



TOT-RAPORTTI

11/05

Rengaspinnoittamon työntekijä menehtyi paineellisen paistokammion päätyoven repeytyessä

TOT-RAPORTIN AVAINTIEDOT		
Tapatumakuvaus	Rengaspinnoittamon paistokammion päätyovi saranoineen repesi irti singoten sen 25 metriä salin läpi. Päätyovi osui pylväsnosturiin, joka kaatui yhden työntekijän NN:n päälle. Sinkoutuneet kappaleet osuivat myös työntekijä MM:n jalkoihin. Paistokammio paiskautui neljä metriä taaksepäin murskaten samalla kevytrakenteisia tiiliseiniä. NN menehtyi saamiinsa vammoihin ja MM loukkaantui.	
Koneet ja laitteet	Paistokammio (autoklaavi), pylväsnosturi	Koodi
Työnantajan toimiala	Kumituotteiden valmistus	25
Vahingoittuneen ammatti	Renkaan pinnoittaja	851
Työympäristö	Tuotantolaitos, pinnoittamo	011
Työtehtävä	Renkaiden vulkanointi	011
Työsuoritus	Koneen käyttäminen	010
Poikkeama	Päätyoven osuminen pylväsnosturiin ja pylväsnosturin kaatuminen	30
Vahingoittumistapa	Jäi kaatuvan pylväsnosturin alle	60

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 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, puhelin (09) 680 401

Faksi (09) 6804 0389

<http://www.tvl.fi>

TOT 11/05

1. TAPAHTUMIEN KULKU

1.1 Tausta

Rengaspinnoittamalla oli 15 työntekijää ja tuotannosta vastaava päällikkö JJ. Työtä tehtiin kahdessa vuorossa.

Pinnoittamon neljä päästään avattavaa paistokammioita, eli autoklaavia, oli otettu käyttöön kahdeksan kuukautta aiemmin. Paistokammioita käytettiin pinnoitettujen kuorma-auton renkaiden lämpökäsittelyyn. Uusille ulkomailta ostetuille painelaitteille oli tehty tarkastukset ja ne oli rekisteröity. Jokaisen paistokammion tilavuus oli 14,8 kuutiometriä, suurin sallittu käyttöpaine oli 8,0 bar, maksimilämpötila oli 179 astetta ja väliaineena paistossa oli ilma. Painelaitteiden käytönvalvojaksi oli käyttöönottotarkastuksen yhteydessä nimetty JJ. Laitteen käyttöohjeet olivat puutteelliset.

Normaali käyttöpaine kammioille oli 6,0 bar ja paistolämpötila 115 astetta. Paisto oli käynnistyneen jälkeen automatisoitu.

Kammion avattavan päätyoven rakenne oli sellainen, että ovi kierrettiin kiinni ja lukittiin paikoilleen. Auki-asennossa päätyoven ja rungon lukitushampaat (18 kpl, jokaisen pituus 10,8 cm) olivat limittäin ja pääty pääsi aukeamaan. Kiinni-asennossa hampaat olivat koko pituudeltaan vastakkain, ts. päätyovessa olevat hampaat olivat rungossa olevien hampaiden takana urissa. Kammion päätyovi oli varustettu turvalukolla, jonka sulkeminen kammion päätyoven ollessa suunnitellussa asennossa varmisti käyttöturvallisuuden (kuvat 1 ja 2).

Erityisesti yhden paistokammion päätyoven kanssa oli ollut ongelmia, ovi ei auennut normaalisti paiston jälkeen. Lisäksi oli ollut tiiviysongelmia. Paistokammion valmistaja oli yrittänyt säätää päätyovien asentoa ja myös päädyn tiiviste oli vaihdettu. Ongelmia esiintyi etenkin silloin kun paistokammion lämpötilaa nostettiin varsinaisen paiston jälkeen renkaiden irrottamiseksi pakkauksestaan.

Kammion päädyssä oli alun perin kaksi rajoitintappia (päädyn kiertämisen ”ohjaintappia”, mitoiltaan 1 cm x 4 cm x 12 cm, kuva 3) sara-napuolella n. 30 cm päässä toisistaan. Päätyä oli kaksi viikkoa ennen tapaturmaa avattu voimakeinoin rautakangen avulla ja tällöin toinen metallinen rajoitintappi oli murtunut irti. JJ oli mukana avausyrityksessä. Rajoitintapit ovat mustia kuten niiden välitön ympäristökin. Rajoitintapin tarkoituksena rakenteessa oli varmistaa, että päätyovea suljettaessa painelaitteen rungon ja avattavan päädyn hampaat ovat vastakkain kun turvalukko menee sille tehtyyn koloon. Katkenneen rajoitintapin merkitys käyttöturvallisuuteen selvisi kuitenkin vasta tapaturman jälkeen. Turvalukon sulkeminen kannen ollessa väärässä asennossa mahdollisti paiston käynnistämisen.

Tuotantopäällikkö JJ tiesi rajoitintapin katkeamisesta ja JJ pyysi erästä työntekijää kiinnittämään sen hitsaamalla. Kerrotun mukaan hitsaustyö jäi tekemättä koska havaittiin, että kyseessä oli paineastia ja työntekijällä ei ollut hitsaukseen vaadittavaa lupaa. JJ ei kertomansa mukaan saanut tietoa korjaustyön viivästyksestä. Valmistajaan ei ehditty ottamaan yhteyttä.

1.2 Tapaturma

Tapaturmapäivän aamuvuoron päätteeksi työntekijät eivät saaneet paistokammioita auki, vaan jättivät avaamisen iltavuoron tehtäväksi, koska jäähdettyään kammio aukesi helpommin.

Iltavuorossa työskennellyt NN sai MM:n kanssa kammion auki. NN täytti kammion ja käynnisti paiston. Noin 20-30 minuuttia käynnistyneen jälkeen NN tarkisti mittareista, että kaikki oli kunnossa. Noin 45-60 minuuttia käynnistyneen jälkeen, kun paistokammion paine oli arviolta 5,9 bar, päätyovi irtosi yllättäen räjähdys-

omaisesti (kuva 4).

Paistokammio repeytyi irti lattiasta ja sinkoutui neljä metriä taaksepäin, murskaton takanaan olleet sosiaalitulat (kolme perättäistä tiiliseinää). Sosiaalituloissa ei ollut työntekijöitä. Voimakas paineisku heitteli myös irtotavaroita ympäri hallia ja rikkoi laseja sivuseinällä.

Paineen purkautuessa n. 500 kg painava päätyovi sinkoutui kovalla vauhdilla tuotantohalliin kaataen mm. pylväsnosturin. Pylväsnosturin vieressä ja kammioista 15 m päässä työskennellyt NN menehtyi heti jäätyään kaatuneen nosturin puomin alle. Kammioista 20 metrin päässä työskennellyt MM sai sinkoutuneista esineistä lieviä vammoja jalkoihinsa. Muut paikalla olleet kolme työntekijää eivät saaneet fyysisiä vammoja.

Jälkien perusteella havaittiin, että NN oli kääntänyt päädyssä ja päätyovessa olevat lukitushampaat (18 kpl) vastakkain vain noin 1 cm verran. Muodostunut olake ei kestänyt n. 100 tonnin voimaa. Oikeassa asennossa hampaat olisivat olleet vastakkain noin 10 cm (kuva 5).

Vasta tapaturman jälkeen huomattiin, että ylemmän rajoitintapin puuttuminen mahdollisti oven kääntymisen yli varsinaisen kiinnitysalueensa. Tällöin turvalukon sai kiinni ja toimivaksi vaarallisella alueella, koska turvalukon vastinlista loppui heti lukon oikean kiinnityspaikan jälkeen.

Kiinnityspalat, hampaat, ovat olleet vain noin 1 cm urissa, mikä on johtanut uran reunan vääntymiseen ja oven irtoamiseen. Väärään kohtaan kiinni käännetty turvalukko ei myöskään estänyt päätyoven auki kiertymistä.

1.3 Kokemus ja opastus

NN oli 44-vuotias rengastyöntekijä. Hän oli ollut pinnoittamolla työsuhteessa kolme viikkoa. Rengasalan töissä NN oli ollut 25 vuotta ja ilmeisesti tehnyt työtä vastaavatyötyypeillä paistokammioilla. NN oli iltavuorossa, jossa ei ollut työnjohtajaa.

Pinnoittamolla oli puutteellinen tieto sulkumekanismista, turvalukosta ja rajoitintapin merkityksestä käyttöturvallisuuteen. Työhön perehdyttäminen oli ollut kiireen vuoksi pinnallista eikä painekammioille ollut työskentelytiloissa lainkaan kirjallisia käyttöohjeita.

2. TAPATURMAAN JOHTANEITA TEKIJÖITÄ

2.1 Rajoitintappien merkitys

Pinnoittamo ei ollut tunnistanut rajoitintappien merkitystä käyttöturvallisuuteen. Päädyn rajoitintappien rakenne oli heikko ja yksi rajoitintappi oli katkennut ennen tapaturmaa. Rajoitintapit ja niiden vastinosa eivät erottuneet selvästi ympäristöstään, koska ne oli maalattu rungon tavoin mustiksi.

2.2 Rakenteita rikkova työmenetelmä

Paistokammion päädyn avaamiseen käytettiin rautakankea, jonka seurauksena rajoitintappi murtui irti.

2.3 Vaarallinen turvalukko

Turvalukon lista loppui heti lukon uran jälkeen mahdollistaen turvalukon kääntämisen toiminta-asentoon väärällä kohtaa päätyoven kehää, mahdollistaen myös paiston käynnistämisen. Koska rajoitintappi oli katkennut, tämä mahdollisti päätyoven kiertämisen liian pitkälle yli turvallisen alueen.

2.4 Lukituskohdan merkintä

Lukitushampaiden asentoa ei voi havaita kun päätyovi on kiinni. Käyttäjä ei näe, ovatko lukitushampaat vastakkain ja päätyovi oikeassa asennossa.

2.5 Vaurioituneen painelaitteen käyttö

JJ ei tiennyt, että rajoitintapin korjaus olisi pitänyt tehdä turvallisuusyistä viiveettä ja paistokammioita ei olisi saanut enää käyttää. Päädyn rajoitintappien korjaus oli viivästynyt.

2.6 Käyttöön liittyvät puutteet

Päätyoven lukitseminen väärin vaaralliseen asentoon oli käyttövirhe. Taustalla oli puutteelliset ohjeet ja opastus sekä rajoitintapin katkeaminen.

Kammion mukana tullut turvallisuusohje ko-

rosti asiaa hyvin lyhyesti. NN mahdollisesti ajatteli kiristävänsä päätyovea lisää (vertaa esim. pullon korkin kierre) eikä suinkaan siirtävänsä sitä vaaralliseen kohtaan.

2.7 Päätyoven sinkoutumista seurannut nosturin kaatuminen ja NN:n jääminen nosturin alle

Irti sinkoutunut päätyovi osui puominosturiin ja kaatoi sen. NN jäi kaatuvan nosturin alle ja kuoli heti. Myös raskas renkaan pinnoittamisessa käytetty kone, jonka vieressä NN sinkoutumishetkellä työskenteli, siirtyi pois paikaltaan.

3. VASTAAVIEN TYÖTAPATURMIEN ESTÄMINEN

3.1 Vaurioituneen painelaitteen käyttökielto ja käytön estäminen

Vaurioituneen painelaitteen käyttöön liittyy suuronnettomuuden vaara. Usein rekisteröidyillä painelaitteilla paine sekä tilavuus ovat niin suuria, että mahdollisella paineen purkautumisella on suuri tuhovoima, jolta on myös vaikeaa suojautua.

Vaurioitunutta painelaitetta ei saa käyttää, ilman että käyttöturvallisuudesta ensin luotettavasti ja järjestelmällisesti varmistutaan. Rakenteen muutos pitää arvioida ja tarkastaa.

Kun vaurioituminen havaitaan, pitää laite asettaa käyttökieltoon ja merkitä selvästi, ettei sitä vahingossa käytetä tai väkivaltaisesti avata.

3.2 Vaarojen tunnistaminen

Työnantajan velvollisuutena on tunnistaa työpaikan vaarat.

Kun käytössä on painelaitteita, on ko. laitteen vaarojen arvioinnissa oltava mukana painelaitteisiin perehtynyt asiantuntija. Painelaitteet on otettava korostetusti mukaan työturvallisuuslain mukaiseen vaarojen tunnistamiseen.

3.3 Painelaitteiden käyttöönotto

Painelaitteiden käyttöturvallisuus pitää huolellisesti suunnitella etukäteen. Suunnitelmin ja tarkastuksin varmistetaan painelaitteen turvallisuus: sijoittaminen muuhun tuotantoympäristöön (ml. henkilöstö- ja sosiaalitulat), rekisteröinti, määräaikaistarkastukset ja laitteen tietojen kerääminen painelaitteikirjaan.

Turvatekniikan keskus (TUKES) ohjeistaa painelaitteiden käyttöönottoa ja turvallisuutta.

3.4 Käytön valvojan nimeäminen ja edellytykset tehtävän hoitamiseksi

Rekisteröitävälle painelaitteelle nimetään käytön valvoja, joka on painelaitteen käytön vastuuhenkilö. Käytännössä painelaitteen käytön valvojana toimiminen edellyttää perehtymistä painelaitteen rakenteeseen, toimintaan, ohjeisiin ja säädöksiin. Turvatekniikan keskus (TUKES) ohjeistaa käytön valvojan pätevyyksistä, lisäohjeita löytyy TUKES:n tiedotteesta ”Rekisteröitävän painelaitteen käytön valvoja (julkaistu 26.4.2006)”

Työnantajan on huolehdittava, että nimetty käytön valvoja myös ehtii hoitaa käytön valvojalle kuuluvat tehtävät.

3.5 Käyttöhenkilöstön perehdyttäminen, kouluttaminen ja ohjeistus

Painelaitteiden käyttäjien on osattava laitteen toiminta, rakenne ja turvallinen käyttö. Työnantajan on käytävä ohjeet käyttäjien kanssa läpi. Uudet työntekijät on välittömästi perehdytettävä laitteen käyttöön ja ohjeistukseen. Perehdytyksen jälkeen käyttäjien on osattava myös toiminta häiriötilanteissa. Perehdyttämisen kattavuutta voidaan varmistaa esim. tarkastuslistojen avulla. Painelaitteiden käyttö saattaa edellyttää lisäkoulutusta.

Käytettävistä laitteista tulee olla käyttäjien saatavilla käyttö- ja turvallisuusohjeet, jotka sisältävät myös toimintaohjeet häiriötilanteita varten. Ohjeet tulee olla saatavilla sellaisella kielellä, että käyttäjät ymmärtävät ne. Käyttäjiltä tulee kerätä myös palautetta laitteiden käytöstä,

ohjeista, koulutustarpeista, ilmenneistä poikkeamista ja ongelmista. Työnantajan on käytävä palautteet säännöllisesti läpi ja ryhdyttävä asian kiireellisyys huomioon ottaen asianmukaisiin toimenpiteisiin.

Ohjeistuksessa tulee täsmentää, mitä tehtäviä kuuluu käyttäjille, mitä kunnossapidolle ja mihin tarvitaan erikoisosaamista.

3.6 Laitteiden rakenteen, merkintöjen ja ohjeiden kehittäminen

Päätyoven turvalukon tulee olla rakenteeltaan sellainen, että sen käyttö ei ole mahdollista mitenkään muuten kuin suunnitellulla turvallisella toiminta-alueella. Käynnistäminen ei saa olla mahdollista laitteen vaarallisessa tilassa. Turvalukon vastinlistan tulee kiertää koko kehän ympäri.

Turvallisuustarkoitukseen rakennetut rajoitintapit vastinosineen pitää merkitä esimerkiksi raitaväriyksellä. Tällöin ne paremmin ymmärtään turvalukon toimintaan vaikuttaviksi osiksi rakenteessa. Rajoitintappien tulee olla rakenteeltaan kestäviä.

Rungossa olevien lukitushampaiden tulee olla leveämpiä, jotta vähäinen päätyoven ylikiertäminen ei vaikuta lukituksen kestävyYTEEN. Toinen vaihtoehto on sulkea lukitushampaiden uran toinen pää, jolloin ylikiertäminen ei ole mahdollista.

Laitteen ulkopuolelle tulee merkitä sekä runkoon että päätyoveen selvästi kohta, jolla lukitushampaat ovat turvallisessa asennossa.

3.7 Vastuiden selkiyttäminen painelaitteiden hankinnan yhteydessä

Painelaitetta hankittaessa on tunnistettava myös vastuukysymykset. Eräs tarkennettava asia on ohjeiden saatavuus ja käännöstyöt.

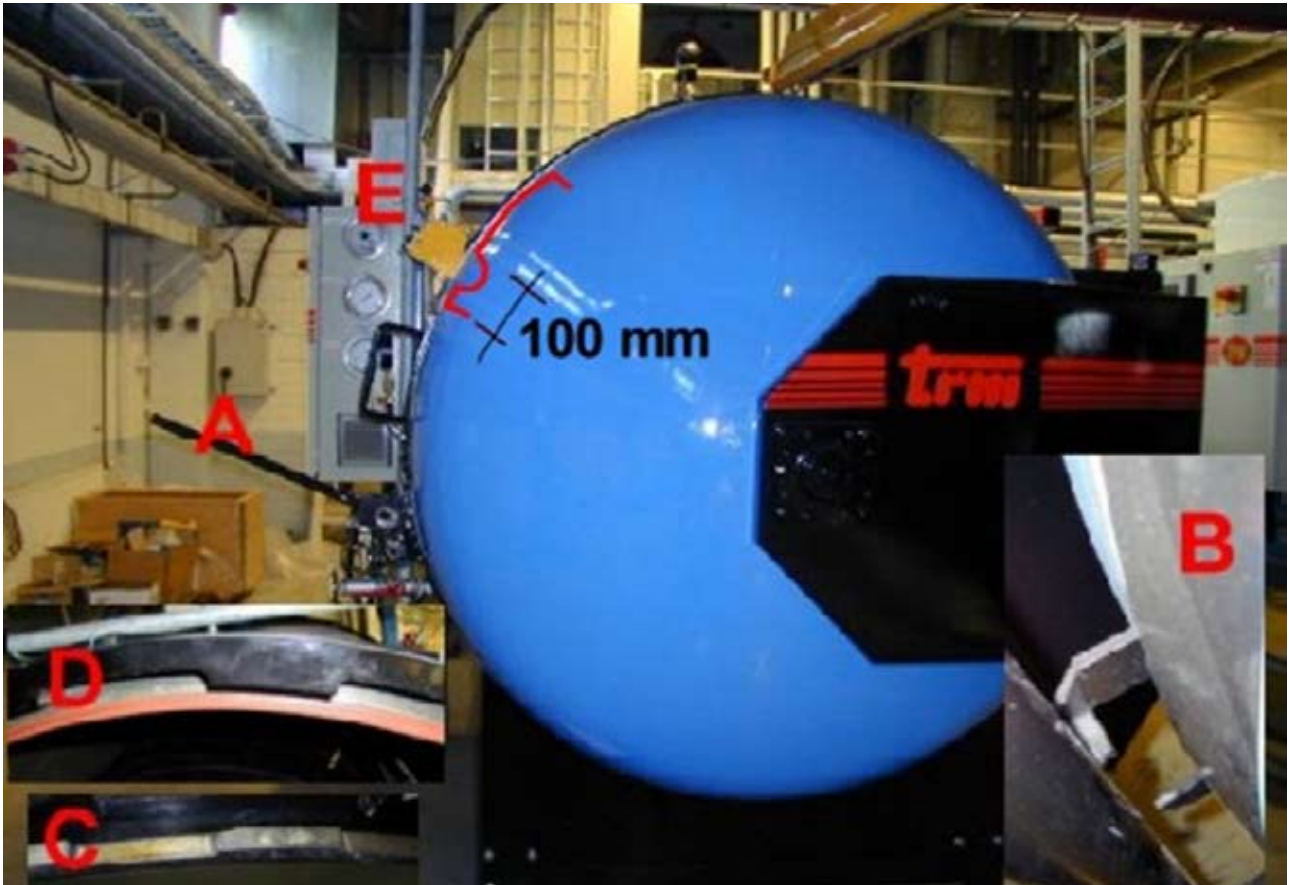
LISÄTIETOA:

Turvatekniikan keskus (TUKES), toimiala painelaitteet, <http://www.tukes.fi/fi/Toimialat/Painelaitteet/>

Onnettomuustutkintaraportti, TUKES Dnro 3124/06/2005

LIITTEET

- Kaavio tapahtumain kulusta ja tapaturmategorijöistä
- Valokuvia



Kuva 1. Turvarakenne:

Kammio lukitaan painamalla ovi kiinni, jolloin oven hampaat (C) osuvat reunuksen (D) väleihin. Tämän jälkeen ovea pyöritetään kammien (A) avulla myötäpäivään, kunnes turvalukko on vastinkappaleena toimivan listan kolon kohdalla (listan profiili piirretty kuvaan punaisella). Tällöin turvalukon (E) pitäisi olla käännettävissä kiinni. Kun paisto tämän jälkeen käynnistetään käyttöpaneelista, painuu turvalukon rakenteessa oleva pneumaattinen sylinteri turvalukon levyssä olevaan reikään, toimien käyttöön kytkentänä ja estäen turvalukon kääntämisen paineen aikana. Saranapuolella sijaitsevat rajoitintapit (B) rajaavat oven kääntöaluetta.



Kuva 2. Päädyn oikea lukitusasento



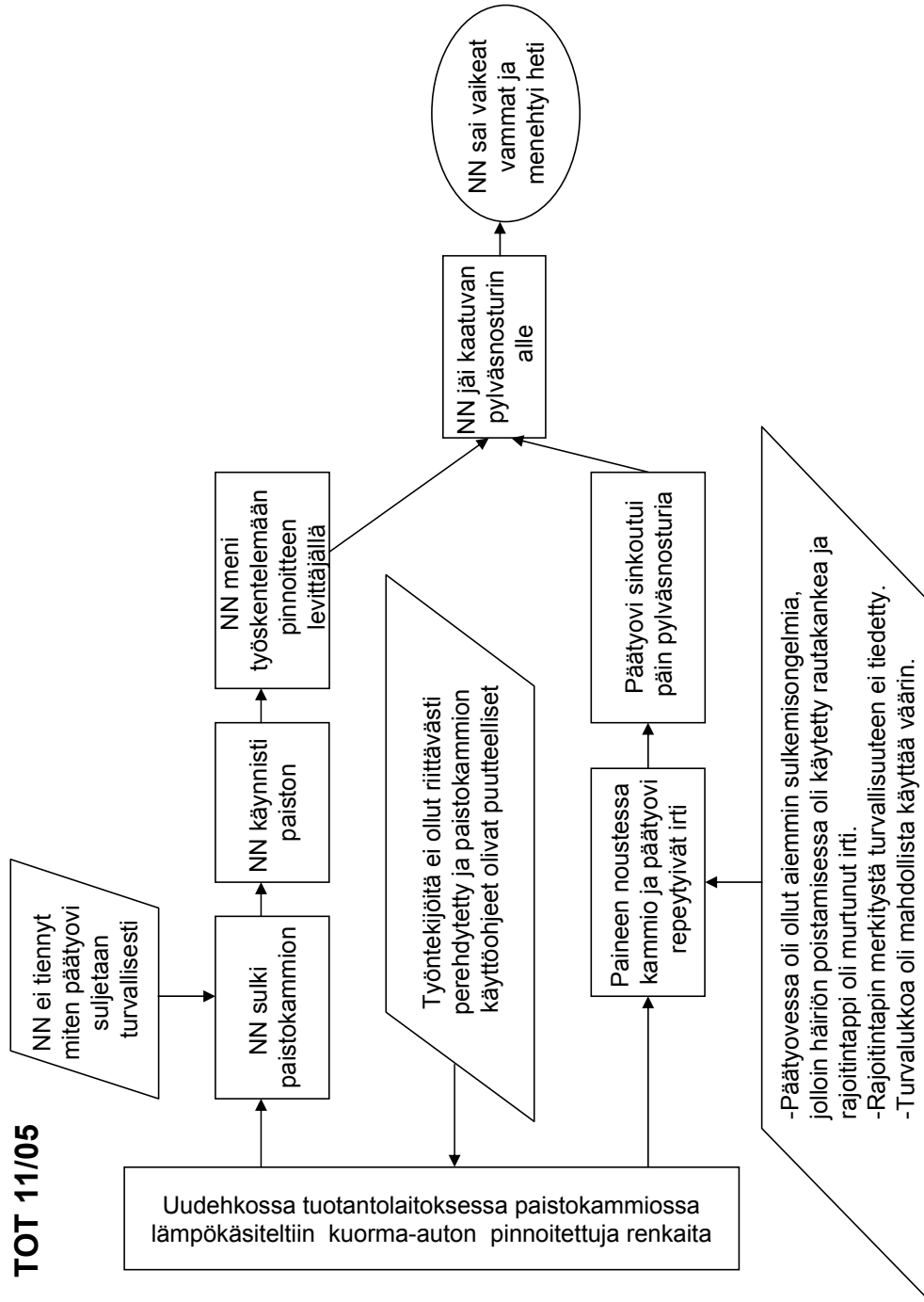
Kuva 3. Sormi osoittaa vastaavaa rajoitintappia, jollainen oli ennen tapaturmaa irronnut kammionasta.



Kuva 4. Yleiskuva tuotantotilasta tapaturman jälkeen. Kammio siirtyi paikaltaan taaksepäin n. 4 metriä. Edessä vaurioitunut ja irronnut teräksinen tukipalkki, johon pääty osui.



Kuva 5. Jälki lukitushampaassa, joka osoittaa päätyoven lukitushampaiden ja kammion hampaiden olleen päällekkäin n. 10 mm.



Vapaasti kopioitavissa
Lähde: TVL/TOT 2005

Tapaturmavakuutuslaitosten liitto

Yhteyshenkilöt ja lisätietoja tapauksesta:

Työturvallisuusjohtaja Hannu Tarvainen, p. 09-680 40 388, hannu.tarvainen@vakes.fi

Työturvallisuustutkija Mika Tynkkynen, p. 09-680 40 384, mika.tynkkynen@vakes.fi

Työturvallisuustutkija Janne Sysi-Aho, p. 09-680 40 385, janne.sysi-aho@vakes.fi

Tilaukset ja osoitteenmuutokset: Palveluassistentti Arja Rautiainen, 09-680 40 380, arja.rautiainen@vakes.fi