

Työpaikkaonnettomuuksien tutkinta (TOT)



**TUTKIEN
TURVALLISUUTTA
VUODESTA 1985**

17/99

Merenkulku/ Rakentamisen palvelut

Työntekijän kuolemaan johtanut työtapaturma kaulavaltimoon osuneen korkeapainevesisuihkun seurauksena letkun ja pistoolin liitinosan murruttua.

TOT 17/99

1. TAPAHTUMAN KUVAUS

NN oli poistamassa vanhaa maalia ja ruostetta aluksen keulapakan vinssistä korkeapainevesisuihkulaitteella, jonka käyttöpaine on 2000 bar. NN työskenteli yksin. Työntekijä RR:n tullessa tauolta vapauttamaan NN:n noin yhden tunnin pituisesta työvuorosta, hän löysi NN:n makaamasta kannelta. NN:n kaulavaltimoon oli osunut korkeapainevesisuihku. NN käytti kasvosuojainta, joka ei kuitenkaan peittänyt kaulaa. Tapahtumalle ei ole silminnäkijöitä.

1.1 Organisaatio

Alus oli tapahtumahetkellä matkalla Pohjanlahdella. Yritys PY Oy oli saanut tehtäväkseen poistaa vanhaa maalia ja ruostetta aluksen kansirakenteista, sekä suorittaa uudelleen maalausta. Urakassa toimi yritys PY Oy:n alirakoitsijana maalauksesta vastaava yritys ML Oy, jonka työntekijä menehtynyt NN oli. Aluksella oli urakkaa suorittamassa kaksi henkilöä: yritys PY Oy:n työntekijä RR ja yritys ML Oy:n työntekijä NN. Urakoitsijoiden työnjohtoa ei ollut aluksella. Tilaaajan laivahenkilökunnan tehtävänä oli määrittää milloin työtä voitiin tehdä, ja osoittaa mikä alue kulloinkin puhdistetaan sekä tarvittaessa avustaa irronneen maalin ja ruosteen poistossa.

1.2 Olosuhteet tapahtumahetkellä

Työpari RR ja NN toimi siten, että kumpikin teki vuorollaan sekä vanhan maalin ja ruosteen poistoa korkeapainevesisuihkulaitteella että maalausta toisen ollessa lepäämässä. Työvuorot kestivät noin 1-2 h kerrallaan. Työpari oli tullut alukselle kolme vuorokautta aikaisemmin, koko urakka oli kestänyt jo useita viikkoja. Työtä tehtiin kestoiltaan epäsäännöllisesti keliolosuhteiden mukaan. Tapahtumahetkellä sää oli puoli-pilvinen, tuuli noin 6 m/s ja aallonkorkeus oli noin 0,3 m. Näkyvyys oli hyvä, n. 10 meripeninkulmaa.

1.3 Työvälineet

Käytettävät työvälineet olivat yritys PY Oy:n omaisuutta. PY Oy vastaa mm. käytettävän korkeapainevesisuihkulaitteen huollosta ja kunnan tarkastamisesta. Laite oli Ecomaster Ultra-High Pressure, Ecomaster 150 X,

valmistajana WOMA. Korkeapainevesisuihkulaitteen pistooliosan korkeapaineletkun ja liittimien valmistaja on saksalainen Parker Hannifin. Valmistajan edellyttämä huoltoväli korkeapainevesisuihkulaitteelle on 500 tuntia. Yritys PY Oy pitää huoltovälinä 200 tuntia. Edellisen huollon jälkeen laitetta oli käytetty 63 tuntia. Korkeapaineletku prässätään liittimeen tehtaalla (Parker Hannifin), jonka jälkeen se koeponnistetaan. Letku liittimineen oli ostettu edellisena keväänä, ne olivat olleet käytössä 400–500 tuntia. Letkulle ja liittimille ei ollut valmistajan tai maahantuojaan huolto- tai tarkastusohjeita.

NN käytti työskennellessään tehtävään määrättyjä henkilökohtaisia suojaimeja: kasvot peittävää kokonaa-
maria, turvakäsineitä ja -jalkineita sekä roiske-suojapukua.

1.4 Työkokemus ja koulutus

NN oli 37-vuotias. Hänellä oli kokemusta vastaavista korkeapainevesisuihkulaitteella tehtävistä töistä noin 1,5 vuotta. Laitteen käyttöön perehdytään käytännössä kokeneemman työntekijän opastuksella. NN oli saanut laitteen huolto- ja turvallisuuskoulutusta satunnaisesti.

2. TYÖTAPATURMAAN JOHTANEITA TEKIJÖITÄ

Murtunut liitinosa

VTT:n suorittamissa tutkimuksissa on todettu, että vesipistoolin liitinosa, johon paineletku työnnetään ja jonka päälle stanssataan holkkikappale, oli murtunut. Murtopinnan mikroskooppitutkimuksen perusteella liitin on murtunut väsymällä, joka edellyttää vaihtojännityksiä. Lujuuslaskelmien mukaan sisäpuolinen paine (0–2000 bar) ei yksinään riitä aiheuttamaan väsymisen edellyttämiä vaihtojännityksiä, joten vaurioituminen on edellyttänyt muita kuormia. Tällaisia kuormia on voinut syntyä taivutuksesta, koska liitoksessa todetun välyksen vuoksi mm. vesisuihkun suuntaamisesta aiheutuneet taivutusvoimat ovat voineet kohdistua murtuneeseen teräsputkeen.

Työmenetelmä

Korkeapainevesisuihkulaitetta käytettäessä vesipistoolin kahvaosa ja kyseinen vaurioitunut liitinosa ovat

lähellä työntekijän kasvoja. Tämä johtuu lähinnä siitä, että laitteen rekyylivoima on suuri ja sitä täytyy pitää riittävän lähellä, jotta saadaan tukeva ja tasapainoinen ote pesurista vaihtelevissa työolosuhteissa sekä nähdään työkohte riittävän hyvin. Korkeapaineletku kulkee pistooliosasta ja siitä pumpulle yleensä vapaasti rinnan editse tai olkapään ylitse eikä sitä esimerkiksi kiinnitetä kulkemaan vyön kautta. Letku on jäykkä ja painava, sitä on kannateltava muutoinkin kuin käsillä.

Työvälineessä ei rakenteellista suojausta

Vesisuihku on päässyt purkautumaan vesipistoolin liitinosan murtuneesta kohdasta stanssatun holkkikappaleen välistä NN:n kaulaan ennen kuin pumpun varojärjestelmä on ehtinyt toimia ja automatiikka on ehtinyt laskea käytettävän paineen vaarattomaksi. Varojärjestelmä toimii alle sekunnin kuluessa painehäviöstä. Pistooliosassa ei ole sellaista suojausta, joka olisi hajottanut vesisuihkun tai estänyt sen suuntautumisen työntekijää kohti.

Henkilökohtaiset suojaimet

NN käytti kasvot peittävää kokonaamaria, turvakäsi-neitä ja -jalkineita sekä roiskesuojapukua. Käytetty naamari ei kuitenkaan suojannut kaulaa.

Ei ohjeita huolloista tai tarkastuksista

Paineletku/liitinyhdistelmä oli valmistettu ja koeponnistettu tehtaalla (Parker Hannifin). Koeponnistuksen jälkeen oletetaan yhdistelmällä olevan ilmoitettu määrä käyttötunteja. Valmistaja tai maahantuoja ei ollut toimit-tanut mukana mitään huolto- tai tarkastusohjeita. Yritys PY Oy:llä ei ollut sisäisiä ohjeita tarkastusmenetelyistä. Murtuma on ilmennyt holkkikappaleen sisällä, joten pelkällä silmämääräisellä tarkastuksella ei vauriota olisi kuitenkaan voitu havaita.

Johto ja valvonta

Koska työtaturmalle ei ole silminnäkijää, ei ensi-aputoimia pystytty aloittamaan välittömästi sen satuttua. Yritys PY Oy:n työntekijä RR ja yritys ML Oy:n työntekijä NN toimivat työparina täysin itsenäisesti. Urakasta vastanneen yritys PY Oy:n työnjohto ei ollut

aluksella. Työpari ei toiminut parina, vaan työ tehtiin 1–2 tunnin vuoroissa toisen ollessa töissä ja toisen tauolla vapaalla. Käytäntö on yleinen.

Tilaaajan laivahenkilökunta määritteli milloin ja millä alueilla työtä tehtiin, ei kuitenkaan valvonut tai johtanut työn suorittamista. Aluksen komentosillalta ei ollut näköyhteyttä tapahtumapaikalle.

3. VASTAAVIEN TYÖTAPATURMIEN ESTÄMINEN

3.1 Laitteen suunnittelu ja valmistus

Paineletku/liitinyhdistelmien suunnittelussa tulee huomioida muuttuvat työolosuhteet ja niiden johdosta korkeapaineletkuihin ja liittämiin kohdistuvat taivutus-ym. voimat rakenteiden lujuuksissa ja mitoituksissa.

Valmistajan ja maahantuojan toimittaman laitteen mukana pitää olla tarvittavat huolto- ja tarkastusohjeet.

Rakenteellinen suojaus tulee toteuttaa siten, että paineellisen letkun tai liittimen vaurioituessa suojain hajottaa pistesuihkun ja/tai suuntaa sen pois työnteki-jöistä (ks. kuvat 1–3).

3.2 Turvalliset työmenetelmät

Työ on suunniteltava ennalta ja pyrittävä ottamaan huomioon mm. työkohteen vaatimat työasennot ja luoksepäästävyys eri tilanteissa sekä niistä aiheutuvat vaaratekijät. Korkeapaineletku voidaan johtaa kulke-maan pistooliosasta esimerkiksi kiinnitetynä vyön kaut-ta, jolloin letku ei missään vaiheessa kulkisi kaulan lähellä olkapäällä.

Henkilökohtaiset suojaimet tulee valita työkohteen vaaratekijöiden mukaisesti. Jos joudutaan käyttämään työasentoja, joissa paineenalainen letku/liitin kulkee esimerkiksi olkapään ylitse tai rinnan editse ollen lähellä kaulaa, tulee käyttää kaulaa suojaavaa henkilökohtaista suojainta.

3.3 Tarkastukset

Laitteet on kokeiltava päivittäin ennen käyttöönottoa. Laitteiston ne osat, joiden toiminta ja kunto ovat kriittisiä turvallisen käytön kannalta, tulee tarkastaa ja huoltaa päivittäin. Näitä ovat esimerkiksi korkeapaine-letkut ja liittimet. Tarkastusohjeet tulee olla kirjallisina.

Esimerkkejä päivittäisistä tarkastuskohteista:

- letkut, letkujen päät ja niiden liitoksien varmistukset
- rakenteelliset suojaimet
- kädessä pidettävän käyttökytkimen toiminta ja liitokset
- hallintaelimet, paineyksikön hätäpysäytys ja paineensäätölaitteiden toiminta
- henkilönsuojaimet
- merkinantojärjestelyt ja ensiapuvalmius
- työympäristötekijät kuten siisteys ja järjestys, valaistus

3.4 Opetus ja ohjeet

Työnantajan on huolehdittava siitä, että korkeapaineisia vesisuihkulaitteita käyttävällä työntekijällä on riittävät valmiudet työhön. Työntekijän on tunnettava työpaikan olosuhteet, oikeat ja samalla turvalliset työmenetelmät, terveys- ja tapaturmavaarat, koneiden ja laitteiden toimintatavat sekä muut menettelytavat, joilla työskentelyn turvallisuus varmistetaan.

Työtä varten tarvittavat työ- ja turvallisuusohjeet sekä työvälineen käyttöä varten tarvittavat käyttö-, huolto- ja tarkastusohjeet tulee olla työpaikalla saatavilla. Samoin ohjeet menettelyistä mahdollisissa häiriötilanteissa.

Opetuksen ja ohjeistuksen merkitys on erityisen suuri työskenneltäessä työkohteissa, joissa työnjohto ei ole paikalla.

3.5 Työn valvonta

Yksintehtävässä työssä, jos se on turvallisuussyistä aiheellista, tulee olla menettelyt työn valvomiseksi ja hälytyksen suorittamiseksi vaaratilanteessa. Korkeapainevisuisuihkulaitteella työskennellessä valvonta tulee järjestää siten, ettei valvontaa suorittava henkilö vaaranna itseään.

Yhteisellä työpaikalla tulisi työn valvonnasta sopia ennen työn aloittamista.

3.6 Ammattitutkinto

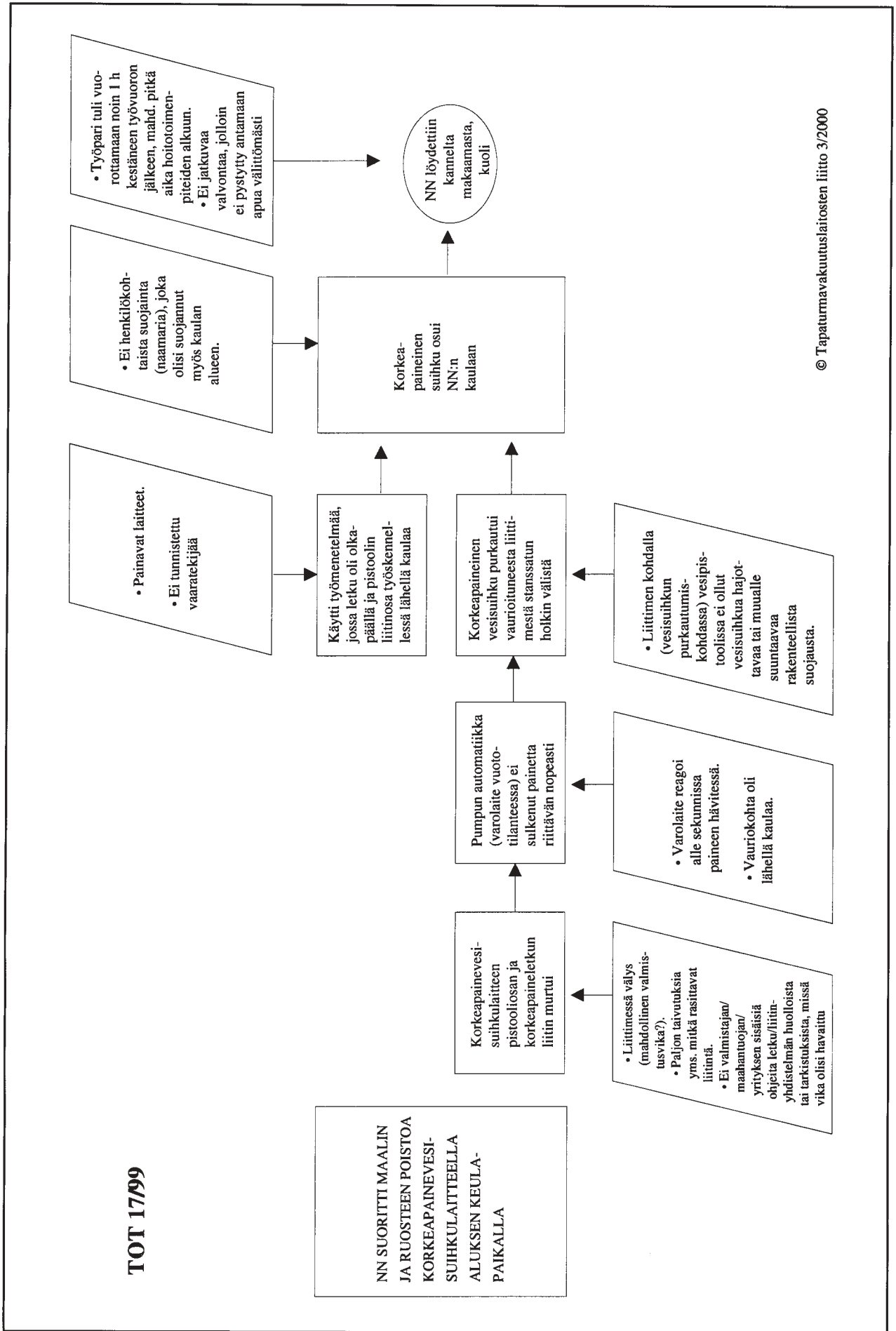
Alalla toimivien neuvottelukunta on esittänyt opetushallitukselle ympäristöhuollon ammattitutkintoa. Sen valinnaisosaksi tulisi ”Painevesityö ja korkeapainevesityöluupa”. Tutkinnolla pyritään mm. poistamaan ammattitaidon puutteesta johtuvia vaaratekijöitä.

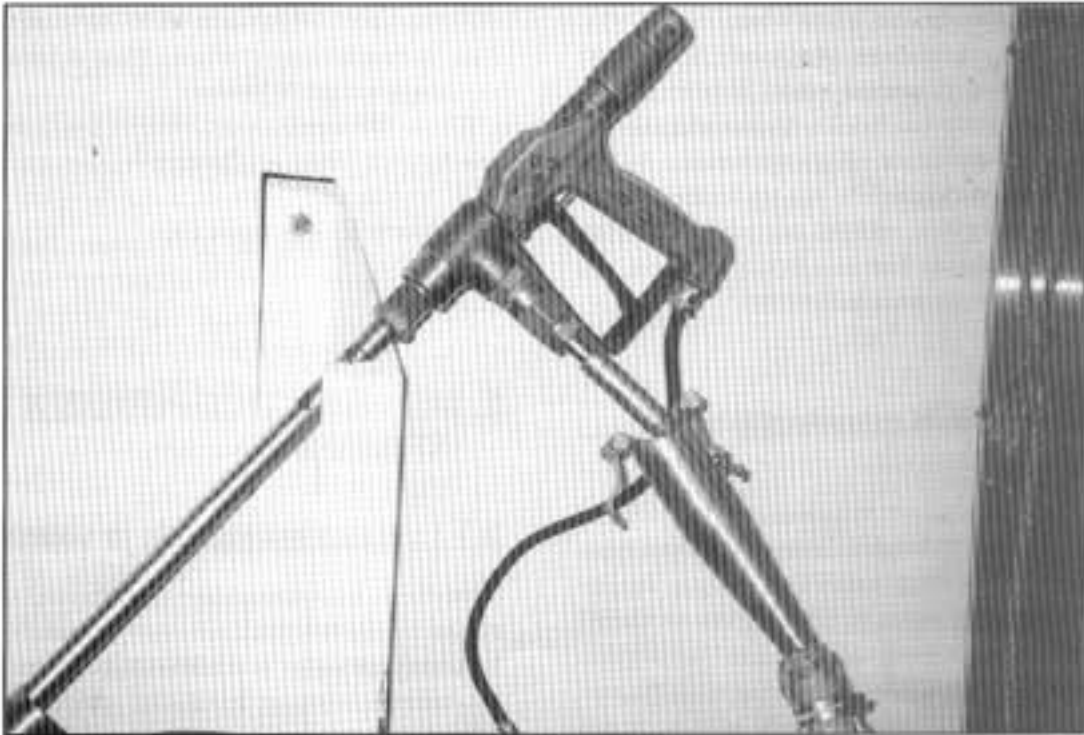
LISÄTIETOJA: Rakennustiedon Ratu-ohjekortit

- Vesipiikkaus. Työlajit. Menetelmät. 82-0207
- Säiliöiden sisäpuolinen painepesu. Suunnitteluohje 1188-S
- Putkien aukaisu painevesityönä. Työlajit. Menetelmät.

LIITTEET

- Kaavio tapahtumista ja tapaturmatekijöistä
- Valokuvia





Kuvat 1-2: Suojukset asennetaan peittämään liitoskodat.

TAPATURMAVAKUUTUSLAITOSTEN LIITTO

Bulevardi 28, 00120 Helsinki • Puhelin (09) 680 401 • Faksi (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
Sähköposti: etunimi.sukunimi@vakes.fi