



4/91

Laitosmies sai kuolemaan johtaneet palovammat pölyräjähdyksessä lastulevytehtaalla

työpaikkaonnettomuuksien tutkinta (TOT)

Raportti keskittyy pölyräjähdykseen, koska palovammat saaneen toiminta ei ollut yhteydessä räjähdykseen.

1. Pölyräjähdys

Räjähdys sattui klo 8.41. Kellonaika on saatu sprinklerin hälytyksestä ja on varsin tarkka, koska suuri määrä suuttimia on toiminut samanaikaisesti ja venttiili on lauennut tämän johdosta välittömästi.

Räjähdysten tarkkaa syytä ei tiedetä. Se voi olla joko kiven, metalliesineen tai kovan puun aiheuttama ylikuumentuminen tai kipinä nauhahionnassa. Myös nauhan vaurioituminen voi synnyttää riittävästi energiaa pölyräjähdysten aikaansaamiseksi.

Prosessin luonteesta ja käytöstä olevasta kone- ja kojetekniikasta johtuen on toistaiseksi oletettava, että jatkossakin syntyy minimienergiakynnyksen ylittäviä kuumia kappaleita, jotka kulkevat pölyputkistossa kohti pölynerotusasemaa.

Sykloonassa ja pussisuodattimessa on aina sellaisia kohtia, että pölypitoisuus on sopiva räjähdysten aikaansaamiseksi.

Mahdollinen ja melko todennäköinen tapahtumasarja on seuraava:

Kipinä tai kuuma kappale on läpäissyt pölyputkessa olevan kipinäsammutuslaitteiston ja aiheuttanut ensimmäisen räjähdysten sykloonan yläosassa olevassa tuloputken laajentumassa. Ilmiö on edennyt sekä paineaaltona että/tai palorintamana laitteistossa molempiin suuntiin aiheuttaen kanavistossa pullistumia rikkoen kevennysluokkuja ja sytyttäen tulipaloja suodattimissa.

Tehdastilaan räjähdys on tullut kahta tietä:

1) Menokavanaa pitkin hiomakoneelle

Hiomakoneessa kerrostuneet pölykerrokset ovat tehostaneet räjähdystä.

Laitosmies oli vaihtamassa koneen läheisyydessä toisen paluuilmakotelon kohdalla hiomanauhoja hiomakoneen talloihin. Koneesta purkautunut räjähdys aiheutti hänelle 50 %:n palovammat, joihin laitosmies kuoli sairaalassa runsaan kahden viikon kuluttua (kts. valokuva).

2) Lämpimän ilman palautuskanavaa pitkin katon yläosaan ja hiomakoneen viereen rakennettuihin koppeihin,

joista on ritilän kautta yhteys viimeistelyhalliin. Kanavat ovat revenneet ikkunarivistöön päin suunnatusta päädyttään ja purkanut osan räjähdyspaineesta liekin kanssa tähän suuntaan koska sprinklereitä on lauennut runsaasti kyseisissä palkkiväleissä. Ikkunat ovat rikkoutuneet kauttaaltaan. Koska paluukanavissa on kerrostunut erittäin hienojakoista pölyä on tämä omiaan tehostamaan räjähdysten tuho vaikutusta.

Paine viimeistelyhallissa on irrottanut peltejä hydraulikkahuoneen yläosassa ja edelleen puristinhallin yläosassa. Silminnäkyvän havaintojen mukaan on räjähdys

edennyt tulirintamana puristimelle, missä se on sytyttänyt katossa olevat alumiiniset poistoilmanpuhaltimet palamaan.

2. Sammutuslaitokset

Kipinäsammutuslaitteisto

Kipinäsammutuslaitteisto on käynnistynyt tapahtuman yhteydessä. Sammutussuutin on kuitenkin sijoitettuna lähelle ilmaisinpistettä, joten on mahdollista, että kipinä tai palo on ehtinyt läpäistä sammutussuihkun ennen kuin se on kehittynyt riittävästi. Toinen mahdollisuus on, että putkistoon on kerääntynyt ilmaa, joka on viivästännyt toimintaa.

Sprinklerilaitteisto

Sprinklerisuuttimia on lauennut 212 kappaletta. Tämä ylittää suunnitteluperusteet moninkertaisesti, mutta koska vesilähteenä on pumppulaitos, jonka molemmat 3800 l/min pumput ovat toimineet, on kuitenkin saatu riittävä vesivuontiheys, jotta palon leviäminen on saatu estetyksi.

Osa suuttimista (12 kpl) sijaitsee katolla olevassa pölynkäsittelylaitteistossa ja nämä ovat ilmeisesti ratkaisevasti vaikuttaneet siihen, että suodantinasema on säilynyt ja että kattopalon vaaraa ei ole syntynyt. Vastaavassa palossa toisessa levytehtaassa, jossa nämä suuttimet olivat käsin laukaistavia, jouduttiin tekemään suurempaa käsiammutustyötä.

Pääosa sprinklereistä on toiminut itse viimeistelyhallissa. Näiden merkitys on keskeinen koska hiomakoneen välittömässä ympäristössä on 5 m asti pinottua lastulevyä. Pieniä paloja lähinnä hydraulikkakeskusten yhteydessä on jouduttu sammuttamaan käsiammuttimilla. Etenkin ne kopit, joihin paluuilmanavat päättyvät ovat myös olleet suojauksen piirissä, ja sprinkleri on estänyt palon leviämisen näistä.

Hydraulikkahuoneessa on toiminut vain vähäinen määrä suuttimia, mutta puristinhallissa, missä puhaltimet ovat palaneet suuttimien yläpuolella, on taas enemmän toimineita sprinklereitä.

3. Ehdotukset vastaavien pölyräjähdysten estämiseksi

Kipinäilmaisinten ja sammutussuutinten välimatka on lisättävä siten, että toimintaan jää ainakin 1 s aikaa. Mahdollisesti on lisäksi sammutussuutinten lukumäärää lisättävä.

Syklonien tulokanavaan lisättävä kevennyksiä.

Ilman palauttamisesta tehdastilaan on luovuttava (järjestely, piirros 1)

Poisto pölynkäsittelylaitteistosta suunnattava siten, ettei siitä aiheudu kattopalo-

vaaraa. Myös henkilöturvallisuus on huomi-
oitava.

Sammutusputkiston ilmauksesta on
huolehdittava.

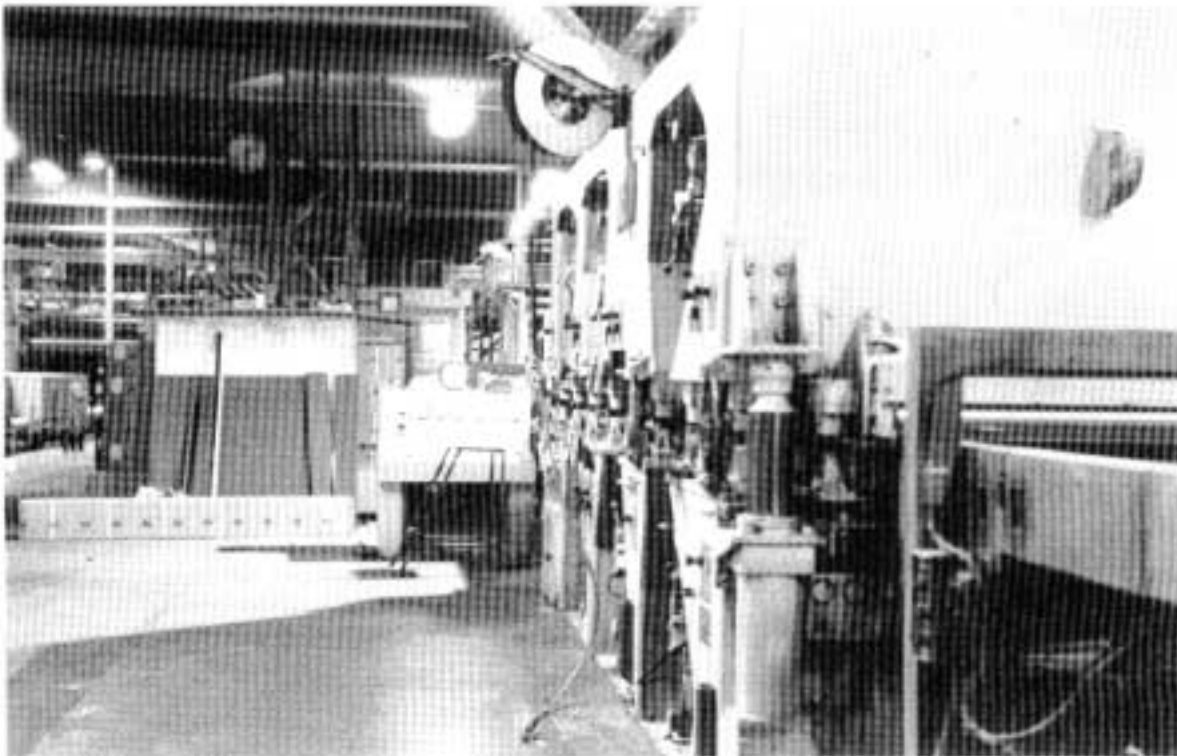
Jos itse hiomakoneesta purkautuvaa
liekkiä vastaan halutaan suojautua on se
varustettava liekki-ilmaisimella ja nopeatoi-
misilla suuttimilla.

Mikäli kuitenkin ilma palautetaan tuotan-
tohalliin edellytetään, että ilmaisimen toi-
minnan seurauksena automaattisesti ohja-
taan palautusvirtaus puhaltimen jälkeen
suoraan ulos. Puhaltimen jälkeiseen kana-
vaan on lisäksi asennettava vesisuutin, jot-

ta purkaus suodattimesta olisi turvallinen
(kts. piirros 2).

Tutkintaryhmä toteaa, että oppaassa
Puupölyohjeet (2 painos v. 1976) on kuvas-
sa 5 (sivu 24) esitetty hiomakoneen pölyn-
poiston palosuojauksen periaate nykyisen
tietämyksen ja mm. tämän pölyräjähdys-
kokemusten mukaan vanhentunut. Pa-
losuojauksia tulee järjestää tämän raportin
piirrosten 1 ja 2 periaatteiden mukaisesti.

LIITTEET
Piirrokset
Valokuva

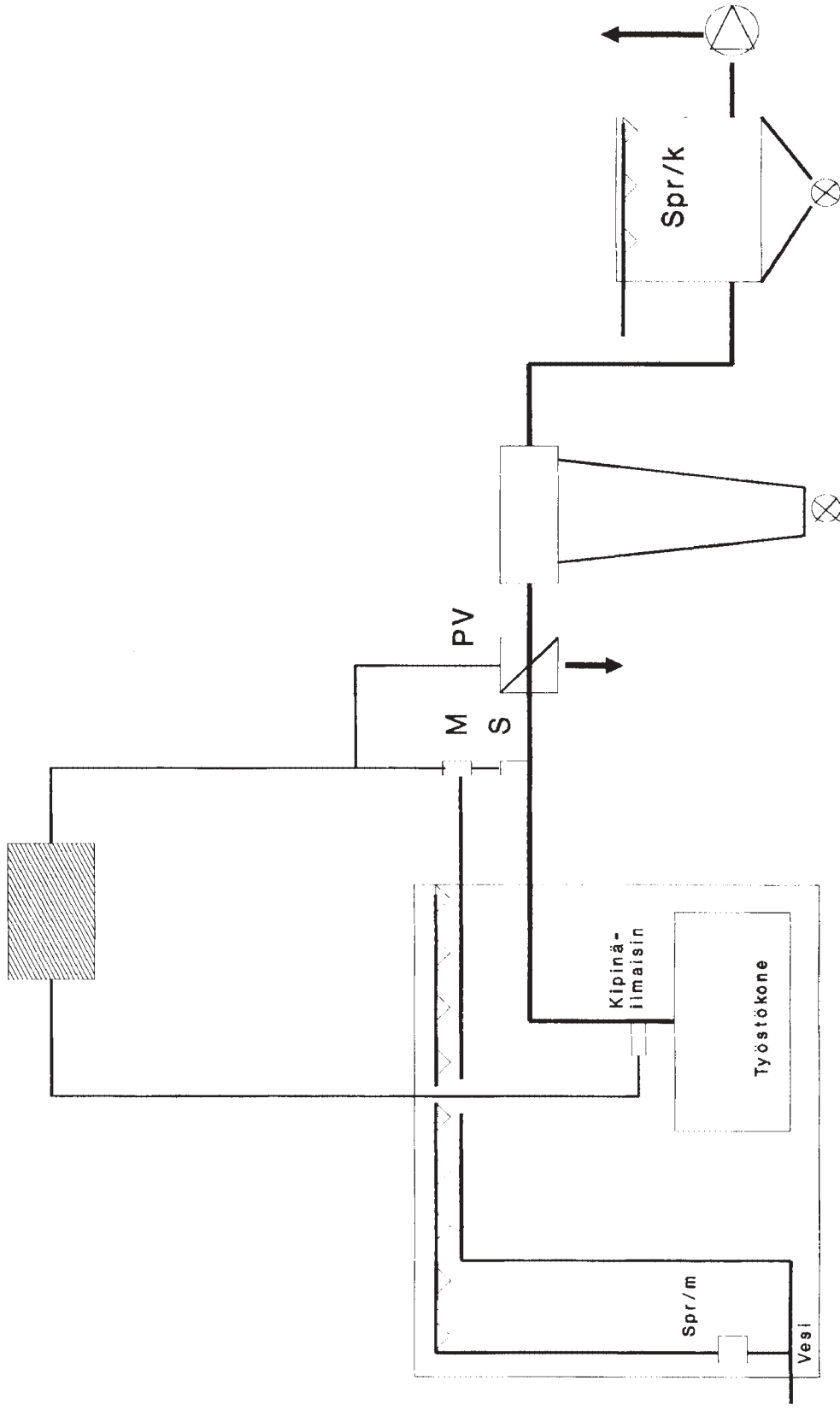


Kuva 1. Hiomakone

Pölynkäsitteilyjärjestelmän suojaus
Ilman poisto suoraan ulos

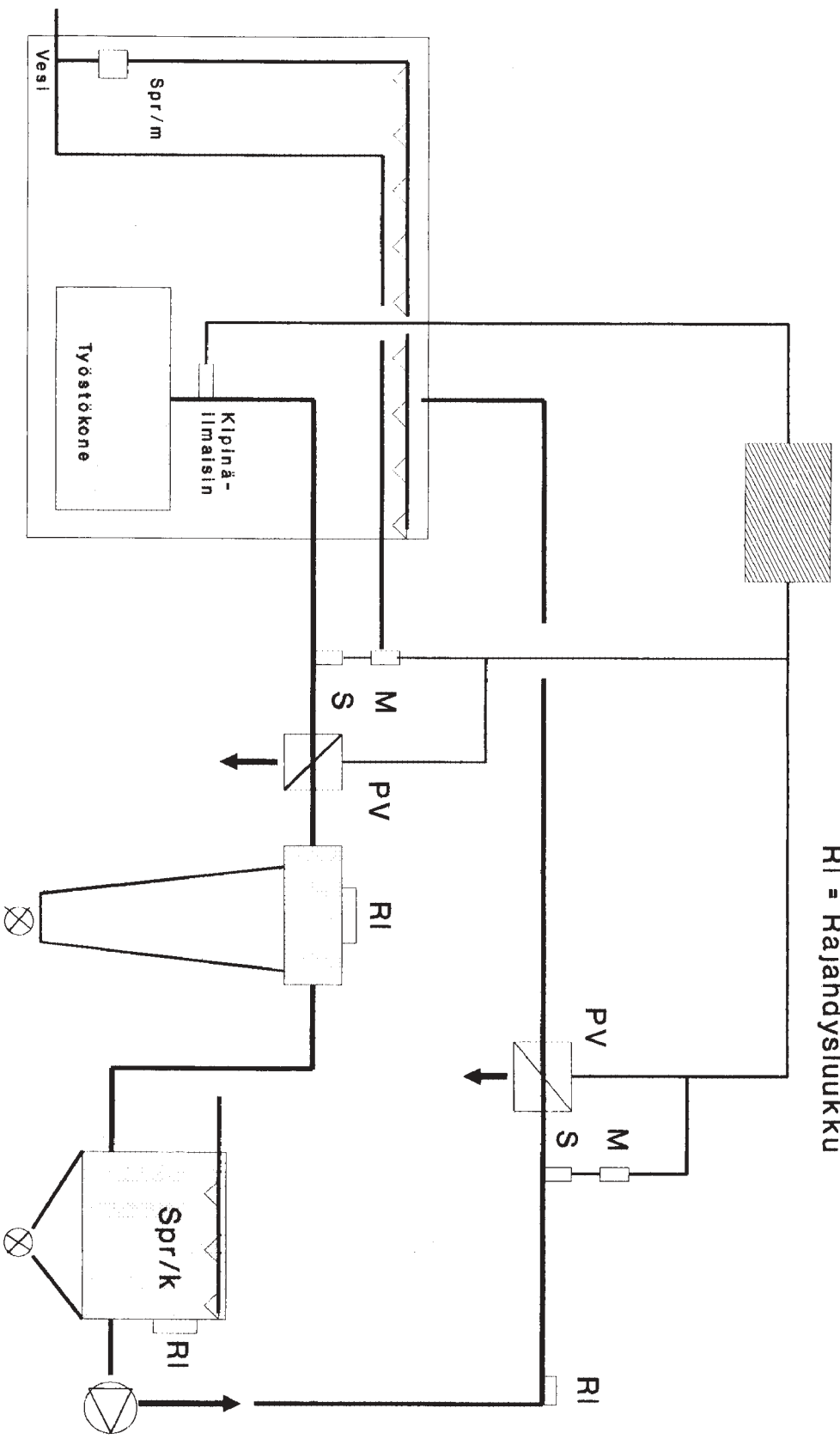
Spr/m = Sprinklerimärkäjärjestelmä
Spr/k = Sprinklerikuivjärjestelmä
M = Magneettiventtiili
S = Vesisuihkutus
PV = Pikatoiminen venttiili

Ohjausyksikkö



**Pölynkäsittelyjärjestelmäm suojaus
Ilman palutus tehtaaseen**

Ohjauksyksikkö



- Spr/m = Sprinklerimärkäjärjestelmä
- Spr/k = Sprinklerikuivijärjestelmä
- M = Magnettiventtiili
- S = Vesisuihkutus
- PV = Pikatoiminen venttiili
- RI = Räjähdysluukku

**Tapaturmavakuutus-
laitosten Liitto**

Bulevardi 28
00120 Helsinki
puh. (90) 680 401