

Arttu Pesonen

PAINELAITTEIDEN KORJAUS- JA MUUTOSTYÖT, A2-MODUULIN KÄYTTÖNOTTO YRITYKSELLE

PAINELAITTEIDEN KORJAUS- JA MUUTOSTYÖT, A2-MODUULIN KÄYTTÖNOTTO YRITYKSELLE

Arttu Pesonen
Opinnäytetyö
Kevät 2024
Konetekniikan tutkinto-ohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Konetekniikan tutkinto-ohjelma, tuotantotekniikka

Tekijä: Arttu Pesonen

Opinnäytetyön nimi: Painelaitteiden korjaus- ja muutostyöt, A2-moduulin käyttöönotto yritykselle

Työn ohjaajat: Esa Törmälä, Henri Helppikangas

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2024

Sivumäärä: 28 + 0 liitettä

Opinnäytetyön aiheena oli käyttöönottaa Mecpoint Oy:lle painelaitteiden korjaus- ja muutostyöt A2-moduuli sekä luoda toimintaohje Mecpointille, jonka tarkastaa auktorisoitu tarkastuslaitos. Käyttöönoton jälkeen yritys voi suorittaa painelaitteiden korjaus- ja muutostöitä asiakkaille, joiden korjaus- ja muutostyöt kuuluvat luokkaan moduuli A2.

Mecpoint Oy on Oulussa toimiva yritys, joka tarjoaa teollisuuden kunnossapito-, asennus- ja hitauspalveluita. Työn tavoitteena oli parantaa yrityksen palveluiden tarjontaa sekä kilpailukykyä tulevaisuudessa.

Painelaitteiden valmistuksen, suunnittelun sekä dokumentoinnin perustana on painelaitedirektiivissä määritetyt olennaiset turvallisuusvaatimukset ja vaatimustenmukaisuuden arviointimenettelyt, jotka käsiteltiin tässä työssä.

Lopputuloksena saadaan tulevaisuudessa Mecpointille pätevyys korjata ja muokata A2-moduulin painelaitteita. Laaditaan toimintaohje, joka toimii muistilistana, mitä kaikkea tulee ottaa huomioon, kun korjataan sekä muokataan painelaitteita. Lopullinen käyttöönotto vaatii toimintaohjeen hyväksynnän auktorisoidulta tarkastuslaitokselta ja se suoritetaan opinnäytetyön jälkeen keväällä 2024.

Asiasanat: painelaite, teollisuus, painelaitedirektiivi

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Mechanical engineering, production technology orientation option

Author: Arttu Pesonen

Title of thesis: Implementation of the A2-module of pressure equipment for the company

Supervisors: Esa Törmälä, Henri Helppikangas

Term and year when the thesis was submitted: spring 2024

Number of pages: 28 + 0 appendices

The thesis focused on implementing pressure equipment repair and modification services, specifically the A2-module, for Mecpoint Oy. In addition, the purpose was to create a procedural guide for Mecpoint, which is inspected an authorized inspection body. After implementation, the company can carry out repair and modification projects on customers products that belong to the A2-module category.

Mecpoint Oy, based in Oulu, provides industrial maintenance, installation, and welding services. The purpose of the project was to enhance the supply of services of the company and competitiveness in the future.

As a basis for the manufacturing pressure equipment, designing, and documentation are essential safety requirements and conformity assessment procedures which are set out the Pressure Equipment Directive. The both of them were discussed in this study.

The results of the study enable Mecpoint in future to qualify repairing and modifying pressure equipment which belongs to A2-module category. The procedural guide can be utilized as a checklist for equipment repairing and modification processes. The final implementation requires approval of the procedural guide by an authorized inspection body. The final implementation is scheduled to take place in spring 2024 after completing the thesis.

Keywords: pressure device, industrial, pressure equipment directive

SISÄLLYS

SANASTO.....	6
ALKULAUSE.....	7
1 JOHDANTO.....	8
2 MECPOINT OY.....	9
3 PERUSTIETOA PAINELAITTEIDEN VALMISTUKSESTA.....	10
3.1 Valmistaja.....	11
3.2 Suunnittelu.....	12
3.3 FEM-analyysimenetelmä.....	12
3.4 Painelaitteiden luokittelu.....	13
4 PAINELAITTEIDEN KORJAUS- JA MUUTOSTYÖT.....	16
4.1 Painelaitteen tai putkiston muutostyöt.....	16
4.2 Ilmoitetun tarkastuslaitoksen tehtävät.....	17
5 TURVALLISUUS.....	18
6 PAINELAITTEET JA LAITEKOKONAISUUDET.....	19
7 PAINELAITEDIREKTIIVI (PED).....	22
8 A2-MODUULIN KÄYTTÖÖNOTTO MECPOINTILLE.....	23
8.1 Asiakkaalle luovutettava loppudokumentaatio.....	23
8.2 Toimintaohje.....	24
9 TULOKSET.....	25
10 JATKOTOIMENPITEET.....	26
11 POHDINTA.....	27
LÄHTEET.....	28

SANASTO

Bar	paineen yksikkö
NDT	rikkomaton aineenkoetus
PED	painelaitteita, joiden on täytettävä EU-direktiivin olennaiset turvallisuusvaatimukset Euroopan talousalueilla (Pressure Equipment Directive)
TUKES	Turvallisuus- ja kemikaalivirasto
WPS	hitsausohje
WPQR	menetelmäkoepöytäkirja

ALKULAUSE

Opinnäytetyö on toteutettu Oulussa Mecpoint Oy:n konepajalla syksyllä 2023. Työn aihe on määritetty yrityksen tarpeesta saada painelaitteiden korjaus- ja muutostyöt, A2-moduulin käyttöönotto yritykselle. Opinnäytetyö toteutettiin päivätyön ohella toimiessani yrityksen toisena omistajana.

Haluan kiittää työpaikkaohjaaja Henri Helppikangasta sekä ohjaavaa opettajaa Esa Törmälää heidän arvokkaasta tuestaan ja panostuksestaan tämän opinnäytetyön onnistumiseksi.

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön aiheena on käyttöönottaa Mecpointille painelaitteiden korjaus- ja muutostyöt A2-moduuli sekä toteuttaa toimintaohje auktorisoidulle tarkastuslaitokselle. Käyttöönoton jälkeen yritys voi suorittaa painelaitteiden korjaus- ja muutostöitä asiakkaille, joiden korjaus- ja muutostyöt kuuluvat luokkaan moduuli A2.

Mecpoint Oy on vuonna 2023 perustettu Oulussa toimiva teollisuuden kunnossapito-, asennus- ja hitsauspalveluita tarjoava yritys. Työn tavoitteena on parantaa teollisuuden painelaitteiden palveluiden kattavuutta yrityksessä. Käyttöönotosta laaditaan Mecpointille toimintaohje, jonka tarkastaa auktorisoitu tarkastuslaitos, joka pätevoittää yrityksen tulevaisuudessa tekemään painelaitteiden korjaus- ja muutostöitä.

Painelaitteisiin sekä paineenalaisiin putkistoihin liittyvän lainsäädännön tavoitteena on varmistaa, että painelaitteen käyttäminen on turvallista. Painelaitteita koskevat vaatimukset on määritelty painelaitedirektiivissä. Valmistajan on laadittava asiakkaalleen teknisiä asiakirjoja, joiden avulla dokumentoidaan suunnittelu, valmistus ja tarkastukset. Teknisten asiakirjojen avulla painelaitteita käytetään turvallisesti sekä huolletaan ja tarkastetaan sen koko käyttöiän ajan.

Opinnäytetyö sisältää yritysesittelyn, perustietoja painelaitteisiin liittyen sekä mitä toimia A2-moduulin käyttöönottaminen yritykseltä vaatii. Lopullista käyttöönottoa ei vielä suoritettu työn aikana resurssien vähyden sekä yrityksen kiireiden takia. Toimintaohje kirjoitetaan keväällä 2024 ja painelaitteiden korjaus- ja muutostöiden A2-moduuli otetaan käyttöön sopivan projektin alkaessa.

2 MECPOINT OY

Mecpoint Oy on Oulussa sijaitseva yritys, joka on perustettu vuonna 2023. Yritys palvelee pääsääntöisesti teollisuuden eri aloja mm. paperi-, sellu-, kartonki-, kemian-, kaivos-, vesivoima-, sekä metsäteollisuudessa.

Yrityksen palveluihin kuuluu prosessiputkistot (PED), hitsauspalvelut, teräsrakennearennukset, kunnossapitotyöt, hitsauksen koordinointi, työnjohto ja asennusvalvonta. Tässä opinnäytetyössä perehdytään painelaitteisiin sekä käyttöön otetaan yritykselle painelaitteiden A2-moduuli. Käyttöön oton jälkeen yritys saa korjata sekä muokata A2-moduuliluokkaan kuuluvia painelaitteita. Tämä parantaa yrityksen kilpailukykyä ja palveluiden tarjontaa asiakkaille tulevaisuudessa. (Mecpoint 2023.) Kuvassa 1 on yrityksen toimitilat.



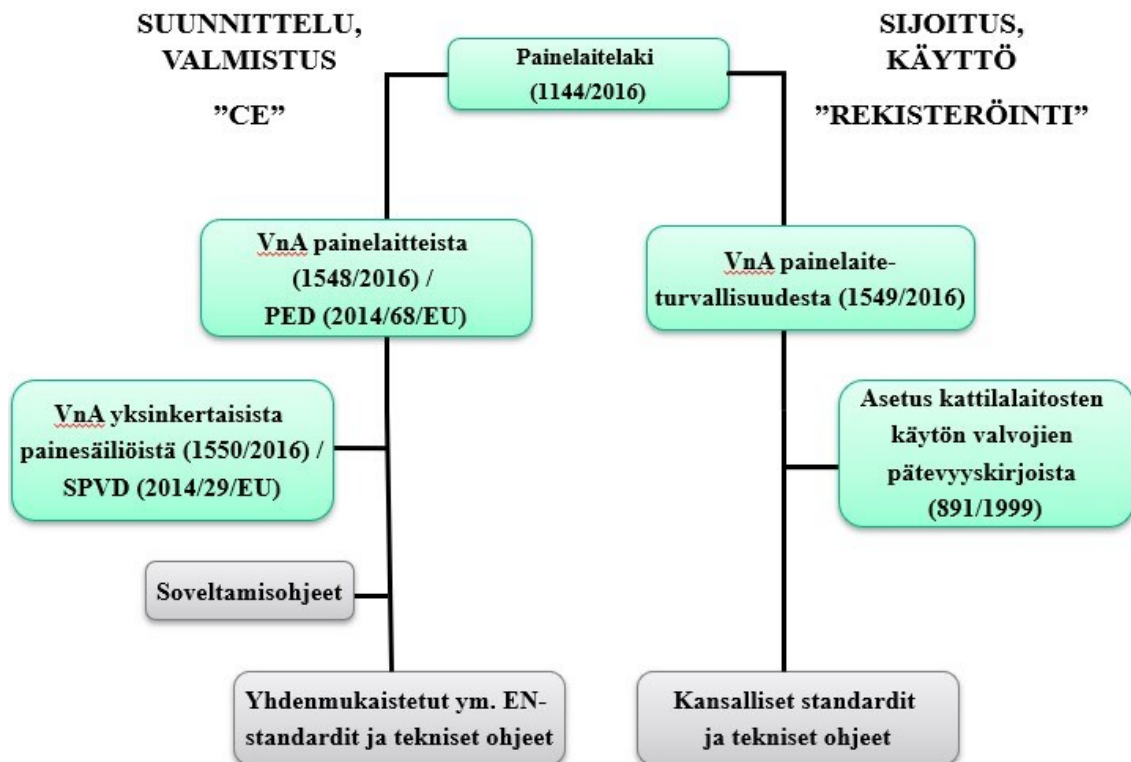
KUVA 1. Yrityksen toimitilat (Mecpoint 2023)

3 PERUSTIETOA PAINELAITTEIDEN VALMISTUKSESTA

Painelaitteet ovat laitteita, jotka toimivat tietyllä paineella ja ovat keskeisiä erinäisissä teollisissa prosesseissa. Ne voivat olla säiliöitä, putkistoja tai muita teknisiä kokonaisuuksia, jotka käsittelevät nesteitä tai kaasuja. Painelaitteiden suunnittelussa ja käytössä on noudatettava tarkkoja standardeja ja turvallisuusmääräyksiä, koska ne voivat olla alttiita korkealle paineelle ja vaativat asianmukaista ylläpitoa ja tarkastuksia, jotta varmistettaisiin laitteen turvallinen toiminta koko sen eliniän ajan.

Valmistajan on tunnettava painelaitteeseen liittyvät painelaitesäädösten periaatteet ja osattava huomioida kaikki sitä koskevat vaatimukset. Valmistuksen ja suunnittelun perustana toimii painelaiteluokittelu, riskin arviointi, laitetta koskevat vaatimukset ja vaatimustenmukaisuuden arviointimenettelyt eli moduulit, josta kerrotaan lisää luvussa 3.3.

Painelaitteen CE-merkintä osoittaa, että laite täyttää Euroopan talousalueen (ETA) vaatimukset. Painelaitteen CE-merkinnän saamiseksi valmistajan on noudatettava tiettyjä turvallisuus- ja suorituskykyvaatimuksia. CE-merkinnän puuttuminen voi olla painelaitteen myynnin este Euroopan talousalueella. Kuvassa 2 on painelaitesäädökset. (Tukes 2023.)



KUVA 2. Painelaitesäädökset (Tukes 2023)

3.1 Valmistaja

Painelaitteen valmistajan on tärkeää huolehtia siitä, että valmistettava painelaittekokonaisuus täyttää painelaitedirektiivin mukaiset vaatimukset. Käyttöönoton jälkeen painelaitteille suoritetaan lakisääteisiä määräaikaistarkastuksia, joiden tarkoitus on varmistaa painelaitteen turvallisuus käytössä. (Tukes 2023.)

Valmistajan velvollisuuksiin kuuluu laatia vaatimustenmukaisuuden arviointimenettelyn moduulin edellyttämät asiakirjat sekä vastata valitun vaatimustenmukaisuuden arviointimenettelyn asianmukaisesta soveltamisesta ja turvallisuusvaatimusten täyttymisestä. Valmistavan yrityksen on täytettävä painelaitteesta vaatimustenmukaisuusvakuutus, kiinnitettävä CE-merkintä, lisättävä tunnistetiedot sekä annettava asiakkaalle siihen soveltuvat käyttöohjeet ja turvallisuustiedot. (Tukes 2023.)

3.2 Suunnittelu

Painelaitteita suunniteltaessa pitää ottaa huomioon mahdolliset paineiskut, sisällön tai ympäristön paine, lämpötila, staattinen paine, sisällön massa, käytöstä tulevat rasitteet, korrosio, eroosio, väsyminen sekä kannakkeiden ja mahdollisten tukien paikat. Suunnittelussa on huomioitava materiaalin ominaisuudet, myötörajat, murtolujuus, plastinen muodonmuutos, virumislujuus, kimmokerroin ja murtumis- sekä iskutkeys. Asianmukaisia liitosten lujuuskertoimia on käytettävä, koska kaikki pultti- tai hitsausliitokset ovat turvallisuusriski.

Painelaitteisiin lasketaan aina varmuuskertoimet käyttöturvallisuuden takia. Suunnittelussa käytetään standardien mukaisia laskentakaavoja tai FEM-analyysimenetelmää. FEM-analyysimenetelmässä täytyy ottaa huomioon jännityshuiput, jotka johtuvat painerunkoon kiinnitetystä epäjatkuvuuskohdista esimerkiksi kannakkeiden ja putkiyhteiden liittämistä painerunkoon. Suunnittelussa edellytetään, että painelaitteet on suunniteltava asianmukaisesti ja suunnittelussa on huomioitava kaikki sellaiset tekijät, jotka takaavat sille turvallisen käyttöiän. (Tukes 2023.)

3.3 FEM-analyysimenetelmä

FEM-analyysimenetelmä eli Finite Element Method on analyysimenetelmä, jota käytetään painelaitteiden suunnittelussa. Se perustuu rakenteiden jakamiseen pienempiin elementteihin, joiden käyttäytymistä voidaan analysoida matemaattisesti. FEM-analyysimenetelmä mahdollistaa monimutkaisten järjestelmien tarkastelun sekä niiden käyttäytymisen ennustamisen erilaisissa kuormitustilanteissa.

Painelaitteiden suunnittelussa FEM-analyysimenetelmä auttaa arvioimaan rakenteen lujuutta, jäykkyyttä ja muita suorituskykyvaatimuksia. Se ottaa huomioon materiaalin ominaisuudet ja kuormitukset. Tämä auttaa suunnittelijoita varmistamaan, että painelaitteet kestävät käyttöolosuhteet ja täyttävät turvallisuusvaatimukset. (SFS-EN 13480-3 Metalliset teollisuusputkistot 2023.)

3.4 Painelaitteiden luokittelu

Painelaite luokitellaan sen vaarallisuuden mukaan luokkiin I–IV sisällön ja tyyppin mukaan. Luokituksen perusteella määräytyy vaatimustenmukaisuuden arviointimenettely eli moduulit. Näillä arvioidaan painelaitteen vaatimustenmukaisuus. Yleisimmin käytettyjä moduuleja ovat A, A2, B+D, B+C2, H, G ja H1. (Tukes 2023.)

Jos painelaite ei ylitä minkään luokan minimivaatimuksia, valmistettava painelaite tehdään silloin hyvän konepajakäytännön mukaisesti. Hyvän konepajakäytännön mukaan suunniteltuun tai valmistettuun painelaitteeseen ei saa kiinnittää CE-merkintää eikä niistä laadita EU-vaatimustenmukaisuusvakuutusta. Hyvän konepajakäytännön mukaan valmistetuissa painelaitteissa on oltava kuitenkin merkinnät, joista voi tunnistaa sen valmistajan sekä lisäksi niiden mukana on oltava riittävät käyttöohjeet ja turvallisuustiedot. Taulukossa 1 on eri luokat ja moduulit. (Tukes 2023.)

TAULUKKO 1. Luokat ja moduulit

Luokka I:	Moduuli A	Sisäinen tuotannonvalvonta
Luokka II:	Moduuli A2	Sisäinen tuotannonvalvonta ja valvotut painelaitetarkastukset satunnaisin väliajoin
	Moduuli D1	Tuotantoprosessin laadunvarmistus
	Moduuli E1	Painelaitteiden lopputarkastuksen ja testauksen laadunvarmistus
Luokka III:	Moduulit B + D	EU-tyyppitarkastus – suunnittelutyyppi + Tuotantoprosessin laadunvarmistukseen perustuva tyyppimukaisuus
	Moduulit B + F	EU-tyyppitarkastus – suunnittelutyyppi + Painelaitteen tarkastukseen perustuva tyyppimukaisuus
	Moduulit B + E	EU-tyyppitarkastus – tuotantotyyppi + Painelaitteen laadunvarmistukseen perustuva tyyppimukaisuus
	Moduulit B + C2	EU-tyyppitarkastus – tuotantotyyppi + Sisäiseen tuotannonvalvontaan perustuva tyyppimukaisuus ja satunnaisin väliajoin suoritettavat valvotut painelaitetarkastukset
	Moduuli H	Täydelliseen laadunvarmistukseen perustuva vaatimustenmukaisuus
Luokka IV:	Moduulit B + D	EU-tyyppitarkastus – tuotantotyyppi + Tuotantoprosessin laadunvarmistukseen perustuva tyyppimukaisuus
	Moduulit B + F	EU-tyyppitarkastus – tuotantotyyppi + Painelaitteen tarkastukseen perustuva tyyppimukaisuus
	Moduuli G	Yksikkökohtaiseen tarkastukseen perustuva vaatimustenmukaisuus
	Moduuli H1	Täydelliseen laadunvarmistukseen ja suunnittelun tarkastukseen perustuva vaatimustenmukaisuus

Luokittelun määräävät tekijät:

- 1) Painelaitteen tyyppi: säiliö, putkisto, höyryn tai ylikuumennetun vedentuotannon painelaite, paineenalainen lisälaite tai varolaite
- 2) Luokitellaanko sisältö kaasuksi vai nesteeksi
- 3) Sisällön vaarallisuus: ryhmän 1 vai ryhmän 2 sisältö
- 4) Suurin sallittu käyttöpaine PS ja tilavuus V tai nimellisuuruus DN tapauksesta riippuen.

TAULUKKO 2. Painelaitteiden luokittelutaulukko (Tukes 2023)

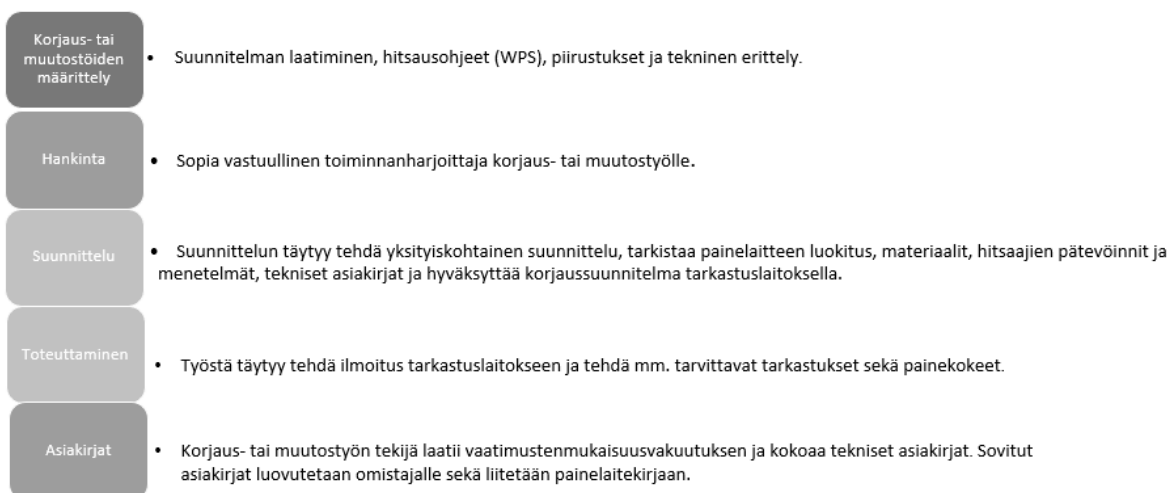
PAINELAITTEIDEN LUOKITTELU									
Painelaitedirektiivi (2014/68/EU), liitteen II taulukot 1– 9									
1. Painelaitteen tyyppi	Säiliöt				Höyryn tai ylikuumennetun veden tuotannon painelaitteet	Putkistot			
2. Sisältö	Kaasu		Neste		–	Kaasu		Neste	
3. Sisällön ryhmä	1	2	1	2	–	1	2	1	2
4. Taulukko (PED liite II)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
5. Luokitussuureet	PS, V				PS, V	PS, DN			
6. Luokka	SEP tai luokka I - IV				SEP tai luokka I - IV	SEP tai luokka I - III			

4 PAINELAITTEIDEN KORJAUS- JA MUUTOSTYÖT

Käyttöön otetuille painelaitteille tehtävät korjaus- ja muutostyöt täytyy suorittaa painelaitelain (1144/2016) 76 § ja painelaiteturvallisuuden valtioneuvoston asetuksen (1549/2016) 17 § mukaan. Velvoitteet on tarkoitettu painelaitteiden omistajille, haltijoille ja korjaus- ja muutostöitä tekeville yrityksille.

Uusia painelaitteita suunniteltaessa ja valmistettaessa täytyy tehdä vaatimustenmukaisuuden arviointi, joka perustuu valtioneuvoston asetukseen painelaitteista (1548/2016) eli painelaitedirektiiviin PED, 2014/68/EU. Painelaitteen korjaus- ja muutostyöt voivat edellyttää painelaitteasetusten soveltamista esimerkiksi, jos painelaitteen käyttötarkoitusta muokataan merkittävästi. (Tukes 2023.)

Painelaitteen korjaus- ja muutostyön vaiheet on esitelty kuvassa 5.



Kuva 3. Painelaitteen korvaus- ja muutostyön vaiheet (Tukes 2023)

4.1 Painelaitteen tai putkiston muutostyöt

Painelaitteiden muutos- ja korjaustöissä sovelletaan moduuleita A, A2 ja G, riippuen mihin moduuliin kyseinen putkisto tai painelaitte kuuluu. G-moduuli on näistä kaikkein vaativin ja muutostyöstä on toimitettava korjaussuunnitelma eli tekniset asiakirjat hyväksytyyn tarkastuslaitokseen esimerkiksi Dekra Industrial Oy tai Inspecta tarkastus Oy. Rekisteröitävissä painelaitteissa käytetään moduulia G.

A2-moduulin putkistoa tai painelaitetta muutettaessa tai korjattaessa tarkastuslaitos tekee satunnaistarkastuksia tietyin väliajoin valmistavaan yritykseen. Tällä tarkastuslaitos seuraa, että valmistava yritys toimii toimintaohjeen mukaisella tavalla. Yrityksen on myös seurattava A2-moduulin töitä sisäisen tuotannonvalvonnan avulla.

Moduulin A sisäisessä tuotannonvalvonnassa toiminnanharjoittaja laatii painelaitteen muutostöistä suunnittelua ja valmistusta koskevat tekniset asiakirjat loppuasiakkaalle. Moduuli A ei edellytä tarkastuslaitoksen osallistumista arviointeihin tai tarkastuksiin. Nämä painelaitteet ovat ominaisuuksiensa perusteella sellaisia, että niihin ei sovelleta olennaisia turvallisuusvaatimuksia. Ne on kuitenkin suunniteltava ja valmistettava hyvän konepajakäytännön mukaisesti. (Tukes 2023.)

4.2 Ilmoitetun tarkastuslaitoksen tehtävät

Tarkastuslaitoksen on käytävä läpi tekniset asiakirjat suunnittelun ja valmistusmenetelmien osalta. Teknisistä asiakirjoista tarkastuslaitos katsoo käytetyt materiaalit sekä tarkastaa materiaalivalmistajan toimittamat aineodistukset. Jos painelaitteeseen on tehty pysyviä hitsausliitoksia, käydään hitsausliitokset läpi ja tarkistetaan että ne on suunnitelmien mukaisesti valmistettu. Mikäli liitokset vaativat NDT-tarkastuksen, tarkastuslaitos suorittaa sen sekä katsoo työnsuorittajien pätevöinnit.

Tarkastuslaitoksen tehtäviä on:

- tutkia tekniset asiakirjat
- arvioida käytetyt materiaalit
- hyväksyä mahdolliset pysyvät liitokset
- tarkistaa työnsuorittajien pätevöinnit
- tehdä mahdollinen painekoe.

Ilmoitettu tarkastuslaitos myöntää tarkastuksien ja katselmointien perusteella painelaitteelle kirjallisen vaatimustenmukaisuustodistuksen ja valtuuttaa valmistajan kiinnittämään jokaiseen painelaitteeseen PED:n vaatimukset täyttävään painelaitteeseen ilmoitetun tarkastuslaitoksen tunnusnumeron. Valmistaja laatii kirjallisen EU-vaatimustenmukaisuusvakuutuksen. (Tukes 2023.)

5 TURVALLISUUS

Painelaite tulee suunnitella ja valmistaa siten, ettei sen käyttö vaaranna kenenkään terveyttä, turvallisuutta tai omaisuutta. Laitteessa on oltava riittävät käyttöturvallisuuden todentavat laitteet ja laitejärjestelmät, millä käytönvalvoja voi seurata niiden turvallista käyttöä. Painelaitteen omistajan on sijoitettava laite niin, että käyttöhäiriössä tai vaaratilanteessa siitä aiheutuva vaara on mahdollisimman vähäinen.

Painelaitteen on täytettävä kaikki laissa määritetyt turvallisuusvaatimukset ennen kuin se voidaan ottaa käyttöön. Turvallinen käyttö varmistetaan valmistajan tekemillä käyttöohjeilla. Riskien arvioinnissa on tunnistettava vaarat ja vaaratilanteet, joita painelaitteiden tai laitekokonaisuuksien elinkaarien aikana ennakoitavissa olosuhteissa saattaa esiintyä. (Tukes 2023.)

Painelaite on sijoitettava turvallisesti siten, että

1. vaurio- tai käyttöhäiriötilanteesta aiheutuva vaara olisi mahdollisimman vähäinen
2. painelaitetta voidaan käyttää asianmukaisesti laitteen käyttötarkoituksen edellyttämällä tavalla
3. painelaite voidaan asianmukaisesti tarkastaa ja pitää kunnossa.

Mikäli vaara- tai onnettomuustilanne aiheutuu, painelaitteen omistajan tai haltijan on ryhdyttävä toimenpiteisiin vaurioituneen painelaitteen korjaamiseksi ja sen käytöstä poistamiseksi. Laitteen omistajan on viipymättä ilmoitettava valvontaviranomaisille painelaitteen vaurioitumisesta, mahdollisista henkilövahingoista tai omaisuusvahingosta. (Painelaitelaki 1144/2016, 1:2.1§.)

6 PAINELAITTEET JA LAITEKOKONAISUUDET

Painelaitteita käytetään pääsääntöisesti teollisuudessa, voimalaitoksissa, yrityksissä, maataloilla ja kotitalouksissa. Niiden yhdenmukainen valmistus ja suunnittelu on varmistettu eri EU-direktiiveillä, joita valvoo Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes). Valvontaviranomainen, Tukes, valvoo painelaiteturvallisuutta käyttövalvonnan ja painelaiterekisterin avulla.

Painelaitteella tarkoitetaan putkistoa, säiliötä tai muuta teknistä kokonaisuutta, jonka sisällä on yli-painetta tai siihen voi kehittyä ylipaine. Painelaitteet ovat erityisen tarkan valvonnan kohteena, sillä niihin liittyy räjähdysvaara. Jos laitteen sisäinen paine nousee yli 0,5 baariin, se luokitellaan painelaitteeksi. (Painelaitelaki 1144/2016,1:2.§.)

Painelaitteita ja erilaisia laitekokonaisuuksia ovat

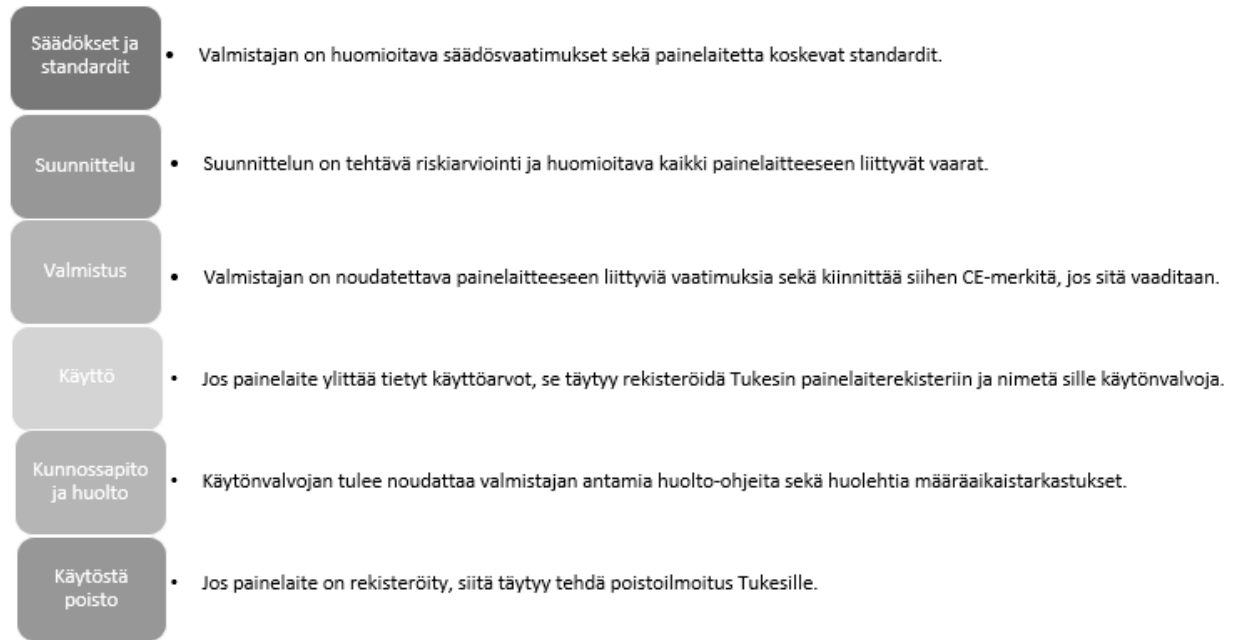
- painesäiliöt
- teollisuuden prosessiputkistot
- voimalaitoskattilat
- jauhesammuttimet
- maakaasu-, kaukolämpö ja vesijohtoputkistot
- paineella purettavat kuljetussäiliöt.

Kuvassa 3 on painesäiliöitä rivissä. (Tukes 2023.)



KUVA 3. Painesäiliöt

Painelaitteiden elinkaari on esitelty kuvassa 4.



KUVA 4. Painelaitteen elinkaari (Tukes 2023)

Painelaitteille tehdään tietyin väliajoin määräaikaistarkastuksia. Tarkastuksilla huolehditaan painelaitteiden turvallisesta käytöstä. Niissä käydään läpi laitteiden ulkoinen ja sisäinen kunto sekä varmistetaan turvallisuusvarusteiden toiminta.

Määräaikaistarkastuksista huolehtivat painelaitteen omistaja ja painelaitteen käytönvalvoja. Käytönvalvojan tehtävänä on myös huolehtia valmistelusta määräaikaistarkastukseen. Määräaikaistarkastuksen suorittaa Tukesin hyväksymä tarkastuslaitos. Tarkastustiedot lähetetään Tukesin painelaiterekisteriin. (Tukes 2023.)

Eri laitteiden määräaikaistarkastusvälit:

- kattilat: kahden vuoden välein
- painesäiliöt: neljän vuoden välein
- autoklaavit ja paineella tyhjennettävät kuljetussäiliöt: kahden vuoden välein

Ensimmäinen määräaikaistarkastus tehdään aina painelaitteen käyttöönoton yhteydessä. Tarkastuslaitos määrittelee tarkastuksessa seuraavan tarkastuksen ajankohdan sekä tarkastuslajin. Määräaikaistarkastukset voivat olla käyttötarkastuksia, sisäpuolisia tarkastuksia tai painekokeita kohteen mukaan. (Tukes 2023.)

7 PAINELAITEDIREKTIIVI (PED)

Painelaitteiden yhdenmukainen suunnittelu ja valmistus sekä vapaa liikkuvuus on varmistettu EU:ssa eri direktiiveillä: painelaitedirektiivi, aerosolidirektiivi ja yksinkertaiset painesäiliöt -direktiivi. Suomessa painelaiteturvallisuutta valvoo Turvallisuus- ja kemikaalivirasto käytönvalvonnan, markkinavalvonnan ja painelaiterekisterin avulla.

Painelaitteiden suunnittelu- ja valmistuslainsäädäntö on EU-lainsäädäntöä, joka perustuu painelaitedirektiiviin 2014/68/EU (PED). Suomen lainsäädännössä direktiiviä toteuttaa painelaitelaki 1144/2016, valtioneuvostonasetus painelaitteista 1548/2016 ja valtioneuvostonasetus yksinkertaisista painelaitteista 1550/2016. (Tukes 2023.)

Painelaitedirektiivi on tehty painelaitteiden, putkistojen sekä laitekokonaisuuksien, joiden suurin sallittu käyttöpaine nousee yli 0,5 baariin, suunnitteluun, valmistukseen ja vaatimustenmukaisuuden arviointiin. (Painelaitelaki 1144/2016,1:2.§.)

8 A2-MODUULIN KÄYTTÖÖNOTTO MECPOINTILLE

Painelaitteiden korjaus- ja muutostöiden A2-moduulin käyttöönotto yritykselle antaa mahdollisuudet tulevaisuudessa korjata tai muokata A2-moduuliin kuuluvia painelaitteita. Tämä parantaa jatkossa yrityksen palveluiden tarjontaa sekä kilpailukykyä.

Käyttöönottoa varten yrityksen täytyy tehdä toimintaohje auktorisoidulle tarkastuslaitokselle, joka päteväittää yrityksen toimimaan toimintaohjeen mukaisella tavalla.

8.1 Asiakkaalle luovutettava loppudokumentaatio

Yrityksellä, joka valmistaa tai tekee muutostöitä painelaitteisiin, on oltava toimintaohje, jonka mukaan yritys toimii valmistaessaan painelaitteita. Toimintaohje toimii suunnittelun sekä valmistuksen ns. muistilistana, jossa kerrotaan mitä yrityksen täytyy ottaa huomioon valmistuksen aikana.

Loppuasiakkaalle palautettavasta dokumentaatiosta täytyy löytyä seuraavat asiat:

- käyttöohjeet
- hitsaajan pätevyystodistukset
- tarkastukset
- WPS (hitsausohje)
- WPQR (menetelmäkoepöytäkirja)
- koeponnistuspöytäkirja
- ainestodistukset.

Dokumentaation tekee yleensä esimerkiksi projektisihteeri, työnjohtaja, koordinaattori tai projekti-päällikkö, riippuen kohteesta ja siitä kenen vastuulle sen laatiminen on annettu.

8.2 Toimintaohje

Toimintaohjeen tarkoituksena on toimia yrityksen ”muistilistana” kuinka yrityksen tulee toimia, kun se korjaa, suunnittelee tai valmistaa II-luokan painelaitteita. Yrityksen täytyy ottaa huomioon toimintaohjetta tehdessä valmistaako se putkistoja, säiliöitä vai molempia sekä tuleeko toimintaohje uuden putkiston/säiliön valmistukseen vai korjaustöihin.

Toimintaohjeen luomisen jälkeen tarkastuslaitos seuraa ja tekee satunnaisauditointeja painelaitteita valmistaville yrityksille. Tällä varmistetaan se, että valmistavat yritykset toimivat toimintaohjeiden mukaisesti.

9 TULOKSET

Työn tavoitteena oli käyttöönottaa yritykselle painelaitteiden korjaus- ja muutostöiden A2-moduuli. Työssä perehdyttiin siihen, mitä toimia yritykseltä vaaditaan A2-moduulin käyttöönoton osalta sekä mitä hyötyä siitä on tulevaisuudessa yritykselle. Aiheen teoriaan perehtymisestä on hyötyä tulevissa painelaitteiden korjaus- ja muutostyöprojekteissa niiden vaativien turvallisuustoimien sekä haasteellisuuden takia.

Työn alussa laadittuihin tavoitteisiin päästiin osittain. Lopullista käyttöönottoa ei vielä suoritettu työn aikana resurssien vähyyden sekä yrityksen kiireiden takia. Toimintaohje kirjoitetaan keväällä 2024. Painelaitteiden korjaus- ja muutostöiden A2-moduuli otetaan käyttöön sopivan projektin alkaessa ja tarkastuslaitos Dekra Oy tulee auditoimaan käyttöönoton.

10 JATKOTOIMENPITEET

Yrityksen täytyy luoda toimintaohje malli, ennen kuin A2-moduulin sertifikaattia lähdetään hakemaan yritykselle. Toimintaohjeen luominen on vielä kesken, ohjeesta täytyy löytyä seuraavat asiat: suunnittelu, riskienarviointi, materiaalin hankinta, valmistus, tarkastukset, aineistodistukset, hitausohjeet, lopputarkastus ja loppudokumentaatio.

Toimintaohjeen luomisen jälkeen etsitään sopiva projekti, joka kuuluu A2-moduuliin. Käyttöönottoon pyydetään mukaan painelaitetarkastaja. Sertifiointi suoritetaan todellisen toimitusprojektin yhteydessä. Auditointi seuraa toteutunutta projektia ja toimintaohjeen toimivuutta A2-modulin vaatimusten mukaan. Käyttöönotossa tarkastaja tulee työmaakäynnille, jossa tarkastetaan dokumentaatio suunnittelun ja valmistuksen osalta.

A2-moduulin käyttöönotto on viivästynyt yrityksen nykyisten työmaaprojektien takia. Sopivan projektikohteen löytyttyä on seuraavana sovitettava aikataulut tarkastuslaitoksen kanssa tulevasta auditoinnista, joka voi luoda haasteita tiukan aikataulun osalta. Käyttöönotto sekä auditointi on tarkoitus suorittaa kevään aikana 2024.

11 POHDINTA

A2-moduulin suorittaminen ei ole pelkästään normien täyttämistä vaan myös yrityksen liiketoimintastrategian vahvistamista. Se luo pohjan kestäväälle ja luotettavalle painelaitteiden valmistukselle. Jatkossa jatkamme sitoutumistamme laadun ja turvallisuuden parantamiseen, varmistaen että yrityksemme pysyy kilpailukykyisenä alalla. Yrityksen tulevaisuuden projekteissa A2-moduulin käyttöönotolla on paljon hyviä vaikutuksia yrityksen kilpailukykyyn parantamiseksi, se varmistaa laadun, turvallisuuden ja asiakastytyväisyyden.

Käyttöönoton avulla yritys voi laajentaa palveluitaan tarjoamalla korjaus- ja muutostöitä, jotka kuuluvat A2-moduuliin. Tämä lisää yrityksen palveluiden kattavuutta ja kilpailukykyä teollisuuden alalla, mikä voi johtaa liiketoiminnan kasvuun ja uusien asiakkaiden hankintaan.

Kokonaisuudessaan opinnäytetyö onnistui hyvin, vaikka haasteita työn suorittamiseen toi opinnäytetyön kirjoittaminen päivätyön rinnalla. Työn tuloksena yritykselle avautuu uusia mahdollisuuksia painelaitteiden korjaus- ja muutostöiden parissa. Tutkimus tarjoaa arvokasta tietoa ja käytännön ohjeita yritykselle, mikä voi edistää sen kehitystä ja menestystä teollisuuden alalla sekä luo hyvää pohjaa sertifiointin toteuttamiselle.

LÄHTEET

Finlex 2023. Painelaitelaki. Hakupäivä 1.9.2023. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2016/20161144>

Kunnossapitoyhdistys Promaint ry 2018. Painelaitteiden korjaus- ja muutostöistä koskeva ohje uudistettu. Hakupäivä 27.1.2024 <https://promaintlehti.fi/Laite-ja-korjaustekniikat/Painelaitteiden-korjaus-ja-muutostoita-koskeva-ohje-uudistettu>

Mecpoint Oy 2023. Hakupäivä 21.2.2024 <https://www.mecpoint.fi/>

SFS 2017. SFS-EN 13480-3:2017 Metalliset teollisuusputkistot. Osa 3. Suunnittelu ja laskenta. 3. uudistettu painos. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto SFS. Hakupäivä 6.1.2024

Turvallisuus ja kemikaalivirasto 2023a. Painelaitteen korjaus- ja muutostyöt. Hakupäivä 31.8.2023. <https://tukes.fi/tuotteet-ja-palvelut/painelaitteet/painelaitteiden-korjaus-ja-muutostyot#Moduulin%20G%20soveltaminen>

Turvallisuus ja kemikaalivirasto 2023b. Painelaitteen suunnittelu ja valmistus. Hakupäivä 1.9.2023. <https://tukes.fi/tuotteet-ja-palvelut/painelaitteet/painelaitteen-suunnittelu-ja-valmistus#970a5ba0>

Turvallisuus ja kemikaalivirasto 2023c. Painelaitteet. Hakupäivä 2.9.2023. <https://tukes.fi/tuotteet-ja-palvelut/painelaitteet#970a5ba0>

Turvallisuus ja kemikaalivirasto 2023d. Painelaitteen rekisteröinti. Hakupäivä 5.12.2023. <https://tukes.fi/tuotteet-ja-palvelut/painelaitteet/painelaitteen-kaytto/painelaitteen-rekisterointi>