplomi-insinööri käytön valvojana

Kattilalaitoksen käytön valvoja ei tarvitse pätevyyskirjaa, jos hän on Insinööri tai diplomi-insinööri, joka täyttää painelaitelain (1144/2016) 72 §:n mukaiset koulutus ja työkokemusvaatimukset. Höyry- ja kuumavesikattiloiden suunnittelua, rakentamista ja hoitoa koskevissa oppiaineissa pitää insinööriltä tai diplomi-insinööriltä löytyä arvosana. Arvosanoja pitäisi olla seuraavista oppiaineista:

- *kattilalaitoksiin liittyvät säädösvelvoitteet*
- *höyrytekniikka*
- *turbiinitekniikka*
- *kattila- ja voimalaitostekniikka*
- *kattilalaitoksen sähkö- ja automaatiotekniikka*
- *polttotekniikka.* (Kattilalaitosten käytön valvojien pätevyysvaatimuksia päivitetty. 2017.)

Insinöörillä tai diplomi-insinöörillä pitää olla vähintään kahden vuoden työkokemus kattilalaitoksen käyttö- ja kunnossapitotehtävissä vastaavassa pätevyysluokassa. Käyttötehtäviä pitäisi olla vähintään yksi vuosi. Vuoden työkokemus käyttö- ja kunnossapitotehtävissä riittävä, jos työkokemukseen sisältyy vähintään vuosi höyry- tai kuumavesikattiloiden suunnittelu- ja valmistustehtäviä tai tarkastustehtäviä. Tässä tapauksessa käyttötehtäviä pitäisi olla vähintään puoli vuotta. (Kattilalaitosten käytön valvojien pätevyysvaatimuksia päivitetty. 2017.)

7.2.3 Poikkeusluvut

Painelaitelain (1144/2016) 108 §:n perusteella Tukes on erityisten syiden perusteella myöntänyt kattilalaitoksen käytön valvojan pätevyysvaatimuksista yksittäistapauksissa poikkeuslupia. Tukesin myöntämä käytön valvojan poikkeuslupa on vain laitoskohtainen, joten se ei anna pätevyyttä toimia käytön valvojana toisessa kattilalaitoksessa. Poikkeuslupa on myönnetty, jos henkilöllä on pitkä työkokemus käyttö- ja kunnossapitotehtävistä kattilalaitoksessa. (Kattilalaitosten käytön valvojien pätevyysvaatimuksia päivitetty. 2017.)

8 YHTEENVETO

Työn tavoitteena oli selvittää, mitä kattilan tarkastuksessa ja rekisteröinnissä pitää yleisesti ottaa nykyainsäädännön osalta huomioon. Kattila on tarpeellista suunnittelun aluksi ensin luokitella. Luokitteluun vaikuttavat kattilan ominaisuudet. Luokittelun jälkeen pystyy selvittämään, mitä vaatimustenmukaisia arviointimenettelyjä voidaan hyödyntää kattilan suunnittelussa ja valmistuksessa.

Kattilan turvallisen suunnittelun, valmistuksen ja käytön varmistamiseksi valmistaja huolehtii kattilan tarkastuksista valmistuksen aikana. Kattilan omistaja tai haltija huolehtii kattilan määräaikaistarkastuksista. Tarkastukset voi tehdä myös tarkastuslaitos. Valmistajan pitää tehdä monenlaisia tarkastuksia, kuten varmistaa kattilan riittävä dokumentaatio. Lisäksi valmistajan pitää esimerkiksi varmistaa, että rikkomattoman aineenkoetuksen sekä työkokeiden tulokset ovat hyväksymisrajoissa.

Kattilan ominaisuuksia ovat paine, tilavuus ja teho. Niistä riippuu, aiheutuuko laitteen käytöstä merkittävää varaa, joka johtaisi kattilan rekisteröintiin. Kattilan ominaisuudet vaikuttavat myös siihen, minäläinen pätevyyskirja kattilan haltijalla on oltava.

Tämä työ antaa yleisen kuvan, mitä kattilan tarkastuksiin ja rekisteröintiin liittyy. Lisäksi tämä työ antaa tietoa, minkälainen henkilö voi toimia kattilan haltijana.

LÄHTEET

Asetukset, direktiivit ja muut säädökset. 2018. Europa.eu. Saatavissa: https://europa.eu/european-union/eu-law/legal-acts_fi. Hakupäivä 11.2.2018.

ASME-koodin mukaiset palvelut (Authorized Inspection Agency Services according to ASME Boiler and Pressure Vessel Code). 2018. Kiwa Inspecta. Saatavissa: <https://www.inspecta.fi/Palvelut/Tarkastus-varmennus/painelaitteet/ASME-koodin-mukaiset-palvelut-Inspection-Agency-Services-according-to-ASME-Boiler-and-Pressure-Vessel-Code1/>. Hakupäivä 27.3.2018.

ASME viittaa ISON hitsausstandardiin. 2015. Suomen Standardisoimisliitto SFS ry. Saatavissa: https://www.sfs.fi/ajankohtaista/uutiset/asme_viittaa_ison_hitsausstandardiin.2872.news. Hakupäivä 27.3.2018.

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2014/68/EU painelaitteiden asettamista saataville markkinoilla koskevan jäsenvaltioiden lainsäädännön yhdenmuokaistamisesta. 2014. Euroopan parlamentti ja Euroopan unionin neuvosto. Saatavissa: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014L0068&from=fi>. Hakupäivä 10.2.2018.

Huhtinen, Markku – Kettunen, Arto – Nurminen, Pasi – Pakkanen, Heikki 2000. Höyrykattilatekniikka. Viides, uusittu painos. Helsinki: Oy Edita Ab.

Kattilalaitosten käytön valvojen pätevyysvaatimuksia päivitetty. 2017. Tukes. Saatavissa: <http://www.tukes.fi/fi/Ajankohtaista/Tiedotteet/3Painelaitteet/Kattilalaitosten-kayton-valvojen-patevyysvaatimuksia-paivitetty/>. Hakupäivä 11.2.2018.

L 1444/2016. Painelaitelaki. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2016/20161144>. Hakupäivä 2.3.2018.

L 1548/2016. Valtioneuvoston asetus painelaitteista. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2016/20161548>. Hakupäivä 2.3.2018.

L 1549/2016. Valtioneuvoston asetus painelaiteturvallisuudesta. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2016/20161549>. Hakupäivä: 3.3.2018.

Määräaikaistarkastukset ja painelaitteiden seuranta. 2017. Tukes. Saatavissa: <http://www.tukes.fi/fi/Toimialat/Painelaitteet/Painelaitteen-kaytto/Kaytto-huolto-ja-kaytosta-poisto/>. Hakupäivä 3.3.2018.

Painelaitedirektiivin 2014/68/EU (PED) soveltamisohjeet. 2014. Saatavissa: http://www.tukes.fi/Tiedostot/painelaitteet/direktiivit/PED_2014-68-EU_soveltamisohjeet.pdf. Hakupäivä 10.2.2018.

Painelaitteen käyttö. 2017. Tukes. Saatavissa: <http://www.tukes.fi/fi/Toimialat/Painelaitteet/Painelaitteen-kaytto/>. Hakupäivä 11.2.2018.

Painelaitteiden käytön valvoja. 2017. Tukes. Saatavissa: <http://www.tukes.fi/fi/Toimialat/Painelaitteet/Painelaitteen-kaytto/kayton-valvoja/>. Hakupäivä 11.2.2018.

Painelaitteen rekisteröinti. 2017. Tukes. Saatavissa: <http://www.tukes.fi/fi/Toimialat/Painelaitteet/Painelaitteen-kaytto/Painelaitteen-rekisterointi/>. Hakupäivä 11.2.2018.

Painelaitteen sisältö ja luokitus. 2017. Tukes. Saatavissa: <http://www.tukes.fi/fi/Toimialat/Painelaitteet/Painelaitteen-suunnittelu/Sisalto-luokitus/>. Hakupäivä: 10.2.2018.

Painelaitteen suunnittelu ja valmistus. 2017. Tukes. Saatavissa: <http://www.tukes.fi/fi/Toimialat/Painelaitteet/Painelaitteen-suunnittelu/>. Hakupäivä 2.3.2018.

Painelaitteen vaatimustenmukaisuuden arviointimenettelyt eli moduulit. 2017. Tukes. Saatavissa: <http://www.tukes.fi/fi/Toimialat/Painelaitteet/Painelaitteen-suunnittelu/arviointimenettelyt/>. Hakupäivä 12.2.2018.

Painelaitteet. 2017. Tukes. Saatavissa: <http://www.tukes.fi/fi/Toimialat/Painelaitteet/>. Hakupäivä 10.2.2018.

SFS-EN 12952-6. 2011. Vesiputkikattilat ja niihin liittyvät laitteistot. Osa 6: Kattilan paineenalaisten osien valmistuksen aikainen tarkastus, dokumentointi ja merkintä. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS.

SFS-EN 12953-5. 2002. Tulitorvikattilat. Osa 5: Tarkastuksen ja valmistuksen aikana, dokumentaatio ja paineenalaisten osien tunnusmerkintä. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS.

Standardointi Euroopassa. 2018. Europa.eu Saatavissa: https://europa.eu/youreurope/business/product/standardisation-in-europe/index_fi.htm.

Hakupäivä: 10.2.2018.

Uudet painelaitesäädökset tuovat muutoksia painelaitteiden valmistukseen ja käyttöön. 2017. Tukes. Saatavissa: <http://www.tukes.fi/fi/Ajankohtaista/Tiedotteet/3Painelaitteet/Uudet-painelaitesaadokset-tuovat-muutoksia-painelaitteiden-valmistukseen-ja-kayttoon--/>. Hakupäivä 2.3.2018.

Uudistettu painelaitedirektiivi tuo uusia velvoitteita painelaitteiden valmistajille. 2016. Tukes. Saatavissa: <http://www.tukes.fi/fi/Ajankohtaista/Tiedotteet/3Painelaitteet/Uudistettu-painelaitedirektiivi-tuo-uusia-velvoitteita-painelaitteiden-valmistajille/>. Hakupäivä 2.3.2018.

Vuori, Timo 2016. Kaupan esteet yhä yritysten kasvun jarruna. Keskuskauppa-kamari. Saatavissa: <https://kauppakamari.fi/2016/11/08/kaupan-esteet-yha-yritysten-kasvun-jarruna/>. Hakupäivä 2.3.2018.