



TOT-RAPORTTI

20/06

Rengas tyhjeni räjähdysmäisesti lukkorenaan murruttua renkaan vaihdon yhteydessä

TOT-RAPORTIN AVAINTIEDOT		
Tapahtumakuvaus	Työhön osallistuva sahan kunnossapidon esimies NN (52-v.) alkoi vaihtaa haarukkatrukkiin talvirenkaita. Hän irrotti pyöräparin kiinnityspultit ja siirsi ulomman pyörän sivuun. Sisempää pyörää irrottaessaan NN joutui lyömään sitä lekalla. Isku aiheutti lukkovanteen asennusuran murtumisen, jolloin lukkovanne nousi pois urastaan. Tämä aiheutti rengaspaineen räjähdysmäisen purkautumisen, jonka seurauksena NN lensi hallin seinustalle saaden kuolemaan johtaneet vammat.	
Koneet ja laitteet	Vastapaino-haarukkatrukki vm. -98 (kapasiteetti 20 000 kg)	Koodi
Työnantajan toimiala	Saha	2010
Vahingoittuneen ammatti	Työhön osallistuva kunnossapidon esimies	753
Työympäristö	Koneiden huoltohalli	012
Työtehtävä	Vaihdettavan renkaan irrotus	51
Työsuoritus	Irrotettavan renkaan lyöminen lekalla	21
Poikkeama	Rengaspaineen räjähdysmäinen purkautuminen	29
Vahingoittumistapa	Iskeytyminen hallin seinään	32

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 koulutus-tilaisuuksissa• 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 20/06

1. Tapahtumien kulku

1.1 Tausta

Trukinkuljettaja MM toi haarukkatrukin sahan huoltohalliin, jossa siihen oli tarkoitus vaihtaa talvirenkaat kesärenkaiden tilalle. MM poistui ruokatunnille, ja NN (52-v.) alkoi vaihtaa renkaita.

Trukki oli varustettu haarukkapäästä 14.00-24 –paripyörin. Kyseessä oli ns. tykkipyörä, ts. vanteista puuttuu varsinainen kiinnityslaippa ja kiinnitys tapahtuu vannekehästä kiilapalojen avulla. Paripyörien välissä on lieriö, joka kiristyy paikalleen pyöränpulttien kiristämisen yhteydessä.

1.2 Tapaturma

NN irrotti koneen vasemmanpuoleisen pyöräparin kiinnityspultit, siirsi ulomman pyörän sivummalle ja poisti pyörien välissä olleen lieriön. Tämän jälkeen hän alkoi irrottaa sisempää pyörää, joka oli ilmeisesti kiinni navallaan niin tiukasti, että NN:n piti löydä sitä lekalla mahdollisesti useamman kerran – lyönneistä jäi selvät jäljet vanteeseen. Todennäköisesti hän käytti irrotuksessa apunaan myös rautakankea.

Ilmeisesti lyönnit aiheuttivat lukkovanteen asennusuran (pidäntinreunan) ohuen reunan murtumisen. Tällöin lukkovanne nousi pois urastaan, joka aiheutti rengaspaineen räjähdysmäisen purkautumisen. Paineaalto lennätti NN:n 6,8 metrin päässä olleen hallin seinään. Myös pyörän lukkovanne ja NN:n renkaiden irrotuksessa käyttämä rautakanki sinkoutuivat räjähdysten johdosta hallin seinään. NN kuoli saamiinsa vammoihin.

1.3 Kokemus

NN oli työhön osallistuva sahan kunnossapidon esimies. Työnantajan edustajan mukaan häntä voidaan pitää kokeneena työntekijänä. Hänellä oli aiempaa kokemusta autokorjaamoilla työskentelystä ja metsäkonealan huoltotoista. Ei ole varmuutta siitä, miten paljon NN:llä oli

kokemusta rengasasennustöistä.

2. TAPATURMAAN JOHTANEET TEKIJÄT

2.1 Vaarallinen työmenetelmä

Paripyörien vaihtoon ryhdyttiin renkaiden ollessa täydessä paineessa, ts. NN ei poistanut renkaista paineita ennen niiden irrotusta; ulomman renkaan paineeksi mitattiin tapaturman jälkeen 8,8 baria. Koneeseen kiinnitettyjen ohjetarrojen mukaan paineet pitää poistaa molemmista renkaista ennen pyörien irrotusta.

2.2 Renkaan rakenteeseen liittyvät ongelmat

Paineen poistaminen ilman venttiiliin kiinnitettävää jatko-osaa on erittäin hankalaa. Tässä tapauksessa jatko-osat eivät olleet kiinnitettyinä niiden rikkoontumisherkkyuden vuoksi. Tämä on myös todennäköisin syy siihen, miksi NN ei noudattanut turvallista työtapaa.

Rengastyypistä johtuen pyörän irrottaminen yleensä edellyttää voiman käyttöä, ts. vanteeseen lyömistä, sillä kiinnityskiilat jumittuvat usein siten, ettei pyörää saa irrotettua ilman lyömistä. Tällaisessa vannetyypissä ei kuitenkaan ole käytännössä muuta mahdollisuutta kuin lyödä lukkovanteen asennusuran ohueen ulkoreunaan, mikä samalla altistaa sen murtumiselle.

Tykkivanteen käyttö on perusteltua raskaisissa koneissa niiden kiinnitysvarmuuden takia. Rakenne on kuitenkin suunniteltu lämpimiin ja puhtaisiin olosuhteisiin. Likaiset ja talviset olosuhteet aiheuttavat kuvattunkaltaisia ongelmia.

2.3 Vanhat murtumat

Vanteelle ja lukkovanteelle tehty tekninen tarkastelu osoitti, että lukkovanteen asennusurassa

oli kaksi n. 10 cm pitkää halkeamaa jo ennen tapaturmaa. Asiantuntijalausunnon mukaan on todennäköistä, että räjähdykseen johtanut asennusuran halkeama on alkanut juuri näistä vanhoista halkeamista. Lyönnit asennusuraan ovat vain tässä tapauksessa laukaisseet siinä jo piilevänä olleen vaaran.

Tapaturmalta olisi tässä tapauksessa välttytty, mikäli renkaista olisi poistettu paineet ennen niiden irrottamista. Vanhojen halkeamien takia asennusuran reuna olisi kuitenkin hyvin todennäköisesti murtunut seuraavan täytön yhteydessä asentajan kiinnittäessä lukkovannetta paikoilleen.

2.4 Puutteellinen koulutus

NN ei ollut saanut rengasalan koulutusta. Hänelle ei ollut opastettu turvallisia työmenetelmiä eikä kerrottu raskaiden koneiden renkaisiin ja niiden asennuksiin liittyvistä vaaroista.

3. VASTAAVIEN TYÖTAPA- TURMIEN TORJUNTA

3.1 Renkaiden kunnan tarkistamisen menettelyt

Käytön ja asennusten turvallisuuden varmistamiseksi raskaiden työkonoiden renkaiden kunto olisi tarkistettava säännöllisesti. Käyttöolosuhteista riippuen renkaiden rakentamiseen saattaa muodostua vaaraa aiheuttavia materiaali- ja rakenteellisia puutteita, joiden havaitseminen on usein hankalaa tai jopa mahdotonta ilman tarkoitukseen suunniteltuja erityisiä teknisiä mittalaitteita.

Raskaiden työkonoiden renkaiden kunnan varmistamiseen pitäisi kehittää nykyistä luotettavampia menetelmiä ja käytännöt sekä sopia niistä yhteisesti koneita käyttävien tahojen ja rengasalan kanssa. Vanteille tulisi määrätä käyttöaika- ja käyttöolosuhteet, ja niiden käyttökunto pitäisi varmentaa särömittauksella tms. luotettavalla menetelmällä, jolla voidaan havaita niissä mahdollisesti olevat piilevät murtumat ja muut käytön ja asennuksen turvallisuuteen vaikuttavat poikkeamat.

Paineistettu rengas on elastinen paineas-

tia, jonka käsittelyyn liittyy merkittäviä riskejä. Lainsäädäntö ei nykyisellään riittävästi huomioi rengasalaa ja erityisesti raskaiden työkonoiden renkaisiin liittyviä vaaroja. Aihetta pitäisi käsitellä nykyistä seikkaperäisemmin paineastialainsäädännössä.

3.2 Turvalliset työmenetelmät

Työpaikalla pitää aina varmistua siitä, että työntekijät hallitsevat heille osoitettujen työtehtävien turvallisen suorittamisen. Työntekijät pitää kouluttaa työtehtäviinsä ja ohjeistaa heille niiden turvallinen suoritustapa. Työnantajan on valvottava, että ohjeistettuja työmenetelmiä myös noudatetaan. Epäkohtiin on puututtava välittömästi.

On tavallista, että kunnossapitohenkilöstö hoitaa työpaikoilla renkaiden vaihdot itsenäisesti. Erityisesti raskaiden työkonoiden osalta olisi kuitenkin työpaikoilla syytä arvioida kunnossapitohenkilöstön todellinen pätevyys suorittaa rengasasennuksia. Asennuksiin liittyviä riskejä voitaisiin merkittävästi vähentää konsultoimalla rengasalan ammattilaisia asennusten yhteydessä tai ulkoistamalla tietyt rengasasennustyöt kokonaan rengasliikkeiden hoidettavaksi.

Mikäli työpaikalla päätetään jatkaa rengasasennuksia itsenäisesti, olisi näitä työtehtäviä suorittavien työntekijöiden syytä hankkia riittävät tiedot turvallisista työmenetelmistä osallistumalla rengasalan turvallisuutta käsitteleville kursseille. Suomessa tällaista koulutusta järjestää Autonrengasliitto ry, jonka kursseille on toistaiseksi kuitenkin osallistunut vain rengasalan ammattilaisia.

Rengasasennuksiin liittyvistä pätevyyksistä ei ole säädetty laissa eikä asetuksissa. Töihin liittyvien vaarojen takia olisi kuitenkin tärkeää, että rengasasennuksia koskevissa määräyksissä käsiteltäisiin yksiselitteisesti myös rengasasennuksiin liittyviä pätevyysvaatimuksia.

3.3 Rengastyyppien kehittäminen

Rengasasennuksiin liittyvät vaarat johtuvat merkittävästi myös siitä, että rengastyyppejä käytetään usein olosuhteissa, joihin niitä ei

ole alun perin suunniteltu. Renkaiden käyttöolosuhteiden aiheuttamat asennusongelmat pakottavat soveltamaan vaarallisia työmenetelmiä, jotta renkaiden asentaminen on ylipäätään mahdollista.

Yleisimmät rengastyypit ovat alan standardeja, ja tyyppien muuttaminen nopeasti ei ole

käytännössä mahdollista. Rengasalan tuotekehittelyssä pitäisi kuitenkin entistä enemmän kiinnittää huomiota renkaiden käyttöolosuhteisiin ja asennusten turvallisuuteen. Kehitystyössä pitäisi tähdätä ratkaisuihin, jotka mahdollistavat renkaiden turvallisen ja ongelmattoman käytön ja asennukset myös vaativissa olosuhteissa.



Kuva 1. NN oli vaihtamassa haarukkatrukkin vasenta etupyörää. Lukkovanteen asennusuran (pidäntinreunan) ohuen reunan murtumisen johdosta lukkovanne nousi pois urastaan, joka aiheutti rengaspaineen räjähdysmäisen purkautumisen.



Kuva 2. Paineaalto lennätti NN:n 6,8 metrin päässä olleen hallin seinään. Myös pyörän lukkovanne ja NN:n renkaiden irrotuksessa käyttämä rautakanki sinkoutuivat räjähdysen johdosta hallin seinään (punaisen katkoviivan osoittama lentorata). Kuvassa rautakanki edelleen pystyssä ovelle.

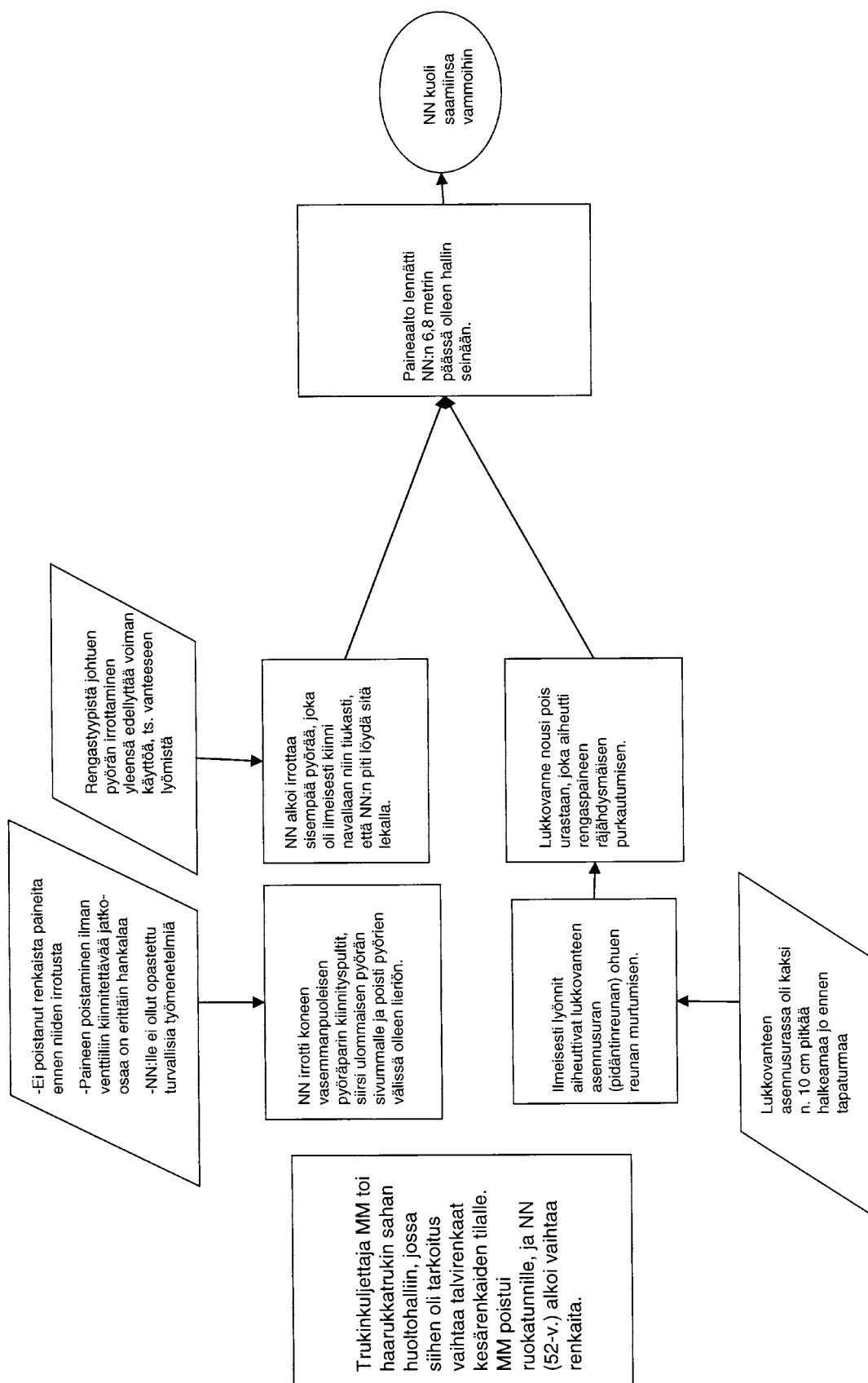


Kuva 3. Lähikuva renkaasta tapaturman jälkeen.



Kuva 4. Lähikuva vanteesta tapaturman jälkeen.

TOT 20/06



Vapaasti kopioitavissa
Lähde: TVL/TOT 2006

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