

Työpaikkaonnettomuuksien tutkinta (TOT)



**TUTKIEN
TURVALLISUUTTA
VUODESTA 1985**

22/96

Metalliteollisuus

Levyseppä-hitsaajan kuolemaan johtaneessa työtapaturmassa suorakaraisen paineilmatoimisen hiomakoneen laikka särkyi neljään suurempaan osaan ja osien välistä irtosi pienempi pala, joka lävisti hitsausmaskin ja tunkeutui hiojan ohimosta sisään aiheuttaen kuoleman

TOT 22/96

1. TAPAHTUMAN KUVAUS

Levyseppä-hitsaaja NN oli hiomassa imutelan imu-laatikon tiivisteurassa olevia hitsauspalkoja käsivaraisella, suorakarisella, paineilmatoimisella hiomakoneella (kuvat 1, 2 ja 3). Hiomakoneessa kiinni ollut laikka rikkoutui useaan osaan. Laikan yksi osa sinkoutui NN:ää kohti tunkeutuen läpi lasikuiturakenteisesta hitsauskypärästä ja ohimosta pään sisään aiheuttaen kuoleman.

2. TYÖTAPATURMAAN JOHTANEITA TEKIJÖITÄ

Suurin sallittu kierrosluku ylittyi

Käytössä olleen hiomakoneen tyyppikilvessä ilmoitettu pyörimisnopeus on 9000 r/min. Ko. pyörimisnopeus toteutuu laitteen esitteiden mukaan 18 l/s ilmantuo-
tolla.

Koneeseen kiinnitetyssä laikassa ilmoitetaan max. pyörimisnopeudeksi 5185 r/min (kuva 4).

Käytössä ollut laikka oli käyttämättömänä Ø 180 mm ja tapaturman hetkellä Ø ~ 174-175 mm. Tällöin laikan kehänopeus nousee max. pyörimisnopeudella n. 85 m/s.

Hiomakoneen esitteessä ja teknisissä tiedoissa mainitaan sallitun laikan max. halkaisijaksi 100 mm ja max. kehänopeudeksi 48 m/s (ks. kuvat 5-6).

Ei rikkomasuojusta

Rikkomasuojus oli vain pienelle, koneeseen sallitulle laikalle (kuva 7). Suojus oli poistettu, ilmeisesti vuosia sitten; tarkkaa ajankohtaa ei tutkinnassa saatu selville.

Työtapaturman jälkeen yrityksen osastoilla tehdyssä tarkastuksessa todettiin 10-15 %:sta hiomakoneita puuttuvan rikkomasuojukset.

Epäkeskeinen kiinnitys

Kiinnityselimistä päätellen laikka on ollut kiinnitettyä niin, että sen keskittävä reikä (Ø 16 mm) sijoittui virheellisesti karan kierreosalle eikä sitä varten tehdyllä lieriöosalle (kuva 8). Tästä syystä laikka ei välttämättä

ole keskittynyt riittävän tarkasti vaan on saattanut iskeytyä epäkeskeisyyden vuoksi hiottavaan pintaan.

Rikkoutuminen

On mahdollista, että suuren kehänopeuden vaikutuksesta johtuen nousevat laikan rakenteeseen kohdistuvat sisäiset voimat (keskihakuisvoima) niin suureksi, että laikka rikkoutuu varsinkin osuttuaan hionnassa tiivisteuraan.

Käsihiomakoneen tutkimuksessa todettiin, ettei se pysähdy, jos ote käyttökytkimestä irtoaa vaan se piti sormin nostaa kiinni -asentoon.

Työmenetelmä

Käytetty työtapana oli vakiintunut käyttöön ja oli aikanaan muodostunut sattumalta, kun tarve U-profiilin pohjaan jääneiden tulppahitsauspurseiden tarkempaan hiontaan ilmeni. Työkaluvarastossa oli ollut vanhoja, toiseen käyttöön hankittuja laikkoja, jotka oli otettu pohjahiontaan ilman tarkempaa harkintaa ja tunnista-matta syntynyttä vaaratekijää.

Koska ratkaisu hiontaan löytyi näin helposti, ei työmenetelmä muodostunut ongelmaksi, eikä se siten noussut esiin tiivistelistan suunnittelun yhteydessäkään. Päähuomio kohdistui tiivistelistan tulppahitsaukseen, mikä oli tässä kohteessa uusi menetelmä.

Turvallisuusohjeet opastavat oikein

Yrityksen sisäisessä turvallisuusohjeessa kielletään kahdessa kohdassa hyvin selvästi rikkomasuojan poistaminen. Samassa kohdassa on esitetty myös muut hiomakoneita koskevat ohjeet lyhyesti ja selkeästi.

Tämä ohjekirjanen on ollut pitkään käytössä. Siitä painettiin uusi versio puoli vuotta aiemmin ja se jaettiin kaikille työntekijöille, ja esimiehiä kehoitettiin käymään läpi kirjan keskeinen sisältö jokaisen osaston työntekijöiden kanssa.

Tällä osastolla ohjeita ei oltu opastettu.

Itseohjautuva työskentely

Työtapaturman tapaturmatekijät ovat työturvallisuuden perusasioita. Vaikuttava tekijä voi olla itseohjautuva, ”tiimimäinen” työskentely, joskaan varmuudella sitä

ei voi todeta. Esimiesten, erityisesti työnjohtajien, vastuu työturvallisuuden perustasosta on saattanut hämärtyä tai sitä ei ole opastettu.

Töiden havainnointi, ainakin välittömien perusriskien tunnistaminen ja toimintaohjeiden antaminen sekä niiden noudattaminen sekä niiden noudattamisen valvonta ovat olleet osastolla puutteellisia.

Toisaalta minkälaiset valmiudet ammattimiehellä itseohjautuvassa työssä tulee olla, että hän valitsee turvalliset työtavat ja ilmoittaa havaitsemistaan vaaroista. Tähän edellytetään sekä opastusta, tietoa että oikeaa asennoitumista.

Vapaavarastointi

Työkaluvarastot ovat olleet merkittävässä asemassa käsityökalujen turvallisuudessa. On mahdollista, että määräaikaishuoltojen tekeminen, koneiden käyttötavan ja kunnan seuranta jne. vaarantuiivat, kun oltiin siirretty vapaaseen varastointiin.

Työsuojelutarkastus ei tunnistanut vaaratekijöitä

Eräs merkittävä tapaturmatekijä oli, että työsuojelutarkastuksesta oli tullut mielipidepainotteinen. Käytössä olleita työkaluja ei tarkastettu eikä työtapoja havainnointu. Kysyttiin, onko työturvallisuudessa puutteita ja kun saatiin kieltävä vastaus, oli tarkastus suoritettu. Tarkastuksia on pidetty 2–4 kertaa vuodessa.

Tarkastuksessa tulee toki kysyä työntekijöiltä mahdollisista turvallisuusongelmista. Kuitenkaan haastattelujen tyytyväisyys ei riitä, vaan tarkastajan on itse todettava välineiden kunto ja työtapojen kelvollisuus.

NN:n kokemus

Levyseppä-hitsaaja oli tullut metalliyrityksen palvelukseen seitsemän vuotta sitten, tehnyt ko. osastolla vastaavia töitä neljä vuotta. NN oli 31-vuotias.

3. VASTAAVIEN TYÖTAPATURMIEN ESTÄMINEN

3.1 Työturvallisuuslain määräyksiä

Työnantajan ja työntekijän yleisiä velvollisuuksia työturvallisuuden lisäämiseksi säätelee työturvallisuus-

lain 9 §:n 1 ja 4 momentti. Työnantajan on tarkoin otettava huomioon kaikki, mikä työn laatuun, työolosuhteisiin ja työntekijän edellytyksiin katsoen kohtuudella on tarpeellista työntekijän suojelemiseksi joutumasta työssä alttiiksi tapaturmille ja tässä tarkoituksessa jatkuvasti tarkkailtava työympäristöä sekä ryhdyttävä asianmukaisiin toimenpiteisiin tapaturmien, terveyshaittojen sekä vaaratilanteiden selvittämiseksi ja torjumiseksi. Työntekijän puolestaan on tarkoin noudatettava työturvallisuusmääräyksiä, käytettävä hänelle määrättyjä henkilökohtaisia suojavälineitä ja muutoinkin työnantajalta saamiensa ohjeiden mukaisesti työssään huolehdittava omasta sekä muiden työntekijöiden turvallisuudesta ja terveydestä, jos hänen työnsä vaikuttaa heihin.

Kone- ja laiteturvallisuuden osalta työturvallisuuslain 29 §:n 1 momentissa todetaan, että koneiden ja muiden niihin verrattavien teknillisten laitteiden tulee olla niillä työskenteleviä ja muita työpaikalla olevia henkilöitä uhkaavien tapaturmien ehkäisemiseksi tarkoituksenmukaisesti rakennetut, sijoitetut ja asennetut sekä varustetut tarpeellisin suojalaittein ja merkinnöin. Koneita ja muita laitteita ei työturvallisuuslain 30 §:n 2 momentin mukaan saa kuormittaa tai rasittaa siten, että sen johdosta aiheutuu vaaraa.

Työntekijälle on annettava työn laadun ja työolosuhteiden edellyttämää opetusta ja ohjausta työssä sattuvan tapaturman vaaran välttämiseksi työturvallisuuslain 34 §:n 1 ja 2 momentin perusteella. Työnantajan on tällöin huolehdittava siitä, että työntekijä riittävästi perehdytetään mm. työssä käytettävien koneiden ja laitteiden turvallisuusmääräyksiin ja toimintatapaan sekä työn oikeaan suorittamiseen, työpaikan menettelytapoihin ja varomääräyksiin.

3.2 Työsuojelutarkastukset

Työsuojelutarkastuksilla pyritään löytämään piileviä vaaratekijöitä sekä olemassa olevia ohjeiden vastaisia työmenetelmiä ja koneita sekä laitteita. Tarkastus tulee siten tapahtua työtä havainnoimalla ja kukin työväline, kone ja laite yksityiskohtaisesti tarkastamalla.

3.3 Riskien kartoitus

Riskikartoitusten sisältöä tulee kehittää niin, että ne perustuvat todellisten, käytössä olevien työmenetelmien havainnointiin.

3.4 Työnopastus

Työnopastuksessa tulee käyttää niitä työohjeita, jotka on laadittu edellä tarkoitetun riskikartoituksen perusteella.

3.5 Työturvallisuusvastuu

Linja- ja työsuojeluorganisaatioihin kuuluvien vastualueet ja tehtävät on määriteltävä yksiselitteisesti.

Näin muodostuvat toimenkuvat voisivat olla ATK:lla ja niiden yhteydessä kulloinkin meneillään olevat työturvallisuustoimenpiteet aikatauluineen ko. toteuttajien kohdalla. Toteutetut toimenpiteet muodostaisivat luettelon uusista valvonnan piiriin tulleista työturvallisuusasioista.

3.6 Työvälineiden varastointi, huolto- ja kunnossapito

Varastoinnin, huollon ja kunnossapidon toteutus tulee järjestää siten, että käytössä on vain ohjeiden mukaisia, kaikilta osin käyttökuntoisia (käsi)työkaluja.

3.7 Ohjeet hiontatyöhön

Käsi-koneilla suoritettava hionta voidaan jakaa kolmeen osaan:

- 1) viilaus ja jäysteenpoisto,
- 2) kiillotus sekä
- 3) rouhinta ja katkaisu. Näillä työtavoilla on turvallisuuden kannalta omat piirteensä.

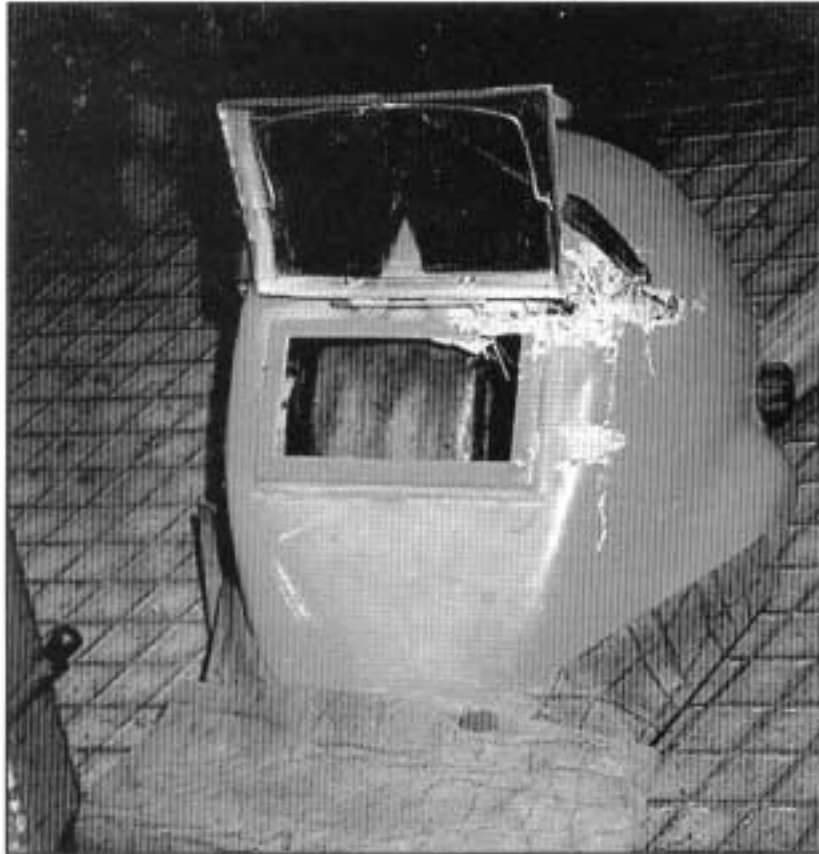
Viilaus ja jäysteenpoisto tapahtuu karalaikalla tai pyörivällä kovametalli- tai pikateräsviilalla. Näiden koneiden pyörimisnopeudet ovat suuret. Erityistä huomiota tulee kiinnittää silmien suojaamiseen, ja ohuiden karalaikkojen käyttöä tulee varoa, sillä korkeat kierros-
luvut (20.000-30.000 r/min) aiheuttavat suuren läpäisy-
kyvyn laikan rikkoutuessa.

Puhdistus ja kiillotus - eli viimeistely - tapahtuu alhaisilla kierrosnopeuksilla, jolloin tarvitaan suurta vääntömomenttia. Viimeistelykoneissa ei käytetä rikkomasuojuksia.

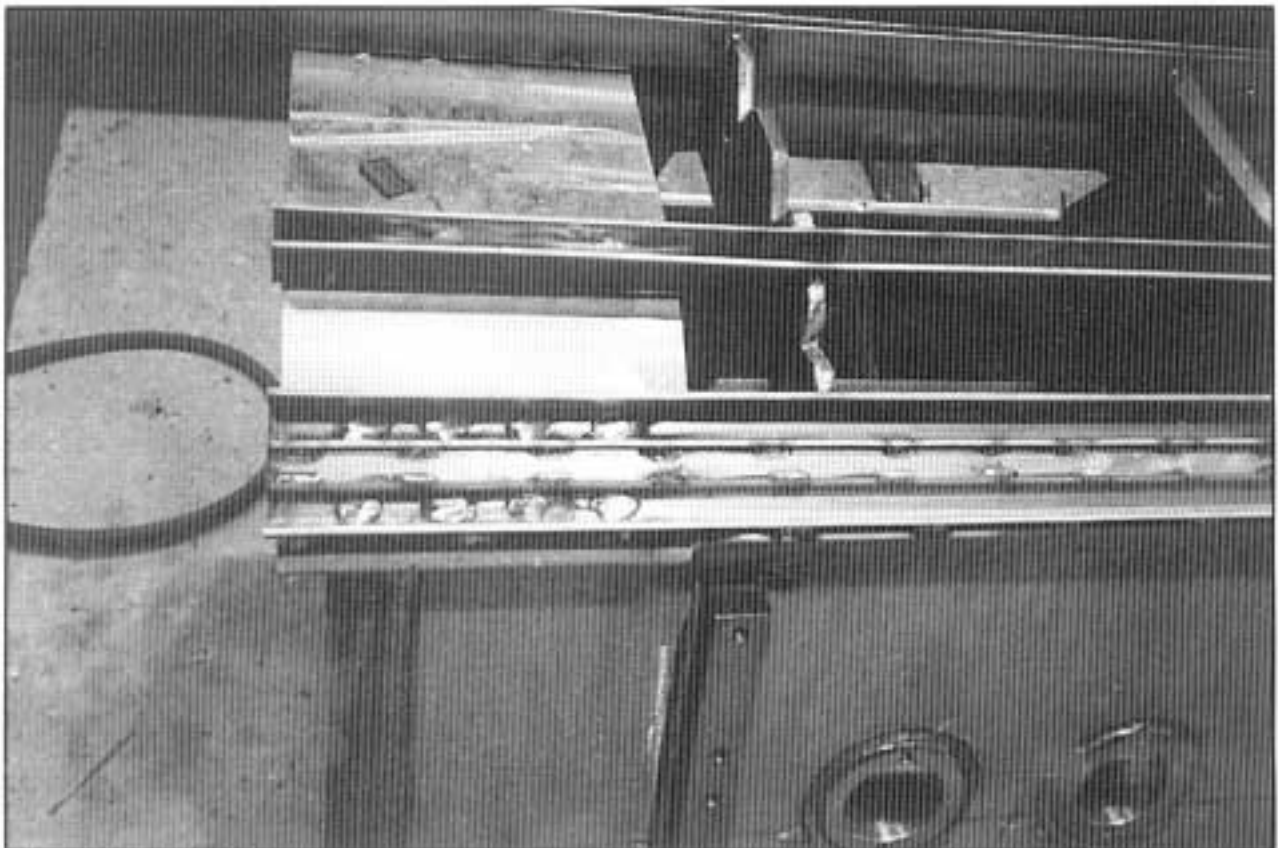
Rouhinta ja katkaisu on työtapa, jossa ainetta poistetaan suurella teholla. Liitteessä esitetyt käsihiomakoneiden turvallisuusohjeet koskevat juuri rouhintaa ja katkaisua.

LIITTEET

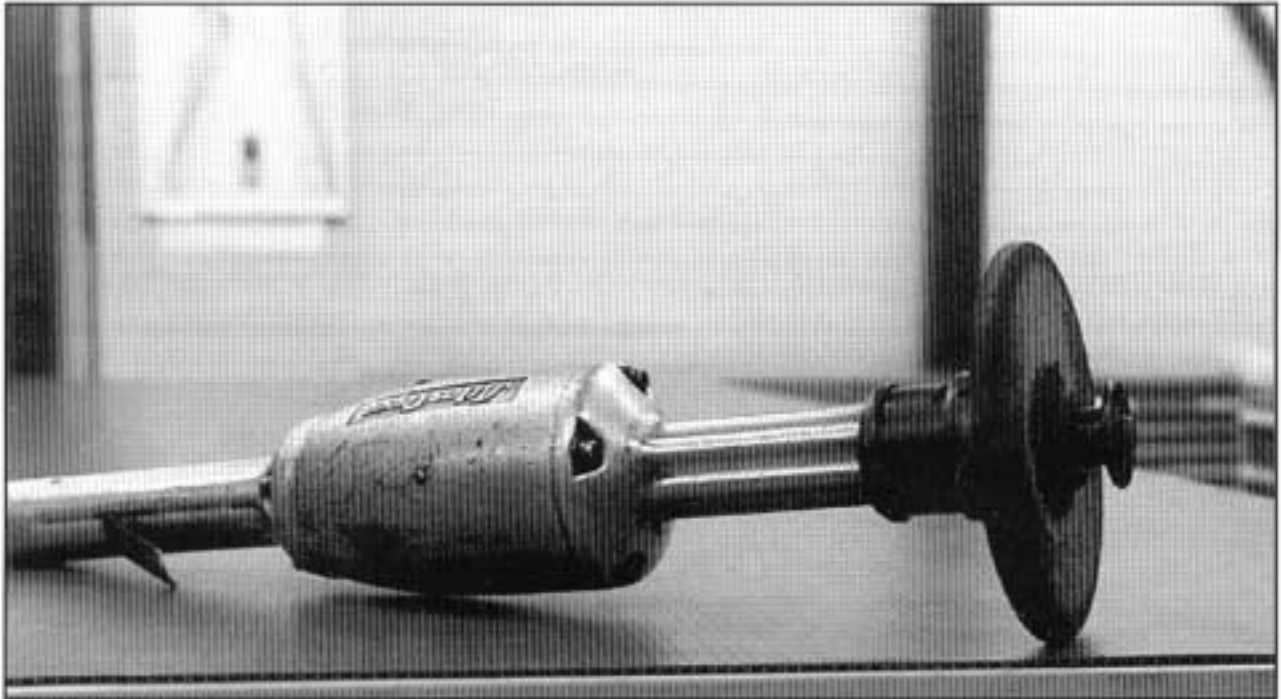
- Kaavio tapahtumista ja tapaturmatekijöistä
- Valokuvia
- Käsihiomakoneiden turvallisuusohjeet



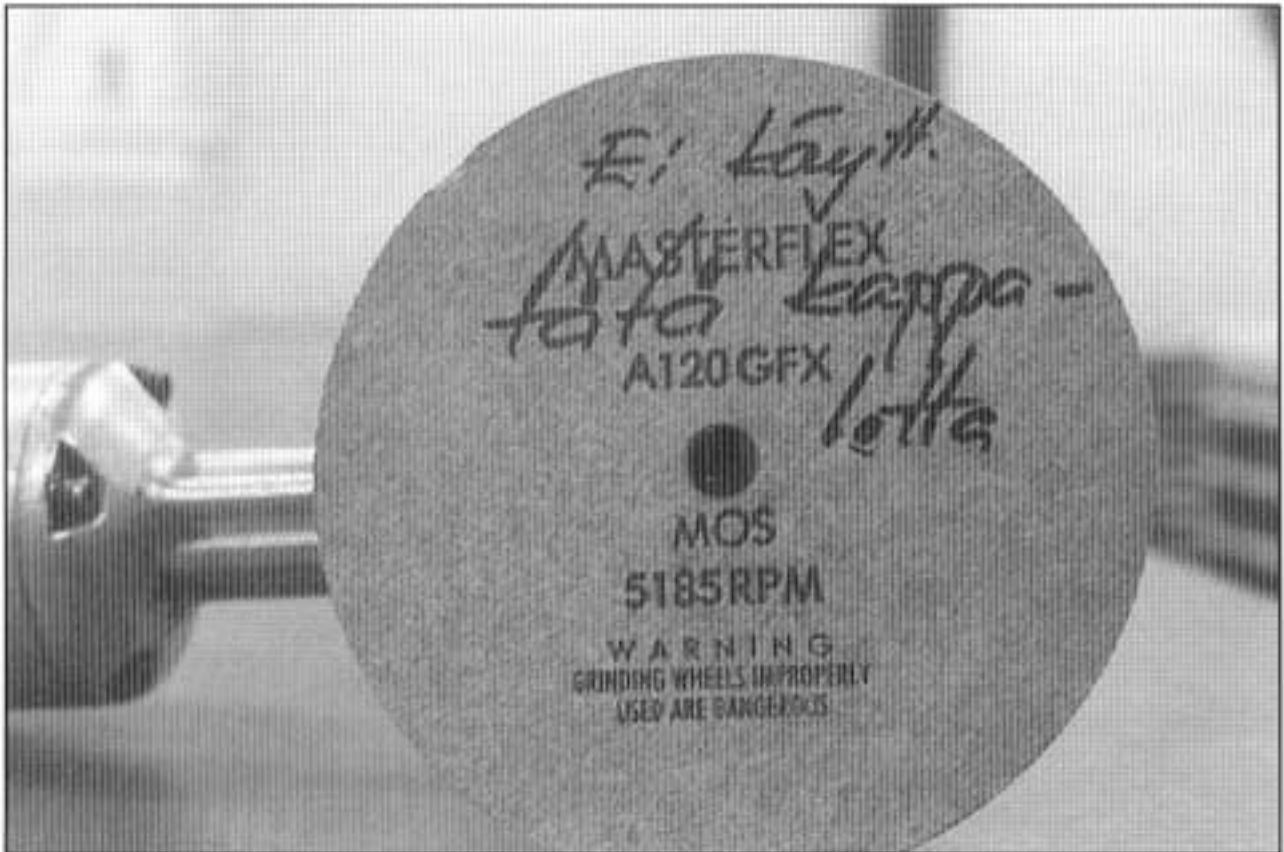
Kuva 1. Hitsauskypärä, jonka pala lävisti.



Kuva 2. Hiottava tiivisteura.



Kuva 3. Käytetty hiomakone ja laikka.



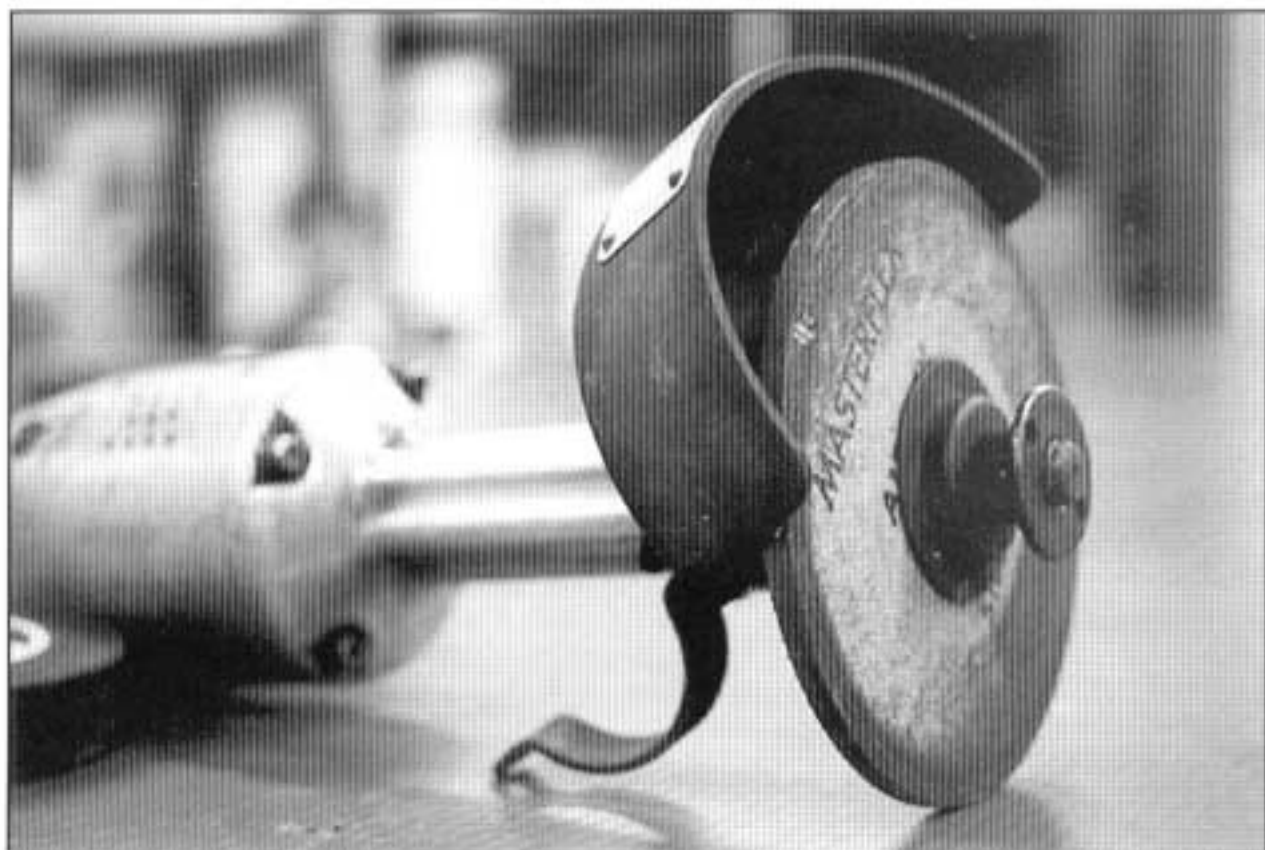
Kuva 4. Käytetty laikka.



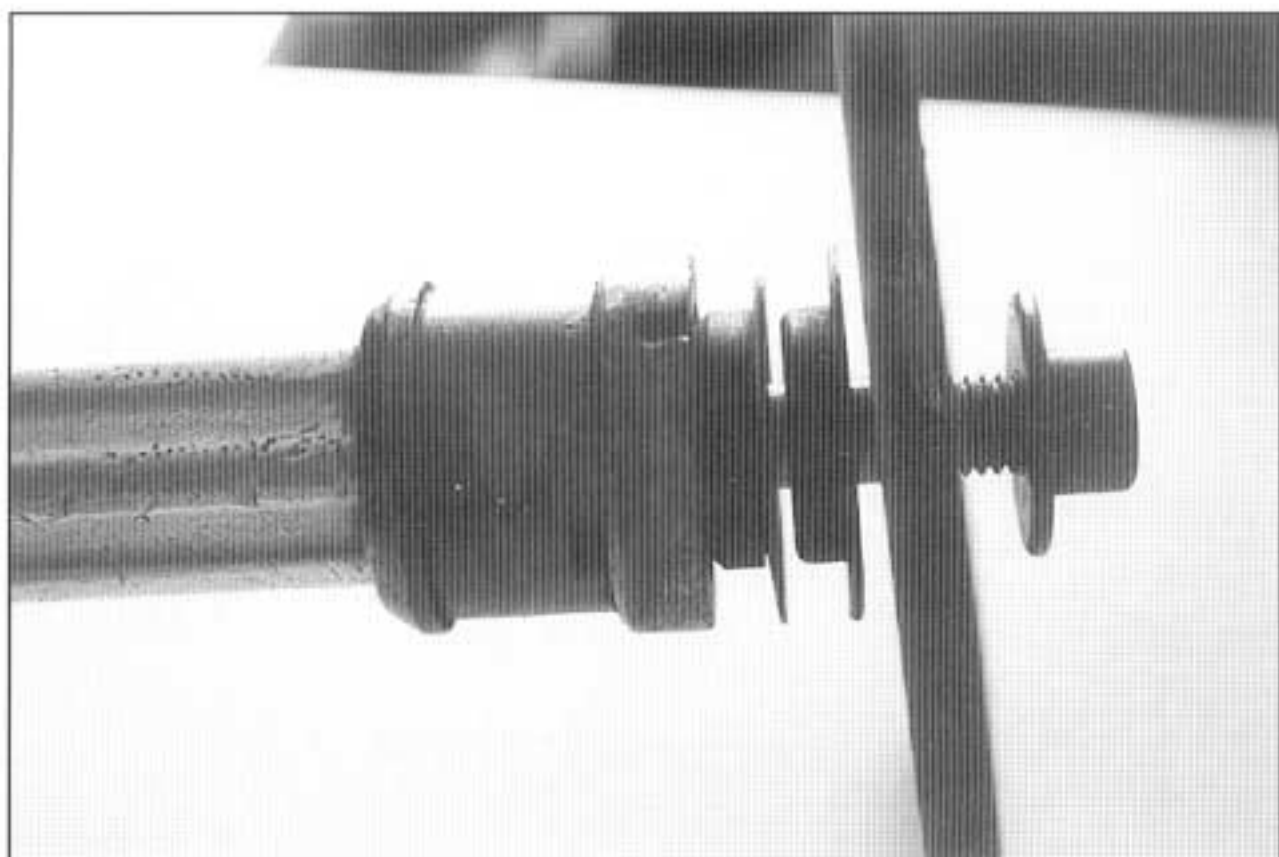
Kuva 5. Saliittu laikka.



Kuva 6. Rikkomasuojuksen (oli siis poistettu) varoitukset.



Kuva 7. Poistettu rikkomasuojus ja käytetty laikka.



Kuva 8. Kiinnitys karaan.

KÄSIHIOMAKONEIDEN TURVALLISUUSOHJEET

1. Rikkomasuojus on oltava paikoillaan.
2. Laikan suurinta sallittua kierroslukua ei saa ylittää.
3. Konekilven on oltava paikoillaan mm. kierrosluvun toteamiseksi.
4. Laikan on oltava heitoton ja ehjä.
5. Laikka on kiinnitettävä siihen tarkoitetuilla kiinnittimillä.
6. Kiinnittimiä eikä akselia saa hioa.
7. Katkaisulaikalla ei hiota.
8. Sähköjohdon ja pistokkeiden on oltava kunnossa.
9. Käytetään henkilökohtaisia suojaimia.
10. Työkaluvarastolta ei anneta epäkuntoisia koneita ja sinne palautettavien koneiden puutteista ja vioista on ilmoitettava.
11. Uusille työntekijöille opastetaan nämä ohjeet esim. työkalun luovutuksen yhteydessä.
12. Jos työssä esiintyy työvaiheita, joissa näiden ohjeiden noudattaminen olisi mahdotonta, keskustellaan asiasta työnjohtajan kanssa käyttökelpoisen menetelmän löytämiseksi.
13. Hiomakoneen käyttö on tulityötä vakituisten tulityöpaikkojen ulkopuolella ja edellyttää siten tulityölupaa.
14. Paineilmakoneen kierrosnopeuteen vaikuttavia säätöjä ei saa missään tapauksessa muuttaa.
15. Happea, suojakaasuja eikä palavia kaasuja saa missään tapauksessa käyttää minkään paineilmalaitteen voimanlähteenä räjähdys-, palo- ja tukehtumisvaaran vuoksi.

Metalliteollisuus

Metalliteollisuuskeskus

Bulevardi 28, 00120 Helsinki • Puhelin 09-680 401 • Telefax 09-680 40 389

Lisätietoja: Osastopäällikkö Hannu Tarvainen, puh. 09-680 40 388 tai työturvallisuusinsinööri Sakari Seppänen, puh. 09-680 40 377 • **Tilaukset:** Osastosihteeri Terttu Kumlin, puh. 09-680 40 385