



TOT-RAPORTTI

YTOT 2/01

YTOT-sarjassa raportoidaan muille kuin työsuhteisille sattuneita työkuolemia

Kuorma-autonkuljettaja menehtyi jäätyään alaslasketuneen lavan ja rungon väliin

TOT-RAPORTIN AVAINTIEDOT	
Tapahtumakuvaus	Yrittäjänä toiminut kuorma-autonkuljettaja kuoli jäätyään keskiyön aikaan puristuksiin kuorma-auton ja rungon väliin. Kuorma-autolla oli aurattu tietä ja auton paineilmajärjestelmään oli tullut toimintahäiriöitä jäätyneen vuoksi. Yrittäjän tutkiessa järjestelmää ylösnostetun lavan alla, jäätyneet laitteet olivat ilmeisesti sulaneet hitaasti, ja lava laskeutui yllättäen hänen päälleen. Tapauksen havaitsi ohikulkija neljän tunnin kuluttua tapahtumasta.
Ammatti	Kuorma-autoyrittäjä
Toimiala	Kuljetus
Työmenetelmä tai tehtävä	Auraus, etsi vikaa paineilmapiiiristä
Koneet ja laitteet	Kuorma-auto: vm. 1988, jarrujärjestelmän nelipiirisuoja-venttiili

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>

YTOT 2/01

1. Tapahtumain kulku

1.1 Tausta

Yrittäjänä toiminut kuorma-autonkuljettaja NN oli auraamassa keskiyöllä maantietä. Hän oli pysäköinyt autonsa tiensivuun ajovalot kytkettyinä ja jättänyt sen käymään tyhjäkäynnille (kuva 1). Noin klo 05.00 aamuyöstä ohikulkija oli havainnut NN:n jääneen vatsalleen poikittain lavan ja rungon väliin taka-akselin jarrukellojen kohdalle puristuksiin. NN oli kuollut heti saamiinsa vammoihin. Lämpötila oli läheisen sääaseman tietojen mukaan tapaturmaa edeltävän päivän aamuna ollut klo 08.00–6,4°C ja nousut iltaa kohti ollen klo 23.00–1,8°C ja tapahtumapäivänä klo 02.00–3,3 °C, suhteellinen ilman kosteus oli molempina päivinä ollut 95 %.

Kuorma-auton ajopiirturin mukaan NN oli lähtenyt liikkeelle klo 24.00 ja pysähtynyt tienvarteen klo 01.00. Kuorma-auto oli löydettyäessä käynnissä ja käsijarru ei ollut kytkettyä. Kipin nostovipu oli ala-asennossa eli lavan laskuasennossa. Hydraulipumppua pyörittävä ulosotto ei ollut päällä.

Kuorma-auton katolla ollutta kahta varoitusvilkkua ei oltu kytketty päälle eikä myöskään hytin takana lavan suuntaan osoittanutta työvaloa. Jälkikäteen todettiin, että valot olivat toimintakunnossa.

Kuorma-auton paineilmajärjestelmässä on kompressori, joka tuottaa ilmaa paineilmapiireille. Järjestelmä koostuu neljästä erillisestä paineilmapiiristä. Jokaisella piirillä on oma paineilmasäiliönsä. Auton jarrujärjestelmässä on kolme piiriä, kaksi käyttäjarruilla ja yksi käsijarrulla. Neljäs paineilmapiiri ns. sivukuluttajapiiri tuottaa paineilmaa lisälaitteille kuten kytkimelle ja kippiventtiilille. Piirien saamaa paineilmaa säädelään nelipiirisuojaventtiilillä, joka estää mahdollisessa vuototilanteessa kaikkien piirien tyhjenemisen. Venttiili ohjaa myös piirien täyttymisen oikeassa järjestyksessä, esimerkiksi mikäli ajoneuvon jarrupiirien säiliöissä ei ole riittä-

västi säiliöpainetta ei sivukuluttajapiiriä saada paineistettua.

Löydettyäessä NN oli tapaturmapaikalla ollut henkilö havainnut auton ohjaamossa olevien jarrupiirien painetta osoittavista mittareista toisen osoittaneen piirin olevan paineeton. Mittaritaulun keskellä olevista jarrupainetta osoittavista mittareista toinen osoitti lähes 0 bar ja toinen 7 bar painetta.

Tapaturmalla ei ollut silminnäkijöitä. Heti onnettomuuspaikalla ja myöhemmin tehdyssä tutkimuksessa on jälkikäteen päädytty seuraavaan todennäköiseen tapahtumain kulkuun ja tapaturmatekijöihin.

1.2 Tapaturma

NN oli havainnut ajoneuvon paineilmatoimissa jarrujärjestelmässä toimintahäiriöitä. Käyttöjarrujen toisen piirin säiliö ei täyttynyt. Seikka oli havaittavissa ohjaamon mittaritaulussa sijaitsevista jarrupiirien paineen ilmaisevista painemittareista. Säiliön tyhjentyminen aiheutti takajarrujen tehon heikkenemisen. Tästä syystä NN pysäytti kuorma-auton tien sivuun ja alkoi etsiä syytä paineen katoamiseen. Hän on todennäköisesti olettanut vian olleen taka-akseliston jarrukellojen läheisyydessä sijaitsevassa jarruvoimaa säätävässä ALB-venttiilissä (kuva 2). Tarkastaakseen häiriön syyn hän on nostanut kipillä lavan ylös ja mennyt tutkimaan venttiiliä. Jälkeenpäin saadun tiedon mukaan NN:n oli kertonut ulkopuoliselle henkilölle ajoneuvon jarruissa olleen toimintahäiriöitä.

Paineilmajärjestelmän toimintahäiriöiden vuoksi NN ei ole todennäköisesti heti saanut nostettua kipillä lavaa ylös, vaan on joutunut kokeilemaan sitä monta kertaa. Hän ei ole saanut kytkettyä hydraulikan ulosottoa päälle eikä kippiventtiili ole kytkeytynyt nostoasentoon, koska sivukuluttajapiirissä ei ole ollut paineilmaa. Aikansa kokeiltuaan NN on saanut kipin toimimaan jotenkin ja on nostanut lavan ylös ja mennyt katsomaan lavan alle. Ohjaamosta lähties-

sään häneltä on epähuomiossa jäänyt kippi-venttiilin hallintalaite alaslaskuasentoon (kuva 3). Järjestelmässä olleen häiriön vuoksi lava ei ole laskeutunut alas huolimatta vivun asennosta.

NN jätti auton käymään tyhjäkäynnille ja meni tutkimaan taka-akselilla olevia jarrukelloja ja ALB-venttiiliä. Hänellä ei ollut taskulamppua mukanaan eikä hän ollut sytyttänyt ajoneuvon taaksepäin suunnattua työvaloa. Ajoneuvo oli auraustyössä ja sen alustassa sekä runkopalkkien välissä oli runsaasti lunta (kuva 4). Ilman lähellä nolaa ollut lämpötila, ajoviima ja runsas kostea lumi olivat aiheuttaneet paineilmajärjestelmässä jäätymistä. NN:n ollessa rungon päällä selvittämässä toimintahäiriötä on auton paineilmajärjestelmän venttiilissä ollut jää sulanut auton käydessä tyhjäkäyntiä paikallaan ja sivukuluttajapiiri on paineistunut. Paineen kohohtua noin 4 bar:n on kipin ohjausventtiilin kara kytkeytynyt laskuasentoon, koska kipinhallintavipu oli laskuasennossa. Lava on laskeutunut noin 20 sekunnissa yläasennostaan alas. NN ei havainnut yllättävää lavan laskeutumista, koska auton tyhjäkäyntiään peitti laskeutumisesta mahdollisesti aiheutuvat äänet ja hän jäi puristuksiin lavan ja rungon väliin.

1.3 Jälkikäteen suoritettut tutkimukset

Seuraavana päivänä ajoneuvolle suoritettuisa tutkimuksissa paineilmajärjestelmässä ei havaittu vuotoja eikä vikoja ja se toimi normaalisti.

Poliisin ja pelastushenkilöstön koettaessa saada NN pois alas laskeutuneen lavan alta tapaturmapaikalla ei auton paineilmajärjestelmä toiminut kunnolla. Autoa käyttäneen henkilön kertoman mukaan hän joutui käyttämään ja kokeilemaan painelaitteiden toimintoja jonkin aikaa kunnes sai sivukuluttajapiirin paineistumaan niin paljon, että kytkin ja kippiventtiili saatiin toimintaan lavan nostamiseksi. Käytettäessä autoa paikallaan saatiin järjestelmässä ollut jäätyneet kosteus sulamaan ja järjestelmä toimintaan.

Jälkikäteen tehdyn selvityksen mukaan ajoneuvon paineilmajärjestelmässä oleva nelipiiri-

risuojaventtiili (kuva 5) saattaa jäätyä tapahtumapäivää vastaavissa sääolosuhteissa. Venttiiliin kertyvän kosteuden jäätyessä voi venttiili lukkiutua ja aiheuttaa häiriöitä järjestelmän painetasossa tai estää säiliöiden täyttymisen. Järjestelmään kertyvän kosteuden poistamiseksi se on varustettu paineilman kuivauslaitteilla. Mikäli laitteet eivät ole kunnossa riski toimintahäiriöihin ja järjestelmän jäätymiseen kasvaa.

1.4 Kuorma-auto ja jarrujärjestelmän venttiili

Kuorma-auto: Vm. 1988, jarrujärjestelmän nelipiirisuojaventtiili

1.5 Kokemus

NN oli 37-vuotias kokenut kuorma-autonkuljettaja.

2. Tapaturmaan johtaneita tekijöitä

Olosuhteet paineilmajärjestelmän jäätyamisen kannalta pahat

Tapahtumapäivänä ja sitä edeltävänä päivänä vallinnut säätila muuttui kylmästä lämpimään (lähelle 0°C) ja kylmeni uudelleen nopeasti. Ilman suhteellinen kosteus oli korkea 95 %. Olosuhteet olivat pahat paineilmajärjestelmän jäätyamisen kannalta.

Ajoneuvon paineilmajärjestelmän laitteiden sijainti ajoneuvon rungon sivulla ja alla altistaa ne helposti ajoviimasta ja pöllyävästä lumesta aiheutuvalle jäätymiselle mikäli järjestelmässä on kosteutta. (kuvat 3, 4 ja 6).

Auton paineilmajärjestelmän häiriötä ei osattu kohdentaa

Auton paineilmajärjestelmän jäätymisestä aiheutuvia häiriöitä ei osattu paikallistaa oikeaan komponenttiin. Kuljettaja lähti etsimään häiriön aiheuttajaa ajoneuvon taka-akselin jarrulaitteista.

Päästäkseen käsiksi laitteisiin hänen täytyi nostaa kippi ylös ja mennä vatsalleen rungon päälle.

Auto jätettiin käymään tyhjäkäynnille kipin laskuventtiili laskuasennossa. Ajoviiman lakattua vaikuttamasta paineilmajärjestelmän venttiilissä ollut jäätymisestä aiheutunut tukos sulii tyhjäkäynnin ja läheisen pakoputken lämpövaikutuksesta. Jään sulaminen mahdollisti sivukuluttajapiirin paineistumisen ja kipin laskuventtiili kytkeytyi toimintaan.

Työskentely tukemattoman lavan alla

Autonkuljettaja työskenteli ylösnostetun tukemattoman lavan alla. Ajoneuvoa ei oltu varustettu mekaanisella tuella, jolla lava voidaan tukea yläasentoon sen alla tapahtuvan työskentelyn ajaksi.

NN ei ollut tukenut lavaa muullakaan tavalla ylösnostettuun asentoon, esimerkiksi asentamalla puupönnän lavan alle.

Kuljettaja työskenteli pimeässä yksin. Ajoneuvon taakse suunnattu työvalo ei ollut käytössä eikä hänellä ollut taskulamppua.

Auton tyhjäkäyntimelu peitti muut äänet

Auto jätettiin käymään tyhjäkäynnille ryhdyttäessä tutkimaan häiriön syytä. Tyhjäkäynnistä aiheutuvan melun vuoksi kuljettaja ei voinut kuulla lavan laskeutumisen aiheuttamaa ääntä.

3. Vastaavien työtapaturmien estäminen

3.1 Paineilmajärjestelmän kunnan valvonta

Kuorma-autoissa käytetään paineilmatoimisia jarruja. Talviolosuhteissa järjestelmässä oleva kosteus jäätyy ja aiheuttaa järjestelmän komponenteissa toimintahäiriöitä. Ajoneuvot on varustettu paineilman kuivausjärjestelmällä, jonka tarkoituksena on estää kosteuden pääsy järjestelmään. Kuivainjärjestelmän ja muun järjes-

telmän säännöllisellä huollolla voidaan varmistaa järjestelmän häiriötön toiminta vaativissa olosuhteissa.

3.2 Turvallinen työskentely lavan alla

Ylösnostetun tukemattoman kippilavan alla ei saa työskennellä.

Kippilava tulee varustaa standardin SFS 5339 Ajoneuvot. Kippi- ja kasettilaitteet. Rakenteellinen turvallisuus mukaisella auton runkoon kiinnitetyllä mekaanisella tuella. Tuen avulla varmistetaan lavan pysyminen ylhäällä, kun sen alla työskennellään.

Mikäli mekaanista tukea ei ole rakennettu lavan yhteyteen, tulee käyttää muuta turvallista tukemistapaa (esim. vahva puupönnkä), joka kestää lavan aiheuttaman rasituksen eikä luistamissään tapauksessa itsestään pois lavan alta.

3.3 Moottorin sammutus häiriönpoiston ajaksi

Auton moottori tulee mahdollisuuksien mukaan pysäyttää mentäessä poistamaan häiriöitä auton laitteista ylösnostetun lavan alle. Tämä tulee huomioida erityisesti silloin, kun työskennellään yksin.

3.4 Ohjeistus

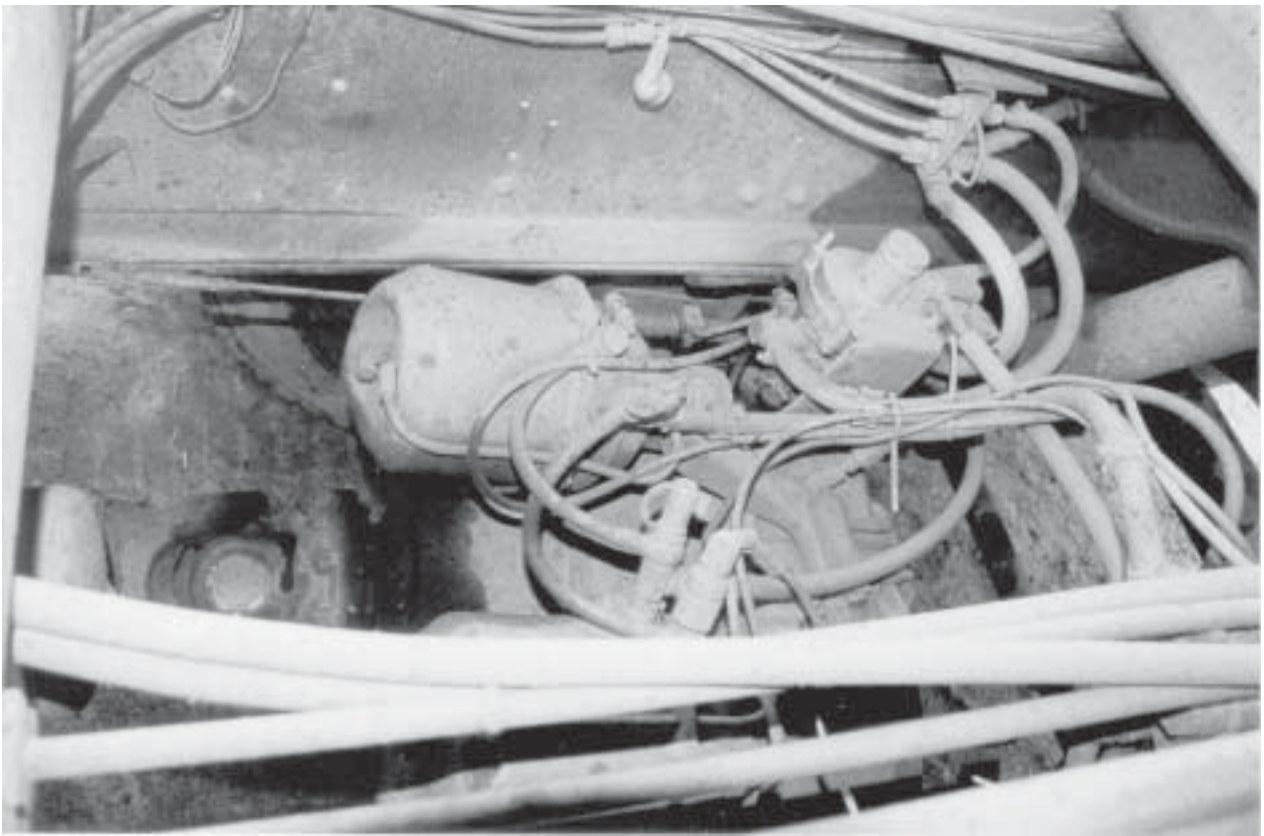
Paineilmajärjestelmällä varustetun ajoneuvon käyttö- ja huolto-ohjeissa tulee selvittää paineilmalaitteiden toimintaan liittyviä mahdollisia häiriöitä ja niiden poistamiseen tarvittavia toimenpiteitä. Ohjeissa tulee selvittää myös työhön liittyviä turvallisuusriskejä sekä neuvoa oikeita ja turvallisia työmenetelmiä. Ohjeet on oltava aina auton mukana ja niitä on noudatettava.

LIITTEET

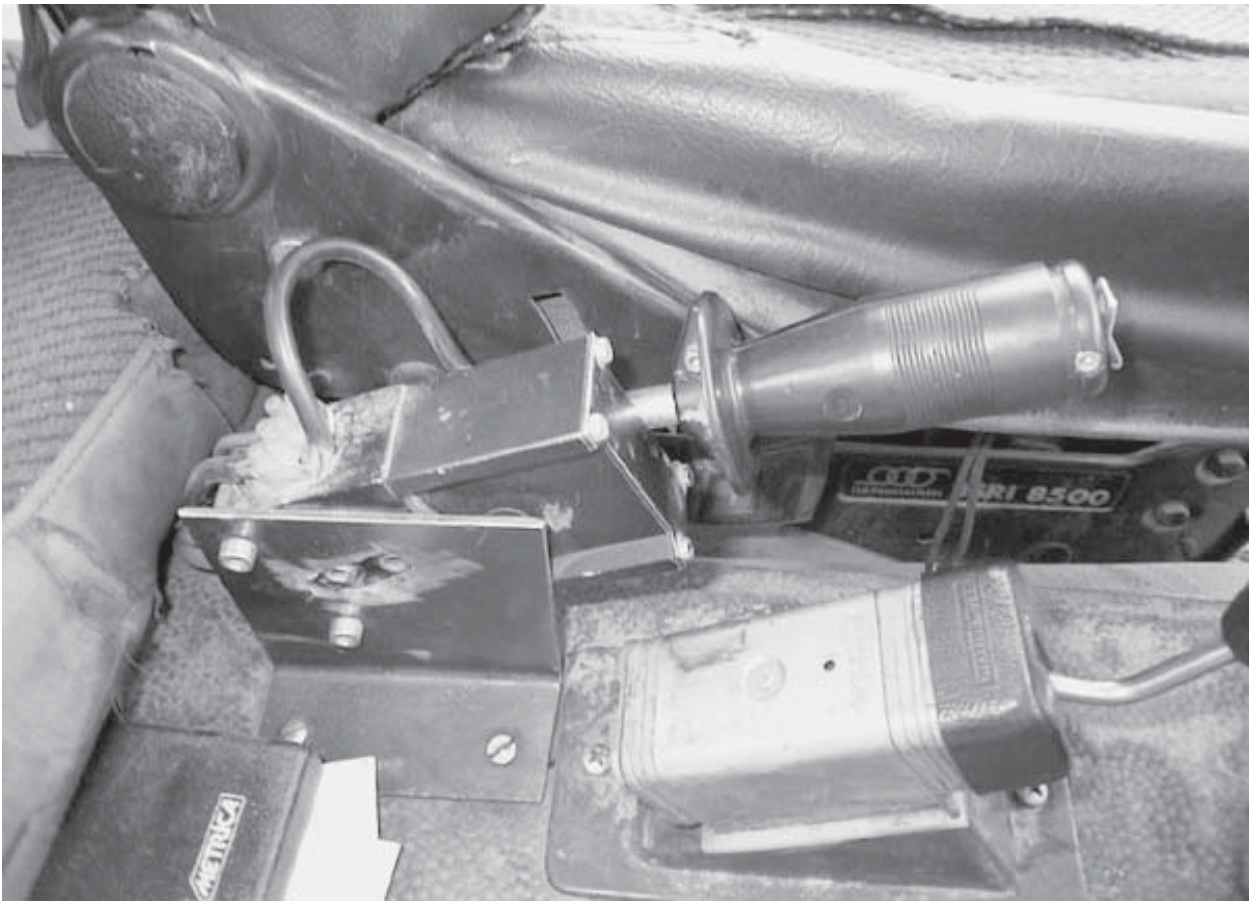
- Valokuvia
- Kaavio tapahtumista ja tapaturmatekijöistä



Kuva 1. Kuorma-auto tapaturmapaikalla. Auto oli pysäköity tiensivuun ajovalot päällä.



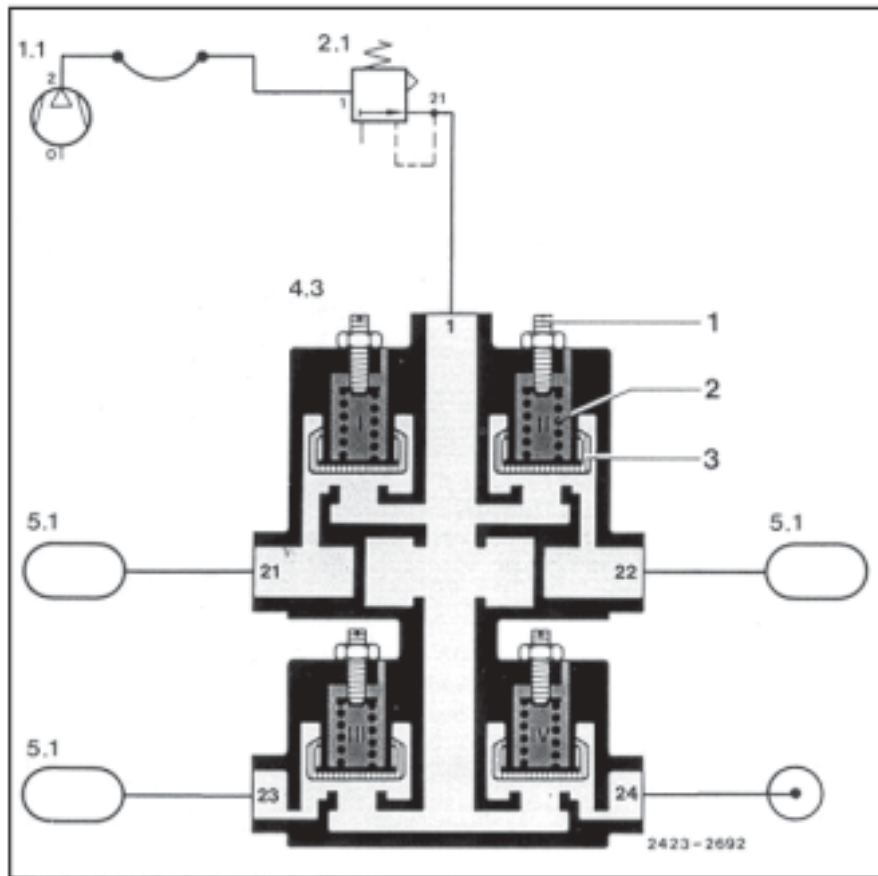
Kuva 2. Kuorma-auton taka-akselin läheisyydessä sijaitsevat jarrukellot ja ALB-venttiili, jota NN oli lähtenyt tarkistamaan.



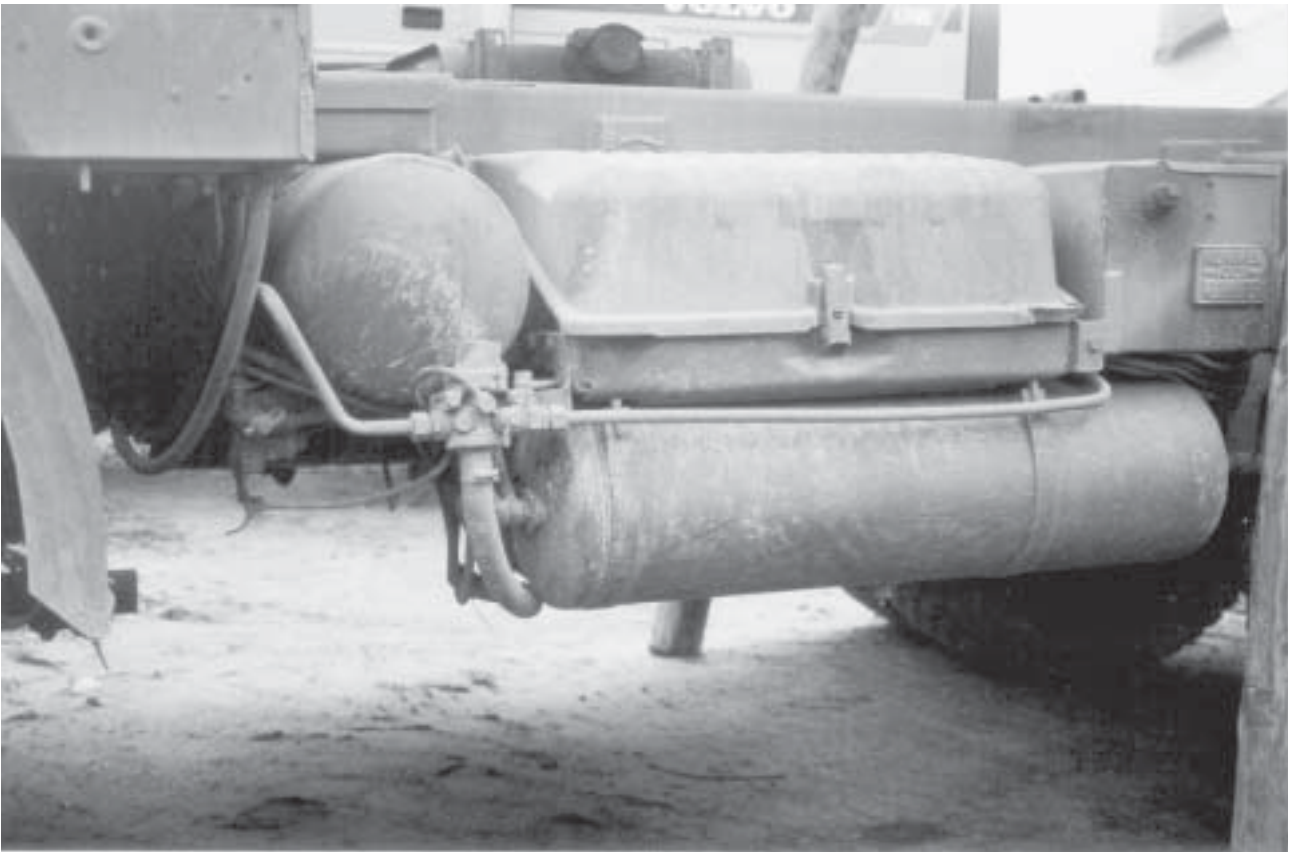
**Kuva 3. Kuorma-auton kipin hallintalaitteen asento tapaturma-
hetkellä. Hallintalaite oli alas-
laskuasennossa.**



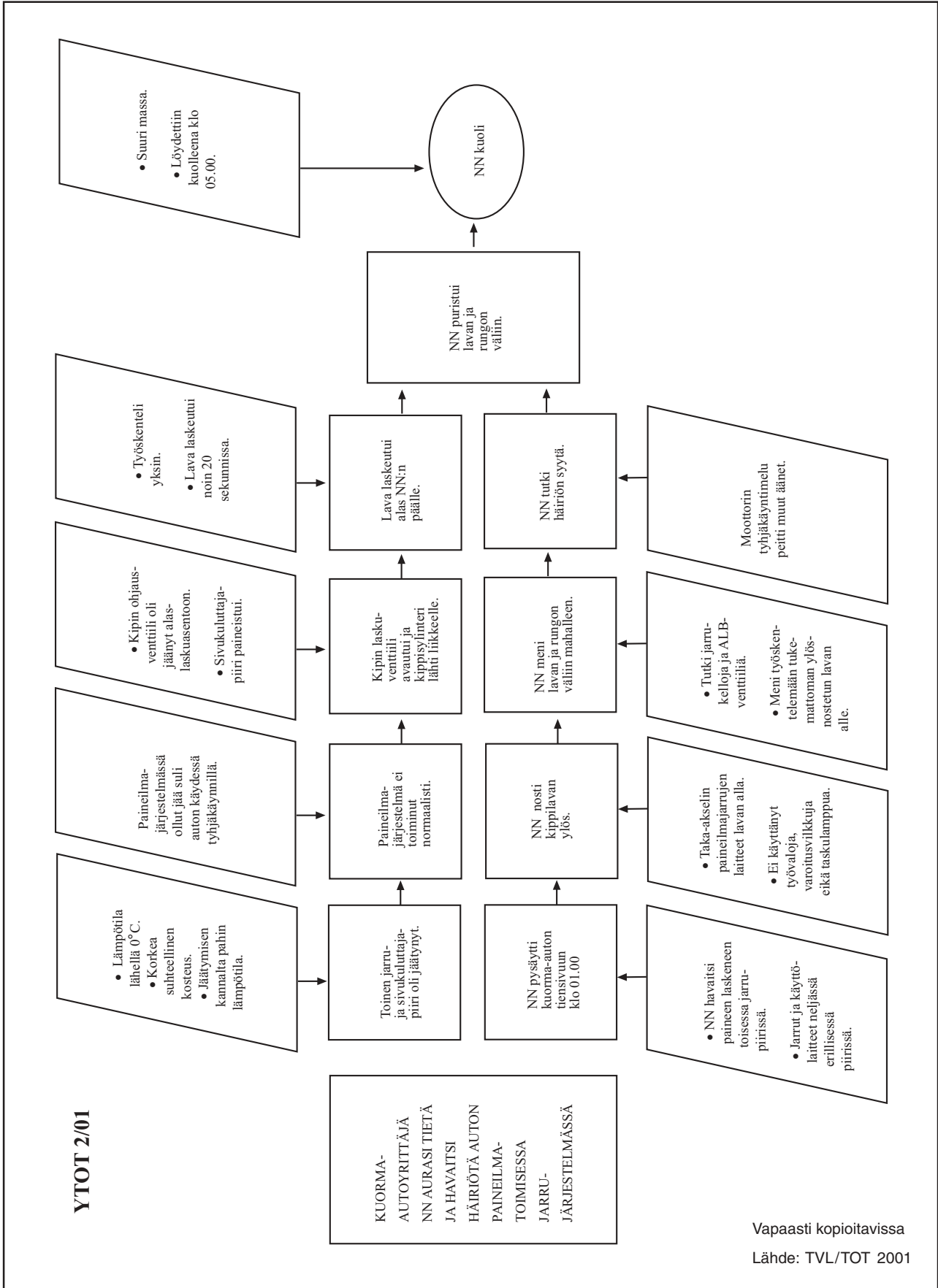
**Kuva 4. Kuorma-auton runko-
palkkien välissä rungon sivuilla
oli runsaasti lunta tapaturma-
hetkellä.**



Kuva 5. Kaavamainen kuva nelipiirisuojaventtiilistä, joka jäätyi kosteudesta.



Kuva 6. Kuorma-auton paineilmalaitteiden sijainti ajoneuvon rungolla.



Vapaasti kopioitavissa

Lähde: TVL/TOT 2001