



TOT-RAPORTTI

TOT 14/07

Koneasentaja menehtyi lihasekoittimen käynnistyttyä yllättäen

TOT-RAPORTIN AVAINTIEDOT		
Tapahtumakuvaus	Alihankintayrityksen koneasentaja NN (46 v.) oli mennyt jauhelihakoneen sisälle hitsaamaan sen kanteen kiinnitettyä läpivientiputkea. Kun NN aloitti hitsaustyön, jauhelihakoneen sisällä ollut sekoitin alkoi pyöriä. NN huusi työtoveriaan pysäyttämään koneen. Sekoitin ehti vahingoittaa NN:ää niin pahoin, että hän menehtyi tapaturmapaikalle.	
Muuttujan nimi	Selitys	Koodi
Yrittäjän toimiala	Metallirakenteiden valmistus	2811
Vahingoittuneen ammatti	Koneenasentaja	752
Työympäristö	Tuotantolaitos	11
Työtehtävä	Korjaustyö	52
Työsuoritus	Hitsaustyö	13
Poikkeama	Koneen tahaton käynnistyminen	44
Vahingoittumistapa	Pyörivien terien väliin jääminen	44

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 koulutustilaisuuksissa• 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,
<http://www.tvl.fi>

TOT 14/07

1. TAPAHTUMAN KUVAUS

1.1 Tausta

Suuressa elintarviketuotantolaitos A:ssa yrityksen oma kunnossapitoyksikkö B vastasi koneiden ylläpidosta ja tilasi tarvittaessa ulkopuolelta apua. Työt tilattiin yrityksen pitkäaikaisilta huoltoon ja korjauksiin erikoistuneilta alihankintayrityksiltä, kuten metallialan alihankintayritys C:ltä. Tapaturmapäivänä yritys C oli tilattu kirjallisesti tekemään kattoratojen korjaustyötä. Yritys C:ssä työskennellyt koneasentaja NN oli ollut korjaus- ja huoltotyössä tässä laitoksessa noin 10 vuotta, joten hän tunsu hyvin sen työntekijät, koneet ja työskentelytavat. NN oli ollut töissä jo koko viikon. NN:n työpari MM oli myös ollut töissä koko viikon, mutta toisessa yrityksessä. MM:llä oli vähän kokemusta kyseisessä laitoksessa työskentelystä.

Tapaturma sattui lauantaina jolloin tuotanto-osastolla ei ollut paikalla käytön henkilökuntaa. Paikalla oli kunnossapitoyksikkö B:n päällikkö JJ, jonka tehtäviin kuului valvoa sitä, että ulkopuoliset työntekijät pääsivät töissään alkuun. JJ oli tavannut NN:n klo 13.00 aikaan, jolloin NN oli kertonut korjaavansa työpäivän päätteeksi vielä jauhelihakonetta (Kansikuva). NN oli kertonut JJ:lle, että kyseinen lisätyö oli jäänyt tekemättä edellisenä viikon loppuna. Työstä ei ollut kirjallista tilausta, vaan eräs tuotanto-osaston laitosmies LL oli kertonut tästä korjaustyöstä yleisen käytännön mukaan vain suusanallisesti NN:lle. JJ ei puuttunut kyseiseen työhön, koska hän oletti NN:n osaavan pienehkön työn pitkän kokemuksensa perusteella. Työstä ei ollut NN:n työnjohdollakaan mitään kirjallista tilausta.

Tuotantolaitos oli ulkoistanut siivous- ja puhdistustyöt ulkopuoliselle siivousalan yritys D:lle. Yrityksen työntekijät pesivät tuotantotiloja ja -koneita töiden päätyttyä. Korjauskohteena olleessa jauhelihakoneessa oli siivousta varten asennettu pakkotoiminen ajopainike. Kun painiketta painettiin jatkuvasti, sekoitin pyöri ja se voitiin pestä painepesurilla. Painike toimi ainoastaan luukun ollessa auki. Painike oli ilmeisesti jonkun siivousyritys D:n työntekijän toimesta jumiutettu ruuvipuristimella jatkuvaan käynnissä -asentoon. Tästä vaarallisesta painikkeen käyttötavasta oli usein ilmoitettu siivousyritykseen, mutta ruuvipuristinta ei ollut poistettu.

Vaikka pakkotoiminen ajopainike oli jumiutettu ruuvipuristimella, jauhelihakone ei käynnistynyt kyseisestä ajopainikkeesta. Se johtui siitä, että siilon luukun rajakytkin oli jumiutunut estäen ajopainikkeen avulla tapahtuvan käynnistyksen (järjestelmä luuli luukun olevan kiinni). Menettelytapa oli vaarallinen, mutta sillä ei ollut todennäköisesti merkitystä itse tapaturmaan. Jos luukun rajakytkin olisi toiminut oikein, kone olisi ollut käynnissä jatkuvasti luukun ollessa auki. Jauhelihasiilon luukun aukioloa valvovaa rajakytkin oli alun pitäen asennettu turvallisuuden kannalta virheellisesti. Se oli vaihdettu uuteen edellisen kerran 9 kuukautta aiemmin ja se oli toiminut oikein asennuksen jälkeen. Sitä ei ollut asennettu avautumaan pakkotoimisesti. Jos rajakytkin olisi toiminut, se olisi estänyt automaattiajon käynnistyksen luukun ollessa auki.

Jauhelihakoneen automaattiajon käynnistyskytkimet olivat pitkiä "joystick"-mal-

lisiä (3 kpl) ja ne antoivat käynnistyskäskyn käännettäessä "joystickiä" ylöspäin. Odottamattoman käynnistykseen varalta kytkimissä oli vain sivulla pieni metallireuna (kuva 1), joten kytkimiin oli helppo osua. Jauhelihakoneen hätäpysäytin ei ollut tapaturmatilanteessa toimintakuntoinen, vaikka sen sisällä oleva sähkökytkin oli kunnossa. Koneen pääkytkin oli kolhiutunut ja siinä ei näkynyt asentoa osoittavia merkintöjä, mutta se oli toimintakuntoinen. Koneesta olisi myös voitu irrottaa lähellä ollut kolmivaihepistotulppa.

1.2 Tapaturma

Tapaturmahetkellä jauhelihakoneen siiloon piti asentaa läpivientiputki. NN ei katkaissut koneen käyttöjännitettä. Jännitteen olisi voinut katkaista joko vetämällä pistoke irti seinästä tai kytkemällä pääkytkin 0-asentoon.

NN oli ensin hitsannut läpivientiä kiinni luukun yläpuolelta luukun ollessa kiinniasennossa. Sen jälkeen luukku avattiin ja NN meni siiloon seisomaan koneen sekoitusterien päälle hitsatakseen läpiviennin kiinni luukun alapuolelta (kuva 2 ja kuva 3). Kello oli noin 13.30. MM avusti työssä ja piti luukkuun kiinnitettävää tukiprofiilia paikallaan kannen takana (kuva 2). Hitsauskaapelit kulkivat tuolloin ohjauspaneelin yli käynnistävien pitkävartisten vipukytkimien (joystick) välistä (kuva 1).

Kun NN aloitti hitsaamisen seisoen sekoittimen terien päältä, hän ilmeisesti nykäisi hitsauskaapeleita vielä itseensä päin, jolloin kone käynnistyi. Kytkimet toimivat herkästi ja ne olivat impulssitoimisia ts. pienikin hetkellinen vaikuttaminen riitti käynnistämään sekoitusohjelman (ohjelman pituus n. 10 min). NN ehti huutaa MM:lle: "pysäytä kone". MM seiso i aivan hätäpysäyttimen vieressä ja painoi sitä, mutta ei toiminut. Sen jälkeen MM katkaisi virran muutaman metrin päässä olleesta pääkytkimestä. NN oli kuitenkin ehtinyt vammautua pahoin ja hän menehtyi tapaturmapaikalle.

1.3 Kokemus

NN oli kokenut koneasentaja (46-v.). Hän oli ollut huoltoyhtiössä jo 20 vuotta ja 10 vuotta kyseisellä tehtaalla.

2. Tapaturmatekijät

2.1 Koneesta ei kytketty virtaa pois

NN ei ollut vetänyt voimavirtapistoketta irti tai kytkenyt pääkytkintä 0-asentoon. Pääsääntöisesti vastaavissa tapauksissa jännite kytkettiin pois, mutta ilmeisesti tällä kertaa kiireessä näin ei tehty. Haastattelujen mukaan NN oli saanut yleiset ohjeet tehdä kone jännitteettömäksi ennen asennustöiden aloittamista ja näin NN haastattelujen mukaan yleensä myös toimi.

2.2 Puutteita keskeisissä turvalaitteissa

Luukun auki-oloa valvoi rullapäinen rajakytkin. Rajakytkin oli alun pitäen asennettu turvallisuuden kannalta virheellisesti. Sen pakotoimisuutta ei ollut hyödynnetty. Rajakytkimen jumiutuminen johti siihen, että rajakytkin tunnisti luukun olevan kiinni. Hätäpysäytin ei toiminut hätätilanteessa. Pääkytkin oli kolhiutunut ja siinä ei näkynyt enää asentoa osoittavia merkintöjä, mutta se oli kuitenkin toimintakuntoinen. Huoltomiehen kertoman mukaan sekä rajakytkin että hätäpysäytin oli kuusi viikkoa aiemmin testattu.

Luukun vieressä oleva ns. "siivous kytkin" oli jumiutettu ruuvipuristimella käyntiin-asentoon. Kytkin mahdollisti siivoamista varten tehtävän sekoittimen pyörittämisen luukun ollessa auki.

2.3 Kone käynnistyi tahattomasti

Tahattoman käynnistykseen estoon ei ohjauspaneelissa ollut kunnollista mekaanista suojaa tai menettelytapaa.

Ohjauspaneelista oli valittavissa kolme erilaista käynnistystä, joista kukin käynnistyi vaikuttamalla pitkävartiseen

impulssitoimiseen kytkimeen ("joystick"). Kytkimen pieni kevyt liike ylöspäin riitti käynnistämään sekoittimen ohjelman. Jatkuvaa vaikuttamista tai kytkimen asennon vaihtamista ei tarvittu koneen käyttämiseen.

2.4 NN menehtyi koneen käynnistyttyä

Kun NN oli aloittamassa hitsaustyötä seisten siilossa sekoittimen päällä, kone käynnistyi yllättäen. NN menehtyi saamiinsa vammoihin tapaturmapaikalle.

3.VASTAAVIEN TAPATURMIEN VÄLTÄMINEN

3.1 Käyttöjännitteiden luotettava poistaminen

Kun koneella aloitetaan huolto- tai korjaustyötä, pitää käyttöjännitteet (energiat) poistaa luotettavasti. Erillisillä koneilla pienissä töissä voidaan irrottaa sähköpistoke ja/tai kytkeä ja lukita pääkytkin 0-asentoon. Isommissa järjestelmissä voivat muutkin keinot olla tarpeen (esim. lukinta, erotuskytkin, työmerkinnät ja -maadoitus, näköyhteys työpisteeseen yms.).

3.2 Rajakytkimien valinta ja asennustapa

Kohteen käyttöolosuhteet on otettava huomioon rajakytkintyyppiä ja sen asennustapaa valittaessa. Likaantumiselle alttiissa kohteissa toimintavarmimpia ovat kosketuksettomaan tunnistamiseen perustuvat kytkimet (esim. induktiivinen tai magneettinen). Kytkinten tulee olla turvallisesti vikaantuvia.

Jos luukun asennon valvontaan valitaan pakkotoiminen rajakytkin, se tulee asentaa oikein. Se on tarvittaessa suojattava lialta ja kosteudelta. Rajakytkin tulee kytkeä siten, että sen koskettimet avautuvat pakkotoimisesta silloin kun luukku avataan. Käytännössä tavallisia ratkaisuja ovat esim. avain-tyyppiset rajakytkimet ja saranapuolelle asennetut rullapäiset

rajakytkimet (SFS-EN 1088, Suojusten kytkentä koneen toimintaan).

3.3 Käynnistykseen hallintalaitteet

Automaattista konetta suunniteltaessa pitää arvioida ja estää tahattoman käynnistykseen mahdollisuus.

Hallintalaitteiden osalta tähän vaikuttaa mm. niiden sijainti, muoto, koko, ympäristö ja toimintatapa (impulssitoiminen/jatkuva asento).

Työnantajien on varmistettava, että työntekijöillä on tehtävien suorittamiseen tarvittavat taidot. Heitä on opastettava turvallisiin työkäytäntöihin. Työnantajien pitää miettiä huolellisesti huoltoon osallistuvien työntekijöiden välistä ns. komento- ketjua sekä kaikkia huoltotöiden aikaisia menettelyitä, myös raportointimenettelyjä ongelmien ilmetessä. Tämä on erityisen tärkeää silloin, kun alihankkijat huolehtivat kunnossapidosta.

Turvallisista työtavoista on kerrottava. Työntekijöiden ja myös esimiesten on ymmärrettävä ja sovellettava työkäytäntöjä oikein. Työtä valvottava niin, että sovittuja turvallisia työkäytäntöjä ja sääntöjä noudatetaan.

Työskentelyalue on suojattava. Luvaton pääsy estetään esteiden ja merkkien avulla. Käyttöjännite on lukittava pois käytöstä. Koneisiin on kiinnitettävä varoituskyltit, joissa ilmoitetaan päivämäärä ja kellonaika, jolloin ne ovat poissa käytöstä, sekä sen henkilön nimi, joka saa poistaa lukituksen. Tällä tavoin muut työntekijät eivät pääse vaarantamaan huoltotöitä tekevän henkilön turvallisuutta.

Huolto- ja korjaustyöt alkavat huolellisesta suunnittelusta. Arvioidaan riskit ja työntekijät otetaan tähän mukaan. Koska huoltotyöntekijät tuntevat työpaikan hyvin, heillä on usein parhaat edellytykset tunnistaa vaaratekijöitä ja ehdottaa tehokkaimpia keinoja ratkaista niitä. Työntekijöiden osallistuminen suunnitteluvaiheeseen

parantaa paitsi huoltotyön turvallisuutta myös sen laatua.

Yhteisellä työpaikalla on erityisesti kiinnitettävä huomiota tiedon kulkuun ja töiden organisointiin. Työntekijöiden tulee aina ilmoittaa esimiehelleen havaitsemistaan vioista ja puutteista ja työnantajan tulee ryhtyä riittäviin toimenpiteisiin vikojen ja puutteiden korjaamiseksi.

Lisätietoja

<http://osha.europa.eu/fi/topics/maintenance/basic-rules-to-get-it-right>

LIITTEET

- Kaavio tapahtuman kulusta ja tapaturmatekijöistä
- Valokuvia



Yleiskuva sekoittimesta. Vasemmalla ylhäällä näkyy luukun läpivienti, jota oltiin tekemässä. Vasemmalta nousevat portaat työtasolle, josta pääsee siiloon.



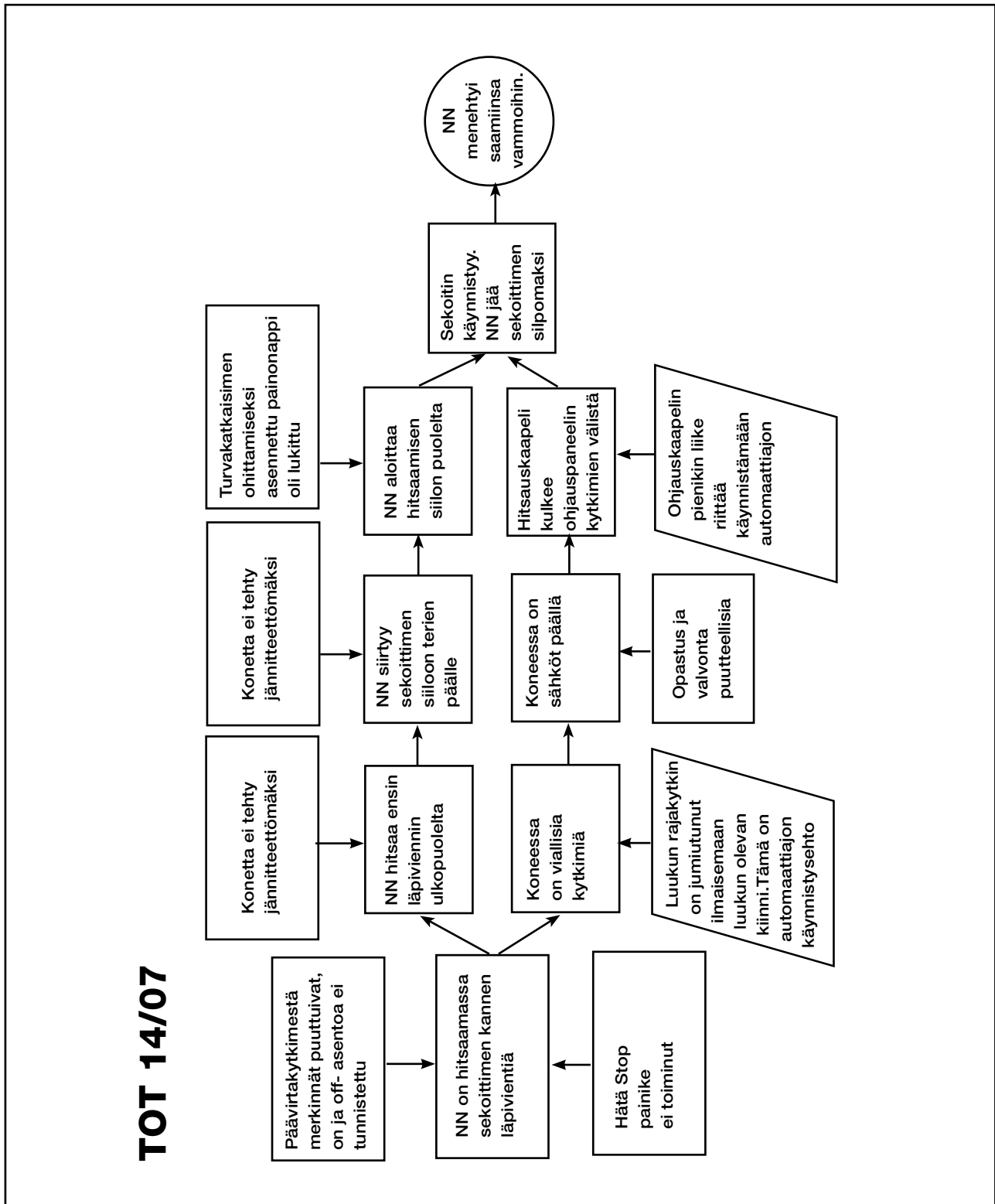
Kuva 1. Kuvassa ohjauspaneeli, jossa on ”joystick-malliset” käynnistyskytkimet. Häätäpysäytin on irrotettu.



Kuva 3. Kuva siilosta, josta on irrotettu sekoittimen akselit. Pohjalla on tyhjennysruuvi.



Kuva 2. Kuvassa oikealla on siilosta irrotetut sekoittimen akselit.



Raportti on hyväksytty TVL:n tutkimusjohtokunnan kokouksessa 14.12.2010.

Tässä tutkintaraportissa esitetään tutkintaryhmän käsitys tapaturmaan johtaneiden tapahtumien kulusta ja tapaturmatekijöistä sekä suositukset vastaavien tapaturmien torjuntatoimenpiteistä.

TOT-tutkinnan ja -raportin tarkoituksena on työtapaturmien torjunnan tehostaminen. Raportin tarkoituksena ei ole ottaa kantaa eri osapuolten syyllisyyteen eikä vastuisiin.

