



TOT-RAPORTTI

7/02

Varastomies jäi puolipukkinosturin ja nostetun levyn väliin puristukseen

TOT-RAPORTIN AVAINTIEDOT	
Tapahtumakuvaus	Hitsaamon materiaalivarastolla siirrettiin teräslevyjä puolipukkinosturilla kahden nostomagneetin avulla. Magneetteihin oli tarttunut tällä kertaa kolme teräslevyä päällekkäin. Varastomies ajoi nosturia radio-ohjauksella seisten nosturin pukin rakenteen päällä. Alimmainen levy putosi magneeteista. Varastomies pysäytti nosturin liikkeet, mutta pukin liike jatkui jarrutusmatkan ajan. Hän puristui pudonneen teräslevyn ja nosturin pukin rakenteen väliin. Hän sai kuolemaan johtaneet vakavat vammat keskivartaloon.
Ammatti	Varastomies
Toimiala	Metalliteollisuus
Työmenetelmä tai tehtävä	Nosturin kuljettaminen
Koneet ja laitteet	Puolipukkinosturi

TOT-RAPORTTIEN HYÖDYNTÄMINEN	
<p>TOT-raportteja voidaan hyödyntää työpaikoilla mm. seuraavilla tavoilla:</p> <ul style="list-style-type: none">• kaikki raportit käsitellään työnjohdon palavereissa, 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, sähköposti: tyoturvallisuus.tvl@vakes.fi
<http://www.tvl.fi>

TOT 7/02

1. Tapahetuman kuvaus

1.1 Tausta

Konepaja A:n hitsaamon teräslevyvarasto sijaitti ulkoalueella. Teräslevyt oli pinottu päällekkäin. Levyjen nostoa ja siirtoa varten alueella oli puolipukkinosturi, jossa oli levyjen nostamista varten kaksi nostomagneettia. Puolipukkinosturin pukki liikkui maatasossa olevan kiskon päällä (kuva 1) ja lisäksi sen pääkannattimen toinen pää liikkui usean metrin korkeudessa hitsaamon seinän vieressä olevan kiskon varassa.

Nosturin pukissa olevan sähkönsyötön kaapelikelan jarrupalat oli juuri vaihdettu ulkopuolisen yrityksen B toimesta. Huollon tekivät yrityksen B huoltomiehet MM ja LL. Työ oli tehty varastoalueen toisella laidalla, johon kiskoilla kulkeva nosturi oli ajettu tilapäisesti.

Konepaja A:n varastomies NN lähti välittömästi huollon jälkeen ajamaan nosturia siirtääkseen teräslevyjä sinkopuhalluslaitteelle. Hän hyppäsi nosturin pukin alapalkin päälle kyytiin ohjaten samalla nosturia radio-ohjauksella. NN ajoi nosturin levynipun viereen, jossa oli sinkopuhalluslaitteelle siirrettäviä levyjä, kukin painoltaan 944 kg ja mitoiltaan 15 x 1420 x 5540 mm. Yrityksen B huoltomies MM oli lähtenyt viemään työkaluja huoltoautolle ja toinen huoltomies LL oli jäänyt seuraamaan nosturin toimintaa nosturialueen ulkopuolelta n. 10 m:n etäisyydellä nosturin pukista.

1.2 Tapaturma

NN ohjasi nosturia vyötäröllään olevalla radio-ohjauslaitteella seisten nosturin pukin alapalkin päällä. NN oli ottanut nostomagneetteihin päällekkäin kolme teräslevyä ja nosti ja siirsi niitä nosturin pukin pilarien väliin alueelle, jossa itse seiso, ajaen samalla nosturia. NN oli heiluvan taakan vaaravyöhykkeellä. Alimmainen

teräslevy putosi äkillisesti pukin molemmilla puolilla olleiden levynippujen päälle (kuva 2). Nosturi liikkui ja NN sen kyydissä pudonneen teräslevyn suuntaan. NN havaitsi häntä uhkaavan vaaran ja pysäytti nosturin liikkeen nopeasti. Nosturin pukin liike jatkui kuitenkin edelleen jarrutusmatkan ajan, jolloin NN puristui pudonneen teräslevyn ja selkensä takana olleen nosturin pukin pilarin väliin. NN:llä ei ollut väistämismahdollisuutta. NN puristui levyä vasten keskivartalon kohdalta siten, että vyötäröllä kiinni ollut ohjauslaite ja NN:n kädet jäivät teräslevyn alapuolelle. Tämän jälkeen NN kykeni kuitenkin ohjaamaan pukin vastakkaiseen liikesuuntaan vapautuen puristuksesta, mutta menehtyi samana päivänä puristumisen aiheuttamiin vammoihin.

1.3 Nosturi ja nostomagneetit

Nostoissa ja siirroissa käytettiin radio-ohjattavaa puolipukkinosturia, jossa oli kaksi erillistä nostovaunua. Teräslevyjen nostamista varten kummassakin nostovaunussa olevaan nostokoukkuun oli ripustettu nostomagneetti. Yksittäisen magneetin nostokyvyksi oli merkitty magneeteissa olevien kilpitietojen mukaan 10000 ja 11000 kg. Magneettien kyljessä oli merkintä 5 t. Nosturia ja magneetteja ohjattiin käyttäjän vyötäröllä kannettavalla radio-ohjauslaitteella. Puolipukkinosturin pukki liikkui maatasossa olevan kiskon päällä ja pääkannattimen toinen pää usean metrin korkeudessa hitsaamon seinän vieressä olevan kiskon varassa.

Puolipukkinosturille oli tehty uusintatarkastus ja koekuormitus kahdeksan kuukautta ennen onnettomuutta ulkopuolisen tarkastajan toimesta. Tarkastus oli edelleen voimassa. Tarkastuspöytäkirjan mukaan seuraavan tarkastuksen ajankohta oli vuoden 2002 aikana ja koekuormitus vuonna 2005. Nosturin tarkastuspöytäkirjasta ei ilmennyt, että oliko nostomagneetit tarkastettu nosturin yhteydessä. Magneettien

tarkastuksesta ei ollut muutakaan erillistä kirjausta.

Silminnäkijä LL:n mukaan puolipukkinosturi oli toiminut onnettomuuden hetkellä normaalisti. Onnettomuuden jälkeen ulkopuolisen tarkastajan tekemässä puolipukkinosturin ja magneettien koekuormituksessa laitteissa ei todettu huomautettavaa. Magneetit oli koekuormitettu erikseen 5600 kg:n kuormalla ja yhdessä 9600 kg:n kuormalla. Radiolähettimen tarkastuksessa ja radio-ohjauksella suoritettussa nosturin toimintojen koeajossa laitteiden todettiin olevan kunnossa.

1.4 Kokemus ja ammattitaito

NN:llä oli kyseisessä työssä 33 vuoden työkokemus. Hän oli 60 -vuotias. NN oli saanut radio-ohjattavan nosturin käyttökoulutuksen vuonna 1990 ja siltanosturikoulutuksen vuonna 1994. Hän oli nosturin pääasiallinen käyttäjä ja opettanut myös muille työntekijöille nosturin käyttöä.

2. Työtapaturmaan johtaneita tekijöitä

Riskialtis työmenetelmä

NN ajoi radio-ohjauksella nosturia seisten pukin alapalkin päällä, vaikka nosturin runkorakenteiden päällä ei saanut olla nosturilla ajon aikana. NN oli ottanut nostomagneetteihin kolme teräslevyjä päällekkäin, vaikka noston alkuvaiheessa alimmainen levy oli pudonnut magneeteista. NN ohjasi kuorman pukin pilarien väliin alueelle, jossa itse seiso, ajaen samalla pukkia. Hän seiso tällöin siirrettävien levyjen ja pukin pilarien välissä pukin alapalkilla ja levyt olivat pukin liikesuuntaan nähden hänen edessään (kuva 2). NN joutui tällöin taakan vaaravyöhykkeelle, jossa ei ollut mahdollisuutta väistää ajautumista päin pudonnutta teräslevyä.

Puristuminen taakan ja nosturin pukin pilarin väliin

Taakan ollessa pukin pilarien välisellä alueella alimmainen teräslevy putosi äkillisesti pukin molemmilla puolilla olleiden levynippujen päälle (kuva 2). Nosturi liikkui ja NN sen kyydissä pudonneen teräslevyn suuntaan. NN:n antaman nosturin pysäytyskäskyn jälkeen pukin liike jatkui edelleen jarrutusmatkan ajan, jolloin hän puristui pudonneen teräslevyn ja selkänsä takana olleen nosturin pukin pilarin väliin. NN puristui levyä vasten keskivartalon kohdalta siten, että vyötäröllä kiinni ollut ohjauslaite ja NN:n kädet jäivät teräslevyn alapuolelle. Tämän jälkeen NN kykeni kuitenkin ohjaamaan pukin vastakkaiseen liikesuuntaan vapautuen puristuksesta.

Radio-ohjaus

Nosturiin oli kytketty radio-ohjaus, jonka tarkoituksena oli parantaa nosturin käyttöturvallisuutta. Käyttäjän vyötäröllä kannettavaa radio-ohjausta voitiin käyttää myös vaaravyöhykkeeltä.

Nosturin rakenteet ja ominaisuudet

Puolipukkinosturin pukkan liikkui nosturiradan kiskoa pitkin terälevyjen välissä. Nosturin pukin alapalkin päällä oli mahdollisuus seistä nosturilla ajon aikana. Nosturin tarkastuksessa ei oltu tarkastettu kyseisen paikan turvallisuutta ohjauspaikkana, koska se ei ollut tarkoitettu ohjauspaikaksi.

Nosturin ajoliikkeet (pukkan ja "kissat") eivät pysähtyneet heti pysäytyskäskyn jälkeen. Pukin pysähtymismatkan pituuteen vaikuttivat mm. nosturin liikenopeus (tapaturmahetken liikenopeus ei ole tiedossa) ennen jarrutusta ja ohjausjärjestelmän pysäytystoimintojen viive.

Nostomagneetit

Nostomagneettien magneettivoima ei riittänyt kolmen ohuen päällekkäisen teräslevyn saman-

aikaiseen nostamiseen ja siirtämiseen. Magneettien ja teräslevyn sekä teräslevyjen väliset ilmaraoit heikensivät magneettivoiman vaikutusta. Magneettien tartuntapintojen kuluneisuus, epätasaisuus ja ruosteisuus sekä ohuiden pitkien teräslevyjen taipuma, teräslevyjen päällä oleva valssihilse ja mahdolliset hiekkamuruset lisäävät ilmarakojen suuruutta. Magneettien ohjauslaitteessa ei ollut sellaista magneettivoiman säätölaitetta, jolla olisi voinut varmistaa taakan luotettava pysyminen magneeteissa. Ohjauslaitteessa oli magneettivoiman heikennin -kytkin, jota voitiin käyttää levyn pudottamiseen.

Nostomagneettien käyttöohjeissa ei ollut tietoja magneetin suurimman sallitun kuorman muuttumisesta erilaisia kappaleita nostettaessa. Ohjeissa ei ollut tietoja siitä miten nostettavan kappaleen turvallinen kiinnittäminen ja nosto tapahtuu ja voiko magneetilla nostaa useita levyjä kerrallaan. Ohjeissa ei ollut myöskään annettu tietoja siitä, minkälaiset nostot ovat kiellettyjä.

Varastoalue

Hitsaamon levyvarastolla oli tilan ahtautta ja erikokoiset teräslevyt oli pinottu lähelle toisiaan nosturiradan väliselle ja ulkopuoliselle alueelle. Pukkiradan ulkopuolella olevat levyt (kuva 1) nostettiin tarpeen mukaan pukin pilareiden välistä edelleen esikäsittelyyn sinkoradalle. Puolipukkinosturin käyttäjä käveli levyjen päällä levyjen noston ja siirtojen aikana tai käytti kulkuiteita. Eräs mahdollisuus oli liikkua nosturin pukin kiskon alueella.

3. Vastaavien työtapaturmien estäminen

3.1 Turvallinen työmenetelmä ja sen valvonta

Työnantajan tulee suunnitella varastoalueen nostotyöt huolellisesti ja toteuttaa ne vaarantamatta työntekijöiden turvallisuutta niin, että nostojen vaaravyöhykkeellä ei ole ketään.

Levyvaraston nostotyötä varten on laadittava turvallisuusohjeet, jossa annetaan mm. ohjeet miten työntekijät liikkuvat turvallisesti varastoalueella ja välttävät olemasta taakan vaaravyöhykkeellä nostojen ja taakan siirron aikana. Ohjeissa annetaan myös tiedot siitä miten levyjen luotettava pysyminen nostomagneetissa varmistetaan ennen varsinaisen noston suorittamista. Ohjeissa on oltava yksityiskohtaiset kuormitustiedot, joista ilmenee mm. nostettavan levyn paksuuden ja ilmarakojen haitallinen vaikutus nostokykyyn. Työnantajan on valvottava, että annettuja ohjeita myös noudatetaan.

Työnantajan tulee antaa lisäksi työntekijöille magneettinostojen opetusta ja huolehtia siitä, että työntekijät ovat selvillä magneettien ominaisuuksista ja magneettinostojen vaaroista. Magneettien todellista käyttöä vastaavat sallitut enimmäiskuormat on testattava niillä levyillä, joita normaalisti käsitellään.

Radio-ohjatun nosturin kuljettajalla on oltava nosturityyppikohtainen koulutus. Työnantajan on määritettävä radio-ohjauksen käyttöä varten turvalliset käyttöpaikat, jotka esitetään turvallisuusohjeissa. Nosturin pukin alapalkkia ei saa käyttää ohjauspaikkana.

3.2 Nosturin rakenne

Nosturin rakenteen tulee olla sellainen, että nosturin käyttö voi tapahtua turvallisella tavalla vaaravyöhykkeiden ulkopuolelta.

3.3 Nostomagneetit

Määritetään nostomagneettien sallitut kuormat erilaisia nostettavia levyjä ja kappaleita varten. Määrityksessä sovelletaan esimerkiksi standardin SFS 5421 vaatimuksia ja irtoamisvoiman suhteen varmuuskerrointa 2. Magneetteihin kiinnitetään näkyvästi sallittua kuormaa osoittavat tiedot ja nostokyky eri levyvahvuuksilla.

Nostettavien terälevyjen pysymisen luotettavuutta magneetissa voidaan parantaa, jos magneetin ohjauslaitteessa on portaallinen kenttävoimakkuuden säädin. Säätimellä valitaan pienempi nostoteho tartuttaessa levyyn, jolloin huo-

nosti kiinnittynyt levy ei tartu magneettiin tai irtoaa noston alussa. Täysi nostoteho noston ja siirron aikana varmistaa taakan pysymisen magneetissa.

Magneetit tulee tarkastaa vuoden välien, kuten nosturi. Tarkastuksessa ilmenneet magneetin turvallisuuteen vaikuttavat viat ja epäkohdat sekä tarkastuksen ajankohta kirjataan soveltuvalla tavalla. Tarkastus suoritetaan esimerkiksi valmistajan ohjeiden mukaan. Tarkastuksen tulee sisältää turvallisuuden kannalta tärkeät kohteet, kuten ripustusvälineet, tartuntapinnat, kaapelit, akut, sähkökytkimet ja ohjaimet. Magneettien tartuntapintojen tulee olla tasomaiset ja puhtaat.

Suurien ohuiden levyjen nostamisessa olisi suositeltavaa käyttää kahden magneetin sijasta nosto-ortta, jossa on useita pieniä nostomagneetteja sopivalla jaolla. Tällöin levyjen taipuminen vähenee ja yksittäisen magneetin ja levyn välinen ilmaraon muodostus vähenee ja levyjen pysyminen tarttujassa paranee.

3.4 Riskinarviointi

Tehdään levyvarastotyön turvallisuuden arviointi, jossa otetaan huomioon työn turvallisuuden vaikuttavat eri osatekijät, kuten ihminen, työ, koneet, nostoapuvälineet, käsiteltävät materiaalit ja ympäristö. Analyysin avulla voidaan tunnistaa levyvarastotyön vaarat ja kehittää kokonaisuudessaan levynkäsittelyn ja nostotyön turvallisia työmenetelmiä.

4. Muut havainnot

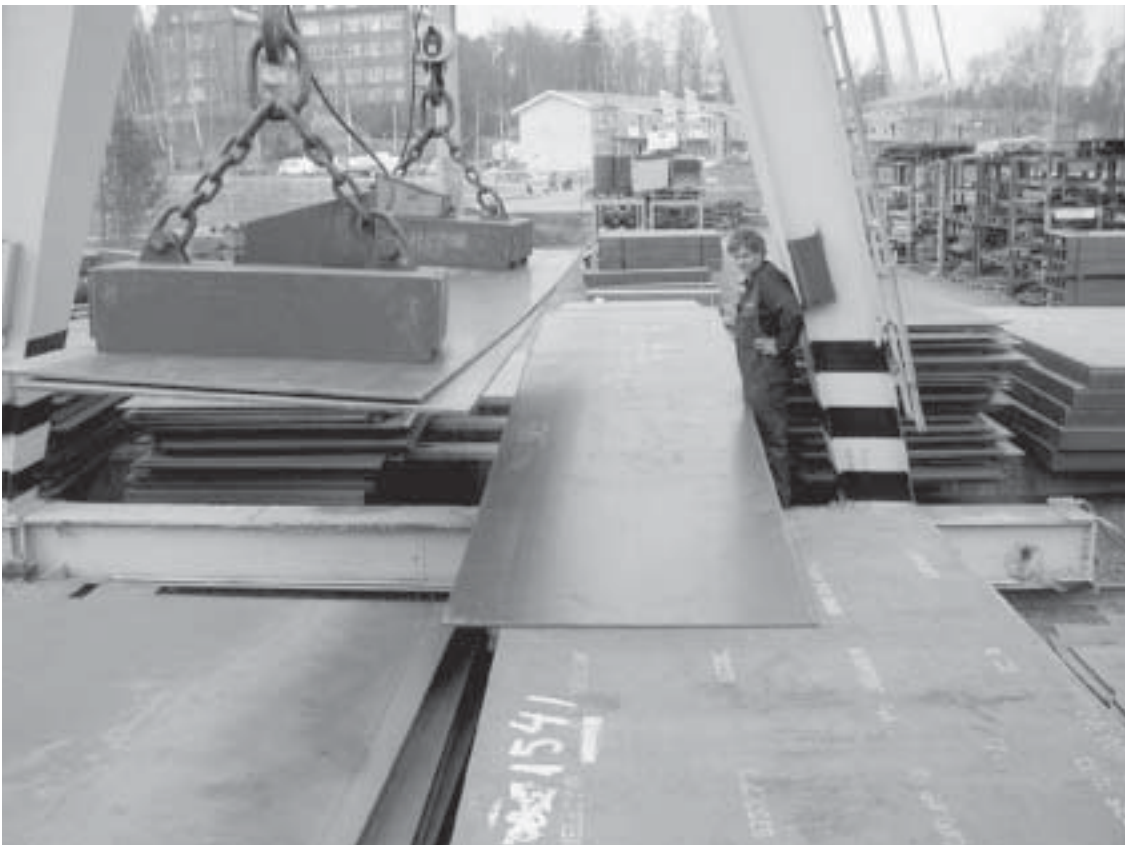
Nosturissa tulee olla nopeasti käyttöön otettava varaohjaus, jolla nosturi voidaan ohjata tarvittaessa turvalliseen tilaan, jos radio-ohjauslaitetta käytettäessä sattuu vaaraa aiheuttava odottamaton tilanne.

LIITTEET

- Valokuvia
- Kaavio tapahtumain kulusta ja tapaturmatekijöistä

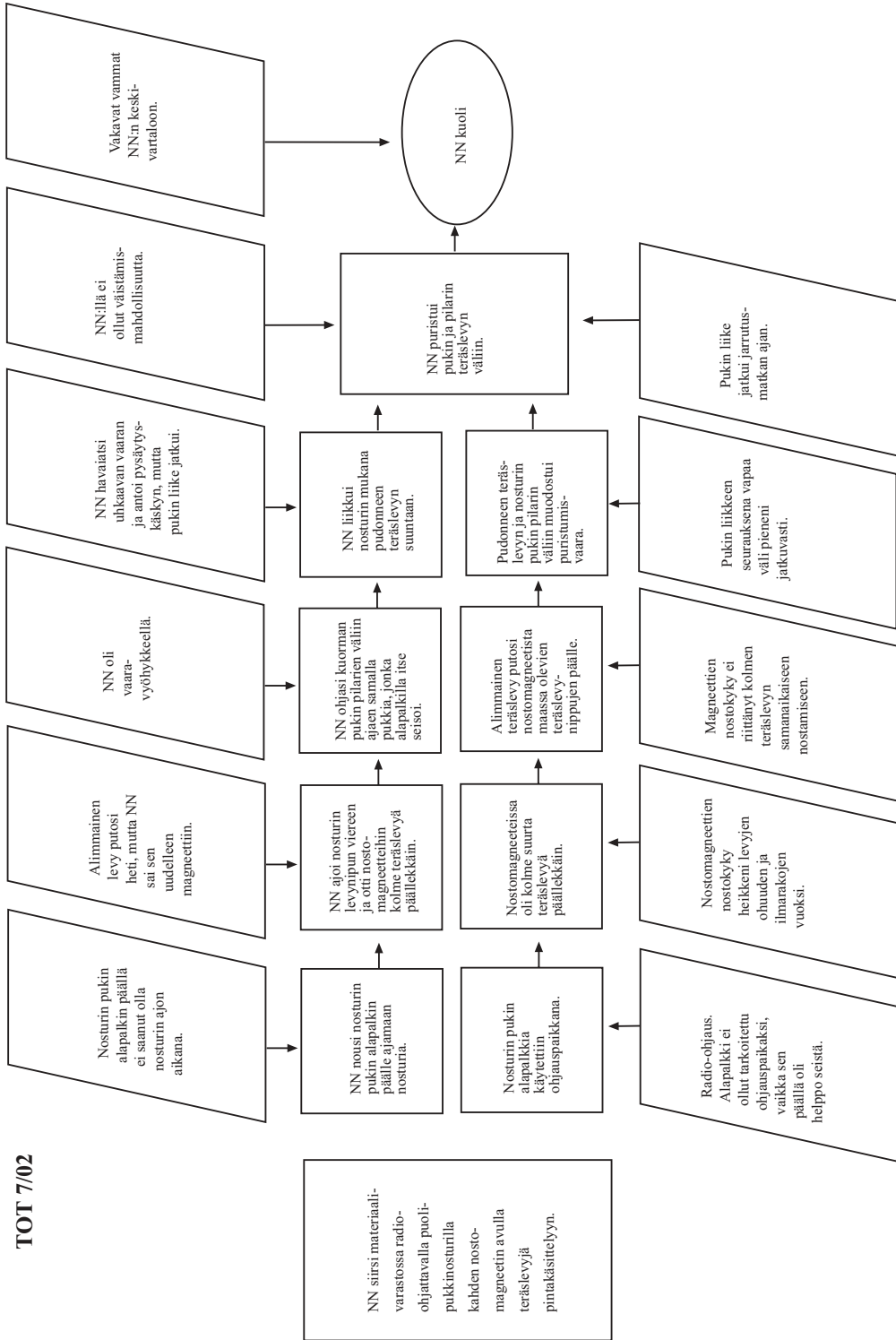


Kuva 1. Yleiskuva pukkinosturista ja varastoalueesta.



Kuva 2. Lavastettu kuva tapaturmasta.

TOT 7/02



Metalliteollisuus

Vapaasti kopioitavissa

Lähde: TVL/TOT 2002

Tapaturmavakuutuslaitosten liitto

Yhteyshenkilö: Hannu Tarvainen, työturvallisuusjohtaja, puh. (09) 6804 0388

TOT-raportit myös internetistä: www.tvl.fi