



SUOMEN SOODAKATTILAYHDISTYS
FINNISH RECOVERY BOILER COMMITTEE

Suomen Soodakattilayhdistys ry

Konemestaripäivä 2023

**Sokos hotelli Seurahuone, Kotka
MM Kotkamills**

9.2.2023

Raportti 1/2023

(16A0913-E0222)



Raportti 1/2023 Konemestaripäivä 2023



KONEMESTARIPÄIVÄ 2023
Sokos hotelli Seurahuone
MM Kotkamills

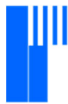
9.2.2023

Klo

09.00	Ilmoittautuminen
	<i>Kokoustila Albatrossi 1-3</i> <i>Sokos hotelli Seurahuone, Keskuskatu 21. 48100 Kotka</i>
09.25	Tilaisuuden avaus
09.30	Soodakattilayhdistyksen toiminta ja kuulumiset
	<i>Sakari Vuorinen, Suomen Soodakattilayhdistys ry</i>
10.00	Putken kuorinta ja S0-linjaus
	Compound-putkien säröily ja vauriomekanismit
	<i>Johanna Tuiremo, ANDRITZ, Sanni Yli-Olli, Lifetek Oy</i> <i>ja Markku Ylitalo, Kiwa Inspecta</i>
10.30	Kahvitauko
11.00	Soodakattilan sulakourujen automaattipuhdistus
	<i>Dennis Wickholm, Diamond Power Sweden AB</i>
11.30	Käynninaikaiset vuodonkorjaukset
	<i>Jarmo Kauppi, Densiq Oy</i>
12.00	Lounas
13.00	Kloorin poisto
	<i>Tuuli Oljakka, ANDRITZ</i>
13.30	Katsaus soodakattiloiden teknologisiin haasteisiin ja uusiin ratkaisuihin
	<i>Kari Haaga, Valmet / Profinntec Oy, Consulting Engineers</i>
14.00	MM Kotkamills tehdasesittely
	<i>Päivi Suutari, MM Kotkamills</i>
14.30	Tauko
14.45	Bussikuljetus lähtee MM Kotkamillsin tehtaalle
15.00	Tehdaskierros
16.30	Bussikuljetus lähtee takaisin hotellille
17.00 - 19.00	Sauna
	<i>Sokos hotelli Seurahuone</i>
19.30 ->	Illallinen
	<i>Kokoustila Albatrossi 1-3</i>

SOODAKATTILAYHDISTYKSEN TOIMINTA JA KUULUMISET

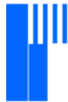
Sakari Vuorinen
Suomen Soodakattilayhdistys ry



Katsaus Soodakattilayhdistyksen toimintaan

Konemestaripäivä 9.2.2022

Konemestaripäivä 9.2.2023



Tulevia tapahtumia 2023

- Soodakattilaoperaattoreiden kokemustenvaihtopäivät
 - 15.-16.3.2023, Scandic Park Helsinki, Helsinki
 - Kohderyhmänä soodakattilan operaattoritason henkilöt
 - Käydään läpi käytännön esimerkkien avulla soodakattiloissa tapahtuneita vaurioita, sekä ajossa syntyneitä ongelmatilanteita
- Soodakattilayhdistyksen vuosikokous
 - 20.4.2023, Sokos Hotelli Ilves, Tampere
- Soodakattilapäivä
 - Aika ja paikka vielä avoinna

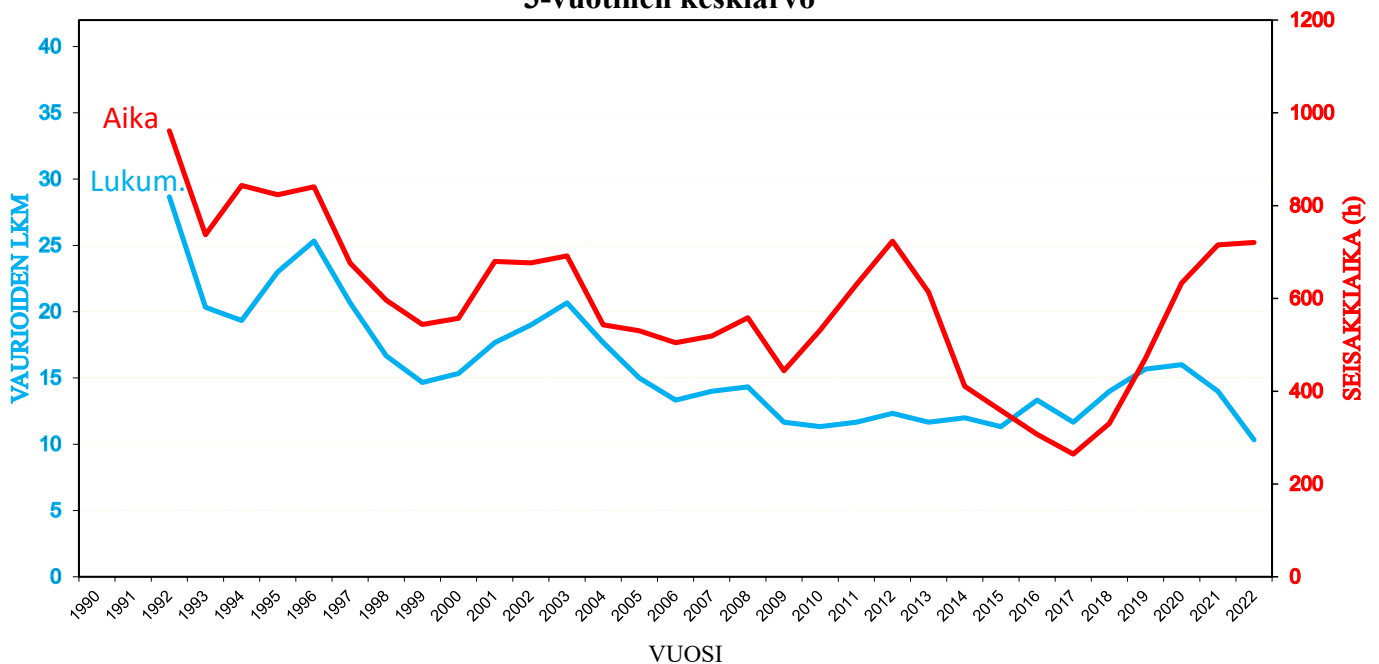
Konemestaripäivä 9.2.2023

Vaurioraportointi

Konemestaripäivä 9.2.2023

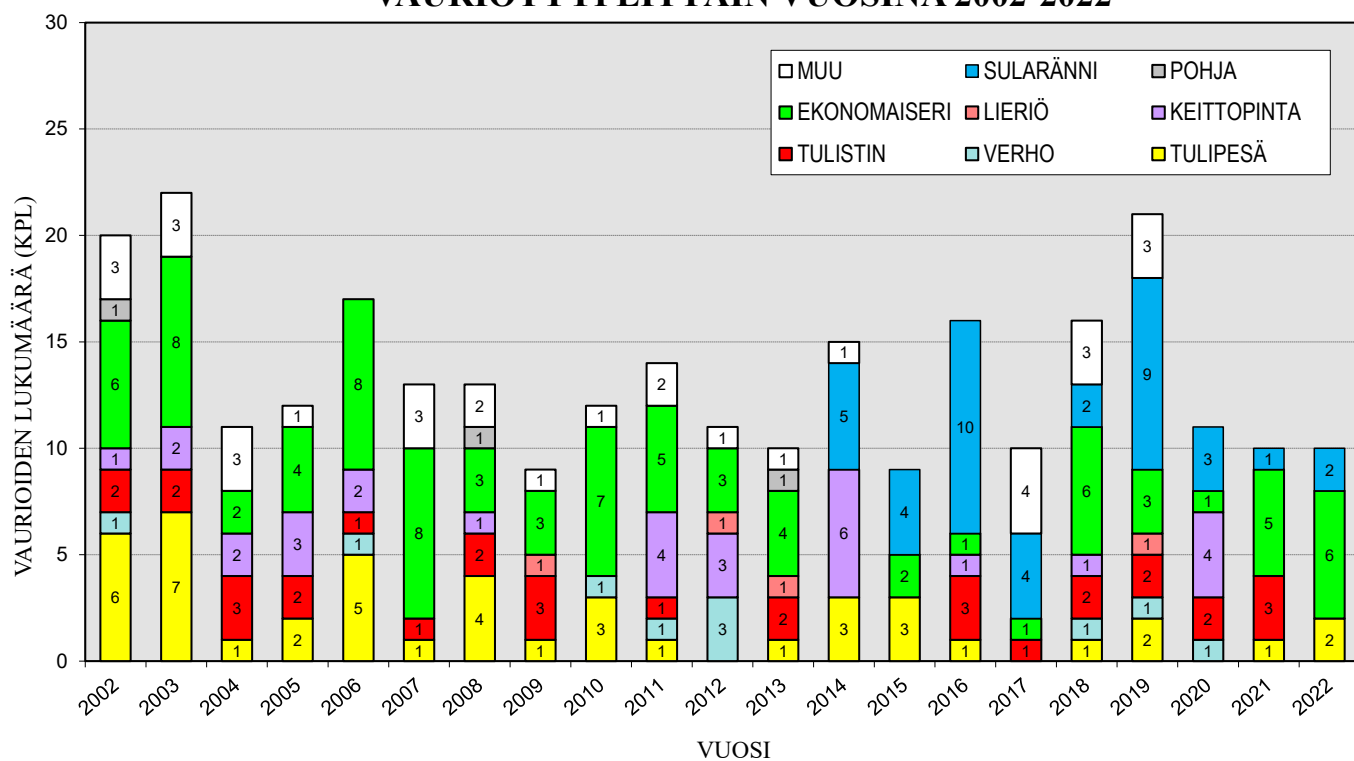
SKY:n vaurioraportointi

VAURIOT ja SEISAKKIAIKA
3-vuotinen keskiarvo



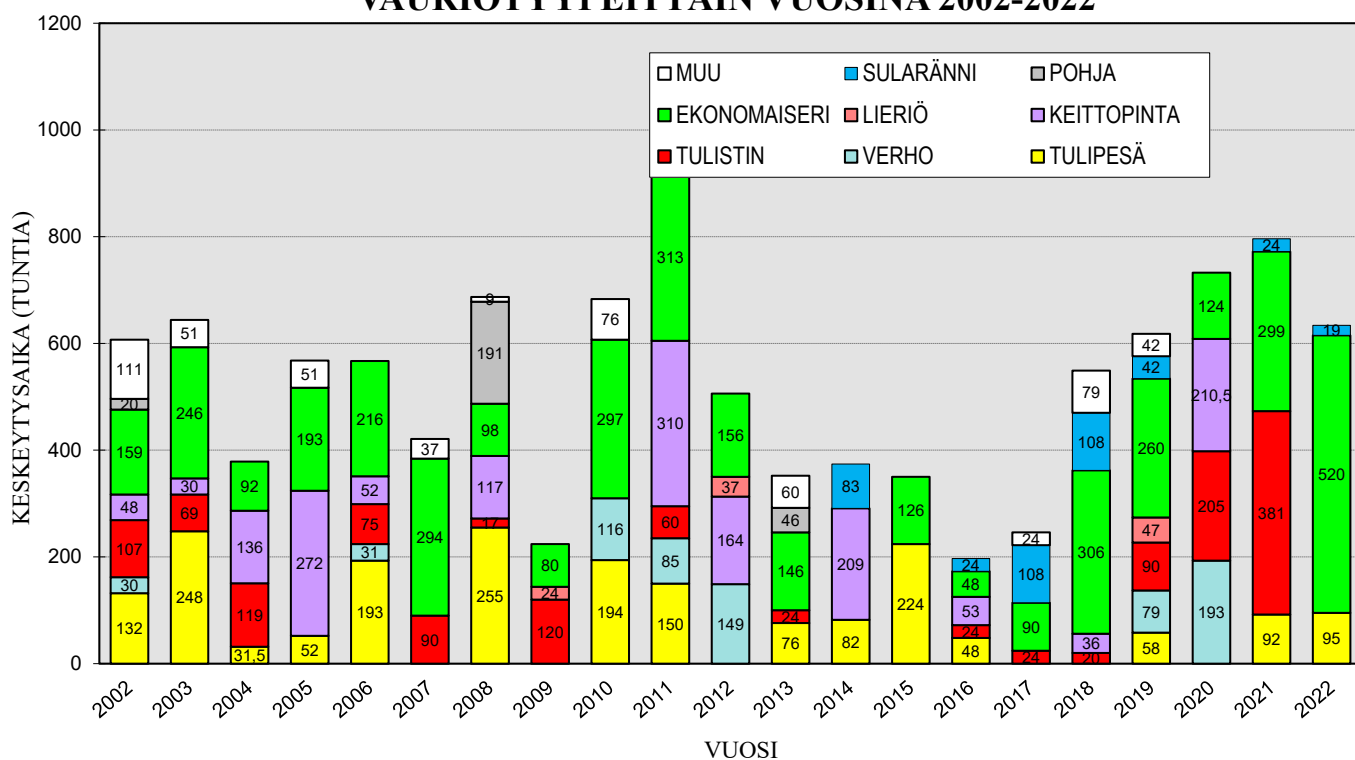
Konemestaripäivä 9.2.2023

RAPORTOITUIJEN VAURIOIDEN LUKUMÄÄRÄ VAURIOTYYPEITTÄIN VUOSINA 2002-2022

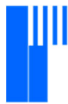


Konemestari päivä 9.2.2023

LIPEÄN POLTON KESKEYTYS AIKA VAURIOTYYPEITTÄIN VUOSINA 2002-2022

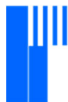


Konemestari päivä 9.2.2023



Yhdistyksen projektit

Konemestaripäivä 9.2.2023



Projektit 2022

- Vuonna 2022 käynnissä olleet projektit
 - KTR: Selvitys soodakattiloiden keraamisista rakenteista (VTT)
 - KTR: Soodakattilatyöntekijän suojavaatetuksen kehittäminen (TTL)
 - KTR: Putken kuorinta ja S0-linjaus (Andritz, Valmet, Inspecta, Replico)
 - LTR: Tulistimien putkissa käytettävä lämpötilalisä (LUT, ÅA)
 - YTR: Hajukaasusuosituksen käännöstyö englanniksi (Grano)
 - YTR: CCUS(Carbon Capture, Utilisation & Storage)-diplomityö (LUT)
 - YTR: Opinnäytetyölistaus yhdistyksen nettisivuille (AFRY)
 - YTR: Viherlipesakan POP-yhdisteet (Eurofins)
 - ATR: Soodakattilan tietoturva (Insta Advance)

Konemestaripäivä 9.2.2023

Projektit 2022

- Projektiehdotukset
 - KTR/ATR: Soodakattilan käytettävyyden ja luotettavuuden arviointi
 - KTR: Compound-putkien säröily ja vauriomekanismit
 - KTR: Soodakattilan keraamiset rakenteet - jatkotyö
 - LTR: Korkean kappaluvun keiton vaikutus mustalipeän ominaisuuksiin
 - YTR: Sulfaattisuolojen hyötykäyttömahdollisuudet
 - YTR: Kaliuminpoisto talteenottokierrosta
 - ATR: Kattilalaitoksen sähkötekniset turvajärjestelmät
 - ATR: OPC UA:n hyödyntäminen
 - ATR: Lipeäkierron jatkuvatoimisten mittalaitteiden luotettavuus

Konemestaripäivä 9.2.2023

KTR: Selvitys soodakattiloiden keraamisista rakenteista (VTT)

- Työn tavoitteena oli kartoittaa soodakattiloilla käytössä olevia keraamisia materiaaleja/massauksia ja niiden ongelmia, sekä uusia potentiaalisia materiaaleja
- Työ toteutettiin kyselyn avulla, sekä lisäksi tehtiin kirjallisuusselvitys aiheeseen liittyen. Myös aiempia tutkimuksia hyödynnettiin.
- Jatkotutkimusta?
MgO-pohjaiset materiaalit, optimaaliset massausprosessit, kiihdyttimien vaikutus
- Loppuraportti valmistui syyskuussa 2022



Kuva 1. Vasemmalta oikealle massat Hasle, MgO-rauta, sulavalettu alumiinioksidi, Betker ja AnkoFlo. [Oulun raportti 2010]

Konemestaripäivä 9.2.2023

KTR: Soodakattilatyöntekijän suojavaatetuksen kehittäminen (TTL)

- Työn tavoitteena oli kehittää soodakattilatyöntekijän työvaatteita siten että suojaus on riittävä sularoiskeita vastaan ilman että vaatteiden käyttömukavuus huononee
- Työn vaiheet:
 1. Kokonaisvaltainen suojaustarpeen määrittäminen
 2. Materiaalikartoitus, sulatestit ja mittaukset
 3. Suojavaatetuksen vaatimusten asettaminen
- Kolmikerroksinen materiaaliyhdistelmä antoi tarvittavan suojan, mutta se olisi liian raskas käyttää
- Loppuraportti valmistui marraskuussa 2022



Kuva 2. Testauslaitteisto.
Heidi Soili, SGS Fimko Oy

Konemestaripäivä 9.2.2023

3-vuotissuunnitelma

- Hallituksen vuoden 2021 viimeisessä kokouksessa ja vuoden 2022 ensimmäisessä kokouksessa päätettiin teemoista, joita tullaan korostamaan yhdistyksen toiminnassa seuraavat 3 vuotta (2022-2024). Näitä teemoja ovat:
 - Turvallisuus & ympäristöystävällisyys
 - Soodakattilan käytettävyys ja luotettavuus
 - Vaurioraportointiaktiivisuuden lisääminen
 - SKY:n 60-vuotispäivät (2024)
- Teemoihin liittyvät projektiehdotukset ovat etusijalla rahoituksesta päätettäessä.

Konemestaripäivä 9.2.2023

**PUTKEN KUORINTA JA S0-LINJAUS
COMPOUND-PUTKIEN SÄREILY JA VAURIOMEKANISMIT**

**Johanna Tuiremo, ANDRITZ, Sanni Yli-Olli, Lifetek Oy
ja Markku Ylitalo, Kiwa Inspecta**

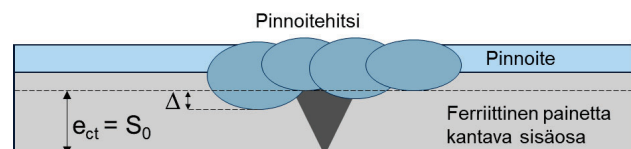
Putken kuorinta ja S_0 -linjaus

Johanna Tuiremo, Andritz Oy
Markku Ylitalo, Kiwa Inspecta
Sanni Yli-Olli, Lifetek Oy

9.2.2023

Konemestaripäivät, Kotka

Taustaa



- Voidaanko compoundputken päällehitsauksessa tunkeutua S_0 alueelle (e_{ct} eli laskennallinen minimi)?
 - Soodakattilyhdistyksen suojaussuosituksessa tämä on ollut kielletty compoundputken pinnoitteen **korjaushitsauksen** osalta
 - Kattilastandardi sallii tämän tietyin edellytyksin
- Kuinka varmistaa, että compoundputken hitsaus on tehty asianmukaisesti?
- Käytäntö riippunut maantieteestä, valmistajasta, painelaitetarkastajan näkemyksestä, asiakasvaateesta, konsultista...

S₀-projekti

- Tavoitteena oli testata ja selvittää millä edellytyksillä S₀-alueelle voidaan tunkeutua compoundputken päällehitsauksen osalta
- Mukana olleet tahot: Andritz Oy, Dekra Industrial, Inspecta Tarkastus Oy, Replico Oy, Valmet Technologies
- Suorittavina osapuolina: Dekra Industrial (NDT), Lapin ammattikorkeakoulu (rikkovatestaus ja metallografiset tutkimukset), Nordic Power Service (hitsaukset), Replico Oy (koordinointi)

Testaukset ja tulokset 1/2

- **Validoitiin standardi 12952-5:**

S₀-alueelle voidaan tunkeutua

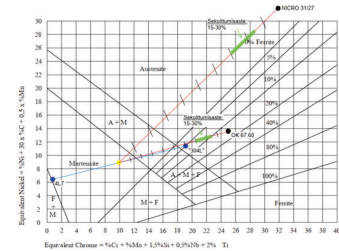
- Koehitsaukset
 - 304L ja Sanicro38 compoundputket
 - E 23 12 L R ja E 27 31 4 Cu L R lisäaineet
 - Mekaanisten ominaisuuksien testaukset: kuumavetokoe, iskutestit, kovuusmittaukset
 - Metallografiset tutkimukset
- ”lisäaineen ja hitsiaineen lujuus- ja sitkeysominaisuudet täyttävät ferriittisen painetta kantavan sisäosan materiaaliominaisuudet”



Testaukset ja tulokset 2/2

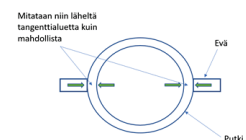
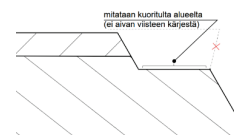
Hitsauslisäaineiden E 23 12 L R ja E 27 31 4 Cu L R tarkastelu

- Metallografia, Schaeffler-tarkastelu, VdTÜV Kennblatt (ei sitova)
- Molemmilla lisäaineilla hitsit täyttävät standardin vaatimukset
- Jos joudutaan tunkeutumaan S_0 -alueelle, suositellaan kuitenkin käyttämään E 27 31 4 Cu L R lisäainetta, koska
 - Kennblatt suosittelee E2312LR lisäaineelle sekaliitoksilla käyttö-lämpötilaksi max 300°C, lisäaineelle E27314CuLR max 450°C
 - E 23 12 L R lisäaineella on olemassa riski martensiitin muodostumiselle suurilla sekoittumisasteilla
 - Päällehitsauksen ja sisäputken rajapinnalle muodostuu kapea hiilen diffuusiokerros, jonka mikrorakenne voi olla epäedullinen. Tämän diffuusiokerroksen paksuus on ohuempi hitsatessa E 27 31 4 Cu L R lisäaineella.

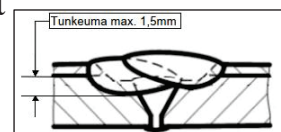


Muut sovitut asiat

- Kompoundputken kuorinta ja sen todentaminen
 - Kaikki ruostumaton materiaali poistettava, S_0 :a ei saa alittaa
 - Seinämänpaksuuden mittaaminen ja dokumentointi
 - Huomioitu erikseen konepaja- ja työmaaolosuhteet
- Työkokeiden suoritus ja voimassaolo
 - Työkoe koskee päällehitsauksen tunkeumaa
 - Voimassa olo 12 kk (edellyttäen, että hitsaajan pätevyyydet ovat voimassa)
- Hitsausliitoksen NDT-tarkastus, tulkinta
 - Kompoundputken päittäishitsille suoritetaan volumetrinen NDT-tarkastus ferriittisen painettakantavan hitsin osalta



Työkokeen lisäaine	Pätevyysalue	
	E 27 31 4 Cu L R	E 23 12 L R ja +Mo
E 27 31 4 Cu L R	X	X
E 23 12 L R ja +Mo	-	X





Suosituksen soveltamisesta

- Sovelletaan compoundputkien päittäisliitoksille seinä- ja pohjaputkissa, kun on riskinä tunkeutua S_0 -alueelle
- Standardien vaatimukset tulee täyttää
- Suositus antaa tarkennuksia ja lisävaatimuksia
- Tarkoituksena on, että kaikki osapuolet sitoutuvat käyttämään suositusta, jotta se voidaan huomioida myös työn suunnittelu ja tarjousvaiheessa (työnsujuvuus, aikataulut, kustannukset jne.)
 - Poikkeamisesta tulee sopia kirjallisesti hyvissä ajoin
 - Huom! Projektin toteutusvaiheen aikana ilmenevistä poikkeamista voidaan edelleen sopia painelaitetarkastajan, loppuasiakkaan ja valmistajan kesken



Suositus soodakattilan tulipesän seinien ja pohjan compoundputkien pinnoitehitsin tunkeumalle

- Julkaistu Suomen soodakattilayhdistyksen jäsensivuilla
- Sovelletaan compoundputkille soodakattilan pohjalla ja seinillä
- Päällehitsauksessa voidaan tunkeutua S_0 -alueelle (laskennallinen minimi) standardin sallimissa rajoissa – tällöin tulisi käyttää ”seostetumpaa” lisäainetta
- Compoundputken kuorinnan jälkeinen seinämänpaksuus on verifioitava
- Työkokeet pinnoitehitsin tunkeuman osalta voimassa 12 kk
- Volumetriset NDT-tarkastukset painettakantavan hitsin osalta
- Suositus toimii tarkentavana ohjeistuksena – ensi sijaisesti standardivaatteet tulee täyttää



Kompoundputkien säröily ja vauriomekanismit

Johanna Tuiremo, Andritz Oy
Sanni Yli-Olli, Lifetek Oy

9.2.2023

Konemestaripäivät, Kotka

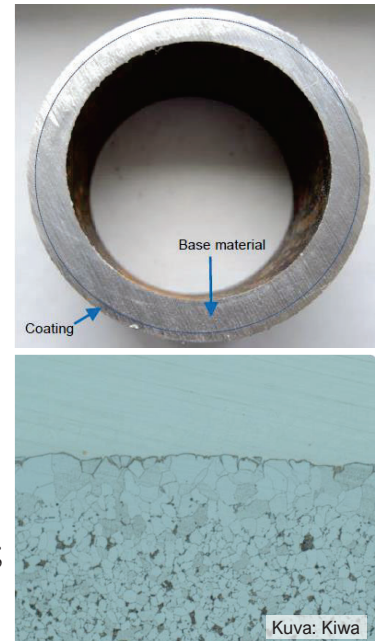


Sisältö

- Kompoundputki
- Kompoundputken säröily – tutkimuksia ja havaintoja
- Miten säröilyä voidaan vähentää tai estää?
- Seinäsäröily
- Havaintoja viime vuosilta
- Kestoisuustyöryhmän projektiehdotus

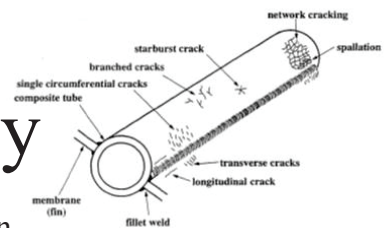
Kompondputki – compound-putki, composite-putki, komposiittiputki...

- Kaksikerroksinen putki
 - Sisäputki painettakantava ferriittinen teräs
 - Ulkokerros korroosiota kestävä ruostumaton teräs tai nikkelpohjainen seos
- Valmistetaan pursottamalla – metallurginen liitos
- Soodakattilan tulipesän seinissä ja/tai pohjassa
 - 304L ~18Cr10Ni
 - Alloy 825/mod.: Sanicro 38 ja HR11N (~40% Ni)
 - Alloy 690: Sanicro 67 (~60% Ni)
 - Myös päällehitsattuja putkia käytetään
- Ulko- ja sisäkerroksilla erilaiset materiaaliominaisuudet; erityisesti lämpölaajeneminen



Kompondputken säröily

- 304L-kompondputken säröhavaintoja 1980-luvulta lähtien
- Laajoja tutkimuksia erityisesti Pohjois-Amerikassa, myös Pohjoismaissa
- Mekanismit: jännityskorroosiosäröily ja terminen/korroosio väsyminen
- Säröilyä pääsääntöisesti pohjan alueella ja aukkoputkissa, erityisesti primääri-ilma-aukoissa



Pohjaputkien säröily:

- Jännityskorroosiosäröily ja väsyminen
- Vesipesun aikana/jälkeen, 150–200°C
- Säröilyä edesauttaa käynnin aikana saatu ylimääräinen lämpökuorma
- Ei yleensä etene painettakantavaan hiiliteräkseen

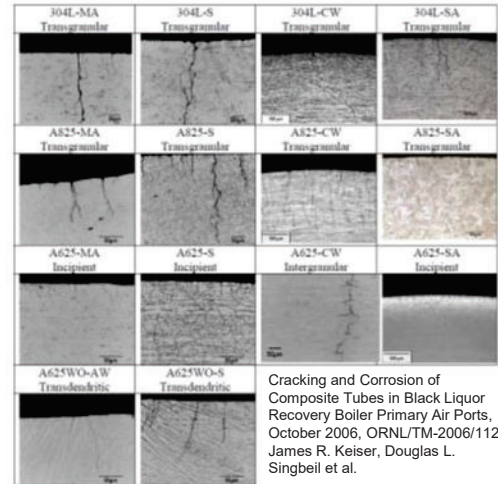
Primääri-ilma-aukkojen säröily

- Terminen(/korroosio) väsyminen ja jännityskorroosiosäröily
- Lukuisat lämpötilapiikit
- Rakenne ja muut poltto-olosuhteet
- Väsymissäröt saattavat edetä painettakantavassa hiiliteräksessä

Eri materiaalien säröilynkestävyys

- Säröilyherkkyyteen vaikuttaa erityisesti korroosiotakeävän materiaalin lämpölaajenemiskerroin ja kemiallinenkoostumus sekä putken muokkaus
- Tutkimusten ja havaintojen perusteella
 - *kaikki tutkimuksissa mukana olleet compound-vaihtoehdot säröilevät, jos olosuhteet ovat riittävän rajut
- Eroja säröjen ydintymis- ja kasvunopeuksissa, sekä ”kynnysolosuhteissa”
 - Herkimmistä kestävimpiin
304L – alloy 825/mod. – *)alloy 690
 - Myöskään päällehitsatut putket eivät ole immuuneja säröilylle

*) alloy 690 ei ollut mukana ko. tutkimuksessa



Miten säröilyä voidaan vähentää tai estää?

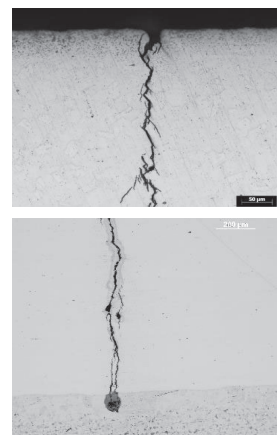
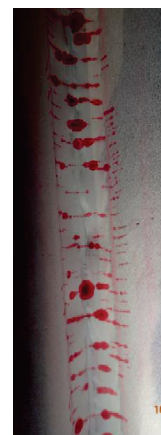
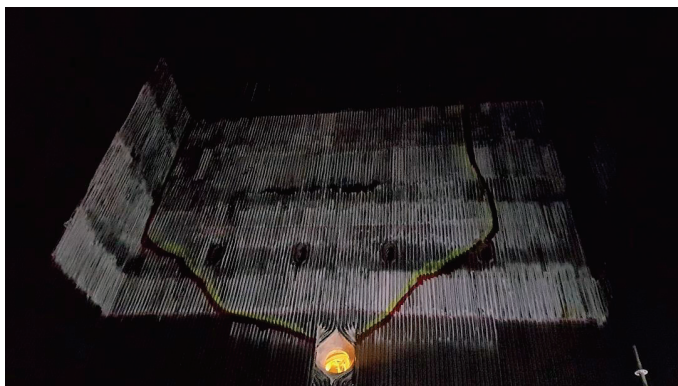
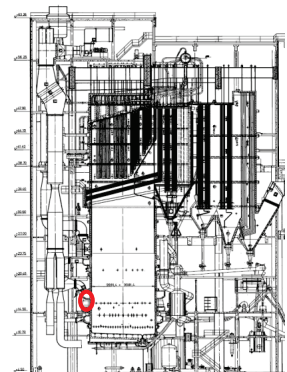
- Kattilan ajo-olosuhteet, mm.
 - Keko pidettävä pois primääri-ilma-aukkojen läheisyydestä
 - Minimoidaan mustalipeän ruiskutus seinille ja primääri-ilma-aukkoputkille
 - Primääri-ilman säätö
 - Ei ylimääräistä lämpökuormaa pohjalle startin ja/tai käynnin aikana
- Pesukäytännöt
 - Minimoidaan aika, jossa pesuvedet pohjalla lämpötilassa 150-200°C
- Materiaalinvalinta
 - Voidaan valita materiaali, joka on vähemmän herkkä säröilylle

Seinäsäröily

- Kompoundputkien ja evien säröilyä on havaittu myös “normaalien” alueiden ulkopuolella
 - Sekundääri- ja tertiääritasojen yläpuolella
 - Suorilla putkilla
- 304L-kompondputki ja 304L evä
- Kahteen tapaukseen on liittynyt poikkeavia ajonaikaisia piirteitä

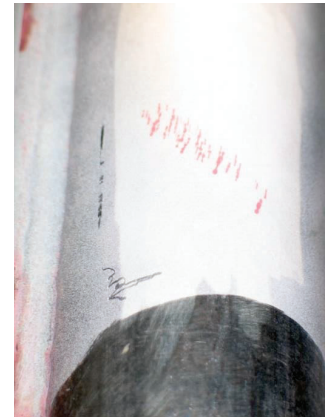
Tapaus 1

- Säröjä evissä ja kompondputkissa etuseinällä hajukaasupolttimen yläpuolella
- Mekanismina sekä jännityskorroosiosäröily että väsyminen
- Säröt eivät edenneet painettakantavassa osassa
- Todennäköiseksi juurisyyksi pääteltiin hajukaasupolttimen ei-ihanteellinen toiminta – tärinä & suutinmalli



Tapaus 2

- Maakaasukuormapoltin värähteli voimakkaasti saaden koko kattilan värähtelemään
- Vuoden sisällä havaittiin säröilyä evissä ja komppoutkissa etuseinällä polttimien alapuolella, tertiääri-ilman yläpuolella
- Mekanismina väsyminen, korroosion avustama
- Myöhemmin säröilyä havaittiin kaikilla seinillä, mekanismina myös jännityskorroosiosäröily (värinänlähde poistettu)
- Juurisyyksi pääteltiin värinän aiheuttama väsyttävä kuormitus, myöhemmin eteneminen jännityskorroosiosäröilynä



Juurisyyt seinäsäröilylle? Tapaukset 1 & 2

- Samat mekanismit kuin pohja- ja primääri-ilma-aukkoputkien säröilyssä
 - Väsyminen (mukana myös mekaaninen värähtely)
 - Jännityskorroosiosäröily
- Ympäristö kuitenkin eroaa pohja- ja primääri-ilma-aukkoputkien ympäristöstä
- Kuinka sekundääri- ja tertiääri-ilmatasojen yläpuolella voi olla jännityskorroosiosäröilyä aiheuttavat olosuhteet?
 - Vaatii nestemäisen ympäristön
 - Minkälaiset olosuhteet käynni aikana?
 - Vesipesun rooli?
- Kumpi oli ensin väsyminen vai jännityskorroosiosäröily?
- Kuinka laajasta ilmiöstä on kyse?
- Juurisyytä ei täysin aukottomasti voitu verifioida → selvittäminen vaatisi laajempia tutkimuksia



Kompoundputkien ja evien säröily -projektiehdotus

1. Seinäputkien ja evien säröily –ilmiön laajuuden selvittäminen Suomen soodakattiloissa
 - Suositetellaan tekemään pistokoemaisia NDT-tarkastuksia (PT) sekundaari ja/tai tertiääritasojen yläpuolelle (huom pinnan esivalmistelu)
 - Havaintojen raportointi (sekä negatiivisten että positiivisten) projektiryhmälle; samalla raportoidaan myös tulipesän alaosan havainnot (primääriaukot, pohjanputket, sula-aukot)
2. Särönäytteiden tutkiminen ja kirjallisuustutkimus
 - Säröjen karakterisointi
3. Ajo-olosuhteiden määrittäminen
 - Tähän tarvitaan erillinen asiantuntijoiden ryhmä
4. Mahdollisia ajonaikaisia mittauksia

SOODAKATTILAN SULAKOURUJEN AUTOMAATTIPUHDISTUS

Dennis Wickholm
Diamond Power Sweden AB



RENEWABLE
ENVIRONMENTAL
THERMAL

Diamond Power®

Soodakattilan sulakourujen automaattipuhdistus

Dennis Wickholm
Export Sales Manager

09.02.2023

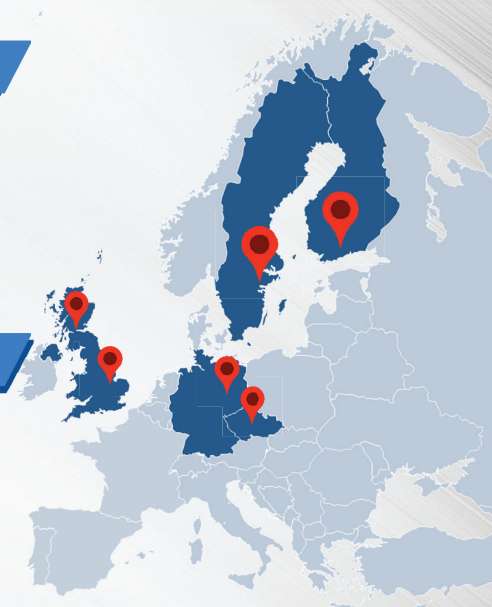
Diamond Power® Sijainnit

Euroopan Toiminnot

- Ruotsi
- UK
- Suomi
- Saksa
- Keski-Itä-Eurooppa

Globaalit toiminnot

- USA
- Meksiko
- Brasilia
- Kiina
- Thaimaa
- Australia



Diamond Power® Pyrkii turvallisuuteen



Operaattori

Käyttäjien
turvallisuus



Kestävä

Vankka ja
luotettava



Tulokset

Todistetut tulokset,
suorituskyvyn jatkuva
parantaminen

Työympäristö sularänni alueella



- Käyttäjille vaarallinen ympäristö
- Loukkaantumiset ja vaaratilanteet
 - Aikaa vievä tehtävä

SpoutRunnerin™ kehittäminen

Maailmanlaajuinen soodakattilakomitea pyysi ohjeita käyttäjien terveydestä ja turvallisuudesta:

"Tämä on turvallisuuteen liittyvä aihe henkilöstöltämme.

Rännejä putsaavat työntekijämme ovat valittaneet kyynärpää-, ranne-, niska-, selkä- ja olkapäävammoista vuosien varrella. Työskentelemme nyt aktiivisesti tilanteen parantamiseksi ergonomia-asiantuntijamme avulla. Tällä hetkellä ylitämme WSBC:n ohjeet kertyneistä pehmytkudossairauksista voiman, asennon, staattisen pitovoiman ja toiston osalta (keskimäärin 1860 osumaa/vuoro!).

On tietysti olemassa rännirobotteja, mutta sen toteuttaminen vie aikaa ja rahaa.

Sinulla on varmasti ollut samanlaisia ongelmia tai ehkä olet keksinyt vaihtoehtoisia tapoja tehdä asioita!

- **Onko teillä samanlaisia valituksia työntekijöiltänne?**
- **Mitä olet tehnyt asialle?**
- **Oletko luonut kevyempiä työkaluja? Teräskärki ontolla akselilla?**
- **Käytätkö tärinää vaimentavia kahvoja tai käsineitä?**
- **Käytättekö vastapainoja työkaluissanne?**

Työntekijöiden puolesta,
Kiitos jo etukäteen!"

Vaatimukset kehitysvaiheen aikana



Minimoi
manuaalinen
rassaus



Minimoi
vammat



Minimoi
käyttäjän aika
rännialueella



Paranna kattilan
suorituskykyä

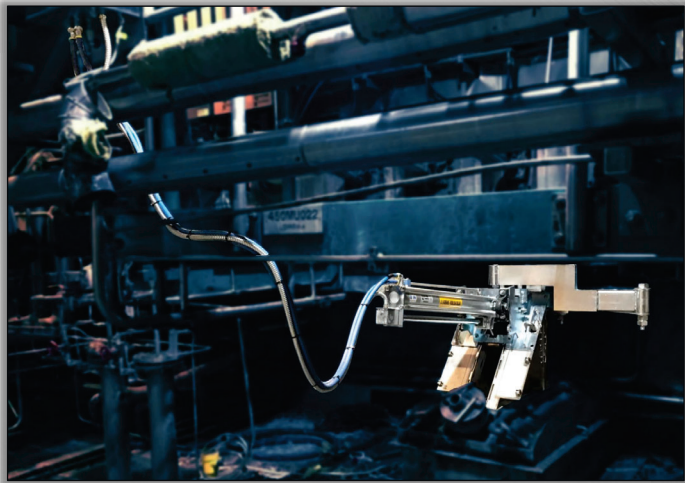


Yksinkertainen ja
luotettava, helppo
käyttää
ja ylläpitää



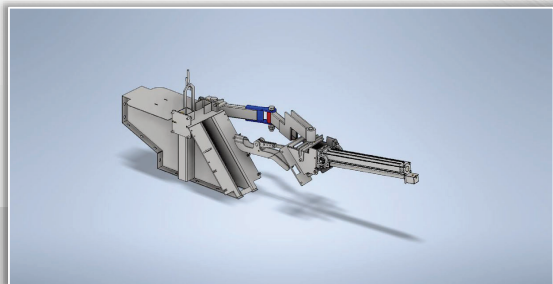
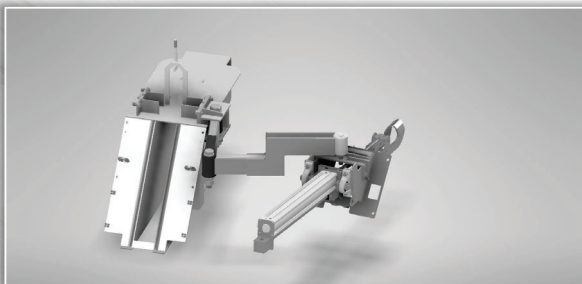
Työturvallinen
ympäristö
työntekijöille

Lopputulos



Yksinkertainen ja luotettava automaattinen sularännien puhdistuslaite!

Edut ja ominaisuudet



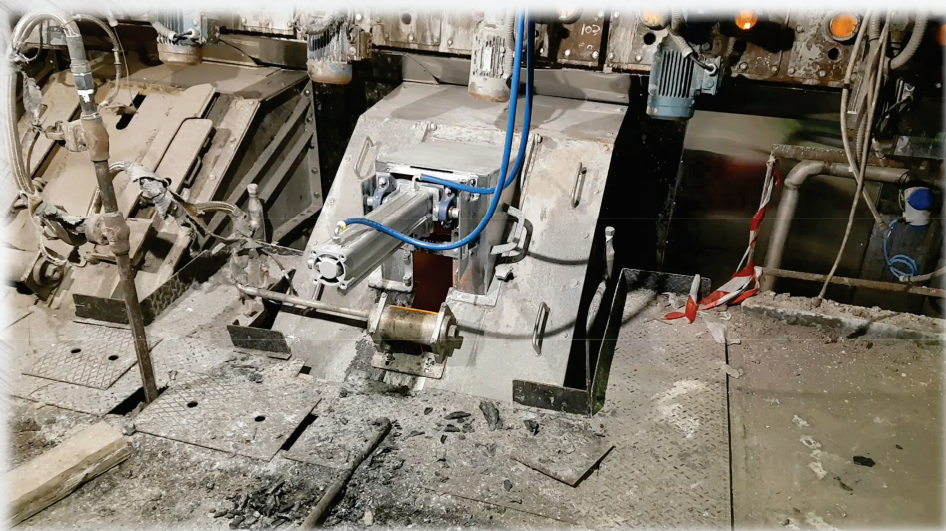
- Minimaalinen vaikutus muihin laitteisiin, materiaaleihin jne.
- Helppo käyttää, poistaa, asentaa uudelleen jne.
- Laajennettavissa
- Helppo ja nopea asennus
- Käyttäjien turvallisuus

Avoim sularänni alue



**Manuaalinen
Puhdistus**

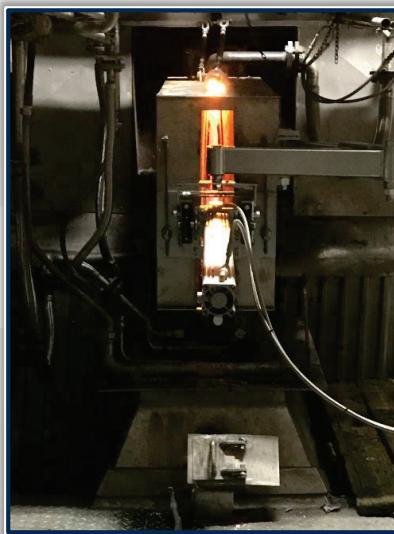
SpoutRunner toiminnassa



**Automaattinen rännin
Puhdistus**

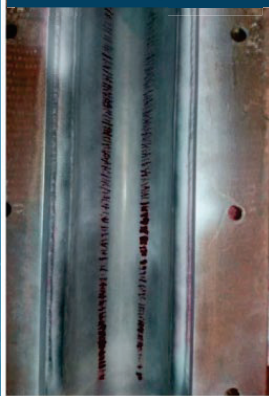
SpoutRunner toiminnassa

Automaattinen rännin Puhdistus

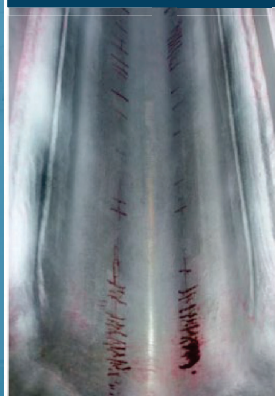


Rännin kuluma on pienentynyt

Manuaalinen puhdistus



Automaattinen puhdistus



Automaattinen puhdistus



Automaattinen puhdistus



Rännin kuluma 12 kuukauden jälkeen

Etuja

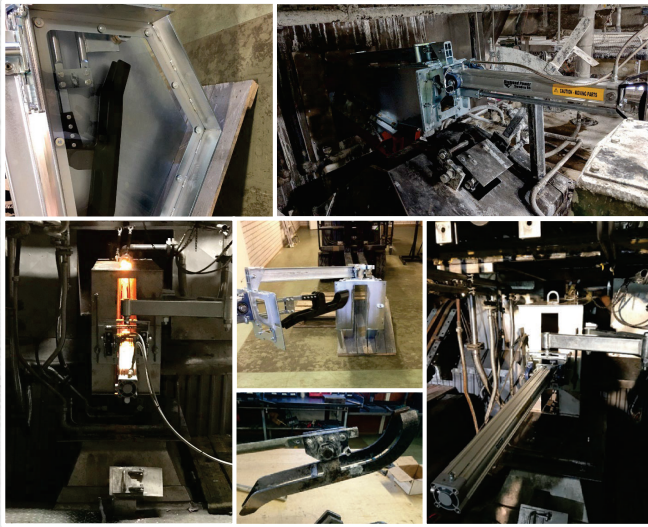
- › Kun automaattinen ränninpuhdistus on käytössä, se poistaa operaattorien tarpeen mennä rännialueelle
- › Automaattinen sularännien puhdistus parantaa turvallisuutta, koska se poistaa operaattorien tarpeen puhdistaa ränniä manuaalisesti
- › Minimoi mahdolliset vammat ja vaaratilanteet
- › Liuotussäiliön tiheydet ovat huomattavasti yhdenmukaisempia, kun automaattinen rännin puhdistus on käytössä, koska se johtaa paljon tasaisempaan sulan virtaukseen
- › Voidaan irroittaa kiinnikkeestä ja sulkea ovet
- › Voidaan asentaa suoraan kattilaan: kattilan laajeneminen ja supistuminen eivät vaikuta automaattisen rännin puhdistuslaitteen sijaintiin suhteessa ränniin
- › Helppo huoltaa
- › Ei esteitä rännialueella

Tosiasiat

- › 0 vammaa, kun automaattinen rännin puhdistus on asennettu
- › 0 läheltä piti tilannetta, joissa automaattinen rännin puhdistus on asennettu
- › Huomattavasti lyhentynyt aika rännialueella (1-5 kertaa kuukaudessa)
 - tiedot Ruotsista, Suomesta, USA:sta

**Monia onnistuneita asennuksia Euroopassa
Yhdysvalloissa, Kanadassa ja Etelä-Amerikassa**

Kehitetty tiiviissä yhteistyössä asiakkaidemme kanssa



Tulokset

- Turvallisuutta saavutetaan kuuntelemalla ja kehittämällä operaattoreiden tarpeiden mukaan!

Diamond Powers' Commitment



SERVING
your needs



PRESERVING
resources



DESERVING
your trust





Tack!

Kiitos!

Thank you!

Merci!

KÄYNNINAIKAISET VUODONKORJAUKSET

Jarmo Kauppi
Densiq Oy

DENSIO®

Käynninaikaiset vuotokorjaukset

2023-01-26

1

Miksi tehdä käynninaikainen vuotokorjaus ?

Vuotokorjauksia tehdään käynnin aikana, koska prosessin alas ajaminen

- on vaarallista
- aiheuttaa päästöjä
- on kallista
- voi aiheuttaa lisää ongelmia

Monesti vaativan prosessin alasajaminen on yhdistelmä kaikista yllä mainituista.



2023-01-26

Missä vuotoja tapahtuu

DENSIQ

Laippaliitokset

- Pultit kiristetty väärällä vääntömomentilla tai on käytetty väärää tiivistemateriaali (tai molemmat)

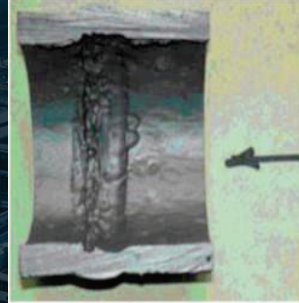


Venttiilit

- Tiivisteet (rinta, poksi)

Hitsausseamat, yhteet jne.

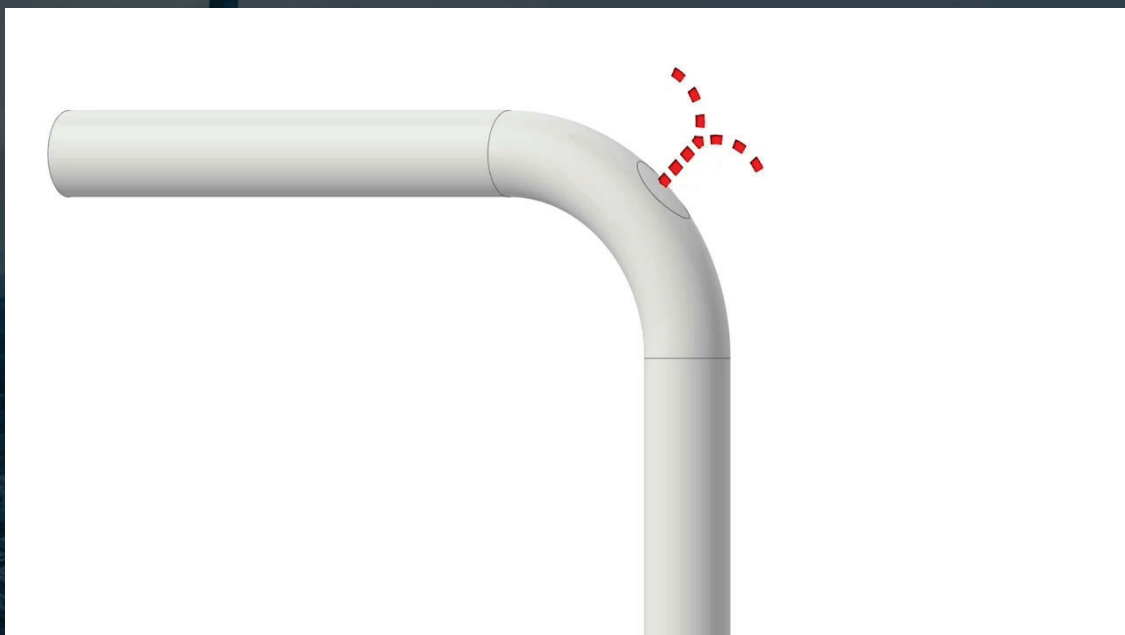
Kohteet, joissa tapahtuu eroosiota



2023-01-26

DENSIQin käyttämä tekniikka

DENSIQ



2023-01-26

DENSIQin käyttämä tekniikka

DENSIQ



2023-01-26

Edut

DENSIQ

Edut vuotokorjauksessa, missä pantaa ei täytetä massalla:

- Massan joutuminen prosessiin minimoitu
- Vähemmän massaa, nopeampi tehdä
- Ei paineista vuotoa
- Vuodon tiivistäminen kohdistuu aina ehjään prosessin osaan.



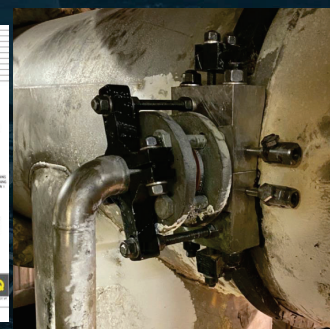
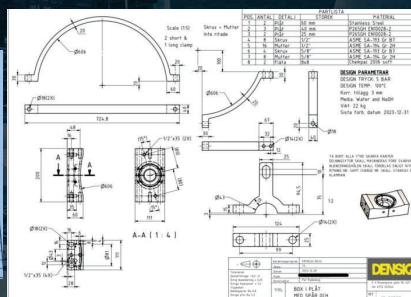
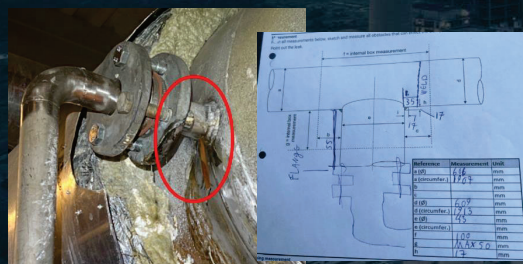
2023-01-26

DENSIQ

- [illegible]

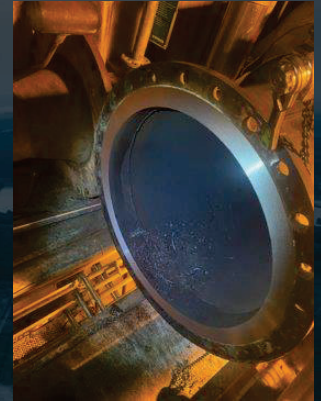
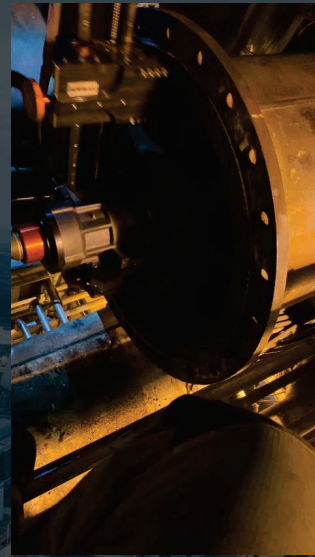
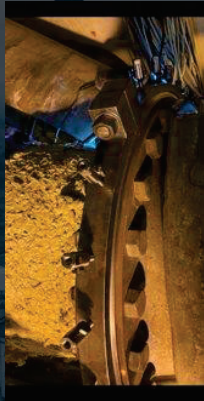
2023-01-26

DENSIQ



Vuotokorjaus on aina tilapäinen ratkaisu

DENSIQ



KIITOS

KIITOS

JARMO.KAUPPI@DENSIQ.COM

PETRI.TONTERI@DENSIQ.COM

DENSIQ®

2023-01-26

DENSIQ

KLOORIN POISTO

**Tuuli Oljakka
ANDRITZ**



KLOORIN POISTO

KONEMESTARIPÄIVÄT, KOTKA

9.2.2023

ANDRITZ

ENGINEERED SUCCESS

KLOORIN POISTO



01

VIERASAINNEET (KLOORI JA KALIUM)
TALTEENOTTOKIERROSSA

06

PROSESSIN VALINTA

02

KLOORIN JA KALIUMIN VAIKUTUS
SOODAKATTILAAN

03

KLOORIN JA KALIUMIN
POISTOPROSESSIT

04

ALE - TUHKAN UUTTO

05

ARC - TUHKAN UUELLEEN-
KITEYTYS

VIERASAINNEET



Prosessissa esiintyviä aineita, jotka eivät osallistu prosessiin

Vierasaineet

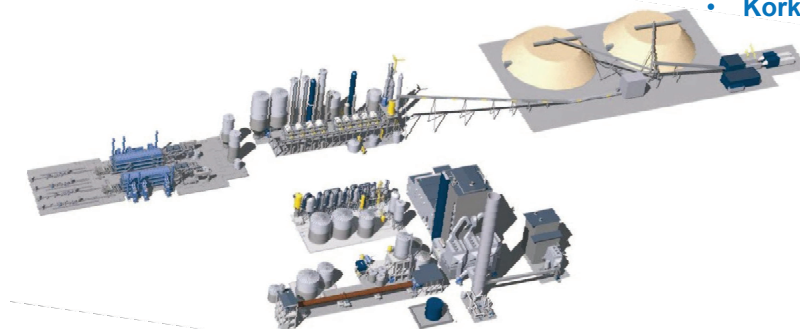
- Kloori (Cl) and Kalium (K)
- Alumiini (Al), Kalium (Ca), Pii (Si)
- Magnesium (Mg), Mangaani (Mn), Rauta (Fe), Fosfori (P)

Kloorin (Cl) ja Kaliumin (K) lähteet

- Puu (0.2-3 kg_{Cl/K}/ADT)
- Vesi ja make-up kemikaalit (0.2-0.8 kg_{Cl}/ADT)
- Jätehappo (0.1-0.5 kg_{Cl}/ADT)

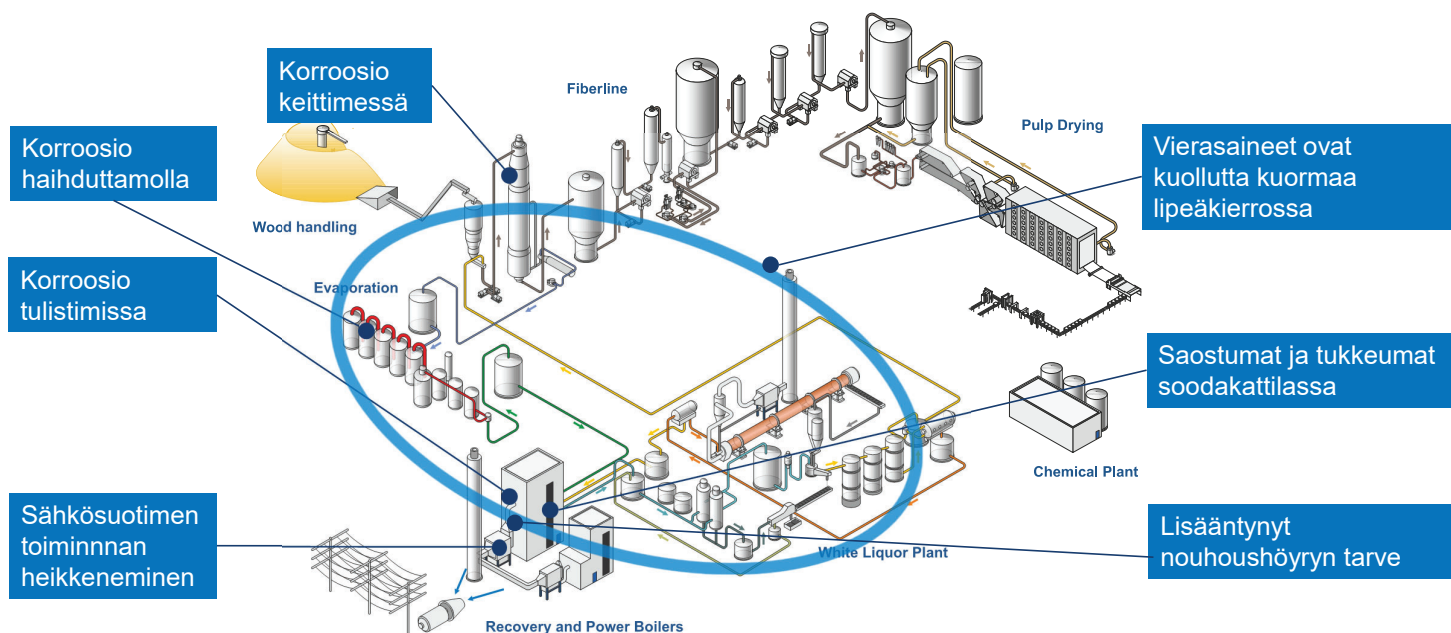
Kloori (Cl) and Kalium (K) kertyvät lipeäkiertoon

- Tehtaan vedenkäytön väheneminen ja kemikaalikiertojen sulkeminen
- Korkea liukoisuus veteen



3 ANDRITZ PULP & PAPER / KLOORIN POISTO, KONEMESTARIPÄIVÄT 9.2.2023, T.OJAKKA / COPYRIGHT ANDRITZ

KLOORIN JA KALIUMIN AIHEUTTAMAT HAASTEET



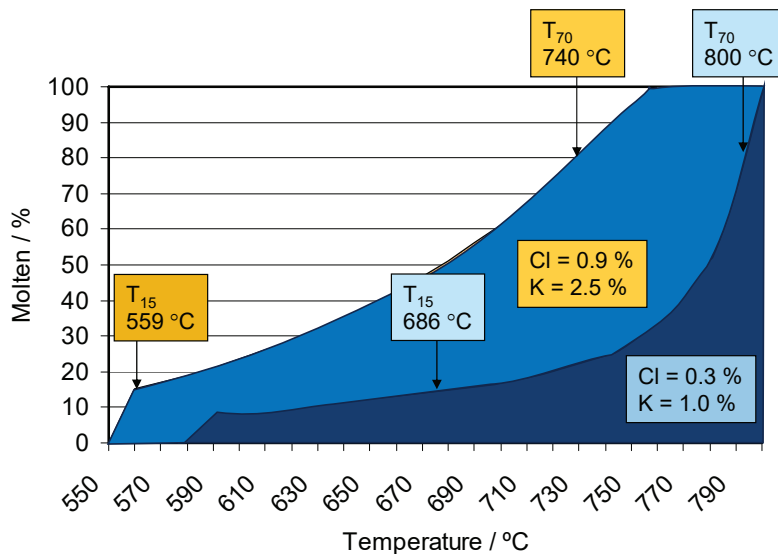
4 ANDRITZ PULP & PAPER / KLOORIN POISTO, KONEMESTARIPÄIVÄT 9.2.2023, T.OJAKKA / COPYRIGHT ANDRITZ

KLOORIN JA KALIUMIN VAIKUTUS SOODAKATTILALLA



Kattilan tuhkalla ei ole tarkasti määriteltyä sulamispistettä vaan tietty sulamisalue

- Sekä kaliumilla että kloorilla on merkittävä vaikutus tuhkan sulamiskäyttäytymiseen
 - Kloori (Cl) vaikuttaa sulan määrään tuhkassa
 - Kalium (K) vaikuttaa muutokseen T₀:ssa
 - Riskialtista aluetta T₁₅-T₇₀ kutsutaan tahmeaksi alueeksi (sticky area)
 - Korkeissa Cl and K konsentraatioissa, tahma-lämpötila laskee ja tahmea-alue (sticky area) kasvaa



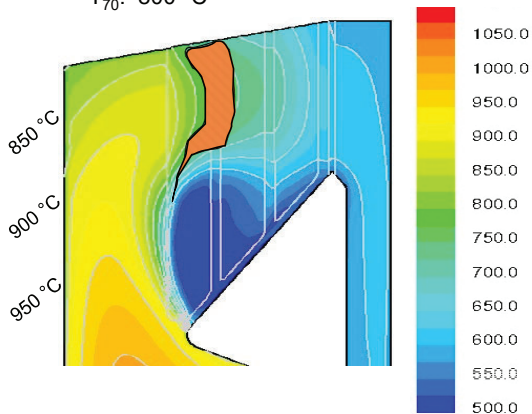
5 ANDRITZ PULP & PAPER / KLOORIN POISTO, KONEMESTARIPÄIVÄT 9.2.2023, T.OJAKKA / COPYRIGHT ANDRITZ

KLOORIN JA KALIUMIN VAIKUTUS SOODAKATTILALLA



Matala konsentraatio klooria ja kaliumia

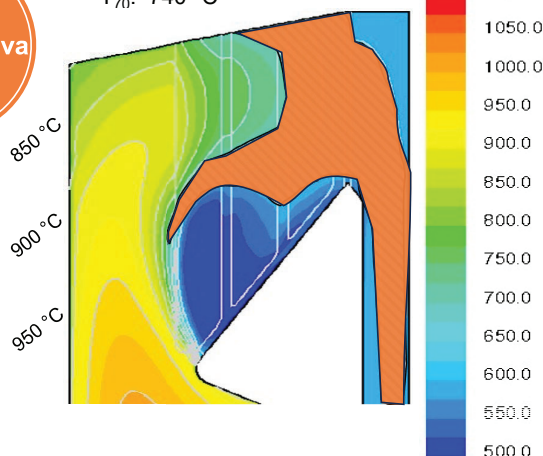
- T₁₅: 686 °C
- T₇₀: 800 °C



Vaikeasti puhdistettava alue

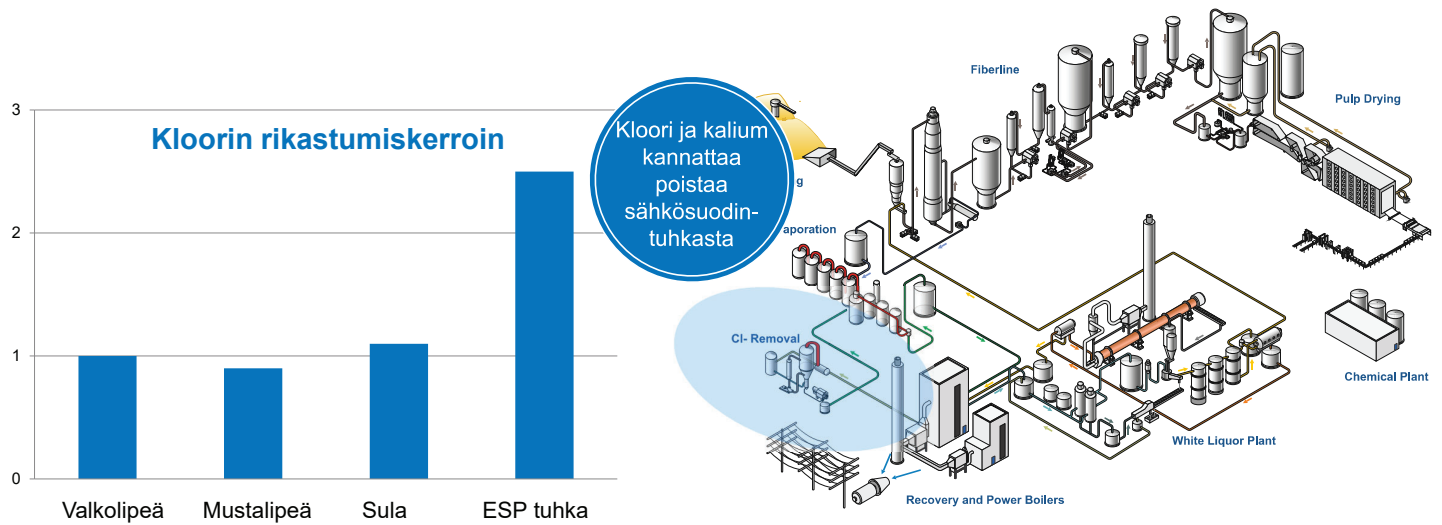
Korkea konsentraatio klooria ja kaliumia

- T₁₅: 559 °C
- T₇₀: 740 °C



6 ANDRITZ PULP & PAPER / KLOORIN POISTO, KONEMESTARIPÄIVÄT 9.2.2023, T.OJAKKA / COPYRIGHT ANDRITZ

KLOORIN POISTO PROSESSISTA



7

ANDRITZ PULP & PAPER / KLOORIN POISTO, KONEMESTARIPÄIVÄT 9.2.2023, T.O.LJAKKA / COPYRIGHT ANDRITZ



KLOORIN JA KALIUMIN POISTOMAHDOLLISUUDET

TUHKAN DUMPPAUS

- Tehokas kloorin (Cl) ja kaliumin (K) poisto
- Isot prosessikemikaalihäviöt Na, SO₄, CO₃

TUHKAN UUTTO (ALE)

- Kohtuullinen kloorin (Cl) ja kaliumin (K) poistotehokkuus
- Maltilliset prosessikemikaalihäviöt Na, SO₄, CO₃

TUHKAN UDELLEENKITEYTYS (ARC)

- Tehokas poistamaan klooria (Cl) ja kaliumia (K)
- Matalat prosessikemikaalihäviöt Na, SO₄, CO₃

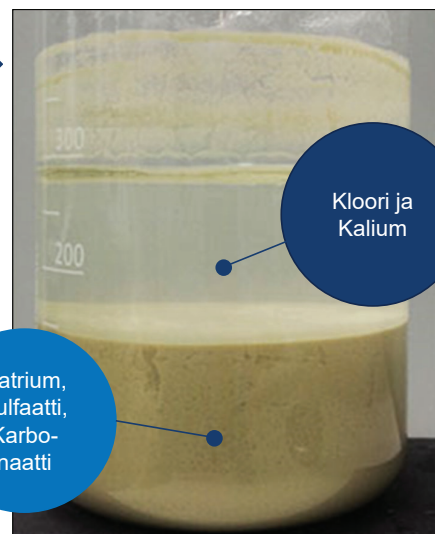
KLOORIN POISTOPROSESSIT: TUHKAN UUTTO



- Sähkösuodintuhka liuotetaan osittain sekundäärilauhteeseen
- Kloori ja Kalium pysyvät nesteessä

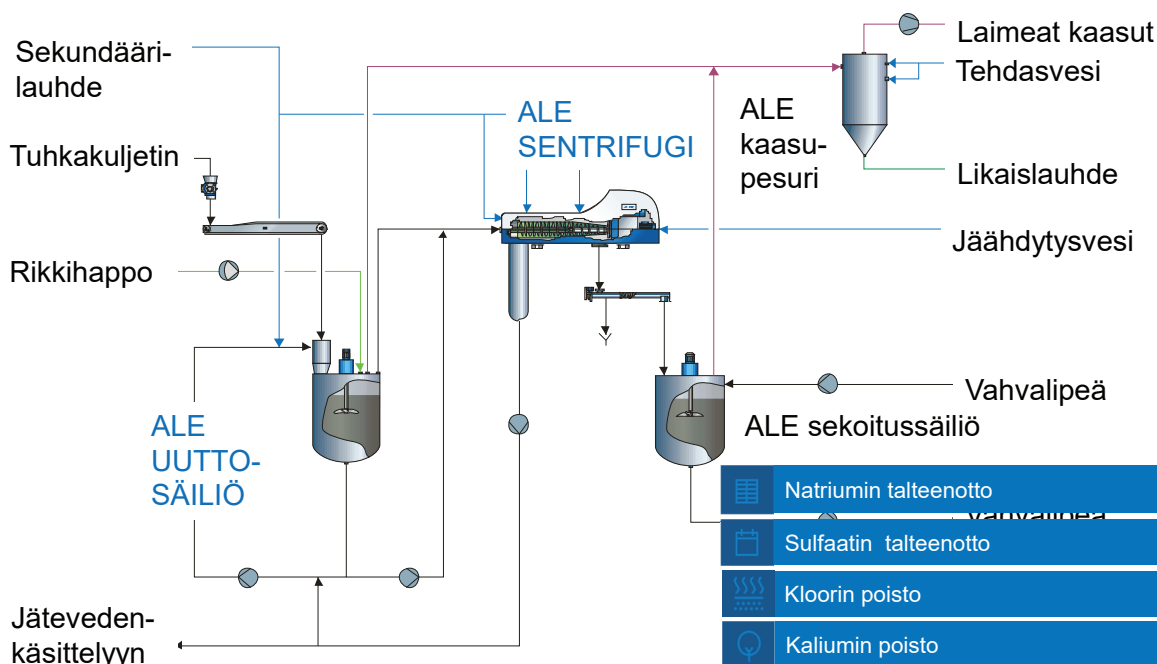
- Liete sentrifugoidaan
- Klooripitoinen neste poistetaan
- Kiteet erotetaan

- Kiteet palautetaan mustalipeään



9 ANDRITZ PULP & PAPER / KLOORIN POISTO, KONEMESTARIPÄIVÄT 9.2.2023, T.OJAKKA / COPYRIGHT ANDRITZ

KLOORIN POISTOPROSESSIT: TUHKAN UUTTO

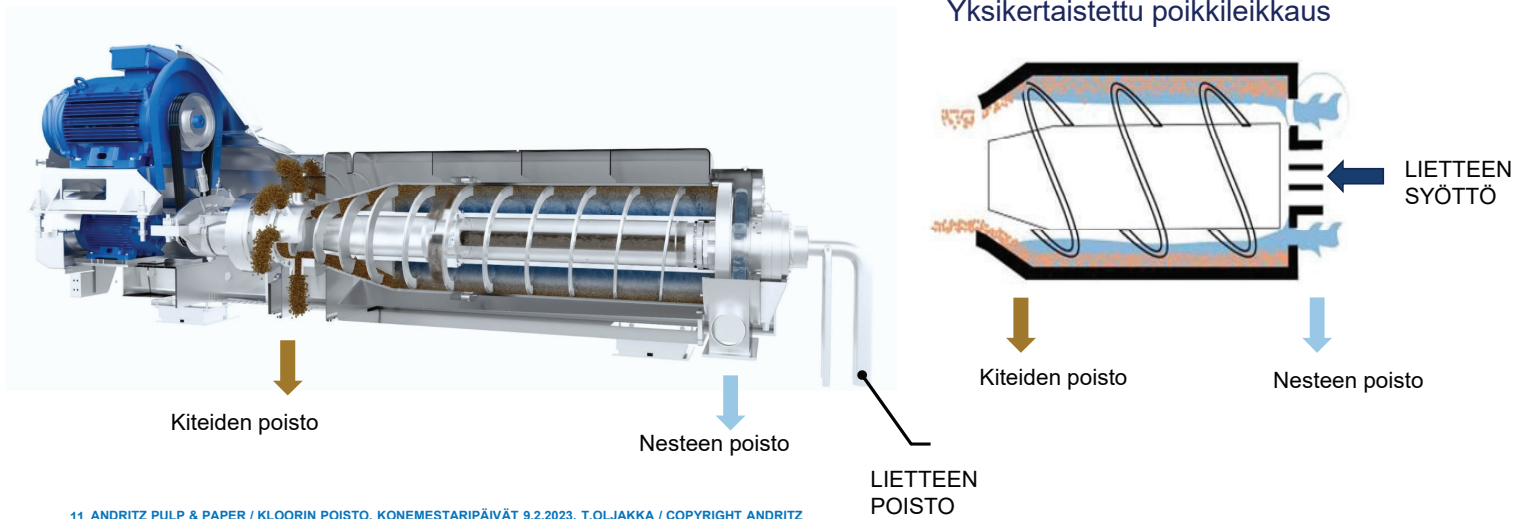


10 ANDRITZ PULP & PAPER / KLOORIN POISTO, KONEMESTARIPÄIVÄT 9.2.2023, T.OJAKKA / COPYRIGHT ANDRITZ

DEKANTTERISENTRIFUGI



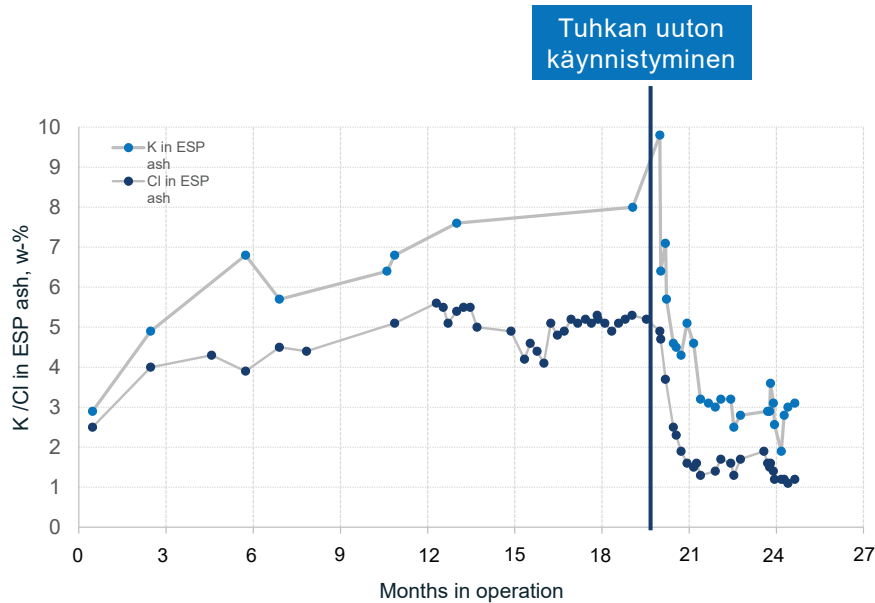
Dekantterisentrifugin yleinen toimintaperiaate



KLOORIN POISTOPROSESSIT: TUHKAN UUTTO



Tuhkan uuton vaikutus sähkösuodin tuhkan laatuun





KLOORIN POISTOPROSESSIT: TUHKAN UUDELLENKITEYTYS (ARC)



- Sähkösuodintuhka liuotetaan kokonaan sekundääri-lauhteeseen

- Neste konsentroidaan haihduuttamalla
- Kloori ja kalium pysyvät nesteessä
- Muodostuu natriumsulfaatti ja natrium-karbonaatti kiteitä

- Liete sentrifugoidaan
- Klooripitoinen neste poistetaan
- Kiteet erotetaan

- Kiteet palautetaan mustalipeään



Natrium,
Sulfaatti,
Karbo-
naatti

13 ANDRITZ PULP & PAPER / KLOORIN POISTO, KONEMESTARIPÄIVÄT 9.2.2023, T.OJAKKA / COPYRIGHT ANDRITZ

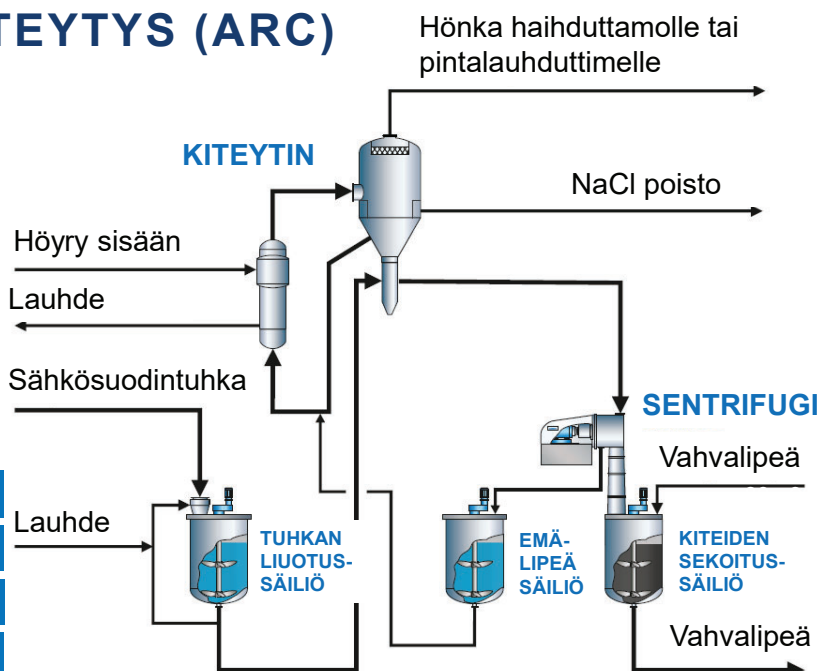
KLOORIN POISTOPROSESSIT: TUHKAN UUDELLENKITEYTYS (ARC)



Kapasiteetti tarpeen mukaan

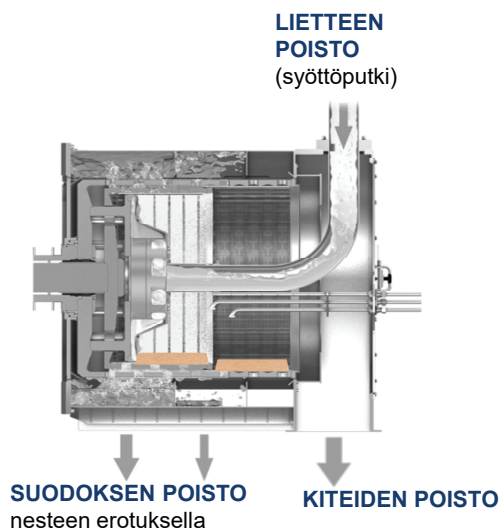
- Erilaisia vaihtoehtoja käyttöhöyrylle:
 - Integrointi haihduuttamoon
 - Viherlipen paisuntahöyry soodakattilalta
 - MVR (puhaltimella haihdehöyrystä)
 - Tuorehöyry

	Natriumin talteenotto	80-90%
	Sulfaatin talteenotto	80-90%
	Kloorin poisto	85-95%
	Kaliumin poisto	85-95%



14 ANDRITZ PULP & PAPER / KLOORIN POISTO, KONEMESTARIPÄIVÄT 9.2.2023, T.OJAKKA / COPYRIGHT ANDRITZ

TYÖNTÖPOHJA (PUSHER) SENTRIFUGI



15 ANDRITZ PULP & PAPER / KLOORIN POISTO, KONEMESTARIPÄIVÄT 9.2.2023, T.O.LJAKKA / copyright ANDRITZ

KLOORINPOISTOPROSESSIN VALINTAAN VAIKUTTAVAT TEKIJÄT

Sisääntuleva kloorin ja kaliumin määrä

Tavoiteltava (Cl, K) pitoisuus mustalipeässä / tuhkassa

Tuhkan ja mustalipeän koostumus

Erotustehokkuus

Kapasiteetti

Tehdastase (Natrium / Rikki)

Make-up kemikaalien, käyttöhyödykkeiden ja investointikustannuksen suhteelliset hinnat

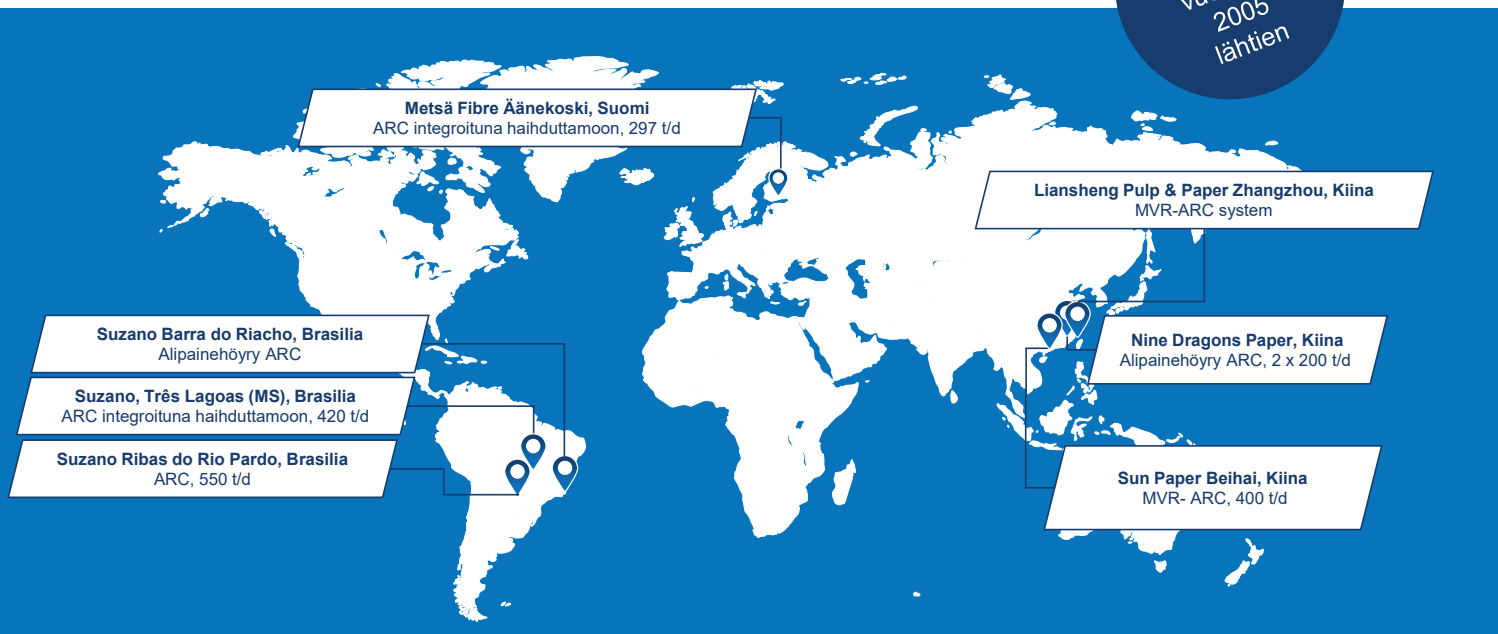
16 ANDRITZ PULP & PAPER / KLOORIN POISTO, KONEMESTARIPÄIVÄT 9.2.2023, T.O.LJAKKA / COPYRIGHT ANDRITZ



KLOORINPOISTO REFERENSSEJÄ



Yli 30
referenssiä
vuodesta
2005
lähtien



17 ANDRITZ PULP & PAPER / KLOORIN POISTO, KONEMESTARIPÄIVÄT 9.2.2023, T.O.LJAKKA / COPYRIGHT ANDRITZ



KIITOS!

KONEMESTARIPÄIVÄT, KOTKA

9.2.2023

ANDRITZ

ENGINEERED SUCCESS

LEGAL DISCLAIMER



© ANDRITZ AG 2023

This presentation contains valuable, proprietary property belonging to ANDRITZ AG or its affiliates ("the ANDRITZ GROUP"), and no licenses or other intellectual property rights are granted herein, nor shall the contents of this presentation form part of any sales contracts which may be concluded between the ANDRITZ GROUP companies and purchasers of any equipment and/or systems referenced herein. Please be aware that the ANDRITZ GROUP actively and aggressively enforces its intellectual property rights to the fullest extent of applicable law. Any information contained herein (other than publically available information) shall not be disclosed or reproduced, in whole or in part, electronically or in hard copy, to third parties. No information contained herein shall be used in any way either commercially or for any purpose other than internal viewing, reading, or evaluation of its contents by recipient and the ANDRITZ GROUP disclaims all liability arising from recipient's use or reliance upon such information. Title in and to all intellectual property rights embodied in this presentation, and all information contained therein, is and shall remain with the ANDRITZ GROUP. None of the information contained herein shall be construed as legal, tax, or investment advice, and private counsel, accountants, or other professional advisers should be consulted and relied upon for any such advice.

All copyrightable text and graphics, the selection, arrangement, and presentation of all materials, and the overall design of this presentation are © ANDRITZ GROUP 2023. All rights reserved. No part of this information or materials may be reproduced, retransmitted, displayed, distributed, or modified without the prior written approval of Owner. All trademarks and other names, logos, and icons identifying Owner's goods and services are proprietary marks belonging to the ANDRITZ GROUP. If recipient is in doubt whether permission is needed for any type of use of the contents of this presentation, please contact the ANDRITZ GROUP at welcome@andritz.com.

**KATSAUS SOODAKATTILOIDEN TEKNOLOGISIIN HAASTEISIIN JA
UUSIIN RATKAISUIHIN**

Kari Haaga
Valmet / Profinntec Oy, Consulting Engineers

Valmet Liquor Sprayer Cooling Shield

Cools, covers and cleans



A separate unit to cool, cover and clean your existing liquor nozzle

Valmet Liquor Sprayer Cooling Shield



Reduced maintenance costs

Stable combustion and performance

Improved working environment

Take full advantage of the liquor sprayer cooling shield



Smarter liquor systems

- No burnt nozzles by that reduced maintenance costs
- No need to change existing equipment at implementation of the cooling shield
- Solution fits to existing liquor nozzles and combustion philosophy
- Total time spent changing nozzles decreased



Reliability and Quality

- Improved black liquor sprayer performance and by that more stable combustion and performance due to cleaner sprayer plate
- Long term performance verified



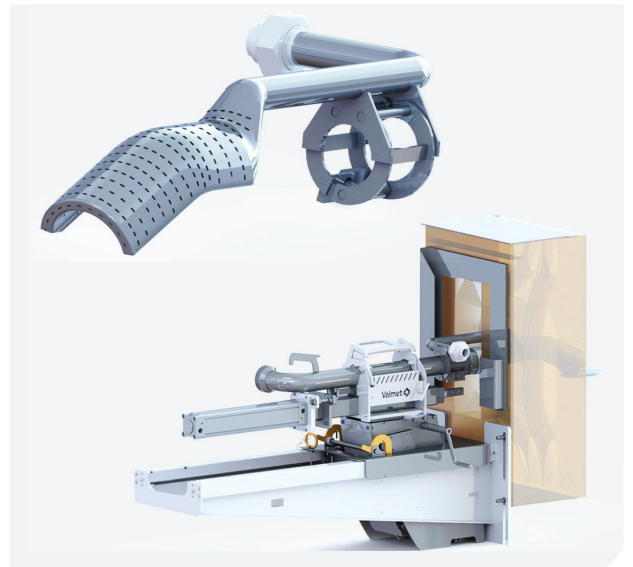
Safety

- Less operator incidents due to cleaning or replacement of damaged black liquor nozzles
- Improved working environment due to less manual cleaning of opening
- Fulfills Finnish and Swedish recovery boiler committee recommendations as well as BLRBAC

New patented Liquor Spraying Cooling Shield

Product information

- Flexible solution which fits to existing liquor nozzles, other Valmet nozzles as well as competitor's equipment
- Recommended media
 - Steam 9 -12 bar (e)
 - Firewater 8 -10 bar (e)
- Separate control cabinet and local valve station
 - One valve station per four liquor sprayer station
- Interlocks connected to the boiler safety system
- Operator friendly interface to DCS
- Installation during operations with prepared tie-ins



A separate unit to cool, cover and clean your existing liquor nozzle and to maintain the liquor spray pattern

Case: Metsä Group, Husum Pulp Mill, Sweden

Background

- Prepare for higher dry solids operation
- Historical issues with burnt nozzles in exposed position

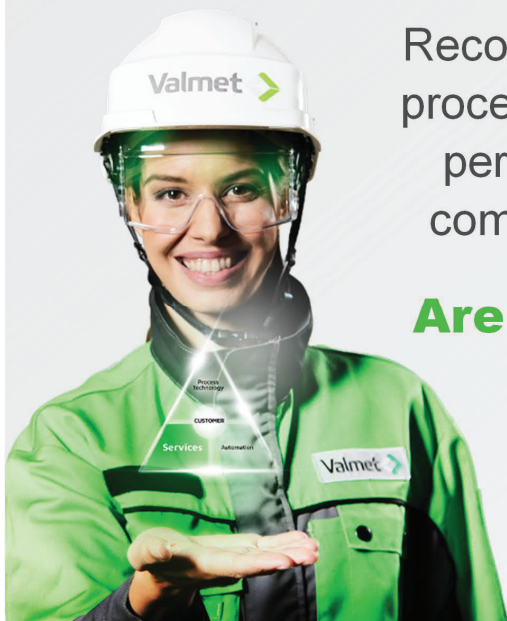


Results

- No burnt nozzle in exposed position
- Improved liquor spray pattern due to clean nozzle plates

“Boiler operators were happy with the simple solution as it is nozzle independent and kept the nozzles clean”

Lars Lindberg, Metsä Group Husum



Recovery boiler services are here to keep your processes running reliably, optimize production performance to its full potential and ensure competitiveness using the latest technology.

Are you ready to succeed with us?



TEHDASESITTELY: MM KOTKAMILLS

**Päivi Suutari
MM Kotkamills**

MM Kotkamills

09.02.2023

Päivi Suutari
Toimitusjohtaja
MM Kotkamills

Turvallisuus edellä kaikkeen tekemiseen MM Kotkamillsillä!



Kotkamills osa MM Group -konsernia elokuusta 2021 lähtien

MM

BOARD & PAPER

Euroopan johtavia kartongin ja paperin valmistajia

Kierrätyskuitukartonki
Ensikuitukartonki
Päällystetty aaltopahvin pintakartonki
Laminaattipaperi
Pakkauspaperi
Päällystämätön hienopaperi

MM

PACKAGING

Merkittävä pakkausten valmistaja Euroopassa

Premium-pakkaukset
Lääkepakkaukset
Kuluttajatuotepakkaukset

MM Group -konserni: liikevaihto 3.1 mrd. euroa (2021) ja 13 000 työntekijää

3

MM Kotkamillsin historia



Stora Enso vuoteen 2010 -> Open Capital 2010-2015 -> MB Funds 2015-2021 -> MM Group 2021 lähtien

4

MM Kotkamills

SAHA

- Ekologisia puutuotteita rakentamiseen
- Kapasiteetti 210 000 m³/v
- Saha tuottaa sivutuotteena sahanpurua ja haketta, jotka hyödynnetään paperin ja kartongin valmistuksessa

MM Kotkamills

- Liikevaihto vuonna 2021 oli 444 milj. euroa
- Tehdas työllistää noin 550 työntekijää

PAPERI

- ABSORBEX®-laminaattipaperia käytetään dekoratiivisiin korkeapainelaminaatteihin, joita käytetään rakentamisessa, logistiikkaratkaisussa ja huonekaluteollisuudessa
- Kapasiteetti PK1 180 000 t/v
- Kapasiteetti Sellutehdas 200 000 t/v

KARTONKI

- Pakkauskartonkia erityisesti elintarvikepakkauksiin ja dispersio barrier-kartonkia kuppien valmistukseen sekä pikaruokatuotteiden ja pakasteruoan pakkaamiseen
- Kapasiteetti KK2 400 000 t/v
- Kapasiteetti CTMP 210 000 t/v

Kaikki lähtee metsästä - jo vuodesta 1872

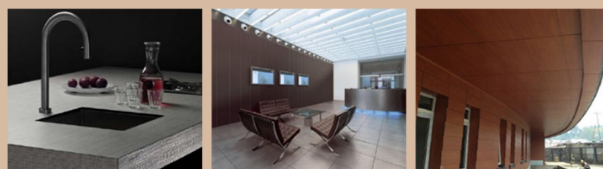
MM



SERTIFIOIDUT
TOIMITTAJAT



Kestävät ja
luonnolliset
puutuotteet



Ainutlaatuinen
Absorbex®
laminaattipaperi



Innovatiivinen
kartonki
pakkausratkaisuihin

Sahatuotantoa vuodesta 1872

Uusi saha rakennettiin vuonna 1944 ja uudistettiin vuosina 1996 ja 2003

MM



Absorbex® - 50-vuotias innovaatio

MM

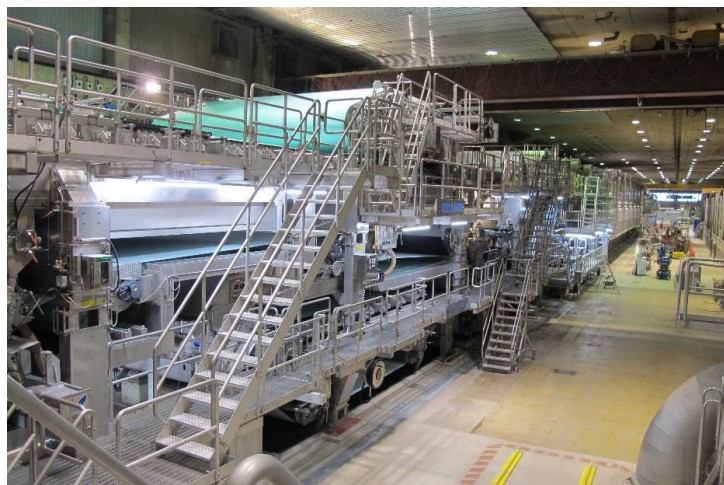


ABSORBEX® In the heart of your design

- Paperikone 1:llä tehdyt voimapaperikokeet johtivat uuden sahanpurua käyttävän sellulinjan rakentamiseen 1960-luvulla.
- Absorbex® -laminaattipaperin tuotanto alkoi PK1-koneella vuonna 1973.
- Vuonna 2011 rakennettiin kierrätyskuitulaitos. Kierrätyskuitua käytetään Absorbex® Eco -paperin raaka-aineena.
- Absorbex® -laminaattipaperia käytetään dekoratiivisiin korkeapainelaminaatteihin, joita käytetään rakentamisessa ja sisustamisessa.

Paperikoneen muutos kartonkikoneeksi vuonna 2016

MM



9

MM Kotkamillsin innovatiivinen kartonkikone vastuullisten lopputuotteiden mahdollistajana

MM

TARVE LÖYTÄÄ
UUSIUTUVIA JA
KIERRÄTETTÄVIÄ
TUOTEINNOVAATIOITA

TEKNINEN RATKAISU

HELPOSTI
KIERRÄTETTÄVÄ
KARTONKI
KORVAAMAAN MUOVIA



10

MM Kotkamillsin helposti kierrätettävistä kartongeista valmistetaan joka puolella maailmaa erilaisia lopputuotteita

MM



ALASKA® STRONG



ALASKA® BRIGHT



ALASKA® BARRIER



ISLA® Duo

Kartonki voidaan kierrättää paperi- ja kartonkikeräyksen mukana.

Investoinnit

PK1 UUSI PURISTINOSA

- 20 milj. euron investointi
- Otettu käyttöön 9/2022

ARKITTAMO

- 30 milj. euron investointi
- 30-35 uutta työpaikkaa
- Käyttöönotto vuoden 2024 alussa

PAKKAAMO

- 8 milj. euron investointi
- Otettu käyttöön 5/2022



150-vuotisen historian pohjalta tulevaisuuteen

MM

- Kaikki lähtee metsästä
- Sahanpuru on arvokas puuraaka-aine jalostetuissa tuotteissa
- Helposti kierrätettävä, uusiutuvasta raaka-aineesta valmistettu kartonki korvaa muovia
- Kestävällä pohjalla olevat energiaratkaisut
- Joustavat ja vähäpäästöiset logistiikkaratkaisut
- Houkutteleva Kaakkois-Suomi opiskelu- ja asuinpaikkana

13

MM

Kiitos!

150

MM KOTKAMILLS

SUOMEN SOODAKATTILAYHDISTYS RY, RAPORTTISARJA

- 1/2022 Suomen Soodakattilayhdistys ry
Konemestaripäivä 7.4.2022, esitelmät
Sokos hotelli Kaarle, Kokkola, UPM-Kymmene Oyj, Pietarsaaren tehtaat
(16A0913-E0215) 7.4.2022
- 2/2022 Suomen Soodakattilayhdistys ry
Soodakattila-alan yhteistoiminta
Toimintakertomus 2021
(16A0913-E0216) 26.4.2022
- 3/2022 Suomen Soodakattilayhdistys ry
Soodakattilapäivä 27.10.2022
Lapland hotels Arena, Tampere
(16A0913-E0217) 27.10.2022
- 4/2022 Suomen Soodakattilayhdistys ry
Kyberturvallisuuden perusteet soodakattiloiden automaatiojärjestelmissä
Suvi Kaartinen ja Henry Haverinen, Insta Advance Oy
(16A0913-E0218) 7.11.2022
- 5/2022 Suomen Soodakattilayhdistys ry
Suositus soodakattilan tulipesän seinien ja pohjan komppoundputkien pinnoitehitsin tunkeumalle
Andritz Oy, Inspecta Tarkastus Oy, Replico Oy, Valmet Technologies Oy, Kestoisuustyöryhmä
(16A0913-E0219) 26.10.2022
- 6/2022 Suomen Soodakattilayhdistys ry
Selvitys soodakattiloiden keraamisista rakenteista
Saara Söyrinki, Pekka Pohjanne, Pertti Lintunen, Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy
(16A0913-E0220) 9.11.2022
- 7/2022 Suomen Soodakattilayhdistys ry
Soodakattilatyöntekijän suojavaatesuositus
Susanna Mäki ja Kirsi Jussila, Työterveyslaitos
(16A0913-E0221) 10.11.2022

SUOMEN SOODAKATTILAYHDISTYS RY, RAPORTTISARJA

1/2023 Suomen Soodakattilayhdistys ry
Konemestaripäivä 9.2.2023, esitelmät
Sokos hotelli Seurahuone, Kotka, MM Kotkamills
(16A0913-E0222) 9.2.2023