



# TOT-RAPORTTI

## 10/06

### **Hitsaaja menehtyi penkkihiomakoneen kiven hajotessa**

<b>TOT-RAPORTIN AVAINTIEDOT</b>		
<b>Tapahtumakuvaus</b>	Korjaamossa rakennettiin kuorma-auton siirtolavettia. Työtä tehnyt hitsaaja tarvitsi työssään hitsauspuristinta. Tapaturmahetkellä hän oli juuri aloittamassa hitsauspuristimen nokan hiontaa suurella penkkihiomakoneella. Penkkihiomakoneen kivi hajosi ja siitä sinkoutuneet palat osuivat hitsaajaan. Hän menehtyi saamiinsa vammoihin sairaalassa.	
<b>Koneet ja laitteet</b>		Koodi
<b>Työnantajan toimiala</b>	Tieliikenteen tavarankuljetus	6024
<b>Ammattiluokka</b>	Hitsaaja	756
<b>Työympäristö</b>	Huoltoalue, korjaamo	012
<b>Työtehtävä</b>	Asennustyö, valmistelutyö	51
<b>Työsuoritus</b>	Koneen käyttäminen	10
<b>Poikkeama</b>	Aiheuttajan rikkoutuminen	30
<b>Vahingoittumistapa</b>	Hiomakiven hajoaminen	40

TOT-raportti jaetaan työpaikoille, joissa vastaavatyypinen 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**

TOT-raportteja voidaan hyödyntää työpaikoilla mm. seuraavilla tavoilla:

- kaikki raportit käsitellään työnjohdon palaverissa, työmaan viikkopalaverissa tms. linjajohdon yhteisissä tilaisuuksissa
- raportit käsitellään työsuojelutoimikunnassa
- raportit liitetään työnopastusmateriaalin joukkoon tai esimerkiksi koneen tai laitteen käyttöohjeisiin

- 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](mailto:tyoturvallisuus.tvl@vakes.fi)

<http://www.tvl.fi>

# TOT 10/06

## 1. TAPAHTUMIEN KULKU

### 1.1 Tausta

Terästehtaan alueella sijainneella kuljetusalan yritys A:n korjaamalla rakennettiin kuorma-auton kuljetusalustaa. Korjaamalla oli useita vuosikymmeniä vanha, järeä ja kaksikivinen penkkihiomakone. Penkkihiomakoneessa ei ollut enää konekilpeä.

Hiomakoneeseen oli ostettu uusi hiomakivi kaksi viikkoa ennen tapaturmaa. Maahantuoja ja paikallisen myyjän edustajat olivat läsnä kun Yritys A:n asentaja MM asensi kivet hiomakoneeseen. Tapaturmassa hajonneen hiomakiven asennuksessa ei ollut vaikeuksia. Kerrotun mukaan hiomakone oli käynyt asennustyön jälkeen tasaisesti, ilman tärinää.

Tapaturmassa hajonneen hiomakiven mitat olivat: ulkohalkaisija 400 mm, leveys 60 mm ja sisäreiän halkaisija 38 mm. Kiven etiketin mukaan sen laatu oli 10A 46 P 5A V17 ja tarkistus oli tehty EN 12 413 mukaan. Kiven suurin sallittu pyörimisnopeus oli 1900 r/min ja kehänopeus 40 m/s. Hiomakiven pyörimisnopeus oli käytetyllä hinnakäytöllä lähes 2100 r/min ja kehänopeus n. 43 m/s.

Hiomakoneen hiomatuki oli tukeva ja U-muotoinen (Kuva 1). Hiomatuen leveys oli n. 65 mm ja syvyys n. 55 mm.

Tapaturmahetkellä yritys A:n hitsaaja NN tarvitsi työssään pientä hitsauspuristinta (Kuva 2). NN oli hitsannut ensin puristimen päähän pienen kärjen. Hänen tarkoituksenaan oli hioa kärkeä tasaisemmaksi penkkihiomakoneella (Kuva 3)

### 1.2 Tapaturma

Kun NN oli jatkamassa hitsauspuristimen nokan hiontaa penkkihiomakoneella, kivi hajosi yllättäen. Työoveri MM oli ollut selin NN:ään kun kuuli kovan pamahduksen. Kääntyessään katsomaan NN:n suuntaan, hän näki NN:n makaa-

van vahingoittuneena selällään hiomakoneen edessä. NN menehtyi saamiinsa vammoihin sairaalassa.

Hitsauspuristin löytyi hiomakoneen läheisyydestä, eikä siinä havaittu hionnan jälkiä. Ilmeisesti NN ei ehtinyt aloittamaan edes varsinaista hiontaa, kun kivi hajosi ja siitä sinkoutuneet palat osuivat hänen rintansa alueelle.

Kiven ulkohalkaisijan ja hiontatuen väli oli ollut n. 4 mm. Eri turvallisuusohjeiden mukaan väliksi suositellaan 2–3 mm. Kiven sivujen ja hiontatuen välit olivat olleet vastaavasti n. 2–3 mm

Jälkikäteen tehdyssä tutkinnassa todettiin, että hiomakivellä oli tehty käyttöohjeiden mukaan vain kehähiontaa.

Hiomakoneen kiven rikkomasuojaus vääntyi tapaturmassa kiven palasten sinkouduttua sitä vasten (Kuva 4).

Työnjohtaja oli päivän aikana keskustellut NN:n kanssa, mutta työssä tai hiomakoneessa ei todettu mitään ongelmia eikä muita poikkeavia tapahtumia.

NN:llä oli suojalasit päässään.

Hiomakone romutettiin työnantajan toimesta tapaturman jälkeen.

### 1.3 Kokemus

NN oli 50-vuotias hitsaaja. Hänet oli otettu kuljetusliikkeeseen työsuhteeseen seitsemän vuotta aiemmin. Kaiken kaikkiaan hänellä oli vastaavantyyppistä työkokemusta 30 vuotta. Hän oli saanut työnantajaltaan monipuolista turvallisuuskoulutusta.

## 2. TAPATURMAAN JOHTANEET TEKIJÄT

### 2.1 Hiomakivi hajosi

Hiomakivi hajosi yllättäen kun NN oli aloittamassa hiontatyötä. Hajoamiseen ei ole löydetty

varmaa syytä. Tosin hiomatuen ja hiomakiven säteen suuntainen väli oli yleisiin turvallisuusohjeisiin verrattuna (2–3 mm) hieman liian suuri (4 mm).

Hiomakiven kehänopeus oli n. 43 m/s, kun sallittu kehänopeus oli 40 m/s.

## **2.2 Suojus ei kestänyt**

Hiomakoneen suojus oli käyttöolosuhteet huomioon ottaen liian heikko. Suojus oli vääntynyt etenkin sivusuunnassa tapahtuman aikana. Jos suojus olisi kestänyt, se olisi pienentänyt sinkoutuneiden kappaleiden nopeutta ja myös kappaleiden kokoa.

## **2.3 Kiven palat osuivat NN:ään**

NN oli aloittamassa hiontaa seisoen aivan hiomakiven edessä. Sinkoutuneet kiven palaset osuivat NN:n rinnan alueelle.

# **3. VASTAAVIEN TYÖTAPATURMIEN TORJUNTA**

## **3.1 Hiomakoneen rakenteellinen turvallisuus**

Laki eräiden teknisten laitteiden vaatimustenmukaisuudesta (26.11.2004/1016) 4 §:n mukaan koneen valmistajan tulee suunnitella ja valmistaa tekninen laite rakenteiltaan, varusteiltaan ja muilta ominaisuuksiltaan sellaiseksi, että se soveltuu tarkoitettuun käyttöön eikä tällaisessa käytössä aiheuta tapaturman vaaraa eikä terveyden haittaa.

Standardissa SFS-EN 13218 (2002) "Metallintyöstökoneet. Turvallisuus. Kiinteät hiomakoneet" on annettu tarkempia suunnittelu- ja käyttöohjeita hiomakoneen valmistajalle ja käyttäjälle. Sitä sovelletaan 23.12.2002 jälkeen valmistettuihin hiomakoneisiin. Vanhempiin hiomakoneisiin voidaan soveltaa mm. standardissa SFS 5349 (1987) "Kiinteät hiomakoneet. Rakenteellinen turvallisuus" sekä STM:n koneohjeessa nro 2 Hiomakoneet (1975) annettuja ra-

kenteellisia vaatimuksia.

Hiomakoneen hiomatyökalun (hiomakiven) suojan suunnittelu ja mitoitus perustuvat siihen, että suoja kestää hiomatyökalun rikkoutumisesta johtuvat iskut. Mitoituksessa tulee käyttää suurimpia arvioituja energia-arvoja (hiomatyökalun palan massa ja sinkoutumisnopeus).

Suojuksen on ympäröitävä hiomatyökalu niin laajasti kuin mahdollista. Suojusten seinämän vähimmäispaksuus riippuu suurimmista arvioituista energia-arvoista (hiomatyökalun palan massa ja sinkoutumisnopeus), hiomatyökalun mitoista (leveys, halkaisija) ja sideaineista ja suojusmateriaalista (erilaiset valuraudat, alumiini, teräkset jne.). Suojuksen kiinnityksen hiomakoneeseen tulee olla myös riittävän luja ja jäykkä.

Suojusten aukkojen kulmat ovat erilaisia erityyppisissä hiomakoneissa ja niiden kautta saa päästä vain siihen osaan hiomatyökalua, joka on tarpeen hiontaa varten. Penkkihiomakoneessa hiomatyökalun suojuksen aukon kulma ei saa olla yli 90° ja vaaka-tason yläpuolella olevan aukon osan kulma ei saa olla yli 50°.

Jos hiomatyössä ei voida käyttää suojusta, on käytettävä muuta turvallisuustasoltaan vastaavaa ratkaisua ja työmenetelmää.

Penkkihiomakoneessa ei tule käyttää U-muotoista tai U-muotoiseksi kulunutta hiontatukea, koska hiomakivet on yleensä tarkoitettu vain kehä- eikä kylkihiontaa varten.

Penkkihiomakoneessa on oltava myös läpinäkyvä, riittävän suuri ja vahva suojalevy, joka suojelee silmiä yms. hionnassa irtoavilta kappaleilta ja kipinöiltä.

Lisätietoja suojukselle asetetuista vaatimuksista saa esim. standardista SFS-EN 13218 (2002) alaotsikon 5.2 Mekaaniset vaaratekijät kohdalta.

## **3.2 Hiomakoneen käyttöturvallisuus**

Hiomakone ja sen hiomakivet tulee olla hiontatyöhön mahdollisimman hyvin soveltuvia, jotta samalla voidaan varmistaa työturvallisuuskin.

Hiomakonetta on käytettävä ja huollettava valmistajan antamien ohjeiden mukaan.

Hiomakonetta käytettäessä on käytettävä silmien- ja kuulonsuojaimia.

Hiomakoneen käyttöturvallisuudesta on varmistuttu, jos koneiden käytöstä vastaavat ovat riittävän hyvin hiomatyöhön perehtyneitä ja heillä on osaamista mm.

- hiomatuen etäisyyden mittaamisesta hiomatyökalusta

- hiomakoneen asettamisesta, käytöstä ja valvonnasta

- hiomatyökalujen valinnasta ja käytöstä

- hiomatyökalujen paikoilleen asettamisesta ja kunnostamisesta ja

- muista erityisistä vaaratekijöistä ja rakenteellisista vaatimuksista.

Hiomatyöntekijän on **ennen hionnan aloittamista** tarkistettava, että

- pyörimisnopeus (tai hiontanopeus) ei ylitä valmistajan hiomatyökalulle antamaa sallittua pyörimisnopeutta (tai hiontanopeutta)

- suojalaitteet ovat paikallaan ja oikein asennettuna

- hiomatuki on hieman hiomatyökalun keskiakselin kautta kulkevan vaakatason alapuolella

- jos suojuksen yläreuna on varustettu liikuttavalla lipalla, sen tulee olla mahdollisimman lähellä hiomalaikkaa

- hiomatuen etäisyys hiomatyökalusta

Etäisyyden säätö on tehtävä hiomakoneen ja hiomakiven valmistajan antamien ohjeiden perusteella.

Jos ohjearvoa ei ole annettu, voidaan käyttää n. 2 mm etäisyyttä.

Jos hiomakiven halkaisija on pieni tai hiomakiven pinta karhea, tulee käyttää mieluummin 1-2 mm etäisyyttä.

- kipinäsuojalevyn kunto ja etäisyys kiven pinnasta ja

- jos imuri on käytössä, tulee se käynnistää.

Hiomatyöntekijän on **hionnan aikana**

- otettava tukeva ote työstettävästä kappaleesta sopivassa asennossa

- käytettävä aputyökaluja mahdollisuuksien mukaan

- asetettava työstettävä kappale hiomatukea vasten

- mitoitettava syöttövoima kappaleen koon, muodon ja materiaalin mukaan

- jäähdytettävä kappaletta tarvittaessa.

Hiomakonetta käynnistettäessä ja erityisesti työkappaleen hionnan alkuvaiheessa tulee välttää tarpeetonta olemista “vaara-alueella”, joka on suoraan hiomakiven säteen suunnassa.

Jos hiomakoneen akselien molemmissa päissä on hiomakivet, molempien tulisi olla asennettuna paikoilleen käytön aikana.

Jos työpaikalla on epätietoisuutta hiomakoneelle ja hiomatyökaluille asetetuista vaatimuksista, tulee kääntyä ensisijaisesti valmistajan tai maahantuojan puoleen.

#### LIITTEET

- Valokuvia

- Kaavio tapahtumista ja niissä vaikuttaneista tapaturmatekijöistä



**Kuva 1. U-muotoinen hiontatuki, jonka loven mitat ovat n. 55 mm (syvyys) x 75 mm (leveys).**



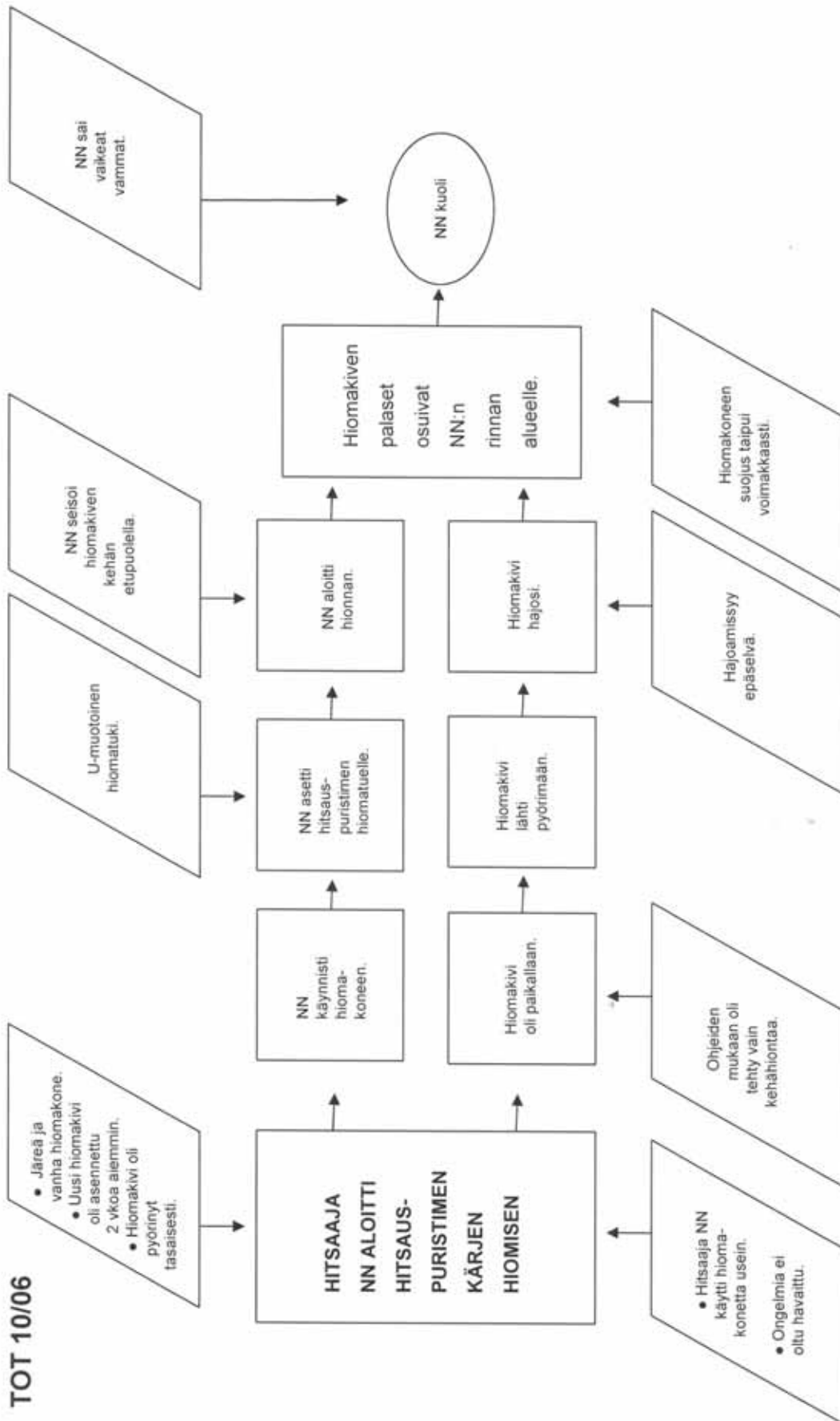
**Kuva 2. NN:n käyttämä hitsauspuristin, jonka nokkaan hitsattua kärkeä hän oli jo ehtinyt hiomaan ennen tapaturmaa.**



**Kuva 3. Penkkihiomakone tapaturman jälkeen. Tapaturmassa hajonnut kivi oli vasemmassa päässä konetta.**



**Kuva 4. Tapaturmassa sivuun vääntynyt rikkomasuojus.**



Vapaasti kopioitavissa

Lähde: TVL/TOT 2006

## **Tapaturmavakuutuslaitosten liitto**

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

Mika Tynkkynen, työturvallisuustutkija, puh. (09) 6804 0384,

Sakari Seppänen, työturvallisuusinsinööri (rakentaminen), puh. (09) 6804 0377