



M Lehtinen/EPT

17.11.2000

1 (2)

Suomen Soodakattilayhdistys ry

VAARAN ARVIOINTITYÖRYHMÄN KOKOUS VII/2000

AIKA 13.11.2000 kello 9:00-15:00

PAIKKA Jaakko Pöyry Oy, Vantaa

Reijo Hukkanen,	Stora Enso Fine Papers Oy, Oulu, pj.
Markku Lehtinen	Jaakko Pöyry Oy, Vantaa, siht.
Lars-Martin Wikström	UPM-Kymmene Oy, Pietarsaari
Lasse Lehtonen	Inspecta Oy, Tampere

LIITTEET I Tarkastustaulukko versio 1.7

JAKELU

- (26)
- (12) Hallitus
- (5) Kestoisuustyöryhmä
- (6) Osallistujat
- (3) Arkisto EPT/MTL/SEK

1 POISSAOLOT

Tapio Ihamäki, Reijo Anttila, Matti Tikka ja Erkki Sohlman ilmoittivat olevansa estyneitä osallistumaan kokoukseen.

2 TARKASTUSLISTA

Taulukon viimeisin versio on muistion liitteenä I.

3 MUUT ASIAT

Raportti lähetetään hyvissä ajoin ennen julkaisua Tukeisiin Aarnivuolle kommentoitavaksi.

4 SEURAAVA KOKOUS

Seuraava kokous pidetään viikolla kaksi ensi vuonna.

Vakuudeksi

Markku Lehtinen

LIITE I

Tarkastustaulukko versio 1.7

LIITE I

Tarkastustaulukko versio 1.7

	Tarkastelukohde	Vaaratilanne/syy	Vaaran kuvaus	Toimenpiteet: Varautuminen, estäminen	H	T	K	I	PA	KE	Summa
1	Kattilalaitos										
1.1a	sijoitus	Asiottomien henkilöiden läpikulut esim. ruokalaan		Selvästi havaittavat ohjetaulut, kulkuluvat							
1.1b		Kattilalaitoksen käyttö tai huoltohenkilöstöön kuulumattomien henkilöiden työpisteitä kattilalaitoksessa									
1.1c		Sosiaaliliitojen sijoitus		Kuten 1.1a							
1.2a	rakenteet	Kantavat rakenteet terästä	Sulavuodon sattuessa pilarin kohdalle tai laajan vuodon lattialle kantavat rakenteet voivat nurjautaa	Pilarien alaosan perustus teräsbetonia riittävän korkealle asti tai suojaaminen esim. hiekkatäytteisillä suojuksilla							
1.2b		Kattilan heikon nurkan suunta	Henkilöiden oleskelua / työpisteitä heikon nurkan vaaraalueella	Heikon nurkan merkinnät, ohjeet							
1.2c		Kattilarakennuksen katto heikko	Esim kattoelementtien putoaminen räjähdysonnettomuuksissa	Elementtien kiinnittäminen							
1.3a	osastointi	Syöttövesipumput kattilahuoneessa	Sulavuodon sattuessa pumpput voivat jäädä sulan alle. Pumppujen apulaitteiden vaurioituminen sulavuodoissa tai onnettomuuksissa	Syöttövesipumput omaan huonetilaan (jo melun vuoksi) riittävän korkean kynnyksen taakse. Jos pumpput ovat kattilahuoneessa, minimivaatimus on niiden sijoittaminen riittävän korkeille perustuksille ja varustaminen roiske- ja sulan valumissuojuksilla							
1.3b		Valvomon / tietokonetilojen sijoitus	Ohjaus- ja valvontatoimenpiteiden vaarantuminen onnettomuustapauksissa	Ohjeiden mukaiset onnettomuuksia kestävät seinämät							
1.3c		Turbiinin sijoitus	Ulkopuolisten henkilöiden työskentely ja läpikulut								
1.3d		Huono osastointi	Lämmön ja paineen leviäminen onnettomuus tilanteessa virheellisen osastoinnin seurauksena. Aineelliset ja henkilövahingot								
1.4a	hoitotasot ja kulkusillat	Huoltokohteille ei hoitotasoja. mm. valaisimien vaihto	Joudutaan käyttämään tikkaita tai muita vastaavia apulaitteita(lankkuja, putkia, kaapelihyllyjä), jolloin henkilö voi pudota tai kaatua. Ei turvallinen pääsyä huolto- tai tarkastuskohteeseen.	Pääsytie ja hoitotaso säännöllisesti huollettaville kohteille. Erityisesti nostoaukon nostimelle							

	Tarkastelukohde	Vaaratilanne/syy	Vaaran kuvaus	Toimenpiteet: Varautuminen, estäminen	H	T	K	I	PA	KE	Summa
1.4b		Tarkistus ja huoltoluukkujen aukeamissuunta hoitotasolla väärä. Sijoitus väärä. Luukkujen käytettävyys.	Henkilö voi polttaa itsensä, jos luukun avauksen yhteydessä tulee paineheitto ja purkaus luukusta ulos	Luukkujen avaussuunta kapeilla ja pienillä hoitotasolla niin, että henkilö on luukun suojaamana avauksen aikana, jollin suurin kaasun paine ja roiskeet suuntautuvat pois päin							
1.4c		Hoitotasolla "umpiperiä" (> 5m)	Henkilö voi painepurkauksen, liekin, vesi- tai höyryvuodon, savun tai kaasun yllättäessä jäädä loukkuun	Poistumismahdollisuuden järjestäminen. Rakentamismääräysten mukaan maksimi poistumismatka turvalliseen paikkaan (ulos tai toiseen palotekniseen osastoon) on 45 m							
1.4d		Hoitotasolla kulkuteilla olevien laitteiden merkinnät ovat puutteellisia.	Henkilö voi kolhia itseään liikkeessaan tasolla	Havaitsemista voidaan parantaa maalaamalla uloin kohta tarvittaessa keltaisella/kelta-mustalla värillä							
1.4g		Hoitotasoilta puuttuu jalkalistat	Esineiden putoaminen								
1.4h		Ritilätaojen kiinnitykset	Vakavat putoamisonnettomuudet								
1.4i		Hoitotasojen kantavuus									
1.4j		Kahvojen puuttuminen huoltoluukuista.									
1.4k		Kulkusillat kapeita, niillä on ylimääräistä tavaraa tai laitteita (venttiilien toimilaitteita, rattipyöriä, palovesiputkiston kynsiliittimiä, sammuttimia jne.)	Henkilö voi kiireessä poistuessaan kolhia itseään tai esim kompastua	Suunnittelu ja sijoitus niin, että kulkutie jää mahdollisimman vapaaksi							
1.6b	Portaat	Portaat liian jyrkkiä	Ks. edellä	Suosittelavin portaiden nousukulma on n. 36 - 38°. 45° menettelee harvoin käytettävissä kohteissa, yli 60° ehdottomasti kielletty							
1.7b		Poistumistienä käytetty kierreportaita tai tikkaita	Jos henkilö on polttanut kätensä, poistuminen ei onnistu	Tikkaita ei saa käyttää. Ainoastaan toisena varapoistumismahdollisuutena ulos. Paarien kuljettaminen kierreportaissa ei onnistu							
1.7c		Opastus poistumisteille puutteellinen		Jälkivalaiseva kyltti							
1.7d		Kiinteiden tikkaiden yläpäästä puuttuu putoamisesta ja/tai selkäsuoja									
1.7e		Poistumisteiden osastointi	Poistumistiet järjestetty. Mahdollisuus poistua kahteen suuntaan. Ovien aukeamissuunta								

	Tarkastelukohde	Vaaratilanne/syy	Vaaran kuvaus	Toimenpiteet: Varautuminen, estäminen	H	T	K	I	PA	KE	Summa
1.8a	putkisto- ja säiliömerkinnät	Merkinnät puutteelliset	Kunnossapitotöissä vaarallista ainetta sisältävä putki voidaan avata vahingossa tai se voi vaurioitua. Tulipalo, räjähdys ja henkilövahingot mahdollisia	Putkistojen merkinnät standardien mukaisesti. Työlupa käytännöt							
1.9a	huolto ja korjaustilat	Asioittamat toiminnot kattilahuoneessa		Kattilalaitoksen käyttöön ja huoltoon kuulumattomat työt on kiellettävä selvästi							
1.9b		Kattilalaitoksessa säilytetään kaasupulloja	Kaasupullot voivat räjähtää joutuessaan alttiiksi kuumuudelle	Hitsauskaasukärryjen ja -pullojen säilytys kattilahuoneessa kiellettävä							
1.9c		Voiteluöljyn ja jäteöljyjen keräily pisteiden sijoitus ja varastointia järjestetty epäasianmukaisesti	Palo,räjähdys tai esim liukastumisvaara. Myös ympäristöriski								
1.10a	Putoamissuojat	Putoamissuojien puuttuminen esim. sähkösuodattimella	Putoamisvahingot	Selkäkaaret, lepotasot ja yläpään putoamissuojat normien mukaiset							
1.11a	instrumentti ja sähkötilat	Asiattomilla henkilöillä pääsy tiloihin ja järjestelmän ohjelmistoihin	Sähkötyö turvallisuus. Käytettävyyden vaarat								
1.11b		Akkujen sijoitus virheellinen	Räjähdysvaara. Korroosiovaarat	Eristäminen. Erillistuuletus							
1.11c		Tilojen palosuojaus	Katastrofi riski	sprinklaus ta vastaava							
1.12a	valvomotilat	Valvomo ei täytä suojatila vaatimuksia (jos se on suojatila)									
1.13a	piha-alueet	Ulkopuolisten kulkuyhteydet estetty									
1.13b		Purku- ja lastauspaikkojen sijoittelu	Ajoneuvo tapaturmat.								
1.13d		Yleissiistetyt, talvikunnossapito, hiekoitus	Kompastumiset liukastumiset yms								
1.13e		Vartiointi									
1.13f		Palavien materiaalien (alueiden) eristäminen									
1.14a	viemärit ja lattiakaivot	Rikkivetyvaara	Rutinoituminen, vaarojen tunnistamattomuus								
1.14b		Öljynerotuskaivojen kunto, tarkastukset ja tyhjennysten säännöttoimisuus.									
1.14c		Kansien ja päällyksitilojen kunto ja kantavuus									
1.15a	Kannakkeet, kannatuspalkit ja tangot	Tankojen ja jousien kunto ja kuormat	Kuormien väärä jakauma, vuodot yms.	Kunnonvalvonta ja tarkistusmittaukset							
1.15b											

	Tarkastelukohde	Vaaratilanne/syy	Vaaran kuvaus	Toimenpiteet: Varautuminen, estäminen	H	T	K	I	PA	KE	Summa
1.16a	kehykset ja ohjaimet	Kehysten lukitustappien kuluminen	Heikon nurkan idean menetys, kattilavuodot								
1.17a	Eristykset ja levytykset	Pintalämpötilat liian korkeita	Palovammat								
1.17b		Eristystys päällä kävely ja eritysten riikkoontuminen	Putoamisvaara, putkivauriot ja talous								
1.18a	Palavat materiaalit	Lasikuitu rakenteet									
1.18b		Puutavare telineet									
1.18c		Palokatot kaapelien läpivienteihin									
1.18d		Turbiinin öljyt									
2	Kattila										
2,1	höyrylieriö varustuneen										
2.1a	*kunto	Tarkastusten puutteellinen laajuus	vuodot, katastrofit								
		Kunnossapidon laadun puutteellisuus, kokemusvaja	vuodot, katastrofit								
	*säröt	Säröytymisen seurannan laiminlyönti	korjausten vaikeutuminen tai estyminen säröjen päästessä etenemään perusaineeseen								
	*vedenerotus	Tulistin vauriot									
	*kylmähaaraus	Ei huomioida tai tiedetä transitiolämpötilaa (kylmähaaras lämpötilaa) ylösajossa koeponnistuksissa tai tiiveyskokeessa.	Vakavat aineelliset tai henkilö vahingot								
	*kiertoputkistojen tukkeutuminen	Ulkopuolisten esineiden unohtuminen lieriöön	Vakavat aineelliset tai henkilö vahingot								
	*työt lieriössä	Erotus kattilan ulkopuolisista putkistoista puutteellista									
		Happipula									
2,2	tulipesä	Nuohoinventiileiden kunnossapidon laiminlyönti	Vuoto								
	*heikon nurkan sijainti	Nurkan suunta huonosti harkittu apulaiteisiin tai "elintärkeiden" prosessien suhteen.									
	*merkinnät	Heikon nurkan merkintä puutteellinen									
	*tulipesänsuojataso	suojatason rakenteet heikot	Tason läpiputoavat esineet, kamit								
		suojatason tiiveys	Tason ohi putoavat esineet, kamit								

	Tarkastelukohde	Vaaratilanne/syy	Vaaran kuvaus	Toimenpiteet: Varautuminen, estäminen	H	T	K	I	PA	KE	Summa
		suojatason kiinnitys	Suojatase irtoaa, kun savukaasupuhallin käynnistetään. tasolla olevat ihmiset esineet ja tasonosat putoavat.								
		Suojatason rakentamisen turvallisuus	Putoavat kamit tason rakentamisen aikana								
			Telinytön riskit								
		Kelkkojen käytön turvallisuus	Riipputeline normien noudattamattomuus.								
	*sulavuotovaara	Tarkastusten ja kunnossapidon puutteellinen laajuus									
		Sula vuotaa vesikanaaliin	Sulavesiräjähdyk								
		Sula vuotaa tai roiskuu kaapelihyllyjen päälle	Mittavat taloudelliset vahingot tai henkilövahinkoriski.								
		Sulan joutuminen ilmarekisteriin	Kanavien pettäminen								
	Massakotelot	Puutteellinen kunnossapito ja heikko massan laatu									
	*hitsisaumat	Tarkastusten puutteellinen laajuus korjaus ja huoltotöissä	Vesivuoto tulipesään seurauksineen								
		Puutteelliset määräaikaistarkastukset									
		Hitsareiden ammattitaidon varmistaminen ennen korjaustöitä									
		Korjaustöiden laadunvarmistus: lämpökäsittelyt, täyteaineet, putkimateriaalit									
	*compound raja, musta seinä compound rajan yläpuolella	Tarkastusten puutteellinen laajuus korjaus ja huoltotöissä	Vesivuoto tulipesään seurauksineen								
		Compoundrajan tarkistuksen laiminlyönti									
	*pohjan kunto	Tarkastusten puutteellinen laajuus korjaus ja huoltotöissä	Vesivuoto tulipesään seurauksineen								
		Puutteelliset määräaikaistarkastukset									
		Liialliset samaan kohtaan kohdistuvat korjaukset esim reunaevien toistuvat korjaushitsaukset									
		Pohjankannatusten tarkistusten puutteellisuus									
	*ilma-aukkojen kunto	Tarkastusten puutteellinen laajuus korjaus ja huoltotöissä	Vesivuoto tulipesään seurauksineen								

	Tarkastelukohde	Vaaratilanne/syy	Vaaran kuvaus	Toimenpiteet: Varautuminen, estäminen	H	T	K	I	PA	KE	Summa
		Puutteelliset määräaikaistarkastukset									
	*poltin aukkojen kunto	Tarkastusten puutteellinen laajuus korjaus ja huoltotöissä	Vesivuoto tulipesään seurauksineen								
		Puutteelliset määräaikaistarkastukset									
2,3	Tulistin alue ja verhot										
	*tulistimien ja verhojen tarkastukset ja kunnossapito	Tarkastusten puutteellinen laajuus korjaus, huoltotöissä ja määräaikaistarkastuksissa									
		Tulistin elementtien suuruuksien ja aseman valvonta.									
		Siteiden valvonta. Korroosio siteiden alla. Säröily siteiden alla.									
		Virumisen valvonta		Valvonta replikalla tai lämpötilaseuranalla							
				Eksoottisten materiaalien hitsauksen ja sekasaumojen tekemisen välttäminen tehdasolosuhteissa							
2,4	keittopinta ja ekonomaiseri alue	Värähtelyt ja heilumiset. Liian korkeat nuohoinpaineet.									
		Puutteelliset määräaikaistarkastukset									
		Ekon ulkopuolinen korroosio liian matalasta savukaasun tai syöttöveden lämmöstä									
		Hölkien johtaminen ekonomaiseriin									
2,5	kattilan sisäiset kiertoputket	Laskuputkien ulkopuolinen korroosio									
2,6	ilmaukset, ulospuhallukset ja näytteenottolaitteet	Ulospuhallussäiliön paineistuminen mitoituksia suuremmista virtausmääristä	Räjähdytys								
		Ulosvientien jäätyminen	Räjähdytys								
	*ilmausputkistojen rakenne	Palovammat suljettaessa ilmauksia	Putkiston väärä rakenne								
	*paineen noston ja laskun ulospuhallukset	Ei suoriteta, kerrostumien kasvu, kiertohäiriöt									
		Puhallusputkien jäätyminen tai tukkeutuminen									
2,7	päähöyryputki	Virumisen mukaisesti mitoitettujen putkistojen eliniän valvonta ei asianmukaista									

	Tarkastelukohde	Vaaratilanne/syy	Vaaran kuvaus	Toimenpiteet: Varautuminen, estäminen	H	T	K	I	PA	KE	Summa
3	Suolakuljettimet ja tuhkan poisto										
	Tuhkasuppilot	Kuuman tuhkan kerääntyminen suppiloon	Holvi purkaantuu hallitsemattomasti	Kamien purkaminen							
		Työskentely suppiloissa	Luisahtimiset, tikastyövaarat, kamien tippuminen								
	Vedenpoisto kuljettimilta	Vettä joutuu kuljettimilta polttoliipeän joukkoon kattilavuodon seurauksena	Sulavesirähdys jos sekoitussäiliö on vahvaliipeäkierrossa								
		Työskentely kuljettemilla, näytteenotot									
4	Öljy ja kaasupolttimet										
	Purkupaikka	Purkupaikka liikenteellisesti väärässä paikassa									
		Keskenään sekoituskelvottomille laaduilla käytetään samoja säiliöitä ja putkistoja									
		Öljyn purkuun käytettävät letkut ovat huonokuntoisia									
		Täyttöaukon kansi, tyhjennysputkien sulkulaitteet eivät ole lukittuja									
		Purkupaikka puutteellisesti merkitty ja ohjeistus puutteellinen									
	Säiliöt	Räjähdyskelpoisen seoksen muodostuminen säiliöön.									
		Rikkivedyn muodostuminen raskasöljysäiliöön, jossa ei kierrätetä öljyä.									
		Öljysäiliön ylitäytön estin tai hälytin ei toimi									
		Öljysäiliön valuma-allas vuotaa, viemärikaivon käsiventtiili jäänyt auki									
		Valuma-altaan vuotovalvonta puuttuu tai vikaantunut									
		Valuma-allas täynnä vettä, jäätä tai lunta.									
		Valuma-altaan tilavuus liian pieni									
		Säiliön ilmaputki tukkeentunut (jäätyminen, vieras esine tms.)									
		Säiliön tarkastus, kunnossapito ja huolto									

	Tarkastelukohde	Vaaratilanne/syy	Vaaran kuvaus	Toimenpiteet: Varautuminen, estäminen	H	T	K	I	PA	KE	Summa
	Säiliöputkistot	Maanrakennustöt, maankaivu, paalutus, pohjatutkimus									
		Putkea ympäröivän maan liike, sopimaton maa-aines, routa									
		Putken ulkopuolinen korrosio; vieraat aineet, eristyksen vaurioituminen, puutteellinen suojamaalaus.									
		Maanalaisessa putkistossa ei ole vuotovalvontaa									
		Käytössä olevaan putkistoon tehdyt puutteelliset lisäykset									
		Lämpöliikkeet, jännitykset, kannakkeiden painaumet tai kiinni tarttuminen									
		Putkiston vaurioituminen aurasajoneuvon tai trukin törmäyksestä johtuen									
		Päiväsäiliö liian lähellä tulipesää tai kuumia pintoja									
		Päiväsäiliön alla kuumia putkia tai kanavia, ei suojausta mahdolliselta vuotavan öljyn kosketukselta									
	Polttoöljyn esilämmitys	Öljyn lämpötila liian korkea; lämpötilan mittaus puuttuu tai on epäkunnossa									
		Ylärajan ylityksestä ei saada hälytystä									
		Ei automaattista ylälämpökatkaisua									
		Esilämmityslämpötila asetettu öljyn laatuun nähden liian korkeaksi (laadunvaihto)									
		Sähkökäyttöisen esilämmittimen kärjet "palaa" kiinni									
		Polttoöljyn lämpötila paineeseen verrattuna liian korkea, polttoöljyn seassa olevan veden höyrystyminen, alhaisessa lämpötilassa kiehuvien hiiivetyjen höyrystyminen									
		Sähköisen esilämmittimen pintalämpötila liian korkea, esilämmitin ei ole kokonaan öljypinnan alapuolella									
		Esilämmittimen varoventtiilien purkausputkia ei ole suunnattu turvalliseen paikkaan									

	Tarkastelukohde	Vaaratilanne/syy	Vaaran kuvaus	Toimenpiteet: Varautuminen, estäminen	H	T	K	I	PA	KE	Summa
		Lauhteen joukkoon pääsee öljyä. Lauhteita ei ole kerätty yhteen valvottavaan paikkaan jossa on öljynerotus. Öljy voi jopa mennä talteenotettujen lauhteiden mukana syöttöveteen ja kattilaan.									
	Öljyputkistot ja siihen liittyvät laitteet	Putkien, tiivisteiden ja muiden putkien osien kestävyys painetta, lämpötilaa, aineiden kemiallista vaikutusta, korroosiota jne. on puutteellinen									
		Putkien tuenta puutteellista (värähtely)									
		Kierrätysputkista tai polttimilta palaava öljy johdetaan liian lähelle pumpun imupuolelle, pumpulle tulevan öljyn lämpötila liian korkea									
		Polttoöljyjärjestelmässä ei riittävää hätäpysäytysmahdollisuutta									
		Polttoöljyputkiston ylipaineen estävät paisuntavaroilaitteet puuttuvat, ovat vääränlaiset tai riittämättömät									
		Polttoöljyjärjestelmässä "väliaikaisratkaisuja"; letkuja käytetään kohteissa, joissa niiden käyttö on kielletty tms.									
		Letkuasennuksissa liian pieniä kaarevuussäteitä									
		Letkujen ylikuumentuminen									
		Letkujen kuunnonvalvontaan ei riittäviä edellytyksiä (letkut eivät ole näkyvissä)									
	Polttoöljyn ja palamisilman sulkulaitteet	Sulkulaitteet eivät sulkeudu tai sulkeutuvat puutteellisesti poltinhäiriön tms. tilanteen yhteydessä									
		Sulkulaitteet avautuvat, vaikka prosessin tila edellyttäisi sulkulaitteiden kiinni pysymistä (öljynlämpötila liian korkea tms.)									
	Öljypoltin logiikka?										

	Tarkastelukohde	Vaaratilanne/syy	Vaaran kuvaus	Toimenpiteet: Varautuminen, estäminen	H	T	K	I	PA	KE	Summa
	Öljypoltinlaitteisto	Polttoöljyn ja palamisilman suhdetta ei valvota riittävästi. Poltinkohtaiset mittaukset vajaita.									
		Palamisen valvonta epätäydellistä esim. polttimien vikaantumisesta johtuen.									
		Tuuletuspuutteellinen, tulipesään pääsee kerääntymään polttoöljyä perättäisten sytytysyritysten yhteydessä									
	Sytytyskaasupullot	Nestemäisen nestekaasun siirtyminen kylmässä tilassa olevasta kaasupullostasta nestekaasuputkistoon	Nestemäisen kaasun hyörystyminen kaasuputkistossa. Tulipalo. Putkiston varusteet eivät kestä.								
	Sytytyskaasupullojen sijoitus	Kaasupullojen sijainti tulipalovaarallisella alueella	Räjähdyksivaara	Kaasupullojen sijoitus mieluummin kattilahuoneen ulkopuolelle							
	Kaasuletkut	Väärän tyyppisten letkujen käyttö / vanhat letkut									
		Paineen alentimet									
	Putkistomerkinnät	Kaasuputkistoja ei ole merkitty (maalattu)	Putkistot voivat vaurioitua huolto- ja kunnossapitotöiden/haalausten yhteydessä	Standardien mukaiset merkinnät. Kaasuputkien vienti mahdollisimman turvallista reittiä rakenteiden suojassa							
	Venttiilijärjestelyt	Sulkuventtiilit kattilahuoneessa, kaasun käyttö useassa pisteessä ja merkinnät puutteellisia	Vaaratilanteessa kaasuvirtaus jää sukematta tai suljetaan väärä venttiili	Pääsulkuventtiilin sulkemismahdollisuus kattilahuoneen ulkopuolelta vaikka pullot sijaitsevat kattilahuoneessa. Venttiilien selvät merkinnät ja tarvittaessa selventävä kaavio venttiilien läheisyyteen							
	Liekinvartijat	Puutteellinen testaus									
		Toimintahäiriö	Liekinvartia näkee muun liekin								
		Liekinvalvotajärjestelmä ei turvallisesti vikaantuva									
		Polttoöljyä säilytetään irtoastioissa kattilahuoneessa									
		Polttoöljyjärjestelmän asiantuntematon muutostyö									

	Tarkastelukohde	Vaaratilanne/syy	Vaaran kuvaus	Toimenpiteet: Varautuminen, estäminen	H	T	K	I	PA	KE	Summa
5	Mustalipeän käsittely ja laitteet										
5,1	Laihtuminen	kattilavuoto (sekoitussäiliöön valuu vettä)	Sulavesirähdys	Kuljettimien rakenne sitenettä vesi ei joudu lipeän joukkoon							
		kuiva-ainevalvonta	Sulavesirähdys	Mittauksen varmistaminen tai kahdentaminen							
		ulkopuoliset vuodot ja pesuvedet	Sulavesirähdys								
5,2	Esilämmittimet	Lämpöpinnan rikkoontuminen	Sulavesirähdys	Kuivaainemittauksen sijainti esilämmittimen jälkeen.							
5,3	haihduttamon käyttötoiminta	Kuiva-aineen valvonta	Sulavesirähdys								
		Orgaanisen aineen määrän valvonta (lämpöarvo) keittohäiriön, kattilanvesipesuveden tai yms seurauksena.	Liutotirähdys								
5,4	Vahvalipeäkiertoon liitetyn sekoitussäiliön hönkäputken pesu	Suuri määrä vettä joutuu polttolipeään työvirheen seurauksena.	Sulavesirähdys								
5,5	letkut										
	* Letkujen vauriotuminen	Letkujen kunnan tarkastusten laiminlyönti	Letkurikko, henkilövahinko								
		letkujen rakenne	lipeää henkilön iholle , tai kuuma metalli aiheuttaa palovammoja henkilövahinko	Metallivahvisteiset letkut							
		Lipeäruiskujen käsittely lipeää henkilön iholle , tai kuuma metalli aiheuttaa palovammoja	lipeää henkilön iholle , tai kuuma metalli aiheuttaa palovammoja henkilövahinko								
5,6	liittimet										
5,6a	* Letkuliittimen irtoaminen	Kamlock-liittimien lukitsematta jättäminen									
	suolanlisäys (ei ilmeisesti lisätä missään)										
5,7	suovansyöttö	Laatuvaihtelut (suovan matala kuiva-aine)	Suovan sisältämän mustalipeän kuivaaine voi olla <20% ja se voi erota suovasta jolloin lipeä laihuu tai erillispoltossa tulipesään syötetään käytännössä vettä.								
		Asiaton suovan lisäys tapa	Sekoitus ei ole varmistettu, suovan osuus vaihtelee, palamishäiriöt.								
5,8	happojen yms lisäys	Väärä seossuhde, Rikkivetyvaara	Vakavat henkilövahingot								

	Tarkastelukohde	Vaaratilanne/syy	Vaaran kuvaus	Toimenpiteet: Varautuminen, estäminen	H	T	K	I	PA	KE	Summa
5,9	lipeäesilämmintin ja putkistot	Kuuman lipeän käsittely	Kuuman lipeän käsittelytaito puutteellinen, kiehumista ja linjojen höyrystymistä ajatellen.								
5,10	Lipeälinjat	Lipeälinja vuodot ja niistä johtuvat palovammat		oikea materiaaivalinta							
5,11	sekoitussäiliö laitteineen ja putkistoineen	Suorahöyrylämmityksen aikaansaama kiehuminen	Säiliön ylikiehuminen								
5,12	Huoltotyöt sekoitussäiliössä	Puutteellinen erottaminen, ulkoisista putkistoista, tuuletuksen laiminlyönnit	Palovammat, tukehtuminen								
		Vahinkokäynnistyksen estoa ei käytetä	Vakavat henkilövahingot, hengen menetys								
5,13	Vahvalipeäsäiliö	Vahvalipeäsäiliön ylikiehuminen seisakissa.		Säiliöpinnan laskeminen alas ennen seisakkia. Paisumisen ohjaaminen hajukaasujärjestelmään.							
6	Nuohoiimet ja putkistot										
	Nuohoiimet kannatuksineen	Liikkeellä olevan nuohoimen huoltotyö	litistymiset, palovammat								
		Nuohoinputken irtoaminen laippaliitoksesta	Palovammat, kuulovauriot, kattilan putkiseinämän vaurioituminen irronneen suutinputken takia.	Ennakkohuolto							
		Nuohoinputken katkeaminen	Palovammat, kuulovauriot.	Ennakkohuolto							
		Nuohoimen irtoaminen tuloputkesta	Palovammat, kuulovauriot.	Ennakkohuolto							
		Nuohoimen rungon irtoaminen.		Ennakkohuolto							
		Nuohoin kuluttaa lämpöpintaputkia									
	Nuohoshöyry ja tiivisteilmaputket	Laippavuodot	palovammat								
	Pesuyhteet	Sokeointien väärä asento ja veden joutuminen nuohoimien kautta tulipesään.									
		Sokeointien väärä asento ja korkeapainehöyryn joutuminen pesuvesilinjaan									
		Kattilan pesuyhteiden avaaminen ennen kuin tulipesä on jäähtynyt pesuvalmiuteen.									
	Lauhteenpoisto	Nuohoushöyryn lauhde joutuu tulipesään nuohoimien vuotojen seurauksena.Korroosio lämpöpinnoilla		lämpötilavalvonta (lukitukset)							
		Nuohoushöyryn lauhde joutuu tulipesään suurissa määrin, sulavesiräjähdys									

	Tarkastelukohde	Vaaratilanne/syy	Vaaran kuvaus	Toimenpiteet: Varautuminen, estäminen	H	T	K	I	PA	KE	Summa
	Nuohinventtiili	Nuohoinventiileiden vuoto aiheuttaa korroosiota									
7	Ilmakanavat ja laitteet										
7,1	Puhaltimet	Vahinkokäynnistyksenesto rutiinien käyttämättömyys huoltotöissä	Henkilövahinkovaara								
		Puhaltimen säädön joutuminen esim mittausvirheentakia liian pienelle, esim lämpötilamittausten määrä kompensointi saattaa aiheuttaa virheen.	Vajaa polttoilman määrä, savukaasuräjähdyk								
7,2	Lauhdeluvot	Veden joutuminen vuodon seurauksena tulipesään	Sulavesiräjähdyk	Ilmakanavien vedenpoistoyhteiden kunnossapito							
7,3	höyryluvot	Veden joutuminen vuodon seurauksena tulipesään	Sulavesiräjähdyk	Ilmakanavien vedenpoistoyhteiden kunnossapito							
7,4	Ilmakanavat ja laitteet ja vuotojenvalvonta	Vedenkertyminen ilmakanavaan ja ilmamäärän kasvaessa tai puhallinta käynnistettäessä joutuminen tulipesään. esim öljyilmakanavat	Sulavesiräjähdyk	Vuotovedenpoistolaitteet (vesilukot) jokaisessa ilmajärjestelmässä.							
7,5	rassarit	Käyttötehtävät käytössä olevien rassareiden lähellä.	Litistytminen								
		Huoltotyöt käynnissä olevilla rassareilla	Litistytminen								
		Kuuman polttoilman aikaansaamat palovammat käyttö ja huoltotöissä rassareilla.	Polttoilmakanavassa on huomattava ylipaine ja kuuma ilma.								
7,6	säätöpellit	Säätöpeltien juuttuminen esim. ilmakanavaan tunkeutuneen sulan vuoksi.	Mahdollisessa pikasulkutilanteessa ilma ei sulkeudu ja palaminen jatkuu aikaansaaden vaurioita								
8	Hajukaasut										
	Laimeiden hajukaasujen väkevoityminen	Laimeat hajukaasut ei ole laimeita. Väkevyys yli räjähdyspisteen	Jos laimmennus ei toimi tai sitä ei ole niin järjestelmä on väkevien hajukaasujen järjestelmä. Räjähdysvaara.								

	Tarkastelukohde	Vaaratilanne/syy	Vaaran kuvaus	Toimenpiteet: Varautuminen, estäminen	H	T	K	I	PA	KE	Summa
		Kaasuputki hajukaasupuhaltimen imupuolella paineelle ja äkillinen kaasupurkaus prosessilaitteista putkistoon	Säiliöitä voi mennä ylipaineelle, rikkoutumisvaara. Puhaltimen liitospalkeet voivat rikkoutua, kaasuja huonetilaan, jos puhallin on sisällä	Jokaiselle säiliölle luotettavasti toimiva yli/alipainesuoja ja kaasun pääsymahdollisuus suoraan ulos. Puhallinhuoneen sijoitus niin, että kaasut pääsevät purkautumaan ulos ja alipaineistaminen muihin tiloihin nähden. Kaasuilmaisin puhallinhuoneeseen							
	seisonta ajan lukitukset ja varmistukset	Sulkuventtiilin vuoto.	Hajukaasujen pääsy paineellisista prosessilaitteista kattilaan tai muuhun tilaan jossa työskennellään, sisällä olevan henkilöstön myrkytysvaara	Turvasulkuventtiilijärjestely. Venttiilien välistä tuuletus ulos tai pysyvästi alipaineeseen prosessiin. Laimeilla hajukaasuilla voidaan myös johtaa korkeapaineista ilmaa venttiilien/peltien väliin							
	kaasun mukana tulevan veden erottaminen	Kosteat hajukaasut, ulkona kulkevat putket ja nesteen kertyminen	Veden ja kosteuden kertyminen putkeen, virtauksen estyminen, nesteen jäätyminen ja putken vaurioituminen. Putken täyttyminen nesteellä ja romahtaminen	Putken suunnittelu niin, että nestelukkoja ei voi syntyä. Putken eristäminen ja lämpösaattaminen. Riittävä kannakointi. Vedenerottimien ja vesilukkojen sijoittaminen lämpimään paikkaan jäätyminen estämiseksi. Vesilukoille nestepinnan/nestevirtauksen mitta							
		Veden erotus ei toimi.	Vettä kulkeutuu soodakattilaan								
	venttiilijärjestelyt	Venttiililit eivät ole tarpeeksi tiiviitä.	Kaasua voi päästä tilaan jossa on henkilöitä paineellisista prosessilaitteista	Turvasulkuventtiilijärjestely. Tiiveysvaatimukset täyttävät venttiilit laippaliitoksilla, ei hitsattavilla yhteillä							
	Hajukaasujärjestelmien vuoto	Putkivuodot.	Myrkytysvaara, väkevillä hajukaasuilla palo- ja räjähdysvaara	Työlupamenettely. Kiinteät ja kannettavat kaasuilmaisimet							
		Laippaliitos vuotaa. Kaasun syttyminen riittävän energian omaavasta kipinästä	Väkevät hajukaasut: palo-, räjähdys- tai myrkytysvaara huolto- ja korjaustöiden yhteydessä. Sähkövarautuminen ja staattisen sähkö purkautuminen. Laimeat hajukaasut: myrkytysvaara	Putkiston rakentaminen mahdollisimman yhtenäisenä, vain luotettavan erottamisen vaatimat laippaliitokset ja venttiilit. Laitteistojen maadoittaminen ja potentiaalien tasaus. Työlupamenettely. Kaasuilmaisimien sijoittaminen liitosten läheisyyteen							
		Puhaltimen palje tai akseli vuotaa									

	Tarkastelukohde	Vaaratilanne/syy	Vaaran kuvaus	Toimenpiteet: Varautuminen, estäminen	H	T	K	I	PA	KE	Summa
	Liekinesto (väkevät hajukaasut)	Liekinestin puuttuu tai on vaurioitunut	Paineheittojen yhteydessä liekki takaisinpäin kaasuputkeen, kaasun palaminen putkessa ja putken vaurioituminen	Liekinestimet ja turvasulkuventtiilien lukitusrajojen määrittely							
		Tulenkestävien venttiilien puute									
	pisaranerotus ennen polttoa	Pisaranerotus ei toimi, nestettä (vesi, tärpätti, metanoli tms.) kaasujen polttoon	Liekki voi sammua, räjähdysvaara	Kaasujen riittävä lauhdutus, pisaranerotus ja lämmitys (kuivaus) ennen poltinta							
	esilämmitys	Esilämmitys ei toimi tai kosteiden kaasujen suuri virtausnopeus	Ks. edellä								
	mekaaninen vaurioituminen	Liikkuva ajoneuvo vaurioittaa putkea putkisillalla, putki vaurioituu laitteiden siirron tai kunnossapitotöiden yhteydessä	Kaasuvuoto ja myrkytysvaara sisällä tai ulkona	Putken vieminen rakenteiden suojassa, selvä merkintä ja työlupamenettely							
	kaasunpoltto ohjeen soveltaminen tarvittaessa	Kaasuputken merkinnät puutteelliset.	Väkevät hajukaasut: palo-, räjähdys- tai myrkytysvaara huolto- ja korjaustöiden yhteydessä . Laimeat hajukaasut: myrkytysvaara	Kaasuputken selvä merkintä, tekstejä ja virtaussuuntanuolia riittävän tiheästi							
	Tärpätti	Tärpätin liekkirintaman etenemisnopeus erittäin suuri		Tärpätin pitoisuus pidettävä alhaisena hajukaasujärjestelmässä.							
	Työskentely hajukaasujärjestelmässä			Työlupamenettely. Kiinteät ja kannettavat kaasuilmaisimet							
	Väkevien hajukaasujen alipaine	Höyryejektorin toimimattomuus	Motiivihöyrynpaine väärä. Vesitykset ei toimi.								
9	Paineilmajärjestelmä										
9,1	varajärjestelmä	Varakompressori ei käynnisty	Instrumentti-ilman paine laskee	varajärjestelmän testaus säännöllisesti							
		Ilman jaon keskeyttäminen ei kriittisille osastoille ei toimi	Instrumentti-ilman paine laskee								
		Kompressorien jäähdytysveden saannista sähkönsyöttöhäiriöissä ei ole huolehdittu.	Kriittisten varotoimenpiteiden vaarantuminen								
9,2	Käyttö	Ilman kuivaus ei toimi. Paineilman kuivuudenvälvonta ei toimi tai sitä ei ole.	Toimilaitteet lakkaavat toimimasta tai talvella jäätyvät								
		Paineilmajärjestelmään joutuu vettä	Paineilmalla puhalletaan esim. linjaa jossa on korkeampi paine kuin paineilmasysteemissä	Jokaiseen ilmapostiin lisätään takaiskuventtiilit							
		Öljypitoista ilmaa käytetään hengitysilmana									
9,3	Käynnistys										

	Tarkastelukohde	Vaaratilanne/syy	Vaaran kuvaus	Toimenpiteet: Varautuminen, estäminen	H	T	K	I	PA	KE	Summa
9,4	Pysäytys										
10	Syöttövesi-järjestelmä										
	syöttövesisäiliö putkistoinen ja laitteineen	vuodot		tarkastukset							
	varanto/vesipula	Suolanpoistosarjojen kapasiteetti vajaa.	kuivakeitto tai kuorman pudotus	lukitukset päällä							
		Lisävesisäiliön tilavuus liian pieni.									
		Lauhteet likaantuu									
		vesipula /pH:n heilahtelu									
	pumppukapasiteetit	Polttolipeän syöttö liian suuri/syöttövesipumppujen tuotto liian pieni	kuivakeitto tai kuorman pudotus	lukitukset päällä, tarkastettava pumpun kapasiteetti							
		Varapumppu ei käynnisty	kuivakeitto tai kuorman pudotus	säännölliset testaukset							
	pumppujen sijoittelu	Pumppujen suojaton sijoitus	Sulavuoto/ vesipula								
		Venttiilijärjestelyt									
	Säiliön ja putkiston kunnonvalvonta	syöpymät, säröt, korroosio	vuoto	tarkastukset							
		Kannakkeet									
	Syöttöveden ja kattilaveden laatu	Ph, happi, epäpuhtaudet, lisäainepitoisuudet	korroosio, magneettikalvon rikkoutuminen	analyysit säännöllisiä							
			Korroosio kattilassa								
	Lauhteiden puhtaus	Kupari lauhteissa.	Kuparisia lämpöpintoja sisältävien laitteiden (kuten sellun kuivauskaapit) käytönotossa ei ole huomioitu hapen, kuparin ja ammoniakkin reaktiota joka aikaan saa lauhteeseen kuparikompleksin liukenemista. kupari puolestaan aikaansaa kattilan lämpöpinnoil								
		Tehtaalta palautettavien lauhteiden epäpuhtaudet	Korroosio/ kattilaveden kuohuminen	Riittävän moniportainen lauhteen laadunvalvonta.							
		Glygoli ja muut orgaaniset epäpuhtaudet	Korroosio kattilassa ph laskusta johtuen								

	Tarkastelukohde	Vaaratilanne/syy	Vaaran kuvaus	Toimenpiteet: Varautuminen, estäminen	H	T	K	I	PA	KE	Summa
		Ioninvaihtohartsien pääsy kattilaan.		Hartsisuodattimet							
11	Sulakourut										
	vaihdot	Sula ei jäähtynyt tai rännientulppaus ei onnistu puuttuvien varusteiden tai taitojen takia.	palovammat, sulavuoto	riittävän pitkä jäähtymisaika ennen rännien irroittamista							
	Vaihtoväli	Kourut vaihdetaan liian havoin	Vuoto	Tulppaus							
		Varaasarännien laadunvalvonta									
	Alipainekiertojärjestelmä	laippavuoto/vuoto	ilmaa järjestelmään	kiertohairiö/järjestelmän paineistus/koestus							
	kiertojenvalvonta	laitevika/säädöt ajaa jäähtymisen kiinni	rännien kiertojen häiriö	paineistus ja käsisisäätö							
	lämpötilojen valvonta	kiehumienien/laitevika	kiertohäiriö	paineistus ja käsisisäätö							
	varavesi	laitevika	kiertohäiriö	testaukset							
	testaukset										
	työskentely sulakouruilla	sula ja viherlipeä roiskeet	palovammat	suojaus/kasvosuoja							
		Erikoistilanteet esim tulppaukset									
		Tukkeutuneen rännin aukaiseminen									
12	Liuotinsäiliö, viherlipeä ja hönkäputkisto										
	pinnankorkeuden valvonta	laitevika, pinta alhaalla	viherlipeän tiheyden ja lämpötilan nousu, kiteytyminen	pintamittauksesta varmistus esim. mekaaninen, mittauksen kahdentaminen							
	tiheydenvalvonta	laitevika	viherlipeän tiheyden nousu, kiteytyminen	riittävän usein käsimääritys							
	käyttöön otto käynnistyksissä	tiheys korkea	tiheyden nousu, kiteytyminen	riittävän usein käsimääritys							
		tiheys matala	laiha viherlipeä kaustitamolalle	Liuottajan pinta riittävän alhaalla käynnistyksessä							
	varavesi	laitevika, ei vettä liuottajaan	korkea tiheys tai lämpötila, kiehuminen	testaukset							
	liuotin säiliö putkistoinen ja laitteineen	vuodot/roiskeet	ihon palaminen/syöpyminen	asianmukaiset suojavaatteet ja suojaimet							
		Sekoittimen vahinkokäynnistyminen									
	hönkäpesuri laitteineen	pisanerotin tukossa	liuottajasta puskee höyryä kattilahuoneeseen								

	Tarkastelukohde	Vaaratilanne/syy	Vaaran kuvaus	Toimenpiteet: Varautuminen, estäminen	H	T	K	I	PA	KE	Summa
	hönkätörvi laitteineen										
	Viherlipeä järjestelmä										
		Kumiputkien käyttö putkistoissa ja sulkuventtiileissä.									
13	Savukaasujärjestelmä ja pesuri										
	Savukaasukanavat laitteineen	Korroosio	ilmavuodot, kanavassa työskennellessä voi pudota	tarkastukset							
	Savukaasupuhaltimet laitteineen ja pukistot	öljykytkin rikki	öljyä jäähdytysveteen	öljynerotuskaivot							
	Sähkösuodin laitteineen	suolakami tippuu alas	työskenneltäessä suotimessa palovaara	kamien pudotus ennen varsinaista työskentelyä, anetaan suotimen jäähtyä riittävästi							
	Maadotukset	Puutteellinen maadoitus tai maadoitus puuttuu kokonaan	Sähköisku	maadoitus kuntoon, kuittausmenettelyt							
	Savukaasun erotus (työskentely suotimessa käynninaikana)	Savukaasua suotimessa	Hengitysvaikeudet, palaminen	varmistettava riittävä tuuletus ja estettävä savukaasujen pääsy suotimeen, kellopellit, kuittausmenettelyt							
	Suotimen suolakuljettimet	Kuljettimen aukaisu ja kuljetin käynnistyy	Litistytminen	paikallinen turvakytkin							
		Työskennellessä kuljettimella kameja putoaa ekosta									
	Savupiippulaitteineen	Savukaasujen paluu kattilaan									
	Savukaasuvuodot	Liian korkea rikkidioksidi pitoisuus									
	Pesuripalot	Tulityöt									
		Itsesyttyminen rikkihdisteistä									
14	Sulavesi- ja tulipesäräjähdykset										
	Ohjeistus ja koulutus sekä tunnistaminen	Sulavesiräjähdyksestä ei ole yleensä varsinaista ohjeistusta tapahtuman vaikean tunnistettavuuden vuoksi. Tunnistaminen perustuu aiempaan kokemukseen sekä raportteihin muista vastaavista tapahtumisista. Kaikki epäselvät vuodot tulkittava vuotona tulipesää	Tulipesäräjähdykset. Henkilövahingot. Laitevauriot. Tuotannon menetykset.	Selkeät toimintaohjeet epäselviin tapauksiin. Ennakkohuollot ja mittaukset. Informointi muista vastaavista tapauksista laitoista käyttävälle henkilökunnalle.							

	Tarkastelukohde	Vaaratilanne/syy	Vaaran kuvaus	Toimenpiteet: Varautuminen, estäminen	H	T	K	I	PA	KE	Summa
	Pelastusharjoitukset	Pelastusharjoitusten järjestäminen aidontuntuisissa olosuhteissa lähes mahdotonta järjestää. Tositilanteiden varalle valmiuksia vaikea hankkia	Pelastettavien henkilöiden löytäminen vaikeaa.	Osaston tuntemusta parannettava. Koulutus.							
	Vesipesu	Vesipesun liian aikainen aloittaminen aiheuttaa mahdollisen sulavesiräjähdyksen. Pesu aloitettu tulistimista.	Edellä mainitut vauriot.	Ohjeistus. Koulutus. Pesän tarkistus ennen pesun aloittamista. Pesu aloitetaan aina peräpästä.							
	Ohjeet	Edellä mainitut.	Edellä mainitut.	Edellä mainitut.							
				ks. Karjusen raportit							
15	Sähköistys										
	Kenttälaitteet	Totaali pimeys (black out). Pahimmassa tapauksessa.	Kattilan vaurioituminen. Rännien vaurioituminen. Tuotannon menetys. Mittauksien, kameravalvontaohjauksien häipyminen voi aiheuttaa kattilan alastulon. Vesikiertohäiriöt josta kattilaa tulee alas.	Eroonkytkentäjärjestelmä- Kaapelien- ja sähkölaitteiden suojaus. Ennakkohuollon korostunut merkitys. Prosessihoitajien koulutus. Yhteyden pitovälineet toimivat ja ovat kunnolliset. Lukitusten toimivuuden säännöllinen testaus/varmistus.							
		Moottoriviat/häiriöt.	Vesikiertohäiriöt josta kattilaa tulee alas.								
		Inverttereiden aiheuttamat häiriöt	Invertteri käyttöinen laite pysähtyy, mutta valvomossa näyttää, että laite on käynnissä.								
16	Automaatio										
	Järjestelmä	Järjestelmän kaatuminen, toimilaitteet jäävät väärään asentoon. Säiliöt täyttyy tai tyhjentyy. Käynnistettäessä järjestelmää päivityksen jälkeen voi laitteet saada käyntikäskyn.	Liuottoja pääsee yli josta kemikaalipäästöt luontoon. Liuottajaräjähdys. Henkilövahingot. Laitteauriot. Tuotannon menetys.	Laitevalinnat. Varavoimajärjestelmä UPSin tukena. Kahdennetut asemat. Turvakytkimien käyttö. Valpas käyttöhenkilökunta. Koulutus. Ennakkohuolto ja mittausten varmistus.							
	Kenttälaitteet	Instrumentti-ilma katoaa, laitteet vikaantuu, tukkeentuu, Toimilaitteet ajaantuu väärään asentoon, väärä toiminta	Edellä mainitut	Laitevalinnat. Varakompressorit. Toimilaitteet jousikuormitteisia. Kaksi eri mittausjärjestelmää. Huollot, koulutukset.							
	Venttiili	Vikatilanteessa venttiili jää väärään asentoon		Toimisuuntien valinta vikatilanteessa							
17	Vaarahälytysjärjestelmä										

	Tarkastelukohde	Vaaratilanne/syy	Vaaran kuvaus	Toimenpiteet: Varautuminen, estäminen	H	T	K	I	PA	KE	Summa
	ohjeistus	Puutteellinen ohjeistus henkilökunnalla ja kattilalaitoksen ovilla aiheuttaa puutteellista toimintaa jolla vaarannetaan sekä ihmishenkiä ja laitteistoa.	Henkilövahingot. Laitevauriot.	Selkeät toimintaohjeet. Ohjeet helposti saatavilla.							
	koestus	Puuttellisten koestusten takia laitteiston toiminta vajavaista tai ei toimi ollenkaan.	Henkilövahingot.	Säännölliset koeistukset ja kunnollinen dokumentointi koeistuksista.							
18	Varavoimajärjestelmä										
	laajuus	Liian pienitehoinen varavoimajärjestelmä aiheuttaa järjestelmän mahdollisen romahtamisen.	Prosessessin hallitsematon alasajo. Henkilövauriot. Laitevauriot. Tuotannon menetys. Hidastaa ylösajoa.	Tarkistettava säännöllisin väliajoin laitteiston toimivuus ja riittävyys. Järjestelmän taattava kuitenkin turvallinen alasajo (UPSien syöttö).							
	ohjeistus	Puutteellinen ohjeistus aiheuttaa laitteiston vääränlaista käyttöä ja pahentaa tilannetta.	Aiemmin mainitut seuraukset.	Edellä mainitut toimenpiteet.							
	koestus	Edellä mainitut Koestuksista tieto valvomoon ettei aiheuta vääränlaisia toimenpiteitä.	Itse koestus ei aiheuta vaaraa.	Tiedonkulku ja ohjeet koestusten varalle.							
19	Varoventtiilit ja venttiilit										
	toiminnot	Venttiili aukeaa alle suunnittelupaineen	Paineen lasku varoventtiilin toimiessa, paineen heitto verkossa. Leiriön pinnan heilahdus ja kattila tulee alas	Toimintahäiriöstä tieto kunnossapitoy vastaavalle							
		Varojen tai äänenvaimentimen vesitys ei toimi ja varon lauetessa suuri määrä varon päälle kertynyttä vettä syöksyy äänenvaimentimeen.	Äänenvaimennin särkyy ja kappaleita lentää lähiympäristöön.								
	koestus	Koeponnistuksessa lukot jää paikoiilleen paineen nousu saa aikaiseksi laitevaurion	paineen nousu saa aikaiseksi laitevaurion	Lukituksesta ilmoitus menettely valvomoon, joka kirjataan							
		Käynnissä olevan kattilan varoventtiilin koestus perinteisin menetelmin aiheuttaa vaaratilanteen. Vaarana myös kun käytetään lipeän polttoa paineen nostamiseksi niin keon epätasainen palaminen häiritsee koestusta. Tämä aiheuttaa suotamista varossa joka al									
	Puhallusputken jäätyminen	Puhallusputken räjähtäminen									

	Tarkastelukohde	Vaaratilanne/syy	Vaaran kuvaus	Toimenpiteet: Varautuminen, estäminen	H	T	K	I	PA	KE	Summa
	Luistiventtiilit	Venttiilin pesän täysin hallitsematon paineistuminen veden jäädessä pesään ja kuumaveden tai höyryn lämmittäessä veden.Varoventtiili ei toimi tai sitä ei ole. Varoventtiilin kunnossapito ja varoventtiilin kalvon laadunvalvonta.									
20	Pikapysäytysjärjestelmä										
	toiminnot	Pikapysäytystoimintojen järjestyksen oikeellisuuden tarkastaminen	Virheellisen järjestyksen tai toimimattomuuden aiheuttama vaaratilanne	Todettava pysäytyksen aikana ja jälkeen, että kaikki pikapysäytyssekvenssin toiminnot ovat toteutuneet. Mm. apupolttoaineiden syötön sulkeutumisen varmistaminen.							
		Liian vähäinen tuuletus tulipesässä pysäytyksen jälkeen.	Palamattomien kaasujen aiheuttama räjähdys.	Riittävän tuuletuksen varmistaminen.							
		Kattilan käynnistys pikapysäytyksen jälkeen.	Pikapysäytyksessä mahdollisesta hallitsemattomasta ajotilanteesta johtuva vaurio.	Käynnistysvalmius harkittava erikseen tapauskohtaisesti pikapysäytyksen synn selviyksen tai mahd korjauksen jälkeen.							
	ohjeistus	Pikapysäytysohjeistuksen, -opastuksen puutteellisuus.	Laitevauriot, tapaturmat jne.	Pikapysäytystä suorittamaan oikeutettujen henkilöiden koulutus, ajantasalla olevat ohjeet.							
	koestus	Puutteellinen varolaitteiston koestus (pikapysäytykseen liittyvät toiminnot).	Toimintahäiriö pikapysäytyksessä. Epäonnistunut pikapysäytys. Vaurioita kattilaan.	Määräaikainen (paineastiatark. yhteydessä) taikka sitä useammin tapahtuva laitteiden toimintatarkastus.							
21	Pikatyhjennysjärjestelmä										
	toiminnot	Viallinen tai puuttellinen hälytysjärjestelmä.	Kuten ed. Kohta	Kuten ed. Kohta							
		Hallitsematon ajotilanne pikatyhjennyksen aikana	Kattilan vaurioituminen. Putkivauriot pohjassa , seinissä jne. Muodonmuutokset.	Pikapysäytys on hätätoimi, jolla pyritään välttämään muuten aiheutuva suurempi vaurio tai vaara.							
	ohjeistus	Puutteellinen ohjeistus tai opastus.	Laitevauriot, tapaturmat jne.	Pikapysäytystä suorittamaan oikeutettujen henkilöiden koulutus, ajantasalla olevat ohjeet.							
		Ulkopuoliset työntekijät eivät ymmärrä hälytyksen merkitystä		Koulutus kaikille alihankkijoille							

	Tarkastelukohde	Vaaratilanne/syy	Vaaran kuvaus	Toimenpiteet: Varautuminen, estäminen	H	T	K	I	PA	KE	Summa
	koetus	Puutteellinen varolaitteiston koetus (pikatyhjennykseen liittyvät toiminnot).	Toimintahäiriö pikatyhjennyksessä. Epäonnistunut pikatyhjennys. Vaurioita kattilaan.	Määräaikainen (paineastiatark. yhteydessä) taikka sitä useammin tapahtuva laitteiden toimintatarkastus.							
22	Kemikaalit										
	käyttöturvallisuus ohjeet	Ohjeiden dokumentointi / päivitys	Vanhentuneita tai vääriä ohjeita käytössä	Päivitysten järjestelmällinen hallinta							
		Ohjeiden saatavuus	Ohjeita ei tarvittaessa saatavissa tai löydettävissä.	Ohjeet yksinkertaisessa muodossa helposti saataville.							
	Kemikaalivastuuhenkilöt										
	Purkupaikat	Purku- ja lastauspaikkojen merkintä puutteet.	Virheellisistä lastauksista tai purkauksista aiheutuvat vaaratilanteet	Yhdenmukainen selkeä merkintä.							
		Purku- ja lastauspaikkojen järjestelyt. Kanaalit, kaadot, kuljetussäiliöiden huuhtelut jne. Keskenään vaaraa aiheuttavasti reagoivien kemikaalien sekoittumisen estäminen.	Kuten edellä.	Tehdaskohtaiset järjestelyt. Esim: eri alueet happojen ja emästen käsittelyyn							
		Toimintaohjeet ja toiminta purku- ja lastaus paikalla. Yhteydenpito valvomoon ja käyttöhenkilöstöön..	Kuten edellä.	Selkeät tehdaskohtaiset toimintaohjeet asianosaisille, myös kuljetusliikkeen ohjeistukseen.							
	Säiliö- ja putkisto merkinnät	Puutteellinen merkintä									
23	Vahinkokäynnistykset										
	Vahinkokäynnistysten esto menettelyt										
	Käsiventiilit	Ventiilien lukitus rutiinit, henkilöt, välineet ja ohjeistus	Vakavat henkilö ja omaisuusvahingot lukitsemisen poisjätön takia välineiden (tai ohjeiden) puuttumisen vuoksi.	Selkeät ohjeet varusteet, ja kuittaus rutiinit							
		Lukkojen ja avaimien säilytys	Vakavat henkilö ja omaisuusvahingot kun tehty suojaustoimenpide puretaan asiattomasti	Omat kuitattavat lukot ja avaimet							

	Tarkastelukohde	Vaaratilanne/syy	Vaaran kuvaus	Toimenpiteet: Varautuminen, estäminen	H	T	K	I	PA	KE	Summa
		Ventiili kirjanpito	Vakavat henkilö ja omaisuusvahingot kun suojaustoimenpidettä ei suoriteta tiedon puuteen takia, tai se jää purkamatta esim korjaustöiden päätyttyä.	Työ rutiinit, venttiileiden numerointi, merkitseminen ja kirjaamiset							
		Ventiilien käyttöoikeus	Vakavat henkilö ja omaisuusvahingot	Vain käyttö saa muuttaa venttiileiden tilaa ?							
	Automaatioventtiilit	Kuten käsiventtiilit, lisäksi									
		Apuenergian eliminointi.	Vakavat henkilö ja omaisuusvahingot	Huomioiminen, ohjeet							
		Tahallinen tai tahaton ohjaaminen	Vakavat henkilö ja omaisuusvahingot	Ohjeet, työt automaatiojärjestelmässä.							
	Laitteet	Turvakytkimien käyttö, rutiinit, välineet ja ohjeistus.	Vakavat henkilö ja omaisuusvahingot								
		Lukkojen ja avaimien säilytys	Vakavat henkilö ja omaisuusvahingot	Omat kuitattavat lukot ja avaimet							
		Turvakytkin kirjanpidon laiminlyönti	Vakavat henkilö ja omaisuusvahingot	Työ rutiinit, laitteiden nimeäminen, numerointi, merkitseminen ja kirjaamiset							
		Turvakytkimien käyttöoikeus	Vakavat henkilö ja omaisuusvahingot	Koulutus, jokasen henkilön täytyy tietää vasttunsa omasta ja muiden turvallisuudesta.							
		Turvakytkimen/ vahikokäynnistyksen estokytken ero		Koulutus ja ulkopuolisten opasus							
24	Seisokit ja korjaustyöt										
	Venttiilit	Venttiileiden asiaton käyttö	Vakavat henkilö ja omaisuusvahingot	Asianmukaiset kuitattavat lukot ja avaimet							
		Putkilinjojen tyhjentäminen	Vakavat henkilö ja omaisuusvahingot	Putkiston ja säiliön erottaminen ei ole riittävä toimenpide turvallisuuden takaamiseksi.							
	Luotettava erottaminen	Minkä tahansa apuenergian tai potentiaalisen energialähteen unohtaminen	Vakavat henkilö ja omaisuusvahingot	Ohjeistus, koulutus, lupamenettelyt							
		Säiliötyö ohjeen puuttuminen ko kohteesta	Vakavat henkilö ja omaisuusvahingot	Säiliötyöohje							
		Paineen jääminen takaiskuventtiilin taakse esim. syöttövesisäiliön minimikiertolinja									

	Tarkastelukohde	Vaaratilanne/syy	Vaaran kuvaus	Toimenpiteet: Varautuminen, estäminen	H	T	K	I	PA	KE	Summa
	Puhdistukset, linjanpesut	Puhdistyön laiminlyönti tulipesä ja muissa kattilatöissä	Vakavat henkilövahingot	Lupamenettelyt							
		Pesuhappojen aiheuttamat rikkivety vaarat vuotojen ja virhetoimintojen yhteydessä.	Vakavat henkilövahingot	Täsmälliset ohjeet poikkeuksellista töistä.							
	Myrkytykset ja tukehtuminen	Säiliötyöojeen puute tai laiminlyönti									
		Loppu vesipesuletkujen lämpötila ja paineen kestävyys ei ole riittävä									
	Työluvut	Työlupien puuttuminen									
25	Häiriötilanteet										
	Kattilanpaineistuminen	Savukaasupuhallin pysähtyy ja kattilasta purkautuu liekkejä kattilahuoneeseen									
26	Ohjeistus										
	Käyttö- ja työnopastusohjeet	Käyttö- ja työnopastusohjeet vanhentuneet prosessien ja työ rutiinien muuttuessa.	Vakavat henkilövahingot	Käyttö- ja työnopastusohjeiden päivityksestä tulee vastata jonkin tietyn henkilön, (Käytön valvoja). Tulee olla rutiini jolla Käyttö- ja työnopastusohjeet tarkastetaan							
		Käyttö- ja työnopastusohjeet eivät vastaa suoritettavia töitä koska ne on laatinut käyttörutiineista tietämätön henkilö.									
		Käyttö- työnopastusohjeista ohjeista puuttuu työvaiheita joihin liittyy vaaratekiöitä, koska käyttö- ja työnopastusohjeet muodostuvat osalaitteiden ohjeista.									
	Lipeälinjan pesu	Veden joutuminen tulipesään	Sulavesirähdys	Käyttö- ja työnopastusohjeet							
	Höyryputkien lämmitys	Vesi höyryiskut	henkilövahingot	Käyttö- ja työnopastusohjeet							
			Lämmönvaihtimien vaurioituminen								
		Veden joutuminen tulipesään nuohoimista	Sulavesiräjähdys								
		Tulistimissa olevan veden joutuminen turbiiniin.	Turbiinivaurio								

	Tarkastelukohde	Vaaratilanne/syy	Vaaran kuvaus	Toimenpiteet: Varautuminen, estäminen	H	T	K	I	PA	KE	Summa
		Tulistimien vaurioituminen puuttellisen ylöslämmityksen aikaisten vesityksen puuttuessa.	tulistinputken katkeaminen, jopa sulavesirähdys, turbiini vauriot	Käyttö- ja työnopastusohjeet Lukitukset ja suojaukset							
	Kunnossapitoohjeet	Puuttuva prosessintuntemus tai rutiinien tietämyksen puutekunnossapitohenkilöiltä	Vahinkokäynnistyksen yms.	Ohjeistus ja valvonta							
	Turvallisuusohjeet	Suojavälineiden, poistumisteiden yms käytön laiminlyönti	Henkilövahingot								
	Ympäristöohjeet		Ympäristö vahingot								
	Palosuojeluohjeet			Tulityölupa menettelyt							
	Kemikaali ja vaarallisten aineiden käsittelyohjeet	Käyttöturvallisuusohjeiden puute tai tietämättömyys	Henkilövahingot	Koulutus ja opastus							
	Automaation päivitys ja ylläpitoohjeet	Lukitusten ja suojausten asiattomat muutokset	Vakavat henkilö ja omaisuusvahingot	Ohjeistus ja valvonta							
		Ennakohuollon laiminlyönnit	Vakavat henkilö ja omaisuusvahingot	Ohjeistus ja valvonta							
27	Organisaation toimivuus										
	Johto ja hallinto	Lakisääteiset vastuuhenkilöt (mm painelaite, sähkötyönjohto jne.) puuttuvat, riittämättömät valtuudet ja kokemus.	Vaurio ja häiriötilanteissa virheellinen toiminta, henkilö- ja omaisuusriskit	Vatuuhenkilöiden nimeäminen, kouluttaminen ja riittävät valtuudet. Varamies/varamiehet myös koulutettava ja nimitettävä niin, että loma-aikoinakin määräysten minimivaatimukset täytetään							
		Johtamiskulttuurin soveltuvuus nykyaikaan, henkilöstön motivaatioongelmat organisaation eritasoilla.									
		Organisaation ryhmätyömallin kehittyminen siinä määrin ettei siinä ole painelaitelain edellyttämää riittävää valta/ vastuu tasapainoa									
		Työlupamenettelyt, niiden laatiminen, hallinta ja/tai käyttö on puutteellista.									
	Käyttö- ja kunnossapitohenkilökunta	Puutteellinen koulutus	Määräysten ja ohjeiden vastainen toiminta, suojaus- ja turvajärjestelyjen laiminlyönti, kunnossapitohenkilökunnan ja ulkoisten toimijoiden vaarantuminen	Koulutus ja opastusjärjestelmät, työlupamenettelyt, vaara- ja häiriötilanteiden ilmoitus- ja selvittelyjärjestelmät. Tarvittavien toimenpiteiden ja töiden läpikäynti ulkopuolisten toimijoiden kanssa							
		Huumaavien aineiden käyttö		Testaus							

	Tarkastelukohde	Vaaratilanne/syy	Vaaran kuvaus	Toimenpiteet: Varautuminen, estäminen	H	T	K	I	PA	KE	Summa
		Työlupamenettelyjen laiminlyönnit, suojausten ja henkilökohtaisten suojavälineiden käytön laiminlyönnit	Erilaiset omaisuus-, keskeytys-, ympäristö- ja henkilövahingot mahdollisia	Ks. edellä							
		Puutteellinen töiden valmistelu, Työnsuunnittelu puuttuu.									
		Henkilön tai henkilöiden tehtäviin kykenemyttömyys									
	Suojelu, palo ja ensiapuhenkilökunta	Laitoksen, prosessilaitteiden ja prosessien vaaratekijöiden huono tuntemus	Väärä ja vahinkoja lisäävä toiminta, itsensä saattaminen vaaralle alttiiksi.	Koulutus ja opastusjärjestelmät, työlupamenettelyt, Riittävä tutustuminen laitokseen ja säännölliset vaaratilanne- ja onnettomuusharjoitukset. Tarvittavien toimenpiteiden ja töiden läpikäynti käyttö- ja kunnossapitohenkilökunnan sekä ulkopuolisten toimijo							
		Huono kemikaalivaarojen tuntemus									
	Alkusammutuskalusto	Puutteelliset määräaikaistakastukset ja huollot									
	Ulkopuolinen työvoima	Puutteellinen koulutus. Puutteellinen yhteistoiminta muiden kattilalaitoksessa toimivien henkilöiden ja organisaatioiden kanssa	Erilaiset omaisuus-, keskeytys-, ympäristö- ja henkilövahingot mahdollisia	Tehtävien ja turvallisuusjärjestelyjen läpikäynti ennen toimenpiteitä. Työlupamenettely koulutus- ja perehdyttämisvaatimuksineen. Riittävä töiden johtaminen ja valvonta. Palautemenettely, jolla arvioidaan ulkopuolisten organisaatioiden toimintaa ja vastaa							
28	Käyttötেকniikka										
28.1a	Raportointi	Puuttellinen vuorojen välinen tiedonsiirto	Tieto keskeneräisistä tai toimenpiteitävaativista käyttötoimenpiteistä ei siirry vuorojen vaihdon yli								
		Raportointi vuorojen sisällä puutteellista	Käyttöhenkilösön ja esim vuoromestareiden välistä tietojen siirtoa esim vaaratilanteistaei ole ohjeistettu tai siihen ei ole hyviä käytäntöjä								

	Tarkastelukohde	Vaaratilanne/syy	Vaaran kuvaus	Toimenpiteet: Varautuminen, estäminen	H	T	K	I	PA	KE	Summa
		Raportointi ja yhteydenpito käytönvalvojan ja vuorojen välillä puuteellista	Käytönvalvoja tai vastaavasti käyttöhenkilöstö ei saa tarpeellista vaaratilanteiden ehkäisemiseen liityvää tietoa esim orgnisaatio ja raportointi käytännön vuoksi.								
		Puutteellinen poikkeamatilanteiden raportointi	Käytäntö jolla poikkeamatilanteiden informaatio siirretään tarpeellisille henkilöille aikaansaa tilanteen jossa toiminta aikaansaa jonkin vaaran								
		Puutteellinen poikkeama tilanteiden arviointi									
		Venttiilikirjanpito seisakkien ja häiriöiden, laiterikkojen yms aiheuttamista poikkeuksellisista prosessiajosuureista ei siirry systemaattisesti tarpeellisille henkilöille.	Esim käsiventiilit voi olla sellaisessa tilassa joka ei ole arvattavissa tai tiedettävissä.								
		Sähkösuodattimen maadotuskirjanpito puuteellista. Esim maadoitusten suorittamis ja purkutieto ei perustu henkilökohtaiseen allekirjoituksella tehtyyn varmennukseen.	Voidaan väärinkäsitysten seurauksena mennä töihin maadoittamattomaan suodattimeen.								
	Työt sulakouruilla	Ohjeita sularännien tai huuviin kertyneen sulan oikeasta käytönaikaisesta hoidosta tai tukeentuneen sularännin avauksesta ei ole tai niitä ei noudateta	Sula ja viherlipäroiskeet	Työopastusohjeissa riittävä käsittely asiasta. koulutus ja ohjeiden noudattamisen valvonta.Oikeat ja riittävät suojavarusteet ja vaatetus.							
		Sulakeon huolehtiminen vesipesun jälkeen puutteellista,tai rännienavaukseen käytetään paineilmaa tai jopa vettä.	Sulakourun tai kattilan painerungon vahingoittuminen	Ilmaaaukot , tulipesän reunaalueet ja sulakourujen edusta tulipesässä pestään vesipesun aikana riittävän puhtaaksi pestään vesipesunyhteydessä samoin kuin huolehditaan riittä							
		Väärä käynnistyspolttimien käyttö tai hallitsematon sularännin aukaisu.	Liutinträhdys hallitsemattoman sulasyöksen seurauksena. Kaapelipalot hallitsemattoman sulasyöksen seurauksena.								
		Sulanlaatu sellainen ettei se juokse , tekee "suppoa" tai tukkii sulakourut	Hallitsematon sulasyökso, liutinträhdys, kaapelipalot yms	Polttolipeässä on huolehdittava riittävästä palavanaineen määrän suhteesta kiertävään tai palautettuun kemikaalimäärään. Sulfiditeetin tulee olla jokahetki riittävä. (Yleisesti >25%)							

	Tarkastelukohde	Vaaratilanne/syy	Vaaran kuvaus	Toimenpiteet: Varautuminen, estäminen	H	T	K	I	PA	KE	Summa
	Suojavarusteet ja työvaatetus sulakouruilla, ilma ja lipeäaukoilla ja sulan kanssa työskenneltäessä	Suojavarusteet eivät peitä kasvoja, käsiä, hiuksiatai esim niskaa. Käytettävä vaatetus ei ole paloalevittämätöntä.	Palo-yms.vammat								
	Työt Ilmaaukoilla ja lipeäruiskuilla	Käsivammat vääränlaisista puhdistustyökaluista tai työtavoista johtuen.									
		Ohjeita tai työnopastusta aukkojen hoidosta tai tukeentuneen lipeäruiskun avauksesta ei ole tai niitä ei noudateta									
	suolankuljettimet ja sulkusyöttimet	Vahinkokäynnistyminen									
	Epänormaalit käyttöolosuhteet	Ruiskutusveden lämpötilanasetus tulistimien välijäähdytyksessä (tavanmukaisesti ensimmäisessä vaiheessa ja pienellä kuormalla) menee kylläiseen lämpötilaan tai sen alapuolelle..	Tulistin menee osittaiseen vesilastiin (osa putkista) höyrynvirtaus estyy ja tulistin ylikuumenee ja palaa.								
		Kattilan pesu									
		Koeponnistuksen jälkeen kattilan palauttaminen käyttökuntoon	Ilmausventiilien tai tyhjennysventiilien aukijääminen ylösajon aikana	Ventiilityö rutiinit, kirjanpito yms.							
		Veden joutuminen turbiiniin									
		Letkun avaaminen paineellisena									
29	Palosuojelu										
	Sammutuskaasut	Tukehtuminen									
	Sprinklausputket tai sprklerkeskus jäätyy.	Vesivuodot									
		Sprinlausjärjestelmä toimintakelvoton jäätyneen vuoksi.									
	Sprinklaus	Oikosulut									
29.3		Palokunnan informointi ja koulutus?	Palokunnan henkilövahingot mahdollisia. pelastustoimenpiteiden viivästyminen								
		Eristeisiin päässyt öljy syttyy palamaan									

	Tarkastelukohde	Vaaratilanne/syy	Vaaran kuvaus	Toimenpiteet: Varautuminen, estäminen	H	T	K	I	PA	KE	Summa