

Mikko Tuomi

METSÄ FIBRE RAUMAN PAINELAITETARKASTUSTEN
TOIMINTAMALLIN PARANTAMINEN

Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma
2013

METSÄ FIBRE RAUMAN PAINELAITETARKASTUSTEN TOIMINTAMALLIN PARANTAMINEN

Tuomi, Mikko
Satakunnan ammattikorkeakoulu
Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma
Kesäkuu 2013
Ohjaaja: Kivi, Karri
Sivumäärä: 37
Liitteitä: 6

Asiasanat: painelaitetarkastus, painelaitelainsäädäntö,

Tämän opinnäytetyön aiheena oli luoda selkeä ohjeistus Metsä Fibren painelaitetarkastusten suorittamiseksi. Työssä käsitellään myös painelaitteiden käyttöä, painelaitelainsäädäntöä sekä painelaitteille tehtäviä määräaikaistarkastuksia. Työssä käytiin läpi nykyinen toimintamalli Metsä Fibren Rauman tehtaalla ja pyrittiin tuomaan myös esille joitain parannus- ja kehitysehdotuksia nykyiseen toimintamalliin.

Työtä varten haastateltiin painelaitteiden käytöstä vastuussa olevia käytönvalvojia, painelaitteiden tarkastustoiminnan vastuuhenkilöä sekä eri asiantuntijoita painelaitteiden kunnossapitoon ja tarkastuksiin liittyvissä asioissa.

OPERATIONS MODEL OF PRESSURE EQUIPMENT INSPECTIONS
ENHANCING IN METSÄ FIBRE RAUMA MILL

Tuomi, Mikko

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences
Degree Programme in Mechanical and Production Engineering

May 2013

Supervisor: Kivi, Karri

Number of pages: 37

Appendices: 6

Keywords: pressure equipment inspection, legislation of pressure equipment

The purpose of this thesis was to create a clear instruction of Metsä Fibres pressure equipment inspection. This thesis also handles the use of pressure equipment, legislation of pressure equipment and periodic inspection, which are made to pressure equipment. The thesis also presents current operations model in Metsä Fibre Rauma mill and try also bring out some suggestions for improvement and development of current operation model.

For this thesis, I interviewed use of pressure equipment responsible for the use of administrators, person in charge of pressure equipment inspection and different experts according to pressure equipment maintenance and inspection.

ALKUSANAT

Tämä opinnäytetyö tehtiin Metsä Fibren Rauman tehtaalle Botnia Mill Servicen toimesta, jossa työskentelen laitossuunnittelijan tehtävissä. Metsä Fibren kunnossapitotoiminta ulkoistettiin vuonna 2007 Botnia Mill Servicelle ja myös painelaitetarkastukset kuuluvat kunnossapitotoimintaan. Painelaitetarkastusten suorittamiseksi oli tarvetta selkeälle ohjeistukselle ja tässä työssä laadin ohjeistuksen eräkeittimen sisäpuolisen tarkastuksen ja painekokeen suorittamiseksi. Tulevaisuudessa tämän ohjeistuksen pohjalta on tarkoitus luoda myös vastaavat ohjeistukset muille rekisteröitäville painelaitteille.

Raumalla 20.5.2013

Mikko Tuomi

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	7
1.1	Työn tavoitteet.....	7
1.2	Botnia Mill Service Oy	7
1.3	Metsä Fibre	8
2	PAINELAITTEET JA PAINELAITELAINSÄÄDÄNTÖ	8
2.1	Yleistä	8
2.2	Painelaitteet	9
2.2.1	Lämmönvaihtimet	9
2.2.2	Reaktorit	10
2.2.3	Keittimet	10
2.2.4	Säiliöt	10
2.2.5	Paineakut	10
2.2.6	Painelaitedirektiivin alaiset putkistot	11
2.2.7	Rekisteröitävät painelaitteet	11
3	PAINELAITTEIDEN TARKASTUSLAITOKSET.....	11
3.1	Yleistä	11
3.2	Ilmoitettu laitos.....	12
3.3	Pätevöintilaitos	12
3.4	Käyttäjien tarkastuslaitos	12
3.5	Hyväksyty laitos	12
3.6	Omatarkastuslaitos.....	13
4	PAINELAITTEEN KÄYTTÖ.....	13
4.1	Käytön valvojan vaatimukset ja tehtävät.....	13
4.2	Painelaitteen omistajan/haltijan vastuut ja velvoitteet.....	14
5	PAINELAITTEIDEN MÄÄRÄAIKAISET TARKASTUKSET.....	15
5.1	Painelaitteiden käytönaikaiset tarkastukset.....	15
5.1.1	Sijoitussuunnitelman tarkastus	16
5.1.2	Painelaitteen rekisteröinti ja ensimmäinen määräaikaistarkastus.....	16
5.1.3	Putkiston määräaikaistarkastus.....	17
5.1.4	Tarkastuksien jaksottaminen	17
5.2	Määräajoin tehtävät tarkastukset.....	18
5.2.1	Käyttötarkastus.....	18
5.2.2	Sisäpuolinen tarkastus	19
5.2.3	Määräaikainen painekoe	19
5.2.4	Muutostarkastus	19
5.3	Määräaikaistarkastusten korvaaminen ja kunnonvalvontajärjestelmä	20

5.3.1	Painelaitteen seuranta	21
6	NYKYISEN TOIMINTAMALLIN KUVAUS.....	22
6.1	Painelaitteiden tarkastuksiin valmistautuminen	22
6.1.1	Painelaitteiden tarkastusohjeiden ja painelaiteluettelon ylläpitäminen.....	22
6.1.2	Tarkastussuunnitelmien laatiminen	23
6.1.3	Riskien ja vaarojen huomioiminen	23
7	TOIMINTAMALLIN PARANNUSEHDOTUKSET	24
7.1	Metsä Fibren toimintamallin vertailu	24
7.2	Painelaitteen osien visuaalinen arviointi	25
7.3	Käynninajan painelaitetarkastusten suorittaminen Metsä Fibrellä	25
7.4	Painelaitteiden kunnon seurantamenetelmän kehittäminen	26
7.5	Vanhenevien painelaitteiden eliniän hallinta	27
7.6	Putkistojen kunnon seurannan kehittäminen.....	27
7.7	Turvallisuuden lisääminen	28
8	VAROVENTTIILIT JA NIIDEN TESTAUKSET	29
8.1	Varoventtiilit	29
8.2	Varoventtiilien tarkastukset.....	30
8.3	Varoventtiilien testaukset Metsä Fibren Rauman tehtaalla	30
8.4	Varoventtiilin testaus Teson menetelmällä	31
9	KEITTIMEN PAINELAITETARKASTUKSEN TYÖVAIHEET	35
9.1	Yleistä	35
9.1.1	Paineenalaisen järjestelmän sokeointi ja erotus	35
9.1.2	Tarvittavat telineet ja nostimet	35
9.1.3	Työluvan ehtojen tarkastus ja kuittaukset	36
9.1.4	Keittimen puhdistus.....	36
9.1.5	Keittimessä tehtävät pitoisuuden mittaukset.....	36
9.1.6	Eristetyöt.....	36
9.1.7	Valaistus ja suojajännitteen huomiointi	37
9.1.8	NDT-tarkastusten huomiointi	37
9.2	Turvalukitustarkastus	37

LIITTEET

1 JOHDANTO

1.1 Työn tavoitteet

Metsä Fibren kunnossapitotoiminta ulkoistettiin vuonna 2007 Botnia Mill Service Oy:lle ja myös painelaitetarkastukset kuuluvat kunnossapitotoimintaan. Metsä Fibren toiminnanohjausjärjestelmästä löytyy tiedot painelaitteista ja niiden tarkastuksista sekä niiden seuraavasta ajankohdasta ja tyyppistä, mutta selkeälle ohjeistukselle, joka voidaan antaa alihankkijalle oli tarvetta. Työn tavoitteena oli siis luoda selkeä tulostettava ohjeistus painelaitteen painekokeen suorittamiseksi, joka voidaan antaa painekokeen suorittavalle ulkopuoliselle alihankkijalle. Ohjeistuksessa esitetään kaikki tarvittava tieto painekokeen turvalliseen suorittamiseen. Työssä laadin ohjeen eräkeittimen numero 9 painelaitetarkastuksesta, jossa esitetään järjestelmän sokeointi ja venttiilijärjestelyt, sekä sisäpuolisen painelaitetarkastuksen tarvittavat toimenpiteet. Eräkeittimiä on Rauman tehtaalla kymmenen kappaletta ja ne ovat identtisiä, joten ohjeistus on sovellettavissa sokeointi- ja venttiilijärjestelyitä lukuun ottamatta myös muihin keittimiin. Rekisteröityjä painelaitteita Metsä Fibren Rauman tehtaalla on lähes 200 kappaletta ja tulevaisuudessa on tarkoitus tehdä vastaava ohjeistus niistä kaikista, ohjeistusten tekoon voidaan käyttää tätä samaa pohjaa. Tekemäni ohjeistus on mukana tässä työssä erillisenä liitteenä.

1.2 Botnia Mill Service Oy

Botnia Mill Service on YIT:n ja Metsä Fibren yhteisyritys. Botnia Mill Service tarjoaa palveluja metsäteollisuuden kunnossapitoon ja se on perustettu vuonna 1997. Palveluvalikoimaan kuuluvat kunnossapito- ja asennuspalvelut sekä projektointi- ja suunnittelupalvelut. Metsä Fibren Rauman tehtaalla Botnia Mill Service hoitaa kokonaisvaltaista prosessikunnossapitoa sekä myös projektointi- ja suunnittelupalvelua. Botnia Mill Service työllistää yli 500 työntekijää seitsemällä eri toimipaikalla /1/.

1.3 Metsä Fibre

Metsä Fibre valmistaa ensiluokkaisia, valkaistuja Botnia-selluja neljällä tehtaalla Suomessa. Joutsenon, Kemin, Äänekosken ja Rauman tehtaiden yhteenlaskettu tuotantokapasiteetti on 2,41 miljoonaa tonnia. Metsä Fibren Rauman tehdas käynnistyi vuonna 1996 ja siellä työskentelee 120 metsäteollisuuden ammattilaista /2/.

2 PAINELAITTEET JA PAINELAITELAINSÄÄDÄNTÖ

2.1 Yleistä

Laissa painelaitteella tarkoitetaan säiliötä, putkistoa tai muuta teknistä kokonaisuutta, jossa on tai johon voi kehittyä ylipainetta. Painelaitteeksi luetaan myös painelaitteen suojaamiseksi tarkoitetut tekniset kokonaisuudet.

Painelaitesäädösten uudistus valmistui vuonna 1999. Painelaitesäädökset sisältävät EY:n painelaitedirektiivin (97/23/EY) ja käyttöä koskevat kansalliset säädökset. Painelaitesäädösten tavoitteena on varmistaa, ettei painelaite vaaranna kenenkään terveyttä, omaisuutta tai turvallisuutta. Säädösten noudattamista valvoo Turvatekniikan keskus (TUKES)

Painelaitesäädökset koostuvat seuraavista osista:

- Painelaitelaki (869/1999)
- Asetus painelaitelaissa tarkoitetuista tarkastuslaitoksista (890/1999)
- Asetus kattilalaitosten käytön valvojien pätevyyskirjoista (891/1999)
- Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös painelaitteista (938/1999)
- Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös yksinkertaisista painesäiliöistä (917/1999)
- Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös painelaiteturvallisuudesta (953/1999)

Painelaitelakia sovelletaan laitteisiin, joissa ylipaineesta voi aiheutua vaaraa. Laki sisältää painelaitteiden turvallisuuden varmistamista koskevat perussäädökset, perus-

tan alemmissa säädöksissä esitettäville alan toiminnanharjoittajia koskeville vaatimuksille, viranomaisvalvonnan sekä pakkokeinot ja seuraamukset.

Lain mukaan painelaite on rakennettava ja sijoitettava ja sitä on hoidettava, käytettävä ja tarkastettava niin, ettei se vaaranna kenenkään terveyttä, turvallisuutta tai omaisuutta.

Painelaitteen markkinoille saattajan on osoitettava, että painelaite sekä sen suunnittelu ja valmistus täyttävät vaatimukset. Laissa annetaan yleismääräykset painelaitteiden sijoituksesta ja käytöstä, kuten sijoituksen tarkastuksesta, käyttöturvallisuuslaitteiden tarkastuksesta, rekisteröinnistä ja määräaikaistarkastuksista.

Turvatekniikan keskukselle (TUKES) annetaan valtuudet valvoa uusia painelaitteita, painelaitteiden sijoitusta ja käyttöä. Uusien painelaitteiden valvonnassa on otettu huomioon painelaitedirektiivissä edellytetty markkinavalvonta. (Painelaitelaki 869/1999)

2.2 Painelaitteet

Painelaitteella tarkoitetaan säiliötä, putkistoa tai muuta teknistä kokonaisuutta, jossa on tai johon voi kehittyä ylipainetta. Seuraavaksi käydään lyhyesti läpi Metsä Fibrelä käytössä olevat painelaitteet ja niiden päätoimintaperiaatteet.

2.2.1 Lämmönvaihtimet

Lämmönvaihtimet voidaan jakaa kolmeen eri pääkategoriaan. Yleisimmässä vaihdintyyppissä eli rekuperaattorissa lämpöä luovuttava ja vastaanottava virtaus virtaavat lämmönsiirtopinnan eri puolilla. Lämmönsiirtopinnat ovat yleensä rakennettu putkista tai levyistä. Regeneraattorin toiminta perustuu taas lämmönvaihtimen suureen lämpökapasiteettiin. Tässä lämmönvaihdintyyppissä luovuttava ja vastaanottava ainevirtaus virtaavat vuorotellen vaihtimen läpi. Kolmas lämmönvaihdintyyppi on sekoi-

tuslämmitin, missä lämpöä luovuttava ja vastaanottava virtaus sekoitetaan keskenään.

2.2.2 Reaktorit

Reaktori on laite tai astia, jossa ajetaan kemiallista reaktiota. Selluprosessissa käytetään sekoitusreaktoria massan valkaisuun. Massan valkaisuun käytetään monia erilaisia kemikaaleja, joilla jokaisella on oma tehtävänsä valkaisuprosessissa. Reaktoreille ominaista on korkea paine ja lämpötila. Reaktorien seinämät ovat paksua materiaalia ja ne voivat olla sisäpuolelta vuorattuja kemiallisesti kestäväällä pinnoitteella.

2.2.3 Keittimet

Sellun valmistus aloitetaan kuorimalla puut kuorimarummussa. Kuorittu puu haketaan ja syntynyt hake seulotaan. Metsä Fibren Rauman tehtaalla on eräkeittäjä, jossa sellun keitto tapahtuu vaihe kerrallaan. Rauman tehtaalla on yhteensä 10 keitintä.

2.2.4 Säiliöt

Säiliö tarkoittaa paineenalaista sisältöä varten suunniteltua ja valmistettua kuorta, mukaan lukien kiinteät liitoskappaleet, joilla se liitetään muihin laitteisiin. Säiliössä voi olla yksi tai useampia kammioita.

2.2.5 Paineakut

Koneessa toimivan paineakun paine vaihtelee käytön mukaisesti. Painevaihtelujen seurauksena saattaa akkuun tai sen kiinnityksiin kehittyä säröjä, minkä seurauksena paineakku voi räjähtää. Paineakku on siis komponentti, joka varastoi hydraulisen järjestelmän pumpun tuottamaa energiaa /4/.

2.2.6 Painelaitedirektiivin alaiset putkistot

Painelaitedirektiivin alaiseen putkistoon kuuluvat kaikki putkiston osat, jotka on tarkoitettu sisällön siirtämiseen niiden ollessa liitettynä tosiinsa painejärjestelmään yhdistämistä varten. Putkistoon kuuluu putki tai putkiverkko, putkijohto, putkiston lisäosat, tasaimet, letkut ja muut asiaan kuuluvat paineenalaiset osat /5/.

2.2.7 Rekisteröitävät painelaitteet

Painelaitteet, jotka voivat aiheuttaa merkittävää vaaraa, on rekisteröitävä. Rekisteröidyille painelaitteille tehdään määrätyn ajoin määräaikaistarkastuksia, joilla varmistetaan niiden turvallisuus. Rekisteröintirajat on annettu kauppa- ja teollisuusministeriön päätöksessä painelaiteturvallisuudesta (953/1999). TUKES ylläpitää painelaiterekisteriä, jota käytetään painelaitemääräysten noudattamisen valvonnassa. Tarkastulaitoksen on toimitettava tiedot TUKESille ensimmäisestä määräaikaistarkastuksesta, määräaikaistarkastuksista, tarkastusten siirroista ja muutostarkastuksista /5/.

3 PAINELAITTEIDEN TARKASTUSLAITOKSET

3.1 Yleistä

Vaativimmat painelaitteet ja laitekokonaisuudet on tarkastettava ennen markkinoille asettamista ja niille on tehtävä käytönaikaisia tarkastuksia. Ilmoitetun laitoksen, päteväintilaitoksen ja käyttäjien tarkastuslaitoksen tehtävät liittyvät painelaitteiden suunnittelun ja vaatimustenmukaisuuden arviointiin ja hyväksymisiin. Hyväksytty laitos ja omatarkastuslaitos tekevät painelaitteiden käytönaikaisia tarkastuksia ja muita säädettyjä toimenpiteitä, jotka liittyvät käytön aloittamiseen ja käyttöön. Seuraavaksi käyn läpi hieman tarkemmin eri tarkastuslaitokset ja niiden tehtävät /5/.

3.2 Ilmoitettu laitos

Ilmoitettu laitos arvioi markkinoille saatettavien painelaitteiden tai laitekokonaisuuksien vaatimustenmukaisuutta, antaa materiaalien eurooppalaiset hyväksynnit sekä suorittaa mahdollisia erityistehtäviä. Vaatimustenmukaisuuden arviointiin sisältyy painelaitetyyppien, suunnitelmien, valmistettujen painelaitteiden ja laatu järjestelmien hyväksymisiä sekä laatu järjestelmien ja valmistajan tekemien loppuarviointien valvontaa. Ilmoitetun laitoksen nimeää Kauppa- ja teollisuusministeriö /5/.

3.3 Pätevöintilaitos

Pätevöintilaitos voi pätevöidä tai hyväksyä pysyviä liitoksia ja niiden rikkomatonta aineenkoetusta tekeviä henkilöitä sekä pysyvien liitosten menetelmiä. Kauppa- ja teollisuusministeriö valtuuttaa pätevöintilaitokset /5/.

3.4 Käyttäjien tarkastuslaitos

Käyttäjien tarkastuslaitos on painelaitteiden omistajien hallinnoima tarkastusyksikkö. Tällainen laitos voi toimia kuten ilmoitettu laitos, mutta se voi tehdä arviointeja vain omistajan käyttöön tuleville painelaitteille. Käyttäjien tarkastuslaitos ei voi antaa tyyppihyväksyntää eikä hyväksyä laatu järjestelmää. Käyttäjien tarkastuslaitokset nimeää Kauppa- ja teollisuusministeriö /5/.

3.5 Hyväksytty laitos

Hyväksytty laitos suorittaa painelaitteiden käyttöön liittyviä tarkastuksia ja muita säädettyjä toimenpiteitä. Toimenpiteet ovat :

- Sijoitussuunnitelman tarkastus
- Painelaitteiden määräaikaistarkastukset

- Painelaitteen seurannasta sopiminen tai kunnonvalvontajärjestelmän vahvistaminen
- Kuljetettavien painelaitteiden täyttölaitosten ja täyttöpaikkojen tarkastukset
- Kattilalaitosten vaaran arvioinnin asianmukaisuuden tarkastus
- Kattilalaitoksen käytönvalvojan pätevyyskirjan antaminen
- Käytössä olevien painelaitteiden asennus sekä korjaus- ja muutostöiden tarkastukset.

Nämä laitokset hyväksyy TUKES /5/.

3.6 Omatarkastuslaitos

Käytönaikaisia tarkastuksia ja muita säädettyjä toimenpiteitä voivat tehdä tietyille painelaitteiden käyttäjien ryhmälle omatarkastuslaitokset. Esimerkiksi useiden painelaitteiden omistajan tarkastusosasto voi tarvittaessa organisoitua omatarkastuslaitokseksi. Myös nämä tarkastuslaitokset hyväksyy TUKES /5/.

4 PAINELAITTEEN KÄYTTÖ

4.1 Käytön valvojan vaatimukset ja tehtävät

Metsä Fibrellä painelaitteiden tarkastustoiminta on ulkoistettu, mutta vastuu painelaitteiden tarkastuksista ja niiden turvallisesta käytöstä on kuitenkin painelaitteen omistajan nimeämällä käytön valvojalla. Rekisteröidyn painelaitteen käytön valvojalla on oltava vaadittu pätevyys ja riittäväksi katsottava painelaitteen rakennetta, käyttöä ja kunnossapitoa koskeva asiantuntemus. Omistajan tai haltijan on huolehdittava siitä, että käytön valvojalle annetaan mahdollisuus hoitaa ja käyttää painelaitetta siten, että sen käytöstä ei aiheudu vaaraa ihmisille tai omaisuudelle. Käytön valvojan on saatava tietoonsa omistajalta tai haltijalta kaikki painelaitteen käyttöön ja kuntoon liittyvät tiedot. Käytön valvojalle on tarvittaessa nimettävä varavalvoja.

Käytön valvojan pitää henkilökohtaisesti valvoa painelaitteen käyttöä ja kuntoa sekä huolehtia tarpeellisesta käyttökirjanpidosta. Valvojan on ilmoitettava omistajalle tai haltijalle merkittävistä painelaitteen käyttöön tai kuntoon liittyvistä seikoista.

Omistajan tai haltijan on huolehdittava, että painelaitetta käyttää ammattitaitoinen ja tehtäviinsä perehdytetty henkilökunta. Käytön valvojan on varmistuttava siitä, että painelaitetta käyttävä henkilökunta tuntee painelaitteen toiminnan, käyttöohjeet, ja turvallisuussäännökset sekä varmistus- ja hälytyslaitteiden toiminnan, käytön ja ko-keilut.

Käytön valvojan tiedot pitää olla rekisteröinti-ilmoituksessa, joka tehdään painelaitteen ensimmäisessä määräaikaistarkastuksessa. Tarkastuslaitoksen on tarkastettava, että käytön valvojalla on riittävä pätevyys ja asiantuntemus. Käytön valvojan pätevyys tarkastetaan määräaikaistarkastuksessa. Käytön valvojalla on myös oikeus määrätä painelaite käyttökieltoon.

Käytönvalvojan tietoihin koskevista muutoksista on ilmoitettava TUKESille. Jos TUKES toteaa käytön valvojan sopimattomaksi tehtävänsä, voi se määrätä painelaitteen omistajan tai haltijan nimeämään uuden käytön valvojan /6/.

4.2 Painelaitteen omistajan/haltijan vastuut ja velvoitteet

Painelaitteen sijoituksen ja käytön turvallisuudesta vastaa painelaitteen omistaja tai haltija. Omistajan ja haltijan vastuulla on, että painelaite sijoitetaan sekä painelaitetta käytetään, tarkastetaan ja valvotaan säädösten mukaisesti. Lisäksi painelaitteen omistajan/haltijan vastuuta ja velvoitteita ovat seuraavat asiat:

- Rekisteröitävästä painelaitteesta on riittävät asiakirjat määräaikaistarkastuksia ja painelaitekirjaa varten.
- Painelaitteen sijoitus on turvallinen ja tarvittaessa tarkastuslaitos tarkastaa sijoitussuunnitelman.
- Rekisteröitävälle painelaitteelle nimetään asiantunteva käytön valvoja.

- Painelaitteelle tehdään käyttöönoton yhteydessä ensimmäinen määräaikaistarkastus, jonka yhteydessä painelaite rekisteröidään ja sen tiedot ilmoitetaan TUKESin ylläpitämään painelaiterekisteriin.
- Rekisteröidylle painelaitteelle tehdään määrättyin ajoin määräaikaistarkastukset tarkastuslaitoksen toimesta.
- Painelaitteen omistajaa, haltijaa, sijaintia ja käytönvalvojaa koskevat muutokset sekä painelaitteen käytöstä poistamiset ilmoitetaan TUKESin painelaiterekisteriin.
- TUKESille ilmoitetaan määräaikaistarkastusten korvaamisesta hyväksytyin laitoksen kanssa sovitulla painelaitteiden seurannalla, tai hyväksytyin laitoksen vahvistamalla kunnonvalvontajärjestelmällä /6/.

5 PAINELAITTEIDEN MÄÄRÄAIKAISET TARKASTUKSET

5.1 Painelaitteiden käytönaikaiset tarkastukset

Omistajan tai haltijan on huolehdittava, että painelaitteiden käytönaikaiset tarkastukset tehdään painelaitesäädösten mukaisesti. Painelaitteiden käytönaikaisiin tarkastuksiin kuuluvat /7/,

- sijoitussuunnitelman tarkastus
- upotustarkastus (koskee maanalaista tai osittain maanalaista painesäiliötä ja siihen liittyvää putkistoa)
- ensimmäinen määräaikaistarkastus
- määräajoin tehtävät tarkastukset joita ovat: Käyttötarkastus, sisäpuolinen tarkastus sekä määräaikainen painekoe
- tarvittaessa muutostarkastus

5.1.1 Sijoitussuunnitelman tarkastus

Painelaite on sijoitettava sekä sitä ympäröivät tilat ja rakenteet tulee suunnitella ja toteuttaa niin, että vaurio- tai käyttöhäiriötilanteessa tapahtuva sisällön purkautuminen aiheuttaa mahdollisimman vähän vaaraa. Sijoituksen tulee olla sellainen, että painelaitetta voidaan asinamukaisesti käyttää, tarkastaa ja pitää kunnossa.

Painelaitteen omistajan tai haltijan on huolehdittava, että tarkastuslaitos tarkastaa sijoitussuunnitelman ennen painelaitteen asentamista paikalleen. Sijoitussuunnitelma on tehtävä ja sille on pyydetävä tarkastus tarkastuslaitokselta, jos kyseessä on joku seuraavista painelaitteista:

- Rekisteröitävä höyry- tai kuumavesikattila
- Autoklaavi, jonka PS (suurin sallittu käyttöpaine) $\cdot V$ (tilavuus) $> 1000 \text{ bar} \cdot L$
- Höyryn tai veden siirtoputkisto, jonka suurin sallittu käyttölämpötila on yli 120°C ja jonka nimellisuuruus DN on yli 100 ja jonka $PS \cdot DN^2 > 100\,000 \text{ bar} \cdot \text{mm}^2$
- Muu painelaite, joka sijoitetaan sisätiloihin, yleisötiloihin tai yleisen kulkuväylän välittömään läheisyyteen.

Painelaitteelle ei tarvita sijoitussuunnitelmaa seuraavissa tapauksissa,

- painesäiliö $PS \cdot V \leq 10\,000 \text{ bar} \cdot L$,
- kuljetettava painelaite tai niiden yhteen kytketty yhdistelmä: $V \leq 450 L$,
- jos kyseessä on ns. kemikaaliluvan yhteydessä tarkastettu kohde
- putkisto, jossa on ryhmän 2 sisältö tai $DN \leq 50 /6/$.

5.1.2 Painelaitteen rekisteröinti ja ensimmäinen määräaikaistarkastus

Ensimmäinen määräaikaistarkastus on tehtävä rekisteröitävälle painelaitteelle käyttöönoton yhteydessä. Tarkastuksen tekee hyväksytty tarkastuslaitos ja tarkastuksessa todetaan, että painelaite voidaan ottaa turvallisesti käyttöön, ja että omistaja tai halti-

ja on nimennyt painelaitteelle pätevän käytönvalvojan. Lisäksi vahvistetaan käyttöarvot ja ilmoitetaan painelaite TUKESin rekisteriin /7/.

Painelaitteen omistajan tai haltijan on huolehdittava, että tarkastuslaitos tekee rekisteröitävälle painelaitteelle käyttöönoton yhteydessä ensimmäisen määräaikaistarkastuksen. Tarkastuksessa todetaan muun muassa painelaitteen sijoituksen ja käytön turvallisuus, vahvistetaan käyttöarvot ja ilmoitetaan painelaite TUKESin rekisteriin /5/.

5.1.3 Putkiston määräaikaistarkastus

Mikäli putkisto on liitetty rekisteröityyn painelaitteeseen tulee se tarkastaa painelaitteen määräaikaistarkastuksen yhteydessä. Mikäli putkiston sisältö on ryhmän 1 mukainen tai putkisto on suunniteltu virumis- tai väsymislujuuden perusteella ja putkisto liittyy rekisteröitävään painelaitteeseen, on putkisto tarkastettava painelaitteen määräaikaistarkastuksen yhteydessä /7/. Putkistojen määräaikaistarkastus voidaan myös osittain tai kokonaan korvata seurannalla. Seurantasuunnitelman laatii toiminnanharjoittaja ja sen hyväksyy tarkastuslaitos.

5.1.4 Tarkastuksien jaksottaminen

Lainsäädäntö määrittelee tarkastuksille perusjaksotuksen, mutta antaa tarkastuslaitoksille mahdollisuuksia painelaitteiden omistajan tai haltijan pyynnöstä soveltaa sitä painelaitteiden kunnon, hoidon, käyttöolosuhteiden, tarkastustulosten tai valmisajan ohjeiden perusteella.

”Sisäpuolisten tarkastusten aikavälit saavat olla enintään: kahdeksan vuotta painesäiliöille, jonka sisältö ei syövytä eikä muutenkaan vaikuta haitallisesti painelaitteen seinämään, edellyttäen, että painelaitteen omistaja tai haltija ja tarvittaessa valmistaja vakuuttavat mainitun haitattomuuden” (KTMp 953/99 14 §)

Tarkastuksien jaksottamisella voidaan järkeistää paljon työtä vaativia tarkastuksia, jotka vaativat usein erikoisjärjestelyjä tarkastustyön ajaksi. Lisäksi jaksottamisella voidaan lyhentää tai jopa kokonaan välttää tuotantokatkokset.

Tarkastuksen jaksottamisen periaatteita,

- painesäiliön tarkastuksia jaetaan tasaisesti eri vuosille
- samatyypisten säiliöiden tarkastus jaetaan eri vuosille, jotta saataisiin informaatiota niiden tilasta
- käytetään hyväksi aikaisempien tarkastusten tuloksia
- muutamille identtisille painesäiliöille tehdään perusteellinen tarkastus, tehdään NDT-tarkastuksia pistokoemaisesti
- tarkastustuloksista tulee pitää yhtenäistä kirjanpitoa, joista selviää säiliöiden kunto ja valitun tarkastusjakson oikeellisuus säiliötyypeittäin /8/

5.2 Määräajoin tehtävät tarkastukset

Painelaitteen omistajan tai haltijan on huolehdittava, että tarkastuslaitos tekee rekisteröidylle painelaitteelle määräaikaistarkastukset säädetyin aikavälein. Tarkastukset suorittaa TUKESin hyväksymä tarkastuslaitos. Painelaitteiden määräaikaistarkastukset ovat olennainen osa paineistetun järjestelmän turvallisuutta ja sillä varmistetaan painelaitteen käyttöturvallisuus, ehkäistään vaurioita jotka voivat johtua käyttöolosuhteista tai sisällön tai ympäristön aiheuttamasta materiaalin heikkenemisestä. Määräaikaistarkastuksessa määrätään myös seuraavan tarkastuksen ajankohta ja laji sekä tarkastuksessa on merkittävä seuraava määräaikaistarkastuksen kuukausi ja vuosi. /8/

5.2.1 Käyttötarkastus

”Käyttötarkastus toteutetaan käyttöä vastaavissa olosuhteissa. Tarkastuslaitos tarkastaa käyttötarkastuksessa, että painelaitetta voidaan käyttää painejärjestelmässä turvallisesti ja painelaitteen varusteet sekä varolaitteet toimivat asianmukaisesti. Tarkastuslaitos tarkastaa myös käytön valvojan pätevyyden. Painelaitteen omistajan

ja haltijan on esitettävä tarkastuksessa painelaitekirja ja varauduttava painelaitteen ja sen varusteiden toiminnan tarkastukseen”. (TUKES-opas, Turvatekniikan keskus, Painelaitteiden kunnossapito)

5.2.2 Sisäpuolinen tarkastus

”Sisäpuolisessa tarkastuksessa tarkastuslaitos tarkastaa perusteellisesti painelaitteen ja sen varusteiden kunnon. Omistajan ja haltijan on tyhjennettävä ja puhdistettava painelaite sekä sen varusteet tarkastusta varten. Painelaitteen kaikki tarkastus- ja puhdistusaukot on avattava ja laitteeseen liittyvät sähkölaitteet tehtävä jännitteettömiksi”. (TUKES-opas, Turvatekniikan keskus, Painelaitteiden kunnossapito)

5.2.3 Määräaikainen painekoe

”Määräaikaisessa painekokeessa selvitetään painelaitteen painerungon eheyttä. Tarkastuslaitos tarkastaa painekokeen aikana, ettei painelaitteeseen tule vuotoja tai muodonmuutoksia. Painekoe tehdään nesteellä ja koepaine on 1,3 kertaa suurin sallittu käyttöpaine. Määräaikainen painekoe tehdään joka toisen sisäpuolisen tarkastuksen yhteydessä. Omistajan ja haltijan on puhdistettava painelaite, täytettävä se nesteellä ja varattava tarvittava laitteisto painekokeen suorittamista ja vuotojen havaitsemista varten”. (TUKES-opas, Turvatekniikan keskus, Painelaitteiden kunnossapito)

5.2.4 Muutostarkastus

”Muutostarkastus tehdään esimerkiksi, jos painelaitteen sallittuja käyttöarvoja on muutettu. Tarkastuslaitos varmistaa muutostarkastuksessa, että painelaitetta voidaan muutoksen jälkeen edelleen käyttää turvallisesti”. (TUKES-opas, Turvatekniikan keskus, Painelaitteiden kunnossapito)

5.3 Määräaikaistarkastusten korvaaminen ja kunnonvalvontajärjestelmä

Ensimmäistä määräaikaistarkastusta ja muutostarkastusta lukuun ottamatta muut määräaikaistarkastukset voidaan korvata kunnonvalvontajärjestelmällä, joka perustuu omistajan tai haltijan laatimaan suunnitelmaan painelaitteiden kunnon valvonnasta. Tarkastuslaitos vahvistaa kunnonvalvontajärjestelmän ja se ilmoitetaan valvontaviranomaiselle, joka voi asettaa lisäehtoja sen toteuttamiselle. Kunnonvalvontajärjestelmä voi pitää sisällään perinteisiä tarkastuslaitostarkastuksia sekä omistajan tai haltijan omaan kunnonvalvontaan tai erilaisiin on-line monitorointiin perustuvia menetelmiä. /8/

Lainsäädäntö asettaa korvaavien menettelyjen käyttämiselle seuraavia vaatimuksia,

- korvaavien toimenpiteiden määrissä, sisällössä ja ajankohdissa on otettava huomioon tarkastuskohteen riskeistä, käytöstä ja tarkastuksista saadut tiedot
- toimintaan osallistuvien henkilöiden tehtävät ja pätevyysvaatimukset sekä toiminnan edellyttämien mittalaitteiden kunnossapito on määriteltävä
- painelaitteen omistajan tai haltijan on jatkuvasti kehitettävä kunnonvalvontajärjestelmää painelaitteen käytöstä ja tarkastuksista saatujen tietojen avulla.

/7/

Kunnonvalvontajärjestelmää voidaan soveltaa prosessilaitoksissa, joissa tarkastukset on pystyttävä ajoittamaan tiukkoihin seisokkeihin, näissä tarkastustoimenpiteet voidaan suunnitella riskien ja käytettävissä olevan ajan perusteella. Kunnonvalvontajärjestelmää voidaan soveltaa myös, kun on paljon samanlaisia tarkastuksen vaativia laitteita, joiden riskit ovat hyvin hallinnassa tai laitteisiin, joiden kuntoa voidaan seurata muilla kuin perinteisillä ja lainsäädännössä määritetyillä menetelmillä. Kunnonvalvontajärjestelmä on dokumentoitava ja parhaassa tapauksessa siihen liittyvät osina tarkastussuunnitelma, tarkastusjaksotus, käyttötiedot, mittaustiedot, riskiarviot ja tarkastustiedot kuntoarvioineen. /8/

5.3.1 Painelaitteen seuranta

Määräaikaistarkastukset voidaan osittain tai kokonaan korvata rekisteröitävän painelaitteen omistajan tai haltijan hyväksytyn laitoksen kanssa sopimalla painelaitteen seurannalla, jos painelaitteen turvallisuudesta voidaan seurannan avulla varmistua.
/6/

Painelaitteen seurannalla voidaan korvata painelaitteen määräaikaistarkastuksista,

- sisäpuoliset tarkastukset
- painekokeet

Menettely ei kuitenkaan korvaa,

- käyttöönottotarkastuksia
- käyttötarkastusta
- muutostarkastusta

Painelaitteen seuranta on perusteltua, jos tarkastukset eivät ole rakenteellisista syistä kohtuudella mahdollisia ja jos painelaitteen turvallisuus voidaan varmistaa seurannan avulla. Painelaitteen seuranta voidaan hyödyntää seuraavissa tapauksissa,

- painelaite on sisäpuolelta massattu tai muurattu
- kylmälaitoksen painelaitteilla
- putkistoissa
- vaikeasti tarkastettavissa painelaitteissa, joissa on erityisen vaarallinen sisältö tai joiden sisäpuoliset osat estävät tarkastuksen. Osassa ilmakaasutehtaiden painelaitteista tai säiliöissä, joissa ei ole tarkastusluukkuja

Omistajan tai haltijan on laadittava seurannasta kirjallinen suunnitelma, joka sisältää,

- painelaitteen seurannassa olevat painelaitteet ja niiden rekisterinumero
- tarkastukset, jotka seurannalla korvataan
- selvityksen, miten omistaja tai haltija huolehtii seurannasta

- selvityksen, milloin seuranta aloitetaan
- selvityksen suunnitelman ajan tasalla pitämistä sekä kehittämisestä /9/

6 NYKYISEN TOIMINTAMALLIN KUVAUS

6.1 Painelaitteiden tarkastuksiin valmistautuminen

Metsä Fibrellä kuten monissa muissakin suurissa tuotantolaitoksissa, painelaitetarkastukset on ajoitettu suoritettavaksi pidemmän seisokin tai vuosihuollon yhteydessä. Ennen painelaitetarkastusten suorittamista tehdään tarkastusuunnitelmat yhdessä käytönvalvojien ja painelaite vastuuhenkilön sekä painelaitetarkastukset suorittavan laitoksen kesken. Tarkastuslaitos voi aikaisempien vuosien painelaitetarkastusten perusteella antaa suosituksia siitä, mihin painelaitteisiin tai niiden osiin kannattaa kiinnittää tarkempaa huomiota ja suorittaa mahdollisia NDT-mittauksia. Painelaitteen käytöstä vastaavalla taholla on taas omat näkemyksensä ja toiveensa, mitä kannattaisi huomioida tulevassa painelaitetarkastuksessa. Metsä Fibrellä painelaitteiden kuntoa seurataan tarkasti ympäri vuoden ja näin ollen mahdolliset vuodot tai muutokset jonkin laitteen toiminnassa otetaan huomioon kun suunnitellaan tulevia tarkastuksia. Tarkastuslaitoksella on siis omat suosituksensa tarkastuksista, mutta painelaitteen käyttäjällä on tiedossaan kaikki huollot, vikaantumiset ja muutokset laitteen toiminnassa. Tulevat painelaitetarkastukset käydään läpi myös osastoittain yrityksen sisällä käytönvalvojien johdolla.

6.1.1 Painelaitekirjan ja painelaiteluettelon ylläpitäminen

Rekisteröitävän painelaitteen omistajan tai haltijan on koottava painelaitteen hyväksymiseen ja tarkastukseen liittyvät keskeiset asiakirjat yhtenäiseen muotoon painelaitekirjaksi /8/. Metsä Fibrellä painelaitekirjat on arkistoitu arkistoon, sekä yrityksen sisäiseen sähköiseen arkistoon. Toiminnanohjausjärjestelmästä löytyy listattuna kaikki painelaitteet perustietoineen, sekä niiden seuraavan tarkastuksen ajankohta ja tyyppi. Toiminnanohjausjärjestelmään on myös listattu paineistetun järjestelmän va-

rolaitteet. Toiminnanohjausjärjestelmää käytetään myös hyödyksi vaiheistamalla painelaitetarkastusten työvaiheita sekä määrittämällä tarkastusten kustannuksia.

6.1.2 Tarkastussuunnitelmien laatiminen

Metsä Fibrellä painelaitteiden määräaikaistarkastusten suorittaminen on ulkoistettu Botnia Mill Service Oy:lle, jonka puolesta on nimetty vastuuhenkilö painelaitetarkastuksien suorittamiselle. Vastuuhenkilö laatii tarkastussuunnitelmia osastojen käytönvalvojen kanssa ja esittää ne tarkastuslaitokselle, joka hyväksyy suunnitelmat. Tarkastussuunnitelmia laadittaessa käytetään hyväksi aikaisempia tietoja ja otetaan huomioon mahdolliset muutokset laitteen toiminnassa ja kunnossapitohistoriassa.

6.1.3 Riskien ja vaarojen huomioiminen

Metsä Fibrellä on käytössä oma turvallisuuskoulutus, joka jokaisen työntekijän sekä alihankkijan on käytävä saadakseen työskennellä laitosalueella. Lisäksi jokaisella tulee olla voimassa oleva työturvallisuuskortti. Painelaitteen määräaikaistarkastukseen valmistautumisen lähtökohtana on, että tarkastustoiminta on voitava suorittaa vaarantamatta painelaitetarkastajan tai muun henkilöstön tai omaisuuden vaarantamista. Painelaitteen ja siihen liittyvän prosessilaitteiston saattamisesta turvalliseen tilaan tarkastusta varten vastaa painelaitteen käytönvalvoja. Painelaitetarkastuksen suorittaminen turvallisesti edellyttää seuraavia valmistelutoimenpiteitä:

- Vaarojen tunnistaminen työkohteessa, tehdään kohteessa kattava ja järjestelmällinen tarkastelu jossa saadaan yleiskuva mahdollisista työn riskeistä.
- Telineet on oltava määräysten mukaiset ja niissä on oltava telinekortti.
- Tarvittaessa portaat tai tikkaat myös säiliön sisälle.
- Työluvut ja ehdot tarkastetaan ja suoritetaan happipitoisuuden mittaukset, happimittari oltava mukana aina säiliöön mennessä.
- Painelaitte puhdistetaan perusteellisesti niin, että painerungon perusaineeseen on esteetön näkyvyys.
- Järjestettävä valaistus sisä- ja ulkopuolinen valaistus, sisäpuolelle 24V suoja-jännite.

- Mahdolliset NDT-tarkastukset ja niiden laajuus sovitaan tarkastajan kanssa etukäteen.
- Säiliötyössä oltava aina luukkuvahti, lisäksi mitataan ilman happipitoisuutta, sekä muiden vaarallisten aineiden pitoisuutta kuten rikkivedyn tai hakkeen hajoamisen johdosta vapautuvan hiilidioksiidin pitoisuutta. Joissakin olosuhteissa saattaa kertyä myös palavien nesteiden höyryjä, esim. tärpähtiä, jotka muodostaa ilman kanssa räjähtävän seoksen, tällöin on käytettävä räjähdyskaasumittaria. Mittaukset tulee tehdä ennen säiliöön menoa, mutta tarvittaessa myös työskentelyn aikana on mitattava ilmanlaatua /10/.

7 TOIMINTAMALLIN PARANNUSEHDOTUKSET

7.1 Metsä Fibren toimintamallin vertailu

Opinnäytetyötä tehdessäni pääsin vierailemaan Neste Oilin Naantalın öljynjalostamolla ja tutustumaan heidän käytäntöihinsä koskien painelaitetarkastuksia. Vierailun tavoitteena oli saada vertailupohjaa omaan työhöni ja tutkia, voisiko heidän toimintamallissaan olla joitain kohtia, joita voitaisiin soveltaa myös Metsä Fibrellä. Vierailun aikana haastattelin Neste Oilin Naantalın tarkastustoiminnan päällikköä, joka vastaa painelaitetarkastusten organisoinnista yhdessä yksiköiden käytönvalvojien ja tarkastuslaitosten kanssa. Itse öljynjalostusprosessiin en päässyt tutustumaan, mutta se ei ollut vierailun tavoitteenakaan.

Muutaman tunnin vierailun aikana selvisi nopeasti, että Naantalın jalostamon toimintamallissa oli eroavaisuuksia Rauman toimintamalliin, mutta myös paljon yhtäläisyyksiä. Toimintamallien erot selittyvät suurilta osin kuitenkin prosessien erilaisuudesta ja sen kokoluokasta, Naantalın jalostamolla on yli kolminkertainen määrä rekisteröitäviä painelaitteita ja koko laitoksen käsittävä seisokki pidetään n. 5-6 vuoden välein, kun Metsä Fibren Rauman tehdas seisoo n. vuoden välein. Naantalın jalostamo on myös ikäluokaltaan huomattavasti vanhempi, joten painelaitteiden tarkastus-

toimintaa on voitu kehittää jo vuosikymmeniä ja hyväksi todetut käytännöt ovat mahdollistaneet painelaitteiden turvallisen käytön.

Johtuen pitkistä seisokkiväleistä, käynninaikaiset painelaitetarkastukset ovat Neste Oililla yleisiä ja painelaitteiden määräaikaistarkastuksia on korvattu kunnonvalvontajärjestelmällä. Prosessi on myös jaoteltu eri yksiköihin, joita voidaan ajaa alas tarvittavien tarkastusten suorittamiseksi.

Neste Oilin Naantalın jalostamo on perustettu vuonna 1957 ja joitain alkuperäisiä painelaitteita on käytössä vielä nykyäänkin. Alkuperäisten painelaitteiden käyttöön ei ole kiinnitetty erityistä huomiota, vaan laitteen tarkastushistoria on hyvin tiedossa ja niille tehdään normaalit lainsäädännön mukaiset tarkastukset.

Vierailu Neste Oilin Naantalın jalostamolla oli mielenkiintoinen ja vaikka heidän toimintamallinsa ei ole suoraan sovellettavissa Rauman tehtaalle, niin joitain kohtia voidaan kuitenkin soveltaa.

7.2 Painelaitteen osien visuaalinen arviointi

Painelaitteen sisäpuolisen tarkastuksen yhteydessä voidaan sen osille antaa visuaalinen arviointi. Visuaalisen arvioinnin tarkoituksena on seurata painelaitteen kunnossa tapahtuvia muutoksia ja parantaa valmiutta mahdollisiin laiterikkoihin. Visuaalisen arvioinnin periaate on yksinkertainen, painelaitteen osille annetaan numeerinen arvo, jossa uudelle käyttämättömälle varaosalle voidaan antaa arvo nolla, ja osalle joka on ulkoisesti täysin uudenveroinen, mutta kuitenkin jo käytetty arvo 1. Arviointi voidaan toteuttaa monella eri tavalla, mutta perusidea on kuitenkin edellä esittämäni. Visuaalista arviointia voidaan käyttää osana kirjallista kunnonvalvontajärjestelmää.

7.3 Käynninaikaisten painelaitetarkastusten suorittaminen Metsä Fibrellä

Painelaitteet jotka eivät suoraan vaikuta tehtaan tuotannon ylläpitämiseen, voidaan myös testata käynnin aikana. Käynnin aikaisilla testauksilla saadaan merkittäviä etu-

ja ja säästöjä lyhentyneiden tuotantokatkojen seurauksena. Painelaitteen tarkastaminen tuotannon aikana vaatii kuitenkin tarkkoja turvallisuus toimenpiteitä ja painelaite on tehtävä turvalliseksi mahdollisten vahinkokäynnistymisten varalta. Sähköenergian lisäksi laitteeseen on voinut varastoitua myös pneumaattista tai hydraulista energiaa tai mekaanista kuormaa, höyryä tai muuta energiaa joka saattaa aiheuttaa vaaraa työntekijälle. Painelaite tulee myös sokeoimalla tai vähintään kahden eri sulkuventtiilin toimesta erottaa paineenalaisesta käynnissä olevasta järjestelmästä. Metsä Fibren rauman tehtaalla käynninaikaisia tarkastuksia voidaan tehdä pienemmille säiliöille, joiden toiminta ei vaikuta suoraan prosessin toimintaan. Käynninaikaisten tarkastusten lisääminen nykyisestä ei tällä hetkellä juurikaan lyhentäisi jo valmiiksi lyhyitä seisokkeja.

7.4 Painelaitteiden kunnan seurantamenetelmän kehittäminen

Metsä Fibrellä ei ole käytössä jatkuvaa kunnanvalvontaa painelaitteille, josta olisi erikseen tarkastuslaitoksen kanssa sovittu. Kuitenkin Metsä Fibrellä painelaitteen kunnonseuranta on osa kunnossapitotoimintaa ja kunnonseuranta on osa jokapäiväistä kunnossapidon- ja painelaitteen käytöstä vastaavan henkilöstön työtä. Mahdolliset vuodot tai muut laitteen toiminnassa ilmenevät muutokset tulee huomioda ja niistä pitää raportoida eteenpäin. Mahdollisista muutoksista esimerkiksi painelaitteen käyttölämpötilassa tai prosessissa tapahtuvista muutoksista tulisi pitää muutoksenhallintajärjestelmää, erityisesti putkiston kunnonseurannan kannalta muutoksenhallintajärjestelmä on hyvä tapa hallita ja ennakoida niissä tapahtuvia muutoksia.

Määräaikaistarkastuksia voitaisiin osittain tai jopa kokonaan korvata painelaitteen seurannalla. Seuranta tulee laatia yhdessä painelaitteen omistajan ja hyväksytyt laitoksen kanssa ja seurannasta on tehtävä kirjallinen suunnitelma, suunnitelman tekee painelaitteen omistaja. Kunnonseurannan tukena voitaisiin käyttää ainakin painelaitteen osien visuaalista arviointia ja muutoksenhallintajärjestelmää.

7.5 Vanhenevien painelaitteiden eliniän hallinta

Kuten kaikki muutkin teollisuuden laitteet, myös painelaitteet ja niiden kunto heikenee käyttöajan kasvaessa. Vanhenevien laitteiden kuntoa tuleekin seurata tarkemmin ja varautua myös tarkastuksissa ilmeneviin ongelmiin. Painelaitteen vanheneminen ilmenee yleensä rakenteen lujuuden tai sitkeyden alenemisena ja yleensä myös viat ilmenevät kohdissa, joihin edellä mainitut syyt ovat vaikuttanut. Elinkaaren päättymistä on mahdoton määrittää tarkasti, mutta tehokkain tapa on rakenteille tehtävät mittaukset ja niiden keskittäminen kriittisiin paikkoihin, joihin ympäristön vaikutus on suurimmillaan. Jos jo elinkaarensa lopussa olevassa järjestelmässä ilmenee painelaitetarkastuksessa puutteita, niin tulee ottaa huomioon kannataako kyseisen järjestelmän huoltamiseen enää käyttää tulevaisuudessa resursseja. Tietysti jos muutenkin jo lyhyessä seisokissa havaitaan painelaitteessa ongelmia, niin sen kokonaan uusiminen tuskin onnistuu kyseisen seisokin aikana. Tällaisessa tapauksessa on painelaitteelle tehtävä tarvittavat korjaustoimenpiteet, joilla sen turvallinen käyttö varmistetaan seuraavaan tuotantokatkoon. Vanhojen painelaitteiden osalta niiden tarkastushistoria tulee olla hyvin tiedossa ja sen päivittäminen ja dokumentointi on erityisen tärkeää.

7.6 Putkistojen kunnon seurannan kehittäminen

Metsä Fibren Rauman tehtaalla on vielä käytössä alkuperäisiä putkistoja ja linjoja, joita joudutaan tulevaisuudessa kokonaan uusimaan. Erityisesti kemikaaliputkistoihin ja linjoihin jotka ovat alttiita ympäristön haittavaikutuksille, tulee jatkossa tehdä entistä tarkempaa kunnonseurantaa. Metsä Fibren Rauma tehtaalla putkistoille suoritetaan ennakkohuoltomaista kunnonvalvontaa joka kattaa kaikki tehtaan prosessiputkistot.

Toiminnanohjausjärjestelmään on kirjattu kaikki tehtaan painelaitteet, säiliöt, putkistot ja automaatiopiirit ja näille on tarkastussuunnitelmat jaksotuksineen, joita tarkennetaan kertyneen tiedon perusteella. Järjestelmään on luotu putkistojen huoltosuunnitelmia, jotka on jaettu alueen ja virtaavan aineen mukaan. Tässä jaottelussa on otettu

huomioon, että kaikille osapuolille työskentely on mahdollisimman helppoa ja joustavaa.

Huoltosuunnitelmat ovat jaettu neljään ryhmään ja niille on määritetty tarkastusväli,

- erityisseurattavat 1 vuosi
- painelaitelain alaiset 4 vuotta
- kemikaalilain alaiset 4 vuotta
- muut putkistot 6 vuotta

Erityisseurattavia putkistoja voidaan tarvittaessa siirtää toiseen ryhmään tai muiden ryhmien putkistoja erityisseurattaviin putkistoihin, syntyneen historian mukaan.

Erityisseurattaville ja ryhmä 1 putkistoille suoritetaan seisokinaikaisia tarkastuksia ja niille on tehty tarkastussuunnitelmat. Kaikille muille tarkastukset ovat käynninaikaisia ja niille on olemassa yleinen tarkastusohje.

Putkistoiden sisäpuolisia tarkastuksia ei laajamittaisesti pystytä tekemään, joten putkistoiden kuntoa seurataan vuotohavainnoin ja paksuusmittauksia suorittamalla ultraäänimittarilla. Putkistojen sisäpuolisen kunnonvalvonnan helpottamiseksi oman putkistokameran hankkiminen yritykselle olisi eräs keino kehittää putkiston kunnonvalvontaa kohtuullisilla kustannuksilla. Putkiston visuaalinen tarkastus ulkopuolelta, joko ulkopuolisen tarkastuslaitoksen toimesta tai oman henkilöstön suorittamana on kustannustehokas tapa saada tietoa putkiston kunnosta. Visuaalisessa tarkastuksessa huomio tulee kiinnittää erityisesti putkiston kannakointiin, yhde-, laippa- ja liitoskohtiin.

7.7 Turvallisuuden lisääminen

Metsän Fibren Rauman tehtaalla, kuten Suomessa teollisuudessa yleensäkin turvallisuus on korkealla tasolla. Turvallisuuteen liittyviä parannuksia tehdään kuitenkin koko ajan ja turvallisuushavainnointia voi kuka vain kirjata jos puutteita havaitaan. Jokaisen tehdasalueella työskentelevän henkilön tulee käydä tehdaskohtainen turvallisuuskoulutus ja henkilöllä tulee olla työturvallisuuskortti. Turvallisuuden merkitystä pai-

nelaitetarkastuksia suorittaessa ei voida korostaa liikaa, työkohteessa tulee aina tehdä laajamittainen vaarojen arviointi, jossa mahdolliset riskitekijät kartoitetaan ja työstä aiheutuvat riskit ympäristölle huomioidaan.

Tässä työssä keskitytään eräkeittimen painelaitetarkastukseen, keittimessä tapahtuva työ luokitellaan säiliötyöksi, joten turvallisuuden vaikuttaa osaltaan myös lainsäädäntö. Keittimessä sisällä tapahtuva työskentely ei ole päivittäin toistuvaa, joten toimintaohjeen on oltava hyvin tiedossa ennen töiden aloittamista. Säiliötyössä tulisi käyttää aina kokeneita työntekijöitä ja mieluiten alihankkijoita, joille työ on entuudestaan tuttua. Tehdaskohtaisen turvallisuuskoulutuksen rooli on merkittävä varsinkin, jos työhön tuleva henkilö on ensimmäistä kertaa sellutehtaassa. Säiliötyössä on myös tärkeää, että mahdollisiin vaaratilanteisiin on varauduttu etukäteen, pelastussuunnitelmat ja tarvittavat suojarusteet on määriteltävä tarkoin ennen töiden aloittamista.

8 VAROVENTTIILIT JA NIIDEN TESTAUKSET

8.1 Varoventtiilit

Varoventtiilin tehtävä suljetussa järjestelmässä on estää kaasun tai nesteen ylipaine, joka saattaa helposti tuhota koko järjestelmän ja aiheuttaa hengenvaaran ympäristölle. Varoventtiilin toimintaperiaate on yksinkertainen, venttiili pysyy suljettuna, kunnes järjestelmässä oleva paine ylittää venttiilin asetuspaineen. Avautuessaan venttiili päästää ulos väliaineen ja kun paine laskee alle asetuspaineen, venttiili sulkeutuu.

Yleensä varoventtiilin sisällä on mekaaninen jousi, joka pitää venttiilin suljettuna kunnes asetuspainee on riittävän korkea. Paine puristaa jousen kasaan, venttiili aukeaa ja väliaine purkautuu ulospuhallusputkesta. Jos kyseessä on vaaraton väliaine, kuten ilma tai vesihöyry, varoventtiili päästää aineen suoraan ympäristöön. Varoventtiilin asennuksessa tulee kuitenkin huomioida mahdolliset vahingot aineen purkautuessa.

Kun järjestelmässä käytetään korkeita paineita esimerkiksi voimalaitoskattiloissa, voidaan käyttää varoventtiileissä myös vipujärjestelmää, toisessa päässä vipua on venttiililautanen ja toisessa päässä paino. Riippuen vipuvarren pituudesta ja venttiililautasen pinta-alasta, voidaan laskea tarvittava paino vivun toiseen päähän. Vivun pituuden ja painon koolla määritetään asetuspainne.

Suurin osa varoventtiileistä on säädettäviä. Yleisesti varoventtiilin asetuspainetta voidaan säätää jousikuvun yläosassa sijaitsevasta säätöruuvista. Varoventtiili voi olla myös valmistettu vain tietylle asetuspainelle. Varoventtiilin tulee olla myös oikein mitoitettu, sen kapasiteetti tulee olla riittävä jotta järjestelmän paine varmasti laskee varoventtiilin avautuessa. Pahimmassa tapauksessa esimerkiksi höyrykattilan tuotanto on suurempi kuin varoventtiilistä purkautuva höyry ja tällainen tilanne saattaa johdattaa räjähdykseen.

8.2 Varoventtiilien tarkastukset

Rekisteröidyn painelaitteen varoventtiili tulee tarkastaa käyttötarkastuksen yhteydessä. Mahdollisen varoventtiilille tehtävän huollon tai säädön jälkeen on tarkastuslaitoksen varmistettava varoventtiilin suoritusarvojen toteutuminen. Tarkastuslaitos ei säädä varoventtiileitä, vaan se valvoo että oikeat asetusarvot toteutuvat ja suorittaa mahdollisen sinetöinnin. Varolaitteet luokitellaan yleensä luokkaan IV painelaitteepäättöksessä, joten jos painelaitteen varusteita joudutaan hitsaamaan, tulee hitsaajalla olla asianmukaiset pätevydet ja hitsaus on tehtävä hitsausohjeen mukaisesti. Jos hitsaus kohdistuu tiivistepintoihin eikä se vaaranna laitteen paineenkestoa, niin päteväintejä ei vaadita. NDT-tarkastuksia suorittavilla henkilöillä tulee olla päteväintilaitoksen hyväksyntä jos varuste on luokiteltu painelaiteluokkiin III tai IV /11/.

8.3 Varoventtiilien testaukset Metsä Fibren Rauman tehtaalla

Metsä Fibren Rauman tehtaalla varoventtiilit testataan YIT:n venttiilikorjaamolla joka sijaitsee lähellä Rauman keskustaa, Suomessa varoventtiilien testauksia ja korjauksia tekee YIT:n lisäksi vain muutama pienempi toimija. Rauman tehtaan sijain-

nin ansiosta testattavat varoventtiilit irroitetaan seisokissa ja kuljetetaan korjaamolle. Jos käynninaikaisessa testauksessa havaitaan varoventtiilissä vika, se joudutaan irrottamaan ja kuljettamaan huoltoon ja pahimmassa tapauksessa se vain lisää työvaiheita. Rauman tehtaan tapauksessa on kustannustehokkaampaa suorittaa tarkastukset seisokin aikana. Monissa muissa tehtaissa käynninaikaiset testaukset ovat kuitenkin yleisesti käytössä ja kun testaukset tehdään todellisessa laitosympäristössä, jossa venttiiliin vaikuttaa mm. lämpötila ja putkistojännitykset, niin se antaa tarkan tiedon venttiilin sen hetkisestä tilasta. Käytönaikaisella koestuksella on myös muita etuja asiakkaalle, kuten lyhentyneet seisokit ja vähentyneet seisokkityöt. Käynninaikainen testaus ei poista venttiilin huoltotarvetta mutta mahdollistaa pidemmän huoltovälin.

8.4 Varoventtiilin testaus Teson menetelmällä

Raumalla sijaitseva YIT teollisuus- ja verkkopalvelut Oy:n venttiilihuolto suorittaa testauksia Teson-laitteistolla. Teson on nykyaikainen menetelmä jossa yhdistyy hydraulikka, tietotekniikka ja automaatio. Hydraulinen sylinteri avaa venttiilin ja samalla voima-anturi mittaa voimaa, venttiilin karan liikettä mitataan liikeanturilla.



Kuva 1. YIT:n Rauman venttiilihuollon tietokone ohjatusta hydrauliyksiköstä säädetään varoventtiilin testauspaine.

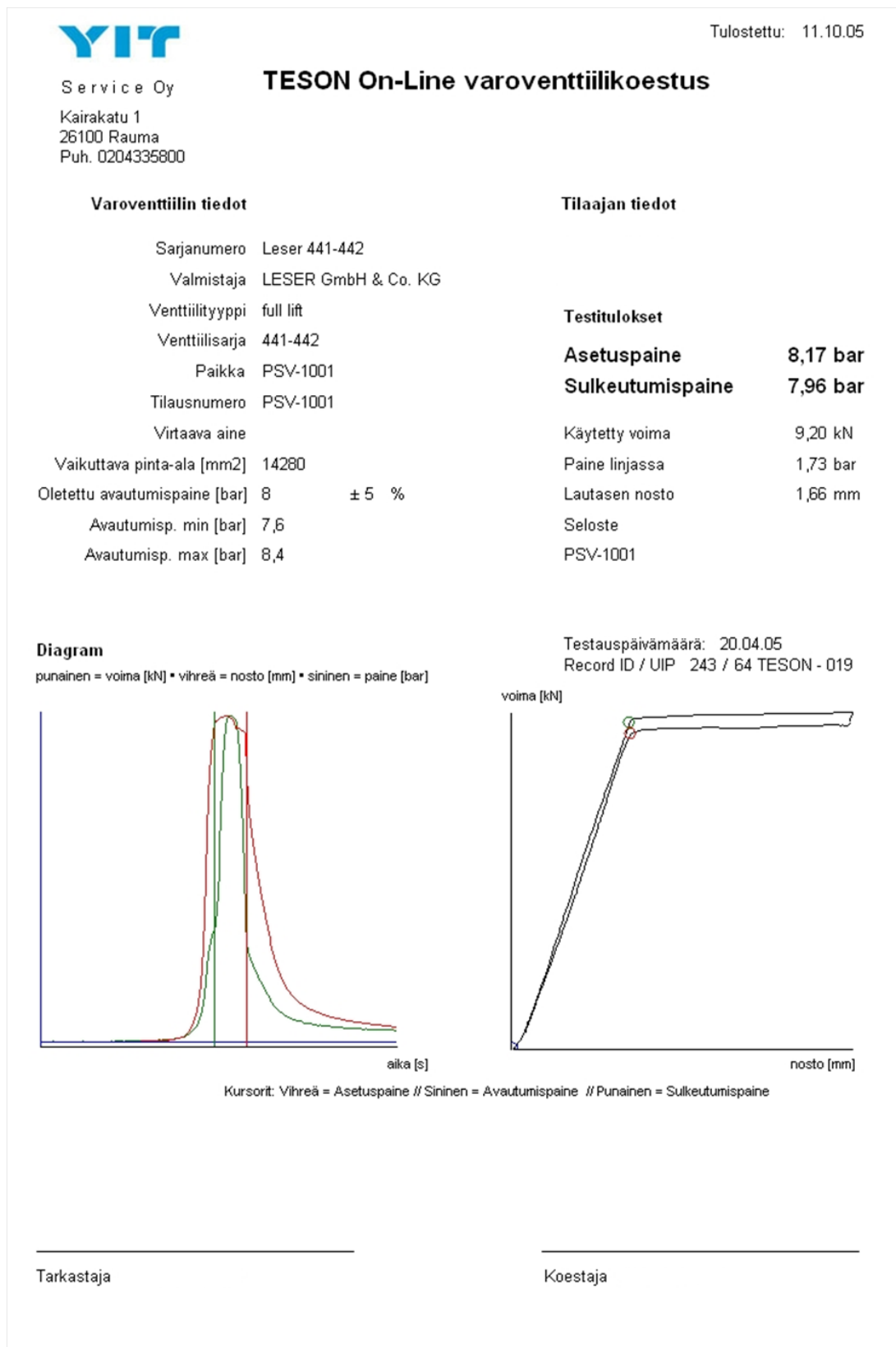


Kuva 2. Varoventtiili asetetaan kiinnitysleukojen väliin, tarvittavat kaapelit kytetään ja painetta lähdetään nostamaan. Kun asetuspainne ylittyy, toimiva varoventtiili avautuu.

Teson menetelmää voidaan hyödyntää myös paineellisessa linjassa käynnin aikana, venttiilistä tulee tietää paineenalainen pinta-ala, joka on yleisimmille venttiileille tes-

tauslaitteessa valmiina. Paineenalainen pinta-ala saadaan selville myös kahden testin menetelmällä. Linjan ollessa paineellinen syötetään paine tietokoneelle manuaalisesti tai käyttäen laitteen omaa paineanturia. Laitteisto suorittaa testin ennalta annettujen tietojen perusteella automaattisesti. Tulokset esitetään kuvaajilla joista selviää venttiilin avautumis- ja sulkeutumispaine sekä käytetty voima ja venttiilinkaran ja lautasen liikkeet. Voimakuvaajan avulla voidaan selvittää jousen kunto, jousen voimakuvaaja on oleellinen osa venttiilin kunnan arvioinnissa.

Testistä saatavasta raportista selviää kaikki tarvittavat arvot numeerisesti sekä graafisesti. Viranomaisen allekirjoittamana raportti voidaan liittää sellaisenaan painelaitekirjaan /12/.



Kuva 3. Teson On-Line testausraportti.

9 KEITTIMEN PAINELAITETARKASTUKSEN TYÖVAIHEET

9.1 Yleistä

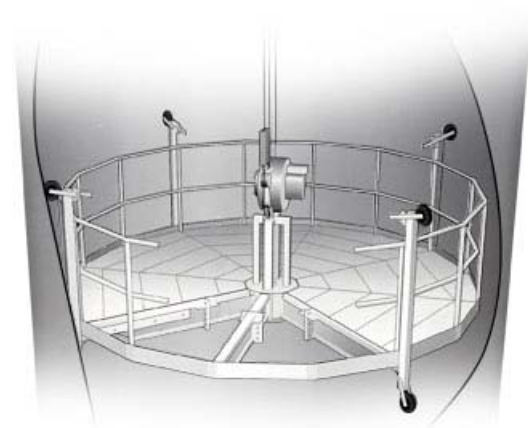
Seuraavaksi käydään läpi pääkohdat, jotka tulee huomioida eräkeittimen painekokeen ja sisäpuolisen tarkastuksen yhteydessä. Metsä Fibrellä painelaitetarkastukset suorittaa Inspecta ja tarvittavat asennustyöt on ulkoistettu alihankkijalle, joka tässä tapauksessa on YIT. Myös tarvittavat teline- ja eristystyöt suorittaa alihankkija. Nämä työt kilpailutetaan erikseen.

9.1.1 Paineenalaisen järjestelmän sokeointi ja erotus

Tarvittavat sokeoinnit ja venttiilijärjestelyt on esitetty liitteenä olevassa ohjeistuksessa. Näiden tarkoituksena on tehdä keitin turvallisesti työskennellä ja erottaa keitin muusta järjestelmästä.

9.1.2 Tarvittavat telineet ja nostimet

Keittimen pohjalle asennetaan telineet työn suorittamiseksi. Sisäpuolisessa tarkastuksessa käytetään Siltex riippunostinta, joka kasataan keittimeen.



Kuva 4. Siltex riippunostin.

Riippunostimen halkaisijaa voidaan säätää ja sen reunoissa olevat rullat kulkevat keittimen seinämää pitkin. Keittimen yläosasta laskettavan vaijerin avulla voidaan paineilmakäyttöisen moottorin avulla liikutella nostinta.

9.1.3 Työluvan ehtojen tarkastus ja kuittaukset

Säiliötyössä tarvitaan aina säiliötyölupa, keittimessä tarvittavan työluvan saa massa-tehtaan valvomosta.

9.1.4 Keittimen puhdistus

Sisäpuolista tarkastusta varten keitin tulee puhdistaa niin, että sen rakenteen perusaine on selvästi nähtävillä ja mahdolliset NDT-tarkastukset voidaan suorittaa.

9.1.5 Keittimessä tehtävät pitoisuuden mittaukset

Keittimen sisällä työskentely on säiliötyötä ja säiliötyön keskeisimpiä vaaroja on hapen puute, palo- ja räjähdysvaarat, kaasuvuodot sekä höyrystyneet liuottimet ja muut ihmiselle vaaralliset aineet. Ennen keittimessä työskentelyä, haitallisten aineiden pitoisuudet mitataan. Jos työt keittimessä jatkuvat pidempään, mittauksia tehdään töiden välissä.

9.1.6 Eristetyöt

Tarvittavat eristeiden purkutyöt suorittaa alihankkija, eristeitä puretaan tarvittaessa keittimeen liittyvien putkistojen ympäriltä NDT-tarkastusten suorittamiseksi.

9.1.7 Valaistus ja suojajännitteen huomiointi

Hyvä valaistus on turvallisuustekijä, sähköturvallisuusmääräysten mukaan säiliötyössä on käytettävä valaisimia ja muita sähkölaitteita, joista ei voi saada hengenvaarallista sähköiskua. Valaisimina käytetään 24 V suojajännitteisiä valaisimia, valaisimien muuntaja on oltava keittimen ulkopuolella. Sähkökatkosten varalta jokaisella keittimessä työskentelevällä tulee olla myös käsivalaisin.

9.1.8 NDT-tarkastusten huomiointi

Mahdolliset NDT-tarkastukset sovitaan aina etukäteen tarkastuslaitoksen kanssa. NDT-tarkastuksilla tarkoitetaan rikkomatonta aineenkoetusta, jota käytetään metallirakenteen, valujen ja hitsausseamojen tarkistamiseen ilman, että rakennetta joudutaan rikkomaan.

9.2 Turvalukitustarkastus

Turvalukitusjärjestelmä on automaatiojärjestelmä, joka on prosessin tai laitteen normaalista käyttöautomaatiosta erillinen järjestelmä. Turva-automaatio pysäyttää prosessin ja laitteen tai ohjaa sen vakavassa häiriö- tai vaaratilanteessa normaaliin tilaan. Turva-automaatio toimii mikäli käyttöautomaatiojärjestelmä tai muu varautuminen pettää. Turva-automaatiojärjestelmä vaikuttaa oleellisesti prosessin turvallisuuteen, sen virheellisestä toiminnasta tai toimimattomuudesta saattaa olla seurauksena vakavia henkilö-, ympäristö- tai omaisuusvahinkoja. /13/

Kaikille turva-automaatioon kuuluville laitteille on määriteltävä määräaikaistarkastus- tai testausväli ja menettelyt, joilla järjestelmään luotettavuus kyetään ylläpitämään. Turva-automaatiojärjestelmän korjauksiin ja tarkastuksiin on nimetty vastuuhenkilö. Keittimen painelaitetarkastuksen yhteydessä testataan myös turvalukitukset, turvalukitustarkastuksen ohjeistus on mukana tässä työssä erillisenä liitteenä.

LÄHTEET

1. *YIT:n kotisivut. Metsäteollisuuden kunnossapito. Viitattu 12.4.2013*

http://www.yit.fi/yit_fi/Teollisuus/Teollisuudenala/Metsateollisuus/Metsateollisuuden%20kunnossapito

2. *Metsä Fibren kotisivut. Avainlukuja. Viitattu 12.4.2013*

<http://www.metsafibre.fi/Yritys/Avainluvut/Pages/Default.aspx>

3. *Metso.com. Pulp and paper. Viitattu 15.4.2013*

<http://www.metso.com/pulpandpaper/MPwFiber.nsf/WebWID/WTB-090507-2256F-74365?OpenDocument>

4. *TUKES-opas, Turvatekniikan keskus, Painelaitteiden kunnossapito*

5. *TUKES-opas, Turvatekniikan keskus, Painelaitteet*

6. *TUKES-opas. Turvatekniikan keskus, Painelaitelainsäädäntö*

7. *(953/1999), Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös painelaiteturvallisuudesta, (18.10.1999)*

8. *POHTO-koulutusmateriaali. Olavi Nissilä. Painelaitteiden käytön valvonta ja käytönaikaiset tarkastukset*

9. *Hurskainen, V. 2011. Painelaitteiden kunnonvalvonta ja kemikaaliputkistojen rakennuttaminen. Diplomityö. Lappeenrannan teknillinen yliopisto. Viitattu 20.4.2013*
<http://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/73953/Diplomity%C3%B6.pdf?sequence=1>

10. *Tapaturmavakuutusten liitto. Säiliötöiden turvallisuus sellutehtaissa*

11. [http://www.tukes.fi/fi/Ajankohtaista/Tiedotteet/3Painelaitteet/Painelaitteiden-varusteiden-huolto-ja-korjaus-\(29.11.2005\)/](http://www.tukes.fi/fi/Ajankohtaista/Tiedotteet/3Painelaitteet/Painelaitteiden-varusteiden-huolto-ja-korjaus-(29.11.2005)/)

12. *Rantanen, V. 2009. Varoventtiilien online testaus. Insinööriyö. Satakunnan ammattikorkeakoulu. Viitattu 3.5.2013*

13. *TUKES- opas Turva-automaatio prosessiteollisuudessa.*



PAINEKOE OHJE

PÄIVÄMÄÄRÄ

ERÄKEITIN NRO: 9

KUITTAUS

PAINELAITTEEN TARKASTUSUUNNITELMA

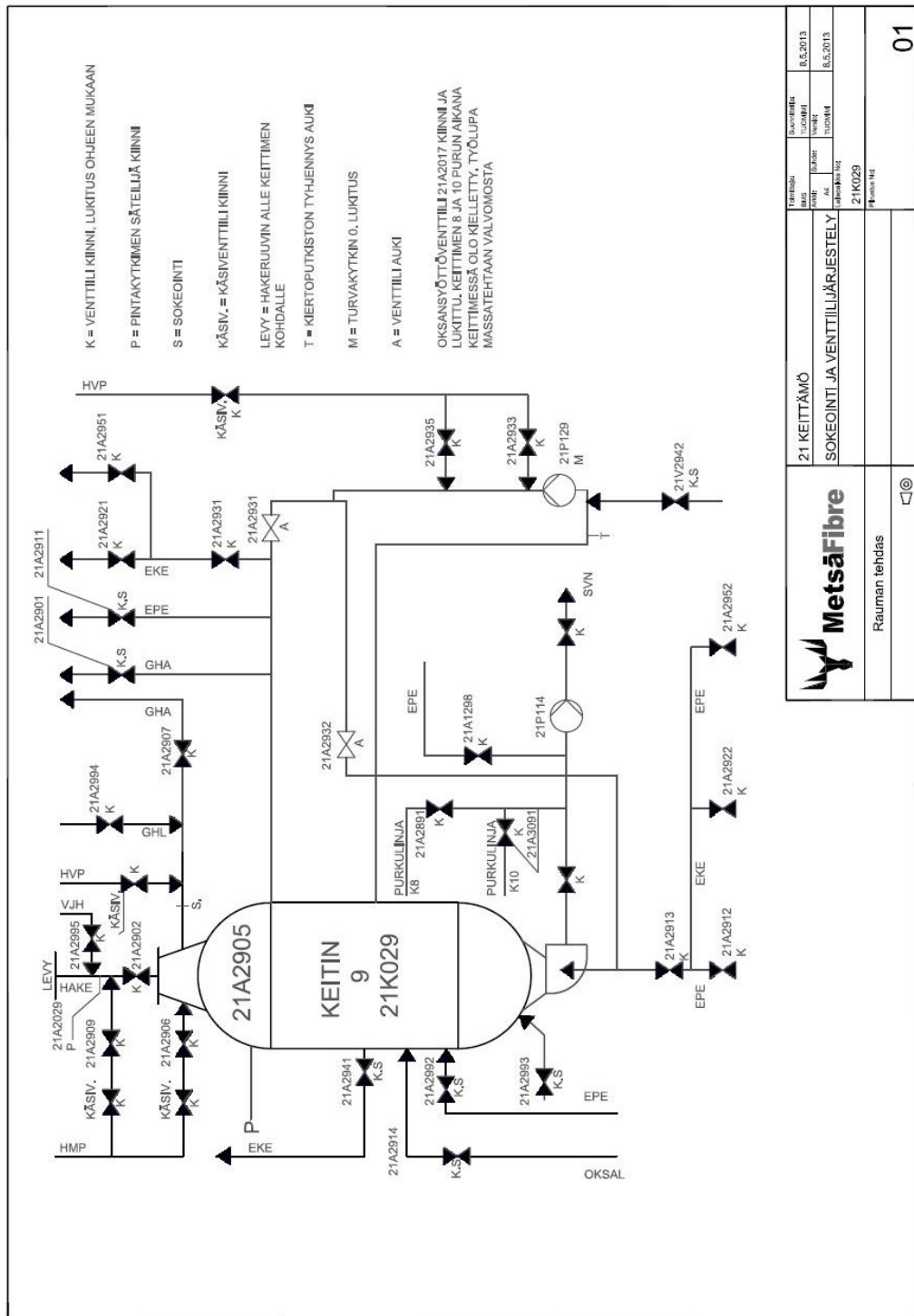
Järjestelmä	:	Havusellun keitto
Painelaite	:	21K029
Osasto	:	21
Virtauskaavio nro	:	900623
Suunnittelupaine	:	14 bar
Koeponnistuspaine	:	23.4 bar
Koeponnistus väliaine	:	Vesi
Koeponnistus tilavuus	:	400 m ³

SISÄPUOLINEN TARKASTUS

Pohjakäyrä ja kansiventtiili poistetaan. Keittimen pohjalle kasataan telineet pohjakäyrän tasolle, tolpat eivät saa nousta tason yläpuolelle. Siltex riippunostimen kasaus sisälle keittimeen, halkaisija 5250 mm. Nostimen vaijeri lasketaan keittimen yläosasta. Sokeoinnit ja venttiilijärjestelyt oheisen kaavion mukaan. Kansiventtiilin ja pohjakäyrän takaisin asennuksessa tarvittaessa uudet tiivisteet.

PAINEKOE

Keitin täytetään palovesilinjasta, paine nostetaan korkeapaineautolla.



Kuva1. Kuvassa on esitetty venttiilien asennot ja sokeoinnit.

Turvalukitustarkastus

Turvalukittuvat positiot		Sijainti
21A2901-HSZ	Ilmanpoisto	6 krs.
21A2902-HSZ	Kansi	6 krs.
21A2911-HSZ	Imeytyslipeä ulos	
21A2994-HSZ	Purun korvausilma	
21A2914-HSZ	Oksaventtiili	

Turvalukitsevat positiot

21A2905-PIZ	Keittimen kansi
21A2907-PICZ	Keittimen kaasaus
21A2924-TIZ	Alakierron lämpötila
21A2937-TIZ	Yläkierron lämpötila
21A2923-PICZ	Lipeä ulos

Poista testattavien positioiden prosessilukitukset buggeroimalla, jolloin ne jäävät pelkkien turvalukitusten vaaraan. Turvallisuussyistä keittimien on oltava paineettomia ja lämpötilan alle 100 C. Buggeroitavat tiedot alla olevassa taulukossa.

Avaa seuraavat venttiilit

21A2901-HSZ
21A2902-HS
21A2911-HS
21A2994-HS
21A2914-HS

Simuloi kentältä turvalukitsevan piirin 21A2905-PIZ lähettimen 21A2905-PT viesti kalibraattorilla > 0,7 bar.

Kaikkien em. venttiilien pitää sulkeutua, tarkista.

Tarkista, ettet voi avata em. venttiilejä.

Palauta 21A2905-PIZ normaaliin tilaan.

Toista kohdat 2 # 6 kaikilla muilla em. venttiileitä turvalukitsevilla piireillä.

21A2907-PICZ > 0,7 bar
21A2924-TIZ > 115 C
21A2937-TIZ > 115 C

Avaa 21A2911-HS ja 21A2994-HS.

Poista kentältä kiinniraja venttiililtä 21A2923-PV.

Tarkista, että venttiilit 21A2911-HS ja 21A2994-HS sulkeutuvat ja ettei niitä voi avata.

Palauta kentältä kiinniraja venttiilille 21A2923-PV.

Tarkista, ettei venttiiliä 21A2902-HS voi avata kun venttiililtä 21A2901-HV ei tule aukirajaa.

Tarkista, ettei venttiiliä 21A2902-HV voi avata kun venttiililtä 21A2901-HV tulee molemmat rajat (simuloi kentältä).

Palauta venttiilin 21A2901-HV rajat normaaliksi ja palauta kohdan 1. Poistetut prosessilukitukset.

Täytä tarkastuspöytäkirja ja toimita alkuperäinen arkistoitavaksi R. Jaurialle.

Taulukko. Keittimien prosessilukitusten buggeroitavat tiedot

Keitin	Buggeroitava tieto
9.	21A2901-HSZ.F:280ccob:mode 4 out 0
9.	21A2902-HSZ.F:280ccob:mode 4 out 0
9.	21A2911-HSZ.F:280ccob:mode 4 out 0
9.	21A2994-HSZ.F:280ccob:mode 4 out 0