



Tampereen ammattikorkeakoulu

# AMMATILLINEN OPETTAJAKORKEAKOULU

**Opettajankoulutuksen kehittämishanke**

Työturvallisuuden parantaminen yleisimpien  
rakennuskoneiden käytön opetuksessa

Markku Lauttajärvi

Kaj-Birger Valtonen

2008

LAUTTAJÄRVI MARKKU, VALTONEN KAJ-BIRGER: Työturvallisuuden parantaminen yleisimpien rakennuskoneiden käytön opetuksessa

Tampereen ammattikorkeakoulu

Opettajankoulutuksen kehittämishanke 19 s. + 12 liites.

Ryhmän opettaja Hanna Ilola

Maaliskuu 2008

Asiasanat: rakennuskoneiden käytön opetus, työturvallisuus

## TIIVISTELMÄ

Tämän kehittämishankkeen tavoitteena oli selvittää Tampereen aikuiskoulutuskeskuksen rakennusalan koulutusosastolla tapahtuvaa rakennuskoneiden käytön opetuksen riittävyttä ja työturvallisuuskohtien toteutumista opiskelussa.

Tutkimusmenetelminä käytettiin kyselylomaketta, jolla haastateltiin erästä rakennusalan opintojansa päättävää ryhmää. Haastattelussa saatuja tuloksia peilattiin tapaturmatilastoihin, joista erityisesti nostettiin esille rakennusosalalla työkoneiden kanssa tapahtuneet tapaturmat.

Kehittämishankkeen tuloksena syntyivät uudet työturvallisuusohjeet käytettäväksi TAKK:n rakennusalan koulutusosastolla. Vanhat työturvallisuusohjeet päivitettiin korjauksilla, joiden ideat olivat lähtöisin opiskelijoilta saaduista mielipiteistä ja ehdotuksista. Uudet työturvallisuusohjeet sijoitettiin rakennuskoneiden lähetyville, missä ne ovat jatkuvasti koneen käyttäjän nähtävillä. Lisäksi uudet työturvallisuusohjeet toteuttavat paremmin TAKK:n opetussuunnitelman osuutta koskien työturvallisuusopetusta. Samoin lainkohta työnantajan velvollisuuksista antaa opastusta koneiden käyttöön toteutuu. Kehittämishankkeen pyrkimyksenä on vaikuttaa myös opiskelijoiden työturvallisuutta koskeviin asenteisiin ja vähentää siten TAKK:sta rakennusalan koulutuksen saaneiden tapaturma-alttiutta heidän myöhemmillä työmaillaan.

## Sisällysluettelo

1	KEHITTÄMISHANKKEEN ESITTELY .....	4
2	AIHEEN VALINTA .....	5
2.1	Uusien työturvallisuusohjeiden tarpeellisuuden arviointi .....	6
2.2	Hankesuunnitelma .....	6
2.3	Toteutus, sen suunnittelu ja aikataulutus .....	6
3	KEHITTÄMISHANKKEEN LÄHTÖKOHDAT JA TAVOITTEET .....	9
3.1	Kehittämishankkeen lähtökohdat .....	10
3.2	Kehittämishankkeen tavoitteet .....	11
4	TULOSTEN RAPORTOINTI JA ARVIOINTI.....	11
4.1	TAKK:n rakennusalan opiskelijoiden kysely ja sen tulokset.....	11
4.2	Tulokset rakennusalan tapaturmatilastojen valossa .....	13
4.3	Kehittämishankkeen arviointi .....	17
5	LÄHDELUETTELO .....	19
	LIITTEET .....	20
	LIITE 1: Kouluttajien osa .....	20
	LIITE 2: Opiskelijoiden osa.....	30
	LIITE 3: Kyselylomake .....	32

## 1 KEHITTÄMISHANKKEEN ESITTELY

Rakennusala on tapaturmatilastojen mukaan maamme vaarallisin toimiala. Rakennustoiminnassa työskentelee noin 160 000 työntekijää, joten alan työturvallisuudessa tapahtuvat muutokset heijastuvat laajalle yhteiskunnassa. Rakennusteollisuus käyttää tänä päivänä enenevässä määrin erilaisia työkoneita tuotannossaan. Koneet nopeuttavat työn valmistumista, parantavat työn laatua ja samalla helpottavat ruumiillista rasitusta. Koneistumisen myötä rakennusalan ammattitaitojen vaatimukset ovat lisääntyneet. Erilaiset koneet ovat erinomaisia apulaisia oikein käytettynä, mutta saattavat olla erittäin vaarallisia tottumattomalle käyttäjälle.

Koneiden käyttöturvallisuus on lisääntynyt uusien entistä tiukempien työturvallisuussäännösten myötä, minkä johdosta rakennusalan koneiden valmistajat ovat joutuneet panostamaan entistä enemmän tuotteidensa työturvallisuuteen. Eduskunnan päätös vuodelta 2002 ohjaa koneturvallisuuden toteutumista (Työturvallisuuslaki 23.8.2002/738). Suurimpia ongelmia koneiden käytössä on oikeiden käyttötapojen opastamisen puuttuminen, vajavaisen ohjeistuksen antaminen sekä se, ettei koneiden turvallista käyttöä valvota rakennustyömailla. Liian usein väärät työtavat ja kokemuksen myötä tullut huolimattomuus kostautuvat onnettomuuksina. Toinen erittäin yleinen tapaturman aiheuttaja ovat työnmaan huono yleinen järjestys, puutteellisesti rakennetut kulkutasot, kulkutiet ja telineet. Tämä osoittaa selvästi suuret puutteet työsuojelun toteutumisessa tämän päivän rakentamisessa.

Oppilaitoksellamme on käytössä nykyaikaisia rakennusteollisuuden vaatimusten mukaisia koneita. Näiden koneiden oikean käytön omaksuminen sekä turvallisesta työympäristöstä huolehtiminen antavat valmiuksia opiskelijalle hänen siirtyessään työelämään. Tähän tarkoitukseen teimme kehittämishankkeena

työturvallisuusohjeet, jotka otamme osaksi Tampereen aikuiskoulutuskeskuksen rakennusalan käytännön opetusta. Työturvallisen ja hyvin suunnitellun koulutuksen tavoitteena on vaikuttaa seuraaviin asioihin:

- työsuojelunormien tunteminen
- turvallisen työympäristön toteutuminen
- tapaturmien ennaltaehkäisy
- tapaturmakustannusten vähentäminen
- onnettomuusriskien tiedostaminen
- työn tuottavuuden lisääntyminen
- oikeanlainen toiminta onnettomuustilanteissa.

Kehittämishankkeemme työturvallisuusohjeiden tavoitteena on parantaa TAKK:n rakennusalan työturvallisuuskoulutusta.

## **2 AIHEEN VALINTA**

Toimiessamme Tampereen aikuiskoulutuskeskuksen rakennustekniikan kouluttajina, olemme joutuneet seuraamaan ja ohjaamaan työkoneiden käyttöä. Kehittämishankkeen aiheen valinnassa oli suuri merkitys myös esimiehemme toiveella saada aikaan asiallista ja ajan tasalla olevaa oppimateriaalia konekoulutukseen.

Seuraavaksi esittelemme kehittämishankkeen etenemisen vaihe kerrallaan. Kappaleessa 2.1 käydään läpi tarpeellisuuden kartoitus ja kappaleessa 2.2 hankesuunnitelman sisältö lyhyesti. kappaleessa 2.3 kerrotaan miten kehittämishankkeen materiaali on kerätty.

### *2.1 Uusien työturvallisuusohjeiden tarpeellisuuden arviointi*

Työnopetuksen ensimmäisiä tehtäviä on antaa opiskelijoille selvä kuva, kuinka työkoneita tulee käyttää turvallisesti ja oikein. Opastuksen tulee tapahtua konekohtaisesti, jolloin voidaan osoittaa millaisia vaaratilanteita kyseinen kone voi aiheuttaa ja miten vaaratilanteissa tulee toimia. Opetuksen tulee selkeästi kuitenkin osoittaa, mitkä työtavat ovat turvallisimmat. Konekohtaiset työturvallisuusriskit osoittamalla saadaan opiskelija ajattelemaan itsenäisemmin koneen käyttöä erilaisissa työtilanteissa. Oikea asenne koneiden käytössä saa tätä kautta myös vahvistusta.

### *2.2 Hankesuunnitelma*

Hankesuunnitelmassa kävimme läpi, mitä kehittämishankkeeseen aiomme sisällyttää ja mitä siitä kannattaa sulkea ulkopuolelle. Kehittämishankkeemme kohteeksi muotoutui työturvallisuusohjeiden laatiminen, koska niille oli tarvetta talossamme sekä kouluttajien että opiskelijoiden puolella. Käytännön toteutuksen suunnittelusta ja kyselyn toteutuksesta on enemmän seuraavassa kappaleessa.

### *2.3 Toteutus, sen suunnittelu ja aikataulus*

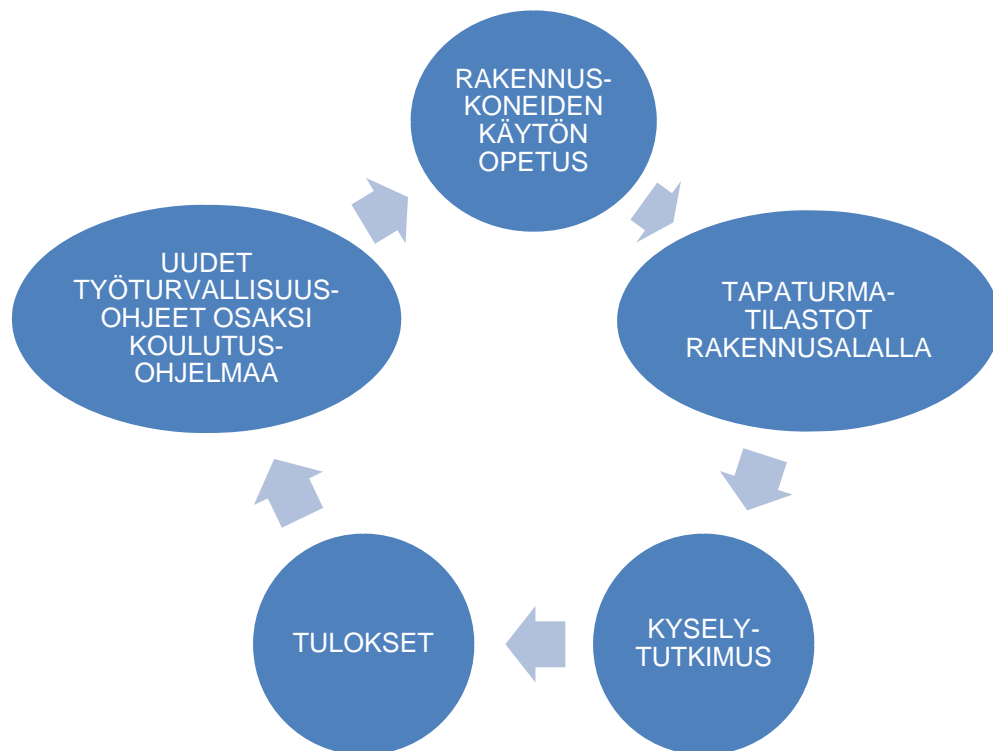
Kun kehityshankkeen tarpeellisuus oli varmistettu, aloimme pohtia, miten kerätä konkreettista aineistoa koneiden käytön opetuksen tilasta TAKK:ssa. Tähän selkeästi paras keino oli opiskelijoiden haastattelu. Tiedonkeruumenetelmäksi valitsimme puolistrukturoidun haastattelun eli teemahaastattelun. Menetelmälle on ominaista se, että sitä käytettäessä kaikki haastateltavat ovat kokeneet tietyn tilanteen. Tällainen oli kehittämishankkeessamme opetuksen kokeminen ja sen tason arviointi. Aluksi pohdimme tilanteen olennaisimpia elementtejä ja kokonaisuutta, joiden pohjalta laadimme haastattelurungon. Kyselylomakkeeseen valitsimme valmiiksi arvioitavat rakennuskoneet, koska halusimme tietoa yleisimpien rakennuskoneiden käytön opetuksesta. Kysyimme myös arviota työturvallisuusopetuksen tilasta yleensä sekä itsearviointia omasta koneen käytöstä.

Tällainen taustatyö haastateltavien valinnassa ja haastattelun rungon laadinnassa on ominaista temahaastattelun suunnittelussa. (Hirsjärvi&Hurme 2001, 47.)

Kyselylomake jaettiin 13 opintojaan päättämässä olevalle opiskelijalle ja vastaus saatiin jokaiselta. Lukumäärältään otantamme osuu suhteellinen lähelle kvalitatiivisen tutkimuksen haastateltavien keskiarvoa, joka on 15 haastateltavaa (Hirsjärvi&Hurme 2001, 58). Kyselyn otannaksi valittiin opintojaan päättämässä olevat opiskelijat, koska näillä ajateltiin olevan pisin kokemus työturvallisuuskoulutuksesta kaikkien opiskelijoiden joukossa. Kysely suoritettiin TAKK:n tiloissa oppitunnin päätteeksi ja paperit kerättiin vastaajilta nimettöminä. Nimettömyyttä pidettiin perusteltuna, jolla pyrittiin varmistamaan, että jokainen opiskelija uskaltaa antaa todellisen arvionsa aiheesta.

Haastattelun jälkeen vuorossa oli tulosten analysointi. Tulokset oli luettavissa suoraan kyselylomakkeista, eikä varsinaista omaa sisällöntulkintaa ollut analyysivaiheessa. Analyysi oli laadultaan lähinnä deskriptiivistä eli kuvailevaa, mikä sopi aineistoon ja kehittämishankkeen tavoitteisiin parhaiten. Paremmiin kvalitatiivisen tutkimuksen ominaisuuksia kehittämishankkeemme muistutti vaiheessa, jossa luokittelimme aineistoa. Luokittelu oli välttämätöntä, koska halusimme etenkin tyyppillä tapauksia. Kvalitatiivisessa tutkimuksessa on tavallista, että aineiston ”luokat voidaan ymmärtää käsitteellisiksi työkaluiksi, joiden varassa voidaan kehitellä esimerkiksi teoriaa tai nimetä abstraktilla tasolla suuresta aineistomassasta tärkeät ja keskeiset piirteet (Hirsjärvi&Hurme 2001, 147.)”. Aineistossamme näiden piirteiden löytäminen oli helppoa, koska aineisto oli kooltaan pieni ja kysymyslomakkeen kysymykset ennalta asetettuja. Luokat aineistoon muodostivat kukin työkone erikseen ja näissä jokaisessa vaikutti oma vastausvaruutensa. Aineiston kuvailua ja tulkintaa tehtiin luokittelemisen jälkeen, kun kartoitettiin työturvallisuuden puutteita opetuksessa. Myös haastattelulla saatu aineisto osoitti, että työturvallisuusohjeille oli tilaus koulutuksessa.

Seuraavaksi esittelemme kaaviossa 1. prosessimme etenemisen. Hankkeen ensimmäinen askel oli selvittää työturvallisuusohjeiden tarpeellisuus. Varmuus tähän saatiin kyselylomakkeella opiskelijoilta. Lisätueksi hankittiin materiaalia myös Työsuojeluhallinnon tapaturmarekisteristä. Yhtenä kehittämishankkeen osana oli tarkistaa olemassa olevat koneiden turvallisuusohjeet ja havaita niiden puutteet. Prosessikuvauksessa havainnollistuu myös se, miten päivitetty työturvallisuusohjeet otetaan käyttöön.



KAAVIO 1. Kehittämishankkeemme prosessikuvaus

Hanke käynnistettiin keväällä 2007, empiirisen osan haastattelut kerättiin syyskuussa 2007 ja kehittämishankkeen tuloksena syntyvät uudet työturvallisuusohjeet ovat TAKK:n käytössä maaliskuussa 2008.



### 3 KEHITTÄMISHANKKEEN LÄHTÖKOHDAT JA TAVOITTEET

Kehittämishankkeen lähtökohdaksi muotoutuivat vanhentuneet turvallisuusohjeet ja niiden puutteet. Konekannan nykyaikaistumisen myötä vanhat ohjeet koneiden käyttöön olivat soveltumattomia. Lisäksi työturvallisuuslain 14§ mukaan työnantajan on annettava työntekijälle riittävät tiedot työpaikan haitta- ja vaaratekijöistä. Samoin työnantajan pitää huolehtia siitä, että työntekijä perehdytetään riittävästi työhön, työpaikan olosuhteisiin, työ- ja tuotantomenetelmiin, työssä käytettäviin työvälineisiin ja niiden oikeaan käyttöön sekä turvallisiin työtapoihin. Opastusta tulee päivittää asianmukaisesti. (<http://www.tyosuojelu.fi/fi/s20020738/636>, 1.2.2008)

Ammatillisen peruskoulutuksen opetussuunnitelman ja näyttötutkinnon perusteissa (OPS) rakennusalan perustutkinnon yhtenä tutkintovaatimuksena on osata käyttää rakennusalan koneita asianmukaisesti. OPS vaatii että ”Opiskelija osaa käyttää turvallisesti ja laadukkaasti henkilökohtaisia työkaluja ja tuntee rakennustyömaan perustyökalujen, kuten työmaasirkkelin ja naulaimien työturvallisuusohjeet” (Opetushallitus 1999, 67). Rakennusalan perustutkinnon (OPH 1999) ja Talotekniikan perustutkinnon (OPH 1999) opetussuunnitelman perusteissa turvallinen työskentely rakennustyömaalla on perustaitojen opiskelun päätavoite (Opetushallitus 2001, 5).

Työturvallisuuslain ja opetussuunnitelman lisäksi myös opetushallituksen työryhmän raportissa vuodelta 2001 on suosituksia työturvallisuusopetuksesta rakennus- ja talotekniikka-aloille: ”Työryhmän mielestä työturvallisuus on tärkeä osa perustutkinnon ammatillista osaamista ja se vuoksi työturvallisuus on oltava arviointikriteerinä kaikissa rakennus- ja talotekniikka-alan näytöissä” (Opetushallitus 2001, 4). Kiihtävä taso työturvallisuusosaamisesta edellyttää rakennusalan opiskelijalta seuraavaa:

- opiskelija osaa käyttää turvallisesti ja laadukkaasti henkilökohtaisia työkaluja
- opiskelija tuntee rakennustyömaan perustyökalujen, kuten työmaasirkkelin ja naulaimien työturvallisuusohjeet
- opiskelija perehtyy työmaalla turvamääräyksiin niin, että tunnistaa vaaralliset työkohteet
- opiskelija tuntee määräaikais- ja käyttöönottotarkastuksien merkityksen

(Opetushallitus 2001, 5)

Opiskelijan tulee myös osata käyttää turvallisesti henkilökohtaisia suoja- ja työvälineitä, sekä osata käyttää oikeita työasentoja ja apuvälineitä. Koulutuksen järjestäjän velvollisuutena on raportin mukaan vastata siitä, että opiskelijalla on käytössään työssäoppimisen aikana suojavaatteet, turvakengät, kypärä sekä kuulo- ja silmäsuojaimet. TAKK:n tulee siis ohjeen mukaan järjestää edellä mainitut seikat omissa tiloissaan sekä varustaa opiskelija työmaalle mahdollisimman hyvin.

(Opetushallitus 2001, 4)

### *3.1 Kehittämishankkeen lähtökohdat*

Kehittämishankkeen aluksi laatimassamme hankesuunnitelmassa työturvallisuusohjeiden ongelmiksi nousivat seuraavat asiat:

- Millaisia koneita TAKK:lla on käytössä?
- Millaisia töitä koneilla tehdään
- Minkälaisia vaaroja koneiden käyttöön liittyy?

Tarkemmin aineistoon perehtyessämme, lopullisiksi muotoutuivat seuraavat lähtökohdat turvallisuusohjeiden tekoon:

1. Miten koneiden käyttöä on opetettu?
2. Tietääkö opiskelija, miten eri lailla eri materiaalit käyttäytyvät niitä kiinnitettäessä tai työstettäessä?
3. Mitkä ovat yleisimmät koneiden käytössä tapahtuvat virheet?
4. Miksi työympäristöllä on niin suuri vaikutus tapahtuneisiin tapaturmiin?

### *3.2 Kehittämishankkeen tavoitteet*

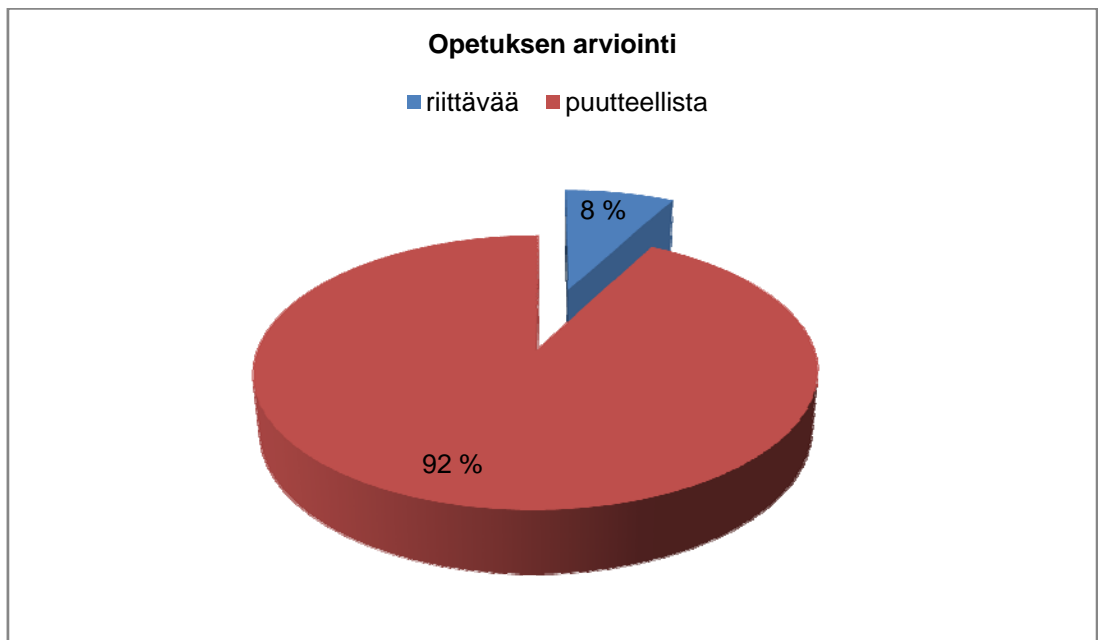
Hankkeen tavoitteena on laatia uudet työturvallisuusohjeet TAKK:n rakennusalan koulutusosastolle. Ohjeet sisältävät viimeisimmät lainmuutokset huomioivat konekohtaiset käyttöohjeet sekä yleiset turvallisuus- ja siisteysohjeet työsalin. Konekohtaiset ohjeet sijoitetaan koneen mukana kulkeviksi. Ohjeet on laadittu vaarojen minimoimiseksi.

## **4 TULOSTEN RAPORTOINTI JA ARVIOINTI**

Esittelemme seuraavaksi kehittämishankkeemme tuloksia. Raportoimme ensin kyselylomakkeella saadut vastaukset ja niistä vetämämme johtopäätökset. Sitten tarkastelemme työturvallisuuskoulutuksen tarvetta Suomessa sattuneiden tapaturmatilastojen valossa, koska sieltä voidaan havaita työturvallisuuden tila tämän päivän rakennustyömailla. Esimerkkinä on muutamia tapauksia tyypillisimpien rakennuskoneiden käytön yhteydessä sattuneista tapaturmista ja kappaleen lopussa on tilastoja ja graafinen esitys kehittämishankkeemme tulosten tueksi. Tämän jälkeen pohdimme kehityshankkeen tuloksena laatimiamme työturvallisuusohjeiden soveltuvuutta koulutusohjelman osaksi. Esimerkkitapausten käsikäyttöiset rakennuskoneet ovat samoja, joiden käyttöön myös haastattelemamme opiskelijat olivat kaivanneet lisäopetusta.

### *4.1 TAKK:n rakennusalan opiskelijoiden kysely ja sen tulokset*

Suurin osa – yli 90% – kyselyyn vastanneista koki rakennuskoneiden käytön opetuksen puutteelliseksi. Kaaviosta 2 käy ilmi mielipiteiden jakautuminen. Koska kysymys oli strukturoitu, vastauksesta ei käy ilmi, johtuuko puutteellisuus työturvallisuuden uupumisesta opetuksessa vai jostain muusta syystä.



KAAVIO 2. Tutkimustulokset opetuksen riittävyyden arvioinnissa

Seuraavaksi kyselylomakkeessa kysyttiin, mitä tuli erityisesti painottaa rakennuskoneiden käytön opettamisessa. Vastauksen haastateltavat antoivat omin sanoin, joten tilastollista havainnollistusta ei vastauksista voi tulosten raportoinnissa antaa. Vastauksissa opiskelijat kiinnittivät huomiota työkoneneiden varsinaisen opetuksen lisäksi myös opetusmenetelmiin. Opiskelijat moittivat opetustilannetta, minkä he näkivät painostavaksi. Tutkimushetkellä työkoneneiden käytön opetus tapahtui työhallissa kone kerrallaan. Ensin kouluttaja näytti, miten kone toimii ja sen jälkeen jokainen opiskelija sai halutessaan kokeilla koneen käyttämistä muiden katsellessa. Tämä opetusmenetelmä ei kannustanut etenkin epävarmimpia opiskelijoita kokeilemaan laitetta, koska katselevien opiskelijoiden luomat paineet onnistumiselle koettiin ahdistaviksi. Tämän takia monet jättivät konekokeilun kokonaan tekemättä.

Toiseksi ongelmakohtaksi opiskelijat näkivät eri materiaalien työstämisen turvallisuuden. Tätä ei käsitelty koneen käytön opetuksessa eikä myöskään myöhemmin kurssilla. Materiaalin vaihtumisen ymmärrettiin vaikuttavan suurestikin

rakennuskoneen käyttöön ja siihen kaivattiin opastusta. Esimerkkinä nousi esille paineilmanaulaimen käyttö styroksin kiinnittämiseen, joka on huokoinen materiaali.

Eniten opiskelijat kaipasivat tehostetumpaa opetusta paineilmanaulaimen, käsi- ja pöytäsiirtekkelin opetuksessa. Tarve tähän koettiin tärkeäksi, koska kyseisten koneiden käyttö oli opiskelijoille eniten vierasta. Näiden koneiden käytöstä opiskelijoilla oli toisin sanoen vähiten aiempaa kokemusta. Voidaan myös olettaa, että näiden koneiden käytön osaaminen koetaan tärkeäksi sen vuoksi, että niiden ajatellaan olevan erittäin yleisiä rakennustyömaan koneita. Vastauksista kävi ilmi myös se, että lisäopetusta kaivataan sellaisten rakennuskoneiden käyttöön, jotka koetaan vaarallisiksi ja tapaturma-alttiiksi. Kyselyn pienestä otannasta johtuen korostuu myös sen merkitys, että naisten osuus vastaajista oli n. 23 prosenttia.

Opiskelijoiden arvion mukaan parhaiten koneiden käyttöön tutustui vasta työmailla. Perusopetuksen tavoitteena on, että opiskelija oppii työhallissa harjoittellessaan käyttämään rakennuskoneita tarkoituksenmukaisesti sekä osaa ottaa huomioon työturvallisuusnäkökohdat työskentelyssään. Kyselyn vastauksista voidaan päätellä, että koneiden käyttöä pitäisi saada kaikessa rauhassa opiskella työhallissa esimerkiksi sen jälkeen, kun yhteinen opetusosuus on annettu. Opetustilannetta tulee muuttaa siten, että ryhmän luoma sosiaalinen paine ei pääse vaikuttamaan opiskelijan harjoitteluun. Samalla opetustilanteen tulee mahdollistaa yksilöllinen ohjaus, jossa kouluttaja näyttää koneen käyttöä, kertoo sen ominaisuuksista ja työstämisen muutoksista, kun työstettävät materiaalit muuttuvat.

#### *4.2 Tulokset rakennusalan tapaturmatilastojen valossa*

Hämeen työsuojelupiiri ylläpitää tapaturma- ja ammattitautiselostuksista koottua tapaturmaselostusrekisteriä. Rekisterin aineisto on koottu sosiaali- ja terveysministeriön työsuojelun piirihallinnon tarkastajilta saaduista tapahtumaselostuksista. Selostukset on laadittu vaikealaatuiseen vammaan tai kuolemaan johtaneista tapaturmista ja ammattitaudeista. Niitä on kaikkiaan yli 7000.

Selostuksia on koottu rekisteriin vuodesta 1987 lähtien. Näiden selostusten ohella rekisteriin on liitetty myös Tapaturmavakuutuslaitosten Liiton toimesta tehdyt ns. TOT-raportit. ([https://eportti.tietopalvelut.com/taps/TapsFrame\\_alku.asp](https://eportti.tietopalvelut.com/taps/TapsFrame_alku.asp), 31.1.2008)

Seuraavaksi edellisestä rekisteristä muutama esimerkki työtapaturmista:

- Aiheuttaja: paineilmanaulain

Tapaturma sattui, kun impulssinaulaimen naula muutti huonon kohdistuksen takia suuntaansa päätyen työntekijän kasvoihin. Kun impulssinaulain laukaistiin, se läpäisi kattotuolin kakkosnelosen alakulman kokonaan. Kulman läpäiseminen ei kuluttanut naulan liike-energiaa kokonaan, mutta muutti sen etenemissuuntaa vaakasuoraa kohti. Työntekijä, joka kannatteli kehikon kakkosnelosta, oli arviolta alle metrin päässä naulaimen etupuolella, kun naula lähti liikkeelle. Naula osui vasempaan poskeen silmän alapuolelle. Vahingoittuneelle ei jäänyt pysyvää vammaa.

Tarkastajan selostuksesta kävi ilmi, että työntekijät olivat työskennelleet A-tikkailta käsin. Lisäksi työkone oli työnmaalla aivan uusi, eikä koneen tuonut työnantaja ollut antanut ohjeita laitteen käyttöön. Työnantaja ei myöskään velvoittanut työntekijöiltä suojalasiensa käyttöä, eivätkä he niitä käyttäneet. Lisäksi rakennuksen suunnittelu- ja rakennusvaiheissa ei ollut otettu huomioon kyseisen kehikon kiinnityksen tarvetta. Tapaturma olisi voinut välttää asianmukaisia telineitä käyttämällä ja perehtymällä ensin uuden koneen toimintaan, mahdollisesti käyttämällä henkilökohtaisia suojaimia ja suunnittelemalla huolellisemmin eri rakennusvaiheet työmaalla.

- Aiheuttaja: katkaisusaha

Vahingoittunut sahasi päältä leikkaavalla katkaisusahalla 3 – 4 metrin mittaista lautaa metrin mittaisiksi valumuotin osiksi. Laudan katketessa lauta tärähti ja vahingoittuneen vasemman käden ote laudasta irtosi ohjautuen terään. Vasemman

käden keskisormi leikkautui irti ja etusormi leikkautui kynnen alareunan kohdalta puoleen väliin. Tarkastajan selostuksen mukaan syy tapaturmaan oli teränsuoja, joka ei toiminut moitteettomasti. Tämä kävi ilmi, kun teränsuojaa nostettaessa, se jäi auki-asentoon. Tapaturma olisi voitu välttää asianmukaisella työkoneneen huollolla.

- Aiheuttaja: työympäristön epäjärjestys

Työntekijä oli kiinnittämässä seinäelementtien kiinnityskulmia rakenteilla olevan asuintalon toisessa kerroksessa, kun hän kompastui tai horjahti ja putosi alas maahan n. 3 metrin matkan. Tarkastajan selostuksen mukaan runkovaiheen rakennusta varten rakennetuista telineistä puuttuivat suojakaiteet. Suojakaiteet oli poistettu seinäelementtien asennustöiden edetessä. Tapaturma olisi voitu välttää, jos työvaiheet olisi suunniteltu siten, että suojakaiteet olisivat voineet olla elementtien asennuksen ajan paikallaan tai ne olisi pitänyt poistaa vain vähäksi aikaa.

Tarkasteltaessa työtapaturmien yleisyyttä eri teollisuudenaloilla, voidaan huomata rakennusalan työntekijöiden olevan alttiita työtapaturmille. Taulukossa 1. on esitetty työtapaturmat lukuina vuonna 2005 ja verrokeiksi on annettu samat luvut kahdelta muulta teollisuudenalalta. Vertailuun valituista aloista toinen on tapaturma-alttein ja toinen melko turvallinen. (<http://www.tyosuojelu.fi/fi/tyotapaturmat-ammateittain>, 14.2.2008)

TAULUKKO 1. Työtapaturmien jakautuminen ammateittain

VUOSI 2005	VAKAVUUS								YHT
	kuol- lut	elä- ke	181- 360pv	91- 180pv	31- 91pv	15- 30pv	4-14 pv	0-3 pv	
Talonrak. ala	5	26	141	184	857	1180	4074	5386	11853
Massa- ja paperityö	0	3	10	18	82	124	501	635	1373
Konepaja- ja rak. metallityö	5	21	145	217	970	1539	6338	11393	20628

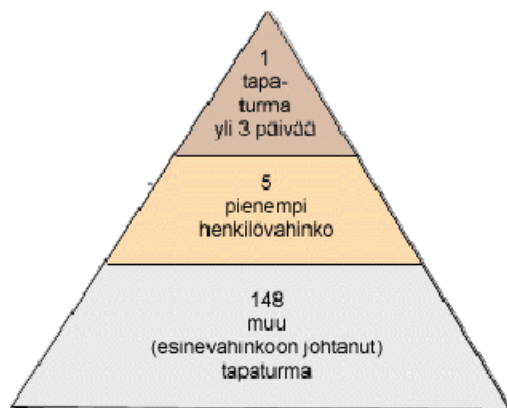
Seuraavassa taulukossa 2. esitetään TVL:n aineistosta ”Työpaikkatapaturmat työsuorituksen mukaan” ja siitä kehittämishankkeemme kannalta olennaisin koneiden käyttöön liittyvä osuus. (<http://www.tyosuojelu.fi/fi/tilastopaketti/117,1.2.2008>)

TAULUKKO 2. Koneiden käytössä ja käsikäyttöisillä työkaluilla työskentelemisessä sattuneet tapaturmat vuosina 2003 – 2005

Työpaikkatapaturmat työsuorituksen mukaan						
Työsuoritus	2003		2004		2005	
Koneen käyttäminen	6197	6	5470	6	5888	5
Käsikäytt. koneilla työskentelemi- nen	14104	15	14460	15	16953	16



Työmaille sattuu paljon myös sellaisia onnettomuuksia, jotka eivät johda terveyden menetyksiin. Tilannetta kuvaa seuraavassa kuviossa 1. esitetty pyramiditeoria, jonka mukaan yhtä työkyvyttömyyden aiheuttamaa tapaturmaa kohden sattuu lukuisia pienempiä tapaturmia ja häiriöitä. (<http://www.tyosuojelu.fi/fi/tapaturma-sairauskustannukset>, 18.2.2008)



KUVIO 1. Työtapaturmien vakavuuden jakautumista kuvaava pyramidi

#### 4.3 Kehittämishankkeen arviointi

Työsuojelun ja asenteiden opettaminen opiskelijoille kurssin alussa on ensiarvoisen tärkeää. Koska opiskelijat ovat työnopetuksessa työsalissa, on kouluttajalla hyvät mahdollisuudet jatkuvaan koneiden käytön opetukseen ja oikean käytön seurantaan. Opetustilanteeseen liittynyt ja haastattelussa esille noussut negatiivinen ilmapiiri korjattiin antamalla työkoneiden käytön opetus työpisteissä. Demonstraatiossa kouluttaja ensin esittää itse työskennellen ja samalla selostaen koneen käyttötavan, kuten aiemminkin, mutta demonstraatiot pidetään pienelle opiskelijaryhmälle kerrallaan. Pienryhmät kiertävät opetuspisteet ja saavat henkilökohtaisempaa opastusta eikä negatiivista sosiaalista painetta pääse syntymään. Myöhemmin kun opiskelijat siirtyvät työmaille, vaikeutuu valvonta ja opastus olennaisesti. Kuitenkin, kun koneiden käytön perusopetus on suoritettu huolellisesti, voi kouluttajakin olla levollisemmalla mielellä. Tämä ei kuitenkaan tarkoita sitä, että valvontaa tulisi tämän seurauksena vähentää, vaan oikeaa työtapaa tulee jatkuvasti painottaa.

Hankkeen tavoitteena oli laatia uudet työturvallisuusohjeet TAKK:n rakennusalan koulutusosastolle. Ohjeet valmistuivat aikataulussa ja ovat TAKK:n käytössä alkukevällä 2008. Uudet ohjeet sisältävät kouluttajille lyhyet ohjeet opiskelun järjestämisestä sekä opiskelijoille yleiset turvallisuus- ja siisteysohjeet työsalin. Viimeisimmät lainmuutokset huomioivat konekohtaiset käyttöohjeet ovat samat sekä kouluttajille että opiskelijoille ja lisäksi ohjeet sijoitetaan kunkin rakennuskoneen mukana kulkeviksi. Ohjeet on laadittu vaarojen minimoimiseksi.

Kehittämishankkeemme onnistuneisuus tulee toivottavasti näkymään myöhemmin TAKK:n rakennusalan koulutusosaston tapaturmatilastossa. Pidemmällä aikavälillä tulokset näkyvät myös työmailla, joille entiset opiskelijamme ovat työllistyneet. Tarkoituksenamme on seurata tuloksia haastattelemalla jo työelämään siirtyneitä opiskelijoita ja päivittää ohjeita sen mukaan.

## 5 LÄHDELUETTELO

Hirsjärvi, Sirkka ja Hurme, Helena 2001. Tutkimushaastattelu – Teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Helsinki: Yliopistopaino.

Opetushallitus 2001, Työssäoppimisen työsuojelu rakennusalan ja talotekniikan perustutkinnoissa, Helsinki: Opetushallitus.

Opetushallitus 1999, Rakennusalan perustutkinto 1999 - ammatillisen peruskoulutuksen opetussuunnitelman ja näyttötutkinnon perusteet, Helsinki: Opetushallitus.

Verkkolähteet:

Työsuojeluhallinnon tapaturmaselostusrekisteri,

([https://eportti.tietopalvelut.com/taps/TapsFrame\\_alku.asp](https://eportti.tietopalvelut.com/taps/TapsFrame_alku.asp), 31.1.2008)

Työsuojelupiirien yhteiset WWW-sivut;

TAULUKKO 1, <http://www.tyosuojelu.fi/fi/tyotaturmat-ammateittain>, 14.2.2008

TAULUKKO 2, <http://www.tyosuojelu.fi/fi/tilastopaketti/117>, 1.2.2008

KUVIO 1, <http://www.tyosuojelu.fi/fi/tapaturma-sairauskustannukset>, 18.2.2008

Työturvallisuuslaki, <http://www.tyosuojelu.fi/fi/s20020738/636>, 1.2.2008

## LIITTEET

(Konekohtaiset ohjeet liitteissä vain kouluttajien osassa)

*LIITE 1: Kouluttajien osa*

# KOULUTTAJIEN OSA



## **OPETUSOHJEET**

- **Opetus työpisteittäin ja pienryhmissä**
- **Kouluttaja esittää itse työskennellen ja samalla selostaen koneen käyttötavan**
- **Kouluttaja esittää myös virheelliset työtavat ja niiden tapaturmariskeistä**

**(VIRTA TULEE OLLA TÄLLÖIN POISKYTKETTYNÄ!!)**

- **Opiskelija kokeilee konetta kouluttajan valvonnassa**
- **Opetustilanteessa käydään jatkuvaa opetuskeskustelua**
- **Opiskelija saa kirjalliset ohjeet, jotka käydään läpi**
- **Ohjeet sijoitetaan vielä koneen läheisyyteen**

# VANNESAHA

## SUOJAVÄLINEET:

-Kuulosuojaimet

### Ennen sahausta

1. Puhdista sahausympäristö ja sahan pöytä roskista ja hukkapaloista
2. Tarkista ettei työkappaleessa ole nauloja tai ruuveja
3. Tarkista että koneessa on oikea terä, säädä ohjainrullien korkeus työkappaleen mukaan mahdollisimman lähelle ja aseta sivuohjain tarvittaessa
4. Käynnistä imuri

### Sahaus

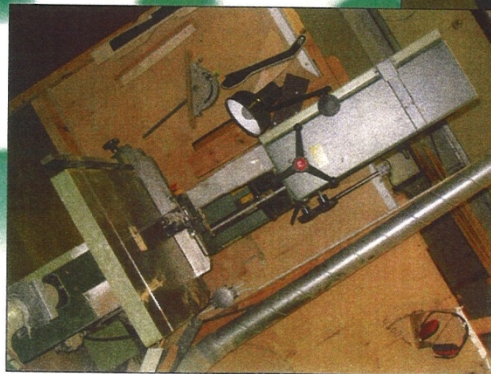
1. Pieniä kappaleita sahattaessa käytä aina työntökappulaa
2. Sahattaessa kaarevia muotoja, käännä kappaletta, älä terää. Jyrkät muodot sahataan monessa osassa. Jos terää kääntää liikaa se katkeaa.
3. Älä poista hukkapaloja terän läheisyydestä koneen käydessä
4. Älä pidä käsiä sahauslinjalla

### Sahauksen jälkeen

1. Sammuta kone ja imuri
2. Poista hukkapalat

### Tyypilliset tapaturmat

- Puunkappale lentää päin näköä
- Käsi osuu liikkuvaan terään



# PÖYTÄJYRSIN (KÄSIJYRSIN)

## Suojavälineet:

- Kuulosuojaimet
- Suojalasit

Käytetään pääasiassa pyöritysten tekoon.

## Ennen jyrintää

1. Tarkista, että koneessa on oikeanlainen terä ja se on oikealla korkeudella
2. Syöttö oikealta vasemmalle. Myötäsyöttö ehdottomasti kielletty!!
3. Sivuohjain mahdollisimman lähelle terää
4. Säädä jyrinsuoja sopivalle korkeudelle painamaan kappaletta kevyesti pöytää vasten

## Jyrinnän aikana

1. Käynnistä kone
2. Tee koejyrintä
3. Tarvittaessa käytä työntökapulaa
4. Jyrsi kappale hitaasti ja tasaisesti. Varmista, että kappale koskettaa ohjainlaakeria koko matkan

Älä jyrsi liian ohuita kappaleita!

## Tyypilliset tapaturmat

Käsi osuu terään kun:

- Kappale siirtyy äkillisesti terän pyörimissuuntaan (erityisesti työstöä aloitettaessa ja kulmia jyrittäessä)
- Konetta puhdistetaan käynnin tai jälkikäynnin aikana
- Työkappale pysähtyy äkillisesti osuttuaan ohjaimessa olevaan aukkoon tai muuhun esteeseen
- Työkappaletta tai käsiä liikutellaan terän läheisyydessä muulloin kuin työstön aikana
- Hiha tarttuu terään



# PYLVÄSPORAKONE

## SUOJAVÄLINEET:

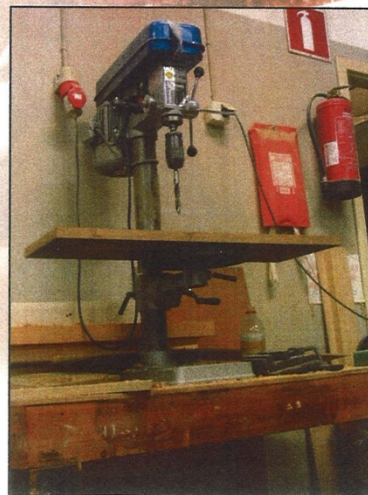
- Kuulosuojaimet
- Suojalasit

1. Käynnistä kone ja tarkista, että kierrosluku on terälle sopiva (mitä suurempi terä, sitä pienemmät kierrokset). Pyydä tarvittaessa kierrosluvun vaihtoon apua
2. Kiinnitä terä istukkaan ja varmista, että se on suorassa
3. Säädä pöytä sopivaan korkeuteen ja lukitse se
4. Kiinnitä porattava kappale puristimilla oikeaan kohtaan.  
**ÄLÄ YRITÄ PITÄÄ KAPPALETTA KÄSIN KIINNI!**
5. Erityishuomio vaatteisiin ja hiuksiin (takertumisvaara erittäin suuri!)
6. Käynnistä kone
7. Poraa reikä hitaasti ja tasaisesti. Jos kappale on paksu, nosta terä välillä ylös, jotta puru poistuu ja terä ei kuumene liikaa tai juutu kiinni
8. Sammuta kone ja siivoa jälkesi. Vie terä paikoilleen

Käytä vain ehjiä ja teräviä teriä!

## Tyypilliset tapaturmat

- Hiukset tai vaatteet tarttuvat kiinni pyörivään terään tai istukkaan
- Käsin pidettäessä työkappale lähtee pyörimään terän mukana
- Puunpala lentää päin näköä





# PAINEILMANAULAIN

## Suojavälineet:

- Kuulosuojaimet
- Silmäsuojaimet
- Kypärä

Irrota kone aina paineilmasta ennen

- huoltoa
- juuttuneen naulan poistamista
- koneen siirtämistä
- lähtiessäsi työskentelypaikalta
- ojentaessasi koneen toiselle henkilölle

Valitse turvallinen ja tukeva työskentelyasento, kun käytät konetta

Älä naulaa

- toisen naulan päälle
- liian viistoon
- liian lähelle reunaa
- liian kovaan materiaaliin

Älä koskaan kanna konetta sormi liipaisimella!

Paina varmistin työkohdetta vasten ja laukaise

## Tyypilliset tapaturmat:

- Naula osuu naulaimen käyttäjään tai sivulliseen



# OIKOHÖYLÄ

## SUOJAVÄLINEET:

- Kuulosuojaimet
- Suojalasit

Käytetään pääasiassa liimalevyjen, lautojen tms. toisen lappeen ja syrjän oikaisuun, ja liimasauman höyläämiseen.

Erityishuomio vaatteisiin ja koruihin yms. Roikkuvat hihat tms. tarttuvat erittäin helposti pyörivään terään!

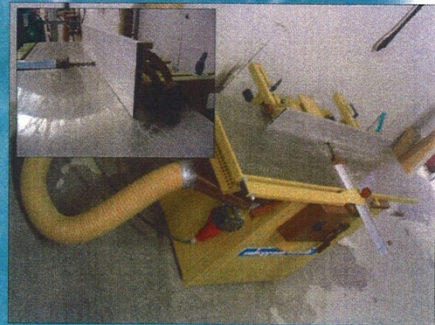
## Ennen höyläystä

1. Tarkista, että asianmukaiset teräsuojaimet ovat paikallaan
2. Säädä lastun paksuus muuttamalla etupöydän korkeutta
3. Säädä sivuohjaimen paikka kappaleen leveyden mukaan. Jätä terää mahdollisimman vähän näkyviin
4. Tarkista, että sivuohjain on oikeassa kulmassa pöytään nähden
5. Käynnistä imuri
6. Käynnistä kone ja odota, että saavutetaan täydet kierrokset

Käytä tarvittaessa työntökapuloita

## Tyypilliset tapaturmat:

- Ote irtoaa höylättäessä poikkileikkaukseltaan pientä tai lyhyttä työkappaletta
- Työkappale pyörähtää, kaatuu tai liikkuu sivusuunnassa
- Hiha tai käsine tarttuu terään
- Käsi menee työstön aikana terän suojuksen alle
- Työkappaletta pidetään kiinni syötön aikana työkappaleen reunasta
- Työkappale sinkoutuu taaksepäin työstön aikana
- Konetta puhdistetaan käynnin aikana



# KÄSISIRKKELI/PYÖRÖSAHA

## SUOJAVÄLINEET:

- Kuulosuojaimet
- Suojalasit
- Hengityssuojain tarvittaessa

## Ennen sahausta

1. Tarkista, että terä on ehjä
2. Halkaisuveistä on aina käytettävä. Veitsen ja terän väli korkeintaan 3mm
3. Mitoita sahattava kappale
4. Valmista tarvittaessa sivuohjain. Myös käsivarasahaus mahdollista
5. Varmista, että sahauslinjalla ei ole metallia tms. (ruuveja, metallisia pukkeja)
6. Varo sahaamasta sähköjohtoon

## Sahaus

1. Aseta saha sahattavan kappaleen reunalle. Katso, että terä ei kosketa vielä sahattavaa kappaletta
2. Käynnistä saha ja aloita sahaus. Työnnä sahaa tasaisesti eteenpäin ja katso, että se pysyy ohjurissa kiinni
3. Työstön jälkeen sammuta kone

## Tyypilliset tapaturmat:

- Terä osuu sähköjohtoon
- Teräsuoja ei palaudu ja pyörivä terä osuu sahaajaan
- Käsi osuu pyörivään terään
- Puunkappale lentää päin näköä



# KATKAISUSIRKKELI

## SUOJAVÄLINEET:

- Kuulosuojaimet
- Suojalasit

## Ennen sahausta

1. Tarkista sahattava kappale naulojen tms. Varalta
2. Tarkista katkaisukulma
3. Tarkista, että "liukulukitus" on/-lukitukset ovat kiinni
4. Laita imuri (ja valo) päälle
5. Katso, että sahauslinjalla tai -pöydällä ei ole irtopalikoita
6. Suojaa silmäsi, hiuksesi ja vaatetuksesi
7. Tarkista, että terä pyörii vapaasti

## Sahauksen aikana

1. Käynnistä kone
2. Paina sahattavaa kappaletta tiiviisti pöytää & ohjainta vasten
3. Älä vie käsiäsi lähelle terää
4. Älä yritä sahata liian pieniä kappaleita (minimipituus n. 10cm)
5. Jos terä jumittuu, älä irrota otettasi kappaleesta. Sammuta kone
6. Älä poista hukkapalikoita terän läheltä koneen käydessä

## Sahauksen jälkeen

1. Sammuta imuri
2. Poista jättepalat

Turvakytkimestä virta pois, jos joudut poistamaan hukkapaloja terän läheisyydestä

Älä käytä rikkiäistä/viallista terää. Ilmoita jos huomaat terässä jotain vikaa.

## Tyypilliset tapaturmat

- Käsi osuu terään, kun työkappaletta siirretään
- Käsi osuu terään, kun työpuvun hiha tarttuu terään
- Käsi osuu terään, kun ohjaimen takaa poistetaan sahausjätettä, terän suojuksia asetellaan koneen käydessä tms.
- Puun kappale lentää päin näköä



# TASOHÖYLÄ

## SUOJARUSTEET: -Kuulosuojaimet

Käytetään kappaleen tasapaksuksi höylämisessä.

### Ennen höyläystä

1. Tarkista, että kappale on puhdas ja ehjä
2. Tarkista mitalla kappaleen paksuus. Säädä höylän asteikko n. 2mm kappaleen paksuutta pienemmäksi
3. Tarkista, että höyläyslinjalla ei ole esteitä, esim. roskiksia tai puutavaraa

### Höyläyksen aikana

1. Käynnistä kone ja odota, että kierrokset nousevat
2. Älä seiso höyläyslinjalla
3. Syötä kappale sisään tasaisesti ja suorassa
4. Varo, että kädet eivät jää kappaleen ja pöydän väliin
5. Jos kappale juuttuu sisään, tarkista ovatko vetorullat käytössä
6. Suositeltava lastun paksuus **2-3mm**
7. Ota kappale vastaan toisesta päästä
8. Sammuta kone ja imuri

### Tyypilliset tapaturmat

- Käsi jää työkappaleen ja pöydän väliin
- Koneesta lentää puuta tai sen osia



LIITE 2: Opiskelijoiden osa

# OPISKELIJOIDEN OSA



## **YLEISET TURVALLISUUS- JA SIISTEYSOHJEET TYÖSALIIN**

- **VALITSE SOPIVA VAATETUS.**
  - **Ei roikkuvia hihoja**
  - **Ei hanskoja kun työskennellään koneilla**
  - **Sopivat kengät, mielellään turvakengät**
  - **Työvaatteet sotkeutuvat puruun, maaliin yms, joten valitse vaatetus sen mukaan**
  - **Pitkät hiukset pidettävä kiinni**
- **Vie käyttämäsi työkalut aina takaisin paikoilleen työn jälkeen**
- **Jos havaitset rikkinäisen koneen / vioittuneen terän / puuttuvan suojalaitteen, ILMOITA AINA ohjaajalle / työn johtajalle**
- **Puutavaraa ei tuhjata! Vie ylimääräinen käyttökelpoinen materiaali takaisin paikoilleen (koskee myös ruuveja tms. pikkutavaraa)**
- **SIIVOA JÄLKESI! (Hukkapalat roskiin, tarvittaessa lakaiseminen)**
- **Kerran viikossa tarvittaessa suurempi siivous**

LIITE 3: Kyselylomake

Tampere 25.9.2007

Kysely yleisimpien rakennustyökoneiden opetuksesta Tampereen aikuiskoulutuskeskuksen rakennustekniikan osastolla

Kurssilla saamani opetus työkoneiden käyttöön oli:

A riittävä

B puutteellinen

Mitä erityistä tuli mielestäsi painottaa rakennuskoneiden turvallisen käytön opettamisessa?

---



---

Eri työkoneiden opetuksen arviointi erikseen:

Paineilmanaulain \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Käsisirkkeli \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Oikohöyläin \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Tasohöyläin \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Pylväsporakone \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Katkaisusirkkeli \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Pöytäsiirkkeli \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Arvioi omaa osaamistasi yleensä rakennuskoneiden käyttäjänä. Missä olet saanut tämän osaamisesi?

---



---

Kiitos vaivannäöstäsi. Antamasi tiedot ovat arvokkaita kehittäessämme turvallisia ja tehokkaita työskentelymenetelmiä rakennuskoneiden käytössä.