



# TOT-RAPORTTI

## 13/02

### Prosessinohjaaja jäi puristuksiin automaattilinjalla ollessaan poistamassa kuljettimen häiriötä

TOT-RAPORTIN AVAINTIEDOT	
<b>Tapahtumakuvaus</b>	Koneen käyttäjä (38-vuotias) meni sulatejuustojen jäähdystystunneliin irrottamaan automaattolinjan syöttötasolle kiinnijuuttunutta laatikkoa. Samalla automaattiajolla ollut koneen rivityönnin teki työntöliikkeen. Koneen käyttäjä jäi puristuksiin, ja kuoli saamiinsa vammoihin myöhemmin sairaalassa.
<b>Ammatti</b>	Prosessinohjaaja
<b>Toimiala</b>	Meijerituotteiden valmistus
<b>Työmenetelmä tai tehtävä</b>	Sulatejuuston pakkaamon/lavaamon hoitaminen
<b>Koneet ja laitteet</b>	Sulatejuuston jäähdystystunneli

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

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 13/02

## 1. Tapahtumien kulku

### 1.1 Tausta

Kuumaa sulatejuustoa ajettiin kahdella radalla jäähdystunneliin. Huoltoyhtiön työntekijä MM oli korjaamassa tuotteita kuljettavan radan ris-teyskohdassa valokennon häiriötä, jolloin hän huomasi, että tunneliin tuotetta kuljettava rata ei pysähtynyt siitä huolimatta, että kaikki tunneliin mahtuvat 11 laatikkoa olivat jo tunnelissa. MM oletti häiriön olevan tunnelissa, kun rata ei pysähtynyt vielä reilun puolen minuutinkaan jälkeen.

MM näki samalla NN:n ja LL:n alempana, n. 10 metrin päässä jäähdyttämön ovelta, ja kehotti NN:ää menemään jäähdyttämöön selvittämään häiriötä.

### 1.2 Tapaturma

MM näki NN:n menevän jäähdyttämöön, jonka jälkeen hän kuuli noin puolen minuutin kuluttua jäähdyttämöstä huudahduksen. Huudahduksen kuuli myös LL, joka oli kulkemassa auki olevan jäähdyttämön oven ohi.

NN oli noussut tikkaita apuna käyttäen korjaamaan syöttötasolle kiinnijuuttunutta laatikkoa tai siirtämään rivin ensimmäistä laatikkoa siten, että päätyvalokenno havaitsisi sen. Kone oli automaattijolla ja hissi odotti siirrettävää tuoteriiviä. Rivityönnin oli ilmeisesti tehnyt työntöliikkeen, kun NN oli korjannut häiriön aiheuttaneen laatikon asentoa.

LL meni jäähdyttämöön, jossa näki NN:n puristuneena rivityöntimen takatukiraudan ja koneen runkopalkin ja vetoakselin väliin. LL sammutti linjan ohjaustaulusta kääntämällä avaimen 0 -asentoon, jonka jälkeen suoritti ilmoituksen tilanteesta huoltoyhtiön automaattiosuunnittelija / työnjohtajalle, joka soitti NN:n työnantajan prosessin valmentajalle. Prosessin valmentaja soitti ilmoituksen hälytyskeskukseen, josta lähetettiin

välittömästi paikalle ambulanssi, palokunta, poliisi ja lääkärihelikopteri.

NN:ää ei saatu irti puristuksesta ennen kuin työntimen akseli katkaistiin laikalla ja työntintä saatiin siirrettyä riittävästi. Pään puristus saatiin vapautettua heti akselin katkaisun jälkeen. Huoltomiehet eivät uskaltaneet käyttää työntintä käsijolla, koska eivät olleet varmoja siitä, onko työntintä turvallista käyttää kyseisessä tilanteessa. Palokunnan saavuttua paikalle NN saatiin pois puristuksista, ja ambulanssin miehistö aloitti elvytyksen. Elvytyksessä onnistuttiin osin, mutta pitkään kestäneen puristuksen takia NN oli jo ennättänyt saamaan vakavia aivovaurioita ja vaipunut koomaan. NN menehtyi useita kuukausia tapahtuman jälkeen sairaalassa.

### 1.3 Kokemus

NN oli työskennellyt meijerituotteiden valmistuksen toimialalla saman työnantajan palveluksessa, mutta eri toimipaikalla jo lähes 15 vuotta. Uudessa toimipaikassa prosessinohjaajana NN ennätti työskennellä noin neljä kuukautta.

NN oli saanut uusiin tehtäviinsä työnopastuksen. Aluksi hän oli työskennellyt kolme viikkoa toisen työntekijän ohjaamana aamuvuorossa. Sen jälkeen NN siirtyi 2-vuorotyöhön, jota hän oli tehnyt muutamaa 0,5-2 tunnin yksintyöskentelyjaksoa lukuun ottamatta pääasiasa yhdessä ko. tehtävissä kokeneemman työntekijän kanssa. Yli kuukausi ennen tapaturmaa NN oli yksin iltavuorossa reilun viikon ajan ja yhden viikonlopun aamuvuorossa.

### 1.4 Töiden organisointi

Tapahtumassa oli läsnä tehtaan varsinaisen työntekijöiden lisäksi huoltoyhtiön työntekijöitä. Huoltoyhtiö vastaa osaltaan tehtaan kunnossapitotöistä ja ennakkohuollosta, varaosahankinnoista, sähkönkäytön johtamisesta ja näihin töihin liittyvästä työnjohdosta.

NN:n tehtäviin kuului valvoa sulatejuuston

pakkaamon ja lavaamon toimintaa. Hän työskenteli juuri ennen tapaturmaa jäädyttämön välittömässä läheisyydessä, joten oli luontevaa, että MM ilmoitti hänelle tunnelissa olevasta ongelmasta.

### **1.5 Jäähdytintunnelista ja työmenetelmistä**

Juustolaatikat varastoidaan tunnelin hyllyille riveihin. Tunnelissa on 15 hyllyriviä, joihin kuhunkin mahtuu 11-14 laatikkoa. Hyllyrivejä on 13 tasossa. Lisäksi jäädyttämössä on puskurij- ja poistotaso.

Tuotetta jäädyttämöön siirtävä kuljetinrata toimii valokenno-ohjatusti siten, että laatikat syötetään tunneliin sopivin välein parhaimman jäädytystuloksen aikaansaamiseksi. Kullekin tuotteelle on ohjelmassa määrätty laatikkomäärä, jonka tullessa täyteen tunnelin syöttökuljetin vie koko rivin sisälle tunneliin. Syöttökuljetin pysähtyy, kun laatikkorivin pää saavuttaa kuljettimen päädyssä olevan valokennon. Samalla tunnelin sisällä oleva hyllyhissi siirtyy valmiin rivin kohdalle, ja kyseisen tason rivityön- nin työntää valmiin tuoterivin hissin hyllylle. Lopuksi hissi siirtää tuotteen ennalta ohjelmoidulle tasolle jäähtymään.

## **2. Tapaturmaan johtaneet tekijät**

### **2.1 Häiriön poistoon tarvittiin ihminen**

Tapaturmaan johtaneessa tilanteessa NN meni jäädyttämöön poistamaan prosessin häiriötä, ts. teknisiä ratkaisuja häiriön poistoon ei ollut olemassa.

### **2.2 Vaara-alueelle oli esteetön pääsy**

Järjestelmän valvonnan takia prosessinohjaaja kävi usein jäädyttämössä, minkä vuoksi ovea ei pidetty lukittuna. Oveen oli lisätty sen lukitsemisen kieltävä teksti muutama kuukausi ennen tapaturmaa. Oveen ei oltu kytketty lin-

jan toimintaan vaikuttavaa rajakytkintä, joka olisi pysäyttänyt linjan, kun työntekijä kulkee ovesta. Jäähdytystunnelin ovesta oli siis mahdollista kulkea ilman, että automaatiolinjan työkierto pysähtyy. Myöskään pääsyä rivityöntimen toiminta-alueelle ei ollut mitenkään estetty.

### **2.3 Rivityönin teki odottamattoman työntöliikkeen**

Tapaturmaa ei olisi sattunut, mikäli rivityöntimen energiansyöttö olisi katkennut tai työntimen toiminta muutoin pysähtynyt viimeistään NN:n noustua tikkaita työntimen ja radan väliin. NN meni jäädyttämöön, kun automaattisesti toimiva tuotantolinja ei ollut vielä häiriötilassa. Järjestelmä odotti työntimen käynnistävää signaalia jäädyttämön päädyn valokennolta. Linja olisi mennyt häiriötilaan 4 minuutin odotuksen jälkeen, jolloin automaattinen työkierto olisi pysähtynyt. NN liikautti ongelman aiheuttanutta laatikkoa, jolloin työnin teki työntöliikkeen.

### **2.4 Rivityöntimen voimat ovat suuria ja sen rakenne mahdollistaa väliin jäämisen**

Rivityönin on noin kolmen metrin korkeudella, jonne NN nousi tikkaita hyväksikäyttäen poistamaan tuotannon pysäyttänyttä häiriötä. Pääsyä rivityöntimen ja radan väliin ei oltu rakenteellisesti estetty. Rivityöntimen ja syöttökuljettimen rakenne mahdollistivat NN:n pääsyn työntimen ja kuljettimen rakenteiden väliin. Työntimen voima on niin suuri, ettei sen toimintaa pysäytä väliin jäävä ihminen, vaan ihminen jää puristuksiin. Rivityöntimen takatukiraudan ja koneen runkopalkin ja vetoakselin välisten dimensioiden vuoksi niiden väliin jäävä ihminen joutuu hengenvaaralliseen puristukseen.

### **2.5 Vaaralliset työmenetelmät**

Onnettomuudelta olisi välttytty myös, mikäli NN olisi kytkenyt ohjeistuksen mukaisesti radan toiminnan pois päältä kääntämällä laitteen käynnistyskytkimen avaimen 0-asentoon ja ottanut avaimen mukaansa. NN meni jäädyttämöön yksin, jolloin kukaan ei ennättänyt kiinnittämään huomiota siihen, että hän ei kääntänyt avainta

0-asentoon. Ohjeistuksen mukaan tikkaita ei saa käyttää yksin.

### **2.6 NN:ää ei saatu välittömästi irrotettua puristuksista**

Tapaturman seuraukset olisivat todennäköisesti olleet lievemmat, mikäli NN olisi saatu irrotettua välittömästi puristuksista. NN:n pää saatiin irrotettua puristuksista n. 10 minuutin puristuksen jälkeen. Elvytys päästiin aloittamaan vasta, kun NN saatiin kokonaan pois puristuksista, eli n. 15 minuuttia tapahtumasta.

## **3. Vastaavien työtapaturmien torjunta**

### **3.1 Jäähdyttämön turvallisuustekniikan kehittäminen**

#### **3.1.1 Koneiden turvallistamisen periaatteet**

Koneiden turvallistamisen periaatteiden mukaisesti kone on pyrittävä rakentamaan siten, että se soveltuu käyttötarkoitukseensa ja että sitä voidaan käyttää, säätää ja huoltaa henkilöitä vaarantamatta. Valittaessa tarkoituksenmukaisimpia tapoja varmistaa koneen turvallisuus tulisi vaarat ensisijaisesti pyrkiä poistamaan tai vähentämään niitä suunnittelemalla ja rakentamalla kone turvalliseksi. Sellaisten vaarojen osalta, joita ei voida poistaa, tulee konetta käyttävät henkilöt suojata tarvittavilla suojilla. Mikäli turvallisuusteknisten ratkaisujen käyttäminen ei ole mahdollista, tulee työntekijöitä ohjeistaa jäljelle jäävistä riskeistä.

#### **3.1.2 Koneiden suojauksen kehittäminen**

Sulatejuustojen jäähdytystunnelissa on liikuvia koneen osia, joiden liikkeistä aiheutuu merkittäviä työturvallisuusriskejä. Tunneli on osa tuotantolinjaa, jossa sattuvat häiriöt hidastavat välittömästi tuotantoprosessia. Koneet tulisi pyr-

kiä suunnittelemaan sellaisiksi, että niiden käytöstä aiheutuisi mahdollisimman vähän häiriöitä prosessiin. Käytännössä häiriöitä sattuu melko usein, mikä tarkoittaa sitä, että työntekijän on melko usein puututtava prosessin toimintaan. Koneiden turvallistamisen periaatteiden mukaisesti tällainen kone tulisi suunnitella siten, että häiriöt voitaisiin poistaa teknisin apuvälinein, ts. ilman, että työntekijän tarvitsee mennä henkilökohtaisesti jäähdyttämöön poistamaan häiriötä. Tällöin vältyttäisiin myös hankalien työasentojen ja kylmän työympäristön aiheuttamilta ongelmilta.

#### **3.1.3 Koneiden turvallistaminen turvalaitteiden avulla**

Mikäli tällaisen teknisen häiriönpoistoratkaisun kehittäminen todetaan käytännössä mahdottomaksi, tulisi jäähdyttämön koneiden turvallisuus suunnitella sellaiseksi, että työntekijä ei altistu vaaroille mennessään poistamaan häiriöitä. Käytännössä tällainen turvallisuuden taso voidaan toteuttaa joko

- suojaamalla koneet siten, ettei niiden vaara-alueelle ole mahdollisuutta päästä tai
- saattamalla koneet turvalliseen toimintatilaan aina silloin, kun ihminen työskentelee koneiden vaara-alueella.

Käytännössä vaara-alueen suojaaminen estäisi tai ainakin vaikeuttaisi myös häiriön poistamista.

Koneiden saattaminen turvalliseen tilaan voidaan toteuttaa suunnittelemalla koneen ohjausjärjestelmä sellaiseksi, että kone pysähtyy aina, kun ihminen on sen vaara-alueella. Koneen toimintaan täytyy tällöin liittää apulaitteita, jotka valvovat vaara-alueita. On tärkeää, että tällä tavalla suoritettu turvallistaminen saattaa koneen tilaan, josta se ei voi käynnistyä vahingossa uudelleen ihmisen ollessa vaara-alueella.

Käytännössä jäähdyttämön turvallisuutta voidaan kehittää valvomalla sinne johtavan oven asentoa siten, että oven avaaminen pysäyttää koko jäähdyttämön koneet tai arvioimalla tarkkaan jäähdyttämön eri koneiden vaara-alueet ja valvomalla näitä alueita esimerkiksi valoken-

noilla tms. ihmisen liikkeen tunnistavilla turvalaitteilla. Tapaturman jälkeen työpaikalla asennettiin jäädyttämön oveen rajakytkin, joka pysäyttää jäädyttämön koneiden toiminnan aina, kun ovi aukaistaan.

### 3.2 Työmenetelmien kehittäminen

Yleisten koneturvallisuuden periaatteiden mukaisesti koneen käyttäjiä on varoitettava riskeistä, joita ei ole pystytty täydellisesti poistamaan koneen suunnittelun tai turvallisuusteknisten ratkaisujen avulla. Myös työmenetelmiin tulisi kiinnittää erityistä huomiota silloin, kun työskennellään koneilla, joiden käyttöön liittyy merkittäviä työturvallisuusriskejä sekä tapauksissa, joissa koneiden turvallinen käyttö perustuu työntekijöiden ohjeistukseen.

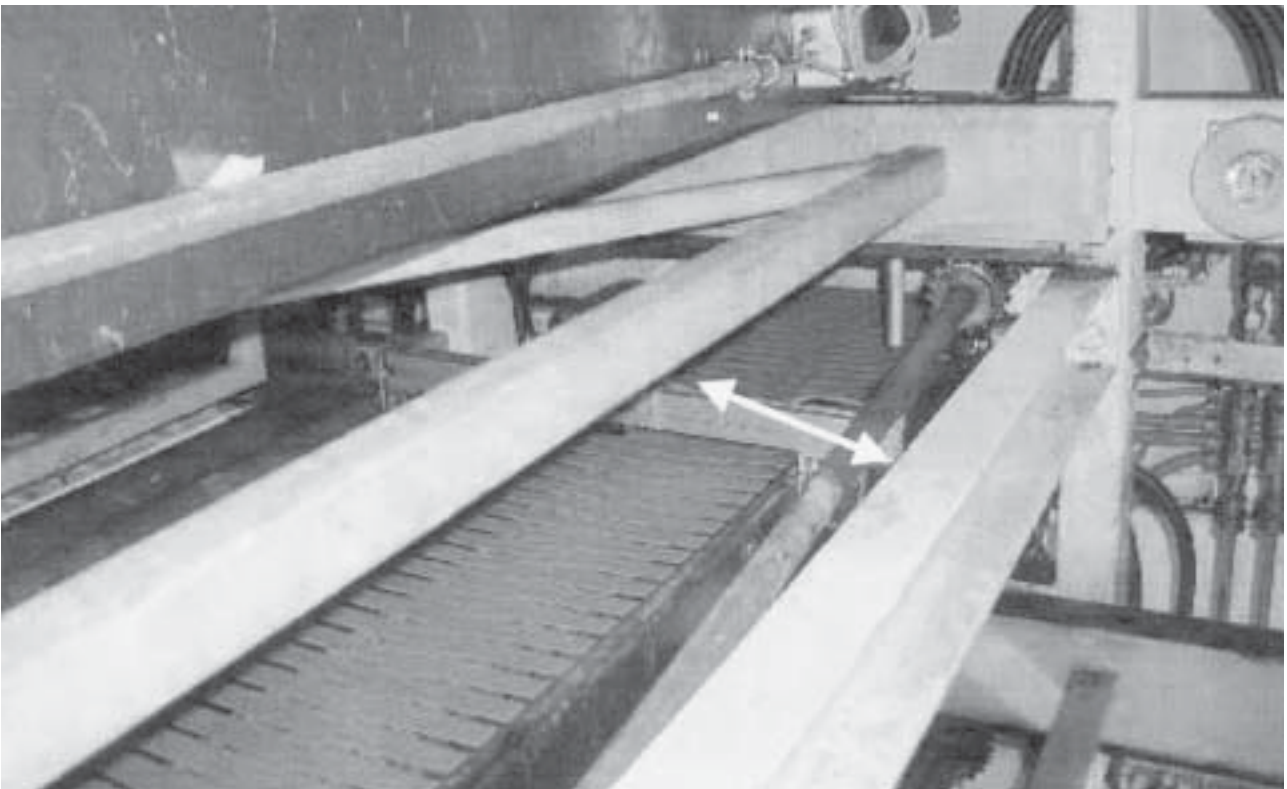
Sosiaali- ja terveysministeriön päätöksessä 156/1998 kielletään nojatikkaiden käyttö työskentelytasona. Päätös koskee vain rakennustöitä, mutta siinä esitettyjen työskentelytasojen turvallisuutta koskevia periaatteita on hyvä soveltaa myös muilla toimialoilla. Työpaikoilla tulisi suunnitella asianmukaiset joko kiinteät tai siir-

rettävät työtasot, joilta käsin työskentely on turvallisempaa ja helpompaa.

Työnantajan tulee opastaa työntekijöille turvalliset työmenetelmät ja valvoa, että niitä noudatetaan. Työntekijöitä oli ohjeistettu häiriötilanteissa kääntämään avain 0-asentoon ja ottamaan avain mukaansa mennessään jäädyttämöön. Tällainen pelkkä ohjeistukseen liittyvä turvatoimi ei kuitenkaan käytännössä useinkaan riitä. Inhimilliselle toiminnalle on tyypillistä normaalin huolimattomuuden lisäksi refleksinomainen toiminta ja pyrkimys tehdä määrätyt työtehtävät ”pienimmän vastuksen kautta”. Nämä inhimilliselle toiminnalle tyypilliset piirteet tulisi huomioida erityisen tarkkaan torjuttaessa merkittävistä riskeistä aiheutuvia työtapaturmia työntekijöiden ohjeistuksella. Käytännössä työmenetelmät tulisi suunnitella siten, etteivät em. inhimilliset virhetoiminnot voi johtaa vaaratilanteisiin.

#### LIITTEET

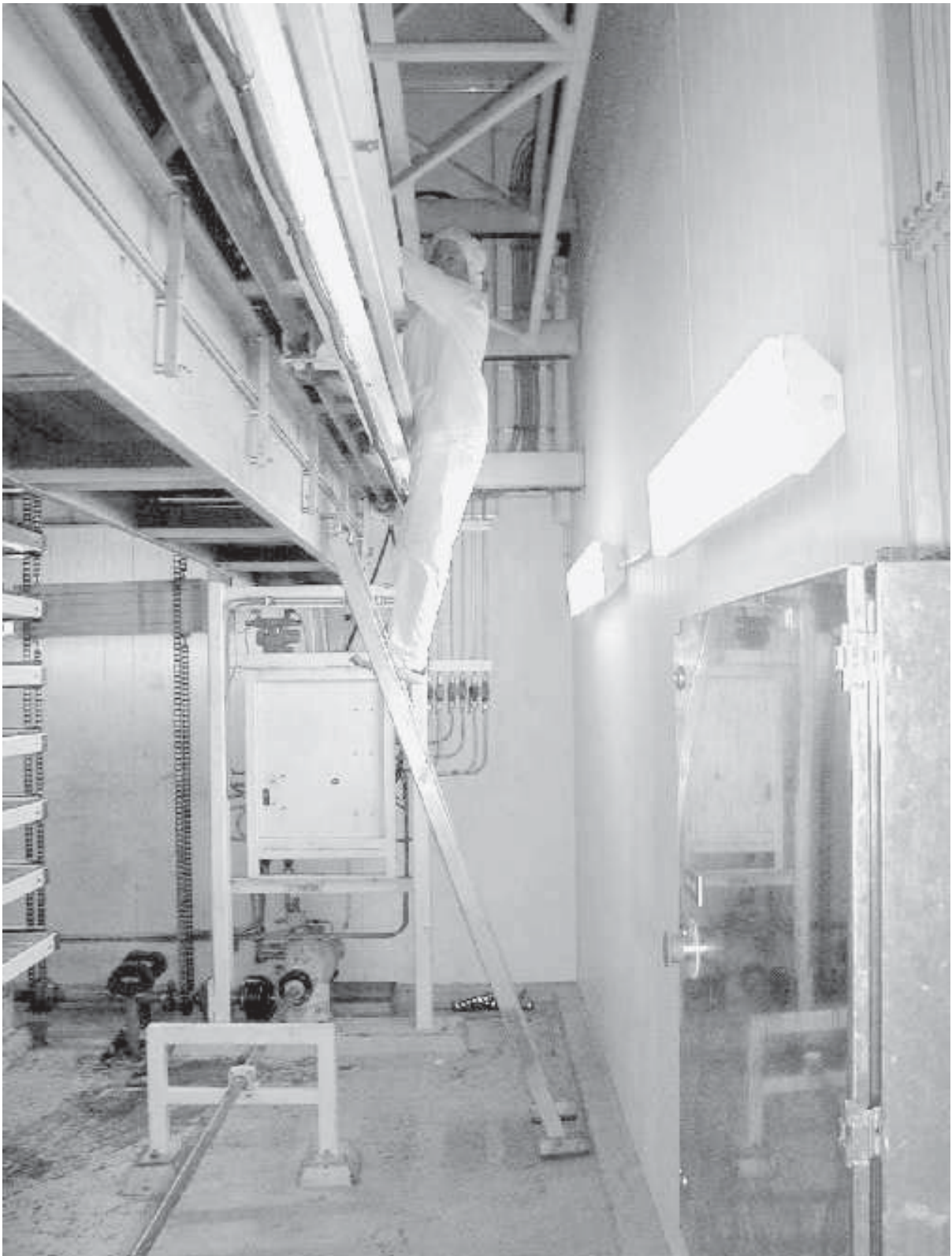
- Valokuvia
- Kaavio tapahtumista ja tapaturmatekijöistä



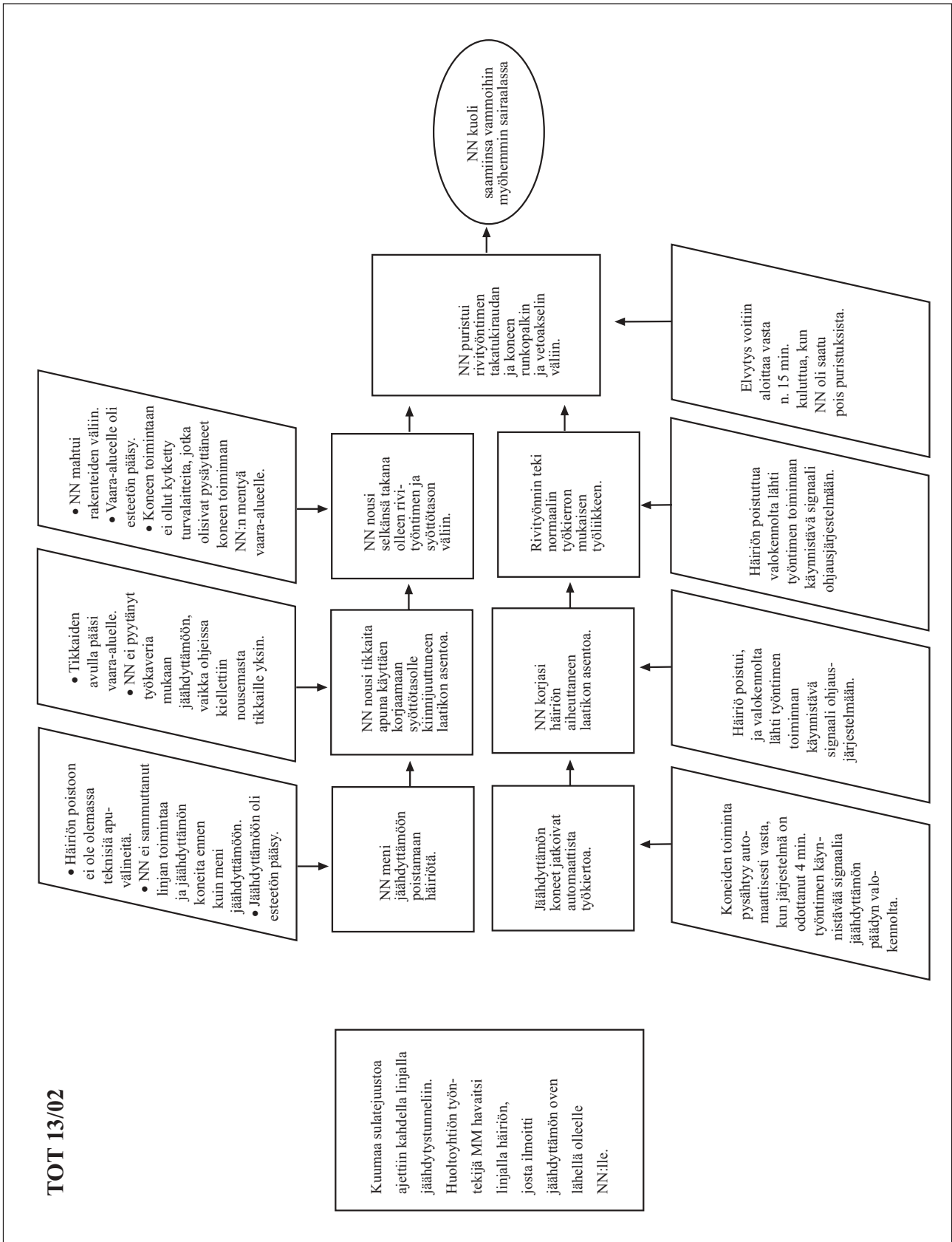
**Kuva 1. NN jäi työliikkeen tehneen rivityöntimen takatukiraudan ja kuljettimen rakenteiden väliin puristuksiin.**



**Kuva 2. MM ilmoitti NN:lle prosessin häiriöstä ylätasolta (nuoli A). NN kulki tämän jälkeen jäädyttämön ovelle hallintapaneelin ohi (nuoli B) kääntämättä laitteen käynnistyskytkintä 0-asentoon. Kuvan henkilöt eivät liity tapaukseen.**



**Kuva 3. Jäähdyttämö ovelta kuvattuna. NN:n täytyi nousta ylös linjalle poistamaan häiriötä.**



Vapaasti kopioitavissa

Lähde: TVL/TOT 2002

## Tapaturmavakuutuslaitosten liitto

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

TOT-raportit myös internetistä: [www.tvl.fi](http://www.tvl.fi)