



# TOT-RAPORTTI

## YTOT 2/07

### Sahuri osui pyörivään terään menettäessään tukkipyörösahan hallinnan

TOT-RAPORTIN AVAINTIEDOT		
Tapahtumakuvaus	Neljä miestä sahasivat lankkuja traktorikäyttöisellä tukkipyörö-sahalla. Tapahtumahetkellä sahurina toiminut eläkkeellä oleva metsuri NN (66-v.) kurkotti ohjauspaikalta sahan runkopalkin yli kiristääkseen sahan toimintaan liittyvään hydraulipumppuun kuuluvaa pulttia, jolloin osui kehollaan (tai jalallaan) sahauspöydän toimintaa ohjaavaan hallintalaitteeseen. Liikkeelle lähtenyt sahauspöytä osui NN:ään ja työnsi hänet pyörivään terään.	
Koneet ja laitteet	Traktorikäyttöinen tukkipyörösaha vm. 1995	Koodi
Toimiala	Puun sahaus	2010
Vahingoittuneen ammatti	Sahuri	772
Työympäristö	Siirrettävä tukkipyörösaha	019
Työtehtävä	Kiristi pulttia	52
Työsuoritus	Kurottautui sahan runkopalkin yli kiristääkseen hydraulipumppuun kuuluvaa pulttia	67
Poikkeama	Sahauspöytä lähti yllättäen liikkeelle	41
Vahingoittumistapa	Osui pyörivään terään	51

Raportti hyväksytty julkaistavaksi TVL:n tutkimusjohtokunnan kokouksessa 28.4.2009

TOT-raportti jaetaan työpaikoille, joissa vastaavantyyppinen työtapa- tai vaara on ilmeinen. Lisäksi raportti jaetaan muille työsuojelualan asiantuntijoille. Kaikkien alojen raportit löytyvät TVL:n kotisivuilta [www.tvl.fi](http://www.tvl.fi), kohdasta työturvallisuus.

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 koulutustilaisuuksissa</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

<http://www.tvl.fi>

# YTOT 2/07

## 1. TAPAHTUMIEN KULKU

### 1.1 Tausta ja tapaturma

Lähinnä omiin tarkoituksiin tukkien sahaus- ta harjoittanut eläkkeellä oleva metsuri NN (66-v.) sahasi yhdessä kolmen muun miehen kanssa tukkeja lankuiksi. NN toimi sahurina, eli hän ohjasi tukkipöydän toimintaa koneen ohjauspaikalta.

Kesken sahaus- ta NN huomasi sahaus- pöytää liikuttaneen ketjun olevan löysällä. Miehet keskeyttivät työt, eli lopettivat sahaus- ta pysäyttämättä kuitenkaan sahaukseen käyttävää traktoria. Ketjun löysyyden syyksi osoittautui sitä pyörittävään hydraulipumppuun kuuluvan pultin löystyminen. Sahaukseen myös osallistunut MM haki työkaluja läheisestä vajasta, jonka jälkeen NN kurkotti sahan ohjauspaikalta sahan runkopalkin yli maata kohden, ts. sahauspöydän ylle, kiristääkseen ketjun kireyteen vaikuttavaa pulttia. Tällöin hän osui kehollaan tai jalallaan sahauspöydän liikettä ohjaavaan käsikäyttöiseen hallintalaitteeseen, minkä johdosta sahauspöytä lähti liikkeelle osuen samalla NN:ään. NN menetti tasapainonsa ja joutui sahauspöydän mukana pää edellä pyörivään terään. Hän kuoli välittömästi tapahtumapaikalla.

### 1.2 Kokemus

66-vuotiaalla NN:llä oli noin 15 vuoden kokemus tukkipyörösahan käytöstä. Hän oli eläkkeellä oleva metsuri, ja harjoitti pienimuotoista sahaustoimintaa lähinnä omiin tarpeisiin osin omistamallaan tukkipyörösahalla.

### 1.3 Koneesta

Miehet käyttivät sahaus- ta NN:n osin omistamaa tukkipyörösahaa, jonka NN oli hankkinut yhdessä veljensä kanssa vuonna 1995. Se saa käyttövoimansa traktorista, jonka voiman ulosottoon saha kytketään. Sahauspöytä on hydraulikäyttöinen ja ketjuvetoinen, ja sen liikkeitä ohjataan käsikäyttöisellä hallintalaitteella.

Tällaiset samalla toimintaperiaatteella toimivat ja yleensä kenttäsiirteiksi kutsuttavat tukkipyörösahat ovat hyvin yleisesti käytössä erityisesti maaseudulla.

## 2. TAPATURMAAN JOHTANEET TEKIJÄT

### 2.1 Vaarallinen työmenetelmä

Suorittaakseen koneen huoltotoimenpiteen NN kurottautui kesken varsinaisen sahaus- toiminnan (ts. sahan terän pyöriessä) ohjaus- paikalta runkopalkin yli (sahauspöydän ylle), maata kohti pysäyttämättä laitetta (terää) huollon ajaksi.

Vaarallinen työmenetelmä altisti vaaralle ja mahdollisti koneen osan yllättävän liikkeen. Asennostaan johtuen NN osui epähuomiossa koneen hallintalaitteeseen, jolloin sahauspöytä lähti yllättäen liikkeelle työntäen NN:n samalla kohti pyörivää terää. Sahauspöydän yllättävä liike oli mahdollinen, koska NN ei pysäyttänyt traktoria eikä irrottanut sahaukseen sitä ennen kuin kurottautui sahan runkopalkin yli kohti huolto- kohdetta.

### 2.2 Puutteet sahan huollettavuudessa ja hallintajärjestelmässä

NN:n käyttämän tukkipyörösahan huollettavuuden ja hallintajärjestelmän suunnittelussa oli tehty virheitä, jotka osaltaan johtivat vaaratilanteeseen ja vahingoittumistapah- tuman toteutumiseen. Kyse on siis suunnit- teluvirheistä, jotka konkretisoituivat sahan turvallisuuspuutteina.

#### 2.2.1 Puutteet sahan huollettavuudessa

Sahan rakenteesta johtuen NN:n tavoittele- maa kohdetta ei voinut huoltaa vaara-alueen ulkopuolelta. Saavuttaakseen huoltokohteen NN kurottautui sahan runkopalkin yli altistu- en samalla vaaralle joutua kontaktiin pyörivän

terän kanssa. Riski toteutui, kun sahauspöytä lähti yllättäen liikkeelle.

### **2.2.2 Sahan hallintajärjestelmään liittyvät tapaturmatekijät**

Sahan terää ei voi pysäyttää eikä sahauspöydän liikkeitä estää muuten kuin erottamalla laite energianlähteestä (ts. traktorin ulosotosta) tai pysäyttämällä sitä käyttävä traktori. Käytännössä irrottaminen energianlähteestä ja traktorin pysäyttäminen ovat itse huolto-työtä huomattavasti enemmän aikaa vieviä toimenpiteitä, ja olisivat johtaneet tuotannon pysähtymiseen. Pyrkimys välttää tuotannon pysähtymistä huoltotoimien ajaksi selittänee ainakin osaltaan sitä, miksi NN ei suorittanut em. toimenpiteitä ennen kuin kurottautui kohti huoltokohdetta.

Hallintalaitteen sijainti, puutteellinen suojaus ja toimintalogiikka mahdollistivat osaltaan tahattoman sahauspöydän liikkeen käynnistyksen. Sahauspöytä lähti liikkeelle, kun NN osui epähuomiossa pöytää ohjaavaan hallintalaitteeseen. Hallintalaitteen rakenteen johdosta tarkkaavaisuusvirhe johti sahauspöydän työliikkeeseen.

Lisäksi terää ei voi pysäyttää nopeasti hätätilanteissa. NN tai hänen lähellä tapahtumahetkellä ollut työtoveri eivät siis voineet edes teoriassa pysäyttää terän pyörimistä ennen kontaktia.

### **2.3 Puutteet koneen riskien arvioinnissa**

Kohdassa 2.2 mainitut sahan turvallisuuteen vaikuttavat puutteet johtuivat välillisesti laitteen riskien arvioinnissa tehdyistä virhearvioinneista. Laitteen puutteellinen riskien arviointi siis konkretisoitui puutteina hallintajärjestelmän ja huollettavuuden suunnittelussa.

Laitteen huollonaikainen turvallisuus perustuu huoltoa suorittavan ihmisen käyttäytymiseen, mitä ei voida pitää riittävänä turvallisuusratkaisuna. Turvallisuuden varmistamiseksi sahaa ei ole varustettu sen toimintaan vaikuttavilla turvalaitteilla, vaan turvallisuus voidaan varmistaa ainoastaan pysäyttämällä laitetta käyttävä traktori tai erottamalla ne toisistaan.

Laitteen riskejä arvioitaessa ja turvallisuusteknisiä ratkaisuja suunniteltaessa ei ollut riittävästi huomioitu tilanteita, joissa koneen hallintalaitteisiin osutaan tahattomasti eikä inhimilliselle toiminnalle tyypillistä pyrkimystä välttää tuotannon keskeytyksiä työturvallisuuden vaarantamisenkin kustannuksella. Riskien arvioinnissa ei ollut myöskään huomioitu mahdollisia vaaratilanteita ja mahdollisuuksia estää niiden eteneminen vahingoksi.

## **3. VASTAAVIEN TYÖTAPATURMIEN TORJUNTA**

### **3.1 Koneiden ja laitteiden turvallisuuden kehittäminen**

#### **3.1.1 Perusteet**

Koneiden ja laitteiden turvallistamisen periaatteiden mukaisesti kone on rakennettava siten, että sitä voidaan käyttää, säätää ja huoltaa henkilöitä vaarantamatta. Koneen ja laitteen suunnittelijan on aina arvioitava siihen liittyvät riskit sen koko elinkaaren ajalta ja huomioitava ne suunnitellessaan turvallisuusteknisiä ratkaisuja. Käytöstä aiheutuvia vaaroja arvioitaessa pitää koneen tavanomaisen käytön lisäksi huomioida myös muu käyttö, jota voidaan perustellusti odottaa. Tällöin on erittäin tärkeää huomioida myös inhimilliseen toimintaan liittyvät tekijät, kuten esimerkiksi pyrkimys välttää katkoksia tuotannossa työturvallisuuden vaarantumisenkin kustannuksella.

#### **3.1.2 Huollettavuuden suunnittelu**

Koneiden ja laitteiden huoltokohteet pitäisi aina sijoittaa vaara-alueiden ulkopuolelle. Mikäli tämä ei ole käytännössä mahdollista, pitää turvallisuusteknisillä toimenpiteillä varmistaa, etteivät koneen tai laitteen vaaralliset toiminnot ole mahdollisia työskenneltäessä vaara-alueella.

#### **3.1.3 Hallintajärjestelmän suunnittelu**

Kaikki koneiden ja laitteiden toimintoja ohjaavat hallintaelimet pitää suunnitella siten, että tarkkaavaisuusvirheet tms. tilanteet, joissa

hallintalaitteeseen vaikutetaan epähuomiossa, eivät johda laitteen yllätyksellisiin ja vaarallisiin työliikkeisiin.

Tässä raportissa kuvatunkaltaisessa tukkipyörösahan sahauspöydän ja terän toimintamekanismi tulisi suunnitella siten, että ne voidaan pysäyttää ja lukita tarvittaessa esimerkiksi huollon ajaksi ilman että laite irrotetaan traktorista tai traktori sammutetaan. Pysäytyksen ja lukituksen jälkeen sahauspöydän ja terän liikkeet eivät saa olla mahdollisia muuten kuin käyttämällä tietoisesti siihen tarkoitukseen varattua hallintaelintä.

Tukkipyörösahassa pitäisi olla hallintaelin sen pysäyttämiseksi täydellisesti ja turvallisesti sekä laite, jolla se voidaan erottaa energianlähteestä selvästi tunnistettavissa olevalla laitteella nopeasti ja vaivattomasti. Pysäyttämiseen käytettävä hallintaelin tulisi olla laitteen hallintalaitteiden lähellä. Olisi suositeltavaa, että sirkkelin terä pysähtyisi automaattisesti laitteen pysäyttämisen yhteydessä. Terä varustaminen hätäpysäyttimellä lisäisi merkittävästi laitteen turvallisuutta.

### **3.2 Turvalliset työmenetelmät**

Tässä raportissa kuvatunkaltaisen tukkipyörösahan käyttöön liittyy merkittäviä työturvallisuusriskejä. On tärkeää, että käyttäjät ovat tietoisia riskeistä. Työntekijän käyttöön sahan luovuttavan työnantajan ja omaa sahaansa käyttävän yrittäjän tulisi tarkoin tiedostaa eri työtehtäviin ja -tilanteisiin liittyvät riskit, ja huomioida ne suunnitellessaan työmenetelmiä.

Sirkkeli on vaarallinen kone, jonka käytössä tulisi noudattaa erityistä varovaisuutta. Erityisesti huolto-, asennus ja säätötoita suorittavan henkilön tulisi aina tarkoin miettiä, mitä on tekevässä ja minkälaisille vaaroille hän voi työtavoiltaan altistua. Tämän lisäksi kaikissa tilanteissa tulee toimia rauhallisesti ja harkiten.

Koneet ja laitteet pitäisi aina pysäyttää niiden huolto- ja kunnossapitotöiden ajaksi, mikäli se vain on käytännössä mahdollista. Mikäli esimerkiksi laitteen säätämisen vuoksi pysäyttäminen ei ole mahdollista, pitää aina varmistua siitä, että toimenpiteeseen liittyvät riskit on poistettu ensisijaisesti turvallisuusteknisillä toimenpiteillä. Tapauskohtaisesti turvallisuutta voidaan lisätä myös välttämällä yksintyöskentelyä. Tällöin työparista toinen valvoo hallintalaitteita ja varmistaa, etteivät laitteen vaaraa-aiheuttavat toiminnot ole mahdollisia. Huolto- ja kunnossapitotoimintoja ei saa missään olosuhteissa suorittaa terän pyöriessä silloin, kun niiden suorittaminen edellyttää työskentelyä sahauspöydällä, nousua sen päälle, sen ylle kurkottamista tms. toimimista sen liikealueella.

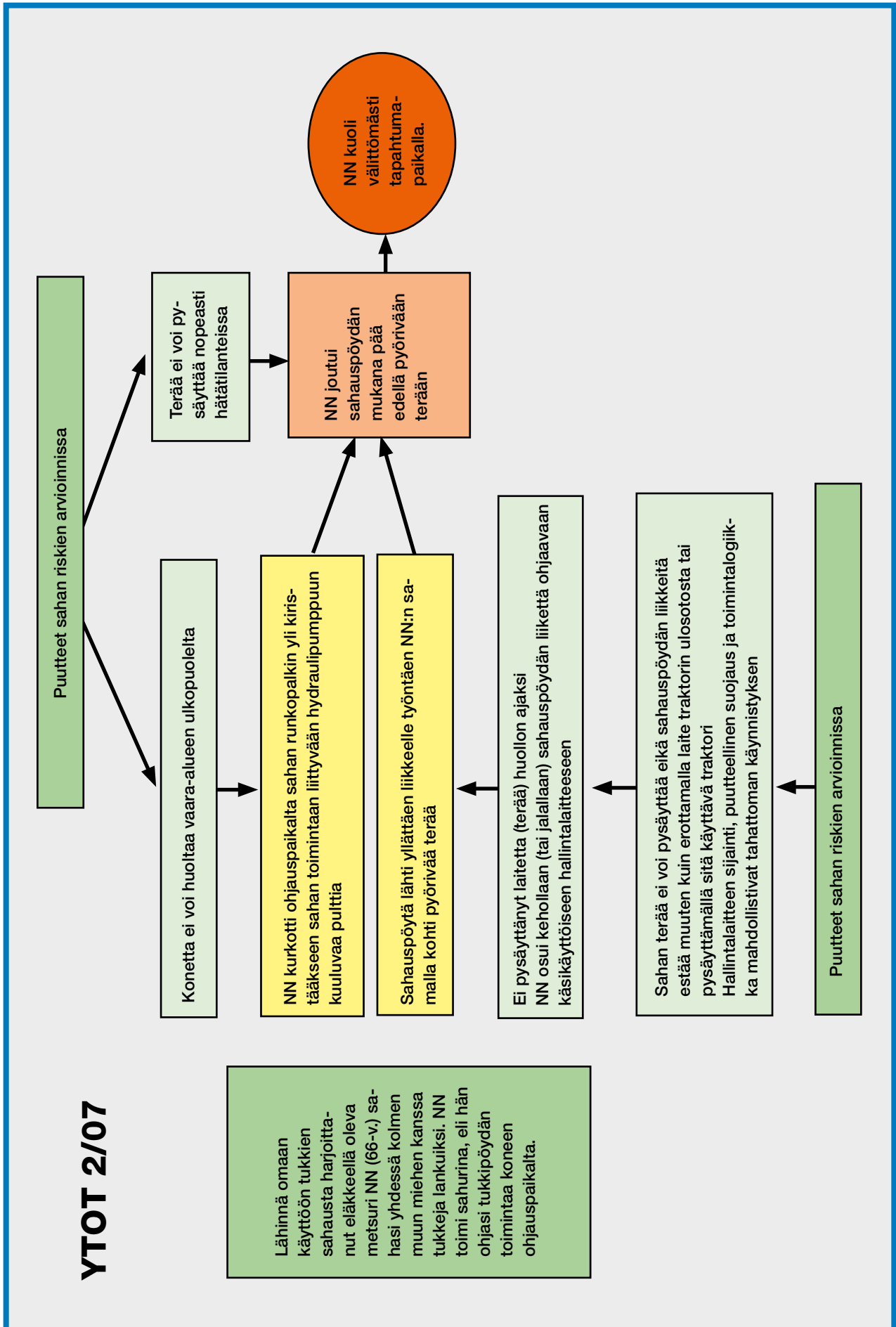
### **Lisätietoja**

1) Tukkipyörösahan turvallinen käyttö -tukkipyörösahauksen vaarat, turvalaitteet, ergonomia ja turvalliset työmenetelmät. Maatalousyrittäjien eläkelaitos, Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriö ja Tapaturmavakuutuslaitosten liitto. Multiprint 2004.

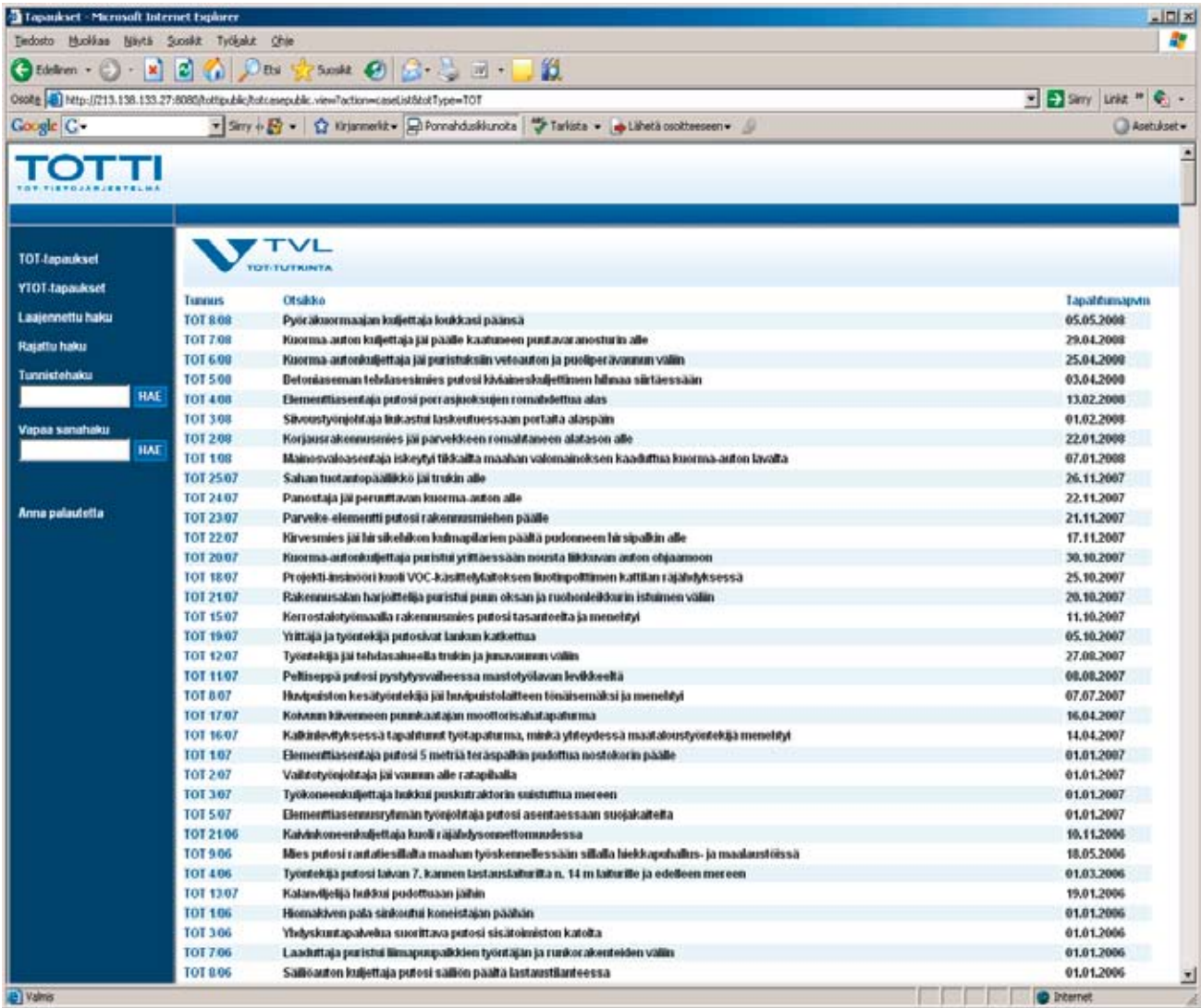
2) TOT-raportit 28/87, 4/88 ja YTOT 2/02



**Kuva 1.** NN huomasi sahauspöytää liikuttaneen ketjun olevan löysällä, minkä johdosta hän kurkotti ohjauspaikalta sahan runkopalkin yli kiristääkseen sahan toimintaan liittyvään hydraulipumppuun kuuluvaa pulttia, joka sijaitsee nuolen 1 esittämässä kohdassa n. 20 cm:n korkeudella maanpinnasta. Tällöin hän osui kehollaan tai jalallaan sahauspöydän liikettä ohjaavaan käsikäyttöiseen hallintalaitteeseen (2), minkä johdosta sahauspöytä (3) lähti liikkeelle osuen samalla NN:ään. NN menetti tasapainonsa ja joutui sahauspöydän mukana pää edellä pyörivään terään (4).



# TOT-TAPAUSTEN JA -RAPORTTIEN HAKEMINEN INTERNETISTÄ [www.tvl.fi/totti](http://www.tvl.fi/totti)



The screenshot shows the TOTTI web application interface. The header includes the TVL logo and the text 'TOT-TIETOJÄRJESTELMÄ'. The main content area displays a table of accident cases with columns for 'Tunnus' (ID), 'Otsikko' (Title), and 'Tapahtumapäivä' (Date). The table lists various accidents, such as a truck hitting a car, a worker falling from a height, and a car accident. The interface also shows a search bar and navigation options.

Tunnus	Otsikko	Tapahtumapäivä
TOT 808	Pyöräsuomaajan kuljettaja loukkaasi päinsä	05.05.2008
TOT 708	Kuorma-auton kuljettaja jäi päälle kuataseen puutavaranostran alle	29.04.2008
TOT 608	Kuorma-autonkuljettaja jäi perustuksiin vetoauton ja puolperävaunun välillä	25.04.2008
TOT 508	Betoniaseman lehdäeskimies putosi kiviakselikuljetin silmää siirtäessään	03.04.2008
TOT 408	Elementtasentaja putosi perustuskösten romahdettua alas	13.02.2008
TOT 308	Sivostyöryöhtäjä hukastui taskukelussa portilla alaspäin	01.02.2008
TOT 208	Korjausrakennusmies jäi parvekkeen romahdettua alustan alle	22.01.2008
TOT 108	Maalausaseentaja iskeytyi tikkaalta maahan valomäntöksen kaaduttua kuorma-auton lavalla	07.01.2008
TOT 2507	Sahan tuotantopäällikkö jäi trukin alle	26.11.2007
TOT 2407	Panostaja jäi peruttavan kuorma-auton alle	22.11.2007
TOT 2307	Parveke-elementti putosi rakennusmiehen päälle	21.11.2007
TOT 2207	Kivemies jäi hirsihaken kahvipöydän päällä pudonneen hirsi-pöydän alle	17.11.2007
TOT 2007	Kuorma-autonkuljettaja puristi yrittäessään nousta liikkuvan auton ohjaamoon	30.10.2007
TOT 1807	Projekti-insinööri kuoli VOC-käsittelylaitoksen luotinpölyn kattilan räjähdyksessä	25.10.2007
TOT 2107	Rakennusalan harjoittelija puristi puun oksan ja ruohonleikurin istuimen välillä	20.10.2007
TOT 1507	Kerrostalotyömaalla rakennusmies putosi tasanteelta ja meneti työt	11.10.2007
TOT 1907	Yrittäjä ja työntekijä putosivat lankun katkottua	05.10.2007
TOT 1207	Työntekijä jäi tehdasalueella trukin ja junaavaunun välillä	27.08.2007
TOT 1107	Peltiseppä putosi pysäytysvaiheessa maastöylävän levykoneella	08.08.2007
TOT 807	Hävipölyn kesätyöntekijä jäi harjoituslaitteen tönnäsemäksi ja meneti työt	07.07.2007
TOT 1707	Kokonaan hirtteineen puunkaatanajan moottorisahatapaturma	16.04.2007
TOT 1607	Käbirieveyksessä tapahtunut työtapaturma, mikä yhteydessä maastöytöntyöntekijä meneti työt	14.04.2007
TOT 107	Elementtasentaja putosi 5 metriä teräspöydän pudottua nostokorin päälle	01.01.2007
TOT 207	Välityöryöhtäjä jäi vaunun alle ratapöydällä	01.01.2007
TOT 307	Työkonekuljettaja hukkaa puskutraktorin suistuttua mereen	01.01.2007
TOT 507	Elementtasentaja putosi 5 metriä teräspöydän pudottua nostokorin päälle	01.01.2007
TOT 2106	Käbirieveyksessä tapahtunut työtapaturma, mikä yhteydessä maastöytöntyöntekijä meneti työt	10.11.2006
TOT 906	Illies putosi rautatieasemalla maahan työkonellessään sillalla hiekkapöydällä- ja maastöytöntyöntekijä meneti työt	18.05.2006
TOT 406	Työntekijä putosi lakan 7. kannen kastauskärhällä n. 14 m kalarille ja edelleen mereen	01.03.2006
TOT 1307	Kalastusajaja hukkaa pudottuaan järveen	19.01.2006
TOT 106	Hölmäkiven päkiä sirkoitti koneistajan päähän	01.01.2006
TOT 306	Yhdyskuntapalvelua suorittava putosi sisätoimiston katoilta	01.01.2006
TOT 706	Laaduttaja puristi ilmapumpun välillä työntekijän ja runkorakenteiden välillä	01.01.2006
TOT 006	Säiliöauton kuljettaja putosi säiliön päältä lastauslaitteesta	01.01.2006

**TOTTI-järjestelmän avulla voit hakea sinua kiinnostavia TOT-tapauksia ja niistä tehtyjä pdf-muotoisia tutkintaraportteja.**



TOT-tapauksia ja niistä tehtyjä tutkintaraportteja voi hakea internetistä TOTTI-järjestelmän avulla. TOTTI on TOT-tietopalvelun tueksi kehitetty järjestelmä, jonka avulla

- voit hakea (etsiä) mielenkiintosi kohteena olevia TOT-tapauksia ja niistä laadittuja tutkintaraportteja www-ympäristössä
- tulostaa hakemasi tapauksen otsikko- ja tiivistelmätiedot yhteenvetoraporttina
- tarkastella hakemiesi TOT-tapauksen yksityiskohtaisempia tietoja

- tulostaa tai tallentaa tietokoneellesi TOT-raportit myöhempää hyödyntämistä varten pdf-muodossa
- lähettää palautetta TOT-tutkinnasta ja TOTTI-järjestelmästä Tapaturmavakuutuslaitosten liiton asiantuntijoille.

TOTTI-järjestelmässä navigointi noudattaa yleisiä internet-navigoinnin käytäntöjä. Navigoiminen perustuu ruudun vasemmassa reunassa esitettyihin otsikoihin (välilehtiin), joiden kautta voit

- tarkastella kaikkia järjestelmään tallennettuja TOT- ja YTOT -tapauksia tapahtumapäivämäärän mukaisessa järjestyksessä (TOT- ja YTOT-tapaukset –välilehdet)
- tehdä erilaisia hakuja (Laajennettu haku-, Rajattu haku-, Tunnistehaku ja Vapaa sanahaku –välilehdet)
- lähettää palautetta TOT-tutkinnasta ja TOTTI-järjestelmästä (Anna palautetta –välilehti)

Tarkempaan TOTTI-järjestelmän ohje löytyy osoitteesta [www.tvl.fi](http://www.tvl.fi) kohdasta ”TOTTI”. Suoraan TOTTI-järjestelmään pääset osoitteella [www.tvl.fi/totti](http://www.tvl.fi/totti).

Vapaasti kopioitavissa. Lähde: TVL/TOT 2007

## **Tapaturmavakuutuslaitosten liitto**

**Yhteyshenkilöt ja lisätietoja tapauksesta:**

Työturvallisuusjohtaja Hannu Tarvainen, p. 09-680 40 388, [hannu.tarvainen@vakes.fi](mailto:hannu.tarvainen@vakes.fi)

Työturvallisuuspäällikkö Mika Tynkkynen, p. 09-680 40 384, [mika.tynkkynen@vakes.fi](mailto:mika.tynkkynen@vakes.fi)

Työturvallisuustutkija Janne Sysi-Aho, p. 09-680 40 385, [janne.sysi-aho@vakes.fi](mailto:janne.sysi-aho@vakes.fi)

Tilaukset ja osoitteenmuutokset: Palveluassistentti Arja Rautiainen, 09-680 40 380, [arja.rautiainen@vakes.fi](mailto:arja.rautiainen@vakes.fi)