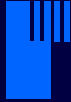


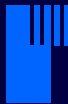
LIITE 1

Selvitys sularännivaurioista – projektiehdotus 5.4.2018



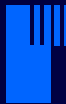
SUOMEN SOODAKATTILAYHDISTYS
FINNISH RECOVERY BOILER COMMITTEE

Sularänniselvitys projektiehdotus



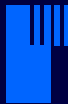
Sularänniselvitys - taustaa

- Yhdistyksen vauriotietokantaan on raportoitu useita sularännivaurioita viimeisen kolmen vuoden aikana.
- Sularänneihin liittyviin häiriöihin ja vuotoihin liittyy henkilövahinkoriski.
- Henkilövahinkoriskin lisäksi rännialueen häiriöt ovat aiheuttaneet useilla tehtailla ylimääräisiä seisokkeja ja siten taloudellisia menetyksiä
- Sularännien kestävyys onkin korostunut sellutehtaiden kapasiteetin nostojen ja pidentyneiden ajoaikojen seurauksena.



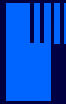
Sularänniselvitys - taustaa

- Sularänneihin ja sen järjestelmiin ei ole kiinnitetty riittävästi huomiota
 - ei ole aikaisemmin aiheuttanut vuotoon / seisakkiin johtaneita vaurioita
 - jäähdytysvesijärjestelmän valvonta / mittausten kunto
 - rännivaihdon yhteydessä käytettyjen rännien kuntoa ei ole tarkastettu -> onko säröjä ollut ränneissä jo aikaisemmin, niitä ei vain ole osattu etsiä
- Rännivaurioihin liittyy hyvin paljon eri tekijöitä:
 - rännien kuormitus, geometria, materiaalit, jäähdytysveden laatu/lämpötila, rassa, sulan ominaisuudet, sulfiditeetti, liuottajan pinta, hönkijärjestelmä, huuvarakenne yms.
- Kattilat ovat yksilöllisiä – toisissa rännit kestävät, toisissa taas ei kestä mikään ratkaisut



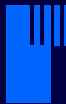
Sularänniselvitys - projektiehdotus

- Jotta rännien kestävyysliittymiin haasteisiin voidaan alkaa etsiä ratkaisuja, nykytilanne tulee selvittää
- Ei ole olemassa **yhtenäistä** tietoa missä kunnossa eri tehtailla rännit ovat ajojakson jälkeen ja mistä kohdista rännit vaurioituvat (vaihtelee kattilasta toiseen)
- Tavoitteet:
 - Käyttäjille tarkempaa tietoa rännien kunnosta ja ajon vaikutuksista ränneihin
 - Millä kattiloilla on haasteita, millä ei ole (ovatko kuin muilla)
 - Minkä asteisia haasteet ovat -> onko este pidemmille ajojaksoille
 - Suositukset käyttäjille lisäselvitysten tekemiseksi (esim. sulakemia jäähdytysjärjestelmä parantaminen)



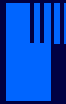
Sularänniselvitys - projektiehdotus

- Kestoisuustyöryhmä projektiehdotus sularännien nykytilanteen selvittämiseksi, osa-alueet:
 1. Yhdistyksen sularännikyselyn (2015) päivittäminen -> tehtaat
 2. Käytöstä poistettujen sularännien VT&PT tarkastus -> tehtaat
 3. Valittujen sularännien metallurginen tutkimus -> VTT
- Myöhemmässä vaiheessa mahdollisesti
 4. Sulakemian tutkimus -> Åbo Akademi



Sularännikyselyn päivittäminen

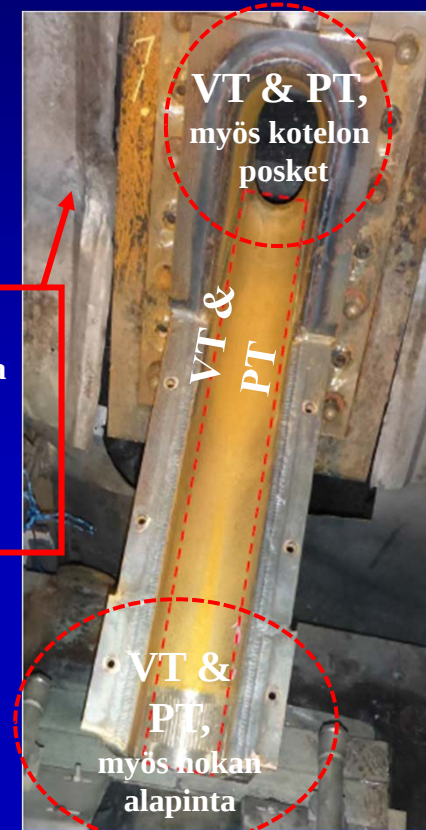
- Kyselyä päivitetty uusilla kysymyksillä
 - Rännien kuormitus, pituus, kaltevuus
 - Pinnoituksen sijainti
 - Missä kohdissa esiintyy korroosiota/säröilyä
 - Jatkuvat toimiset mittaukset
 - Jos on tehty jo parannuksia, mitä ja vaikutukset
- Tarkoitus saada taustamateriaalia projektia varten
- Tavoite saada enemmän vastauksia kuin 2015 (8/17 kattilaa)

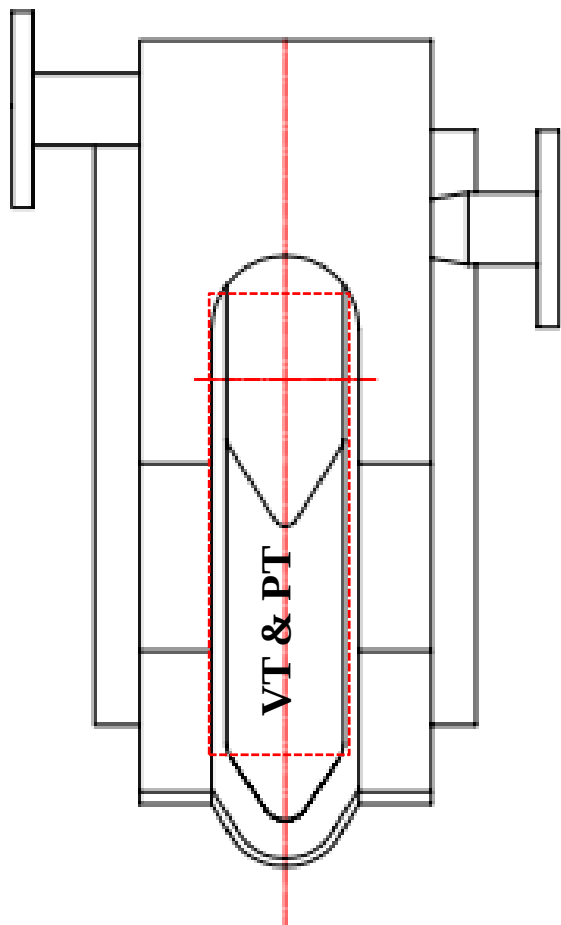


Käytöstä poistettujen sularännien VT&PT tarkastus

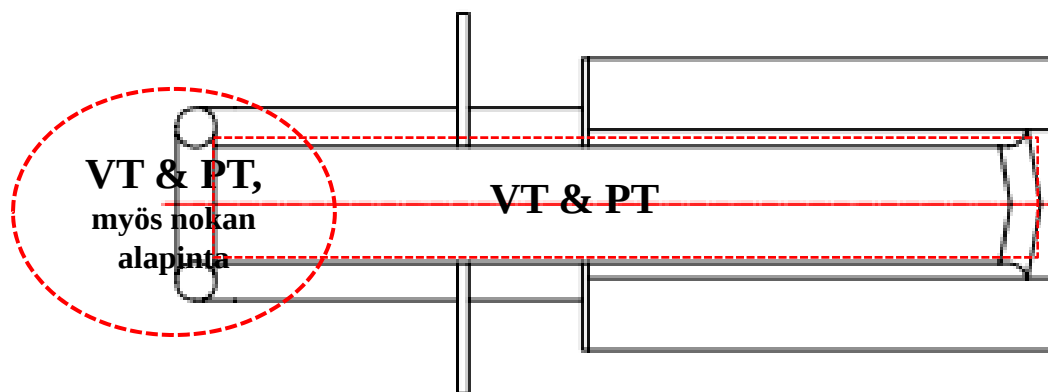
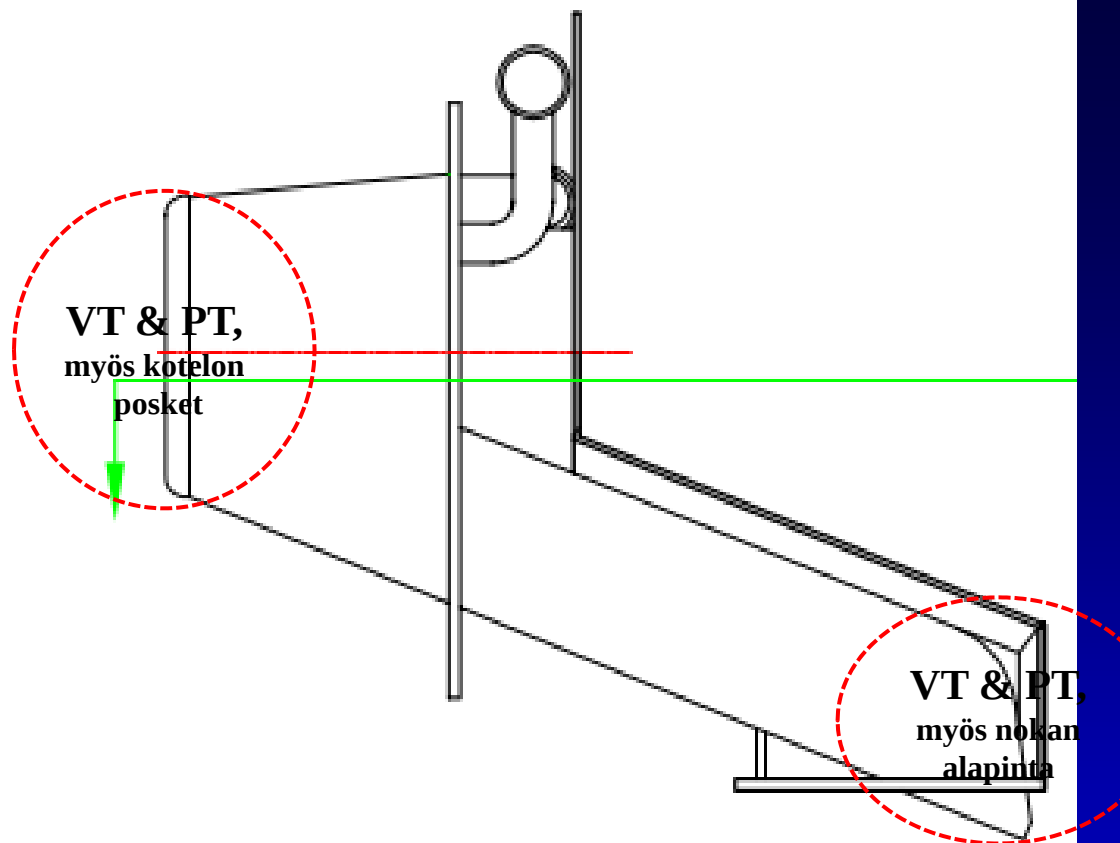
- Tavoite saada **yhtenäistä** tietoa rännien kunnosta ajojakson jälkeen
- Höyry/painepesu
- Rännien merkintä
- VT & PT kaikille ränneille
- Vikojen merkintä ja kuvaus
 - Säröjen mitat ja sijainti
 - Kulumien sijainti ja laajuus
- Rännin mitat ja materiaalit
 - Pinnoitukset

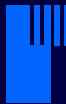
HUOM!
numerointi ja
sijainti
suhteessa
höngän
poistoon





HUOM!
numerointi ja
sijainti
suhteessa
höngän
poistoon





Valittujen sularännien metallurginen tutkimus

- Tavoite saada **yhtenäistä** tietoa rännien kunnosta ajojakson jälkeen
- Tarkastetuista ränneistä paras ja huonokuntoisin VTT:lle
 - Mahdollistaa vauriokohtien vertailun, miksi toinen vaurioitunut
- Sularänneistä kartoitetaan ja raportoidaan niissä esiintyvät vauriot, niiden mekanismi, sijainti ja syvyys
- Käytettävät menetelmät:
 - Stereomikroskooppi
 - Optinen mikroskooppi
 - SEM + EDX

LIITE 2

Sularännikysely – 5.4.2018

	SE Veitsiluoto	SE Oulu	SE Imatra SK6
1. Kattila			
Kattila kuorma, tka/vrk (normaaliajo)	2000	2000	
Kuiva-aine (tuhkallinen)	74-80	78-80	
Höyryn lämpötila	480		
Höyryn paine			
Lipeän lämpötila	135-140	137-139	
Kattilan tulipesän pinta-ala, m2			
Rännien lukumäärä		4	
2. Rännit			
Onko rännit aiheuttaneet suunnittelemattomia seisakkeja?			
Rännin normaali vaihtoväli, vuosia	1 vuosi		1 vuosi
Rännien kunto ajojakson jälkeen:			
- rännin yläosa: onko havaittu korroosiota/säröjä			
- rännin kouruosa: onko havaittu korroosiota/säröjä			
- rännin alaosa (kärki): onko havaittu korroosiota/säröjä			Kyllä
Rännimateriaalit (mikäli tiedossa)		Runko terästä, kouru pinnoitettu ruostumattomalla	patarautaa
- kouruosan materiaali (hiiliteräs/kompound)			
- päällehitsauksen/kompoundin osuus (esim. 30 cm kärjestä, klo 3 ja 9 välillä)			
Rännin pituus, cm			
Rännin kaltevuus (jos tiedossa)			
Kuinka usein rännejä rassataan (per vuoro)		ainakin 6 kertaa vuorossa	niin usein että rännit pysyy auki, yövuorolla ehkä harvemmin, mutta norm. n. 4x päiväaikaa
Onko rännitoimittaja ollut vakio		vakio	sama toimittaja
Mitä vaatimuksia tilaajalla on valmistetuille ränneille (jos on)		Ei vaatimuksia	
3. Jäähdytysvesikierto			
Jatkuvatoimiset mittaukset			
- virtaus, rännikohtainen vai kokonaisvirtaus			
- lämpötila, rännikohtainen vai yhteinen kaikille			
- lämpötilamittauksen etäisyys rännistä (arvio)			
- onko jäähdytysvesiputki eristetty?			
Virtausmäärä per ränni, l/s		4 ränniä, 4 l/s	Yli 12 l/s meillä 6 sularänniä joten 2 l/s

	SE Veitsiluoto	SE Oulu	SE Imatra SK6
Lämpötila sisään/ulos, °C			50/54 °C (tuleva VIV-vesi jäähdytysvesisäiliöön on 84 °C ja se jäähtyy 50 °C)
Onko jäähdytysvedenlämpötila tasainen (min/max.)			On
Onko käytössä yli- vai alipaine järjestelmä Voiko painetta säätää? Järjestelmän alipaine ”kourulla” tai sen jälkeen vesivirtauksen suhteen, kPa Jäähdytysveden laatu, onko jäähdytysvesi: - ionivaihdettua vettä - kemiallisesti puhdistettua vettä - lauhdetta Jäähdytysvesikierron laadunvalvonta: - johtokyky - pH - lisäkemikaali	ulos 62 C	On Alipaine	Alipaine
	alipaineella		alipaineella
	On On Ei		On Ei Ei
	Ei Labra Nalco, Eliminox		On Ei Boilex
	hönkäpesuri ja lämmönvaihdin, höngät johdetaan savukaasupesuriin		
Alipaine, kPa			n – 40 kPa, nyt on pisanan erottimet tukossa ja sieltä on yksi kasetti poistettu, seisokissa pestään kaikki kasetit tunnin välein, pesuventt. auki 5 min
Puhdistussykli, h	pisananerotin pestään tunnin välein, pesuventt. auki 5 min		
Höngän lämpötila, °C		85	85 °C
Onko hönkäjärjestelmässä ollut ongelmia?			Pisanan erottimet ei kestä vuotta auki, vaikka on pesuaikoja lyhennetty
	Lämmönvaihdin tukkeutuu		
5. Huuvien huuhteluvesi			
Kuinka usein huudellaan	Jatkuva huuhtelu		Sularännihuvilla on jatkuva huuhtelu
Millä huuhdellaan: - Laihavalkolipeä - Vesi	X		X
Onko huuvien kanssa ollut ongelmia	Roiskuu ja sotkee, vaatii säätöä		Roiskumista ja helmojen puhkipalamista, ja sotkee helvetisti ympäristöä.

6. Muuta

	SE Veitsiluoto	SE Oulu	SE Imatra SK6
Liuottajan tyypillinen pinnankorkeus suhteessa rännin alapään kärkeen, arvio			n.1m
Viherlipeän lämpötila, °C	63% pinta	98	n.95 °C
Tulipesän alipaine, kPa	35 Pa		vaihtelee huomattavasti, nyt on n 95 kPa
6. Sulfiditeettitaso ja sen vaihteluväli, %		37 %	EVI: 79 %, EVA: 35 - 37 %
7. Hajotushöyryn paine, bar	10 bar		10bar
8. Onko ongelmia sulan hajotuksessa esim. paukkuuko jatkuvasti			No sitä riittää jytinää ja pauketta
Muuta			materiaalin kesto saatava paremmaksi, nyt on ollut jo vuosia niin että jättöreunasta ränninpää palaa/kuluu puhki,näinkin on jonkun kerran käynyt.
Raportoidut vauriot			15.5.2012 - hajotushöyry suuttimet puhki

SE Imatra SK5

SE Enocell

SE Varkaus

1. Kattila

Kattila kuorma, tka/vrk (normaaliajo)
Kuiva-aine (tuhkallinen)
Höyryn lämpötila
Höyryn paine
Lipeän lämpötila

Kattilan tulipesän pinta-ala, m2
Rännien lukumäärä

2. Rännit

Onko rännit aiheuttaneet suunnittelemattomia seisakkeja?

Rännin normaali vaihtoväli, vuosia

Rännien kunto ajojakson jälkeen:

- rännin yläosa: onko havaittu korroosiota/säröjä
- rännin kouruosa: onko havaittu korroosiota/säröjä

- rännin alaosa (kärki): onko havaittu korroosiota/säröjä

Rännimateriaalit (mikäli tiedossa)

- kouruosan materiaali (hiiliteräs/kompound)
- päällehitsauksen/kompoundin osuus (esim. 30 cm kärjestä, klo 3 ja 9 välillä)

Rännin pituus, cm

Rännin kaltevuus (jos tiedossa)

Kuinka usein rännejä rassataan (per vuoro)

Onko rännitoimittaja ollut vakio

Mitä vaatimuksia tilaajalla on valmistetuille ränneille (jos on)

3. Jäähdytysvesikierto

Jatkuvatoimiset mittaukset

- virtaus, rännikohtainen vai kokonaisvirtaus
- lämpötila, rännikohtainen vai yhteinen kaikille
- lämpötilamittauksen etäisyys rännistä (arvio)
- onko jäähdytysvesiputki eristetty?

Virtausmäärä per ränni, l/s

1,5 vuotta

Pinnoittamattoman rännin
kärkiosassa säröjä ja kärki kulunut.
Pinnoitetut OK

8-12 kertaa vuorossa

Kattilatoimittaja

NDT- tarkastukset. Kärkien ja
kourun pohjan kovahitsaus

2,33 l/s

	SE Imatra SK5	SE Enocell	SE Varkaus
Lämpötila sisään/ulos, °C		55 / 57-59 °C	
Onko jäähdytysvedenlämpötila tasainen (min/max.)		Menovesi 55 C +/- 1(säätö)	
Onko käytössä yli- vai alipaine järjestelmä			
Voiko painetta säätää?			
Järjestelmän alipaine ”kourulla” tai sen jälkeen vesivirtauksen suhteen, kPa		25	
Jäähdytysveden laatu, onko jäähdytysvesi:		On	
- ionivaihdettua vettä		Ei	
- kemiallisesti puhdistettua vettä		Ei	
- lauhdetta			
Jäähdytysvesikierron laadunvalvonta:		On	
- johtokyky		On	
- pH		Boilex	
- lisäkemikaali			

4. Hönkäjärjestelmä:

Alipaine, kPa	-0,5 kPa
Puhdistussykli, h	Ei ole
Höngän lämpötila, °C	80 °C lämmittimen jälkeen
Onko hönkäjärjestelmässä ollut ongelmia?	hönkäpuhaltimen juoksupyörä likaantuu

5. Huuvien huuhteluvesi

Kuinka usein huudellaan	Jatkuva huuhtelu vedellä rännin taakse ja hajotushöyrypillille
Millä huuhdellaan:	
- Laihavalkolipeä	X
- Vesi	Ei pahemmin. Hajotushöyrypillit kuluvat ja vaihto vaatii hitsausta, hankala homma käynnin aikaan
Onko huuvien kanssa ollut ongelmia	

6. Muuta

Liuottajan tyypillinen pinnankorkeus suhteessa rännin alapään kärkeen, arvio

noin 1 m

Viherlipeän lämpötila, °C

91-94 °C

Tulipesän alipaine, kPa

-0,03 kPa

6. Sulfiditeettitaso ja sen vaihteluväli, %

40-42 %

7. Hajotushöyryn paine, bar

11 bar

8. Onko ongelmia sulan hajotuksessa esim. paukkuuko jatkuvasti

Ei pahemmin

Muuta

Raportoidut vauriot

[24.7.2004 – ränni 4, vuoto rännin yläpäässä, ajoaika 8 kk](#)

[21.8.2008 – ränni 3 kärkiosassa \(200 mm kärjestä\) halkeama ja reikä, ajoaika 14 kk, seisokkiaika 9 h](#)

[1.12.2016 – ränni 1, jäähdytysvesi virtauksen estymisen \(rotametrin asennusvirhe\) takia ränni ylikuumeni ja aiheutti räjähdysten](#)

	SE Sunila SK10	SE Sunila SK11	SE Heinola
1. Kattila Kattila kuorma, tka/vrk (normaaliajo) Kuiva-aine (tuhkallinen) Höyryn lämpötila Höyryn paine Lipeän lämpötila			
Kattilan tulipesän pinta-ala, m2 Rännien lukumäärä			
2. Rännit Onko rännit aiheuttaneet suunnittelemattomia seisakkeja? Rännin normaali vaihtoväli, vuosia Rännien kunto ajokauden jälkeen: - rännin yläosa: onko havaittu korroosiota/säröjä - rännin kouruosa: onko havaittu korroosiota/säröjä - rännin alaosa (kärki): onko havaittu korroosiota/säröjä	x vk	x vk	
Rännimateriaalit (mikäli tiedossa) - kouruosan materiaali (hiiliteräs/kompound) - päällehitsauksen/kompoundin osuus (esim. 30 cm kärjestä, klo 3 ja 9 välillä)	St 52 (ennen St 45)	St 45	
Rännin pituus, cm Rännin kaltevuus (jos tiedossa)			
Kuinka usein rännejä rassataan (per vuoro)	noin 2 tunnin välein	noin 2 tunnin välein	
Onko rännitoimittaja ollut vakio	Kyllä aiemmin, nyt muuttunut 3R - > 2R Omat specksit	Aiemmin sama, nyt EP Omat specksit	
Mitä vaatimuksia tilaajalla on valmistetuille ränneille (jos on)			
3. Jäähdytysvesikierto Jatkuvatoimiset mittaukset - virtaus, rännikohtainen vai kokonaisvirtaus - lämpötila, rännikohtainen vai yhteinen kaikille - lämpötilamittauksen etäisyys rännistä (arvio) - onko jäähdytysvesiputki eristetty?			
Virtausmäärä per ränni, l/s	2,5 (max.)	2,25 (max.)	

	SE Sunila SK10	SE Sunila SK11	SE Heinola
Lämpötila sisään/ulos, °C	60/62 °C	60/62 °C	
Onko jäähdytysvedenlämpötila tasainen (min/max.)	62-75 °C	62-68 °C	
Onko käytössä yli- vai alipaine järjestelmä			
Voiko painetta säätää?			
Järjestelmän alipaine ”kourulla” tai sen jälkeen vesivirtauksen suhteen, kPa	Paineistettu, avopaisunta	-	
Jäähdytysveden laatu, onko jäähdytysvesi:			
- ionivaihdettua vettä	Ei	Ei	
- kemiallisesti puhdistettua vettä	Ei	Ei	
- lauhdetta	On	On	
Jäähdytysvesikierron laadunvalvonta:			
- johtokyky	Ei	Ei	
- pH	Labra 1 krt/vko	Labra 1 krt/vko	
- lisäkemikaali	Ei	Ei	

4. Hönkäjärjestelmä:

Alipaine, kPa	-0,12 kPa	-0,12 kPa
Puhdistussykli, h	30 min	-
Höngän lämpötila, °C		-
Onko hönkäjärjestelmässä ollut ongelmia?	suuttimen tukkeutumista	pisaranerottimen tukkeutumista

5. Huuvien huuhteluvesi

Kuinka usein huudellaan

Millä huuhdellaan:

- Laihavalkolipeä
- Vesi

Onko huuvien kanssa ollut ongelmia

6. Muuta

X

Käytännössä ei huuvia, avoin rakenne

X

Ei kunnon huuvia

	SE Sunila SK10	SE Sunila SK11	SE Heinola
Liuottajan tyypillinen pinnankorkeus suhteessa rännin alapään kärkeen, arvio	noin 1 m	noin 1 m	
Viherlipeän lämpötila, °C	n.80 °C	n.80 °C	
Tulipesän alipaine, kPa	-0,02 kPa	-0,025 kPa	
6. Sulfiditeettitaso ja sen vaihteluväli, %	< 40 %	< 40 %	
7. Hajotushöyryn paine, bar	10 bar	10 bar	
8. Onko ongelmia sulan hajotuksessa esim. paukkuuko jatkuvasti	-	-	
Muuta			
Raportoidut vauriot	Useita: Rännivauriot eivät olleet edenneet vuotoon saakka, vaan rännit vaihdettiin särönäyttämien takia (PT tarkastukset kattiloiden käydessä tukipoltolla	Useita: Rännivauriot eivät olleet edenneet vuotoon saakka, vaan rännit vaihdettiin särönäyttämien takia (PT tarkastukset kattiloiden käydessä tukipoltolla	

UPM Wisa

UPM Kymi

UPM Kaukas

1. Kattila

Kattila kuorma, tka/vrk (normaaliajo)
Kuiva-aine (tuhkallinen)
Höyryn lämpötila
Höyryn paine
Lipeän lämpötila

Kattilan tulipesän pinta-ala, m2
Rännien lukumäärä

2. Rännit

Onko rännit aiheuttaneet suunnittelemattomia seisakkeja?

Rännin normaali vaihtoväli, vuosia

Rännien kunto ajojakson jälkeen:

- rännin yläosa: onko havaittu korroosiota/säröjä
- rännin kouruosa: onko havaittu korroosiota/säröjä

- rännin alaosa (kärki): onko havaittu korroosiota/säröjä

Rännimateriaalit (mikäli tiedossa)

- kouruosan materiaali (hiiliteräs/kompound)
- päällehitsauksen/kompoundin osuus (esim. 30 cm kärjestä, klo 3 ja 9 välillä

Rännin pituus, cm

Rännin kaltevuus (jos tiedossa)

Kuinka usein rännejä rassataan (per vuoro)

Onko rännitoimittaja ollut vakio

Mitä vaatimuksia tilaajalla on valmistetuille ränneille (jos on)

3. Jäähdytysvesikierto

Jatkuvatoimiset mittaukset

- virtaus, rännikohtainen vai kokonaisvirtaus
- lämpötila, rännikohtainen vai yhteinen kaikille
- lämpötilamittauksen etäisyys rännistä (arvio)
- onko jäähdytysvesiputki eristetty?

Virtausmäärä per ränni, l/s

1,5 vuotta

Rännien kärjissä syöpymää

Compound-pinnoitus etuosan
suuosassa ja rännin kaukalossa

Noin 6 kertaa

Vakiotoimittaja
Painekoe ja
tunkeumanestetarkistus + nyt
etureunan RTG

1,85 - 2,3 l/s

	UPM Wisa	UPM Kymi	UPM Kaukas
Lämpötila sisään/ulos, °C	53-55 °C		
Onko jäähdytysvedenlämpötila tasainen (min/max.)	21-22 °C		
Onko käytössä yli- vai alipaine järjestelmä			
Voiko painetta säätää?			
Järjestelmän alipaine ”kourulla” tai sen jälkeen vesivirtauksen suhteen, kPa	0,2-0,4 (mittarit on mitä on)		
Jäähdytysveden laatu, onko jäähdytysvesi:			
- ionivaihdettua vettä			
- kemiallisesti puhdistettua vettä			
- lauhdetta			
Jäähdytysvesikierron laadunvalvonta:			
- johtokyky	On		
- pH	On		
- lisäkemikaali	Lipeä		

4. Hönkäjärjestelmä:

Alipaine, kPa	-0,85 mbar
Puhdistussykli, h	4 min alaosa, 3 min yläosa
Höngän lämpötila, °C	ei mittausta Ei ongelmia
Onko hönkäjärjestelmässä ollut ongelmia?	

5. Huuvien huuhteluvesi

Kuinka usein huudellaan	Jatkuvasti
Millä huuhdellaan:	
- Laihavalkolipeä	X (pääasiassa)
- Vesi	X
Onko huuvien kanssa ollut ongelmia	Ei ongelmia

6. Muuta

	UPM Wisa	UPM Kymi	UPM Kaukas
Liuottajan tyypillinen pinnankorkeus suhteessa rännin alapään kärkeen, arvio	Nokan korkeus pohjasta 7050 mm, liuottajan korkeus 4500 mm. Liuottajan pinta 2400 mm ~ 55 %		
Viherlipeän lämpötila, °C			
Tulipesän alipaine, kPa			
6. Sulfiditeettitaso ja sen vaihteluväli, %	~38%		
7. Hajotushöyryn paine, bar			
8. Onko ongelmia sulan hajotuksessa esim. paukkuuko jatkuvasti	Harvemmin		
Muuta			
Raportoidut vauriot	6.7.2011 - ränni 2, vuoto yläosassa, ajoaika ? kk seisokkiaika 56 h 22.3.2016 - ränni 1, kärki kulunut, ajoaika 7 kk, seisokkiaika 0 tuntia 18.10.2016 - rännien 2,6 ja 7 massakotelon, kehysraudan osuudella vaurioita, kaikkien rännien kärki kulunut, ajoaika 14 kk (paitsi ränni 1, 7 kk), seisokkiaika 0 tuntia 2.12.2017 – sulavuoto primääri-ilmakaapin sivuseinästä, seisokkiaika 15 tuntia		

	MF Äänekoski (vanha)	MF Kemi	MF Joutseno
1. Kattila Kattila kuorma, tka/vrk (normaaliajo) Kuiva-aine (tuhkallinen) Höyryn lämpötila Höyryn paine Lipeän lämpötila			
 Kattilan tulipesän pinta-ala, m2 Rännien lukumäärä			
2. Rännit Onko rännit aiheuttaneet suunnittelemattomia seisakkeja? Rännin normaali vaihtoväli, vuosia Rännien kunto ajojakson jälkeen: - rännin yläosa: onko havaittu korroosiota/säröjä - rännin kouruosa: onko havaittu korroosiota/säröjä - rännin alaosa (kärki): onko havaittu korroosiota/säröjä	 Vuosittain	 1 vuosi	
Rännimateriaalit (mikäli tiedossa) - kouruosan materiaali (hiiliteräs/kompound) - päällehitsauksen/kompoundin osuus (esim. 30 cm kärjestä, klo 3 ja 9 välillä)			Rännien kärjissä syöpymää
 Rännin pituus, cm Rännin kaltevuus (jos tiedossa)			
 Kuinka usein rännejä rassataan (per vuoro)	6 kertaa vuorossa, tarvittaessa enemmän.	noin 1h välein	
 Onko rännitoimittaja ollut vakio	Kattilatoimittaja Ei erityisvaatimuksia koska ei ole ollut ongelmia.	Kattilatoimittaja Vesipainekoe, väritarkastus ja rtg	
 Mitä vaatimuksia tilaajalla on valmistetuille ränneille (jos on)			
3. Jäähdytysvesikierto Jatkuvatoimiset mittaukset - virtaus, rännikohtainen vai kokonaisvirtaus - lämpötila, rännikohtainen vai yhteinen kaikille - lämpötilamittauksen etäisyys rännistä (arvio) - onko jäähdytysvesiputki eristetty?			
 Virtausmäärä per ränni, l/s	Noin 90 l/min = 1,5 l/s	Ei mittausta	

	MF Äänekoski (vanha)	MF Kemi	MF joutseno
Lämpötila sisään/ulos, °C	Sisään 48 °C, ulos 59 °C	58 °C	
Onko jäähdytysvedenlämpötila tasainen (min/max.)	47-49 °C	54 °C, max 63	
Onko käytössä yli- vai alipaine järjestelmä			
Voiko painetta säätää?			
Järjestelmän alipaine ”kourulla” tai sen jälkeen vesivirtauksen suhteen, kPa	Ei mitata	-10 kPa	
Jäähdytysveden laatu, onko jäähdytysvesi:			
- ionivaihdettua vettä	On	Ei	
- kemiallisesti puhdistettua vettä	Ei	Ei	
- lauhdetta	Ei	On	
Jäähdytysvesikierron laadunvalvonta:			
- johtokyky	Labra analysoi	Ei mittauksia	
- pH	Labra analysoi	Ei mittauksia	
- lisäkemikaali	Labra analysoi	Ei mittauksia	

4. Hönkäjärjestelmä:

Alipaine, kPa	-2,2 mbar	-0,65 kPa
Puhdistussykli, h	15 min välein ja kerran vuorossa suutinputkien puhallus	Ei ole
Höngän lämpötila, °C	53 °C Ei	
Onko hönkäjärjestelmässä ollut ongelmia?		Ei. Kamia kertyy putkien seinään mutta vuoden ajojaksolla ei ongelmia

5. Huuvien huuhteluvesi

Kuinka usein huudellaan	Jatkuva	Jatkuva
Millä huuhdellaan:		
- Laihavalkolipeä	X	X
- Vesi		
Onko huuvien kanssa ollut ongelmia	Välillä kamittuu jolloin tehdään lisähuuhteluja	Ei ongelmia

6. Muuta

	MF Äänekoski (vanha)	MF Kemi	MF joutseno
Liuottajan tyypillinen pinnankorkeus suhteessa rännin alapään kärkeen, arvio	Noin 2 m	noin 1 m	
Viherlipeän lämpötila, °C	n.95 °C	97 °C	
Tulipesän alipaine, kPa	-0,25 mbar	-0,020 kPa	
6. Sulfiditeettitaso ja sen vaihteluväli, %	32 - 37%	38 %	
7. Hajotushöyryn paine, bar	4,4 bar	9 bar	
8. Onko ongelmia sulan hajotuksessa esim. paukkuuko jatkuvasti	Normaalisti ei, alhaisella sufiditeetillä kyllä	Ei jatkuvaa ongelmaa. Sekalipeällä paukkuu enemmän	

Muuta

Raportoidut vauriot

MF Rauma

Kotka Mills

1. Kattila

Kattila kuorma, tka/vrk (normaaliajo)
Kuiva-aine (tuhkallinen)
Höyryn lämpötila
Höyryn paine
Lipeän lämpötila

700

Kattilan tulipesän pinta-ala, m2
Rännien lukumäärä

2

2. Rännit

Onko rännit aiheuttaneet suunnittelemattomia seisakkeja?

Rännin normaali vaihtoväli, vuosia

Vaihdetaan vuosittain

Rännien kunto ajojakson jälkeen:

- rännin yläosa: onko havaittu korroosiota/säröjä
- rännin kouruosa: onko havaittu korroosiota/säröjä

- rännin alaosa (kärki): onko havaittu korroosiota/säröjä

Rännimateriaalit (mikäli tiedossa)

Compoud kourut
materiaalina P265GH sekä
S235JR/AISI 304L

- kouruosan materiaali (hiiliteräs/kompound)
- päällehitsauksen/kompoundin osuus (esim. 30 cm kärjestä, klo 3 ja 9 välillä

Rännin pituus, cm

Rännin kaltevuus (jos tiedossa)

Noin tunnin välein normaalisti.
Kameravalvonnan mukaan
useammin jos tilanne vaatii.

Kuinka usein rännejä rassataan (per vuoro)

Onko rännitoimittaja ollut vakio

Andritz rännit
NDT valmistuksen laadun
takaamiseksi.

Mitä vaatimuksia tilaajalla on valmistetuille ränneille (jos on)

3. Jäähdytysvesikierto

Jatkuvatoimiset mittaukset

- virtaus, rännikohtainen vai kokonaisvirtaus
- lämpötila, rännikohtainen vai yhteinen kaikille
- lämpötilamittauksen etäisyys rännistä (arvio)
- onko jäähdytysvesiputki eristetty?

Virtausmäärä per ränni, l/s

2,7 ja 2,8 l/s

MF Rauma

Kotka Mills

Lämpötila sisään/ulos, °C

78 C / 83 °C. (ulos max 91 °C 300
vrk historiassa) EI
ALIPAINETTA

Onko jäähdytysvedenlämpötila tasainen (min/max.)

Pysyy noin kahden asteen sisällä
normaalisti.

Onko käytössä yli- vai alipaine järjestelmä

Voiko painetta säätää?

Järjestelmän alipaine ”kourulla” tai sen jälkeen vesivirtauksen suhteen, kPa

Jäähdytysveden laatu, onko jäähdytysvesi:

- ionivaihdettua vettä
- kemiallisesti puhdistettua vettä
- lauhdetta

Jäähdytysvesikierron laadunvalvonta:

- johtokyky
- pH
- lisäkemikaali

ei alipainetta

Ei
Ei
On (kattila omakäyttösäiliö)

Harvoin valvottu erikseen. Mikäli
on ongelma, pistonäyte

4. Hönkäjärjestelmä:

Alipaine, kPa

Hakuarvo -230 kPa

Puhdistussykli, h

Kerran tai kaksi viikossa
(hönkälämmitin)
77 °C pesurin ja lämmittimen
jälkeen tertiääri-ilmakanavaan
Lämmönvaihtajan tukkeentumista
on ollut joskus.

Höngän lämpötila, °C

Onko hönkäjärjestelmässä ollut ongelmia?

5. Huuvien huuhteluvesi

Kuinka usein huudellaan

Millä huuhdellaan:

- Laihavalkolipeä
- Vesi

Onko huuvien kanssa ollut ongelmia

Jatkuva

X

Helmoja on parsittu kasaan
vuosittain, kohtuu pientä.

6. Muuta

MF Rauma

Kotka Mills

Liuottajan tyypillinen pinnankorkeus suhteessa rännin alapään kärkeen, arvio

noin 1,3m.

Viherlipeän lämpötila, °C

n.95 °C

Tulipesän alipaine, kPa

Hakuarvo painesäädöllä
-0,04 kPa

6. Sulfiditeettitaso ja sen vaihteluväli, %

30-35%

7. Hajotushöyryn paine, bar

12 bar

8. Onko ongelmia sulan hajotuksessa esim. paukkuuko jatkuvasti

Ajoittain paukkuu, yleensä
höyryhajoituksessa on silloin vikaa
tai suuntaus pielessä.

Muuta

Aiempina vuosina ränneissä oli
kulumaa ja säröjä. Olivat toisen
mallisia. Näitä korjailtiin
hitaamalla, se ei ollut mikään
menestystarina. Ongelmia ei ole
ollut uudella rakenteella ja
vuosittaisella vaihtovälillä.

Raportoidut vauriot

LIITE 3

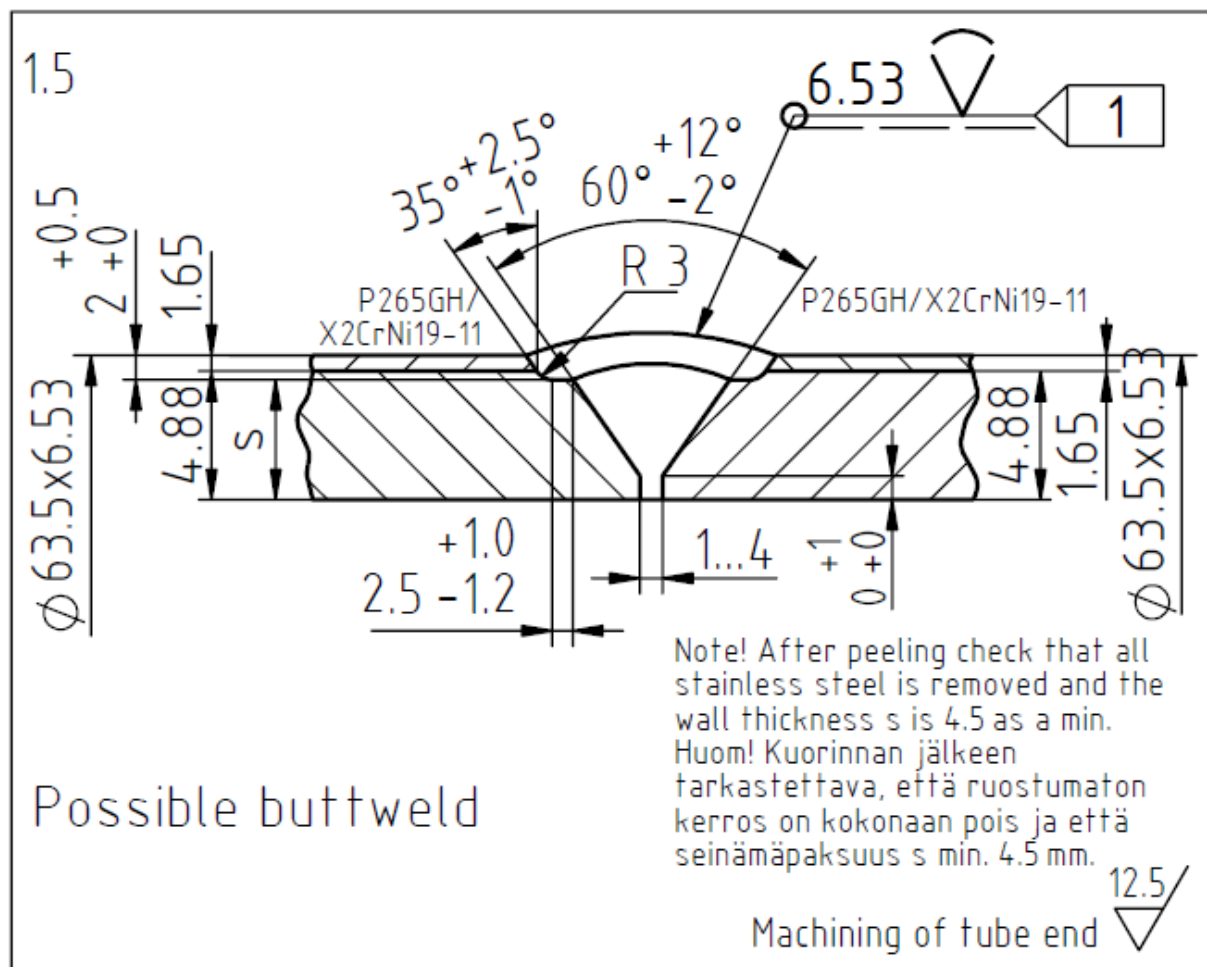
**Materiaalisuosituksen päivitys, putken kuorinta ja S0 linjaukset –
projektiehdotus 28.3.2018**

TAUSTAA

Meillä on menossa nyt kaksi eri projektia, jossa kahteen eri soodakattilaan tehdä korjauksia, muutoksia tai kapasiteetin nostoja.

Toiseen kattiloista tulee esivalmisteena mm. lipeäruisku aukkoja ja toiseen ilmanjako – muutos, sekundääri ilma-aukoista ylöspäin.

Nyt olemme törmänneet seuraavanlaiseen ongelmaan. Molempien projektien korjaussuunnitelmiin on ”livantanut” kuorintaohje, jossa panelien päiden putkien ferriittistä = painetta kantavaa osuutta ei saa kuoria alle 4,50 millin.



Kuva 1. Compound – liitoksen työohje, jossa tämä kuorinnan jälkeisen ferriitti – osuuden minimi on mainittu.

Koska tiedossa on, että panelien putket ”vetää” hieman soikeaksi evityshitsauksen aikana, on konepajoilla vaikeuksia päästä tähän korjaussuunnitelman vaateeseen.

Esimerkiksi toisessa esimerkkitapauksista, kattilan lujuuslaskelmien mukaan $S_0 = 3,48$ mm ja toisessa 3,98 mm. Molemmissa projekteissa havaitsimme, että kuorintojen jälkeiset putkien ferriittiset ja painetta kantavat osuudet olivatkin 4,2 – 4,3 mm. Kuorintasyvyydestähän tulee heti poikkeama, mutta isoin ongelma tulee tulevaisuudessa asennushitsauksissa kattiloiden seisakeissa.

Painettakantavan liitoksen päälle tulevan pinnoitehitsin tunkeuman tiedetään ylettyvän 0,50 – 0,60 millia syvälle, kun niille tehdään menetelmäkokeet ja työ suoritetaan hyvissä konepaja – olosuhteissa. Toisessa projekteistamme olemme hyvällä ”suojaetäisyydellä” S_0 :sta, mutta toisessa emme pysty millään välttämään tunkeutumista, painettakantavan puolelle.

Lisäksi tässä pitää ottaa huomioon, mikä tunkeuma mahtaa olla asennuskohteessa, esim. kattilan seinällä?

PROJEKTIEHDOTUS

Ehdotan, että päivittäisimme soodakattilayhdistyksen ohjeistusta, jossa:

- Otetaan huomioon S_0 :n alueelle tunkeutumisen reunaehdot
- Otetaan suositukseen mukaan paine – kompensaatio, jolloin ei aina ajauduttaisi samaan miinaan ja tunkeuduttaisi painettakantavan puolelle hallitsemattomasti. Vaan heti alusta pitäen on tiedostettu tunkeutuminen ja sen mukaan luodaan tarkastuslaitoksella hyväksyttävät korjaussuunnitelmatkin.
- Otettaisiin huomioon soodakattiloiden nykysuuntaus, jossa paineet ovat nousussa.
- Toki, painettakantavan osuuden materiaalikin on jo nykysuuntauksissa parantunut 45,8/III ja P265GH → 16Mo3. Tämä ei kuitenkaan kumoa ongelman juurisyitä, vaan näissäkin joudutaan useissa tapauksissa tunkeutumaan painettakantavan osuuden puolelle.
- Tehtäisiin päivitetty kuorinta – ohjeistus, jossa on mukana myös putkien päiden pyöreäksi tuurnaus, evityshitsauksen soikeus – vaikutusten minimoimiseksi.
- Mietittäisiin pinnoitehitsin laatua, näissä tapauksissa joissa painettakantavan puolelle joudutaan pakonsanelemana tunkeutumaan.
- Kerättäisiin mahd. paljon työkokeen kappaleita, joista saamme täydellisempää tietokantaa, minne tunkeumat todellisuudessa ulottuvat.
- Nämä työkoheet, tulee tehdä mahd. autenttisissa olosuhteissa, jotta todenmukaisuus tilastossa toteutuisi.

Tämä ohjeistus tehtäisiin yhteistyössä soodakattilayhdistyksen jäsenistön kesken. Kestoisuustyöryhmä ohjaa tätä ohjeistusta ja työryhmään osallistuu ensisijaisesti kattilanvalmistajat ja tarkastuslaitos. Kun ohjeistus on saatu valmiiksi, sitä voitaisiin käyttää hankintaneuvotteluissa, korjaussuunnitelmien luomisessa ja metsäkonsernien tehdasstandardeissa.

Valmetin Kari Haaga ja tarkastuslaitoksen edustaja Tapio Valtonen, KIWA Inspectalta ovat jo lupautuneet kyseisen projektin aikaansaattamiseen.

OTE STANDARDISTA 12952-6

Liite A

(velvoittava)

Kompoundputkien erityisvaatimukset**A.1 Yleistä**

Tämä liite määrittää soodakattiloille, joiden määritelmä on standardin EN 12952-5:2011 kohdassa E.2, valmistuksen aikaisen tarkastuksen, dokumentoinnin ja merkinnän vaatimukset. Nämä erityisvaatimukset tulevat kaikkien muiden edelleen voimassa olevien tämän standardin vaatimusten lisäksi.

A.2 Erityisvaatimukset sulahitsauksen hitsausohjeiden hyväksymiselle**A.2.1 Yleistä**

Tämän eurooppalaisen standardin, erityisesti kohdan 6, vaatimuksia täydennetään soveltamalla kohdan A.2.2 erityisvaatimuksia.

Leimuhitsaus tulee suorittaa standardin EN 12952-5:2011 kohdan E.6 mukaan.

A.2.2 Standardin EN ISO 15614-1 soveltaminen compoundputkiin**A.2.2.1 Hyväksynnän pätevyysalue**

Vain compoundputkilla saatua hitsausohjeen hyväksyntää saa soveltaa kompondputkien hitsaukseen.

Nimellisseinämänpaksuus t on compoundputken nimellinen kokonaisseinämänpaksuus.

Halkaisija D on compoundputken nimellishalkaisija.

Hyväksynnän pätevyysalue koskee vain niitä samoja hitsityyppejä, joita käytettiin menetelmäkokeissa. Menetelmäkoe koskee vain niitä compoundputken materiaaliyhdistelmiä, joita se edustaa.

A.2.2.2 Vaaditut lisäkoheet**A.2.2.2.1 Pinnoitteen hitsin tunkeuman syvyys**

Makrohietutkimuksessa määritetään pinnoitteen hitsin tunkeuman syvyys ferriittiseen painetta kantavaan sisäosaan tai hitsiin. Tunkeuma ei saa olla olennaisesti ferriittisen painetta kantavan sisäosan pinnan alapuolella. Ilman tunkeumaa olevan alueen täytyy aina olla vähimmäispaksuuden suuruinen.

Pinnoitteen hitsi voi tunkeutua lasketun ferriittiseen painetta kantavaan sisäosaan vähimmäispaksuuteen asti seuraavissa tapauksissa:

a)lisäaineen ja hitsiaineen lujuus- ja sitkeysominaisuudet täyttävät ferriittisen painetta kantavan sisäosan materiaaliominaisuudet;

b)hitsausohjeiden hyväksyntä vastaa standardin EN ISO 15614-1 sekä standardissa EN 12952 esitettyjä lisävaatimuksia;

c) pinnoitteen hitsin enimmäistunkeuma laskettuun ferriittisen painetta kantavan sisäosan vähimmäispaksuuteen on 1,5 mm;

d) ennen tuotantoa tehdään työkoe. Käsinhitsauksessa jokainen hitsaaja tekee työkokeen. Mekanisoidussa hitsauksessa tehdään yksi työkoe kutakin hitsausohjetta kohti;
e) rikkomaton aineenkoetus suoritetaan päällehitsauksen jälkeen standardin EN 12952 mukaisesti.

A.2.2.2.2 Kovuuskoe

Kovuuskoe tehdään ferriittisen painetta kantavan sisäosan materiaalin ulkopinnalla ja pinnoituksen pinnalla. Kohdan 6.2.2.5 vaatimukset tulee täyttää. Pinnoitteen hitsin kovuusarvojen tulee vastata lisäaineenvalmistajan antamia kovuusarvoja.

A.2.2.2.3 Taivutuskoe

Taivutuskoe tehdään pinnoitetulla putkella.