

LIITE 1

SHKn suositus: "Reparations - och underhållssvetsning i sodapannor"

Rapport 2014-3, september 2014

Rekommendationer för svetsreparation av kompoundtuber i sodapannans eldstad

Peter Viklund och Alf Wiik, DEKRA
Anders Leijonberg, Inspecta
Erik Ågren och Lasse Koivisto, Andritz
Hans Jörgensen och Peder Elden, Valmet
Fredrik Bruno, egen konsult

1 Bakgrund

Svetsreparationer av kompoundtuber har utförts under lång tid i det svensk-norska beståndet av sodapannor. Många reparationer har utförts med dokumenterat goda resultat. Genom åren har en slags praxis uppkommit, som möjliggjort reparation av såväl sprickbildning som korrosionsskador. Något förenklat är denna praxis baserad på sodapannor från Götaverken med 60 bars drifttryck, samt den vanligaste typen av kompoundtuber i pannans nedre ugn, d.v.s. 3R12/4L7 från Sandvik (se Tabell 1).

Tabell 1. Nominell sammansättning i vikts-% för kompoundtub av typen 3R12/4L7.

	Beteckning	Fe	C_{max.}	Si	Mn	P_{max.}	S_{max.}	Cr	Ni
Ytterkomponent (rostfritt skikt)	3R12 / EN 1.4306 / 304L	Bal.	0.03	0.5	1.3	0.03	0.015	18.5	10
Innerkomponent (kolstål)	4L7 / EN 1.0425 / P265GH	Bal	0.2	0.3	0.7	0.025	0.02	-	-

Trots att svetsreparationer utförs regelbundet i sodapannan finns tydliga skillnader i hur man förhåller sig till dessa skador. Samma skada kan alltså ge upphov till vitt skilda åtgärder beroende på exempelvis vilken besiktningsman som tittat på skadan, vilken entreprenör som ska reparera den, på vilket bruk skadan uppkommit och så vidare.

Mot denna bakgrund beslutade sodahuskommitténs styrelse i januari 2013 att påbörja ett arbete som utreder svetsreparation av kompoundtuber. En arbetsgrupp med deltagare från Inspecta, DEKRA, Andritz och Valmet tillsattes för att ta fram gemensamma rekommendationer kring svetsreparation av kompoundtuber.

2 Projekt mål

Målsättningen med Sodahuskommitténs projektet om svetsreparation av kompoundtuber har varit att tydliggöra hur skador på kompoundtuber i sodapannans eldstad ska åtgärdas. Mer konkret innebär det att ta fram gemensamma rekommendationer som kan komplettera Sodahuskommitténs rekommendation *D4 Reparations- och underhållssvetsning i sodapannor*.

3 Projektets avgränsningar

Mot bakgrund av en begränsad projekttid och projektbudget beslutades att i detta första skede avgränsa arbetet till svetsreparationer av rostfria compoundtuber, av typen 3R12/4L7/16Mo3 och pannor med driftstryck upp till 115 bar. Dessutom är rekommendationerna begränsade till avställningsjobb och inte verkstadsreparationer och hanterar endast lokala skador i sodapannans eldstad (bottentuber, löptuber, luftportar, brännare/lutsprutor, instigningsluckor och skyddstaksbalkluckor). Exempelvis överhettartuber inkluderas alltså inte i dessa rekommendationer. Det är också viktigt att poängtera att rekommendationerna endast beskriver hur skador på compoundtuber hanteras, medan det efterföljande svetsutförandet styrs av de svetsande företagens egna procedurer. Figur 1 ger en översikt av de inledande avgränsningar som gjordes i projektet.

<u>Tubmaterial</u> 3R12/4L7/16Mo3 Sanicro 28 Sanicro 38 Sanicro 67 Spiralsvetsade tuber	<u>Panntryck</u> ≤65 bar 65-85 bar 85-115	<u>Position i eldstaden</u> Bottentuber Löptuber Luftportar, Brännare/lutsprutor Instigningsluckor Skyddstaksbalkluckor	<u>Skadetyper</u> Lokalt Utbrett
---	---	---	--

Figur 1. En översikt av projektets avgränsningar där delar som inkluderas i arbetet är fetstilta.

Vidare identifierades ett flertal viktiga frågeställningar, se Tabell 2, som ofta förekommer vid svetsreparationsarbeten och som därför ligger till grund för arbetsgruppens rekommendationer. De flesta av dessa är direkt kopplade till just svetsreparation av compoundtuber, men även en frågeställning kring analys av tubprov från pannan finns med.

Tabell 2. Frågeställningarna bakom arbetsgruppens rekommendationer.

Viktiga frågeställningar vid svetsreparation av compoundtuber:

- 1) Hur många upprepade reparationer får genomföras på samma position?
 - 2) Hur stora ytor får svetsrepareras (begränsningar)?
 - 3) Skillnader i skadetyper (spricka/korrosion, sprickdjup)
 - 4) Skador begränsade till det vita skiktet
 - 5) Minsta tillåtna avstånd mellan reparationer?
 - 6) Krav på dokumentation för kommande inspektion
 - 7) Ytterligare begränsningar (vilka skador ska inte repareras)?
 - 8) Åtgärder efter svetsning
 - 9) Arbetsprov innan svetsning
-

Andra viktiga frågeställningar vid reparations- och underhållssvetsning:

- 10) Uttag av tubprover
-

4 Rekommendationer för svetsreparation av compoundtuber

Nedan följer arbetsgruppens rekommendationer för svetsreparation av compoundtuber i sodapannans eldstad. Vid svetsreparation bör dessutom Sodahuskommitténs övriga paragrafer om svetsreparation av compoundtuber beaktas då dessa exempelvis kan innehålla ytterligare begränsningar i vilka skador som kräver tubbyte.

Punkterna 4.1 - 4.9 nedan är direkt kopplade till svetsreparation av compoundtuber, medan 4.10 behandlar provuttag som är vanligt förekommande vid underhållsarbete och delvis överlappar redan befintliga rekommendationer från Sodahuskommittén.

4.1 Antalet upprepade reparationer på samma position

När de årliga besiktningarna visar att en skada återkommer i samma position flera gånger, rekommenderas att antalet reparationer begränsas till maximalt 3 gånger. Begränsningen innefattar även sprickbildning som uppkommer vid reparationssvetsningen. Ytterligare reparationer får utföras endast om en dokumenterad teknisk utredning visar att detta kan genomföras på ett säkert sätt.

Vid misstankar om att positionen redan har svetsreparerats 3 gånger eller fler, skall tubbyte övervägas. Tubbyte skall också övervägas om det finns misstankar om att tidigare reparation, eller reparationer, utförts på ett felaktigt sätt. För ytterligare reparation krävs då en teknisk utredning på liknande sätt som ovan.

Om den årliga besiktningen visar att sprickor uppstått i ett tidigare svetsreparerat område (sprickorna har uppstått under drift), rekommenderas att tuben skall bytas.

4.2 Begränsningar i hur stora ytor som får svetsrepareras

Erfarenheten visar att ytor upp till 75mm x 50 mm på golv och vägguber kan repareras på ett säkert sätt. Även svetsreparation av fenor och fensvetsar omfattas av ovanstående storleksbegränsning. Flera mindre skador inom detta område klassas som ett sammanhängande skadeområde. Svetsreparation av större ytor får utföras om en teknisk utredning visar att detta kan genomföras på ett säkert sätt. Det tekniska underlaget skall då sparas.

4.3 Skillnader i skadetyper

I de fall sprickor genom det rostfria skiktet fortsätter in i kolstålsdelen skall tuben bytas. Materialteknisk expertis bör då också konsulteras.

Vid lokal avfrätning av det rostfria skiktet så att underliggande kolstål blottläggs, får svetsreparation endast utföras om kolstålets godstjocklek överstiger den minsta tillåtna godstjockleken enligt rekommendation D3*.

** För pannor med höga tryck (>100 bar) kan det förekomma att hela kolstålsdelen av compoundtuben utnyttjas som lastbärande komponent, dvs att kolstålsdelen understiger den minsta tjockleken i Rekommendation D3. Minst ½ mm av det rostfria skiktet måste då vara kvar för att kunna bättra på detta genom påsvetsning.*

4.4 Skador begränsade till det vita skiktet

Alla skador (djupare än 0,5 mm) och reparationer bör dokumenteras och följas upp vid kommande avställningar. Detta gäller även skador som ej medför en omedelbar åtgärd.

Om tidigare observationer visar på ett snabbt skadeförlopp, även beaktat kommande driftperiod, då skall förebyggande åtgärder övervägas.

4.5 Minsta tillåtna avstånd mellan reparationer

I tubens längsriktning rekommenderas att minsta tillåtna avståndet mellan två närliggande svetsreparationer inte understiger storleken på den största reparationen. Tätare reparationer får utföras om en teknisk bedömning visar att detta kan genomföras på ett säkert sätt.

Det finns inga avstånds begränsningar i tubens omkretsriktning.

4.6 Dokumentation för kommande inspektion

Skadans position skall dokumenteras så att den kan återfinnas vid följande revisioner.

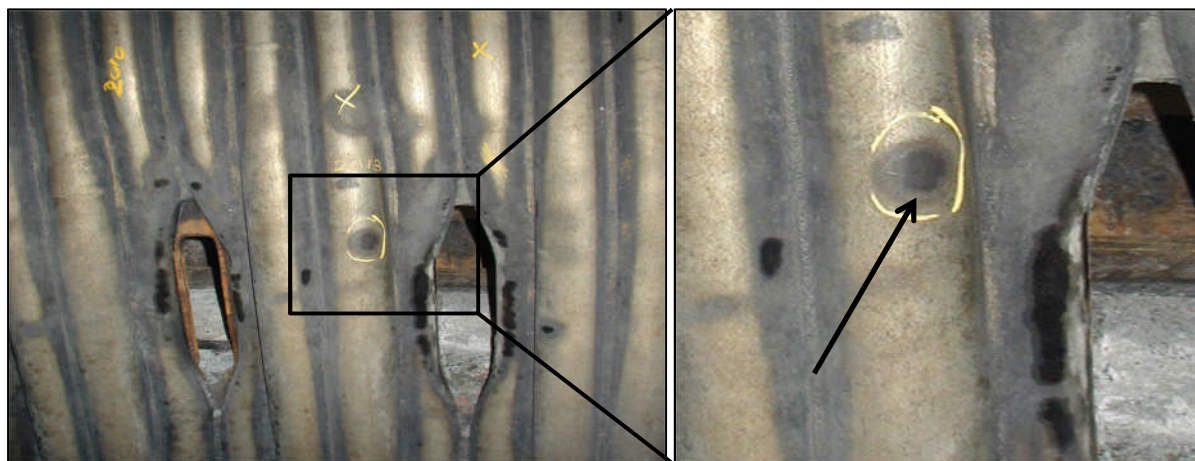
Skadan skall vara väl dokumenterad genom foto, skiss eller motsvarande.

Resultatet från tjockleksmätning av kolstål respektive rostfritt skikt, vid den djupaste nedslipningen, skall dokumenteras.

4.7 Ytterligare begränsningar

Kompoundtuber med bulor eller andra lokala svällningar skall alltid bytas.

Då compoundtuben efter rengöring uppvisar missfärgning (svart yta) skall tuben alltid bytas, se exempel nedan.



Figur 2. Missfärgade områden (svart yta) på det rostfria skiktet som kräver tubbyte på grund av risk för vattensidig korrosion/beläggning.

4.8 Arbetsprov innan svetsning

Innan reparation genom påsvetsning utförs, rekommenderas att varje enskild svetsare genomför ett godkänt arbetsprov. Arbetsprovet utförs på en motsvarande compoundtub med liknande geometri och svetsläge på skadan. Den kvarvarande godstjockleken efter nedslipning, men innan påsvetsning, skall dokumenteras. Efter svetsning snittas tuben tvärs svetssträngens riktning och undersöks visuellt och med kopparsulfat med avseende på inträngningsdjup och geometri. Inträngningsdjupet skall alltid vara så litet som möjligt. Godkänt arbetsprov skall dokumenteras och om möjligt sparas till nästa stopp.

4.9 Åtgärder efter svetsning

I görligaste mån, rekommenderas att det svetsreparerade området slipas till tubens ursprungliga form. Mjuka övergångar mellan tub och svetsreparation är ett krav för att minimera risken för sprickbildning.

Penetrantprovning skall utföras på hela det svetsreparerade och slipade området, samt angränsande ytor. Provning på angränsande ytor görs på ett område motsvarande svetsreparationens storlek.

Kopparsulfatstest skall utföras på det svetsreparerade och slipade området.

Tjockleksmätning med ultraljud skall utföras på den svetsreparerade och slipade ytan, resultaten skall dokumenteras för framtida revisioner.

4.10 Uttag av tubprover

Vid uttag av tubprov skall dess position, historik och drifttid dokumenteras, samt vattensidan och rökgassidan undersökas med avseende på:

- 1) Vattensidans status i enlighet med Sodahuskommitténs rekommendation C12.
- 2) Allmän metallografisk undersökning av såväl kolstål som rostfritt skikt innefattande:
 - Mikroskopi av tubytan med avseende på korrosionsskador som inte kan ses med ögat
 - Hårdhetsprovning
 - Mikroskopi på det rostfria skiktet före etsning
 - Avkolning/uppkolning av bindzonen, samt eldstadssidan
 - Mikrostruktur hos kolstål och rostfritt skikt

LIITE 2

Käännös SHK:n suosituksesta

KTR kokous 1.4.2015

1

Projekti	<u>KTR: Suojaussuosituksen päivitys</u>
Tavoite	Päivittää vuonna 1997 tehty soodakattilan suojaussuositus vastaamaan nykytilannetta ja -tarvetta
Tekijä	KTR/Inspecta/VTT
Kustannus (bud. / tot.)	5000 eur
Tilanne / Aikataulu	Kappaleet 2-4 hyväksytty aikaisemmissa kokouksissa Kappale 1 Soodakattila materiaalit ja hitsaukset osiosta puuttuu yleiset ohjeet päällehitsauksesta, mitä asioista tulisi ottaa huomioon.
Toimenpiteet	SHK:n korjaushitsausohje saatu, alustava käännös tehty
Päätökset	

2

Tausta

- Kerätä/dokumentoida hyvät tulokset
- Kerätä kokemukset miten/koska compoundputkea voi korjata kun otetaan huomioon vauriomekanismit
- Edellytykset päällehitsaukselle

SHK:n ohje (3R12/4L7/16Mo3 materiaaleille)

- 1) Kuinka monta kertaa samaa kohtaa voi korjata (koskee suoraa putkea)
 - Suositus on maksimissaan kolme kertaa
 - Rajoitus koskee myös korjaushitsauksessa syntyneitä säröjä
 - Enemmän kuin 3 kertaa korjaushitsaaminen vaatii selvityksen että se voidaan tehdä turvallisella tavalla.
 - Selvitys? (mitä selvitys käytännössä sisältää?)
 - Kokemukseen perustuva arvio tilanteesta
 - Onko mahdollista syntyä lisäjännitystä
 - Tarkastukset ennen ja jälkeen (säröjen poisto, kuinka paljon kirkasta jäljellä, pinnoitepaksuuden määrittäminen)

SHK:n ohje (3R12/4L7/16Mo3 materiaaleille)

2) Kuinka suuren pinta-alan voi korjaushitsata (suoralla putkella)

- Maksimi pinta-alaksi pohja- sekä seinäputkissa suositellaan 75mm x 55mm
 - Isompia alueita on tehty
- Myös evien ja evähitsien korjaushitsaaminen lasketaan ylläolevaan pinta-ala rajoitukseen
- Monta pientä vauriota samalla alueella lasketaan yhdeksi alueeksi
- Suuremman pinta-alan korjaushitsaaminen vaatii selvityksen että se voidaan tehdä turvallisella tavalla
 - Mitä selvitys tarkoittaa?
 - Tyypillisiä syitä korjaushitsauksen käytölle

SHK:n suositus (3R12/4L7/16Mo3)

3) Vauriotyyppien erot (särö/korroosio, särön syvyys)

- Jos särö ulottuu mustaan putkeen -> putki tulee vaihtaa
 - Myös mustaan putkeen ulottuvia säröjä on korjaushitsattu
 - Laskennallinen minimi tulee selvittää ja varmistaa että päällehitsauksen tunkeuma ei mene sen alle
 - Jos paksuus alle minimin -> putki vaihdettava
 - Jos paksuus on alle minimin voiko mustaa hitsata mustalla -> Ei voi -> putki vaihtoon

SHK:n suositus (3R12/4L7/16Mo3)

4) Vauriot rajoittuneet kirkkaaseen kerrokseen ?

- Kaikki vauriot (syvempi kuin 0,5 mm) täytyy dokumentoida ja seurata tulevissa seisokeissa
 - Kaikki säröt tulee hioa
- Tämä koskee myös vaurioita jotka eivät aiheuta välittömiä toimenpiteitä
- Jos aikaisemmat havainnot näyttää nopeaa vauriokehitystä, ottaen huomioon tulevan ajokauden voi harkita ennaltaehkäiseviä toimenpiteitä

SHK:n suositus (3R12/4L7/16Mo3)

5) Pienin etäisyys kahden korjaushitsin välillä

- Etäisyys pituussuunnassa kahden erillisen korjaushitsin välillä tulee ylittää isomman korjaushitsin koko
 - Kuva esimerkkitapaus
- Tiiviimmät korjaukset tulee suorittaa tarkemman arvioinnin perusteella jolla voidaan osoittaa turvallisuus
 - Korjaushitsaus on aina tarkan selvityksen/harkinnan tulos
 - Kokemus on osoittanut seuraavia asioita:
 - 1. kohta
 - 2. kohta

SHK:n suositus (3R12/4L7/16Mo3)

6) Vaatimus dokumentoinnista seuraavaa tarkastusta varten

- Vaurion paikka tulee dokumentoida jotta se löytyy seuraavissa tarkastuksissa
- Vaurio tulee dokumentoida kuvalla, skitsillä tai muulla vastaavalla
- Paksuusmittauksen tulos ruostumaton vs. musta syvimmästä kohdasta otettuna tulee dokumentoida
 - Koko korjausprosessi tulee dokumentoida yhteen dokumenttiin, sisältää:
 - Korjaus- ja tarkastussuunnitelma
 - Korjaustyö
 - Tarkastusraportointi

SHK:n suositus (3R12/4L7/16Mo3)

7) Muut rajoitukset (minkälaisia vaurioita ei saa korjata)

- Putket joissa muodonmuutoksia (lommot, kolhut, soikeus) tulee vaihtaa
- Putket joissa on vesipesun jälkeen ruostumattoman pinnan värimuutoksia (tumma pinta) tulee vaihtaa
 - Mahdollinen ylikuumeneminen
 - Vesi/höyrypuolen kerrostuma putkessa
 - Pinnoitus irti

SHK:n suositus (3R12/4L7/16Mo3)

8) Työkoe ennen hitsausta

- Ennen korjaushitsauksen aloitusta jokainen hitsari tekee hyväksytyn työkokeen
- Työkoe tehdään vastaavalla compoundputkella, samanlaisella geometrialla, samassa hitsausasennossa ja vastaavissa olosuhteissa (esim. riittävillä haittaputkilla)
- Jäljelle jäänyt perusaineen ja pinnoitteen paksuus hionnan jälkeen ennen päällehitsausta tulee dokumentoida
- Hitsauksen jälkeen hie leikataan poikittain hitsauspalkoon nähden ja tutkitaan visuaalisesti ja kuparisulfaattilla kiinnittäen huomiota tunkeuman syvyyteen ja geometriaan. Tunkeumasyvyyys tulee olla aina mahdollisimman vähäinen
- Hyväksytty työnäyte dokumentoidaan ja jos mahdollista säästetään seuraavaan seisakkiin

11

SHK:n suositus (3R12/4L7/16Mo3)

9) Toimenpiteet hitsauksen jälkeen

- Korjaushitsattu alue hiotaan putken alkuperäiseen muotoon
 - Ei käytännössä alkuperäiseen muotoon -> jouhevaan muotoon
 - Kohdissa joissa kova lämpövuoto (esim. aukkoputket) tulisi hioa muotoon
- Korjatut kohdat tulee viimeistellä jouheviksi (epäjatkuvuuskohdat pois)
- Tunkeumanestetarkastus (fluoresoivalla menetelmällä) tulee tehdä koko korjaushitsatun ja hiotun alueen lisäksi lähialueelle. (Lähialueen pinta-ala vastaa vähintään korjaushitsattua aluetta)
- ~~Kuparisulfaattikoe tulee tehdä korjaushitsatulle ja hiotulle alueelle~~
- Paksuusmittaus ultraäänellä tulee tehdä korjaushitsatulle ja hiotulle alueelle ja dokumentoida tuleviin seisokkeihin

12

SHK:n suositus (3R12/4L7/16Mo3)

Ei tarvita tässä suosituksessa

10) Näyteputken ottaminen

- Positio, historia, ajoaika tulee dokumentoida
- Tulipesäputken tutkimukset tulee suorittaa
 - Kovuusmittaus
 - Mikroskooppitarkastelu ruostumattoman pinnasta ennen syövytystä?
 - Kompoundkerroksen hiilenkato ja hiilettymäkerros
 - Ruostumattoman ja mustan pinnan mikrorakenne (magneetiittikalvon/kerrostuman paksuus)

13

Korjaushitsaus pohdittavaa

- Korjaushitsauksen edellytykset
 - Suora putki vs. taivutetut putket
 - Suositeltava pinta-ala
- Ennen hitsausta tehtävä selvitys
 - Mitä tarkoittaa käytännössä
- Kuvakollaasi (korjausprosessista)
- Jouheva vs. juoheva
- Ohjeen tulisi olla yleispätevä kaikille komppoundputkille
 - Huomioitava kunkin komppoundin hitsausvaatimukset esim. runsaasti nikkeliä sisältävillä lisäaineilla suurempi riski kuumahalkeiluun

14

LIITE 3

Alustava kysely sularännivaurioista 1.4.2015



Markus Nieminen

1.4.2015

JAKELU: Soodakattilayhdistyksen vaurioyhdyshenkilöt

SULARÄNNIEN LAADUNVARMISTUS JA TARKASTUSOHJEISTUS

Tämä kysely on ensimmäinen vaihe Soodakattilayhdistyksen kestoisuustyöryhmän projektia, jonka tavoitteena on tehdä sularännien laadunvarmistus- ja tarkastusohjeistus.

Yhdistyksen vauriotietokantaan on raportoitu useita sularännivaurioita viimeisen kahden vuoden aikana. Koska vaurioita on ollut huomattavasti enemmän kuin aikaisemmin, selvitysprojekti päätettiin käynnistää.

Ohjeistusta varten kestoisuustyöryhmä kerää tehtailta tietoa sattuneista vauriosta ja niihin vaikuttaneista syistä. Pyydämme lähettämään täytetyn kyselykaavakkeen soodakattilayhdistyksen sihteerille Markus Niemiselle viimeistään X.X.2015 sähköpostilla markus.nieminen@poyry.com.

Minkälaisia ongelmia sularänneissä on ollut viimeisen 5 vuoden aikana?

Tietoa sularännijärjestelmästä:

1. Jäähdytysvesikierto
 - ☐ Virtausmäärä per ränni, l/s
 - ☐ Lämpötila °C
 - ☐ Onko jäähdytysvedenlämpötila tasainen (min/max.)
 - ☐ Järjestelmän alipaine, kPa
 - ☐ Onko käytössä jäähdytysvesikierron laadunvalvonta
 - Johtokyky
 - pH
 - lisäkemikaali
2. Liuottajan tyypillinen pinnankorkeus suhteessa rännin kärkeen, arvio
3. Tulipesän alipaine, kPa
4. Hönkäjärjestelmä:
 - ☐ Alipaine, kPa
 - ☐ Puhdistussykli, h
 - ☐ Höngän lämpötila, °C
 - ☐ Onko hönkäjärjestelmässä ollut ongelmia?
5. Huuvien huuhteluvesi
 - ☐ Kuinka usein huudellaan
 - ☐ Millä huuhdellaan:
 - Laihavalkolipeä
 - Vesi



Markus Nieminen

1.4.2015

o Onko huuvien kanssa ollut ongelmia

6. Sulfiditeettitaso, %

7. Onko ongelmia sulan hajotuksessa esim. paukkuuko jatkuvasti

8. Kuinka usein rännejä rassataan (per vuoro)

9. Rännin vaihtoväli, vuosia

10. Onko rännitoimittaja ollut vakio

11. Mitä vaatimuksia tilaajalla on valmistetuille ränneille

12. Rännin materiaali (jos tiedossa)

13. Muuta

LIITE 4

Muiden työryhmien kuulumiset



KTR kokous 1.4.2015



Muut asiat

Opinnäytetyöpalkinto 2015

- Palkintoa voi hakea Suomessa korkeakoulussa tai yliopistossa tutkintonsa suorittavat opiskelijat, joiden opinnäytetyö liittyy sulfaattiselutehtaan kemikaalien talteenottoon. Palkinto on 2000 euroa
- Opinnäytetyön tulee olla valmistunut 1. kesäkuuta 2014 ja 31. toukokuuta 2015 välisenä aikana. Voidaan tarvittaessa joustaa

Eläkeläishinta yhdistyksen seminaareihin

- Konemestaripäiville/Soodakattilapäiville osallistumismaksu eläkeläisiltä on 50 euroa
 - Matkat ja majoitus maksettava kuitenkin itse

Uudet nettisivut

- Tilanne:
 - 22.1.2015 Aloituskokous pidetty
 - 5.2.2015 konseptin/rautalankamallin läpikäynti
 - 5.3.2015 ulkoasun läpikäynti
 - 18.3.2015 ulkoasun esittely
 - Linkki rakenteilla oleville sivuille:
 - <http://soodakattila.dynamiitti.net/user>
- Aikataulu:
 - Vko 12 ulkoasun viimeistely
 - Vko 12-15 vanhan materiaalin lisäämistä / toimintojen testausta
 - Vko 17 23.4 sivut esitellään/julkaistaan vuosikokouksessa

KTR kokous Muut työryhmät

Projekti	<u>LTR: CFD Modeling of Reduced Lignin Black Liquor Combustion</u>
Tavoite	CFD modeling for studying what operational changes (air distribution, liquor temperature) may be needed when firing reduced lignin black liquor (10%, 20%)
Tekijä	Åbo Akademi, Markus Engblom / Nikolai DeMartini
Tilanne / Aikataulu	Työ tehty, raportti saatu: 31.10.2014 osa tuloksista esitetty Soodakattilapäivillä 3.12.2014 esitys hallituksen kokouksessa 21.1.2015 tulosten esittely LTR:n kokouksessa Jatkoprojektia ehdotettu

Projekti	<u>LTR: CFD Modeling of Reduced Lignin Black Liquor Combustion</u>
Tulokset ja johtopäätökset	Ligniinin poisto vähentää hiilen määrää keossa: • 10% poistolla vähennys laskettiin 13%, • 20% ligniinin poistolla vähennys on 37%

Tasapainotilaan pääsemiseksi muutettiin ilmajakoa TAI lipeän ruiskutusta (lämpötila), jotta nähdään vaadittavan muutoksen suuruus

Parameter	Case 1	Case 4	Case 5	Case 6	Case 7
Lignin reduction	0%	10%	20%	10%	20%
Primary Air	22	20	15	22	22
Secondary Air	43	40	30	43	43
Tertiary Air	35	40	55	35	35
Mean droplet size (mm)	5.7	5.7	5.7	12.5	23
Excess Temperature (°C)	18.4	18.4	18.4	13.7	6.5

Sekä ilmajakoa että lipeän ruiskutus on muutettava yhdessä
-> jatkoprojekti

Projekti	<u>LTR: Understanding Low Temperature Corrosion in BL Combustion</u>
Tavoite	1. Lyhyellä aikavälillä pyritään ymmärtämään syitä matalan lämpötilan korroosioon (miksi ei havaittu tehdaskokeissa vaikka kokemuksia korroosiosta löytyy) laboratoriokokeiden avulla 2. Pidemmällä aikavälillä mahdollistaa alemmat savukaasun lämpötilat = enemmän energiaa talteen savukaasuista.
Tekijä	Åbo Akademi, Emil Vainio / Nikolai DeMartini
Tilanne / Aikataulu	2.12.2014 tulokset ja raportti saatu 3.12.2014 esitys hallituksen kokouksessa 21.1.2015 raportti hyväksytty LTR kokouksessa Jatkoprojektia ehdotettu

Projekti	<u>LTR: Understanding Low Temperature Corrosion in BL Combustion</u>
Tulokset ja johtopäätökset	Kehitettiin menetelmän tutkia korroosiota savukaasun lämpötiloissa (85-140 °C) laboratoriossa. Laitteistolla suoritettiin 8 eri koetta: 2 suolaa: Na₂SO₄ / NaHSO₄, 4 lämpötilaa: 90, 100, 110, 120°C, 1 kosteus: 60% • NaHSO₄ havaittiin pistekorroosiota ja raudan hapettumista, joka viittaa happamaan natriumvetysulfaatti korroosioon. Korroosio kasvoi lämpötilan laskiessa. • Na₂SO₄ rautaoksideja (korroosiota) muodostui 90 °C lämpötilassa ja vähemmän 100 °C, 110 °C ja 120 °C kaasun lämpötiloissa korroosiota ei havaittu • Savukaasun sisältämät hydroksooppiset suolat voivat imeä itseensä kosteutta savukaasuista vesikastepistettä korkeamassa lämpötilassa. • Savukaasujen kosteuden kasvaessa esim. nuohojen ohittaessa kiinteät suolat liukenevat asteittain ja muodostavat happaman liuoksen joka aiheuttaa korroosiota lämpöpinnoilla. Jokaisella suolalla on oma kriittinen kosteus jolloin liukeneminen alkaa • -> Tätä ilmiötä eri suoloilla olisi syytä tutkia tarkemmin.

Projekti	<u>YTR: Soodakattilan käynnistyksen, alasajon ja häiriöiden määrittelyehdotukset</u>
Tavoite	Dokumentti johon kerätään ehdotuksia kuinka määritellä soodakattilan käynnistys, alasajo ja häiriöaika. Tehtaat voivat käyttää dokumenttia hyväksi keskustelussa ympäristöviranomaisten kanssa, tehdas päättää ko. jaksojen määrittelystä itse.
Tekijä	YTR
Tilanne / Aikataulu	Kysely lähetetty tehtailla 1.9.2014 Yhteenvedo vastauksista 18.12 METRYssä järjestettävään BAT-koulutuspäivään Dokumentti läpikäyty YTRn kokouksessa 20.1

Projekti	YTR: BAT-koulutuspäivä 18.12.2014 Metsäteollisuus ry
Tavoite	Tehtaiden edustajille tarkoitettu keskustelu ilmaan johdettavien päästöjen tulkinnoista, osallistujien auki olevista kysymyksistä sekä kokemuksista jo käynnistyneistä lupamenettelyistä
Tekijä	Metsäteollisuus ry, Fredrik Blomfelt / YTR
Kustannus (bud. / tot.)	-
Tilanne / Aikataulu	Päivä pidetty 18.12, osallistujia 20 henkilöä. Materiaali saatavana yhdistyksen sivuilta
Johtopäätökset Toimenpiteet Päätökset	

Projekti	<u>LTR: Mustalipeän Ei-Newtonilaisuus ja pisaroituminen</u>
Tavoite	1. Selvittää viskositeetin ja ei-Newtonilaisuuden vaikutuksia mustalipeän pumppaukseen, virtauksiin, pisaran muodostukseen 2. Mitata mustalipeän ei-Newtonilaisuutta kokeellisesti leikkausnopeuden funktiona. 3. Selvittää jatkuvatoimisen kapillaariviskometrin soveltuvuutta tehdasolosuhteissa viskositeetin mittaukseen
Tekijä	Aalto Yliopisto, Ari Kankkunen / Mika Järvinen Labtium, Jorma Torniainen
Kustannus (bud. / tot.)	46000 eur / 28000 eur (+alv)
Tilanne / Aikataulu	31.10.2014 Tuloksia esitetty SKP 2014 21.1.2015 Tulokset esitetty LTR kokous 26.2.2015 Alustava raportti saatu

Projekti	<u>LTR: Reduced Lignin Black Liquor – pyrolysis tests and CFD modeling study</u>
Tavoite	Jatkotutkimus CFD Modeling of Reduced Lignin Black Liquor Combustion-projektille. CFD-mallinnus caset: 1. Case 8&9 Ligniinin vähennys 10&20% 100%kattilakuormalla 2. Case 10&11 Ilmajako/ruiskutuslämpötila muutokset tehtaan/kattilavalmistajan kanssa 3. Case 12&13 sensitiivisyysanalyysi: ligniiniköyhän lipeän polton vaikutus hiilen jakautumiseen haihtuviin ja sulaan sekä pisaran paisumiseen
Tekijä	Åbo Akademi, Markus Engblom / Nikolai DeMartini
Tilanne / Aikataulu	Tulokset valmiita 1.9.2015 mennessä Raportti valmis 31.12.2015 mennessä

Projekti	<u>LTR: Black Liquor Evaporation Book</u>
Tavoite	The book provides introductory text to the basic principles of black liquor evaporation for young engineers in chemical recovery and detailed black liquor properties and scaling chapters which will serve as both a reference, and as a guide to troubleshooting and resolving scaling problems.
Tekijä	Åbo Akademi, Nikolai DeMartini Table Mountain Consulting, Jim Frederick
Tilanne / Aikataulu	Kommentoitava versio valmis kesäkuussa 2015

Projekti	ATR: Valvomohälytykset – hyvät käytännöt hälytysten laatimiseksi
Tavoite	Laatia ohje johon kerätään hyvät käytännöt hälytysten laatimiseksi ja jossa kuvataan menetelmä turhien hälytysten karsimiseksi.
Tekijä	ATR
Tilanne / Aikataulu	Sihteeri / Taneli Mutikainen tekevät yhteenvedon olemassa olevista oppaista seuraavaan ATR:n kokoukseen 12.3.2015

Projekti	OTR: Vuosikokous
Tavoite	
Tekijä	SKY
Tilanne / aikataulu	Aika: torstai 23.4.2015 klo 17.00 -> Paikka: Top Lounges , Eteläesplanadi 12, Helsinki Ohjelma: 17.00 Ilmoittautuminen + kahvitus 17.30 Vuosikokous 19.00 Illallinen 20.30 Magikoomikko Risto Leppänen Show 22.00 Tilaisuus päättyy viimeistään

Projekti	OTR: SKY Historiikki
Tavoite	Tehdä haastatteluihin ja arkistomateriaaliin perustuva kovakantinen kirja yhdistyksen 50-v historiasta
Tekijä	Risto Valkeapää
Tilanne / aikataulu	Taitettu versio saatu
Johtopäätökset	Taitettu versio kommentoivaksi haastateluille ja jäsenistölle
Toimenpiteet	

Projekti	<u>LTR: Understanding Low Temperature Corrosion in BL Combustion – Phase 2</u>
Tavoite	Jatkoprojekti Understanding Low Temperature Corrosion in BL Combustion-projektille: Selvitetään kattavasti eri kosteuden, lämpötilan ja suolojen Na ₂ SO ₄ , Na ₂ CO ₃ , NaCl, KCl ja niiden yhdistelmien vaikutus hiiliteräksen korroosioon. Yhtenä yhdistelmänä myös kattilatuhka
Tekijä	Åbo Akademi, Nikolai DeMartini / diplomityöntekijä
Tilanne / Aikataulu	Työ valmis 31.12.2015 mennessä

LIITE 5

KMP 2015 palaute

MISSÄ ASIOISSA YHDISTYS ON ONNISTUNUT?

Yhteistyö / tiedottaminen

- Avoin keskustelufoorumi/tiedonjako
- Yhdistää näiden ongelmien parissa työskentelevät henkilöt ratkaisemaan ongelmat
- Tiedon jakaminen
- Saadaan alalla toimivat henkilöt vaihtamaan kokemuksia. Syntyy kontakteja eri sidosryhmien kanssa
- Hyvä foorumi ajatusten ja tietojen vaihtoon
- Tiedon levittäminen kattiloiden käyttäjille, jotta vastaavat vauriot voidaan välttää
- Tiedon keruu&jakaminen selluteollisuuden osajille
- Avoin ilmapiiri säilynyt
- Pitkäaikainen, ainutlaatuinen yhteistyö soodakattilan suunnitteluun, käyttöön ja kehitykseen.
- Työn tulos on ollut tuloksellista ja monet Euroopan maat ovat halunneet osallistua toimintaan.
- Tiedon jaossa toimijoiden välillä.
- Soodakattilayhteisön yhdistäminen

Turvallisuus

- Turvallisuuden kehittäminen/ylläpito soodakattilaympäristössä
- Vaurioiden vähentäminen & henkilövahinkojen pienentäminen

Tutkimusprojektit, raportit, suositukset

- Suosituksissa
- Vaurioiden tutkinta
- Vaurioraportointi
- Soodakattiloiden kehityksen edistäminen

Seminaarit, koulutus, tapaamiset

- Konemestari- ja Soodakattilapäivät
- Vauriokeskustelu on loistava, vaikka venyykin ajallisesti
- Konemestaripäivien koko anti on loistava, muutkin päivät hyviä

MISSÄ ASIOISSA OLISI PARANTAMISEN VARAA?

Yhteistyö/tiedottaminen

- Työvaliokuntien yhteistyö/yhteisprojektit voisivat yleistyä, poikkitieteellistä toimintaa
- Kansainvälisessä toiminnassa on otettu ensiaskeleita ja tämän toivoisi jatkuvan.
- Tiedottaminen ja tiedon jakaminen "osakastahoille", toivon mukaan sivuston päivityksen yhteydessä hoituu kuntoon tämäkin

Tutkimusprojektit, raportit, suositukset

- Vesikemian parhaiten mittauskäytäntöjen kalibrointien vertailussa
- Lyhyt "vika-analyysi" vaurio kehityksestä (mikä juurisyy->miten voidaan ennakoida, tarkastuksilla havaita

Aktivointi/verkostoituminen ja markkinointi

- Kaikkien tehtaiden toiminta yhdistyksessä ei ole aktivoitunut
- Pitää toiminta aktiivisena

Seminaarit, koulutus, tapaamiset

- Kurssit, joihin kutsutaan alan asiantuntijoita luennoimaan
- Vauriokeskustelu pitäisi aloittaa aiemmin

MITÄ AIHEPIIRIÄ YHDISTYKSEN TULISI JATKOSSA ERITYISESTI KEHITTÄÄ?

Yleistä

- Nyt on ajankohtaisia selvityksiä käynnissä, kuten ränniongelmia, tulistimateriaalit -> jatketaan samaan malliin

Materiaalit

- Materiaaliongelmia

Turvallisuus ja koulutus

- Cyber-turvallisuuteen liittyvät asiat
- Soodakattiloiden turvallisen käytön ohjeistuksen päivitykset - toiminnot kattiloiden normaalissa käyttötoiminnoissa (O-tapaturmaa)

Kunnossapito

- Rakennusasteen nostoon liittyvät kysymykset ovat aina ajankohtaisia
- Korjaustyö (laadun hallinta, korjaustyön ohjeistus, miten varmistetaan toiminta ohjeistuksien mukaan)