



# TOT-RAPORTTI

## 5/05

### Pystytyksessä mastolavanostin romahti katuun, kaksi asentajaa kuoli

TOT-RAPORTIN AVAINTIEDOT		
<b>Tapatumakuvaus</b>	Kaksi rakennusmiestä kuoli pudottuaan 10 m katutasoon mastolavanostimen rungon nurjahtaessa. Rungon 4. ja 5. osa olivat asennettuina pelkästään kohdistusholkkien vaaraan, kiinnityspultit puuttuivat.	
<b>Koneet ja laitteet</b>	Mastolavanostin	Koodi
<b>Työnantajan toimiala</b>	Rakennusasennus	45 E
<b>Ammattiluokka</b>	Asentajia	
<b>Työtehtävä</b>	Mastolavanostimen rungon pystytys	

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](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 palavereissa, 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 koulutus-tilaisuuksissa</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, sähköposti [tyoturvallisuus.tvl@vakes.fi](mailto:tyoturvallisuus.tvl@vakes.fi)  
<http://www.tvl.fi>

# TOT 5/05

## 1. Tapahtuman kuvaus

### 1.1 Työtason putoaminen, työtapaturmat

Kantakaupungissa sijaitsevan kuusikerroksisen kerrostalon ikkunoiden vaihtotyötä valmisteltiin. Aliurakoitsijan kaksi asentajaa olivat aloittaneet aamulla noin klo 9.00 vuokrausliikkeen paikalle osina toimittaman mastolavanostimen pystytyksen. Toimitukseen kuului 17 kpl masto-ovia (saavutetaan 22 m:n työkorkeus) ja kaksi seinävarustusta.

Noin klo 15.00 mastolavanostimen työtaso putosi kadulle (kuva 1). Onnettomuuden sattuessa mastolavanostimen mastoa oli pystytetty seitsemän mastoelementin verran, jolloin työtaso oli noin 10 m:n korkeudella katutasosta. Molemmat työntekijät menehtyivät.

### 1.2 Työkohde

Rakennuttaja oli taloyhtiö ja työ käsitti kaikkien ikkunoiden vaihdon. Päätoteuttaja oli ikkunat valmistava yritys A, vaihtotyöt suoritti aliurakoitsija B, jonka työntekijöitä NN1 ja NN2 olivat.

Aliurakoitsija oli vuokrannut mastonostimen vuokrausyrityksestä.

### 1.3 Työkokemukset

NN1 oli 36-vuotias, toiminut yritys B:ssä vastaavissa tehtävissä 10 vuotta, ko. kohteessa työnjohtajana. NN2 oli 33-vuotias, yrityksestä B saadun tiedon mukaan kokenut mastoasennuksissa, NN1:n tuntema, yritys B:n palveluksessa ollut ko. hetkellä viikon.

## 2. Työtapaturmaan johtaneita tekijöitä

### 2.1 Tehtyjä havaintoja

Paikkatutkinnassa (poliisi, ts.piiri) havaittiin, että mastonostimen alaosaasta lähtien mastonostimen mastoelementtejä oli pystytetty 7 kpl. Yhden elementin korkeus on 1,25 m, joten ala-

osa mukaan lukien mastonostimen korkeus oli enimmillään noin 10 m (kuva 2).

Nostimen tarkempi tarkastus osoitti, että neljännen ja viidennen mastoelementin liittymäkohta oli jäänyt kiinnittämättä (kuvat 3 ja 4). Normaalisti elementit kiinnitetään toisiinsa kulmista neljällä pultilla (kuva 5), mitkä mutterin avulla lukitaan yhteen. Lisäksi havaittiin, että kaksi kappaletta mastoelementin puristuspuolen (kadun puoleiset) kiinnitysreikää olivat jäätyneet umpeen (ks. kuvat 3 ja 4).

### 2.2 Työlavan putoaminen

Masto kootaan liittämällä 1,25 m:n pituisia mastoelementtejä päällekkäin kulmista pulttamalla ja noin 600 kg painava työlava nousee koko ajan mukana sähkömoottorin avulla mastonosissa kiinteästi olevaa hammastankoa pitkin. Kyseinen masto voidaan asentaa ulkona lähes 20 metriin asti ilman tukea ja sisätiloissa jopa 26 metriin.

Kun työlava nousi seitsemännen asennetun mastoelementin yläosaan, kaatomomentti ylittyi, ja lava, asentajat sekä kolme mastonosaa putosivat katuun.

### 2.3 Asennusvirhe

Mastolavanostin oli pystytetty maston mukana toimitettujen pystytysohjeiden vastaisesti. Tarkastelusta huolimatta tapaturmaympäristöstä ei löytynyt katkenneita, vääntyneitä tai muulla tavalla viallisia pultteja taikka muttereita. Edellä kerrotun perusteella voidaan todeta, että neljännen ja viidennen mastoelementin kohdalla elementtien putkikiinnitys oli jäänyt tekemättä.

Kiinnityspulttien poisjättäminen oli selkeä asennusvirhe. Alusta mm. oli oikein asennettu eikä niissä ollut huomautettavaa.

Mastolavanostimelle oli tehty vuositarkastus, nostimen mukana oli käyttöohjeet.

### 2.4 Pulttikiinnitys tekemättä

Asennusyrityksestä arveltiin, että mahdollisesti asentajien huomio on pystytysvaiheen aikana

kiinnittynyt johonkin ulkopuoliseen toimintaan:

- joku on pyytänyt esim. siirtämään sisäpihalla ollutta asennusautoa
- käyty kahvilla, pystytys keskeytynyt, ja kun on tultu takaisin on asennusta jatkettu ajamalla epähuomiossa pulttaamattoman jatkoskohdan ohitse, jolloin se on jäänyt piiloon.

Tutkintaryhmä lisää edelliseen sen, että koska kaksi neljästä pultinreiästä oli jäässä, ehkä juuri tällöin tuli asennuksessa keskeytys (ruoka-, kahvitauko) ja kun palattiin, asennusta jatkettiin, eikä pulttaamatonta liitosta enää muistettu.

### **3. Vastaavien työtapaturmien estäminen**

#### **3.1 Rakennemuutos**

Tämän tyyppiin mastoelementteihin tulisi kehittää mekaaninen laite tai jatkohammaspala, joka on asetettavissa paikoilleen vain, kun maston kiinnityspultit on kiinnitetty.

Asentamaton jatkospala estäisi työlavan nousun pulttaamattoman kohdan ohitse, ja näin ollen estäisi tämän tyyppisen inhimillisen virheen ja työtapaturman.

Joka tapauksessa kiinnittämätön pultti tulisi rakenteesta erottua selkeänä poikkeamana.

#### **3.2. Asennusohje**

Jokaiseen mastonosaan tulisi kiinnittää vain työkaluin poistettavissa oleva selkeä ohje, jossa mm. opastetaan pulttien kiinnitys ja kiinnityksen tarkistus.

#### **3.3 Työnopastus**

Työnantajan on huolehdittava siitä, että nostimen pystyttäjillä on tarpeelliset tiedot pystytyksestä, mastolavanostimen rakenteesta ja pystytysohjeista.

#### **3.4 Vuokraajalle velvoite**

Vuokrausyrityksen tulisi opastaa pystytykseen ensimmäistä kertaa osallistujat:

- suoritetaan ennen mastolavanostimen tai vastaavan luovuttamista
- opastus havaintoaineistoa käyttäen, esim. video
- opastuksen saaneet dokumentoidaan ja lomake allekirjoitetaan

#### **LIITTEET**

- Valokuvia
- Kaavio tapahtumien kulusta ja tapaturmateriaaleista

SAMI KERO / HS



**Kuva 1. Romahtaneet mastonostimen osat.**



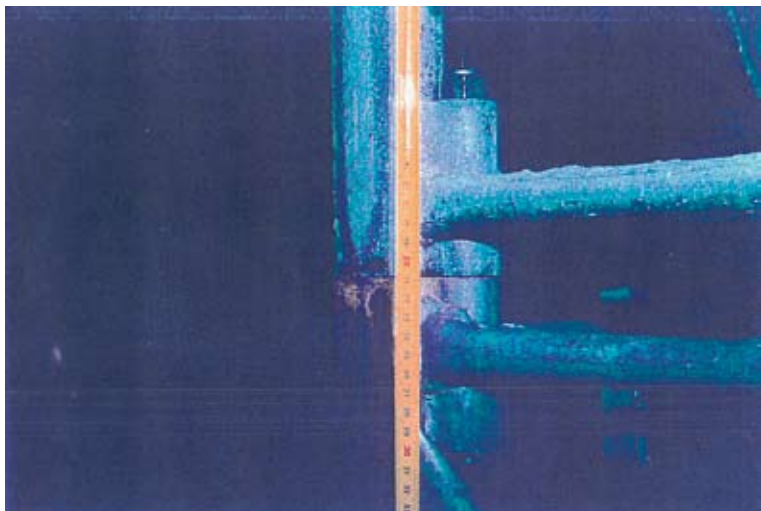
**Kuva 2. Romahtanut mastonostin ja siihen liittyvät olennaiset mittatiedot.**



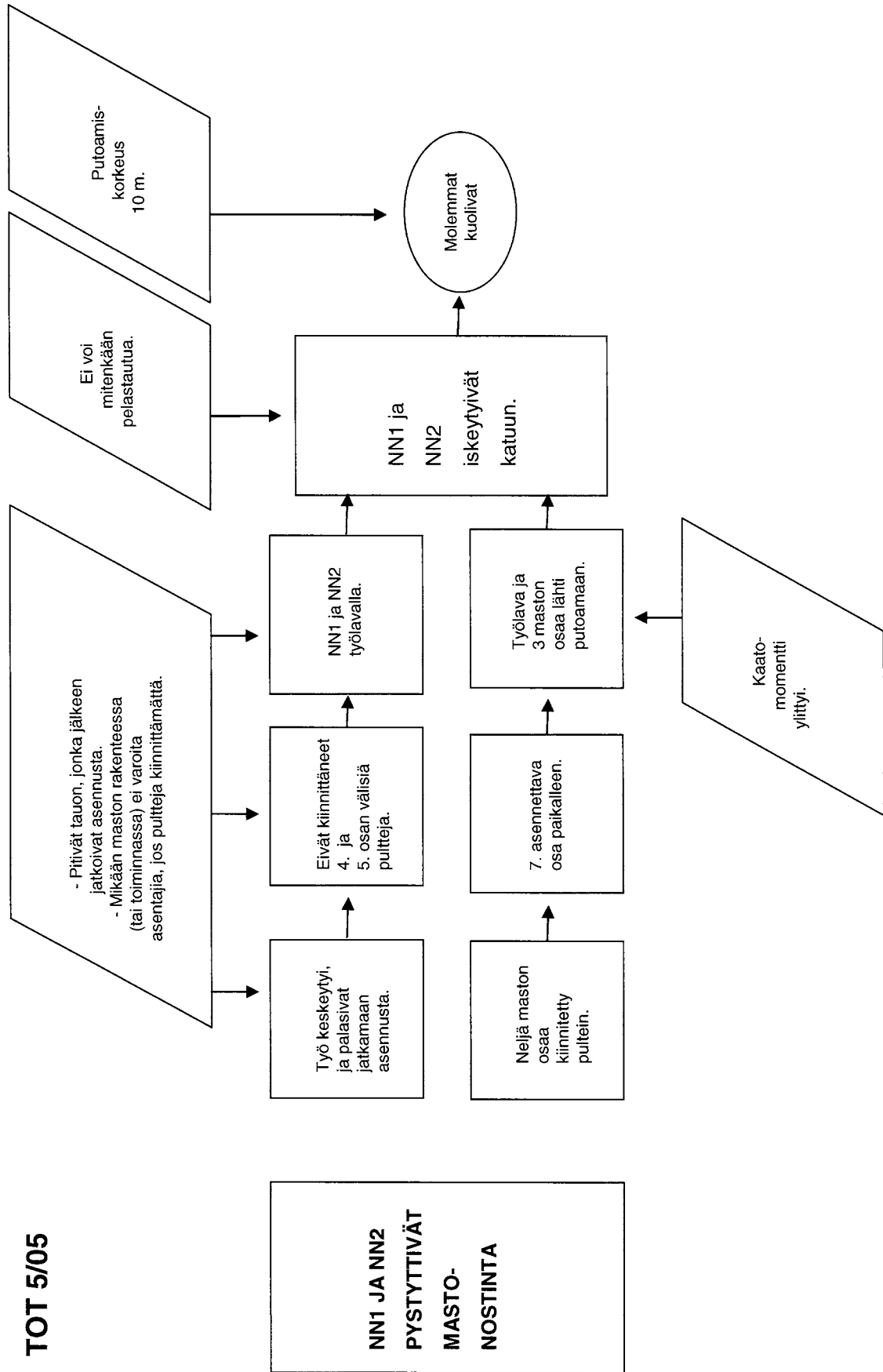
**Kuva 3. Jatkokappaleen yläpää, josta näkyy, ettei kyseistä jatkokappaletta oltu pultattu missään vaiheessa ylempänä olevaan kappaleeseen. Jatkokappaleen pultinreiät olivat umpijäissä tapahtuman jälkeen.**



**Kuva 4. Lähikuva kuvasta 3.**



**Kuva 5. Lähikuva siitä, miten kukin jatkokappale olisi pitänyt pultata neljästä kulmasta kiinni toisiinsa.**



Vapaasti kopioitavissa  
Lähde: TVL/TOT 2005

**Tapaturmavakuutuslaitosten liitto**

Yhteyshenkilöt: Hannu Tarvainen, työturvallisuusjohtaja, puh. (09) 6804 0388  
Mika Tynkkynen, työturvallisuustutkija, puh. (09) 6804 0384