

Työpaikkaonnettomuuksien tutkinta (TOT)



**TUTKIEN
TURVALLISUUTTA
VUODESTA 1985**

28/98

Kuljetus, kemikaalien käsittely

Palavien ja palamattomien kemikaalien transitoliikennettä sataman alueella harjoittavassa yrityksessä sattui työtapaturma, jossa virhekytkennän seurauksena pääsi typpikaasua hiekkapuhaltajan hengitysilman joukkoon (paineilma-naamariin) aiheuttaen kuoleman

TOT 28/98

1. TAPAHTUMIEN KUVAUS

Onnettomuuspäivän aamuna oli pumppumies NN laittanut paineilmakompressorin päälle, tarkoituksenaan linjan puhdistus ja tyhjennys tuestä. Tämä toimenpide oli toteutunut noin yhden tunnin ajan (kuvat 1 ja 2).

Vastaava hoitaja (palavat nesteet ja vaaralliset kemikaalit) kuin myös työnjohtaja kertovat varmistaneensa asian työmaakerroksellaan.

Kahvitaun jälkeen (n. klo 9.10) NN oli aloittanut hiekkapuhalluksen (laitteet SerSale valm.nro 39286 vm.-89, 0,2 m³) ja varustautunut hiekkapuhallushuppuun. Tämä työkohte oli ulkona avoimella paikalla noin 200 metrin etäisyydellä typpisäiliöstä. Näköesteenä on rakennuksia näiden kohteiden välillä.

Toiset työntekijät olivat jatkaneet muita töitä ja MM oli kattilahuoneella suodattimen puhdistustyössä. Kattilahuoneella on merkivalot, jotka osoittavat paineilmakompressorin olevan päällä. MM:llä oli vaikeuksia saada auki muutamaa mutteria ja koska hänellä oli käytössään paineilmakäyttöinen mutterinväänin, hän oli mennyt laittamaan tyypin päälle eli avaamaan lukon ja poistamaan kilven. Kaikilla työntekijöillä oli avain samaan lukkoon. MM käytti mutteriväntimeen heti paineista tyypeä omaksutun käytännön mukaisesti. Koska tyypellä oli korkeampi paine, se sytytti paineilman yhteisestä linjasta ja kulkeutui hiekkapuhaltajan huppuun (kuvat 3—6).

Muutaman hetken kuluttua kaksi muuta työntekijää oli nähnyt NN:n makaavan maassa ja menivät auttamaan NN:ää. Vastaava hoitaja KK oli suorittanut ambulanssihälytyksen, toiset olivat yrittäneet elvyttää, mutta NN:ssä ei ollut enää elonmerkkejä, jonka totesi myös ambulanssimiehistö.

Typpi-/paineilmalinja

Varastoalueella on toiminnassa sellainen typpi-/paineilmaverkostojärjestelmä, jossa pääasiallinen paineen saanti suoritetaan ilmakompressorin avulla, jossa suurin sallittu käyttöpaine on 10,0 bar. ja varoventtiili on asetettu määräraikaistarkastustodistuksen (päiväty noin vuotta aiemmin) mukaisesti 8,8 bariin. Samaan verkkoon on kytketty myös palloventtiilillä (DN 32 = 1 1/2 tuuma) säädettävä typpisäiliöstä tuleva kaasu. Tämä

paine on säädetty käyttötarkastustodistuksen (runsas vuosi aiemmin) mukaan 15,0 bariin.

Typpi-/ilmajärjestelmä on tarpeen, koska laivojen tyhjennys tapahtuu injektioimalla ja siihen tarvitaan painetta ja osa kemikaaleista on sellaisia, joihin ei paineilmaa voi käyttää. Tyypeä käytetään pääasiassa linjojen tyhjentämiseen ja suojakaasuna varsinkin laitteistojen korjaus- ja muutostöiden aikana mutta myös herkästi syttyvien kemikaalien, esim. metanolin käsittelyssä.

Kokemukset

Pumppumies NN oli 37-vuotias, ollut yrityksen palveluksessa 10 vuotta. Hän oli työntekijöiden työsuojeluvaltuutettu.

Vastaavan hoitajan sijainen MM (myös työnjohtoasioissa varamies) oli 51-vuotias, ollut yli 20 vuotta yrityksessä töissä.

2. TYÖTAPATURMAAN JOHTANEITA TEKIJÖITÄ

Yhteinen linja

Typpi- ja ilmalinjat olisi ollut mahdollista erottaa palloventtiilillä mutteriväntimelle käyttöön otetun liittymän jälkeen (kuva 3), mutta se olisi vaatinut parinkymmenen metrin kävelymatkan ja kiipeämisen hoitotasolle. Hiekkapuhaltajan käyttöönsä ottama liittymä oli siis mutterinvääninliittymän jälkeen; erottaminen olisi estänyt tyypin virtaamisen hiekkapuhaltajan hengityshuppuun.

Yhteinen putkilinja oli päatekijä onnettomuuteen, koska kaasun koostumusta putkistossa ei voi käytännön olosuhteissa todeta. Tyypellä oli pääsymahdollisuus ilmalinjaan ja vastaavasti ilmalla tyypilinjaan. Tämä olisi voinut aiheuttaa tulipalo- ja räjähdysvaaran palavien nesteiden siirron aikana.

Typpikaasuputkisto oli merkitty TYPPI MP välillä typpisäiliö—linjasulkuventtiili—paineilmaputkiston liittymä (ks. kuva 3).

Typen käyttö paineilmatyökalussa

Työpaikalla oli muodostunut käytännöksi lyhytkestoisissa töissä ottaa paineilman sijasta paineiseksi kaasuksi typpi.

Typpisäiliö (ja -linja) otettiin käyttöön viitisen vuotta aiemmin; käytäntö oli syntynyt hiljalleen vuosien varrella. Selitys oli, että säiliössä paineinen typpi on heti käyttövalmis (8 bar) työkaluun lyhytkestoiseen työhön, kompressoria olisi pitänyt käyttää kymmeniä minutteja vastaavan paineen saavuttamiseksi.

Nyt alhainen ilmanpaine

MM tiesi ja näki merkkivalosta työkohteessaan, että paineilma oli käytössä. Hän tiesi myös, että paine oli 4 bar, alhainen työkalun käyttöön. Totuttu tapa oli ottaa siis typpi käyttöön.

Tavoite onnistua työtehtävässä

Eteen tullut ongelma — mutterit eivät avautuneet jakoavaimella — syrjäytti tiedon hiekkapuhalluksesta ja siinä käytetystä huppu-/paineilmasuojauksesta.

Toimittiin ainoastaan oman ongelman ratkaisemiseksi, josta syystä ei edes varoitustaulu ”miehiä työssä...” ja typpilinjan lukinta varoittaneet/muistuttaneet paineilman käytöstä. Syvään juurtunut — ja hyväksytty, ei erikseen kielletty — totuttu tapa ohjasi toimintaa.

Lukinta ei tarkoitettu henkilökohtaiseen suojaukseen

Typpisäiliöön johtavan linjan palloventtiili suljetaan asentamalla venttiilin karaan abloy -lukko ja siihen päälle 10 cm x 30 cm kokoinen kilpi. Kilvessä lukee **ÄLÄ KYTKE TYPPEÄ; MIEHIÄ TYÖSSÄ!**

Lukinta toimikin lähinnä estämään ulkopuolisten toimenpiteet linjassa.

Venttiilin lukkoon oli kaikilla avain. Siten toisen työntekijän toimenpide oli toisen toimesta mahdollista purkaa.

Vaarojen arviointi ei tunnistanut yhteistä linjaa

Yrityksen laitteistoille oli tehty asiantuntijalaitoksen toimesta kemikaalilainsäädännön edellyttämät vaarojen arvioinnit, joissa epäkohta ei tullut esille. Yrityksessä oli käytössä laatuajärjestelmä, jonka mukaisesti työsuorituksiin liittyvät toiminnot tapahtuivat.

Typpi-/paineilmajärjestelmästä sekä ko. putkistojen linjauksesta oli sinänsä perinpohjainen asiakirja; sekään ei tunnistanut yhteiskäytön vaaroja.

Työmääräimet — käytäntö

Työtaturmapäivälle oli edellisenä iltana tehty työmääräin, jonka mukaan ennen iltapäivällä tulevaa purettavaa laivaa piti koko neljän hengen työryhmän tehdä säiliöihin, kattiloihin ja suodattimiin liittyviä huolto- ja kunnossapitotöitä.

Määräimen oli tehnyt KK, hänen varamiehensä MM jakoi työt aamulla.

Pumppumies NN ryhtyi kuitenkin hiekkapuhallustyötä edeltäviin valmisteluihin. Tästä taas oli työmääräin neljä päivää aiemmin, jolloin ko. kohteen, vanhan säiliön, kunnostus pintakäsittelyä varten oli aloitettu. NN jatkoi tätä aloittamaansa työtä, ei työmääräimen mukaista huoltoa ja kunnossapittoa.

MM (varamies) ja KK (vastaava hoitaja, tuli klo 8.00 jälkeen) eivät puuttuneet NN:n työhön mitenkään.

Laitteiston suunnittelu

Typpi- ja ilmalinjoilla ei saa olla minkäänlaisia yhteyksiä keskenään. Tämä olisi jo liitännän suunnittelella insinööritoimistolla sekä typen höyrystyslaitteiston toimittajalla pitänyt olla tiedossa.

3. VASTAAVIEN TYÖTATURMIEN ESTÄMINEN

3.1 Erilliset verkostot

Tulee tehdä erillinen verkosto, jossa on erikseen paineilmatoiminto ja erikseen typpitoiminto. Typpiverkosto tulee tehdä mahdollisimman suppeaksi.

3.2 Merkinnät

Käytössä oleva laitteisto tulee varustaa merkinnöillä niin, että varmasti tiedetään ja on merkittynä mitä kussakin putkessa mahdollisesti kuljetetaan.

3.3 Lukot

Käyttäjille omat henkilökohtaiset lukot ja ohjeet niiden käytöstä.

3.4 Paineilmatyökalat

Typhen käyttö normaaleissa paineilmatyökaluissa tulee kieltää.

3.5 Typhen käytön vaarat

Typhen käyttöön liittyvät vaarat on arvioitava uudelleen, ohjeet tarkistettava sekä koulutus järjestettävä.

3.6 Työmääräimet

Työmääräysten antamisjärjestelmää on muutettava siten, että poikkeamat eivät ole mahdollisia ja että samojen laitteistojen yhtäaikainen käyttö estyy.

Työmääräimet tulee uusida joka päivä (joka vuoro); niistä otettava huomioon työnvaihe, joka saavutettu.

LIITTEET

- Kaavio tapahtumista ja tapaturmatekijöistä
- Piirros
- Valokuvia



Kuva 1. Venttiili ja lähtevä typpiinjia, varoitustaulu.

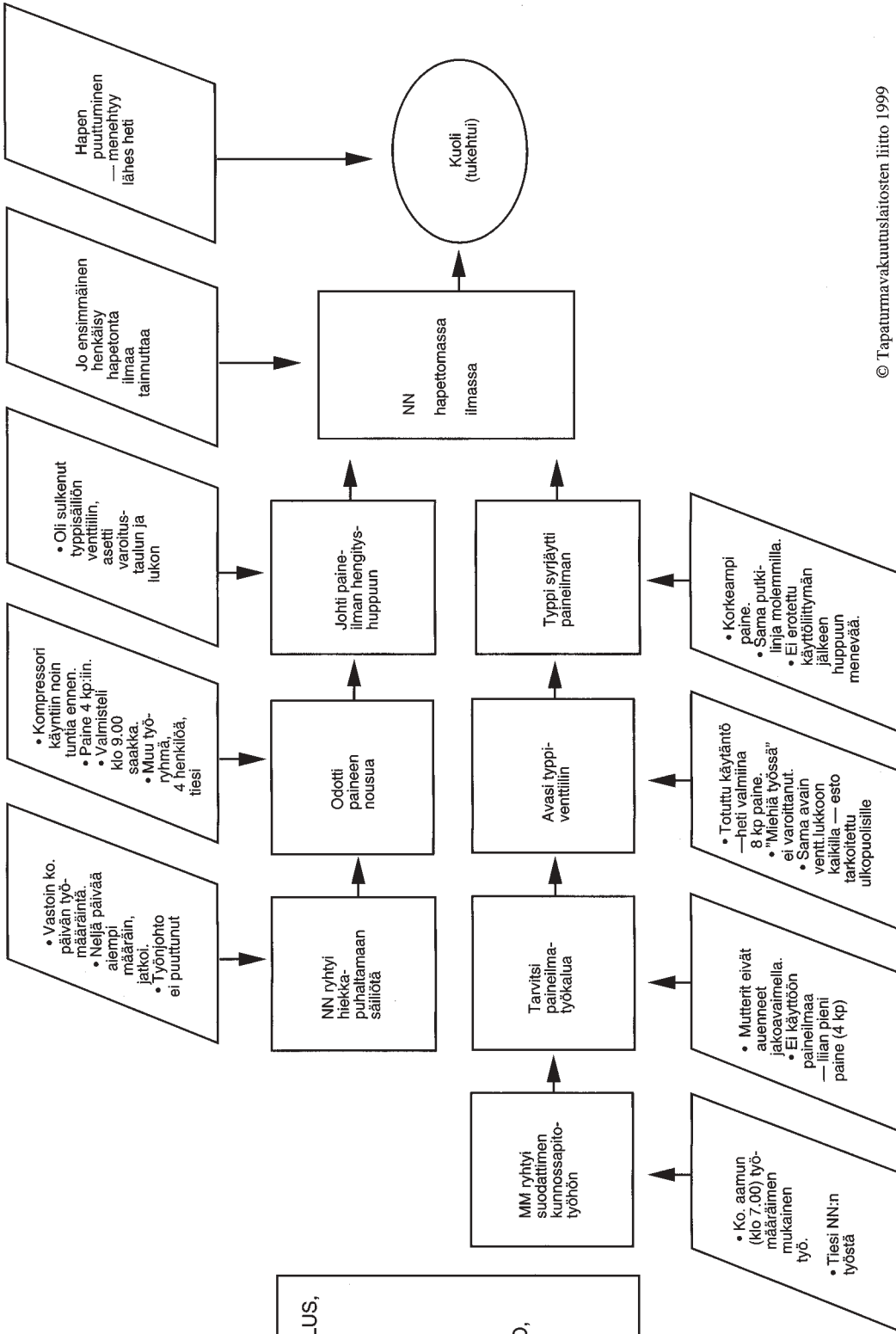


Kuva 2. Typpisäiliö, radan takana kompressorihuone.

Kuljetus, kemikaalien käsittely

28/98

• HIEKKAPUHALLUS,
PAINELMAA
HENGITYS-
SUOJAIN-
HUPPUUN.
• SUODATTIMEN
KUNNOSSAPITO,
PAINELMAA-
TYÖKALUN
KÄYTTÖ



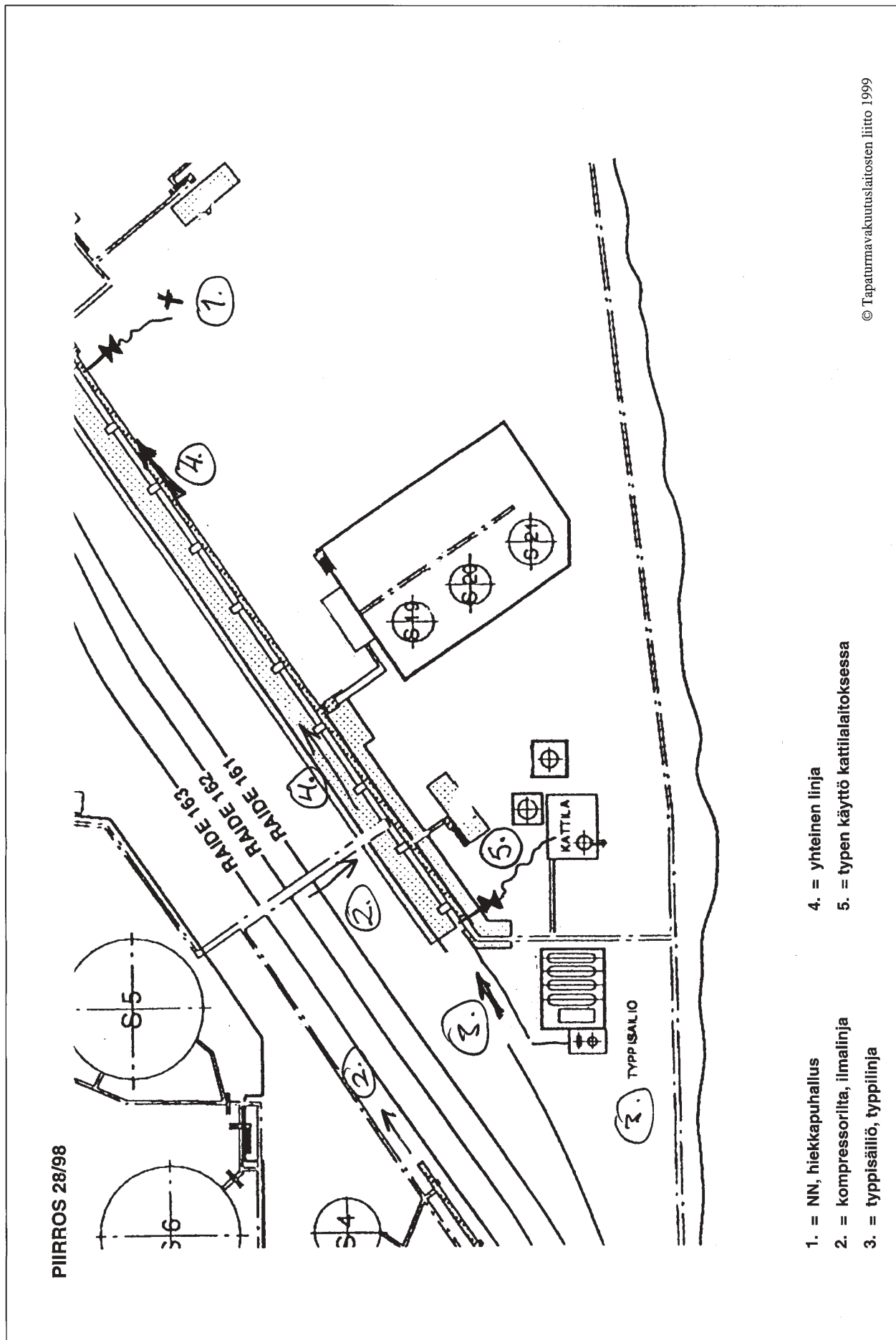
© Tapaturmavakuutuslaitosten liitto 1999

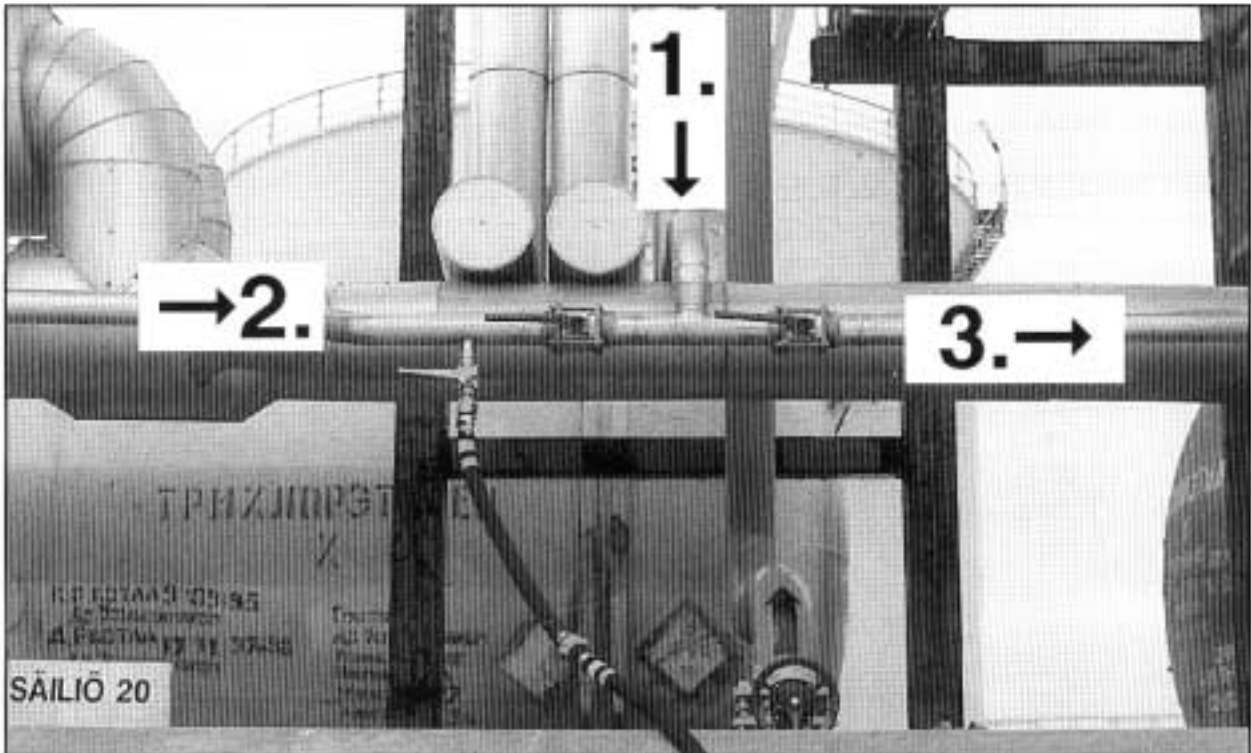
• Ko. aamun (klo 7.00) työ-määräinen mukainen työ.
• Tiesi NN:n työstä

• Mutterit eivät auerneet jakoavaimella.
• Ei käyttöön painelmaa — liian pieni paine (4 kp)

• Totuttu käytäntö — heti valmiina 8 kp paine.
• "Miehiä työssä" ei varoitannut.
• Sama avain ventti. lukkoon kaikilla — esto tarkoitettu ulkopuolisille

• Korkeampi paine.
• Sama putki-linja molemmilla.
• Ei erotettu käytöllistymän jälkeeseen huppuun menevää.





Kuva 3. 1. paineilma kompressorilta, 2. typpisäiliöstä, 3. yhteinen linja.



Kuva 4. Hiekkapuhallettava säiliö. Ulkona työtapaturman sattuessa, ks. piirros, kohta 1.

Kuljetus, kemikaalien käsittely



Kuva 5. Hiekkapuhalluslaitteet, huppu.



Kuva 6. Kattilalaitos. Valvontatauluja, huoltokohte oikealla etualalla, kuvan ulkopuolella.

TAPATURMAVAKUUTUSLAITOSTEN LIITTO

Albertinkatu 30 A, 00120 Helsinki • Puhelin 09-680 401 • Telefax 09-6804 0389

Lisätietoja: Osastopäällikkö Hannu Tarvainen, puh. 09-6804 0388 tai työturvallisuusinsinööri Sakari Seppänen, puh. 09-6804 0377 • **Tilaukset:** Osastosihteeri Terttu Kumlin, puh. 09-6804 0385