



TOT-RAPORTTI

10/05

Tiilitehtaan työntekijä puristui tiilien siirtolaitteen väliin

TOT-RAPORTIN AVAINTIEDOT	
Tapahtumakuvaus	Tiilitehtaan työntekijä valvoi tiilien siirtolaitteen toimintaa. Kurottaessaan manipulaattorin tarttujan alle, hän joutui yläruumiistaan laitteen puristamaksi ja menehtyi saamiinsa vammoihin. Tapaturmalla ei ollut silmännäkijää.
Ammatti	Tiilityöntekijä
Toimiala	Ei metallisten mineraalituotteiden valmistus 26
Työmenetelmä tai tehtävä	Koneen käyttäminen

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 palaverissa, 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 koulutusilaisuuksissa• 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 tyoturvallisuus.tvl@vakes.fi

<http://www.tvl.fi>

TOT 10/05

1. TAPAHTUMAN KUVAUS

1.1 Tausta

Tiilitehtaan kuivaamosta kuljettaa ns. piikki-vaunu tiilet metallisessa kuivausritilässä pater-noster -tyyppiselle nostimelle (avokorihissi). Nostimelta epäkeskosiirtäjä siirtää tiilet kuljettimelle, josta manipulaattori (automaattinen nostin) nostaa ne jonoon toiselle kuljettimelle. Kuivausritilä siirtyy kuljetinta pitkin pois. Tiilet siirtyvät edelleen seuraavalle kuljettimelle, jota pitkin ne poistuvat alueelta. Manipulaattorissa on paineilmasylinterit pystyliikkeen ja tarttujan ohjaukseen. Vaakaliike ohjataan sähkömoottorilla. Manipulaattorin tehtävänä on nostaa sen alle siirretty tiilirivi ylös ja siirtää tiilet sivusuunnassa ja laskea ne alla olevan kuljettimen päälle. Kuljetin siirtää tämän jälkeen tiilet vaakasiirtona seuraavalle kuljettimelle eteenpäin. Kuva 1 esittää manipulaattorin tarttujan alapuolella olevaa järjestelmää.

Tiilien siirto ja käsittely tapahtuu automaattisesti. Siirtolaitetta käytti ja sen toimintaa valvoi tiilitehtaan työntekijä, syöttäjä NN. Siirtolaitteen vakinainen käyttäjä MM oli sillä hetkellä sairauslomalla. Tapaturman sattuessa NN työskenteli siirtolaitteella yksin. Kerrotun mukaan tiilien oikaisua kuivauslaudalla tehtiin yleisesti ”lennosta”, mutta se ei edellyttänyt manipulaattorin alle menemistä. Työnjohtaja JJ oli kertomansa mukaan kieltänyt kyseisen työmenetelmän.

Aamulla epäkeskosiirtimen voimansiirron hihnat olivat luistaneet ja ne oli vaihdettu huoltomies KK:n toimesta. Vaihdon jälkeen kone oli ilmeisesti toiminut normaalisti ennen tapaturmaan johtanutta häiriötä.

Siirtolaitteen turvalaitteiden suunnittelu ja asennus olivat jostain syystä viivästyneet ja olivat vielä tapaturmahetkellä hieman kesken. Ne toteutettiin alihankintana. Koneen muutossuunnittelussa ja ympäristössä on toiminut viime aikoina tehtaan oman väen lisäksi viiden eri yrityksen työntekijöitä siten, että kahden vastuulla

on ollut ohjelmiston ylläpito, yhdellä järjestelmän suunnittelu, yhdellä kunnossapito ja yhdellä käytön valvonta. Tarkastelun kohteena olleesta konejärjestelmästä ei ole ollut riittävää toiminnan kuvausta, joka on vaikeuttanut kokonaiskuvan muodostamista siirtolaitteen automaatiojärjestelmästä.

Siirtolaitteessa ei ollut hätä-seis -painiketta, varoitusmerkintöjä, käyttö- ja turvallisuusohjeita eikä konekilpeä.

1.2 Työtapaturma

NN työskenteli yksin koneella ja poisti tarvittaessa myös häiriöitä yksin. Tapaturmalla ei ollut silminnäkijöitä. Tapahtuman kulku on päätelty tehdyn tutkinnan perusteella.

Tapaturmajälkien ja NN:n löytöasennon perusteella on päätelty seuraava todennäköinen tapahtumaketju.

Jos epäkeskosiirtimen hihna luistaa, eikä se saavuta määräasemaansa koneen ohjelmassa määriteltynä sallittuna aikana niin tästä seuraa häiriötila. Tätä tapahtumaketjua puoltavat seuraavat tekijät:

- Hihnan luistaminen on mahdollista, koska hihna oli juuri vaihdettu ja vastaava häiriö havaittiin koneen normaalissa toiminnassa tutkinnan aikana.

- Epäkeskosiirrin on tapaturman sattuessa ollut taka-asennossa, jossa se ei normaalisti ole tarttujan liikkuessa alaspäin (vrt. Kuva 2, tilanne tapaturman sattuessa ja Kuva 1, tilanne perusasennossa, kun tarttujan liike alas on sallittu).

- Tapaturman jälkeen käsiajo ei toiminut ylöspäin, joka on saattanut johtua epäkeskosiirtimen ja tarttujan törmäyksestä ja jumiutumisesta.

Häiriötilanteessa kaikki automaatiojärjestelmän koneiden toiminnot ovat normaalisti pysähdyksissä. NN on todennäköisesti olettanut, että häiriötilanteessa, kun summeri soi ja merkkivalot vilkkuvat, kone ei lähde liikkeelle ja hän on

jättänyt koneen ohjauspaneelista automaattitilaan. NN on poistaakseen häiriötä kurkottanut tapaturman aiheuttaneen manipulaattorin alle (Kuva 4).

Tässä vaiheessa NN on painanut kädellään kuljettimen päässä olevaan rullamekanismiin, joka edelleen vaikuttaa induktiiviseen rajakytkimeen. Normaalisti tämä rajakytkin havaitsee kuljettimella olevan taakan (tiilet ja/tai kuivausteline), jota siis painaminen vastaa. Tällöin manipulaattori on laskeutunut alas. NN puristui siirtokuljettimen ja manipulaattorin tarttujan väliin (puristumisväli 10 cm). Puristusvoima oli n. 5 kN. Työnjohtaja MM löysi NN:n puristuneena manipulaattorin alta.

1.3 Kokemus

NN oli kokenut 56-vuotias sähköasentaja. Hän oli ollut työsuhteessa yritykseen yli 40 vuotta. Hän oli opastanut mm. MM:ää käyttämään siirtolaitetta. NN:n kerrottiin olleen työssään varovainen ja opastaneen myös toisia työsuojeluasioissa.

2. TAPATURMATEKIJÄT

2.1 Kone käynnistyi häiriötilanteessa

Tarttujan liike käynnistyi, vaikka kone oli häiriötilassa. Normaalisti toimivassa automaattiajossa epäkeskosiirrin ei voi olla taka-asennossa silloin, kun tarttujan liike käynnistyy. Tämä esto on toteutettu törmäysten estämiseksi. Häiriötilanteessa tämä käynnistyminen oli kuitenkin mahdollista.

2.2 Työskentely raskaan tarttujan alapuolella

NN meni työskentelemään tukemattoman raskaan tarttujan alapuolella.

2.3 Turvalaitteiden puuttuminen

Tapaturman sattuessa kohteessa ei ollut ko-

neen toimintaan kytkettyä suojaporttia tai vastaavaa turvalaitetta.

2.4 Organisaation toiminta

Organisaation toiminnassa oli puutteita ja vastuunjaossa oli epäselvyyttä. Tähän on osaltaan vaikuttanut ulkoistettujen toimintojen laajuus, siihen liittyvien toimeksiantojen määrä, näiden keskinäinen yhteensovittaminen sekä puutteellinen kokonaisuuden valvonta. Näistä syistä johtuen siirtolaitteen turvalaitteiden suunnittelu ja asennus olivat viivästyneet ja olivat vielä tapaturmahetkellä hieman kesken.

2.5 Puutteet suunnittelussa ja dokumentaatiossa

Alkuperäisissä suunnitelmissa on vain niukasti kuvattu järjestelmän toimintaa. Tästä syystä logiikkaohjelmia ei ole voitu selvittää jälkikäteen. Siirtäjän rakenteesta, ohjauspiireistä sekä toiminnasta on ilmeisesti ollut vaikea saada yksiselitteistä kuvaa ja koordinoita sen perusteella suunnitteluuyhteistyötä useiden ulkopuolisten yritysten kanssa.

2.6 Hätä-seis-painiketta ei ollut?

Siirtolaitteessa ei ollut hätä-seis-painiketta, jota käyttämällä NN olisi ehkä voinut pysäyttää manipulaattorin toiminnan.

2.7 NN puristui manipulaattorin ja kuljettimen väliin

NN puristui siirtokuljettimen ja manipulaattorin tarttujan väliin (puristumisväli 10 cm). Puristusvoima oli n. 5 kN. Työnjohtaja MM löysi NN:n puristuneena manipulaattorin alta.

3. VASTAAVIEN TAPATURMIEN VÄLTTÄMINEN

3.1 Häiriötilanteiden hallinta

Koneen ollessa ohjausjärjestelmän tunnista-

massa häiriötilanteessa järjestelmän ei pidä käynnistyä ennen kuin järjestelmä kuitataan ja käynnistetään. Häiriötilanteissa häiriö tulee myös tunnistaa ja poistaa. Tilanne tulee varmistaa automaattikoneissa sekä ohjelmallisesti, että johdotuksilla. Häiriötilanteiden toiminnan varmistus koneiden ohjausjärjestelmiä suunniteltaessa tulee arvioida ja tarkastaa ennen ohjausohjelman käyttöönottoa. Suunnittelussa häiriötilanteiden hallinta toteutetaan vaikuttamalla tarkoituksenmukaisiin kokonaisuuksiin, eikä vain yksittäisiin moottoreihin.

3.2 Työskentely raskaan tarttujan alapuolella

Työskenneltäessä paineilmasylinterin kannattaman taakan alapuolella on varmistettava mekaanisesti, ettei taakka pääse putoamaan yllätään alas. Työntekijöitä tulee opastaa toimimaan turvallisesti häiriötilanteissa.

3.3 Turvalaitteet

Automaattikoneen vaara-alue tulee rajata suoja-aidalla ja turvaportilla. Mentäessä automaattikoneen vaara-alueelle pitää automaattikone saattaa energiattomaan tilaan koneen toimintaan kytketyllä portilla tai valokennoilla.

3.4 Käyttö- ja huolto-ohjeet

Automaattisten koneiden käyttäjillä tulee olla käyttö- ja huolto-ohjeet, joissa on kuvattu koneen toiminta mukaan luettuna sen ohjausjärjestelmä, suoja- ja turvalaitteet, turvalliset työtavat, käyttö- ja huoltotilanteeseen sekä poikkeustilanteisiin liittyvät vaarat ja häiriötilanteiden tunnistaminen ja purkaminen.

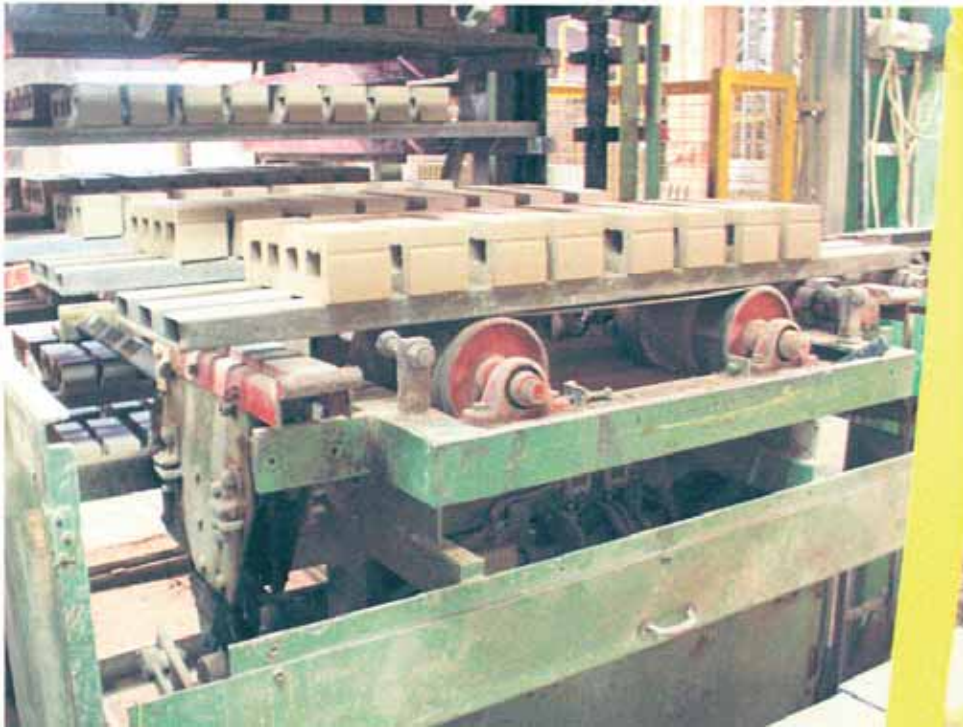
3.5 Turvallisuusjohtaminen

Yritysjohdo vastaa turvallisuusjohtamisesta. Hyvään turvallisuusjohtamiseen liittyy se, että koneiden hankinta ja muutostyö on organisoitua, vastuunjaot selkeitä, osaaminen riittävää ja alihankintatyö koordinoitua.

Kun koneen lopullinen käyttäjä (työnantaja) tilaa koneeseen liittyviä laitteita ja ohjausjärjestelmiä, joilla on vaikutusta koneen turvallisuuteen, käyttäjästä voi tulla lainsäädännön tarkoittama koneen valmistaja. Valmistajan vastuulla on mm. koneen käyttöturvallisuus, käyttö- ja huolto-ohjeiden laatiminen ja sen varmistaminen, että tekninen dokumentaatio on saatavilla. Koneen lopullinen käyttäjä voi siirtää sopimuksella edellä mainittujen dokumenttien laadinnan muille, jollei itsellä ole riittävää osaamista.

LIITTEET

- Valokuvia
- Kaavio tapahtuman kulusta ja tapaturmatekijöistä



Kuva 1. Kuvassa tiiliä kuivaustelineillä tarttujan alapuolella olevalla kuljettimella. Takana näkyy "paternosterilla" olevia tiiliä. Kuivaustelineen alapuolella vasemmassa päässä näkyy epäkeskosiirrin ala-etuasennossa. Tässä tilanteessa tiilet haetaan normaalisti tarttujalla pois.



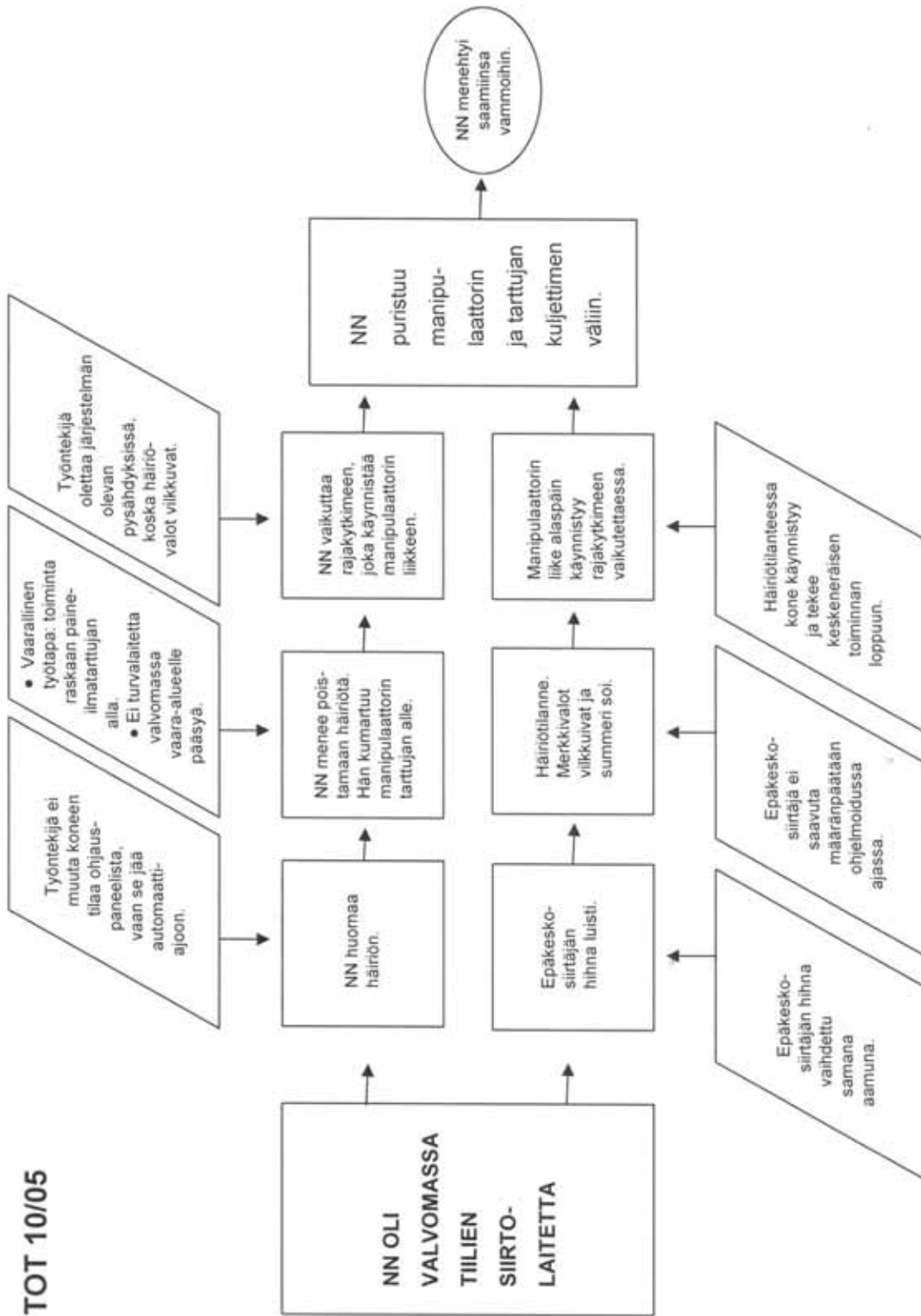
Kuva 2. Kuva on otettu tapaturman jälkeen ja siinä nähdään, että epäkeskosiirtäjän tanko (ks. kuvan nuoli) on taka-asennossa ja kuljettimen pyörien edessä oleva tukirauta on ylhäällä. Edellisessä kuvassa (kuva 2) nämä ovat normaalissa asennossa. Tapaturman sattuessa epäkeskosiirtäjän varren liike on siis keskeytynyt ja tämä on voinut aiheuttaa häiriötilanteen.



Kuva 3. Tarttuja hakee tiilet normaalissa automaattiajossa.



Kuva 4. Tilanne, missä tarttuja on lähtenyt alaspäin. Kuvan oikeassa reunassa näkyy rulla (ks. nuoli), jonka painaminen on voinut käynnistää liikkeen.



Vapaasti kopioitavissa

Lähde: TVL/TOT 2005

Tapaturmavakuutuslaitosten liitto

Yhteyshenkilöt: Hannu Tarvainen, työturvallisuusjohtaja, puh. (09) 6804 0388,

Mika Tynkkynen, työturvallisuustutkija, puh. (09) 6804 0384,

Sakari Seppänen, työturvallisuusinsinööri (rakentaminen), puh. (09) 6804 0377