

Sulattolinjan 1 välialtaiden, senkkojen ja konverttereiden polttimoiden ennakkohuolto ja elinkaaritarkastelu

Juho Kaiharju

Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelman opinnäytetyö
Tuotantotekniikka
Insinööri (AMK)

KEMI 2014

ALKUSANAT

Haluan kiittää Outokummun terässulaton käyttöinsinööriä DI Topi Ikäheimosta opin-
näytetyön aiheesta ja asiantuntevasta ohjauksesta. Kiitoksen ansaitsevat myös kaikki
terässulatolla työskentelevät, jotka ovat auttaneet työn eri vaiheissa.

Kiitän myös Kemi-Tornion Ammattikorkeakoulua, nykyistä Lapin Ammattikorkeakou-
lua ja opinnäytetyön valvojaani Aslak Siimestä ohjauksesta ja neuvoista.

Suuret kiitokset kuuluvat vanhemmilleni, äijille sekä vaimolleni Jennille, jotka ovat
jaksaneet kannustaa minua tekemään tämän työn valmiiksi.

Kemissä 28.4.2014

Juho Kaiharju

TIIVISTELMÄ

LAPIN AMMATTIKORKEAKOULU, Tekniikan yksikkö

Koulutusohjelma:	Kone- ja tuotantotekniikka
Opinnäytetyön tekijä(t):	Juho Kaiharju
Opinnäytetyön nimi:	Sulattolinjan 1 välialtaiden, senkkojen ja konverttereiden polttimoiden ennakkohuolto- ja elinkaaritarkastelu
Sivuja (joista liitesivuja):	57 (23)
Päiväys:	26.4.2014
Opinnäytetyön ohjaaja:	Ins. Aslak Siimes
<p>Opinnäytetyö tehtiin Outokumpu Stainless Oy:lle. Työn tarkoituksena oli tehdä terässulattolinjan 1 välialtaiden, senkkojen ja konverttereiden polttimoiden ennakkohuolto- ja elinkaaritarkastelu. Tavoitteena oli perehtyä polttimoiden ennakkohuoltoon, sen nykytilanteeseen ja poltinvalmistajan ohjeistukseen, varaosien saatavuuteen, lämmitysprofiileihin sekä vikahistoriaan kolmen vuoden ajalta, josta ilmenee käytetyt työtunnit, varaosat ja kustannukset. Opinnäytetyön edetessä työnantoa jouduttiin hieman muuttamaan poistamalla lämmitysprofiilit ja korvaamalla se ennakkohuoltoon liittyen kunnossapidon tietojärjestelmällä.</p> <p>Teoriaosuudessa esiteltiin ruostumattoman teräksen valmistus ja polttimoiden käyttö terässulattolalla, nämä kappaleet auttavat ymmärtämään työn sisältöä. Lisäksi työssä käsitellään kunnossapidon tietojärjestelmä sekä kuvaus polttimoiden toiminnasta ja niiden sijainti terässulaton linjalla 1.</p> <p>Työ toteutettiin käymällä läpi poltinvalmistajien toimittavat aineistot, vuosien 2010-2013 vikailmoitukset KUTI:ssa ja haastatteleamalla työnjohtoa. Vikailmoitukset käytiin läpi yksitellen, jolloin paljastui kuinka puutteellisia suurin osa ilmoituksista oli. Osaa poltinvalmistajan kansioista ei löytynyt, mikä hankaloitti varaosien etsimistä ja kohdentamista KUTI:ssa.</p> <p>Opinnäytetyön tuloksena ei saavutettu kaikkea mitä alun perin tavoiteltiin. Kustannus- ja vikaseurannasta ei saanut luotettavaa, joten sitä ei kannattanut tehdä. Työn edetessä ilmi tullut puutteellinen vikailmoitus käytäntö, siihen johtaneet syyt ja siitä johtuvat ongelmat voidaan ratkaista koulutuksella ja asian tärkeydestä kertomalla. Polttimoiden ennakkohuoltoon valmistui uusi ennakkohuoltotyölista.</p>	
<p>Asiasanat: kuumennin, poltin, kunnossapito, vikahistoria, vikailmoitus, ennakkohuolto.</p>	

ABSTRACT

LAPLAND UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES, Technology

Degree programme:	Mechanical and Production Engineering
Author(s):	Juho Kaiharju
Thesis title:	Preventive Maintenance and life cycle assessment of tundish, ladle and converter preheaters at the Steel Melting Shop Line 1
Pages (of which appendixes):	57 (23)
Date:	26.4.2014
Thesis instructor(s):	Aslak Siimes, B Eng
<p>This thesis was assigned by Outokumpu Stainless Oy. The aim of this thesis was to create preventive maintenance and life cycle assessment of tundish, ladle and converter preheaters at the Steel Melting Shop Line 1, The aim was to familiarize preventive maintenance, its current situation, and with the burner manufacturer`s instructions, availability of spare parts, heating profiles and three years` fault history showing the used work hours, spare parts and costs. The administration of this thesis changed slightly by removing the heating profiles and replacing them with the KUTI maintenance system.</p> <p>The stainless steel manufacture and the use of burners in the Steel Melting Shop process were presented in the theoretical part, these sections help to comprehend the contents of thesis. The KUTI maintenance software and description of the burner`s functions and their location at line 1 are deal with in the work.</p> <p>The work was carried out by going through the materials delivered by the burner manufacturers, the fault notifications (2010-2013) in the KUTI system and by interviewing the foremen of line 1. All the fault notifications were checked through one by one, which revealed how inadequate most of the notifications were. Some of the burner manufacturer`s materials could not be found which made it difficult to find and targeting the spare parts in KUTI.</p> <p>The outcome of this thesis was not achieved everything, which was originally planned. The cost and fault monitoring was not reliable, so it was not included in this thesis. The lack of fault notification problems can be solved by training and telling how important the proper fault notifications are. As a result of this thesis the new work list for the burner`s preventive maintenance was completed.</p>	
<p>Keywords: heater, burner, maintenance, failure history, fault notification, preventive maintenance.</p>	

SISÄLLYS

ALKUSANAT	2
TIIVISTELMÄ	3
ABSTRACT	4
SISÄLLYS	5
KÄYTETYT MERKIT JA LYHENTEET	7
1 JOHDANTO	8
2 SULATTOLINJAN 1 PROSESSIKUVAUS.....	9
2.1 Ruostumattoman teräksen valmistus.....	9
2.2 Polttimoiden käyttö terässulatolla.....	9
2.3 Polttimoiden sijainti terässulaton linjalla 1	11
3 KUNNOSSAPIDON TIETOJÄRJESTELMÄ	12
4 POLTTIMOIDEN TOIMINNANKUVAUS	14
4.1 AGA:n valmistama poltin	14
4.2 MAPEKO:n valmistamat polttimet.....	15
5 ENNAKKOHUOLTO.....	17
5.1 Poltintoimittajan ohjeistus.....	17
5.2 Nykyinen käytäntö	17
5.3 Varaosat.....	18
6 POLTINKOHTAINEN TARKASTELO	20
6.1 CRK-konvertterin pystykuivain POL11	20
6.2 CRK-konvertterin vaakakuumennin	21
6.3 CRK-vaunukuumennin POL41	22
6.4 CRK-senkan pystykuumentimet POL51 ja POL61	23
6.5 AOD-konvertterin pystykuivain	24
6.6 AOD-konvertterin vaakakuumennin POL10	25
6.7 AOD-vaunun pystykuumennin	26
6.8 AOD-senkan pystykuumentimet.....	27
6.9 SK1-senkan huoltokuumentimet POL01 ja POL02.....	28
6.10 JVK1-väliallaskuivain POL09	29
6.11 JVK1-väliallaskuumentimet POL08 ja POL09.....	29
6.12 JVK1-valuputken kuumentimet POL68 ja POL69	30
6.2 Yhteenveto polttimista	30

7 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA.....	32
LÄHTEET.....	34
LIITTEET	35

KÄYTETYT MERKIT JA LYHENTEET

JTSU	Jaloterässulatto
CRK	Kromikonvertteri
AOD	Argon Oxygen Decarburization eli argon - happimellotus
JVK	Jatkuvavalukone
KUTI	Kunnossapidon tietojärjestelmä

1 JOHDANTO

Opinnäytetyö tehtiin Outokummun Tornion terästehtaan terässulaton linjalle 1. Aiheen antoi käyttöinsinööri DI Topi Ikäheimonen. Tavoitteena oli listata AOD-konvertterin, kromikonvertterin ja jatkuvavalukoneen polttimoiden yleisimmät viat, varaosat, niistä aiheutuvat kustannukset ja ennakkohuoltokäytäntö. Työtä olisi tarkoitus käyttää apuna laadittaessa listaa polttimien uusinta tarpeesta.

Polttimet ovat kriittinen osa teräksen valmistamista. Polttimilla kuumennetaan teräksen valmistuksessa, siirrossa ja valamisessa käytettäviä konverttereita, senkkoja ja välialtaita. Nämä on muurattu sisältä tulenkestävillä tiileillä ja massalla. Muuraus täytyy kuumentaa ennen käyttöä, jotta se kestää sulan teräksen aiheuttaman lämpöshokin.

Työ aloitettiin listaamalla rajaukseen kuuluvat polttimet ja etsimällä valmistajien toimitamat kirjalliset materiaalit. Viat ja niiden korjaamiseen käytetyt varaosat ja työtunnit löytyivät kunnossapidon tietojärjestelmästä eli KUTI:stä. Varaosat etsittiin KUTI:stä löytyvällä hakusovelluksella, ne kohdennettiin linja kohtaisesti ja linjalle 1 kohdentuneet osat vielä poltinkohtaisesti. Ennakkohuoltosuositukset löytyivät valmistajan toimitamista dokumenteista.

2 SULATTOLINJAN 1 PROSESSIKUVAUS

2.1 Ruostumattoman teräksen valmistus

Terässulaton tuotanto alkaa raaka-ainevarastolta, josta lajiteltu kierrätysteräs kuljetetaan korissa sulattolinjoille. Tarvittaessa kierrätysteräs kuivataan esikuumennuksella. Raaka-aineet panostetaan joko valokaariuuneihin tai kromikonvertteriin. Siilojärjestelmän kautta sulaan lisätään ferroseoksia, poltettua kalkkia ja kalsiumfluoridia.

Kromikonvertterissa sulasta poistetaan happipuhalluksella pii ja osa hiilestä. Valokaariuuneihin panostetaan kierrätysteräksen lisäksi nikkeliä, molybdeenia ja ferrokromia sekä koksia. AOD-konvertterissa sulasta poistetaan happi-argon-seoksen puhalluksella hiili ja kuona-ainekäsittelyllä rikki.

Konvertterista sula teräs siirretään senkoissa senkka-asemalle, missä siihen voidaan vielä lisätä pieniä määriä kierrätysterästä, ferrokromia, nikkeliä ja muita seosaineita, jotta saavutetaan asiakkaan tilaama loppukoostumus. Senkka-asemilla täsmätään myös seoksen valun edellyttämä lämpötila. Senkka-asemilta sula teräs siirretään jatkuvavalukoneille. Koneissa sula jähmettyy teräsnauhaksi. Jatkuvavalukoneella voidaan valaa keskeytyksettä useita senkallisia sulaa terästä. Lopuksi teräsnauhasta leikataan määrämittäisiä aihioita polttoleikkauskoneella.

Terässulaton vuosituotantokapasiteetti on 1,7 miljoonaa tonnia valettuja aihioita. Sulatolla työskentelee yhteensä 360 henkilöä. (Outokumpu 2004, 8.)

2.2 Polttimoiden käyttö terässulatolla

Ruostumattoman teräksen valmistus on sulaprosessi, jossa sulaa käsitellään ja siirretään tulenkestävillä tiilillä vuoratuissa konverttereissa, senkoissa ja välialtaissa. Polttimet ovat kriittisessä asemassa teräksen valmistuksessa. Kaikki sulan teräksen valmistamiseen käytettävät konvertterit, senkat, välialtaat ja suihkusuojauputket kuumennetaan polttimilla, jotta ne kestäisivät lämmön aiheuttaman rasituksen.

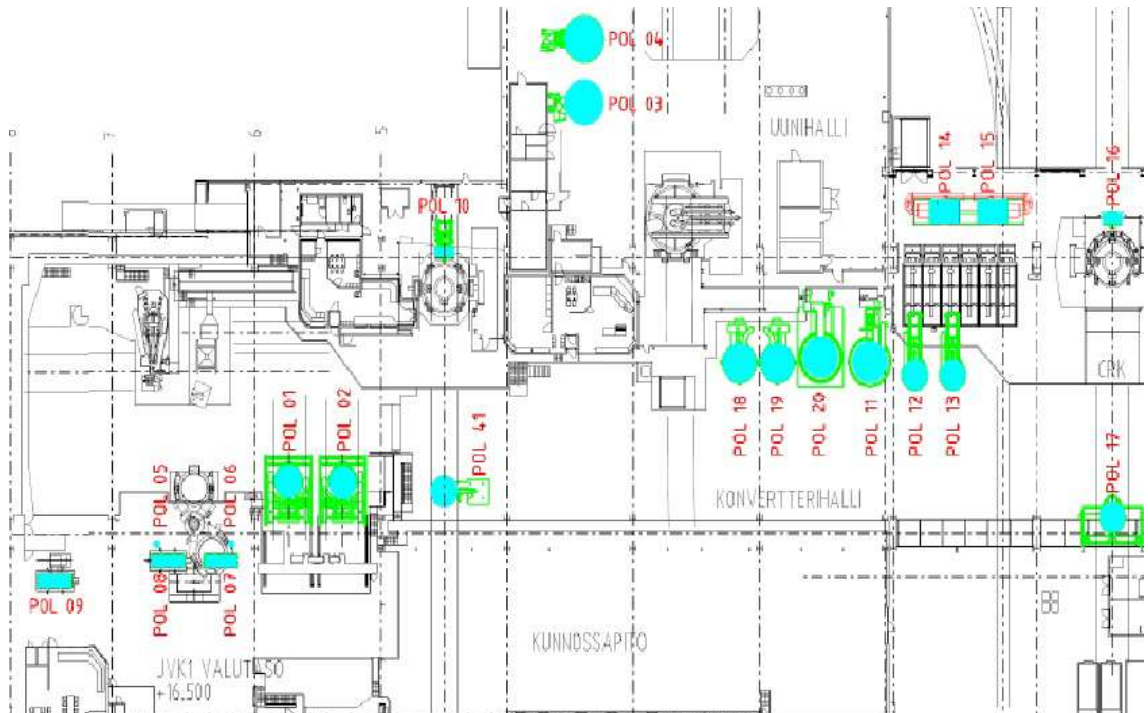
AOD-konvertteri ja kromikonvertteri on valmistettu teräksestä ja vuorattu tulenkestävillä tiilillä. Konvertterit esilämmitetään polttimella pystykuivaimessa vaiheittain n. 1200 °C. Lämmityksessä tiilet kuivuvat ja asettuvat lopulliselle paikoilleen sulkien pienimmätkin raot tiilien välissä, kun konvertteri ei ole käytössä pidetään se toimintalämmössä vaakakuumentimella. Näillä toimilla konvertteri saadaan kestämään sulan teräksen lämmön aiheuttama suuri rasitus.

Sulaa liikutellaan eri prosessikohteiden välillä senkoilla. Senkkoja on kahta erimallia, siirto- ja valusenkkoja. Senkat ovat valmistettu teräksestä ja vuorattu tulenkestävillä tiilillä. Siirtosenkat esilämmitetään n. 1100 °C CRK:lla senkan pystykuumentimilla, jossa tapahtuu myös lämpimänäpito senkkojen ollessa käyttämättöminä. Valusenkat esilämmitetään n. 1100 °C AOD:lla senkan pystykuumentimilla, myös lämpimänäpito tapahtuu AOD:lla. Lämmityksellä estetään lämpöshokkien syntyminen sulaa terästä kaadettaessa. Lämpöshokit heikentävät tiilivuorauksen kestoa. Lämmittämätön senkka voi jopa puhjeta kaadettaessa siihen sulaa terästä ja näin aiheuttaa vakavan vaaratilanteen.

JVK:lla polttimoita tarvitaan esilämmittämään ja ylläpitämään lämpö välialtaissa, joihin sulateräs lasketaan valusenkoista. Välialtaat on massatta tulenkestävällä massalla. Ilman esilämmitystä ja lämpimänä pitoa massaus halkeilee ja kuluu liian nopeasti. Välialtaista sula valutetaan valuputkien kautta kokiliin. Valuputket tulee esilämmittää. Lämmityksen laiminlyönti aiheuttaa putken tukkeutumisen ja valun keskeytymisen.

2.3 Polttimoiden sijainti terässulaton linjalla 1

Kuvassa 1 on esitetty sulattolinjalla 1 käytössä olevien polttimoiden sijainti.



Kuva 1. Polttimoiden sijainti linjalla 1. (Outokumpu, WEBDOHA, hakupäivä 17.12.2013)

POL 01	SH 1 Senkkakuumennin (länsi)
POL 02	SH 1 Senkkakuumennin (itä)
POL 03	VKU 1 Romukorien kuivain/kuumennin (ROEKU 2)
POL 04	VKU 1 Romukorien kuivain/kuumennin (ROEKU 3)
POL 05	JVK 1 Valuputken kuumennin (länsi)
POL 06	JVK 1 Valuputken kuumennin (itä)
POL 07	JVK 1 Väliallaskuumennin (itä)
POL 08	JVK 1 Väliallaskuumennin (länsi)
POL 09	JVK 1 Väliallaskuivain
POL 10	AOD 1 Vaakakuumennin
POL 11	CRK Konvertterin Kuivain
POL 12	CRK Senkkakuivain
POL 13	CRK Senkkakuivain
POL 14	CRK Romuruuhien kuivain / kuumennin (länsi)
POL 15	CRK Romuruuhien kuivain / kuumennin (itä)
POL 16	CRK Vaakakuumennin
POL 17	CRK Senkkakuumennin (senkka vaunulla)
POL 18	VKU 1 / AOD1 Senkkakuivain (länsi)
POL 19	VKU 1 / AOD 1 Senkkakuivain (itä)
POL 20	AOD 1 Konvertterin Kuivain
POL 41	AOD 1 Senkkakuumennin (senkka vaunulla)

3 KUNNOSSAPIDON TIETOJÄRJESTELMÄ

KUTI eli kunnossapidon tietojärjestelmä on Outokummun käyttämä tuotannon ja kunnossapidon toiminnan ohjausjärjestelmä, jolla hallinnoidaan ja ohjataan tuotantolinjoille ja laitteille kohdennettavaa kunnossapitoa sekä kunnossapidon työkuormaa päivä-, viikko- ja kuukausitasolla. KUTI on TietoEnatorin Outokummulle räätälöimä tietokantaohjelma.

Kutin päätoiminnot ovat:

- tehdasselain: laitetiedot, osaluettelo ja varaosatiedot
- töidenhallinta: häiriö ja vikailmoitukset, työmääräimet, ennakkohuolto, seisakkien hallinta, töihin liittyvät haut
- päiväkirjat: tuotannon päiväkirjat, päivystäjän päiväkirjat
- kustannusseuranta: kunnossapitotöihin liittyvät materiaali ja työtuntikustannukset
- häiriö seuranta
- hakutoiminnot: tehdasetsijä, hakumasiina

KUTI:a käyttää pääsääntöisesti kunnossapito-organisaatio. Töidenhallintaosiota käytetään päivittäin kunnossapitotöiden ilmoittamisen, työnsuunnittelun ja työn toteutuksen apuvälineenä. Töidenhallinnan hakutoiminnolla voidaan hakea kaikki ilmoitetut ja suunnitellut kunnossapitotyöt. Kunnossapitotöistä syntyneitä kustannuksia ja materiaaleja hallinnoidaan SAP-järjestelmällä KUTI:ssa olevan kaksisuuntaisen liittymän avulla. Asentajaresurssien työtuntikustannukset siirtyvät Fleximistä KUTI:in. (Sorvisto, 7-8 2011.)

Jotta KUTI:sta saataisiin kaikki suunniteltu hyöty irti, jokaisen käyttäjän tulee työtä ilmoittaessaan valita oikea laite laitehierarkiasta, antaa työlle sitä kuvaava nimi ja työn kuvauskenttään selkeä kuvaus työntarpeesta, valita työlle vastuuhenkilö ja arvioida kiiireellisyys. Työnjohtajan tulee valita työn suoritusajankohta, tilata tarvittavat varaosat, varata resurssit ja työn valmistuttua varmistaa, että kaikki käytetyt varaosat ovat kirjaantuneet työlle ja lopuksi kirjoittaa työmääräimeen tehdyt toimenpiteet. Työn suorittajan eli kunnossapitoasentajan tulee muistaa leimata itsensä työlle, jotta käytetyt työtunnit kirjautuvat järjestelmään. Kaikki tämä tulee tehdä, jotta kustannuksia aiheuttavat työ-

tunnit ja varaosat sekä vian aiheuttaja ja syy kirjaantuvat oikealle kustannuspaikalle. Näitä tietoja käytetään jälkeenpäin kustannus- ja vikaseurannassa, jota voidaan käyttää tukena laadittaessa korjaus-, parannus- ja investointiehdotuksia.

4 POLTTIMOIDEN TOIMINNANKUVAUS

Terässulaton linjalla 1 on käytössä kahden eri valmistajan toimittamia polttimoita. Ne eroavat toisistaan toimintaperiaatteeltaan. AGA:n valmistama keraaminen liekkiönpolttin, joka käyttää polttoaineena happea ja propaania. MAPEKO:n valmistamia polttimoita on käytössä useita erilaisia, happi-propaani polttin, happi-ilma-propaani, paineilma-propaani ja ilma-propaanipolttin. Propaani, happi ja paineilma tulevat tehtaan putkia pitkin tarvepaikalle, ilma puhalletaan polttimon läheisyydessä olevalla erillisellä puhaltimella.

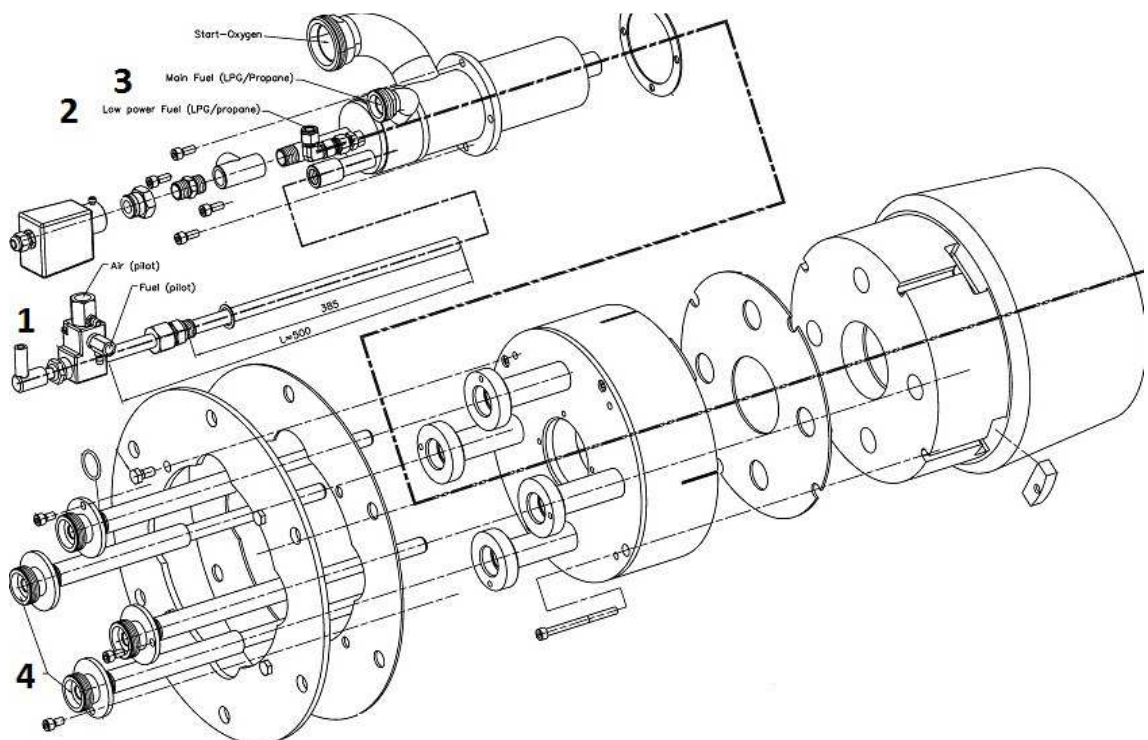
Osa polttimoista on kytketty Outokummun automaatiojärjestelmää. Järjestelmään kytkettyjä polttimia voidaan ohjata valvomosta ja kentältä poltinkohtaisesta ohjauskeskuksesta. Polttimia joita ei ole kytketty järjestelmään ohjataan kentältä ohjauskeskuksista.

4.1 AGA:n valmistama polttin

Polttimen ohjaus tapahtuu Outokummun automaatiojärjestelmän kautta. Järjestelmä pitää sisällään ohjauksen ja turvalukituksen. Ohjaus tapahtuu valvomosta tietokoneen näytöltä tai kentältä ohjauskeskuksesta. Ohjauskeskus sisältää tarvittavat ohjauskytkimet polttimen sytytystä ja kannen siirtoa varten sekä hälytys- ja toimintamerkkivalot polttimen tilasta. Polttimen tarvitsemat kaasut tulevat happikeskuksen ja propaanikeskuksen kautta. Keskuksen sisältävät kaasujen paineen ja virtauksen säätöön ja valvontaan liittyvät instrumentit. Sulku- ja säätöventtiilit ovat sähköpneumaattisia.

Polttin koostuu sytytyspolttimesta, kuivauspolttimesta, pääpolttimesta ja neljästä happilanssista liekkiöntä poltto varten. Polttimen tehoa säädetään portaattomasti lämpötilan asetusarvon ja vuorauksen lämpötilaa mittaavan termoelementin mittauservon perusteella. Haluttu teho määrää kaasujen asetusarvot. Arvot lasketaan automaattisesti ohjausjärjestelmän toimesta. Seossuhdetta säädetään lambda-kertoimen avulla. Oikea seossuhde $\lambda = 1$, tuottaa täydellisen palamisen. Liekkiä valvoo UV-kenno, jos kenno ei havaitse liekkiä, kaasun syöttö lopetetaan välittömästi.

Alla olevasta kuvasta 2 näkyy polttimen rakenne. Rakenteeseen kuuluu: Sytytyspoltin (1), kuivauspoltin (2), pääpoltin (3) ja happilanssit 4kpl (4). Kuivaus- ja pääpoltin ovat samassa kuoressa, mutta niille on erilliset kaasunsyöttölinjat. Sytytyksessä propaani ja happi johdetaan sytytyspolttimeen ja polttimen sisällä oleva elektrodi sytyttää seoksen. Sytytyspolttimeen liekki sytyttää kuivauspolttimeen, kun siihen johdetaan propaani ja happi. Tämän jälkeen sytytyspoltin sammutetaan lopettamalla kaasujen syöttö. Lisää tehoa tarvittaessa aloitetaan syöttää propaani pääpolttimeen, samanaikaisesti lopetetaan propaanin syöttö kuivauspolttimeen. Kuivaus- ja pääpolttimella on yhteinen hapensyöttö. Siirryttäessä liekittömään polttoon happea syötetään ainoastaan lansseista. (AGA 2008.)



Kuva 2. Räjätyskuva Aga:n polttimesta. (Outokumpu, WEBDOHA, hakupäivä 18.11.2013)

4.2 MAPEKO:n valmistamat polttimet

MAPEKO:lta on käytössä happi-propaani poltin, happi-ilma-propaani, paineilma-propaani ja ilma-propaanipoltin. Polttimoiden toiminta poikkeaa toisistaan palamiseen tarvittavan hapen tai ilman syöttötavoilta. Propaani syötetään kaikissa poltintyypeissä linjastoa pitkin säädinkaappiin ja sieltä polttimolle. Happi-propaani polttimoissa pala-

misilma on puhdasta happea, joka syötetään linjastasto säädinkaapin kautta polttimelle. Happi-ilma-propaani polttimossa happi tulee linjaston kautta säädinkaappiin ja sieltä polttimelle, ilma puhalletaan omalla puhaltimella putkea pitkin polttimelle. Paineilma-propaani polttimoissa tarvittava happi saadaan paineilmasta, joka tuotetaan kompressorilla ja johdetaan polttimella paineilmalinjaa pitkin. Ilma-propaani polttimoissa on jokaisessa oma ilmapuhallin, jolla puhalletaan ilmaa polttimelle.

Kaasun virtausta ja painetta säädetään erillisessä poltinkohtaisessa säädinkaapissa. säädinkaappi sisältää suodattimet, paineensäätimen, virtauksensäätimen, tiiveystestiyksikön, takaiskuventtiilin sekä käsikäyttöiset venttiilit, joilla voidaan katkaista kaasun syöttö huollon ajaksi. Suodattimella varmistetaan kaasun puhtaus, jotta herkät säätimet eivät tukkeutuisi ja viottuisi. Säätimet voivat olla vuosimallista riippuen sähkö-, pneumatiikka- tai käsikäyttöisiä.

Kaasuseos sytytetään sytytyselektrodilla. Liekkiä valvoo ultravioletivaloa hyödyntävä anturi. Liekin sammussa tai jos liekki ei syty, anturi ilmoittaa tästä säätöyksikölle, joka katkaisee kaasun syötön. Säätöyksikkö säätelee kaasun määrää ohjelman pyynnin ja lämpötilan mukaan. Ohjelmat eli rampit on tehty lämmitettävän kohteen mukaan. Ohjelmia on yleensä ainakin kuivaukseen, kuumennukseen ja lämmön ylläpitoon. Ohjelma valitaan käyttötarkoituksen mukaan. (MAPEKO 1989.)

5 ENNAKKOHUOLTO

Kunnossapito määritellään SFS-EN 13306 standardin mukaan näin, ”kunnossapito koostuu kaikista kohteen elinajan aikaisista teknisistä, hallinnollisista ja liikkeenjohdollisista toimenpiteistä, joiden tarkoituksena on ylläpitää tai palauttaa kohteen toimintakyky sellaiseksi, että kohde pystyy suorittamaan vaaditun toiminnon”. (Järviö, Piispa, Parantainen & Åström, 2007, 15.)

Ennakkohuolto on yksi kunnossapidon lajeista. Kunnossapito ja ennakkohuolto tulisi hoitaa yhtenäisenä toimintona ja olla osa päivittäistä toimintaa. Ennakkohuolto on osa yrityksen systemaattista toimintaa.

Polttimet ovat kriittinen osa teräksen valmistus, jos konverttereita ja senkkoja ei voida kuumentaa ei myöskään terästä voida valmistaa. Tästä syystä polttimien moitteeton toiminta on tärkeää ja edellyttää toimivaa ennakkohuoltoa.

5.1 Poltintoimittajan ohjeistus

Poltintoimittaja edellyttää ylläpitävää huoltoa ja kunnontarkkailua säännöllisin väliajoin polttimon häiriöttömän toiminnan varmistamiseksi. Poltintoimittajat MAPEKO ja AGA ovat toimittaneet huolto-ohjeet. MAPEKO:n ohjeet ovat alunperin englanniksi, jotka on suomennettu. AGA:n toimittamat ohjeet ovat suomeksi. Ohjeista ilmenee tarkastettavat ja huollettavat kohteet sekä tarkastus- ja huoltoväli. Poltintoimittajan ohjeistuksessa suositellaan polttimen silmämääräistä tarkastamista kulumisen ja korroosion varalta joka viikko sekä liekinvartijan, sytytyspolttimen sekä sytytystulpan tarkastamista ja puhdistamista kuukauden välein. Poltinvalmistajien ennakkohuoltotyölista on liitteenä. (LIITE 1)

5.2 Nykyinen käytäntö

Nykyisellään mekaanisella kunnossapidolla on kahden viikon välein tehtävä tarkastuskierros, jossa tarkistetaan silmämääräisesti polttimen ja lämmönmittausyhteen läpivien-

nit, kaasuputkiston ja letkujen kunto, liitokset, letkujen ja putkien kannakointi sekä poltinpään kunto. (Outokumpu, KUTI, hakupäivä 14.11.2013.)

Keskusteltaessa aiheesta sähkökunnossapidon aluetyönjohtajan kanssa ilmeni, että sähkökunnossapidolla ei ole polttimille ennakkohuoltotyötä. Nykyisellä käytännöllä viat korjataan sitä mukaa kun ne ilmoitetaan, jos jokin poltin työllistää tiheämmin, otetaan se tarkemman tarkastelun alle. Polttimoiden huolto, kunnossapito ja korjaus on nykyisellään sysätty hyvin pitkälti sähköpuolen vastuulle. (Björkman, keskustelu, 14.11.2013.)

Työajan ulkopuolella tulevat tuotantoa haittaavat viat hoitaa vuorohuolto, viat joita ei ehditä tai pystytä korjaamaan siirretään sähköpuolen hoidettavaksi päivävuoroon. Kun polttimoiden kunnossapitotyöt eivät ole kenenkään vastuulla, kärsii tästä koko sulatto. Tietotaitoa on vähän kullakin, osaamista ei saada jaettua laajemmalle joukolle. On selvää, että polttimoiden kunnossapito vaikeutuu, kun asentajat eivät tunne polttimoita ja tästä johtuen asentajat eivät mielellään niihin koske. Kustannukset, käytetyt varaosat ja vian aiheuttaja jäävät kirjaamatta KUTI:in, jolloin kustannus- ja vikaseurantaa ei voida suorittaa.

5.3 Varaosat

Varaosia on etsitty tehdasetsijän kautta kirjoittamalla ”Lisäteksti SAPissa:” kohtaan hakusanaksi: HÄKÄ (89 kpl), HÄKÄ- JA NESTEKAASUKUUMENTIMET (78 kpl) ja HÄKÄ- JA NESTEKAASUKUUMENTIMELLE (2 kpl). Suluissa on esitetty löytyneiden nimikkeiden määrä. Karsinnan jälkeen polttimoihin liittyviä varaosia jäi 84 kpl, joista linjalle 1 kohdentui 44 kpl, linjalle 2 varaosia 25 kpl. Kohdentamatta jäi 11 kpl, poistumassa olevia 3 kpl ja yksi varaosa, jonka käyttöpaikka tiedoissa lukee ”laite poistettu käytöstä”. Varaosalista on esitetty liitteenä (LIITE 2).

Polttimoiden yleisimmin tarvittavat varaosat kuten liekkivahdit, lämpötila-anturit ja sytytys elektrodit löytyvät Outokummun omasta varastosta. Harvemmin tarvittavista varaosista tiiveystestit ja sytytysmuuntajat ovat myös varasto löytyviä. Vanhimpien polttimoiden, kuten AOD-konvertterin pystykuivaimen kaasunjakoon ja säätöön käytettäviä varaosia ei ole enään saatavilla. MAPEKO:n toimittamat polttimet linjalla 1 ja 2

käyttävät paljon samoja osia kuten kaasunsäätimet, suodatinpesät, liekinvartijat, sytytysmuuntajat, tiiveystestit, liekinilmaisureleet, termoelementit. Korvaavia varaosia on saatavilla huonosti. Oikeastaan ainoat kohteet joihin on saatavilla korvaavia varaosia ovat kaasunjaossa käytettävät sulkuventtiilit.

6 POLTINKOHTAINEN TARKASTELU

Poltinkohtaisessa tarkastelussa käydään läpi eri polttimet, samanlaiset polttimet tarkastellaan kokonaisuutena. Polttimen tiedot ja käyttötarkoitus esitellään lyhyesti. Esille otetaan myös vikahistoria piirakkakaaviona, kustannukset ja yhteenveto saatujen tietojen perusteella sekä mainitaan onko poltin ohjattavissa valvomosta eli onko poltin kytketty automaatiojärjestelmään. Tarkemmat kaaviot vioista ja kustannuksista on liitteenä. (LIITE 3). Tarkemmat tiedot polttimista liitteenä (LIITE 4).

6.1 CRK-konvertterin pystykuivain POL11

Polttimen valmistaja on AGA. Teho on 2500 kW. Valmistusvuosi on 2008. Polttimen tehtävä on kuivata ja esilämmittää uusi muurauksesta tullut konvertteri. Poltin on kytketty automaatiojärjestelmään.

Ilmoitettuja vikoja 2010 – 2013 on 25 kpl. Yleisin vikailmoitus oli ”poltin ei syty” 11kpl . Yleisin vika on ”säädöt pielessä” 4 kpl. Vian aiheuttaja ei ole selvillä 14 ilmoituksessa. 3 yleisintä vian aiheuttajaa näkyy kaaviossa 1. Kustannuksien ja varaosien kirjaaminen on vielä huonommalla mallilla, 25 vikailmoituksessa kustannuksia on merkattu viiteen työhön joista varaosia kolmeen työhön. Näiden tietojen perusteella ei pysty tekemään päätelmää yleisimmistä vian aiheuttajista, eikä kustannusseurantaa.



Kaavio 1. CRK- konvertterin pystykuivain

6.2 CRK-konvertterin vaakakuumennin

Polttimen valmistaja on MAPEKO. Teho on 4000 kW. Valmistusvuosi on 1996. Polttimen tehtävänä on ylläpitää konvertterin lämpö kun se ei ole käytössä. Polttin on kytketty automaatiojärjestelmään.

Ilmoitettuja vikoja 2010 – 2013 on 15 kpl, joista yleisin on ”ei syty” 9 kpl. Yleisin vian syy liittyy liittimiin, joko ne ovat löysällä tai rikki. Viat olisi helposti ennalta ehkäistävissä ennakkohuoltokierroksilla. 3 yleisintä vian aiheuttajaa näkyy kaaviossa 2. Kustannuksia on kirjaantunut kolmelle työlle, joista kahteen on merkitty varaosia.

Vikakirjauksien vähäisestä määrästä voidaan olettaa että polttin toimii hyvin ja yleisimmästä viasta voidaan päätellä että kaapelit ja erityisesti niiden liittimet ovat joko huonolaatuisia tai ne on sijoitettu paikkaan jossa niihin kohdistuu tarpeetonta räsitusta. Kustannusseuranta ei voida suorittaa vähäisten kustannusmerkintöjen vuoksi.

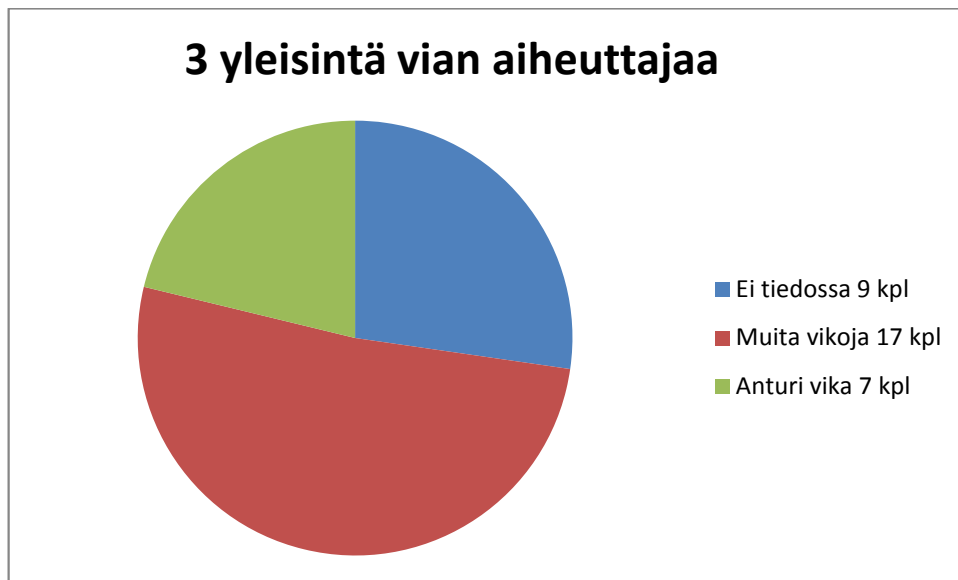


Kaavio 2. CRK- vaakakuumennin

6.3 CRK-vaunukuumennin POL41

Polttimen valmistaja on MAPEKO. Teho on 2500 kW. Valmistumisvuosi on 1996. Polttimen tehtävänä on kuumentaa ja ylläpitää siirtosenkan lämpö. Poltin on kytketty automaatiojärjestelmään.

Ilmoitettuja vikoja 2010 – 2013 on 33 kappaletta, joista 24 on ”ei syty”. Kirjatuista vi-oista yhdeksän syytä ei ole tiedossa. 3 yleisintä vian aiheuttajaa näkyy kaaviossa 3. Kus-tannuksia on kirjattu 13 työhön, joista kymmeneen varaosia ja viiteen resursseja. Puut-teellisten kirjauksien vuoksi kustannus- ja vikaseuranta ei voida tehdä.



Kaavio 3. CRK- vaunukuumennin POL41

6.4 CRK-senkan pystykuumentimet POL51 ja POL61

Polttimien valmistaja on MAPEKO. Teho on 2500 kW. Valmistumisvuosi on 1996. Polttimien tehtävänä on kuivata, kuumentaa ja ylläpitää siirtosenkan lämpö. Polttimoita on kaksi kappaletta ja ne ovat identtiset, joten niitä käsitellään kokonaisuutena. Polttimet on kytketty automaatiojärjestelmään.

Ilmoitettuja vikoja 2010 – 2013 on 13 kappaletta. Yleisin ilmoitus on ”ei syty” 8 kpl. Näille on vika-/syykirjaus tehty hyvin, ainoastaan yksi ”ei tiedossa” kirjaus. 3 yleisintä vian aiheuttajaa näkyy kaaviossa 4. Kirjauksista ilmenee 11 erilaista vikaa. Kustannuksia on kirjautunut kolmella työllä, joista kahdella on esimerkillisesti kirjautunut varaosat ja resurssit. Kustannusseuranta ei voida suorittaa puutteellisten kirjauksien vuoksi.



Kaavio 4. CRK- senkanpystykuumentimet POL51 ja POL61

6.5 AOD-konvertterin pystykuivain

Polttimen valmistaja on MAPEKO. Teho on 4000 kW. Valmistumisvuosi on 1989. Polttimen tehtävänä on AOD1 - konvertterin kuivaus, kuumennus ja kuumana pito. Polttinta ei ole kytketty automaatiojärjestelmään.

Ilmoitettuja vikoja 2010 – 2013 on 38 kappaletta. Yleisin vikailmoitus liittyy tehottomuuteen, ei lämpene tai pyydetään lisää tehoa 17 kpl. Yleisin vian syy on säädöt pielessä/pienellä 13 kpl. ”Ei tiedossa” kirjauksia oli 11 kpl, joista kuuden työn vikailmoitus oli tehoton tai lämmöt ei nouse. 3 yleisintä vian aiheuttajaa näkyy kaaviossa 5. Näistä vikakirjauksista voi päätellä, polttimon yleisimmän vian, joka on tehoton, joka taas johdetaan säädöistä. Esille tulleiden asioiden perusteella näyttäisi siltä että itse vika piilee kaasun/tehon säätämiseen käytettävissä osissa. Kustannuksia on kirjattu kahdeksaan työhön, joista 4 kpl on varaosia. Vikaseurannasta tulisi epäluotettava tai ainoastaan suuntaa antava, koska yhdestätoista työstä puuttuu vian aiheuttaja. Kustannusseurantaa ei voi suorittaa puutteellisten kirjauksien vuoksi.



Kaavio 5. AOD- konvertterin pystykuivain

6.6 AOD-konvertterin vaakakuumennin POL10

Polttimen valmistaja on AGA. Teho on 2500 kW. Valmistumisvuosi on 2008. Polttimen tehtävänä on AOD 1-konvertterin kuumennus ja kuumana pito. Poltinta ei ole kytketty automaatiojärjestelmään.

Ilmoitettuja vikoja 2010 – 2013 on 16 kpl. Yleisin vika on ”ei syty” 6 kpl. Yleisin vian syy on ”anturi vika” 4 kpl. 3 yleisintä vian aiheuttajaa näkyy kaaviossa 6. Kustannuksia on kirjattu seitsemälle työlle, joista 5 kpl varaosia. Vika- ja kustannusseurantaa ei voi suorittaa puutteellisten kirjauksien vuoksi.



Kaavio 6. AOD- konvertterin vaakakuumennin POL10

6.7 AOD-vaunun pystykuumennin

Polttimen valmistaja on MAPEKO. Teho on 2000 kW. Valmistumisvuosi on 1989. Polttimen tehtävänä on valusenkan kuumentaminen ja kuumana pito. Poltin on kytketty automaatiojärjestelmään.

Ilmoitettuja vikoja 2010 – 2013 on 27, joista 9 koski radio-ohjauksen toimimattomuutta. Kaikki radio-ohjausta koskevat viat ovat vuodelta 2010, eikä niitä ole sen jälkeen ilmoitettu. Myös yleisimmäksi vian aiheuttajaksikin on kirjattu radio-ohjaus 9 kpl. Toiseksi yleisin vian aiheuttaja koskee antureiden toimimattomuutta 4 kpl. 3 yleisintä vian aiheuttajaa näkyy kaaviossa 7. Kustannuksia on kirjattu yhdeksälle työlle, 9 kpl varaosia ja 2 kpl resursseja. Vika- ja kustannusseuranta ei voida suorittaa puutteellisten kirjauksien vuoksi.



Kaavio 7. AOD- vaunun pystykuumennin

6.8 AOD-senkan pystykuumentimet

Polttimien valmistaja on MAPEKO. Teho on 2000 kW. Valmistumisvuosi on 1989. Polttimien tehtävänä on valusenkkujen kuivaus, kuumennus ja kuumana pito. Polttimoi- ta on kaksi kappaletta ja ne ovat identtiset, joten niitä käsitellään kokonaisuutena. Polt- timia ei ole kytketty automaatiojärjestelmään.

Kirjattuja vikoja 2010 – 2013 on 20 kpl. Yleisin ilmoitettu vika on ”ei syty” 9 kpl. Yleisintä vian aiheuttajaa on hankala sanoa koska kirjauksissa on useita erityyppisiä vian aiheuttajia, joista kaksi kertaa ilmenneitä on: hapenmittaus ei toimi, ohjaus tiltissä ja paineenalennin. ”Ei tiedossa” kirjauksia on 3 kpl. 3 yleisintä vian aiheuttajaa näkyy kaaviossa 8. Kustannuksia on merkattu neljälle työlle, 3 kpl varaosia, 1 kpl resursseja. Kustannusseurantaa ei voi suorittaa puutteellisten kirjauksien vuoksi.



Kaavio 8. AOD- senkan pystykuumentimet 2 kpl

6.9 SK1-senkan huoltokuumentimet POL01 ja POL02

Polttimien valmistaja on MAPEKO. Teho on 2000 kW. Valmistumisvuosi on 2004. Polttimien tehtävänä on senkan kuivaus ja kuumennus huoltopaikalla. Polttimoita on kaksi kappaletta ja ne ovat identtiset, joten niitä käsitellään kokonaisuutena. Polttimet on kytketty automaatiojärjestelmään.

Ilmoitettuja vikoja 2010 – 2013 on 17 kpl. Yleisin ilmoitettu vika on ”ei syty” 14 kpl. Yleisin vian aiheuttaja liittyy sytytykseen 7 kpl. Toiseksi yleisin vika ”liekinvartija likainen” viittaa huoltokierroksen laiminlyöntiin, myös pari kertaa ilmennyt vika ”sytytystulppa likainen, viittaa huoltokierroksen laiminlyöntiin. 3 yleisintä vian aiheuttajaa näkyy kaaviossa 9. Kustannuksia on kirjattu kolmelle työlle, joista jokainen on varasasta johtuva kustannus. Vikahistorian mukaan tämän poltin kaksikon viat johtuvat osaltaan huollon puutteesta. Kustannusseurantaa ei voida suorittaa vähäisten kustannuskirjauksien vuoksi.



Kaavio 9. SK1-senkan huoltokuumentimet POL01 ja POL02

6.10 JVK1-väliallaskuivain POL09

Polttimen valmistaja on MAPEKO. Teho on 3 x 500 kW. Valmistumisvuosi on 1989. Polttimen tehtävänä on välialtaan kuivaus ja kuumennus huoltopaikalla. Poltinta ei ole kytketty automaatiojärjestelmään.

Ilmoitettuja vikoja 2010 – 2013 on 1 kpl. Vika on ollut vuonna 2013. Vian aiheuttajaksi on kirjattu painekeytkin, joka on pitänyt nollata. Painekeytkimen nollauksesta voi päätellä viaksi sen, että poltin ei ole syttynyt. Tästä työstä ei ole merkattu kustannuksia.

6.11 JVK1-väliallaskuumentimet POL08 ja POL09

Polttimien valmistaja on MAPEKO. Teho on 3 x 1000 kW. Valmistumisvuosi on 1989. Polttimien tehtävänä on välialtaan kuumennus ja kuumana pito valujen välissä. Poltinta ei ole kytketty automaatiojärjestelmään.

Ilmoitettuja vikoja 2010 – 2013 on 51 kpl. Yleisin ilmoitus on ”ei syty” 29 kpl. Yleisin vian aiheuttaja ei ole tiedossa, ”ei tiedossa” kirjauksia 21 kpl. Anturi viaksi on kirjattu 5 vikaa. 3 yleisintä vian aiheuttajaa näkyy kaaviossa 10. Kustannuksia on merkitty 16 työlle, varaosia 9 kpl ja resursseja 10 kpl. Vika- ja kustannusseuranta ei voi suorittaa puutteellisten kirjauksien vuoksi.

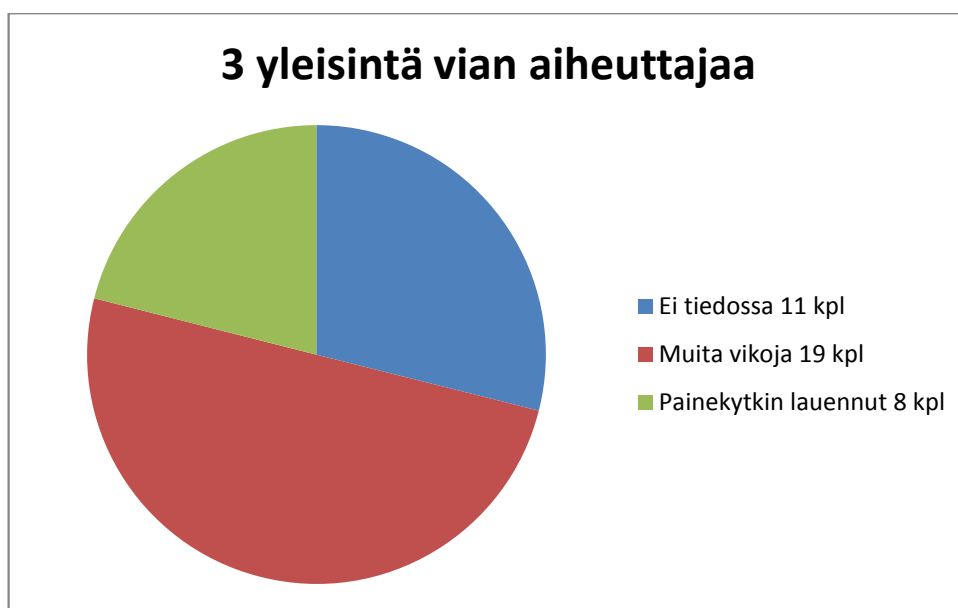


Kaavio 10. JVK1-Väliallas kuumentimet POL08 ja POL09

6.12 JVK1-valuputken kuumentimet POL68 ja POL69

Polttimien valmistaja on MAPEKO. Teho on 2 x 50 kW. Valmistumisvuosi on 2004. Polttimien tehtävänä on suihkusuojaputkien lämmitys. Polttimoita on kaksi kappaletta ja ne ovat identtiset, joten niitä käsitellään kokonaisuutena. Polttimia ei ole kytketty automaatiojärjestelmään.

Ilmoitettuja vikoja 2010 – 2013 on 38 kpl, joista yleisin on ”ei syty” 20 kpl. Yleisin vian aiheuttaja ”painekeytkin lauennut” 8 kpl, tosin ”ei tiedossa” kirjauksia on 11 kpl, joten tällekin polttimolle ei voi varmasti nimetä yleisintä vian aiheuttajaa. 3 yleisintä vian aiheuttajaa näkyy kaaviossa 11. Kustannuksia on kirjattu 11 työlle, varaosia 5 kpl ja resursseja 9 kpl. Vika- ja kustannusseuranta ei voi suorittaa puutteellisten kirjauksien vuoksi.



Kaavio 11. JVK1-suihkusuojaputken kuumentimet POL68 ja POL69

6.2 Yhteenveto polttimista

Käsiteltäviä polttimia on 17 kappaletta. Vanhin poltin on otettu käyttöön 1988 ja uusin 2008. Vikailmoitukset painottuvat vanhimpiin polttimoihin ja erityisesti niihin jotka ovat aktiivisimmassa käytössä. Vikailmoituksia 294 kappaletta. Yleisin ilmoitus ”ei syty” 145 kappaletta. Vian aiheuttajaa ei ole tiedossa 108 vikailmoituksessa. Yleisim-

mät vian aiheuttajat: Kaasun säädöt pielessä 21 kpl, liekinvartija rikki 12 kpl, termoelementti rikki 10 kpl, vikaa johdoissa 10 kpl, liekinvartija likainen 9 kpl. Kustannuksia oli kirjaantunut 84 vikailmoitukseen, joista resursseja oli 47 kpl ja varaosia 55 kpl.

Parannusehdotuksina nostaisin esille KUTI-koulutuksen, jossa tulisi käyttöopetuksen lisäksi kertoa miksi on tärkeää kirjoittaa vikailmoitukseen tai työmääräimeen selkeä vikakuvaus. Työn valmistuttua kirjoittaa ylös tehdyt toimenpiteet, sekä varaosia haettaessa huolehdittava että varastostaotto kirjaantuu oikealle työlle oli se sitten päivä- tai yövuoro. Olisi myös hyvä kertoa, mihin näitä tietoa käytetään. Saatuihin tietoihin viitaten vanhimpien polttimoiden kaasunsäätöön liittyvät komponentit alkavat ikääntyä ja niiden arvot muuttua itsekseen, kun varaosien saatavuuskin alkaa heikentyä olisi polttimoiden uusimisjärjestyksestä hyvä miettiä tältä kantilta. Polttimoiden ennakkohuoltoon panostaminen vähentäisi vikojen määrää. Säännöllisillä huoltokierroksilla huomattaisiin likaantuneet ja vioittuneet anturit, vaurioituneet johdot ja kaapelit sekä mahdollisella koekäytöllä voitaisiin havaita pielessä olevat säädöt ennen kuin ne aiheuttavat ongelmia.

7 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

Työn tarkoituksena oli tehdä terässulattolinjan 1 välialtaiden, senkkojen ja konverttereiden polttimoiden ennakkohuolto- ja elinkaaritarkastelu. Tavoitteena oli perehtyä polttimoiden ennakkohuoltoon, sen nykytilanteeseen ja poltinvalmistajan ohjeistukseen, varaosien saatavuuteen, lämmitysprofiileihin sekä vikahistoriaan. Vikahistoriasta ilmenee käytetyt työtunnit, varaosat ja kustannukset kolmen vuoden ajalta. Jo opinnäytetyön alussa, etsittäessä poltinvalmistajan toimittamia dokumentteja, selvisi, että osa polttimiin liittyvistä alkuperäisistä dokumenteista on kadonnut vuosien varrella. Opinnäytetyön edetessä selvisi häiriökirjausten puutteellisuus. Tämä vaikeutti kustannus- ja vika-seurannan tekoa. Tästä syystä työssä keskityttiin ennakkohuoltoon ja seurantapalaverissa muokattiin tehtävänantoa hieman jättämällä lämmitysprofiilit työn ulkopuolella ja lisätä aiheeseen ennakkohuoltoon liittyen kunnossapidon tietojärjestelmän.

Polttimoiden valmistaja ovat toimittaneet polttimoiden toimituksen yhteydessä ennakkohuolto-ohjeet, joissa kerrotaan tehtävät huoltotyöt ja huoltovälit. Nykyisellään polttimohuollosta vastaa kolme eri ryhmää: mekaaninen - ja sähkökunnossapito sekä vuorohuolto. Mekaanisella kunnossapidolla on ennakkotyö polttimoille, jossa on ainoastaan silmämääräiset tarkastukset. Sähköpuolella ei ole ennakkotyötä polttimoille. Vuorohuolto vastaa polttimoiden huollosta päivävuoron työajan ulkopuolella. Työn tuloksena syntyi uusi poltinvalmistajien suosituksiin perustuva ennakkohuoltotyölista. Ennakkohuoltotyölista on syötetty järjestelmään (LIITE 5).

Varaosien saatavuutta kartoittaessa dokumenttien puute haittasi ja hidasti työtä. Yleisimmin tarvittavat osat löytyvät varastosta, mutta niitä ei ollut kohdennettu erikseen millekkään polttimelle. Ilman valmistajan dokumentteja kaikkien varaosien kohdentaminen ei onnistunut. Erityisesti CRK:lle oli hankala kohdentaa varaosia. MAPEKO:n erityyppiset polttimet käyttävät keskenään paljon samoja osia. AGA:n polttimet ovat uusia, joten poltintoimittajalta löytyy kaikki tarvittavat varaosat vielä vuosien ajan.

Vikahistorian läpikäyminen oli haastavaa johtuen KUTI:n laitehierarkiasta. Hierarkiassa on jäljellä jo käytöstä poistettuja polttimia ja laitteiden eli tässä tapauksessa polttimoiden nimeäminen on puutteellista ja epäselvää. Tästä johtuen vikailmoituksia on tehty vuosien ajan väärille polttimoille, jolloin kustannukset ovat kirjautuneet väärille kustannuspaikoille. Laitehierarkiapuu tulisi uusia ja poistaa siitä jo käytöstä poistuneet poltti-

met. Virheelliset kirjaukset voivat hyvinkin johtuen myös välinpitämättömyydestä ja laiskuudesta etsiä oikea poltin laitehierarkiasta.

Uskon että suurin syy KUTI-kirjausten puutteellisuuteen löytyykin käyttäjistä. Käyttäjät eivät tiedä miksi huolellinen vikailmoituksen täyttäminen on tärkeää, eivätkä he tiedä mihin kirjattuja tietoja käytetään. Yleisesti ajatellaan, että kun vika on korjattu ja työ lopetettu, niin kukaan ei enää tarvitse tai ole kiinnostunut vikailmoituksesta. Tähän käyttäjien käytökseen syynä on puutteellinen KUTI:n käyttökoulutus tai sen puuttuminen kokonaan. Otan esimerkiksi itseni. Aloittaessani kesätyöt terässulaton korjaamon kesätyönjohtajana en saanut koulutusta KUTI:n käyttöön. Sain KUTI:n käyttöohjekirjaisen. Tietenkin korjaamon työnjohtaja näytti kuinka kaikki perustoiminnot tehdään ja neuvoi tarvittaessa. Missään vaiheessa ei ole kerrottu kuinka tarkasti tiedot tulisi kirjata, mihin kirjaamiani tietoja tarvitaan tai tarvitaanko niitä ylipäätensä. Uskon ja tiedän että tämä tiedon ja koulutuksen puute on hyvin yleistä Terässulatolla. Itselleni tämä kaikki on selvinnyt tässä opinnäytetyötä tehdessä. Tämä työ olisi ollut hyvin paljon helpompi tehdä ja siitä olisi tullut kattavempi, jos vikailmoitukset olisivat tehty kunnolla. Ehdottaisin yhtenäistä KUTI:n aloituskoulutusta, jossa käytäisiin läpi perusasiat vikailmoituksen teosta ja kuittauksesta. Koulutus pidettäisiin uuden henkilön aloittaessa työt Outokummulla.

Vikahistoriasta esille tulleiden vikojen pohjalta esiin nousee kaksi asiaa, vanhimpien polttimoiden uusinta ja ennakkohuollon kehitys. Vanhimpien polttimoiden kaasunsäädön komponenttien saatavuus on huono. Väärät säädöt aiheuttavat polttimen syttymättömyyttä ja lämmitettävän kohteen puutteellista lämpiämistä, joka taas aiheuttaa lisää ongelmia. Myös kaasunkulutus saattaa lisääntyä ja aiheuttaa tarpeettomia kustannuksia. Ennakkohuollon kehitys puolestaan vähentäisi vikoja jotka johtuvat anturien likaantumisesta ja osien kulumisesta. Näillä asioilla on varmasti merkitystä koko sulaton toimintatehokkuuteen ja toimintavarmuuteen.

LÄHTEET

- AGA 2008. Pystykuumennin POL-11 Käyttö- ja huolto-ohjeita.
- Björkman, Jarmo, aluetyönjohtaja, Outokumpu Stainless Oy, keskustelu, 14.11.2013.
- Järviö, Jorma & Piispa, Taina & Parantainen, Timo & Åstrom, Thomas 2007. Kunnossapito, uudistettu painos. Hamina: Oy Kotkan Kirjapaino Ab.
- KUTI, 14.11.2013, ennakkohuoltotyö.
- MAPEKO 1989. Operating manual ladle preheater-vertical.
- MAPEKO 1989. Operating manual preheater-vertical for AOD-converter.
- MAPEKO 1989. Operating manual tundish preheater.
- Outokumpu 2004, Kromimalmista ruostumattomaan teräkseen.
- Sorvisto, Erika 2011. Käynnissäpitoon liittyvän tiedonhallinnan tehostaminen Kemin kaivoksella. Opinnäytetyö. Kemi – Tornion AMK, Kemi

LIITTEET

- Liite 1. Poltin valmistajien ennakkohuoltotyölista, excel-tilukko
- Liite 2. Varaosalista, excel-tilukko
- Liite 3. Vika- ja kustannuslista, excel-tilukko
- Liite 4. Poltinlistaus, excel-tilukko
- Liite 5. Ennakkohuoltotyölista, excel-tilukko

Liite 1.

Valmistajan (MAPEKO) suosittelema huolto/huolto-ohjeet
Huoltoväli 750 toimintatuntia
Poltin
Tarkista UV-diodi. Jos likainen, puhdistu pehmeällä kankaalla
Tarkista sytytystulpan kärkiväli rakotulkilla (oltava 2 - 3 mm)
Tarkista silmämääräisesti hajoituslevyn, poltinputken ja suuttimen kunto
Kaasunohjausjärjestelmä
Tarkista solenoidiventtiilien kunto ja toiminta
Tarkista kaasunsuodattimien puhtaus
Tarkista säätimien paine
tarkista kaasunpainekeytkimen oikea asetus
Sähköinen ohjausjärjestelmä
Tarkista UV-virta yksikön ollessa toiminnassa, pitäisi olla 3 -5 mA
Jos arvoa ei saavutata puhdistu UV-diodi tai korjaa polttimen asetukset käyttöohjeen arvojen mukaiseksi
Puhallin
Tarkista painekeytkimen asetus
Tarkista puhaltimen siipien likaisuus

Valmistajan (AGA) suosittelema huolto/huolto-ohjeet	
Joka käyttökerta	Rutiinitarkastus koostuu polttimen osien silmämääräisestä tarkastuksesta, mukaan lukien keraaminen poltinpää.
Joka viikko	Polttimen osien säännöllinen tarkastus korroosien ja kulumisen varalta. Tarkista liekin käyttäytyminen/muoto käynnistyksen yhteydessä ja ajon aikana.
Kuukausittain	Liekinvartijan lasin ja putken puhdistus. Poista tunnistin ja pyyhi puhtaalla ja pehmeällä liinalla. sytytyspolttimen tarkistus ja puhdistus, erityisesti sytytystulppa. Tarkista lanssit ja tarvittaessa puhdistu.
HUOM!!!	Älä käytä rasvaa tai öljyä, mukaan lukien työkalut. Vioittuneet tiivisteet tulee uusita ensitilassa.

Liite 2 1(2)

Varaosat		
Tunnus	Nimi	Käyttöpaikka
651070	KALVOSARJA	
651069	KAASUN SÄÄDIN MR 25 SF4	Valuputken kuumennin
618625	HAJOITUSLEVY Z 216.2-55	AOD senkka
636042	PAINEENSÄÄTÖVENTTIILI C202	
618907	LIEKKIPUTKI 275/10X270	AOD senkka
634749	LÄPPÄVENTTIILI NW500 10BAR GTD 127/90	Linja 2
618898	SUODATINPESÄ 40406	Linja 1
618899	SUODATINPESÄ 40524	Linja 1
621618	VALOKENNO 74560.055 42/A	
618940	KAASUSÄÄDIN DN25 B 215.2-63	AOD Konvertteri
636015	O2-PAINEENALENNUSVENTTIILI B 215.2-73-1	AOD Konvertteri
619159	KAASU/ILMA SUHDESÄÄDIN GIK 50R02-5 (K)	
635890	MAGNEETTIVENTTIILI DN50 B 2152.2-59-1	AOD konvertteri
618781	SÄÄTIMEN KALVOSARJA GBF100F02 NW100	Linja 1/Linja 2
618783	SÄÄDIN MR50F6 NW50 (K)	AOD vaunu, AOD senkka
618782	SÄÄTIMEN KALVOSARJA MR50F6 NW50	AOD vaunu, AOD senkka
618780	SÄÄDIN 4100 Z211000	?POISTETTU?
618905	LIEKINVARTIJA UV PRHV 02	Linja 1/Linja 2
635511	MAGNEETTIKELA VG50 R01 ND 31	Linja 1
618808	PAINEEN ALENNIN KROM SCHRADER VGBF 40	Linja 1
618809	KALVOSARJA VGBF 1/2 R40 PC504	Linja 1
619272	TAAJUUS/VIRTAMUUNNIN WEM-EX RSU	
619276	LÄMPÖTILASÄÄDIN WEST 2075	
619023	SYTYTYSMUUNTAJA ZE 30	Väliallas kuumennin, AOD senkka
618768	SUUTIN Z 200-237	
618852	SYTYTYSELEKTRODI ZE OX 291.2-60	CRK konvertteri pysty
618850	SYTYTYSELEKTRODI ZE 1.530	Romun kuivaus
619038	SYTYTYSPOLTIN ZF84P.B215.2-61.POS.16	AOD konvertteri
619117	ASENNOITIN SBG 24	AOD senkka
657795	PAINEENALENNIN OK-636992-3 (K)	Romun kuivaus
657796	SULKUVENTTIILI OK-636992-3 DN150	Romun kuivaus
618851	SYTYTYSELEKTRODI ZE 780	CRK vaunu
618896	KALVOSARJA GBF150F02 VENTTIILILLE	
618849	SYTYTYSELEKTRODI A 80	Väliallas kuumennin
618626	O2-LANSSI Z 216.2-56	AOD senkka
619231	TIIVISTESARJA NW100 B296-53-1 30BRD40	Linja 1
619033	TIIVEYSTESTI DK 2F	Linja 1/Linja 2
618810	KALVOSARJA VGBF 40 PC503	Valuputken kuumennin
657742	HAJOITUSLEVY Z 200-238 OK-640270-1	Väliallas kuumennin
622400	MITTARI 0-100% 2001-517	Linja 1
621615	VALOKENNO 4.729150.M	
616162	SYTYTYSELEKTRODI ZE 1330	Linja 2
618927	LETKU DN 50X1200-NESTEKAASULLE	Linja 2
618714	TAKAISKUVENTTIILI RV80.DN80.080/001	Linja 2
616159	SYTYTYSELEKTRODI ZE 02 398-21-64	Linja 2
622478	POLTINPUTKI 02 Z398-32-64 D = 125X200	Linja 2
619279	TERMOELEMENTTI NICR-NI	
616164	SYTYTYSELEKTRODI ZE 230	Linja 2

Liite 2 2(2)

Varaosat		
Tunnus	Nimi	Käyttöpaikka
622477	POLTINPUTKI 02 Z398-31-63 D = 71.5X220	Linja 2
618917	LETKU DN 100X600-ILMALLE	Linja 2
618926	LETKU DN 50X1000-HAPELLE	Linja 2
618657	SUODATINPATRUUNA DN20-TYPPI.Z398-106-2	Linja 2
616163	SYTYTYSELEKTRODI ZE 1530	Linja 2
616165	SYTYTYSELEKTRODI ZE 960	
622474	POLTINPUTKI 02 Z398-21-61/3 D = 90X230	Linja 2
618658	SUODATINPATRUUNA DN25-HAPPI.Z398-106-1	Linja 2
616160	SYTYTYSELEKTRODI ZE 02 398-26-64	Linja 2
616161	SYTYTYSELEKTRODI ZE 02 398-31-65	Linja 2
618922	LETKU DN 25X1200-NESTEKAASULLE	Linja 2
619024	SYTYTYSMUUNTAJA ZE 30/7.0 TRAF0	Linja 1/Linja 2
618919	TAIPUIA LETKU DN 200X800 ILMALLE	Linja 2
618924	LETKU DN 40X1200-HAPELLE	Linja 2
618918	LETKU DN 200X1000-ILMALLE	Linja 2
618807	KORJAUSSARJA B2002-56-1 DN40	Väliallas kuumennin
619027	INJEKTORI 3/4 -11/4 POL 68 OSA 2.7	Valuputken kuumennin
618897	SUODATINPESÄ 100412 NS100	
635822	KAASU-MAGN.VENTTIILI B2002-54-1 DN50	Väliallas kuumennin, AOD senkka
618906	LIEKIN ILMAISURELE PR BV 05	Linja 1
619052	MA-MITTARI 0-10MA 2001-500	Linja 1
618617	HÄLYTYSLAMPPU B296-64 220VAC	Linja 1
618806	PAINEENALENNIN B2002-56-1 DN40	Völiallas kuumennin
619170	RELE-LÄHTÖYKSIKKÖ WECT 2010	AOD Konvertteri
619158	OHJELMASÄÄDIN VEST 2052	AOD Konvertteri
622476	POLTINPUTKI 02 Z398-26-61/3 D = 127X230	Linja 2
616939	IONISOINTIELEKTRODI IE 1330 398-34-66	Linja 2
618923	LETKU DN 25X1200-HAPELLE	Linja 2
619281	TERMOELEMENTTI PTRH-PT KANTHAL	Linja 1
622475	POLTINPUTKI 02 Z398-24-64 D = 275X270	Linja 2
635827	KAASU-MAGN.VENTTIILI B296-58-3 DN50	Linja 1
618711	TAKAISKUVENTTIILI 339.R2 .038/008	Linja 2
618779	CROUZET-SÄÄTÖYKSIKKÖ 85.201.035	Linja 1

CRK Konverterin pystykuivain								
Vuosi	Vika		Resurssit (€)	Varaosat (€)	Kesto (h)	Työn/vian aiheuttaja	Vian tyyppi	Suorittava ryhmä
2013	Pesän kunnostus		458,33		18,33	Kuluminen	Mekaaninen	JTSU: Käynnissäpito mek.
	Ei pysy päällä		Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Liekkivahti ilkainen	Mekaaninen	JTSU: Vuorohoito
2012	Ei toimi oikein		Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Säätö pielessä käsiventtiileistä	Prosessi	JTSU: Käynnissäpito säh.
	Tulpan kaapeli irroitettu		Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Kaapeli rikki	Sähkö	JTSU: Käynnissäpito säh.
	Sytytyskaapelin vaihto/muuntajan siirto		699,47	301,5	16,27	Kaapeli rikki	Sähkö	JTSU: Käynnissäpito säh.
	Ei syty		Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Painekytkin lauennut	Ei tiedossa	JTSU: Vuorohoito
	Puskee liekkiä kannen välistä		144,05	74,58	3,35	Säädöt pielessä	Sähkö	JTSU: Käynnissäpito säh.
2011								
2010	ei syty		Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	JTSU: Käynnissäpito säh.

Liite 3 2(17)

CRK Konverterin vaakakumennin							
Vuosi	Työ/Vika	Resurssit (€)	Varaosat (€)	Kesto (h)	Työn/vian aiheuttaja	Vian tyyppi	Suorittava ryhmä
2013	Johtoja palanut kuohahduksessa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Kuohahdus polttanut johtoja	Sähkö	JTSU: Käynnissäpito säh.
2012							
2011	Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Likainen liitin	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto
	Sähköpistoke rikki	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Rikkiäinen liitin	Sähkö	JTSU: Käynnissäpito säh.
	Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto
	Lämpötilamittaus ei toimi	Ei tiedossa	822,3	Ei tiedossa	Anturi rikki	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto
2010							
	Käynnistyy pamahtaen	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto
	Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Pistoke löysällä	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto
	Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Liekkieto pätkii	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto
	Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto
	Pistokkeet huonokuntoiset	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Sähköpistokkeet huonokuntoisia	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto
	Ei syty	188	Ei tiedossa	4	Hartting pistoke vaihtokunnossa	Sähkö	JTSU: Käynnissäpito säh.
	Pistoke rikki	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Pistoke halki	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto
	Ei syty	351,72	52,68	7,48	Liitin rikki	Sähkö	JTSU: Käynnissäpito säh.
	Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Liitin huonosti kiinni	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto
	Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Painelilmaventtiili kiinni	Prosessi	JTSU: Vuorohuolto

CRK Senkan vaunukumennin

Vuosi	Työ/Viika	Resurssit (€)	Varaosat (€)	Kesto (h)	Työn/Vian aiheuttaja	Vian tyyppi	Suorittava ryhmä
2013	Linjassa vuoto	655,03	140,88	7,65	Vuoto letkussa	Mekaaninen	JTSU: Käynnissäpito mek.
	Sytytysmuuntajan vaihto	Ei tiedossa	1923,53	ei tiedossa	Sytytysmuuntaja rikki	Sähkö	JTSU: Käynnissäpito säh.
	Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	JTSU: Vuorohuolto
	Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Painemittaus tilitissä	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto
	Syttyy, mutta sammuu hetken päästä	Ei tiedossa	27,25	Ei tiedossa	Poltin logiikka häilyty	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto
	Teho ei ritä	1650,48	Ei tiedossa	22,93	Ei tiedossa	Sähkö	JTSU: Käynnissäpito säh.
	Ei toimi kunnolla	654,32	917,28	7,62	Paine-erolähtin rikki	Sähkö	JTSU: Käynnissäpito säh.
	Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Polttoilma määrämittaus ei toimi	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto
	Ei pysy päällä	1217,62	Ei tiedossa	28,32	Ei tiedossa	Sähkö	JTSU: Käynnissäpito säh.
	Ei lähe päälle	Ei tiedossa	Ei tiedossa	ei tiedossa	Virtausmittaus jumissa	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto
2012	Liekki lepattaa	268,25	Ei tiedossa	6,25	Säätö pielessä	Sähkö	JTSU: Käynnissäpito säh.
	Ei syty	Ei tiedossa	303,18	Ei tiedossa	Liekkivahti sulanut	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto
	Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto
	Ei syty	Ei tiedossa	303,18	Ei tiedossa	Liekkivahti rikki	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto
	Poltimen ja kannen välissä rako	Ei tiedossa	Ei tiedossa	8,15	Ei tiedossa	Mekaaninen	JTSU: Käynnissäpito mek.
	Termolementti rikki	Ei tiedossa	822,3	Ei tiedossa	Termolementti rikki	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto
Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Liekkivahti ilkainen	Sähkö	JTSU: Käynnissäpito säh.	
Ei toimi	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Kuittaus	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto	
2011							
	Ei syty. Tiiveystesti herjaa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Painekeytkin	Sähkö	JTUS: Vuorohuolto
	Ei syty. Polttoilman paine alhainen	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Puhaltimen impulssiputki	Sähkö	JTUS: Vuorohuolto
	Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Tulpanjohto irti muuntajalta	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto
	Ei syty	Ei tiedossa	303,18	Ei tiedossa	Liekkivahti sulanut	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto
	Ei syty, tiiveystesti ei mene läpi	Ei tiedossa	303,18	Ei tiedossa	Pikasuiku oli auki. Liekkivahti sulanut	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto
	Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Polttoilman painemittaus pielessä	Sähkö	JTSU: Käynnissäpito säh.
	Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Polttoilman impulssiputki tukossa	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto
2010	Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa		
	Ei syty	Ei tiedossa	822,3	Ei tiedossa	Lämpötila-anturi rikki	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto
	Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto
	Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Painekeytkin ilkainen	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto
	Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ilmamäärän mittaus pätkii	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto
	Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	JTSU: Vuorohuolto
	Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Turvakeytkin noillilla	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto
	Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	JTSU: Vuorohuolto

CRK senkkakuivain (länsi)

Vuosi	Työ/Vika	Resurssit (€)	Varaosat (€)	Kesto (h)	Työn/vian aiheuttaja	Vian tyyppi	Suorittava ryhmä
2013							
2012	Kuumennin ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa		JTSU: Vuorohoito
	Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Porkkana rikki	Sähkö	JTSU: Vuorohoito
	Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Logiikka häiriö	Sähkö	JTSU: Vuorohoito
	Ei syty	328,95	452,22	7,65	Liekkivahdi ja sytytysmuuntaja rikki	Sähkö	JTSU: Käynnissäpito säh.
	Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Paineilman käsiventtiili kiinni	Prosessi	JTSU: Vuorohoito
2011	Tiiveystesti ei mene läpi	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Venttiilit auki	Prosessi	JTSU: Vuorohoito
	Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Venttiilissä vikaa	Sähkö	JTSU: Vuorohoito
	Palaa pari minuuttia ja sammuu	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Kannen raja tempuili	Sähkö	JTSU: Vuorohoito
	Ei syty	Ei tiedossa	145	Ei tiedossa	Sytytysmuuntaja rikki	Sähkö	JTSU: Vuorohoito
2010							
	Tiiveystesti ei mene läpi	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Painekytkin jumissa	Sähkö	JTSU: Vuorohoito

Liite 3 5(17)

CRK Senkkakuivain (itä)							
Vuosi	Työ/Vika	Resurssit (€)	Varaosat (€)	Kesto (h)	Työn/vian aiheuttaja	Vian tyyppi	Suoritettava ryhmä
2013							
2012	Tulpanjohto poikki	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Tulpanjohto poikki	Sähkö	JTSU: Vuorokuolto
2011							
	Lämpöanturin vaihto	129	470,84	3	Viallinen anturi	Sähkö	JTSU: Käynnissäpito säh.
2010							
	Poltin ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Tiedossa	Tiiveystesti ei mene läpi	Sähkö	JTUS: Vuorokuolto

Liite 3 6(17)

AOD 1 Konvertterin pystykuivain							
Vuosi	Vika	Resurssit (€)	Varaosat (€)	Kesto (h)	Työn/vian aiheuttaja	Vian tyyppi	Suorittava ryhmä
2013	Lämpö karannut 1280 asteeseen	652,88	297,39	15,18	Bellimo Jurnissa	Kaasu	JTSU: Käynnissäpito säh.
	Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Kaasunpaine matala	Kaasu	JTSU: Vuorhuolto
	Kuumennin tehoton	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	JTSU: Vuorhuolto
	Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	JTSU: Käynnissäpito säh.
	Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	JTSU: Vuorhuolto
	Kaasu haisee	Ei tiedossa	Ei tiedossa		Helmiölitys löysällä	Mekaaninen	JTSU: Käynnissäpito mek.
2012	Ei syty	Ei tiedossa	810	Ei tiedossa	Sytytyspoltin vialinen	Mekaaninen	JTSU: Vuorhuolto
	Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Happikäsiventtiili kiinni	Prosessi	JTSU: Vuorhuolto
	Ei syty, poltinpää rikki	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Jäähdytysveden käsiventtiili kiinni	Prosessi	JTSU: Käynnissäpito mek.
	Savukaasukanava puhki	205	Ei tiedossa	4,18	Savukaasukanava palanut puhki	Mekaaninen	JTSU: Käynnissäpito mek.
	Lämpötila noussut yli 1100 astetta	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Nestekaasu pienellä	Sähkö	JTSU: Käynnissäpito säh.
Lämmöt ei nouse	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Säädöti pielessä	Sähkö	JTSU: Vuorhuolto	
Lämmöt ei nouse	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	6,98	Tarkastus	Sähkö	JTSU: Käynnissäpito säh.
	Tarkistus	300,28	Ei tiedossa	7,37	Hapen määrämittaus	Sähkö	JTSU: Käynnissäpito säh.
	Polttimen toiminta rauhatonta	316,77					
2011	Tehoton	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	JTSU: Vuorhuolto
	Ei nosta lämpöä	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Teho liian pienellä	Ei tiedossa	JTSU: Vuorhuolto
	Lämpötila nousee liikaa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Seos pielessä	Sähkö	JTSU: Vuorhuolto
	Ei nosta lämpöä	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Teho liian pienellä	Ei tiedossa	JTSU: Vuorhuolto
	Sammullee	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	JTSU: Vuorhuolto
Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	JTSU: Vuorhuolto	
Lisää tehoa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Säätö pielessä	Sähkö	JTSU: Vuorhuolto
Lämmöt ei nouse	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Pilottipoltin rikki	Sähkö	JTSU: Käynnissäpito säh.
Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa					
2010	Ei syty, hapenpaine alhainen	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Käsviventtiili kiinni	Prosessi	JTSU: Vuorhuolto
	Ei nosta lämpöä yli 300 astetta	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	JTSU: Vuorhuolto
	Ei nosta lämpöä	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Seokset pielessä	Sähkö	JTSU: Vuorhuolto
	Sytymisen varmistus	366,6	1598,4	7,8	Termolementti rikki	Sähkö	JTSU: Käynnissäpito säh.
	Lisää tehoa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Teho liian pienellä	Sähkö	JTSU: Vuorhuolto
	Ei nosta lämpöä	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Seokset pielessä	Sähkö	JTSU: Vuorhuolto
	Lisää tehoa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Sähkö	JTSU: Vuorhuolto
	Ei syty	354,07	99,6	7,53	Venttiili rikki	Sähkö	JTSU: Käynnissäpito säh.
	Huolto	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Huolto	Mekaaninen	JTSU: Käynnissäpito mek.
	Happi menee isolle ja liekki sammuu	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Säätö pielessä	Sähkö	JTSU: Vuorhuolto
	Ei nosta lämpöä yli 500 astetta	329,78	Ei tiedossa	7,02	Ei tiedossa	Sähkö	JTSU: Käynnissäpito säh.
	Lämmöt ei nouse	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Säätö pielessä	Sähkö	JTSU: Vuorhuolto
Lämmöt ei nouse	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Säätö pielessä	Sähkö	JTSU: Vuorhuolto	
Lämmöt ei nouse	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Säätö pielessä	Sähkö	JTSU: Vuorhuolto	

AOD 1 Konvertterin vaakakumennin							
Vuosi	Vika	Resurssit (€)	Varaosat (€)	Kesto (h)	Työn/vian aiheuttaja	Vian tyyppi	Suorittava ryhmä
2013	Takakuumennin ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	JTSU: Vuorohuolto
	Ei syty	Ei tiedossa	822,3	Ei tiedossa	Lämpötila-anturi rikki	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto
	Liekkivahdin vaihto	Ei tiedossa	311,58	Ei tiedossa	Liekkivahti	Sähkö	JTSU: Käynnissäpito säh.
	ei syty	327,52	Ei tiedossa	7,62	Ei tiedossa	Sähkö	JTSU: Käynnissäpito säh.
2012	Poltin sammuu 24h jälkeen	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Häpänvirtausmittausanturi	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto
	Poltin ei liiku	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	AGA:n päivitys vika	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto
	Ei syty, lämmön yläraja estää	Ei tiedossa	822,3	Ei tiedossa	Lämpötila-anturi rikki	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto
	Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Säätöpoikkeama vika	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto
	Ei pelaa	329,67	Ei tiedossa	7,67	Kortti kaipasi tuuletusta	Sähkö	JTSU: Käynnissäpito säh.
2011	Termoelementti poikki	Ei tiedossa	823,41	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto
	Varapolttimen sytytyssauva	Ei tiedossa	1230	Ei tiedossa	Kunnostus	Sähkö	JTSU: Käynnissäpito säh.
	Ei nosto lämpöä	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Säädöt pielessä	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto
	Ei tee tiiveustestsiä	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Venttiilien paine-ero liian suuro	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto
2010	Ei nosto lämpöä	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Säädöt pienellä	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto
	Teho lisää	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Säädöt pienellä	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto
	Ei nosto lämpöä	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Pyryn nokka kollaantunut	Prosessi	JTSU: Vuorohuolto

AOD 1 Senkan vaunukuivain							
Vuosi	Vika	Resurssit (€)	Varaosat (€)	Kesto (h)	Työn/vian aiheuttaja	Vian tyyppi	Suorittava ryhmä
2013	Kaapelit palaneet	318,92	3362,08	7,42	Senkan puhkeaminen	Sähkö	JTSU: Käynnissäpito säh.
	Ei syty	Ei tiedossa	145	Ei tiedossa	Sytytyselektrodi rikki	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto
	Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Tarvi kuittauksen	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto
2012	Ei laskeudu alas	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Poltin häiriö	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto
	Liekki palaa putken sisällä	574,11	11,9	7,57	Poltinputkea lyhennetty	Mekaaninen	JTSU: Käynnissäpito mek.
	Sammu, eikä starttaa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ylikuormitus	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto
	Lämmöt ei nouse	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	JTSU: Vuorohuolto
	Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Nestekaasun paineenalennin lauennut	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto
2011	Lämpötila-anturi rikki	Ei tiedossa	821,43	Ei tiedossa	Lämpötila-anturi rikki	Sähkö	JTSU: Käynnissäpito säh.
	Paineenalennin vuotaa	Ei tiedossa	1787,5	Ei tiedossa	Paineenalennin rikki	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto
	Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Paineenalennin vailla kuittausta	Sähkö	JTSU: Käynnissäpito säh.
	Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Sytytysjohto oli maissa	Sähkö	JTSU: Käynnissäpito säh.
	Anturien uusinta	Ei tiedossa	2321,79	Ei tiedossa	Anturien uusinta	Sähkö	JTSU: Käynnissäpito säh.
	Poltin tupruttaa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Säädöt pielessä	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto
2010	Anturin vaihto	Ei tiedossa	822,3	Ei tiedossa	Anturin uusinta	Sähkö	JTSU: Käynnissäpito säh.
	Vuosihuolto	Ei tiedossa	3061,66	Ei tiedossa	Kaapelit vaurioituneet	Sähkö	JTSU: Käynnissäpito säh.
	Radio-ohjaus ei toimi	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Laitteet vaati nollauksen	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto
	Radio-ohjaus ei toimi	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Laitteet vaati nollauksen	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto
	Radio-ohjaus ei toimi	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Lämpöparin radio nollattu	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto
	Anturin vaihto	Ei tiedossa	822,3	Ei tiedossa	Anturi viallinen	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto
	Ei syty valvomosta	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Radio vaati nollauksen	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto
	Radio-ohjaus ei toimi	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Radio vaati nollauksen	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto
	Ei syty valvomosta	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Radio vaati nollauksen	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto
	Ei syty radio-ohjauksella	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Radio vaati nollauksen	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto
	Ei syty radio-ohjauksella	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Radio vaati nollauksen	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto
	Ei toimi radio-ohjauksella	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Radio vaati nollauksen	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto
Ei lämpene	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Kaasu vähissä	Kaasu	JTSU: Vuorohuolto	

AOD 1 Senkkakuivain (itä)							
Vuosi	Vika	Resurssit (€)	Varaosat (€)	Kesto (h)	Työn/vian aiheuttaja	Vian tyyppi	Suorittava ryhmä
2013	Ei nosta lämpöä tarpeeksi	318,92	Ei tiedossa	7,42	Ei tiedossa	Sähkö	JTSU: Käynnissäpito säh.
	Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa		Suojalainssa Iikainen	Sähkö	JTSU: Käynnissäpito säh.
2012	Ei syty	Ei tiedossa	1787,5	Ei tiedossa	Paineenalennin	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto
	ei toimi	Ei tiedossa	822,85	Ei tiedossa	Termoelementti rikki	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto
	Ei nosta lämpöä yli 900 astetta	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Hapenmittaus tempuillee	Sähkö	JTSU: Käynnissäpito säh.
	Ei nosta lämpöä yli 800 astetta	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Hapenmittaus tempuillee	Sähkö	JTSU: Käynnissäpito säh.
2011	Ei toimi	Ei tiedossa	1015	Ei tiedossa	Ohjainlaite rikki	Sähkö	JTSU: Käynnissäpito säh.
	Ei nosto lämpöjä	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Säädöt pielessä	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto
	Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Nestekaasu käynyt polkiki	Kaasu	JTSU: Vuorohuolto
2010	Ei toimi kauko-ohjaus	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ohjaus tilitissä	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto
	Kaasu vähissä	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Putkisto työt	Kaasu	JTSU: Vuorohuolto
	Ei toimi kauko-ohjaus	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ohjaus bootattu	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto
	Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Paineilmaputki jäässä	Mekaaninen	JTSU: Vuorohuolto

AOD 1 Senkkakuivain (länsi)							
Vuosi	Vika	Resurssit (€)	Varaosat (€)	Kesto (h)	Työn/vian aiheuttaja	Vian tyyppi	Suorittava ryhmä
2013	Ei nosta lämpöä yli 900 astetta	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Sähkö	JTSU: Käynnissäpito säh.
2012							
2011							
2010	Ei toimi kauko-ohjaus	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ohjaus tilitissä	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto
	Vuoto häilytys	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Viallinen tunnistin	Sähkö	JTSU: Käynnissäpito säh.
	Ei toimi	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	JTSU: Vuorohuolto
	Matala kaasunpaine, ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Näyttö sekaisin	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto
	Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Paineenalennin tilitissä	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto
	Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Paineilmaputki jäässä	Mekaaninen	JTSU: Vuorohuolto

Liite 3 11(17)

SK 1 Senkan huoltokuumennin (itä)								
Vuosi	Vika	Resurssit (€)	Varaosat (€)	Kesto (h)	Työn/vian aiheuttaja	Vian tyyppi	Suorittava ryhmä	
2013								
2012								
2011	Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Lämpötila-anturi liikkainen	Mekaaninen	JTSU: Vuorohuolto	
2010	Ei lämmitä	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Lämpöpyynti pienellä	Prosessi	JTSU: Vuorohuolto	
	Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Tulppa rikki	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto	
	Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	JTSU: Vuorohuolto	
	Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	JTSU: Vuorohuolto	

Liite 3 12(17)

SK 1 Senkan huoltokummennin (länsi)									
Vuosi	Vika	Resurssit (€)	Varaosat (€)	Kesto (h)	Työn/vian aiheuttaja	Vian tyyppi	Suorittava ryhmä		
2013									
2012	Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Sytytys pielessä	Sähkö	JTSU: Käynnissäpito säh.		
	Ei syty	Ei tiedossa	822,3	Ei tiedossa	lämpötila-anturi rikki	Sähkö	JTSU: Vuorhuolto		
2011	Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Sytytystulppa ilkainen	Sähkö	JTSU: Vuorhuolto		
	Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	JTSU: Vuorhuolto		
	Ei syty	Ei tiedossa	145	Ei tiedossa	Sytytysmuuntaja rikki	Sähkö	JTSU: Vuorhuolto		
	Herjaa liekki vahittaja ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Tulpanjohto poikki	Sähkö	JTSU: Vuorhuolto		
2010	Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Liekinvartija ilkainen	Mekaaninen	JTSU: Vuorhuolto		
	Ei lämmitä	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	lämpöpöyrynti pienellä	Prosessi	JTSU: Vuorhuolto		
	Ei lämmitä, sammutuksen jälkeen ei syttynyt	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Tulppa rikki polttimessa	Sähkö	JTSU: Vuorhuolto		
	Ei syty	Ei tiedossa	822,3	Ei tiedossa	Termoelementti rikki	Sähkö	JTSU: Vuorhuolto		
	Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Liekinvartija ilkainen	Mekaaninen	JTSU: Vuorhuolto		
	Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei kunnan kipinä	Sähkö	JTSU: Vuorhuolto		

Liite 3 13(17)

JVK 1 Väliallaskuivain huoltotaso							
Vuosi	Vika	Resurssit (€)	Varaosat (€)	Kesto (h)	Työn/vian aiheuttaja	Vian tyyppi	Suorittava ryhmä
2013	Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Painekyllkin tarvi nollata	Sähkö	JTSU: Vuorohuolt
2012							
2011							
2010							

Liite 3 14(17)

JVK 1 Välttämättömien (länsi)							
Vuosi	Vilka	Resurssit (€)	Varaosat (€)	Kesto (h)	Työn/vian aiheuttaja	Vian tyyppi	Suoritettava ryhmä
2013	Ei syty	322,5	Ei tiedossa	7,5	Ei tiedossa	Ei tiedossa	JTSU: Käynnissäpito mek.
	Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Sähkö	JTSU: Käynnissäpito säh.
	Lämmönmittaus	Ei tiedossa	822,85	Ei tiedossa	lämpöanturi rikki	Sähkö	JTSU: Käynnissäpito säh.
2012	Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Aikarele viallinen	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto
	Ei nosta lämpöjä	311,03	Ei tiedossa	7,23	Ei tiedossa	Sähkö	JTSU: Käynnissäpito säh.
	Vuoto	Ei tiedossa	104,01	Ei tiedossa	Vuoto letkussa	Mekaaninen	JTSU: Vuorohuolto
	Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Säädin rikki	Ei tiedossa	JTSU: Vuorohuolto
	Liekkiä säädetty pienemmälle	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	JTSU: Vuorohuolto
2011	Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	JTSU: Vuorohuolto
	Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	2-vaihdettu puuttuu sähkönsyötöstä	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto
	Ei syty	665,07	1514,97	7,9	Säätöyksikkö rikki	Sähkö	JTSU: Käynnissäpito säh.
	Kaasuvuoto letkussa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Letku rikki	Mekaanin	JTSU: Vuorohuolto
	Kaapeliin uusinta	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Kaapelit kuluneet	Sähkö	JTSU: Käynnissäpito säh.
	Ei syty	655,03	316,66	7,7	Valokenno rikki	Sähkö	JTSU: Käynnissäpito säh.
	Ei syty	Ei tiedossa	278,33	Ei tiedossa	Liekinvartija rikki	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto
	Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	JTSU: Vuorohuolto
	Sammuu kesken lämmityksen	124,7		2,9	Liekinvartija ilkainen	Sähkö	JTSU: Käynnissäpito säh.
	Liekki liian suuri	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Säädöt pielessä	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto
Ei syty	816,28	Ei tiedossa	18,98	Ei tiedossa	Sähkö	JTSU: Käynnissäpito säh.	
Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	JTSU: Vuorohuolto	
Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	JTSU: Vuorohuolto	
Ei nosta lämpöä	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Säädin rikki	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto	
Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	JTSU: Vuorohuolto	
2010	Ei syty	Ei tiedossa	278,33	Ei tiedossa	Liekinvartija rikki	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto

Liite 3 15(17)

		JV/K 1 Väliallaskummennin (itä)						
Vuosi	Vika	Resurssit (€)	Varaosat (€)	kesto (h)	Työn/vian aiheuttaja	Vian tyyppi	Suoritettava ryhmä	
2013	Ei lämpöä tarpeeksi	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ilmahana oli kiinni	Prosessi	JTSU: Vuorohuolto	
	Ei lämpöä tarpeeksi	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	JTSU: Vuorohuolto	
2012	Ei toimi kunnolla	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	JTSU: Vuorohuolto	
	Lämpötilanäyttö näyttää mitä sattuu	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Kaapeli vika	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto	
	Lämmöt vain 500 astetta	209,27	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Sähkö	JTSU: Käynnissäpito säh.	
	vikavalvo ei toimi	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Sähkö	JTSU: Käynnissäpito säh.	
	Keskimmäinen poltin värkkää	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Vika kuittamatta	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto	
	Ei käynnisty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Paineenalennin lauennut	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto	
	Ei syty	Ei tiedossa	82,98	Ei tiedossa	Kaasu vuoto	Mekaaninen	JTSU: Vuorohuolto	
2011	4 metrinen liekki yhdestä poltimesta	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Polttimet likaisia	Mekaaninen	JTSU: Vuorohuolto	
	Ei syty	817,72	1989,42	11,57	Liekinvartta, valokenno ja sytytysmuunta viallisia	Sähkö	JTSU: Käynnissäpito säh.	
	Ei syty	Ei tiedossa	1787,5	Ei tiedossa	Paineenalennin viallinen	Mekaaninen	JTSU: Vuorohuolto	
	Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Säädöt pielessä	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto	
	Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Takatuulisuojia lauennut	Mekaaninen	JTSU: Vuorohuolto	
	Löi isot lieskat ja sammuu	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	JTSU: Vuorohuolto	
	Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	JTSU: Vuorohuolto	
	Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto	
	Nestekaasupitoisuusmittari näyttää 40%	25,8	Ei tiedossa	0,6	Mittari viallinen	Sähkö	JTSU: Käynnissäpito säh.	
	Liekki liian suuri	12,18	Ei tiedossa	0,28	Säädöt pielessä	Sähkö	JTSU: Käynnissäpito säh.	
	Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Venttiili vika	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto	
2010	Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	JTSU: Käynnissäpito säh.	
	Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Kaapeli vika	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto	
	Liekki pielessä	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Säädöt pielessä	Prosessi	JTSU: Vuorohuolto	
	Tiiveystesti ei mene läpi	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	JTSU: Vuorohuolto	
	Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Tiiveystesti ei mene läpi	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto	
	Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	JTSU: Vuorohuolto	

JVK 1 Valuputken kuumennin (itä)								
Vuosi	Vika		Resurssit (€)	Varaosat (€)	Kesto (h)	Työn/vian aiheuttaja	Vian tyyppi	Suorittava ryhmä
2013	Pesän kunnostus		458,33		18,33	Kuluminen		Mekaaninen JTSU: Käynnissäpito mek.
	Ei pysy päällä		Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Liekkivahti ilkainen		Mekaaninen JTSU: Vuorohuolto
2012	Ei toimi oikein		Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Säätö pielessä käsiventtiileistä		Prosessi JTSU: Käynnissäpito säh.
	Tulpan kaapeli irroitettu		Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Kaapeli rikki		Sähkö JTSU: Käynnissäpito säh.
	Sytytyskaapelin vaihto/muuntaajan siirto		699,47	301,5	16,27	Kaapeli rikki		Sähkö JTSU: Käynnissäpito säh.
	Ei syty		Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Painekyllkin lauennut		Ei tiedossa JTSU: Vuorohuolto
	Puskee liekkiäkannen välistä		144,05	74,58	3,35	Säädöt pielessä		Sähkö JTSU: Käynnissäpito säh.
2011								
2010	ei syty		Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa		Ei tiedossa JTSU: Käynnissäpito säh.

Liite 3 17(17)

		JVK 1 Valuputken kuumennin (länsi)						
Vuosi	Vilka	Resurssit (€)	Varaosat (€)	Kesto (h)	Työn/vian aiheuttaja	Vian tyyppi	Suoritettava ryhmä	
2013	Ei syty	322,5	Ei tiedossa	7,5	Ei tiedossa	Ei tiedossa	JTSU: Käynnissäpito mek.	
	Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Painekytkin lauennut	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto	
	Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Tulppa ilkainen	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto	
	Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Säädät piilessä	Sähkö	JTSU: Käynnissäpito säh.	
	Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	JTSU: Vuorohuolto	
	Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	JTSU: Vuorohuolto	
	Ei syty	Ei tiedossa	311,82	Ei tiedossa	Liekinvartija viallinen	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto	
	Sammui kesken lämmityksen	277,35	Ei tiedossa	6,45	Paineenalennin lauennut	Sähkö	JTSU: Käynnissäpito säh.	
	Pesän huolto	706,33	Ei tiedossa	15,07	Kuluminen	Mekaaninen	JTSU: Käynnissäpito mek.	
	Sytty huonosti	324,65	Ei tiedossa	7,55	Kaasujen säädöt piilessä	Sähkö	JTSU: Käynnissäpito säh.	
2012	Ei syty	Ei tiedossa	311,82	Ei tiedossa	Liekinvartija viallinen	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto	
	Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Nestekaasun tatti pohjassa	Sähkö	JTSU: Käynnissäpito säh.	
	Ei syty	706,63	Ei tiedossa	7,35	Ei tiedossa	Mekaaninen	JTSU: Käynnissäpito mek.	
	Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	JTSU: Käynnissäpito säh.	
	Lämmöt nousee vain 860 astetta	338,27	Ei tiedossa	7,87	Ei tiedossa	Sähkö	JTSU: Käynnissäpito säh.	
	Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Varo lauennut	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto	
	Ei tule kaasua	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Takaisku lauennut	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto	
	Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Painekytkin lauennut	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto	
	Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	JTSU: Vuorohuolto	
	Ei syty	Ei tiedossa	77,59	Ei tiedossa	Letku litistynyt	Mekaaninen	JTSU: Vuorohuolto	
2011	Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	JTSU: Vuorohuolto	
	Häilyttää max lämpöä, vaikkei ole päällä	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Liekinvartija ilkainen	Mekaaninen	JTSU: Vuorohuolto	
	Ei lämmitä tarpeeksi	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Anturi rikki	Sähkö	JTSU: Vuorohuolto	
	Ei syty	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	JTSU: Käynnissäpito mek.	
		Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Painekytkin lauennut	Ei tiedossa	JTSU: Vuorohuolto	
	2010	Ei kuumene kunnolla	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Mekaaninen	JTSU: Käynnissäpito mek.
		Alitehoinen	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Mekaaninen	JTSU: Käynnissäpito mek.
		Huono liekki	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Polttin pesä huonossa kunnossa	Mekaaninen	JTSU: Käynnissäpito mek.
	Huono liekki	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Polttin pesä huonossa kunnossa	Mekaaninen	JTSU: Käynnissäpito mek.	
	Huono liekki	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Ei tiedossa	Polttin pesä huonossa kunnossa	Mekaaninen	JTSU: Käynnissäpito mek.	

Kuti tunnus	Doha tunnus	Valmistaja	Polttimen malli	Käyttöpaikka	Käyttökohde	Vuosimalli	Teho	Käyttövoima
2-42-17-10	2-POL-1-30-POL11	MAPEKO/AGA	GI250A X1,X2	CRK	CRK - konvertterin kuivaus ja kuumennus	1996/2008	2500 kW	Nestekaasu, happi
2-42-17	2-POL-1-30-1	MAPEKO	?	CRK	CRK - konvertterin kuumennus ja kuumanapito	1996	4000 kW	Nestekaasu, ilma
2-42-21	2-POL-1-20-08	MAPEKO	?	CRK	Siirtosenkan kuumennus ja kuumana pito	1996	2500 kW	Nestekaasu, ilma
2-42-18	2-POL-1-20-09	MAPEKO	?	CRK	Siirtosenkan kuivaus	1996	2500 kW	Nestekaasu, ilma, happi
2-42-19	2-POL-1-20-09	MAPEKO	?	CRK	Siirtosenkan kuivaus	1996	2500 kW	Nestekaasu, ilma, happi
2-20-30-0003	2-POL-1-30-3	MAPEKO	MGF 4000-02	AOD	AOD1 - konvertterin kuivaus ja kuumennus	1990	4000 kW	Nestekaasu, happi
2-20-30-0002	2-POL-1-30-2	AGA	CO170 X1,X2	AOD	AOD1 - konvertterin kuumennus ja kuumanapito	1996/2008	2500 kW	Nestekaasu, happi
2-20-20-0063	2-POL-1-20-05	MAPEKO	MGF 2000	AOD	Valusenkan kuumennus ja kuumana pito	1989	2000 kW	Nestekaasu, ilma
2-20-20-0651	2-POL-1-20-03	MAPEKO	MGF 2000	AOD	Valusenkan kuivaus	1990	2000 kW	Nestekaasu, ilma
2-20-20-0652	2-POL-1-20-02	MAPEKO	MGE 2000	AOD	Valusenkan kuivaus	1990	2000 kW	Nestekaasu, ilma
2-SK1-10	2-POL-1-20-11-2	MAPEKO	MGP-02	SK1	Senkan kuivaus ja kuumennus huoltopaikalla	2003	2000 kW	Nestekaasu, happi
2-SK1-20	2-POL-1-20-11-1	MAPEKO	MGP-02	SK1	Senkan kuivaus ja kuumennus huoltopaikalla	2003	2000 kW	Nestekaasu, happi
2-20-40-0055	2-POL-1-35	MAPEKO	MGP 100-P	JVK	Välilaitaan kuivaus huoltopaikalla	1989	3 x 500 kW	Nestekaasu, ilma
2-20-40-0051	2-POL-1-35	MAPEKO	MGP 200-3	JVK	Välilaitaan kuumennus ja kuumana pito	1989	3 x 1000 kW	Nestekaasu, ilma
2-20-40-0052	2-POL-1-35	MAPEKO	MGP 200-3	JVK	Välilaitaan kuumennus ja kuumana pito	1989	3 x 1000 kW	Nestekaasu, ilma
2-61-15	2-POL-1-69	MAPEKO	?	JVK	Valuputken kuumennus	2004	2 x 50 kW	Nestekaasu, paineilma
2-61-15	2-POL-1-68	MAPEKO	?	JVK	Valuputken kuumennus	2004	2 x 50 kW	Nestekaasu, paineilma

Liite 5.

Ennakkohuolto-ohjeistus	
Joka viikko	Polttimen osien säännöllinen tarkastus korroosien ja kulumisen varalta
	Tarkista liekin käyttäytyminen/muoto käynnistyksen yhteydessä ja ajon aikana
Kuukausittain	Liekinvartijan lasin ja putken puhdistus. Poista tunnistin ja pyyhi puhtaalla ja pehmeällä liinalla
	Sytytyspolttimen tarkistus ja puhdistus, erityisesti sytytystulppa
	Tarkista lanssit ja tarvittaessa puhdistu
	Tarkista solenoidiventtiilien kunto ja toiminta
	Tarkista kaasunsuodattimien puhtaus
	Tarkista säätimien paine
	tarkista kaasunpainekeytkimen oikea asetus
	Tarkista puhaltimen painekeytkimen asetus
	Tarkista puhaltimen siipien likaisuus
	Tarkista UV-virta yksikön ollessa toiminnassa, pitäisi olla 3 -5 mA (MAPEKO)
HUOM!!!	Älä käytä rasvaa tai öljyä, mukaan lukien työkalut
	Vioittuneet tiivisteet tulee uusiksi ensi tilassa