



TOT-RAPORTTI

26/04

Laitosmies kuoli teollisuushallin tulipalossa

TOT-RAPORTIN AVAINTIEDOT		
Tapahtumakuvaus	Huonekaluteollisuuden komponentteja valmistavan yrityksen teollisuushallissa syttyi räjähdysmäinen tulipalo. Tapahtumahetkellä työkoneiden terien teroitushuoneessa työskennellyt laitosmies NN (50-v.) ei ilmeisesti kuullut hälytystä. Hän menehtyi palokaasuihin ja palovammoihin.	
Koneet ja laitteet	Liimapuulevyn hiontaan käytetty kone	Koodi
Työnantajan toimiala	Puutavaran ja puutuotteiden valmistus	20
Ammattiluokka	Laitosmies	
Työtehtävä	Työkoneiden huoltoon ja kunnossapitoon liittyvät työtehtävät	

TOT-raportti jaetaan työpaikoille, joissa vastaavantyyppinen työtapaturma tai vaara on ilmeinen. Lisäksi raportti jaetaan muille työsuojelualan asiantuntijoille. Kaikkien alojen raportit löytyvät TVL:n kotisivuilta www.tvl.fi, kohdasta työturvallisuus.

TOT-RAPORTTIEN HYÖDYNTÄMINEN	
<p>TOT-raportteja voidaan hyödyntää työpaikoilla mm. seuraavilla tavoilla:</p> <ul style="list-style-type: none">• kaikki raportit käsitellään työnjohdon palavereissa, työmaan viikkopalaverissa tms. linjajohdon yhteisissä tilaisuuksissa• raportit käsitellään työsuojelutoimikunnassa• raportit liitetään työnopastusmateriaalin joukkoon tai esimerkiksi koneen tai laitteen käyttöohjeisiin	<ul style="list-style-type: none">• raportteja voidaan käyttää hyödyksi koulutus-tilaisuuksissa• raporttien perusteella laaditaan ohjeita, tiedotteita, juttuja henkilöstölehteen tai sisäiseen tiedotteeseen, tietoiskuja ilmoitustauluille jne.• raportit toimitetaan suunnittelijoille, laitevalmistajille ja alihankkijoille, joiden toiminnalla on merkitystä tapaturmien torjunnassa

Työpaikkaonnettomuuksien tutkinta (TOT) perustuu työmarkkinajärjestöjen ja Tapaturmavakuutuslaitosten liiton (TVL) väliseen sopimukseen.

Tapaturmavakuutuslaitosten liitto

Bulevardi 28, 00120 Helsinki, puhelin (09) 680 401
Faksi (09) 6804 0389, sähköposti tyoturvaluus.tvl@vakes.fi
<http://www.tvl.fi>

TOT 26/04

1. Tapahtumien kulku

1.1 Tausta

Mekaanista metsäteollisuutta harjoittava yritys valmisti tehdashallissaan ennen tulipaloa huonekaluteollisuuden liimalevypohjaisia komponentteja ja valmiita huonekaluja. Prosessissa lankkuina olevan puuraaka-aine ensin katkottiin, höylättiin, halkaistiin ja liimattiin levyiksi. Tämän jälkeen halutun mittaisiksi sahatut liimapuulevyt käsiteltiin hiomakoneilla, joista ensin ns. alakone hioi levyn alapinnan ja ns. yläkone tämän jälkeen levyn yläpinnan. Lopuksi levyt tapitettiin, pintahiottiin ja petsattiin. Petsattu levy oli siis prosessin lopputuote, joka kuljetettiin edelleen huonekaluteollisuuden käyttöön.

Samassa tehdashallissa toimivat myös puisten huonekalukomponenttien pintakäsittelyyn erikoistunut yritys. Lisäksi samalla alueella, mutta eri rakennuksessa toimi puujätteestä energiapuupellettejä valmistava yritys.

1.2 Tapaturma

Tapaturmapäivänä hiomakoneen käyttäjä MM syötti käsin levyjä alakoneelle. Hän huomasi yhden levyistä kääntyneen hihnalla väärään asentoon, jolloin hän siirtyi koneelle korjatakseen levyn asennon. Päästyään koneen lähelle hän havaitsi koneen hiontanauhan katkenneen. Samalla kone syttyi räjähdysmäisesti tuleen siten, että liekit ulottuivat hetkessä hallin kattoon saakka. Myös voimakas savunmuodostus alkoi välittömästi.

MM huusi ilmoituksen tulipalosta, jolloin hänen avukseen sammutustöihin tulivat lähitöllä olleet MM:n työtoveri PP ja yrityksen kehityspäällikkö LL. LL tyhjensi hiomakoneeseen jauhesammuttimen, joka hillitsi paloa hänen oman arvionsa mukaan vain n. 20 sekuntia. Tämän jälkeen miehet yrittivät sammuttaa paloa palopostista saadulla vedellä siinä kuitenkaan onnistumatta. Muutaman minuutin aikana tuli levisi räjähdysmäisesti niin, että miesten täytyi juosta pois hiomakoneen läheltä.

Lopulta kaikki yrityksen työntekijät NN:ää lukuunottamatta onnistuivat pelastautumaan palolta tehdashallin etupihalle. Pihalla havaittiin NN:n puuttuvan. Myöhemmin kävi ilmi, että NN työskenteli tapahtumahetkellä tehtaan koneiden terienteroitushuoneessa. Ilmeisesti hän piti kuulosuojaimia ja radiota kovalla teroittaessaan teriä, minkä johdosta hän ei kuullut palohälytystä. Hälytys annettiin huutamalla, ts. mitään summeria tms. ilmaisinta paloa varten ei ollut. Oikeuslääketieteellisen lausunnon mukaan NN kuoli vaikeisiin palovammoihin sekä syaanikaasun ja mahdollisesti myös häkän aiheuttamaan myrkytykseen. Tehdasrakennus tuhoutui tulipalossa täysin.

1.3 Kokemus

Laitosmiehenä toiminut NN (50-v.) oli aloittanut nykyisissä työtehtävissään hieman yli kymmenen vuotta ennen tapaturmaa. Hän vastasi teollisuushallin koneiden ja laitteiden teknisestä kunnossapidosta. Hänellä ei siis ollut yhtä kiinteää työpistettä. Terien teroitushuoneessa NN oli työskennellyt yleensä normaalityöpäivinä palon syttymisajankohdan aikaan.

2. TAPATURMAAN JOHTANEET TEKIJÄT

2.1 Kipinöintiä aiheuttavat tekniset ongelmat

Tuli sai alkunsa, kun hiomakoneen nauha katkesi väärässä asennossa olleen liimapuulevyn takia. On mahdollista, että katkeamiseen on saattanut osaltaan vaikuttaa myös itse nauhassa tai hiottavassa kappaleessa olleet laatuviat tai nauhan kuluminen, jotka olivat aiheuttaneet nauhojen katkeamisia usein aiemminkin, työntekijöiden lausuntojen mukaan jopa useita kertoja työvuoron aikana.

Hiomanauhan katketessa eivät kaikki nauhaa pyörittävät telat pysähdy heti, jolloin pyörivä tela ja hiomanauha aiheuttavat kipinöintiä

hangatessaan toisiaan vasten. MM:n ja LL:n mukaan nauhan katkeamisen myötä lentävät pienet nauhanpalat aiheuttavat myös kipinöintiä. Hiomakoneet olivat aiheuttaneet palonalkuja samassa tehdashallissa aiemminkin.

Yrityksessä oli tehty vuosien saatossa hiomakoneisiin teknisiä muutoksia, joiden ansiosta kipinöintiä oli saatu hieman vähennettyä. Nauhan katkeiluun teknisillä muutoksilla ei kuitenkaan kyetty vaikuttamaan.

2.2 Riittämätön puupölyn poisto ja varautuminen pölyräjähdykseen

Kehityspäällikkö LL:n kertoman mukaan purunpoisto oli toteutettu tapaturman aiheuttaneelta koneelta 22 kW:n imurin avulla, joka imi työstöpurun/pölyn halkaisijaltaan 500 mm:n putkea pitkin. Imuri oli LL:n mukaan mitoitettu hiomakoneen käyttöohjeen mukaisesti.

Yrityksen toimitusjohtajan ja kehityspäällikkö LL:n sekä tuotantopäällikön mukaan hiontapölyn muodostuminen on aivan tavanomaista puusepänteollisuudessa, eikä tässä tapauksessa pölyn muodostuminen ollut normaalista poikkeavaa. LL:n kertoman mukaan tehdashallissa oli tehostettu pölynpoistoa 1990-luvun lopulla, jolloin pölynpoisto oli parantunut hänen kertomansa mukaan merkittävästi. Lisäksi tehtaan purujärjestelmä uusittiin v. 2002.

Työntekijöiden mukaan hiomakoneiden aiheuttaman puupölyn poisto oli riittämätöntä. Vaikka työntekijät puhdistivat laitteet aina tauolle lähtiessä, ei aluetta ja varsinkaan yläpuolella olevia putkistoja ja kaapelihyllyjä pystytty pitämään riittävän puhtaina. Hiomapölyä kasaantui hiomakoneen rakenteisiin ja erityisesti ennen pölynpoistoputkea oleville pelleille.

Työpaikalla ei ollut riittävästi varauduttu ns. pölyräjähdysten mahdollisuuteen. Toimenpiteet räjähdysten estämiseksi ja sen seurausten eliminoimiseksi olivat riittämättömät.

2.3 MM ei löytänyt jauhesammutinta

Palon havainnut koneenkäyttäjä MM ei pystynyt aloittamaan sammutustyötä välittömästi palon havaittuaan, sillä koneen välittömässä

läheisyydessä telineessä ei ollut jauhesammutinta. Ei tosin voida olla varmoja siitä, että olisiko MM kyennyt estämään tulipalon etenemisen, vaikka jauhesammutin olisi ollut hänen käytettävissään.

2.4 Puutteet palohälytysjärjestelmässä

Teollisuushallista lähti automaattinen palohälytys aluehälytyskeskukseen ja hälytysmerkki hallin ulkopuolelle, mutta sisällä hallissa ei ollut mitään hälytysjärjestelmää työntekijöitä varten. Palosta ilmoitettiin suullisesti, ts. huutamalla. NN:n työnkuvasta johtuen hän ei kuullut ilmoitusta palosta.

2.5 Ongelmat pelastustöissä

Paikalle saapunut pelastuslaitoksen henkilöstö ei pystynyt välittömästi aloittamaan saavustellusta puutteellisten resurssien takia. Heillä ei ollut lupa mennä palavaan rakennukseen ennen lisäresursseja, jotka tulivat lähimmästä kaupungista.

3. VASTAAVIEN TYÖTAPATURMIEN TORJUNTA

3.1 Koneiden ja laitteiden luontaisen turvallisuuden kehittäminen

Koneturvallisuuden peruseriaatteen mukaan kone on rakennettava niin, että se soveltuu käyttötarkoitukseensa ja että sitä voidaan käyttää, säätää ja huoltaa henkilöitä vaarantamatta silloin, kun em. toimet suoritetaan valmistajan tarkoittamalla tavalla. Lähtökohtaisesti kone pitää rakentaa ns. luontaisesti turvallisiksi. Luontaisesti turvallisella suunnittelutoimenpiteellä tarkoitetaan toimenpidettä, joka joko poistaa vaarat tai pienentää niihin liittyviä riskejä muuttamalla koneen rakennetta tai toiminnallisia piirteitä ilman, että käytetään suojuksia tai turvalaitteita.

Puupölyisessä ympäristössä kipinöintiä aiheuttava nauhan katkeaminen on merkittävä paloturvallisuusriski. Käytännössä em. koneturvallisuuden peruseriaatteen mukaan

liimapuulevyn hiomakone pitäisi pyrkiä suunnittelemaan sellaiseksi, että tapaturmatekijöissä esitetyt nauhan katkeamiset tai ainakin niistä aiheutuvat palovaarat pystyttäisiin mahdollisimman täydellisesti välttämään. Tämä olisi myös taloudellisesti tärkeää, sillä näin säästettäisiin nauhakustannuksissa ja vältettäisiin häiriön aiheuttamat tuotannon keskeytykset.

Nauhojen katkeamiset ovat yleinen ongelma alalla. Tuotantoa tuntevien henkilöiden lausuman mukaan nauhan katkeaminen ei yleensä johdu itse koneesta, vaan nauhaan tai käsiteltävään materiaaliin liittyvistä laatueroista. Konevalmistajien olisi kuitenkin syytä yhteistyössä nauhanvalmistajien kanssa pohtia keinoja tällaisten ongelmien välttämiseksi.

3.2 Työympäristön vaaratekijöiden eliminointi

Mikäli koneen käytöstä aiheutuvia vaaroja ei voida poistaa em. luontaisesti turvallisilla suunnittelutoimenpiteillä, pitää ryhtyä tarvittaviin toimenpiteisiin, joilla vähennetään vaaroista aiheutuvia riskejä.

Erittäin hienojakoinen puupöly aiheuttaa merkittävän paloriskin. Tulipalon syttyessä hienojakoinen puupöly palaa räjähdyksenomaisesti, minkä vuoksi tällaisessa ympäristössä on kaikin mahdollisin toimenpitein pyrittävä vähentämään pölyn määrää. Käytännössä tämä tarkoittaa tuotantoprosessin ja teknisen järjestelmän suunnittelua sellaiseksi, jossa prosessissa syntyvä puupöly otetaan talteen mahdollisimman täydellisesti. Työympäristön siivouksesta pitää huolehtia erityisen hyvin. Siivottaessa pöly pitää poistaa kohteesta. Pelkästään pölyn siivoaminen koneiden päältä paineilmalla vain siirtää pölyn toisaalle tehdashallissa, eikä siten ole riittävä menetelmä.

Tässä raportissa kuvattua tehdashallia on pidettävä olosuhteidensa puolesta sellaisena räjähdysvaarallisena tilana, joka määritellään valtioneuvoston asetuksessa 576/2003 räjähdyskelpoisten ilmaseosten työntekijöille aiheuttaman vaaran torjunnasta. Tällaisen tilan osalta työnantajan on arvioitava räjähdysvaara ja sen merkitys sekä ryhdyttävä asianmukaisesti tekniikkiin tai työjärjestelyitä koskeviin toimenpiteisiin

räjähdysten estämiseksi tai mahdollisilta räjähdyksiltä suojautumiseksi asetuksessa esitettyjen periaatteiden mukaisesti. Tällaisissa kohteissa kannattaa harkita myös erilaisten automaattisten sammutusjärjestelmien rakentamista.

Viime kädessä työympäristön vaarojen arviointi ja riittäviin toimenpiteisiin ryhtyminen on aina työnantajan vastuulla. On kuitenkin tärkeää, että työpaikkaa konsultoivat tahot ja työsuojelutarkastajat kiinnittävät myös tällaisiin asioihin huomiota, ja opastavat työpaikkaa myös kaikkien heitä koskevien säädösten osalta.

3.3 Riittävien pelastustoimenpiteiden liittyvien edellytysten varmistaminen

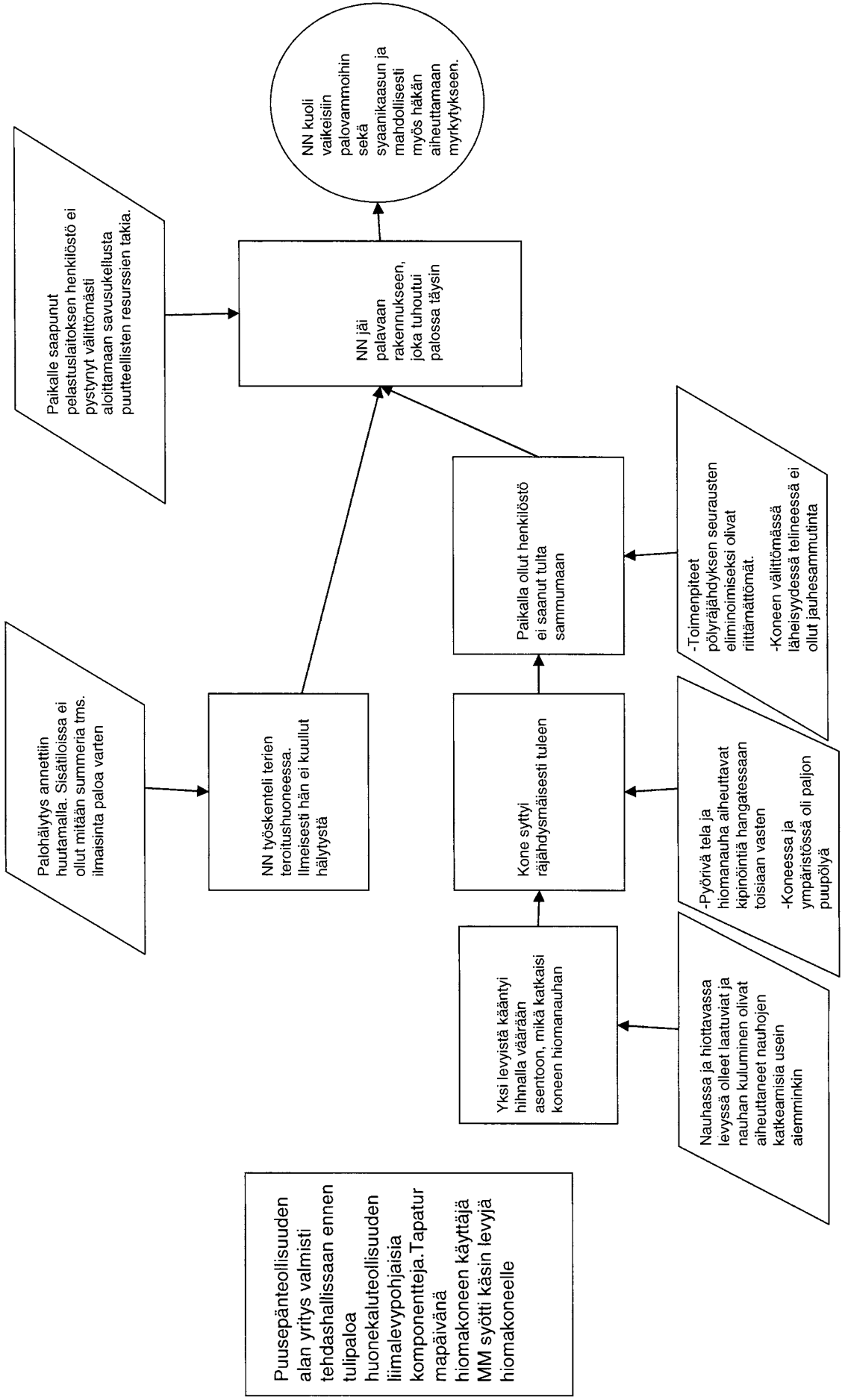
Työturvallisuuslain (738/2002) mukaan työpaikka on työolosuhteiden niin edellyttäessä varustettava tarpeellisilla hälytys-, paloturvallisuus-, hengenpelastus- ja pelastautumislaitteilla ja -välineillä.

Työpaikalla, jossa on merkittävä tulipalon vaara, pitää kiinnittää erityistä huomiota paitsi tulipalojen ennalta ehkäisyyn, myös pelastointiin mahdollisen tulipalon syttyessä. Tässä tapauksessa tulipalon vaara oli ilmeinen ja ennakoitavissa, sillä samassa tehdashallissa oli ollut useita palonalkuja tapaturmaa edeltäneen vuoden aikana.

On tärkeää, että palohälytysjärjestelmät suunnitellaan sellaisiksi, että kaikki mahdolliset vaarat altistuvat ihmiset tulevat tietoisiksi palosta. Suunnittelussa pitää huomioida kaikki mahdolliset työntekijäryhmät ja heidän tehtäviinsä mahdollisesti liittyvät erityispiirteet. Myös meluisissa kohteissa on varmistuttava hälytyksen riittävydestä. Riittäväillä toimenpiteillä on siis varmistuttava, että palon syttyessä hälytys tavoittaa kaikki sille alttiit ihmiset. Erityisen meluisissa ympäristöissä on syytä harkita muita kuin kuuloaistiin perustuvia hälytysjärjestelmiä.

Pelastuslaitosten toiminnan tehokkuuden kannalta on erittäin tärkeää, että yksiköiden toimintaedellytykset ja resurssit vastaavat toimialueen tarpeita. Tämän varmistamiseksi myönnettävien resurssien ja hankintojen pitää perustua toimintaympäristön kattavaan analyysiin.

TOT 26/04



Vapaasti kopioitavissa
Lähde: TVL/TOT 2004

Tapaturmavakuutuslaitosten liitto

Yhteyshenkilöt: Hannu Tarvainen, työturvallisuusjohtaja, puh. (09) 6804 0388
Mika Tynkkynen, työturvallisuustutkija, puh. (09) 6804 0384