

O Pisto/EPT

4.12.2007

1 (3)

Suomen Soodakattilayhdistys ry

KESTOISUUSTYÖRYHMÄN KOKOUS IV/2007

AIKA 19.10.2007 klo 10.00 – 15.00

PAIKKA Sokos Hotel Vantaa, Vantaa

OSALLISTUJAT	Reijo Hukkanen	Stora Enso Oyj, Oulun tehdas, pj.
	Tapio Huuska	Oy Metsä-Botnia Ab, Kemi
	Jyri Järvi	Inspecta Sertifiointi Oy, Espoo
	Lasse Koivisto	Andritz Oy, Varkaus
	Lauri Mattila	UPM-Kymmene Oyj, Pietarsaari
	Kalle Salmi	Metso Power Oy
	Esa Vakkilainen	Pöyry Forest Industry Oy
	Jorma Viinikainen	Oy Metsä-Botnia Ab, Joutseno
	Outi Pisto	Pöyry Forest Industry Oy, Vantaa, siht.

Kohdan 3 aikana:
Jaakko Tukia

If Vahinkovakuutusyhtiö Oy, Helsinki

LIITE I KLTk-ohjeet

JAKELU

Tiedotetaan sähköpostilla:

(46)

(10) Kestoisuustyöryhmä

(12) Hallitus

(21) Vaurioraportoinnin yhdyshenkilöt

(3) Arkisto EPT/OMP/SEK

1 POISSAOILOILMOITUKSET

Esa Ilves, Pekka Pohjanne, Ville Valta ja Hannu Hänninen olivat estyneitä osallistumaan kokoukseen. Esa Ilvestä edusti kokouksessa Jyri Järvi.

2 ASIALISTA

Kokouksessa käsiteltiin varsinaisesti vain asialistan kohta 3 KLTK-ohjeiden päivitys.

3 KLTK-OHJEIDEN PÄIVITYS

Suomen Soodakattilayhdistystä on pyydetty päivittämään Kattilalaitosten turvallisuuskomitean (KLTK) Kattilalaitosten turvallisuusohjeet koskien soodakattiloita. Ohjeet päivitetään Kestoisuustyöryhmässä vahvistettuna Esa Vakkilaisella.

Jaakko Tukia If Vahinkovakuutusyhtiö Oy:stä kertoi kokouksessa KLTK-ohjeiden päivityksen taustaa. Seuraavat asiat päivityksestä päätettiin:

- Päivitys tehdään vuoden 2008 aikana.
- Sihteeri edustaa Kestoisuustyöryhmää KLTK:n kokouksessa 8.11.2007.

Kokouksessa käytiin läpi KLTK-ohjeet, revisioitu versio liitteessä 1. Keltaisella merkityt kohdat tekstissä on muutettu, ja merkintä säilytetään versiossa aina yhden kokouksen yli. Vihreällä on merkitty kohdat, joihin on tehtävä muutoksia.

4 VUODEN 2008 PROJEKTIT

Ehdotukset vuoden 2008 projekteista on esitettävä hallituksen kokoukseen 13.12.2007 mennessä.

5 VAURIOT

Vaurioita ei käsitelty. Seuraavan Kestoisuustyöryhmän kokoukseen kutsutaan Tero Arvilommi Sunilasta kertomaan tehtaan soodakattilalla tapahtuneista vaurioista.

Tulevaisuudessa pyritään siihen, että jokaisessa kokouksessa olisi vieraileva käytönvalvoja.

6 MUUT ASIAT

Ei muita asioita

7 SEURAAVA KOKOUS

Seuraava kokous pidetään Konemestaripäivän yhteydessä 23.1.2008 klo 10 Vaasassa.

Vakuudeksi

Outi Pisto

Liite I

KLTK-ohjeet

Kattilalaitosten turvallisuusohjeet
SOODAKATTILAT

Suojeluohjeen on laatinut Kattilalaitosten turvallisuuskomitea (KLTK) ja se on julkaistu vuonna 2007 Teollisuusvakuutuksen suojeluohjeena G 7.

1. Ohjeen soveltamisala
2. Polttoliipeän palamisominaisuudet
3. Räjähdyседellytysten syntyminen kattilaan
4. Rakenteelliset suojelutoimenpiteet
5. Valvontalaitteet
6. Turvallisuuslaitteet
7. Käynnistys ja käyttö
8. Pysäytysmenetelmät
9. Häiriöt ja vuodot
10. Tarkastukset
11. Laitoskohtaiset ohjeet

MUUTETTU TEKSTI KELTAISELLA
MUUTETTAVA (KORJATTAVA) TEKSTI
VIHREÄLLÄ

1. OHJEEN SOVELTAMISALA

Tämä ohje koskee soodakattiloiksi kutsuttuja höyrykattiloita, joita käytetään keittämöllä syntyvän mustalipeän sisältämien kemikaalien regenerointiin ja puusta liuotetun orgaanisen aineksen lämpösisällön talteenottoon. Polttoliipeä ruiskutetaan tulipesään ja pääosa palamisesta tapahtuu tulipesän pohjalle muodostuneessa keossa. Tulipesän pohjalta laskettu sula liuotetaan laihaan valkolipeään liuottajassa.

Soodakattiloiden käynnistys-, pysäytys- ja häiriötilanteissa sekä lisähöyryn tuotannossa käytetään apupolttoaineita, kuten polttoöljyä tai maakaasua. Apupolttoaineiden käytössä noudatetaan niitä koskevia määräyksiä ja ohjeita, ellei tässä ohjeessa toisin mainita.

Jos soodakattiloissa poltetaan erillisissä polttimissa suopaa tai muita kaas- tai nestemäisiä sivutuotteita, kuten tärpähti, metanoli, mäntyöljy, laimeat ja väkevät hajukaasut noudatetaan näiden poltossa soveltuvien osin asianomaisten erikoisohjeiden määräyksiä.

Soodakattilalaitoksissa noudatetaan liitteen mukaisia lakeja, asetuksia, päätöksiä, ohjeita ja standardeja sekä laitoskohtaisia ohjeita ja suosituksia. Lisäksi noudatetaan Teknillisen tarkastuskeskuksen (TTK) ja Valtion Teknillisen tutkimuskeskuksen (VTT) määräyksiä, ohjeita ja tiedotteita.

Tässä ohjeessa käytetään seuraavassa määriteltäviä nimityksiä:

- **Mustalipeällä** tarkoitetaan sellun keitosta talteenotettua natriumpohjaisten keittokemikaalien ja puusta liuenneitten aineosien vesiliuosta.
- **Laihalipeällä** tarkoitetaan pesemöstä saatavaa, talteenotettua mustalipeää.
- **Vahvalipeällä** tarkoitetaan haihduttamalla väkevöityä mustalipeää.

- **Polttolipeä** on tulipesään ruiskutettava lipeä, johon on yleensä lisätty lentotuhkaa ja kemikaaleja.
- **Laiha valkolipeä** on meesan pesusta saatu liuos.
- **Viherlipeällä** tarkoitetaan sulan ja laihan valkolipeän liuosta.
- **Suopa ja mäntyöljy** ovat nestemäiset rasva- ja hartsisaippuat, jotka erotetaan mustalipeästä.
- **Väkeviä hajukaasuja** ovat keittämön, haihuttamon ja likaislauhteiden strippauksen lauhtumattomat kaasut, joiden pitoisuus on ylemmän räjähdysrajan yläpuolella.
- **Laiheita hajukaasuja** muodostuu kohteissa, joissa käsitellään tai säilytetään **jäteliemiä** tai **kalkkilipeäseoksia** niin, että ne ovat suorassa kontaktissa ilman kanssa. Laiheiden hajukaasujen väkevyys on aina pidettävä alemman räjähdysrajan alapuolella.
- **Käynnistyspolttimet** ovat öljy- ja/tai kaasupolttimia, jotka sijaitsevat tulipesän polttovyöhykkeessä lähellä kekoa. Niiden tarkoituksena on tuoda lämpöä keon alueelle kattilan käynnistymisen, pysäytyksen ja lipeänpolton häiriöiden aikana (sisältävät myös ns. tukipolttimet).
- **Kuormapolttimilla** tarkoitetaan öljy- ja/tai kaasupolttimia, jotka tavallisesti sijaitsevat tulipesän jälkipolttovyöhykkeessä lipeäpolttimien yläpuolella ja joita käytetään kattilan höyrytehon lisäämiseen.
- **Hajukaasupolttimilla** tarkoitetaan...

2. POLTTOLIFEÄN PALAMISOMINAISUUDET

2.1 Polttolipeän kuiva-ainepitoisuus

Polttolipeän kuiva-ainepitoisuus on yleensä yli 70 %. Matala kuiva-ainepitoisuus on

estettävä sulavesiräjähdysvaaran takia.

Kuiva-ainepitoisuus pidetään mahdollisimman tasaisena, koska sen vaihtelu aiheuttaa helposti palamishäiriöitä.

2.2 Polttolipeän muut ominaisuudet

Erilaisten puulaatujen käyttö ja erilaisten sellujen keitto aiheuttaa vaihtelua lipeän laadussa, mikä on otettava huomioon polttotekniikassa.

Lipeän orgaanisen kuiva-aineen kaasuuntumis-tuotteet muodostavat vaihtelevan seoksen palamiskelpoisia kaasuja. Niiden joukossa on mm. hiilimonoksidia, vetyä sekä metaania ja eräitä rikkiä sisältäviä kaasuja kuten rikkivetyä. Kaasuseoksen koostumus riippuu paitsi lipeän laadusta myös tulipesän olosuhteista. Palamiskelpoisten kaasujen pitoisuus tulipesän alaosassa on suuri, koska palamisilma johdetaan tulipesään korkeammalta.

2.3 Polttolipeään sekoitettavat muut aineet

Polttolipeään voidaan sekoittaa kemikaalitäydennyksenä glaubersuolaa ja savukaasuista erotettu lentotuhka. Nämä aineet alentavat lipeän lämpöarvoa; suuret määrät ja epätasainen lisäys voivat aiheuttaa lipeän palamishäiriöitä.

Jos polttolipeän mukana poltetaan suopaa, on sen annostelun oltava tasaista. Suopa parantaa lipeän lämpöarvoa, mutta epätasainen sekoitussuhde muuttaa kattilan palamisolosuhteita.

Polttolipeään ei saa sekoittaa polttoöljyä tai tärpättiä.

Jätehappo pitää neutraloida ja sen sekoittaminen mustalipeään täytyy olla ohjeistettua ja valvottua.

3. RÄJÄHDYSEDELLYTYSTEN SYNTYMINEN KATTILAAN

3.1 Apupolttoaineräjähdyksen edellytykset

Öljypolttimista syötetty öljyilmaseos samoin kuin kaasupolttimista purkautuva kaasuilimaseos ovat normaalisti pitoisuudeltaan räjähdys-rajojen sisäpuolella. Öljy- tai kaasupolttimien toimintahäiriöiden aikana voi kehittyä palamis-kelpoisia kaasuja niin paljon että ne ilmaan sekoittuneina aiheuttavat räjähdysvaaran. Tällaisen tilanteen voi aiheuttaa esim. käynnistyspolttimeen osunut lipeäsuihku tai putoava suolakerrostuma.

Apupolttoaineräjähdyksen vaara on suurin kattilan epäonnistuneen käynnistyttyä, **liekinvalvonnan toimintahäiriön** tai lipeänpolton häiriön seurauksena tehtävän uudelleensytytyksen aikana.

3.2 **Lipeänpoltosta syntyvien kaasujen räjähdysvaaran edellytykset**

Soodakattilassa voi tulipesään kehittyä räjähtävä kaasuseos, mikäli palaminen häiriintyy niin, että lipeän kaasuuntuessa muodostuvat palamiskelpoiset kaasut eivät syty heti. Kaasuräjähdyksen aikaansaava sytytyslämpötila tai energiamäärä saattavat olla alhaisia. Kuumassa tulipesässä on häiriönkin sattuessa yli 500 °C lämpötila. Sammuneessakin pesässä ovat riittäviä energialähteitä esim. muuraukset, tulistimen suolakerrostumat ja sytytysliekki sekä ennen kaikkea tulipesän pohjalla oleva hehkuva keko ja sula. Näiden kaikkien energiamäärä riittää aiheuttamaan kaasuseoksen räjähdysvaaran.

Kaasuräjähdyksen vaara on olemassa myös kattilan tulipesän jälkeisissä osissa kuten ekonomaisierissa ja sähkösuodattimissa.

Tuuletuksesta huolehtiminen

Sekundääreistä ilmaa ei primääristä

3.3 Sulavesiräjähdyksen edellytykset

Sulavesiräjähdyksen vaara on erityisen suuri soodakattiloissa veden päästessä tulipesän pohjalle silloin, kun siellä on hehkuva keko. Vesi voi tällöin höyrystyä niin nopeasti, että seurauksena on tuhoisa paineaalto. Tällainen räjähdys voi tapahtua jopa useita tunteja tulen sammumisen jälkeen.

Veden pääsy kekkoon tai sulaan voi johtua esim. seuraavista syistä:

- vuoto kattilan paineenalaisissa osissa siten, että vuotovesi pääsee tulipesään
- polttolipeän kuiva-ainepitoisuuden lasku sallitun arvon alapuolelle mustalipeäjärjestelmään päässeeseen vuotoveden tai haihdutuksessa sattuneen häiriön tähden
- vuoto palamisilman esilämmittimessä tai sulakourujen jäähdytysjärjestelmässä siten että vesi pääsee tulipesään
- **lauhteen pääsy tulipesään hajukaasujen polttokanavasta**
- polttolipeäputkiston pesun aikana, elleivät lukitukset ole voimassa ja venttiilit suljettuina tai pesussa olevien putkien lipeäruiskut ulkona tulipesästä

Vesilukot, lauhteen poisto ilmakehästä

3.4 Hajukaasujenräjähdysvaaran edellytykset

3.5 Liuottajaräjähdyksen edellytykset

Liuottajassa tapahtuu jatkuvasti pieniä räjähdyksiä sulan virratessa nesteeseen. Sulan hajoittaminen pisaroiksi vähentää "paukahtelua". Voimakkaan sulavesiräjähdyksen vaara liuottajassa syntyy kun sulamäärä sulakourus-sa kasvaa. Erityinen liuottajaräjähdysvaara on olemassa mikäli yksi tai useampi sulakourun aukko tukkeutuu ja tulipesän pohjalle kerääntyy ylimääräistä sulaa. Kun sulakourun aukko tällöin avataan, on sulan virtaus jonkin aikaa erittäin voimakasta ja liuottajan räjähdysmahdollisuus on suuri. Voimakas sulavirtaus saattaa myös muodostaa liuottajaan sulakasautuman, koska kaikki sula ei ehdi liueta nesteeseen ja tällöin syntyy myös räjähdysvaara.

Liuottajan huuviin seinille kerääntyy sulamöykkyjä, jotka riittävästi kasvaessaan putoavat nesteeseen ja saattavat aiheuttaa liuottajaräjähdyksen.

Jos liuottajan nestepinta on liian korkealla, voi nestettä roiskua sularännin päälle aiheuttaen räjähdysvaaran.

Ennen polttimen sytytystä on myös varmistettava, että liuottajassa on riittävästi nestettä, sillä sulavirtaus saattaa alkaa nopeasti polttimen sytytyksen jälkeen ja liuottajan nestetäytön aloittaminen sulavirtauksen jo alettua johtaa todennäköisesti liuottajaräjähdykseen.

Soodakattilaa ei saa käyttää jos sulakourut ovat tukossa.

4. RAKENTEELLISET SUOJELUTOIMENPITEET

4.1 Kattilalaitos

Kattilalaitoksen rakentamisesta on olemassa yksityiskohtaiset määräykset. Kattilalaitoksen rakennuksen rakenteissa on myös noudatettava rakennus- ja paloturvallisuus- sekä työturvallisuusmääräyksiä. Tarkemmat määräykset sisältyvät standardiin SFS 5712: Hörykattilat. Hörykattilalaitos. Rekisteröitävä hörykattila. Standardissa käsitellään kattilalaitoksen sijoittaminen, runko-, seinä- ja kattorakenteet, hoitotasot, kulkusillat, portaat, tikkaat ja poistumistiet. Lisäksi noudatetaan laitospohjoittaisia ohjeita.

4.2 Käynnistys- ja kuormapolttolaitteet

Soodakattilan käynnistys- ja kuormapolttolaitteiden rakenteissa ja sijoituksessa on kiinnitettävä huomiota soodakattilakäytön asettamiin erikoisvaatimuksiin. Öljynpoltto-ohje (G2) ja kaasunpoltto-ohje (G3) esitetyt seikat.

4.3 Lipeälaitteisto

Lipeäpumppujen rakenteella ja kunnossapidolla varmistetaan ettei tiivistevesi pääse polttolipeän joukkoon. Pumpuissa on käytettävä mekaanisia tiivisteitä ja niissä on oltava tiivisteveden määrän ilmaisu.

Kun pestään tai höyrypuhalletaan linjoja on varmistettava se ettei vettä pääse tulipesään. Liitännät on kytkettävä irti tai yhteet on varmistettava venttiililukituksin normaalin käynnin aikana.

Mikäli lipeään sekoitetaan suopaa tms. on annostelulaitteiden oltava sellaiset, että sekoitussuhde on jatkuvasti valvottavissa.

Vahvalipeän varastosäiliö pitää varustaa lipeän sekoitus- ja kierrätyslaitteilla. Säiliön yllilämpeäminen seisokin aikana pitää estää.

Kattilan lentotuhkan palautus-järjestelmä on rakennettava siten, ettei mahdollisen vuodon johdosta tuhkasuppiloihin kerääntynyt vesi pääse tulipesään.

Paineellinen lipeän varastointi? Varoventtiili ja kaasaus myös seisokkien aikana.

Lipeälaitteiston rakenteessa on joka suhteessa kiinnitettävä erityistä huomiota siihen, ettei vettä pääse polttolipeän joukkoon.

4.4 Muut polttolaitteet

Väkevät hajukaasut poltetaan soodakattilassa niitä varten suunnitelluissa polttimissa. Näiden osalta noudatetaan Soodakattilayhdistyksen ohjeita.

Laimeat hajukaasut voidaan syöttää pe-sään primääri-ilman yläpuolisista ilmarekistereistä. Sallitut hajukaasuosuudet polttoilmasta määritetään tapauskohtaisesti.

Hajukaasuja polton minimikuorman määrittää kattilatoimittaja tapauskohtaisesti. Hajukaasujen lauhteiden poistoon on syytä kiinnittää erityistä huomiota.

Liuottajanhönkiä voidaan edellisestä poiketen polttaa kattilan ollessa käynnissä.

Mikäli soodakattilassa poltetaan erillisissä polttimissa suopaa, on sen polttolaitteissa noudatettava lipeälaitteistolle yllä esitettyjä ohjeita.

Mikäli soodakattilassa poltetaan erillisissä polttimissa mäntyöljyä, tärpättiä tai metanolia on näiden polttolaitteissa soveltuvan osin noudatettava öljynpolttolaitteiden ohjeita.

4.5 Polttoilmalaitteisto

Kiertovedellä ja/tai höyryllä toimivien palamisilman esilämmityspattereiden jälkeiset ilmakeinavat on rakennettava siten, ettei mahdollinen vuoto-vesi ja/tai lauhde pääse tulipesään.

Polttoilmalaitteiston rakenteella varmistetaan ilman hyvä sekoittuminen palavien kaasujen kanssa kaikilla kuormitus-tasoilla.

Apupolttoaineiden polttimille on varmistettava riittävä palamisilman saanti. Kullakin polttimella tulee olla ilmamäärän asettelumahdollisuus.

Johdettaessa laimeita hajukaasuja palamisilman seassa on ilmajärjestelmä varustettava laittein, jotka estävät vuodot kattilahuoneeseen normaalin käytön ja myös ilma-aukkojen puhdistuksen aikana. Kaasulinja varustetaan tarvittavilla pisananerotus- ja esilämmityslaitteilla.

4.6 Sulakourut ja liuottaja

Sulakourujen jäähdytysjärjestelmä on rakennettava lappo- tai alipaineperiaatteella toimivaksi. Jäähdytysveden tulee olla lauhdetta tai täyssuolanpoistettua lisä-vettä. Jäähdytysvesijärjestelmä on varustettava virtaus-, lämpötila ja johtokykymittauksella.

Sulakourut täytyy varustaa tehokkailla sulanhajottajilla.

Sulakourujen edusta suunnitellaan siten, että henkilöiden nopea poistuminen on mahdollista.

Liuottaja rakennetaan lujarakenteiseksi ja varustetaan paineenpurkausaukoilla, jotta liuottajaräjähdyksessä syntyvä paine pääsee purkautumaan. Paineenpurkausaukot on suunniteltava siten, ettei purkautuva paine tai viherlipeä aiheuta henkilövaaraa. Liuottajan päällä on oltava lujarakenteinen betonitaso.

5. VALVONTALAITTEET

5.2 Polttimien valvontalaitteet

Kattiloiden polttimet varustetaan automaattisilla liekinvalvonta-, sulk- ja lukituslaitteilla. Valvontalaitteita valittaessa on otettava huomioon soodakattilakäytön erikoisvaatimukset.

Mikäli soodakattilassa poltetaan mäntyöljyä, tärpättiä, metanolia, hajukaasuja jne. on näiden polttimien valvontalaitteissa noudatettava Soodakattilayhdistyksen hajukaasun polttosuositusta sekä KLT:n Öljynpolto- ja Kaasunpolto-ohjeita.

5.3 Savukaasujen valvontalaitteet

Soodakattila on varustettava molemminpuoleisella savukaasun happi- ja hähäpitoisuuden mittauksella. Rekisteröiväksi mittauksiksi suositellaan ainakin happipitoisuuden ja palamiskelpoisten kaasujen pitoisuuden mittaukset. Isoissa kattiloissa olisi suositeltavaa mitata happi-pitoisuus molemmilta puolilta kattilaa, jotta palamisen vinous olisi hallittavissa. On suositeltavaa mitata myöskin savukaasujen lämpötilat molemmilta puolilta kattilaa

useammasta kohtaa savukaasujen virtaussuunnassa.

5.4 Polttoliipeän valvontalaitteet

Polttoliipeän kuiva-ainepitoisuutta on valvottava jatkuvatoimisella, hälyttävällä mittauksella. Liipeän syöttö kattilaan on lopetettava, kun liipeän kuiva-ainepitoisuus laskee alle 58 %. Myös polttoliipeän virtaus on mitattava. Mittaus kalibroidaan kerran viikossa.

5.5 Muut valvontalaitteet

Keon ja kaikkien polttimien toiminnan valvomiseksi tulipesä on varustettava sopivilla aukoilla, jotka on pidettävä puhtaina. Rassarit? Käyttäjällä tulee olla mahdollisuus valvomosta jatkuvasti todeta, joko instrumentteja tai tulipesäkameraa käyttäen keon muoto ja lämpötila sekä ruiskujen toiminta.

Sulakourujen aukipysymistä suositellaan valvottavaksi kameran välityksellä valvomosta.

6. TURVALLISUUSLAITTEET

6.1 TLJ

Eheystason määrittely

6.1 Lukitus- ja hälytysjärjestelmä

Soodakattila on varustettava asianmukaisella lukitusjärjestelmällä, joka estää laitteiden käynnistymisen ja käytöstä ottamisen väärässä järjestyksessä ja joka häiriön sattuessa kytkee laitteet irti automaattisesti turvallisessa järjestyksessä. Soodakattila on myös varustettava riittävällä määrällä hälytyksiä, jotta valvomossa on heti paikallistettavissa

tapahtuneet häiriöt. Soodakattilan automaatio-järjestelmän tulee olla sellainen, että vaaratilanteet sen avulla ovat hallittavissa.

6.2 Apupolttoaineen pysäytys

Keskeyttäessä apupolttoaineen syöttö kattilaan toimitaan öljyn- ja kaasunpoltto-ohjeiden mukaisesti. Soodakattilaitos on varustettava ao. pysäytyksen vaatimilla valvomo- ja paikalliskytkimillä.

6.3 Vaarahälytysjärjestelmä

Soodakattila on varustettava riittävällä määrällä ääni- ja valohälytyslaitteita, jotka voidaan käynnistää valvomosta vaaran uhatessa. Hälytyslaitteiden tulee sijaita siten, että kattilalaitoksen sisäpuolella olevat sekä sisään pyrkivät havaitsevat hälytyksen. Vaarahälytys aktivoituu, kun pikapysäytys käynnistyy.

6.4 Pikapysäytysjärjestelmä

Soodakattila on varustettava pikapysäytysjärjestelmällä. Pikapysäytyksen käynnistämiseksi on valvomossa oltava erillinen kytkin. Pysäytys ja sen valvonta sekä jatkotoimenpiteet hoidetaan valvomosta tai muusta turvallisesta paikasta. <-8

6.5 Pikatyhjennysjärjestelmä

Soodakattila on varustettava pikatyhjennysjärjestelmällä, joka voidaan käynnistää erillisellä kytkimellä tarvittaessa, kun pikapysäytykseen sisältyvät päätoimenpiteet on hyväksytysti suoritettu ja todettu.

Pikatyhjennysjärjestelmään kuuluu joukko ulospuhallusputkia, joista kukin on varustettu vähintään yhdellä kauko-ohjattavalla

ja yhdellä käsikäyttöisellä venttiilillä sarjaan kytkettynä. Alimmat pikatyhjennysputket yhdistetään kattilan laskuputkiin siten, että vedenpinta saadaan laskettua 3 metrin korkeudelle kattilan pohjasta ja muut verhoputkien jakotukkiin tai verhoputkien laskuputkiin.

Putkisto mitoitetaan siten, että veden pinta voidaan laskea verhoputkien alapään tasolle tai nokan korkeudelle noin 10 minuutissa ja tästä lopulliselle korkeudelle noin 20 minuutissa.

Tyhjennysputket johdetaan suoraan ulkoilmaan siten, ettei purkautuvasta vedestä ole vaaraa. Tyhjennysputket voidaan myös johtaa erilliseen ulospuhallussäiliöön, jossa paisuntahöyry erotetaan vedestä ennen sen johtamista ulkoilmaan.

Pikatyhjennyksessä tapahtuvan vedenpinnan laskun valvomiseksi on kattila varustettava sen koko korkeudella toimivalla vedenpinnan rekisteröintilaitteella.

Pikatyhjennysputkien käsikäyttöisissä venttiileissä tulee olla ääriasentokytkimet, jotta valvomosta todetaan venttiilien olevan auki.

<-8

6.6 Muut järjestelmät

Soodakattilassa on varmistettava turvallisuuden kannalta tarpeellisten instrumenttien ja sähkölaitteiden toiminta häiriötilanteissa esim. sähköhäiriön tai instrumentti-ilmakatkoksen aikana.

7 KÄYNNISTYS JA KÄYTTÖ

7.1 Käytön edellytykset

Soodakattilan käynnistystä edeltävät toimenpiteet ja käyttöedellytykset suunnitellaan ja toimenpiteiden suorituksesta on suositeltavaa pitää kirjaa. Järjestelmällisillä toimenpiteillä estetään käynnistuksen ja käytön aikana ilmeneviä häiriöitä ja keskeytyksiä sekä häiriöistä aiheutuvia vahinkoja.

Soodakattilan käyttöhenkilökunnan on tunnettava käynnistys- ja käyttöohjeet sekä toimintaohjeet vaaratilanteiden ehkäisemiseksi.

7.2 Käynnistys ja käyttö

Soodakattila käynnistetään aina apupolttoaineilla. Ennen polttimien sytytystä on tulipesää tuuletettava ainakin 3 minuuttia puolta kuormaa vastaavalla ilmamäärällä, mikäli kattilan valmistaja ei ole määrännyt vieläkin tehokkaampaa tuuletusta. Tuuletusilma on johdettava tulipesään alimpien ilmarekisterien kautta.

Käynnistyspolttimien sytytyksessä menettellään kuten polttoöljyä ja kaasua koskeissa erityisohjeissa on mainittu. Soodakattilan polttimia käynnistettäessä on aina käytettävä sytytintä eikä toisen polttimen liekkiä. Polttoilma on pidettävä riittävänä, mieluummin runsaana. Tarvittaessa voidaan ilmamäärää lisätä lipeäpoltton ilmasuuttimien kautta sopivaan kohtaan.

Kattilan käynnistuksen aikana suositellaan polttimien vuorottaista käyttöä tulipesän tasaisen lämpenemisen saavuttamiseksi.

Lipeänpoltton saa aloittaa vasta, kun tulipesän lämpötila on riittävä lipeän syttymiseksi. Lipeänpoltto aloitetaan ruiskuttamalla lipeää tulipesään jaksottaisesti tai ottamalla lipeäpolttimet käyttöön yksi kerrallaan.

Palavan polttoaineen määrää vähitellen lisättäessä on myös vastaavasti lisättävä ilman määrää tulipesään pyrkien samalla pitämään savukaasujen happimäärä mahdollisimman tasaisena. Tulipesän vetoa on seurattava ja pidettävä se tasaisena. Jos savukaasujen happimäärässä tai tulipesän vedossa esiintyy normaalia suurempia vaihteluja, on viimeksi käyttöön otettu poltin poistettava tai yksi-polttimisessa kattilassa lipeän syöttö vähäksi aikaa katkaistava. Palamisen vakaannuttaa voidaan lipeän syöttöä tulipesään varovaisesti lisätä. Ellei lipeän polton aloittaminen onnistu em. keinolla, on ennen uutta käynnistysyritystä selvitettävä ja poistettava häiriön syy. Öljy- tai kaasupolttimet voidaan pitää toiminnassa, mikäli niiden toiminta on häiriötöntä.

Kun lipeänpoltto on saatu käyntiin sammutetaan käynnistyspolttimet yksi kerrallaan käyttöohjeen mukaisesti.

Kaasuräjähdyksen välttämiseksi on aina syötettävä riittävä määrä palamisilmaa tulipesän alaosaan primääri-ilmarekisterin kautta. Tämä koskee erikoisesti tilanteita joissa vain kuormituspolttimet ovat käytössä tai joissa näiden lisäksi poltetaan lipeää vain hyvin pienellä teholla.

Määräaikaaisilla tarkastuskierroksilla on valvottava laitteiston kuntoa ja palamisen tasaisuutta. Tarkastuskierroksilla on erityisesti kiinnitettävä huomiota ja puhdistettava säännöllisesti:

- öljypolttimet ja niiden aukot
- lipeäpolttimet
- ilma-aukot
- sulakourut jäähdytyksineen ja kourujen aukot
- tulipesäkamerat

8. PYSÄYTYSMENETELMÄT

8.1 Normaali pysäytys

Normaali pysäytys tehdään etukäteen suunnitellun ohjelman mukaan. jolloin olosuhteet pysäytyksen aikana ovat turvalliset. Pyrkimyksenä on riittävää huolellisuutta noudattaen luoda edellytykset seuraavaa käynnistystä ja huoltotoimenpiteitä varten. Menettelyssä siirrytään vaihteittain lipeän-poltosta öljyn- tai kaasunpolttoon ja lopuksi pysäytetään toiminnot. Normaali pysäytys tehdään seuraavasti:

- Lipeän ruiskutusta vähennetään asteittain ja samalla otetaan käyttöön tarpeellinen määrä käynnistyspolttimia yksi kerrallaan. Polttimien sytytystapahtuma on tuulettusta lukuunottamatta samankaltainen kuin käynnistyksessä. Tässä yhteydessä käyttäjän on erityisesti huolehdittava, ettei polttimien alueella muodostu räjähdyskelpoista kaasuseosta. Polttimia huuhdellaan palamisilmalla riittävän kauan sen varmistamiseksi, ettei polttinrekisteriin ole jäänyt palamiskelpoisia kaasuja.
- Öljyn- tai kaasunpolttoa jatketaan riittävällä teholla siihen asti kunnes tulipesän pohjalla oleva keko on palanut, minkä jälkeen polttotehoa vähennetään. Polttimet sammutetaan yksitellen kattilan käyttöohjeen mukaisesti. Otettaessa kattila pois käytöstä suljetaan ilman virtaus polttimille vasta kun tulipesä on tuulettunut.
- Pysäytetään puhaltimet, pumput ja muut laitteet kattilan käyttöohjeen

mukaisesti sekä varmistetaan säätimien tila.

8.2 Kattilasuoja

Kattilasuojalla ymmärretään seuraavien ehtojen muodostamaa kokonaisuutta, jonka voimassaolo on edellytyksenä kattilan toiminnalle. Lisäksi voidaan asettaa kattilakohtaisia ehtoja.

"Kattilasuoja kunnossa" - tieto saadaan kun:

- tulipesän paine on pienempi kuin asetettu yläraja
- lieriön pinta on alavesirajan yläpuolella (alitus sallittu 10-20 sekunnin ajan)
- primääri-ilmapuhallin käy
- sekundääri-ilmapuhallin käy
- primääri-ilmavirtaus ja kokonaisilmavirtaus ovat riittävät (alitus sallittu 10 sekunnin ajan)
- vähintään yksi savukaasupuhallin käy ja sen edessä ja jäljessä olevat pellit ovat auki

Mikäli kattilasuoja ei ole kunnossa niin:

- öljyn ja kaasun poltto loppuu
- polttolipeäpumput pysähtyvät
- polttolipeän säätöventtiilit sulkeutuvat
- tuuletus ei käynnisty automaattisesti

8.3 Pikapysäytys

Pikapysäytyksen tarkoituksena on lopettaa välittömästi lipeän poltto ja keon palaminen katkaisemalla polttoaineiden syöttö ja palamisilman tulo tulipesän alaosaan.

Pikapysäytys tehdään valvomossa pikapysäytyskytkimellä. Kun pikapysäytyskytkintä painetaan tapahtuvat seuraavat toiminnot:

- soodakattilahuoneessa käynnistyy poistumishälytys ääni- ja valohälytyksenä
- pikapysäytyksen/pikatyhjennyksen tapahtumaraportointi käynnistyy
- polttoliipeäpumput pysähtyvät
- polttoliipeän paineen ja lämpötilan säätöventtiilit sulkeutuvat
- öljy- ja kaasupolttimet pysähtyvät ja pääsulkuventtiilit sulkeutuvat
- primääri-ilmapuhallin pysähtyy ja primääri-ilman säätöpellit sulkeutuvat
- sekundääri- ja tertiääri-ilman säädöllä varmistetaan huuhteluilman tulo keon yläpuolelle. Keon palamisalueella sijaitsevat sekundääri-ilmat suljetaan.
- päähöyryn sulkuventtiilit sulkeutuvat
- käynnistyslinjan venttiilit avautuvat (säätöventtiili 20 %)
- nuohous pysähtyy
- sähkösuotimien suurjännitteet kytkeytyvät pois
- tuhka- ja suolakuljettimet pysähtyvät
- pikatyhjennyksen kolmen minuutin aikaviive käynnistyy
- väkevien hajukaasujen poltto keskeytetään ja ne ohjataan kattilarakennuksen ulkopuolelle
- suovan. mäntyöljyn, tärpätin ja metanolin poltto keskeytetään
- laimeiden hajukaasujen poltto keskeytetään ja ne ohjataan kattilarakennuksen ulkopuolelle

Säätöventtiilit ja -pellit suljetaan ohjaamalla säätöpiiri käsiäjolle ja säätäjän ulostulo nollaan.

8.4 Pikatyhjennys

Pikatyhjennyksen tarkoituksena on estää veden pääsy kosketukseen sulan kanssa. Pikapysäytyksen jälkeen voidaan erillisestä kytkimestä harkinnan mukaan käynnistää pikatyhjennys valvomosta tai muusta turvallisesta paikasta käsin.

Pikatyhjennys suoritetaan, mikäli:

- todetaan vuoto kattilan paineenalaisissa osissa sellaisella alueella, että vettä pääsee tulipesään
- on perusteltua syytä epäillä sellaisen vuodon olemassaoloa, että vettä pääsee tulipesään
- jostakin kattilan ulkopuolisesta laitteesta pääsee vettä tulipesään eikä vuotoa voida estää

Pikatyhjennyksessä alennetaan kattilan vedenpinta n. kolmen metrin korkeudelle tulipesän pohjasta n. 30 minuutin aikana. Pikatyhjennyksen alimmat yhteen sijoitetaan laskuputkiin siten, että niiden keskilinjat ovat n. kolmen metrin korkeudella tulipesän pohjasta laskettuna.

Pikatyhjennyksen jälkeen kattilan paine lasketaan kattilalle sallitulla nopeudella.

Mikäli pikatyhjennys käynnistetään alle kolmen minuutin kuluttua pikapysäytyksen käynnistämisestä tapahtuvat välittömästi seuraavat toiminnot:

- syöttöveden säätö- ja sulkuventtiilit sulkeutuvat
- ruiskutusveden säätö- ja sulkuventtiilit sulkeutuvat

Kun pikatyhjennyksen aikaviive on kulunut loppuun tai pikatyhjennyskytkintä painetaan aikaviiveen jälkeen tapahtuvat lisäksi seuraavat toiminnot:

- syöttövesipumput pysähtyvät ja estetään turbopumpun käynnistyminen
- kaikki pikatyhjennysventtiilit avautuvat
- käynnistysventtiilit sulkeutuvat
- kymmenen minuutin kuluttua ylemmät eli verhoputkien pikatyhjennysventtiilit sulkeutuvat

Jos pikatyhjennyskytkin palautetaan niin pikatyhjennysventtiilit sulkeutuvat.

Pikatyhjennysventtiilit voidaan koestaa linjakohtaisesti käytön aikana sulkemalla pikatyhjennysventtiilien edessä olevat käsiventtiilit. Koestuksen jälkeen käsiventtiilit tukitaan aukiasentoon.

9. HÄIRIÖT JA VUODOT

Tulen sammuminen käytön aikana on vaarallisempaa kuin epäonnistunut sytytys, koska häiriö tulee yleensä yllättäen ja syytä häiriöön ei aina varmasti tiedetä.

9.1 Apupolttoaineiden palamishäiriöt

Soodakattiloissa on tapahtunut useita apupolttoaineiden aiheuttamia tulipesäräjähdyksiä. Jos polttimessa ei tapahdu jatkuva syötettävän polttoaineen syttyminen on olemassa mahdollisuus räjähdyskelpoisen kaasuseoksen syntymiseen. Soodakattilan apupolttoaineiden polttimien kuntoon on kiinnitettävä erityistä huomiota, koska olosuhteista johtuen polttimien likaantuminen on nopeata.

Putoilevat suolakerrostumat voivat myös sammuttaa liekin. Nuohouksen aikana on olemassa kuorma polttimien toiminnan häiriintymisen vaara varsinkin jos kuorma on pieni. Tällaisessa tapauksessa suositellaan käynnistyspolttimien käyttöä keon sammumisen estämiseksi.

9.2 Lipeän palamishäiriöt

Käytönvalvontamittareita seuraamalla on valvottava, että palaminen on täydellistä ja ellei näin tapahdu, on heti ryhdyttävä tarpeellisiin säätötoimiin. Vaihtelut höyrynkehityksessä ja savukaasujen

happipitoisuudessa ovat yleensä osoitus siitä, että lipeän palaminen ei ole tasaista. Tällöin on etsittävä syy palamisen epätasaisuuteen ja tehtävä tarpeelliset korjaustoimenpiteet. Yleisimmät syyt palamisen epätasaisuuteen ovat:

- lipeän laadun vaihtelu
- palamisilman virheellinen määrä tai jako
- nuohouksen aikana tulistimesta putoavat suolakerrostumat
- lipeäsuuttimen viallisuus
- lipeän alhainen kuiva-ainepitoisuus
- liian alhainen lipeämäärä

Jos palamista ei voida pitää tasaisena lipeän syöttömäärän tai lämpöarvon ollessa alhainen (esim. alhainen reduktio- ja kaustisointiaste tai suuri suolalisäys) on palamisen vakiinnuttamiseksi käytettävä käynnistyspolttimia.

Virheellinen lipeän syöttö- ja ilmamäärän suhde aiheuttaa keon kasvamisen suureksi ja tällöin on vaara, että keko luhistuu ja tukkii primääri-ilma-aukot. Yleensä tällaiset häiriöt ovat korjattavissa vähentämällä lipeän syöttöä ja käyttämällä käynnistyspolttimia. Käynnistyspolttimia käytettäessä on huolehdittavaa että polttimien edusta on vapaa eikä keko pääse kaatumaan polttimien päälle. Kekoon johdettavaa ilmamäärää on myös lisättävä häiriön yhteydessä.

Polttolipeän kuiva-ainepitoisuuden laskiessa normaalitasosta esim. kolme prosenttiyksikköä, johtaa se tavallisesti lipeän palamisen häiriintymiseen ja sulavesiräjähdyksen mahdollisuuden lisääntymiseen. Sen tähden syy kuiva-ainepitoisuuden laskuun on heti selvitettävä ja ellei sitä voida poistaa, on lipeän poltto keskeytettävä ja ryhdyttävä tarpeellisiin toimenpiteisiin.

Nuohouksen aikana voi tulistimesta pudota suuria suolakerrostumia, jotka aiheuttavat tulipesässä paikallisia palamishäiriöitä. Käyttämällä käynnistyspolttimia tällaiset häiriöt ovat yleensä poistettavissa.

Jos lipeän palaminen ei ole hallittavissa ja keko alkaa sammua, on suljettava lipeävirtaus sekä aloitettava lipeänpoltto uudelleen käynnistyspolttimen avulla.

9.3 Sähköhäiriöt

Lyhytaikaisen sähköhäiriön jälkeen kattila voidaan käynnistää normaalien käynnistysohjeiden mukaan. Jos sähköhäiriö jatkuu pitkään, toimitaan laitoskohtaisten mahdollisuuksien mukaan ja kattila saatetaan valmiustilaan kattilakohtaisten ohjeiden mukaan.

9.4 Syöttövesihäiriöt

Kattilakohtaisissa ohjeissa on oltava yksityiskohtaiset toimintaohjeet KLTK:n ohjeen "Höyrykattilan vesi-höyryjärjestelmä" mukaisesti. Ylisuuri syöttövesivirtaus höyryn kehitykseen verrattuna on yleensä merkinä vuodosta jossakin kattilan osassa. Riippuen vuodon paikasta tehdään pikapysäytys tai normaali pysäytys.

Vuodonvalvontajärjestelmä

9.5 Vesivuoto tulipesään

Jos on epäiltävissä tai on todettu sellainen vuoto että vettä pääsee tulipesään, on heti tehtävä pikapysäytys ja tilanteesta riippuen myös pikatyhjennys. Merkkeinä tällaisista vuodoista ovat seuraavanlaiset ilmiöt:

- veden ja sulan kohdatessa tapahtuvat paukahdukset
- vuodon aiheuttama ääni

- kattilan vedonsäädössä tapahtuvat häiriöt
- suuri syöttövesivirtaus höyryn kehitykseen verrattuna
- paikalliset palamishäiriöt keossa

9.6 Vesivuoto tulipesän ulkopuolelle

Mikäli tulipesän vuoto sijaintinsa johdosta antaa vettä tai höyryä yksinomaan tulipesän ulkopuolelle on kattila tässäkin tapauksessa pysäytettävä vuodon laadun mukaan normaalipysäytyksellä tai pikapysäytyksellä.

9.7 Tulistinvuoto

Suuri tulistinvuoto aiheuttaa vaikeuksia kattilan hallittavuudessa ja tällöin on tehtävä pikapysäytys. Jos tulistinvuoto on todettu sellaiseksi, että se vaurioittaa tulipesän vesiputkia, tehdään pikatyhjennys.

Pieni tulistinvuoto on yleensä vaikeasti todettavissa. Jos on epäiltävissä tällaisen vuodon olemassaoloa, lopetetaan lipeän poltto ja etsitään vuoto apupolttoainepolton aikana. Vuodosta riippuen kattilalle tehdään normaali pysäytys heti tai joissakin tapauksissa voidaan pysäytys siirtää sopivampaan ajankohtaan.

Tulistinvuodot ovat vaikeasti varmuudella tunnistettavissa, joten ne on yleensä käsiteltävä vesivuotoina.

9.8 Vuoto ekonomaisierissa tai keittoputkistossa

Suuri vuoto aiheuttaa häiriöitä kattilan veden syötössä ja vedonsäätö voi tulla hallitsemattomaksi. Tällöin on tehtävä kattilalle pikapysäytys.

Pieni vuoto ekonomaisierissa tai keitto-putkistossa ei aiheuta merkittäviä kattilan hallintavaikeuksia. Tällöin kattila pysäytetään normaalisti.

Kattilan rakenteesta riippuen voi keitto-putkiston vuodosta päästä vettä myös tulipesään. Tällöin on tehtävä heti pikapysäytys ja tilanteesta riippuen myös pikatyhjennys.

9.8 Automaatiohäiriö

Automaatiohäiriö

9.9 Paineilma- ja instrumenttihäiriö

Automaatiohäiriö

10. TARKASTUKSET

10.1 Kattilan vesipesu

Kattilan pysäytyksen jälkeen mahdollisesti tehtävässä vesipesussa on olemassa sulavesiräjähdyksen vaara. Pesua ei saa aloittaa niin aikaisin ettei tulipesän pohjalla oleva sula ole vielä ehtinyt riittävästi jäähtyä.

Ekojen pesu

Kattilan vesipesu tehdään siten, että kattilaan joutuva kosteus haihtuu mahdollisimman nopeasti, koska kosteus yhdessä suolan kanssa aiheuttaa voimakasta syöpymistä. Jos on oletettavissa, että pesun yhteydessä vettä pääsee myös kattilan ulkopuolelle eristeisiin, on kattilan syöpymämittauksissa tarkkailtava myös ulkopuolista syöpymää.

Jos pesun yhteydessä kattilan pohjalle kerääntyy suuria määriä suolaa, on

käynnistyksen yhteydessä otettava huomioon, että suola sitoo itseensä vettä. Käynnistys on pesun jälkeen tehtävä varovaisesti, jotta suolan sisältämä vesi ehtii höyrystyä.

Vesipesussa on noudatettava ETY:n suositusta soodakattilan pohjan compound-rakenteiden tarkastamiseksi.

10.2 Kattilan putkiston määräaikaistarkastukset

Koska veden pääsy tulipesään aiheuttaa soodakattiloissa sulavesiräjähdyksen vaaran, on näissä kattiloissa paineastia-asetuksen määrittämien paineastiataarkastusten lisäksi suoritettava myös seinämänpaksuusmittauksia ja käytettyjen suojausten tarkastuksia kaikissa kattilan paineenalaisissa putkissa, joihin syntynyt vuoto mahdollistaa vuotoveden pääsyn tulipesän pohjalle. Soodakattiloissa paineenalaiset putket voivat syöpyä erittäin nopeasti varsinkin tulipesän alaosassa. Tarkastukset suoritetaan mahdollisimman säännöllisin väliajoin. Tarkastusvälin pituus (1-3 v) riippuu tulipesän seinämärakenteesta ja siinä käytettyjen materiaalien syöpymiskestävyydestä.

Tarkastuksissa suositellaan käytettäväksi systemaattista mittauskohtien valinta-, merkitsemis- ja kartoitusmenetelmää sekä mittaustulosten tallentamista ATK-järjestelmään.

Kunnonvalvontaan tehtävä lisämittausta viranomaisen vaatimien mittausten lisäksi.

11. LAITOSKOHTAISET OHJEET

Kattilan valmistajan on tehtävä käyttöhenkilökunnalle yksityiskohtaiset käyttöohjeet. Näistä tulee selvittää mm.

käytettävien polttoaineiden laatu ja ominaisuudet, kattilan käynnistys, valvonta käynnin aikana ja pysäytys sekä miten menetellään erilaisissa häiriö- ja vaaratilanteissa.

osapuolella hyväksyttävä
valvontajärjestelmä

Käytönvalvoja

Laitoskohtaisesti on määrättävä ne eri työvuoroissa käyttöön osallistuvat henkilöt, jotka tekevät päätöksen kattilan pysäyttämistä ja tällöin käytettävästä menetelmästä häiriö- ja räjähdysvaaratilanteessa. Lopullinen ratkaisu tehdään mieluummin aina kahden henkilön yhteisellä päätöksellä. Myös päätöksen tekijöiden varamiehet olisi määrättävä.

Räjähdysvaaran johdosta on laitoskohtaisesti nimettävä myös ne henkilöt, jotka tekevät päätöksen siitä, milloin vesipesu voidaan turvallisesti aloittaa.

Käyttöohjeet on pidettävä ajan tasalla sekä käyttöhenkilökunnan saatavilla. Kullakin kattilalaitoksella tulee olla laitoskohtaiset henkilöturvallisuusohjeet.

Kattilalaitoksen käytönvalvojan tulee hyväksyä ja todeta lukitusjärjestelmään tehtävät muutokset.

Vaaranarviointi

TLJ

Korroosionvalvonta ja tarkastukset

Vesi- höyrypuolen valvonta

- vesinormit
- peittaukset
- lauhteenpuhdistus
- jos tavanomaisesta poikkeava vesikemikaali, niin kolmannella

Liite 1

(Liitettä ei ole päivitetty vuoden 1997 jälkeen).

Lait, asetukset, päätökset, ohjeet ja standardit

Kaasut

- Laki räjähdysvaarallisista aineista 263/53, muutokset 143/73, 89/83, 463/87, 135/91
- Maakaasuasetus 623/87, muutos 686/90
- Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös maakaasuasetuksen soveltamisesta 624/87
- Nestekaasuasetus 316/79, muutos 1107/81
- Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös nestekaasuasetuksen soveltamisesta 317/79, muutokset 715/80 ja 757/81
- SFS 5123. Kaasupolttimet. Ohjaus-, säätö- ja liekinvalvontalaitteet.

Palavat nesteet

- Laki räjähdysvaarallisista aineista 263/53, muutokset 143/73, 89/83, 463/87, 135/91
- Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös palavista nesteistä annetun asetuksen soveltamisesta 313/85
- Luettelo yleisimmistä palavista nesteistä ja niiden ominaisuuksista (KTM) 19.10.1984
- Asetus vaarallisten kemikaalien teollisesta käsittelystä ja varastoinnista 682/90, muutos 703/92
- Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös vaarallisten kemikaalien teollisesta käsittelystä ja varastoinnista annetun asetuksen soveltamisesta 683/90, muutos 704/92
- Asetus öljylämmityslaitteistosta 276/83

- SFS 3295. Sumutusöljypolttimet. Varmuustoiminnat
- SFS 4616. Sumutuspolttimet. Toiminta ja testaus

Kemikaalit

- Kemikaalilaki 744/89, muutokset 84/91, 757/92, 766/92
- Kemikaaliasetus 620/90, muutokset 287/91, 835/92
- Asetus vaarallisten kemikaalien teollisesta käsittelystä ja varastoinnista 682/90, muutos 703/92
- Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös vaarallisten kemikaalien teollisesta käsittelystä ja varastoinnista annetun asetuksen soveltamisesta 683/90, muutos 704/92

Paineastiat

- Paineastialaki 98/73, muutokset 566/75, 464/87, 1350/91
- Paineastia-asetus 549/73, muutokset 672/75, 636/77, 1106/81, 257/84, 506/87, 1024/91
- Asetus kattilalaitosten käytön valvojen pätevyyskirjoista 213/78
- Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös paineastia-asetuksen soveltamisesta 69/75, muutokset 392/84, 1025/91
- Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös höyrykattilaan tai painesäiliöön liitetyistä putkistoista 71/75, muutokset 394/84, 1027/91
- SFS 5712. Höyrykattilat. Höyrykattilalaitos. Rekisteröitävä höyrykattila
- SFS 3323. Putkistot
- SFS 3269. Höyrykattilan tarkastus- ja puhdistusaukot sekä luukut
- SFS 3338. Höyrykattilan käyttöönotto- ja määräaikaistarkastukset
- SFS 3321. Paineekoe

Kattilalaitosten turvallisuuskomitean ohjeet

- Teollisuusvakuutuksen suojeluohje G 9
Höyrykattiloiden ja
pöylämmityslaitteiden rakenne
- Teollisuusvakuutuksen tietolehti n:o 59
Kattilalaitosten henkilöturvallisuusohjeet
- Teollisuusvakuutuksen suojeluohje G 2
Öljynpoltto
- Teollisuusvakuutuksen suojeluohje G 3
Kaasun poltto
- Teollisuusvakuutuksen suojeluohje G
10 Automaatio ja instrumentointi
- Teollisuusvakuutuksen suojeluohje G
11 Höyrykattilan vesi-höyryjärjestelmä
- Teollisuusvakuutuksen suojeluohje G
13 Kattilalaitoksen suunnittelu

Muita ohjeita ja lakeja

ETY - soodakattilavaliokunta:

- Soodakattiloiden suojaussuositus 1988
- Suositus soodakattilan pohjan
compoundrakenteiden tarkastamiseksi
1993

Ilmansuojelulaki 67/82, 66/86