

Suomen Soodakattilayhdistys ry

AUTOMAATIOTYÖRYHMÄN KOKOUS I/2010

AIKA 15.2.2010 klo 10.00 – 11.00

PAIKKA PUHELINKOKOUS

LÄSNÄ

Mauri Heikkinen
Markus Nieminen
Olli Ahava

Pöyry Finland Oy, Vantaa
Pöyry Finland Oy, Vantaa, siht.
UPM, Pietarsaari, PJ

LIITE I Seisokin vaatimat määräaikaistestaukset soodakattilalla – loppuraportti

LIITE II ATR projektit 2010, puhelinkokouksen pöytäkirja

LIITE III TAJ:n määräaikaistestaus - projektiehdotus

LIITE IV Muiden työryhmien kuulumiset

JAKELU

Julkaisu: Soodakattilayhdistyksen kotisivuilla
Tiedote: Hallitus, Automaatiotyöryhmä, Sihteeristö

1 POISSAOILOILMOITUKSET

Pekka Tarvainen	Inspecta Tarkastus Oy
Juha Suikki	Efora Oy
Jukka Puhakka	Metso Automation Inc., Tampere
Jami Maijanen	UPM-Kymmene Oyj, Kaukas
Toni Henriksson	Sunila Oy, Kotka
Heikki Lappalainen	Andritz Oy
Taneli Mutikainen	Metso Power Oy
Ilkka Koivuniemi	Oy Metsä-Botnia Ab, Rauma

olivat estyneitä liittymään kokoukseen.

2 EDELLISEN KOKOUKSEN PÖYTÄKIRJA

Edellisen kokouksen pöytäkirja hyväksyttiin muutoksitta.

3 SEISOKIN VAATIVAT MÄÄRÄAIKAISTESTAUKSET SOODAKATTILALLA

Tavoite, toteutus ja aikataulu

Projektin tavoitteena on selvittää esteitä pidentyneille keskeytymättömille ajoajoille ja on jatkoa vuonna 2008 toteutetulle projektille, jossa todettiin, että kahden vuoden keskeytymätön ajo on mahdollinen, mikäli laitos toimii optimaalisesti. Toisaalta tutkimuksessa tuli ilmi, että laitoksilla saattaa olla tiettyjä mahdollisia määräaikaistestauskohteita, jotka rajoittavat yhtäjaksoisen keskeytymättömän ajojakson pituutta.

Projekti rajattiin koskemaan seisokin vaativia määräaikaistestauksia soodakattilalla (ei kuitenkaan painelaitteita). Työn tekee Mauri Heikkinen, Pöyry Finland Oy.

Tehdaskyselyyn saatiin vastaukset neljältä eri tehtaalta (5 kattilaa): MB Rauma, MB Kemi, MB Äänekoski ja Sunila. Tehdasvierailut tehtiin kolmelle tehtaalle: UPM Kymi, UPM Kaukas, MB Joutseno.

Projektin tilanne

Loppuraportti (liite I) hyväksyttiin ja julkaistaan yhdistyksen kotisivuilla.

4 SOODAKATTILARAKENNUKSEN SÄHKÖTEKNISET TURVAJÄRJESTELMÄT

Tavoite, toteutus ja aikataulu

Projektin tavoitteena on selvittää tämän hetkinen standardi- ja säädöstilanne sekä vakuutusyhtiöiden asettamat ohjeistukset/vaatimukset seuraavilta osa-alueilta:

- evakuointijärjestelmät
- paloturvajärjestelmät
- savunpoistojärjestelmät
- kaasunilmaisimet

Projekti toteutetaan standardien ja säädösten osalta opinnäytetyönä Savonia-ammattikorkeakoulussa (Kuopion pelastusopisto), työn tekee Mika Nevalainen. Projektia varten on perustettu oma työryhmä.

Projektin tilanne

Työstä on saatu versio kommentoitavaksi lokakuussa 2009, kommentointi on viivästynyt projektityöryhmän työkiireiden takia. Työ on standardi/säädöstilanteen hyvällä mallilla, mutta soveltava osuus soodakattilan osalta puuttuu. Tähän osioon Nevalaiselle ehdotettiin tutustumista Soodakattilayhdistyksen turvallisuussuositukseen, kohtaan 6 sulakouru ja liuottaja.

Nevalainen lähettää raportin vielä kommentoitavaksi työryhmälle hyväksyntää varten. Stipendin loppuosa maksetaan kun työ on työryhmän hyväksymä.

5 HAJUKAASUJEN POLTTOSUOSITUKSEN PÄIVITYS

Tavoite, toteutus ja aikataulu

Projektin tarkoituksena on arvioida hajukaasujen polttosuosituksen ajankäytettäviin viime vuosina tapahtuneiden hajukaasuräjähdyksen jälkeen ja selvittää käytettävissä olevat mittaustekniikat sekä kokemukset mittauksista, joilla hajukaasujen turvallinen keräily ja poltto voidaan varmistaa.

Selvitystyö tilattiin Pöyryltä toukokuussa 2009 ja alustava versio on lähetetty kommentoitavaksi heinäkuussa 2009. Selvitystyö on valmis ja hyväksytty. Seuraavaksi päätetään itse suosituksen päivityksen toteuttamisesta.

Projektin tilanne

Suosituksen päivitys toteutetaan siten että päävastuu on YTR:llä ja ATR kommentoiva rooli. Myös oman työryhmän perustaminen on mahdollista.

Kommentteja

Hajukaasujen polttosuositus, Turva-automaatiosuosituksen sekä Kattilalaitoksen turvallisuusohjeiden hajukaasuja käsittelevä osuuksien on oltava linjassa keskenään.

Hajukaasujen poltto soodakattilassa hallitaan pääsääntöisesti. Räjähdykset ovat tapahtuneet useimmiten hajukaasujen keräilyssä. Suositus on rajattu soodakattila-alueelle.

Seuraavat asiat vaativat vielä varmennuksen:

- Mistä ohjataan hakesiiloon liittyviä turvalukituksia, keittämön vai hajukaasujen keräilyjärjestelmästä?
- Lukitukset on toteutetaan kovalla puolella vai TLJ järjestelmässä?
- Tarkistetaan seuraavien hakesiilon turvalukitusten tarpeellisuus:

Suosituksen päivityksessä havaittiin seuraavia tarpeita:

- Metanolin ja tärpätin yhteispoltto, tällä hetkellä suosituksessa metanoli ja tärpätti poltetaan omilla lansseillaan.
- Suositusta ei laajennettaisi koko keräilyyn mutta otettaisiin kantaa keräilykohteiden turvallisuuden varmistamiseen. Uudet mittaus- ja analyysimenetelmät, jolla voidaan varmistaa turvallista polttoa.
- Käytettävissä oleva mittaustekniikka. Kaasujen pitoisuuksien valvonta kaipaa täydentämistä.
- Suositukset turvalukituksista eri kohteissa.
- Soodakattilan piippu.
- Tapahtuneiden hajukaasuräjähdysten läpikäyminen hajukaasusuositukseen nähden. Lähes kaikki tapaukset liittyvät tehtaan ylös- tai alasajotilanteisiin.
- Kattilan minimikuorman määrittely polton kannalta.

6 TURVA-AUTOMAATIOSUOSITUKSEN PAINATUS

Tavoite, toteutus ja aikataulu

”Riskien luokittelun kalibrointi eheystasojen määrittämiseksi” - työn päätteenä päivitetään yhdistyksen turva-automaatiosuositus, joka myös käännetään englanniksi.

Päivitettävän turva-automaatiosuosituksen ja tämän hetkisen Kattilalaitoksen turvallisuuskomitean (KLTK) soodakattiloita koskevan ohjeen käytännöt poikkeavat toisistaan ja ne pitää yhdenmukaistaa. KLTK:n soodakatti-



laohje on päivitetty Kestoisuustyöryhmässä vuoden 2009 aikana ja julkaistu yhdistyksen suositukseksi nro 4: Soodakattilan turvallisuussuositus

Projektin tilanne

Turva-automaatiosuositus ja soodakattilan turvallisuussuositus on yhdenmukaistettu ja turva-automaatiosuositus on lähetetty käännettäväksi englanniksi FM Global Jim Onsteadille. Käännös tarkastetaan ja hyväksytään Automaatiotyöryhmässä ennen julkaisua.

7 VUODEN 2010 PROJEKTIT

Vuoden 2010 projekteista pidettiin puhelinkokous 20.1.2010, pöytäkirja liite II.

7.1 TAJ:n määräaikaistestaus

Mauri Heikkinen on valmistellut luonnoksen projektista, liite III.

Projektissa valittaisiin erityistarkasteluun kolme tehdasta, joissa on poikkeuksellisen pitkä määräaikaistestausväli TAJ:n laitteille. Osa tehtaista voisi olla eri toimialalla toimivia (esim. öljynjalostus tai voimalaitos).

Tarkennusten/kommenttien jälkeen projektille ehdotetaan rahoitusta hallituksen kokouksessa 18.3.2010.

7.2 Liuottajasäiliön tiheysmittaus

Projekti olisi mahdollinen jos tekijä löydetään. Tarkoitus on revidoida vuoden 2002 raportti ”Kartoitus liuotinsäiliön instrumentoinnista” mm. refraktometrien osalta.

7.3 Muut projekti-ideat tuleville vuosille:

- Turva-automaation lukitusten mallinnus, VTT
- Prosessidiagnostiikan hyödyntäminen
- Kattilahuone- ja sähkötilailmastointi
- Kunnonvalvontajärjestelmät
- Instrumentoinnin, automaation ja sähköosaaminen
- Simulointijärjestelmien toimivuus (vertailu oikeaan kattilaan)
- Liuottajaan liittyvät säädöt ja sen yhteydet kattilan säätöön/lipeäkiertoon, lipeäkierron analysaattorit
- Ylemmän tason nuohouslogiikat
- Tulipesän paineen mittaus
- Optimointijärjestelmien käytettävyys ja hyöty
- Soodakattilan ylös- ja alasajo
 - Selvitys ongelmien hallinnasta



8 TYÖRYHMÄN KOKOONPANO 2010

Mahdollisista muutoksista pyydetään ilmoittamaan ennen vuosikokouksta 14.4.2010.

9 MUIDEN TYÖRYHMIEN KUULUMISET

Sihteeri kertoi muiden työryhmien toiminnasta, liite IV.

10 MUUT ASIAT

Kokouksia voidaan jatkossa pitää myös puhelimen/internetin (Genesys-ohjelma) välityksellä, jos kokouksen asialista sallii tämän.

11 SEURAAVA KOKOUS

Seuraava työryhmän kokous pidetään tiistaina 11.5.2010 Pöyryllä Vantaalla alkaen klo 10.

Vakuudeksi

Markus Nieminen

LIITE I

**LOPPURAPORTTI:
Seisokin vaatimat määräaikaistestaukset soodakattilalla
Mauri Heikkinen
Pöyry Finland Oy**

Raportti avustava

Suomen Soodakattilayhdistys ry

**SEISOKIN VAATIVAT
MÄÄRÄAIKAISTESTAUKSET
SOODAKATTILOILLA**

Raportti xy/2009

.Suomen Soodakattilayhdistys ry

SEISOKIN VAATIVAT MÄÄRÄAIKAISTESTAUKSET SOODAKATTILOILLA

SISÄLLYS	1	TYÖN TAVOITE
	2	YLEISTÄ
	3	TYÖN SUORITUS
	4	TYÖN TULOKSET
	5	YHTEENVETO

SEISOKIN VAATIVAT MÄÄRÄAIKAISTESTAUKSET SOODAKATTILOILLA

1 TYÖN TAVOITE

Suomen Soodakattilayhdistyksen Automaatiotyöryhmä antoi syksyllä 2008 Pöyry Industry Oy:lle tehtäväksi selvittää Suomen soodakattiloilla tehtävät määräaikaistarkastukset ja –testaukset, joita ei voi tehdä soodakattilalla käynnin aikana. Samalla oli tarkoitus selvittää tehtävien tarkastusten ja testausten tarpeellisuus eli kuka asettaa vaatimukset. Ulkoisen työvoiman sekä tarkastus- ja testaustuloksien raportointi ja arkistointi kuuluivat myös selvitystyöhön.

Tiedon lähteinä oli sellutehtaiden soodakattiloiden käyttö- ja ylläpitohenkilöt, joille laitettiin kyselylomakkeet yllä mainituista asioista sekä osalle tehtaista tehtiin tehdasvierailu, jonka yhteydessä asioita selvitettiin ko. henkilöiden kanssa keskustelemalla.

2 YLEISTÄ

Suomen Soodakattilayhdistys teetti vuonna 2008 Soodakattilan pidentyneet keskeytymättömät ajoajat –tutkimuksen, jossa todettiin, että kahden vuoden keskeytymätön ajo on mahdollinen, mikäli laitos toimii optimaalisesti. Tutkimuksessa tarkasteltiin automaatioon, instrumentointiin ja sähköistykseen liittyviä laitteistoja. Toisaalta tutkimuksessa tuli ilmi, että laitoksilla saattaa olla tiettyjä mahdollisia määräaikaistestauskohteita, jotka rajoittavat yhtäjaksoisen keskeytymättömän ajojakson pituutta.

Määräaikaistestausten aiheuttamien seisokkien selville saattamiseksi soodakattiloilla, Soodakattila yhdistys on päättänyt kartoittaa seisokin vaativia määräaikaistestauksia eli testauksia, joita ei voi tehdä käynninaikana. Tämä siitä syystä, jotta vastaisuudessa voidaan paremmin varautua ja suunnitella parhaat mahdolliset menetelmät määräaikaistestausten tekemiseen tehtaalla ja keskeytymättömien yhtäjaksoisten ajojaksojen pituutta voidaan pidentää.

Testauksia tehdään käynninaikana sekä seisokeissa laitteiden kunnon varmistamiseksi (esim. normaalit instrumentti- ja automaatiolaitteet), laitteiden suunnitellun toimintavarmuuden takaamiseksi (esim. Turva-automaatiojärjestelmien laitteet) sekä asetusten mukaiset huoltotoimet (esim. relekoestukset sähkölaitteille).

Painelaitteet jätettiin tämän kartoituksen ulkopuolelle, koska Suomen Soodakattilayhdistyksen kestoisuustyöryhmä antoi ymmärtää, että painelaitetarkastukset ei kuulu Automaatiotyöryhmälle ja toisaalta painelaitteiden tarkastustoiminta on selvää eri kattilalaitoksissa asetusten muodossa.

Laitetarkastusten lisäksi selvitettiin soodakattiloilla olevia eri kunnonvalvontajärjestelmiä ja niihin liittyviä mittauksia.

3 TYÖN SUORITUS

3.1 Kyselylomake

Liitteenä 1 oleva kyselylomake oli tehty kyselevään muotoon eri laiteryhmistä, joihin oli ennakoivasti jo arvailtu joitakin mahdollisia seisokissa tehtäviä tarkastuksia ja testauksia, joihin haluttiin tehtailta vahvistuksia.

Kyselylomake ja saatekirje lähetettiin helmikuussa 2009 13 tehtaaseen ja se koski kaikkiaan 15 soodakattilaa.

3.2 Kyselyn vastaukset

Kyselyihin saatiin vastauksia yhteensä neljältä tehtaalta ja 5:stä eri soodakattilasta. Kyselyyn vastasivat Metsäbotnia Rauma, Metsäbotnia Kemi, Metsäbotnia Äänekoski ja Sunila Oy.

3.3 Tehdasvierailut

Tehdasvierailut tehtiin UPM Kymin tehtaalle, UPM Kaukaan tehtaalle sekä Metsäbotnia Joutsenoon. Suunniteltu tehdasvierailu Stora Enson Imatran tehtaalle peruuntui samanaikaisten tehdasseisokkikiireiden takia.

4 TYÖN TULOKSET

4.1 Yleistä

Tämän selvitystyön tulokset on muodostettu yhteensä kahdeksasta soodakattilasta saatujen tietojen pohjalta.

Selvityksessä käytiin läpi sähkölaitteet, automaatio- ja kenttälaitteet, turva-automaatiolaitteet, muut mahdolliset laitteet (ei painelaitteet) sekä kunnonvalvontajärjestelmät.

4.2 Sähkölaitteet

4.2.1 Evakointi-, turvalaivo- ja savunpoistojärjestelmät

Evakointi-, turvalaivo- ja savunpoistojärjestelmien testaus tehdään kaikkialla käynnin aikana. Evakointivalot ja akkujen kunto tarkastetaan 3kk välein. Turvalaivo testataan TAJ:ien määräaikaistestausten yhteydessä yleisesti 2

vuoden välein seisokissa, mutta joissakin tehtaissa ko. testaus voidaan tehdä myös käynnin aikana.

4.2.2 Maadoitusmittaukset

Maadoitusmittaukset tehdään jokaisessa tehtaassa käynnin aikana. Yksi tehdas ilmoitti, että mittauksia seisokissa tehdään 15 vuoden välein, mutta ilmoituksesta ei selvinnyt, mistä maadoitusmittauksista tarkemmin oli kysymys.

4.2.3 Päämuuntimien eristimien puhdistus

Päämuuntimien eristimien puhdistus tehdään kaikilla tehtailla seisokissa. Neljällä kattilalla päämuuntimien eristimien puhdistus tehdään 5 vuoden välein, muilla tehtailla likaisuuden mukaan 2 – 6 vuoden välein. Yhdellä tehtaalla otetaan päämuuntajista ulkopuolisen voimin öljynäyte kerran vuodessa.

4.2.4 Relekestukset (korkeajännitelaitteet)

Relekoestukset tehdään yleisesti käynnin aikana, kun koestuksiin ei liitetä primäärilaukaisuja (laukaisut irti). Kun katkaisijoiden huolto yhdistetään relekoestuksiin, koestukset tehdään seisokissa. Relekoestukset tehdään yleisesti 3 vuoden välein. Yhdellä vastanneista relekoestukset tehdään 5 vuoden välein.

4.2.5 Moottorit (esim syöttövesipumput)

Moottoreihin liittyviä mittauksia (värähtely) tehdään useilla tehtailla. Mittaukset tehdään ja tarkastukset tehdään käynnin aikana. Yhdellä tehtaalla syöttövesipumpun moottori tarkastetaan seisokissa 5 vuoden välein. Turbopumpun testaus yleisesti viikon välein kattilan käynnin aikana.

4.2.6 Sähkösuotimet

Sähkösuotimien koestukset tehdään hyvin vaihtelevasti eri tehtailla. Joissakin tehtaissa tehdään mekaanisen huolto-ohjeen mukaan 2-vuoden välein, joissakin tehdään vain seisokissa sähköisiä mittauksia sattuman varaisesti, joissakin 10 vuoden välein. Kaksi tehdasta ilmoitti tekevänsä koestuksia/mittauksia käynnin aikana, mutta vastauksista ei ilmene, minkälaisista mittauksista on kyse.

4.2.7 UPS:t ja akustot

Kaksi tehdasta on lisännyt sähköisiin laitteisiin ups:ien ja akustojen tarkastukset. Upseille tehdään kerran vuodessa kapasiteettikoe seisokissa ja työhön käytetään ulkopuolista työvoimaa. Upsin akustojen kunto

tarkastetaan kerran vuodessa. Muut akustot tarkastetaan tarpeen mukaan, osa käynnin aikana.

4.2.8 Taajuusmuuttajat

Yksi tehdas ilmoitti, että taajuusmuuttajien puhaltimien vaihto tehdään valmistajien ohjeen mukaisesti 3-5 vuoden välein seisokissa.

4.2.9 Tarkastusten ja testausten suoritus

Useat tehtaas ilmoitti, että muuntajahuollot, relekoestukset ja maadoitusmittaukset tehdään ulkopuolisen työvoiman avulla. Samoin sähkösuotimien ja ups:ien tarkastukset/mittaukset teetetään ulkopuolisella työvoimalla. Yhdellä tehtaalla syöttövesipumppujen huolto teetetään myös 5 vuoden välein ulkopuolisen yhtiön avulla.

4.2.10 Ulkopuolisen työvoiman käyttö

Yleisesti vastaus ulkopuolisen työvoiman käytölle oli, että tarvitaan osittain sähkölaitteiden tarkastuksiin ja testauksiin. Relekoestukset, muuntajahuollot ja maadoitusmittaukset teetettiin yleisesti ulkopuolisen työvoiman avulla. Samoin sähkösuotimien tarkastukset ja huollot joillakin tehtailla mainittiin ulkoisen työvoiman avulla tehtäviksi. Yksi tehdas ilmoitti, että ei vaadi ulkopuolista työvoimaa

4.2.11 Kirjaus ja raportointi

Sähkölaitteiden tarkastukset ja testaukset kirjataan useilla tehtailla SAP-järjestelmään ja saadut pöytäkirjat arkistoidaan joko paperina mappeihin tai sähköisenä saadut sähköiseen arkistoon. Joillakin tehtailla on Docs-tallennusjärjestelmä, josta linkki SAP:iin. Yhdellä tehtaalla on käytössä Arttu kunnossapitojärjestelmä, jonne testausten tuloksia on tallennettu.

4.3 Automaatio- ja kenttälaitteet

Seisokin vaativia automaatio- ja kenttälaitteita, kun ei huomioida Turva-automaatiojärjestelmään liittyviä laitteita, ei yleisesti ottaen ollut millään tehtaalla. Vastauksista kuvastui, että ei oltu huomattu, että TAJ:n laitteista oli kyselyssä oma kohtansa. Vastauksista tuli esiin pikasulkuventtiilit, syöttöilmojen paineet ja -virtaukset, jotka ovat yleisesti TAJ:ään liittyviä laitteita (kts. 4.4). Myös pinnan mittaukset tuli yhden tehtaan vastauksissa esille. Vastauksesta ei selviä, mistä pinnanmittauksta on kyse, mutta lieriön pinnanmittauksien testaus kuuluu TAJ:ään.

4.3.1 Kirjaus ja raportointi

Automaatio- ja kenttälaitteiden tarkastukset ja testaukset, jotka tehdään käynninaikana kirjataan useilla tehtailla SAP-kunnossaoitajärjestelmään ja saadut pöytäkirjat arkistoidaan joko paperina mappeihin tai sähköisenä saadut sähköiseen arkistoon. Joillakin tehtailla on Docs-tallennusjärjestelmä, josta linkki SAP:iin. Yhdellä tehtaalla on käytössä Arttu kunnossapitojärjestelmä.

4.4 Turva-automaatiolaitteet

Turva-automaatiolaitteet vaativat yleisesti sähkölaitteiden lisäksi seisokin tarkastusten ja testausten ajaksi.

Seuraavat testaukset vaativat joillakin tehtailla kattilan seisokkitilanteen; pesän tuuletus, palmisilman paine, sytytysvalmius, sytytysyritystenvälvonta, kuiva/märkäkeittosuoja, pikapysäytys, pikatyhjennys, lipeän polttoehdot, sularännien jäähdytys. Osalla tehtailla osa näistä on rakennettu kahdennetuilla tai kolmennetuilla mittausrakenteilla, jotka mahdollistavat testauksien teon käynninaikana. Samoin pikapysäytys ja pikatyhjennys toteutetaan muiden syiden aiheuttamien seisokkeihin valmistautumisen yhteydessä.

4.4.1 Turva-automaatiojärjestelmä

Kahdella tehtaalla on käytössä Metson AIU4I, ACU ja PLU korteilla toteutettu Turva-automaatiojärjestelmä, jonka määräaikaistestausväli on 18kk. Kaksikanavaisuutensa ansiosta (molemmat kanavat testattava erillisinä) ko. järjestelmän testaus on erittäin hankalaa ja ei onnistu käynnin aikana, jos kenttälaitteiden kahdennusta ei ole tehty yleisesti.

Kolmella tehtaalla on HIMA-logiikka turva-automaatiojärjestelmänä. Yhdellä tehtaalla Siemens S7 400 logiikka sekä yhdellä tehtaalla kahdella kattilalla Siemens F115 logiikka. Erilliset turva-logiikat mahdollistavat yksinkertaisuutensa takia osittaisen käynninaikaisen turvalaitteiden testauksen.

4.4.2 Määräaikaistestausohjeistus

Kaikilla yhtälukuun ottamatta vastanneilla ja tehdasvierailujen kohteena olleilla tehtailla on olemassa soodakattilan määräaikaistestausohjeistus testausohjeiden ja pöytäkirjojen osalta.

4.4.3 Turva-automaatiolaitteiden testaus

Turva-automaatiolaitteiden testaus jakautuu tehtailla huomattavasti sen mukaan millainen turva-automaatiojärjestelmä tehtaalla on ja sen mukaan milloin järjestelmä on rakennettu. Jotkut tehtaot joutuvat tekemään lähes

kaikki turvalukituksiin liittyvät laitetestaukset seisokin aikana. Yhdellä tehtaalla, jossa on uusi turva-automaatiojärjestelmä toteutus, voidaan turva-automaatiojärjestelmään liittyvät laitteet testata korkeapainehöyryyn ja hajukaasujen keräilyyn ja polttoon liittyviä laitteita lukuunottomatta testata käynnin aikana. Yleinen käytäntö on, että pikatyhjennysventtiilit testataan käynnin aikana.

Testaukset, jotka vaativat seisokin, johtuvat turva-automaatiojärjestelmän lisäksi myös siitä, että suojausrakenteet on rakennettu joko 1001 tai 1002 paikoissa, joissa prosessia ei voi sulkea.

Vastauksena kysymykseen, miten turva-automaatiolaitteita testataan, oli yleisesti, että primäärisesti. Mikä tarkoittaa, että laitteita ei testata vaan I/O-mielessä, vaan testataan prosessisuureita apunakäyttäen, jolloin laitteen todellinen toiminta tulee testattua.

Useilla tehtailla osa turva-automaatiojärjestelmästä testataan kattilan ylös- ja alasajon aikana kuten esim. lipeäkiertoon, pikapysäytykseen ja pikatyhjennykseen liittyvät lukitukset. Vastauksissa korostettiin ylös- ja alasajojen yhteydessä tehtyjen testausten primäärisyyttä. Samoin on käytäntönä kerätä häiriötilanteista tulosteet hälytyskirjoittimilta, joilla ilmeisesti myös osittain voidaan todistaa lukitusten toiminta.

4.4.4 Kuinka usein testataan

Määräaikaistestausvälit vaihtelevat tehtaittain 1:stä 3:een vuoteen. Kahdella tehtaalla ei kerrottu testausvälin pituutta, vaan testauksia tehdään aina suunnitellun alasajon yhteydessä. Toinen tehtaista oli, jossa ei ole käytössä määräaikaistestausohjetta ja pöytäkirjoja.

4.4.5 Ulkopuolisen työvoiman käyttö

Kolmen kattilan testauksilla ei tarvita ulkopuolista työvoimaa. Kaksi tehdasta ilmoitti, että tarvitaan ihan testausten tekoon, koska omia henkilöitä ei ole kuin muutama ja ne ei riitä tämän tyyppiseen testaukseen. Kaksi tehdasta ilmoitti, että heillä on testauksissa ulkopuolinen tarkkailija (Inspecta, viranomainen) katsomassa testauksia.

4.4.6 Voisiko käynninaikaista testausta lisätä?

Yleinen mielipide käynninaikaisten testausten lisäämismahdollisuuteen oli, että ei ole nykyisellä turva-automaatiojärjestelmällä. Yksi vastaajista ilmaisi, että on pakko lisätä ja siihen antaa mahdollisuuden heidän uusittu turvalogiikka.

4.5 Muita testauksia / tarkastuksia

Muina laitteina, jotka vaativat seisokin soodakattilalla tuli esiin yhdellä tehtaalla automaatiojärjestelmien akut ja yhdellä tehtaalla maakaasuputkistot. Kaikki muut ilmoittivat, että sähkö- ja turva-automaatiolaitteiden lisäksi ei tule mieleen muita tai ei ole.

Automaatiojärjestelmän akkujen tarkastus tehdään yhdellä tehtaalla kerran kahdessa vuodessa ja se toteutetaan käyntivarmuuden ja toiminnallisuuden varmistamiseksi. Tarkastus tehdään mittaamalla.

Maakaasuputkistojen tarkastus tehdään silmämääräisesti 8 vuoden välein. Tarkastukselle asettaa vaateen maakaasulainsäädäntö.

4.6 Kunnonvalvontajärjestelmät

4.6.1 Automaattinen

Kaksi tehdasta ilmoitti, että heillä on automaattinen jatkuva kunnonvalvonta soodakattilan laitteissa. Toisella on puhaltimissa SKF:n värinämittaukset. Toisella on säätöventtiilit, pH- ja johtokykylähettimet, massamäärämittarit, mankkuputket ja osa standardilähtetimestä Metson Field Assessorin kautta jatkuvassa valvonnassa.

Yleinen vastaus kenttälaitteiden kunnon seurannasta oli silmämääräinen tarkkailu alue- ja osastomieskierrosten aikana. Myös säännöllinen ennakkohuolto tuli esiin kahdessa vastauksessa.

4.6.2 Akustinen

Kolmella tehtaalla on Acutest akustisena kunnonvalvontajärjestelmänä. Yhdellä tehtaalla on nuohomien seuranta mikrofoniin avulla boksivuotojen seurannassa. Kuinka hyvin edellä mainitut järjestelmät ovat toimineet, ei vastauksista käy ilmi.

4.6.3 Tärinämittauksiin perustuva

Kaikilla tehtailla on tärinämittauksia. Kaikki eivät eritelleet missä laitteissa ko. mittauksia on, mutta yleinen kohde on syöttövesipumput ja puhaltimet.

Yhdellä tehtaalla on Sensodec soodakattilalla. Kahdella kattilalla tärinämittauksissa on SKF:n järjestelmä. Kahdella tehtaalla tärinämittaukset viedään perusautomaatiojärjestelmään. Muut eivät eritelleet tärinämittausjärjestelmää.

5 YHTEENVETO

Kyselyyn vastanneiden tehtaiden määrä oli vähäinen, mutta tehdasvierailujen avulla vastauksia saatiin yhteensä yli puolesta toiminnassa olevista tehtaista

Suomessa. Vähäisistä vastauksista huolimatta voidaan tehdä selvästi se johtopäätös, että sähköistykseen ja turva-automaatiojärjestelmiin liittyvät laitteet ovat niitä, jotka painelaitteiden ohella vaativat tänä päivänä testausten tekoa varten seisokin. Vielä voidaan todeta se, että turva-automaatiojärjestelmään liittyvät suojat voidaan rakentaa siten, että niiden osuus seisokin vaatimissa testauksissa saadaan vähäiseksi, mutta sähkölaitteiden testausta ja tarkastusta ei oikeastaan voida paljoa pienentää.

Päämuuntimien eristimien puhdistus, katkaisien huollot, relekoestukset ja sähkösuotimien mittaukset tehdään tehtaasta jonkin verran riippuen 2-5 vuoden välein seisokeissa. Samoin upsit, akustot ja taajuusmuuttajien puhaltimien vaihdot tehdään pääasissa seisokeissa valmistajien ohjeiden mukaan 3-5 vuoden välein.

Turva-automaatiojärjestelmistä löytyy esimerkkejä, joissa määräaikaistestausten osuus seisokissa on voitu saada pieneksi. Kaikkia testattavia kohteita ei ole voitu tai haluttu rakentaa siten, että ne olisi myös mahdollista testata käynnin aikana. Yksi syy voi olla kustannus. Mutta kolmen vuoden yhtäjaksoiseen ajoon turva-automaatiojärjestelmään liittyvien laitteiden määräaikaistestausten puolesta on mahdollisuudet. Mutta tähän ei ole vastanneilla tehtailla mahdollisuudet kuin yhdellä..

Tehdasvierailujen yhteydessä käydyissä keskusteluissa tuli hyvin esille, että soodakattila on riippuvainen tehtaan muista talteenottolaitoksista. Muutaman tunnin haihduttamon alhaalla olosta seuraa myös, että soodakattila ajetaan alas. Herää kysymys, miksi soodakattilan järjestelmät pitäisi rakentaa siten, että sillä voidaan ajaa useita vuosia yhtäjaksoisesti, jos esim. haihduttamo on kerran vuodessa tukossa ja sitä myöten soodakattila alhaalla.

Toinen kokonaisuus on painelaitteet ja niiden vaatimat määräaikaistestaukset ja seisokit. Mutta näihin me emme saaneet puuttua.

LIITE 1

SEISOKIN VAATIVAT MÄÄRÄAIKAISTESTAUKSET
SOODAKATTILOILLA

Ohje Kun testauskohteita on useampia esim. sähkölaitteet, tulee rivejä lisätä tarvittava määrä. Jos testauksen syy ja testaustapa on samanlainen usealla laitteella, voi laitteita niputtaa.

Soodakattila	Kattila
Kokonaiskapasiteetti, tka/d?	
Polttolipeän laji (havu, koivu, jne.)	
Käyttöönottovuosi / remontti	
Laimeiden hajukaasujen poltto	
- Mistä kaasuja kerätään ja miten poltetaan?	
Väkevien hajukaasujen poltto	
- Mistä kaasuja kerätään ja miten poltetaan?	
Määräaikaistestaukset seisokissa	
Sähkölaitteet	
Mitkä sähkölaitteiden määräaikaistestaukset vaativat seisokin?	
- Esim. evakointi-, turvavalo-, savunpoistojärjestelmät	
- Esim. maadoitusmittaukset	
- Päämuuntajien eristimien puhdistus?	
- Onko korkeajännitelaitteita? Esim. Relekoestuksia.	
- Moottorit (esim syöttövesipumput)	
- Sähkösuodin	
Miten testataan?	
Vaatiiko testaus ulkopuolista työvoimaa?	
Kuinka usein testataan?	
Miten kirjataan?	
Millainen raportointi-/tallennusjärjestelmä?	
Voisiko mielestäsi osan testauksista jollakin ratkaisulla siirtää tehtäväksi käynninaikana?	
Automaatio- ja kenttälaitteet	
Mitkä automaatio- ja kenttälaitteiden määräaikaistestaukset vaativat seisokin?	
- Analysaattorit? (maakaasu, savukaasu tms.)	
- Testausta vaativat muut spesiaalilaitteet?	
Miksi testataan?	
Miten testataan?	
Kun useimmiten testataan?	
Vaatiiko testaus ulkopuolista työvoimaa?	
Miten kirjataan?	
Millainen raportointi-/tallennusjärjestelmä?	
Voisiko mielestäsi osan testauksista jollakin ratkaisulla siirtää tehtäväksi käynninaikana?	
Turva-automaatiolaitteet	
Mitkä turva-automaatiolaitteiden määräaikaistestaukset vaativat seisokin?	
Onko erillinen turva-automaatiojärjestelmä? Millainen?	

SOODAKATTILOILLA

[illegible]

SOODAKATTILOILLA

[illegible]

LIITE II

PÖYTÄKIRJA

ATR tulevat projektit – puhelinkokous

AUTOMAATIOITYÖRYHMÄN KOKOUS

AIKA 20.1.2010 klo 13.00 – 14.15

PAIKKA Puhelinkokous

LÄSNÄ

Olli Ahava	UPM, Pietarsaari, PJ
Mauri Heikkinen	Pöyry Finland Oy, Vantaa
Heikki Lappalainen	Andritz Oy
Taneli Mutikainen	Metso Power Oy
Markus Nieminen	Pöyry Finland Oy, Vantaa, siht.
Jukka Puhakka	Metso Automation Inc., Tampere

Puhelinkokouksessa käsiteltiin projekti-ideoita, joita tullaan esittämään yhdistyksen hallitukselle (hallituksen kokous 18.3.2010) Automaatioityöryhmän projekteiksi vuodelle 2010.

Aluksi esitettiin että toteutettavat projektit saisivat olla käytännönläheisiä, konkreettisia ja joiden tuloksia voisi soveltaa tehtailla suhteellisen helposti.

Tältä pohjalta päädyttiin seuraaviin projekteihin:

Määräaikaistestausprojektin jatko

- Mauri Heikkinen valmistelee projektista tarjouksen
- Projekti keräisi parhaat ratkaisut ajoaikojen pidentämiseksi, mihin osa-alueisiin kannattaisi keskittyä
- Työmäärän vähentäminen määräaikaistestauksissa
- Kunnanvalvonta, vikaantumisvälit, prosessidiagnostiikka

Hajukaasusuosituksen päivitys

- Järjestetään yhteiskokous YTR:n kanssa (alustavasti 15.2.2010), jossa käytäisiin läpi miten suosituksen päivittäminen toteutetaan
- Näkemys toteutuksesta oli että prosessipuoli (YTR) asettaa vaatimukset esim. turvalukitukset ja ATR toteuttaa/kommentoi niitä.
- Ei varsinainen projekti

Liuottajasäiliö tiheys/TTA in-line –mittaus

- Pekka Jussila on tehnyt aiheesta selvityksen 7/2002 ”Kartoitus liuotinsäiliön instrumentoinnista” Linkki selvitykseen:
<http://www.soodakattilayhdistys.fi/secure/ae/2002/E0040.pdf>
- Nähtiin että tekniikka on kehittynyt niin paljon edellisestä mm. tiheysmittauksessa käytettävät refraktometrit, joten selvityksen päivittäminen olisi paikallaan
- Sihteeri tiedustelee Matti Orelta onko raportti ”Kartoitus liuotinsäiliön instrumentoinnista” revisioitu Kymin/Pietarsaaren osalta.



Muut projekti-ideat jätettiin tuleville vuosille:

Turva-automaation lukitusten mallinnus

- Mallinnetaan soodakattilalla esim. turva-automaatiosuosituksessa olevat tai sitten jonkun toteutetun turva-automaation lukitukset siten, että saataisiin selville, mitä tapahtuu kattilalla kunkin turvalukituksen toiminnan jälkeen. VTT:llä on soodakattila jo mallinnettu.
- Kuinka yleispäteviä tuloksia mallintamisella saataisiin?
- Projektia ei nähty kovin hyödyllisenä nykyisille tehtaille

Muut projekti-ideat:

- Prosessidiagnostiikan hyödyntäminen
- Kattilahuone- ja sähkötilailmastointi
- Kunnanvalvontajärjestelmät
- Instrumentoinnin, automaation ja sähköön osaaminen
- Simulointijärjestelmien toimivuus (vertailu oikeaan kattilaan)
- Liuottajaan liittyvät säädöt ja sen yhteydet kattilan säätöön/lipeäkiertoon, lipeäkierron analysaattorit
- Lieriön pintasäädön kehittäminen
- Ylemmän tason nuohouslogiikat
- Tulipesän paineen mittaus
- Optimointijärjestelmien käytettävyys ja hyöty
- Soodakattilan ylös- ja alasajo
 - Selvitys ongelmien hallinnasta

LIITE III

**PROJEKTILUONNOS
TAJ:n Määräaikaistestaukset
ATR / Mauri Heikkinen**

TARJOUS

Luonnos

Soodakattila Yhdistys
Olli Ahava / UPM-Kymmene
Markus Nieminen / Pöyry Finland Oy

Pöyry Finland Oy
PL 4 (Jaakonkatu 3)
FI-01621 Vantaa
Finland
Kotipaikka Vantaa, Finland
Y-tunnus 1071411-1
Puh. +358 10 3311
Faksi +358 10 33 21818

Päiväys 29.1.2010

Viite 16B0579.30
Sivu 1 (2)
Yhteyshlö Mauri Heikkinen
Puh. 010 33 22476
mauri.heikkinen@poyry.com

TAJ:N MÄÄRÄAIKAISTESTAUKSET

Viitaten käytyihin keskusteluihin tarjoamme soodakattilan TAJ:n määräaikaistestausten selvitystä, jolla saataisiin koottua parhaat hyväksyttävät menetelmät TAJ:ään liittyville kentälaitteille.

1 TYÖN KOHDE

Työn kohteena on soodakattilan TAJ:n määräaikaistestauspalvelut tehtäillä.

2 TEHTÄVÄT

Työ käsittää seuraavaa:

- Valita erityistarkasteluun kolme tehdasta, joissa on poikkeuksellisen pitkä määräaikaistestausväli TAJ:n laitteille. Osa tehtaista voisi olla eri toimialalla toimivia (esim. öljynjalostus tai voimalaitos). Valituilta tehtailta selvitettäisiin esim. seuraavia asioita.
 - o Mikä on tehtaalla käytössä oleva TAJ:n määräaikaistestausten suorittamisen väli?
 - o Miten ko. määräaikaistestausväli on määritetty ja hyväksytty?
 - o Tehdäänkö TAJ:n määräaikaistestaukset tasaisesti määrätyn ajan välein?
 - Onko kaikilla suojilla sama testausväli?
 - o Vaaditaanko käynnin aikana joitakin erityistoimenpiteitä, joilla pitkää testausväliä voidaan turvallisuusmielessä perustella?
 - o Onko kunnonvalvontaa tai laitteiden diagnostiikka hyödynnetty testauksissa ja testausvälin pituuden määrittelyssä?
 - o Onko TAJ:n määräaikaistestauksissa löytynyt vikoja?
 - o Tarvitaanko määräaikaistestauksissa ulkopuolista työvoimaa vai meneekö omalla henkilökunnalla.
 - o Miten mielestäsi määräaikaistestausten tekoa voisi tehostaa ja määräaikaistestausten väliä pidentää?
- Työssä selvitetään lisäksi:
 - o Mitä standardit EN61508 ja EN61511 määrittävät määräaikaistestauksista..
 - o Mitä painelaitesäädökset ja standardit sanoo painelaitteiden varolaitteiden määräaikaistestauksista. (TAJ on soodakattilan varolaitte).

- o Voiko kunnonvalvonnalla ja laitteiden omalla diagnostiikalla pidentää määräaikaistestausten väliä?
 - o Vaikuttaako turvalaitteen jatkuvakäyttö perusautomaation osana testaustarpeen pituuteen?
 - o Valvonta- ja arviointilaitosten (Tukes, Inspecta) kantaa mahdollisista eri tavoista pidentää määräaikaistestausten pituutta.
- Tarkastella teoreettisesti eheystasojen ja rakennearkkitehtuurien kautta mahdollisuutta pidentää testausväliä.
- Yhteenvedon laadinta.

3 ORGANISAATIO

Työn koordinoija ja tekijä on xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx.

4 AIKATAULU

Olemme valmiit aloittamaan työn keväällä 2010 ja saattamaan loppuun vuoden 2010 loppuun mennessä.

5 KAUPALLISET EHDOT

Tarjoamme työn kiinteään hintaan xxxxxx EUR. Hinta ei sisällä alv:tä.

Hinta sisältää vierailumatkakustannukset selvitykseen valittuihin tehdaslaitoksiin.

Maksuehdoiksi ehdotamme koko summaa, kun työ on tehty, 30 päivää netto.

Tarjouksemme on voimassa 30.03.2010 saakka.

6 MUUT EHDOT

LIITE IV

ESITYS:

**Työryhmien kuulumiset
Markus Nieminen, SKY sihteeri**

OTR kuulumiset

Tulevat tapahtumat

- Vuosikokous
 - Ajankohta 14.4.2010
 - Iltaohjelma halukkaille edellisenä iltana 13.4.2010
 - Jyväskylä / Äänekoski
- Soodakattilapäivä
 - Ajankohta 27.10.2010
 - Tampere, Sokos Hotel Ilves
 - Energiamessut 26.10-29.10.2010

YTR kuulumiset

YTR Projektit

NOx-projekti

- Loppuyhteenvetoa odotetaan Åbo Akademista

Hajukaasusuositus

- Varsinaisen suosituksen päivittäminen tehdään YTR/ATR yhteistyönä

Projektit 2010

- Ammoniakki / natriumsyanaattiprojekti, ÅA
 - Tilauspäätös odottaa NOx-raportin valmistumista, hinta 30 000 €
 - Yhteistyössä Metsäteollisuus ry:n kanssa, maksaa puolet 15 000 €
- Pienhiukkastutkimus, VTT
 - Revisioitu tarjous lähetetty hallitukselle, 20 000 €
 - Yhteistyössä Metsäteollisuus ry:n kanssa, maksaa puolet 10 000 €
- Päästötason riippuvuus tarkasteluajanjaksosta, LTY
 - Miten sellutehtaan ilmapäästöt vaihtelevat vuoden mittaan
 - Diplomityö, 15 000 €

LTR kuulumiset

Emävesiprojekti

- Loppuraportti kommentoitavana

Projektit 2010

- Co-combustion of mixed fuels – Phase 2
 - Tutkitaan hakkeen ja ligniiniköyhän lipeän palamista, sekä biolietteen vaikutusta NOx-päästöihin
- Höyrytasojen optimaaliset paineet, LTY diplomityö
 - Sellutehtaan painetason valinnat perustuvat melko vanhoihin valintoihin. Matalapainehöyryn paineen ja välipainehöyryn paineen arvot vaikuttavat sellutehtaan sähköntuotantoon. Matalampi paine merkitsee enemmän sähköä. Toisaalta matalampi paine merkitsee isompia höyrylinjoja ja vastaavasti isompia investointikustannuksia. Samoin esimerkiksi sellun kuivauksen investointi (kapasiteetti) riippuu valitusta vastapaineesta.

KTR / SKYREC kuulumiset

WP1:Uudet soodakattilakonseptit sähköntuotannossa

- Co-combustion of mixed fuels – Phase 2
 - **Tavoite, toteutus ja aikataulu:** Työssä selvitetään eri biopolttoaineiden sekoittamisen vaikutusta mustalipeän palamiseen. Osa 2 keskittyy hakkeeseen, ligniiniköyhään lipeään ja biolietteeseen.
 - **Projektin tilanne:** Projekti on tilattu
- *S3: Soodakattila läpivirtauskattilana – konseptitarkastelut*
 - **Tavoite, toteutus ja aikataulu:** Työssä tehdään esiselvitys mahdollisuuksista toteuttaa soodakattila läpivirtauskattilana ja samalla nostaa merkittävästi sähköntuotannon hyötysuhdetta.
 - Loppuraportti kommentoitavana

WP2: Tulistetun höyryn lämpötilan kohottaminen

T3: Korroosiokemia korkeilla höyrynarvoilla

- **Soodakattilan savukaasupuolen korroosiokemia korkeilla höyryarvoilla pelkistävässä olosuhteissa - laboratoriomittaukset**
 - **Tavoite, toteutus ja aikataulu:** Työssä tutkitaan pelkistävien olosuhteiden vaikutusta tulistinkorroosioon samantyyppisillä suoloilla ja teräksillä kuin SoTu II – projektissa on aiemmin tehty.
 - **Projektin tilanne:** Loppuraportti kommentoitavana
- **Tulistinputkimateriaalien korroosiotutkimus soodakattilalla**
 - **Tavoite, toteutus ja aikataulu:** Tulistinmateriaalien kenttätutkimus VTT:ltä Joutsenon kattilalla. Kokeiden olisi pitänyt alkaa jo syksyllä 2009ö.
 - **Projektin tilanne:** Valmistelut on aloitettu mutta projekti on myöhästynyt, ensimmäisen kokeen tarkoitus alkaa viikolla 8.

WP3: Soodakattilan höyrynpaineen nostaminen

- *TP3: Tulipesämateriaalit korkeapaineisessa soodakattilassa*
 - **Tavoite, toteutus ja aikataulu:** Tutkimuksessa pyritään määrittämään eri materiaalien korroosionopeus yhdessä ennalta valitussa lämpötilassa. Kokeet tehdään Joutsenon soodakattilan tulipesässä ja pyritään toteuttamaan niin, että kaikkien materiaalien pintalämpötilan keskiarvo on tavoitelämpötila $\pm 10^{\circ}$ C. Sopimus kattaa neljä materiaalikoetta ja vain onnistuneista kokeista on luvattu laskuttaa.
 - **Projektin tilanne:** Ensimmäiset materiaalikokeet Joutsenon tehtaalla on tehty kolmesti, mutta ne ovat epäonnistuneet. Testijakso ilman koepaloja onnistui ja neljäs yritys on tarkoitus aloittaa helmikuussa 2010.

WP3: Soodakattilan höyrynpaineen nostaminen

- *TP1: Keraamiset materiaalit*

- Työssä on tarkoitus tutkia tulenkestäviä materiaaleja altistamalla ne soodakattilan sulalle (2 vko) SE Oulun tehtaalla.
- KTR päätti tilata työn siten että tehdään kaksi koesarjaa. Nopea koe alkaa viikolla 8. Tässä parhaiten pärjänneet 3-4 laitetaan pitkäaikaiseen kokeeseen ja näistä mahdollisesti tehtäisiin mikrorakenteen tutkimus. Hinta 15 000 €, mikrorakenteen tutkimisesta tulee lisäkustannuksia 1025 euroa/näyte.

WP4: Kattilaveden ja höyryn laadun varmistaminen

- TOC-poistomenetelmät ja niiden soveltuvuus soodakattiloiden lisäveden valmistukseen
 - **Tavoite, toteutus ja aikataulu:** Työssä tehdään kirjallisuusselvitys TOC:n poistoon tarkoitetuista kaupallisista menetelmistä sekä tutkitaan ioninvaihtoa ja orgaanista kuormitusta.
 - **Projektin tilanne:** Loppuraportti kommentoitavana
- Soodakattilalaitoksen lisäveden TOC:n vähentäminen
 - **Tavoite, toteutus ja aikataulu:** Tutkimuksessa selvitetään kolmen samaa pintavettä raakavetenään käyttävän laitoksen prosessin, kemikalioiden ja aktiivihilikkäsittelyn vaikutusta kemiallisesti puhdistetun veden laatuun, TOC:n vähenemiseen ja käyttökelpoisuuteen lisäveden ja myös paperin valmistusprosessiin.
 - **Projektin tilanne:** TOC-mittauksia tehty neljässä eri paikassa (Kemira, SE Oulu, 2 x Oulun Vesi) ja testattu ioninvaihdon ajovaiheen vaikutusta TOC-poistumaan. Myös aktiivihilisuodatusta on testattu koelaitteistolla.

WP4: Kattilaveden ja höyryn laadun varmistaminen

- *V4: Kalvon muodostuminen autoklaavikokeissa*
 - **Tavoite, toteutus ja aikataulu:** Projektissa selvitetään in-situ ja ex-situ mittauksin vedenlaadun vaikutusta hiili-/niukkaseosteisen teräksen pinnalle muodostuvan magnetiittipassiivikerroksen muodostumiseen ja sen suojauskykyyn/pysyvyyteen. Tutkimuksessa saadaan tietoa myös amiinien sekä luonnon orgaanisen aineksen termisen hajoamisen nopeudesta.
 - **Projektin tilanne:** Projekti on myöhässä koelaitteistoongelmien takia, mutta nyt työssä on päästy eteenpäin ja helmikuun aikana on tarkoitus tehdä koeajot amiineilla.