



LVI-alan, talotekniikan perustutkinnon työturvallisuusopas



LVI-alan talotekniikan perustutkinnon työturvallisuusopas

Työssäoppimisen työturvallisuus -projekti

SEINÄJOEN KOULUTUSKUNTAYHTYMÄ



Tämä teos on tuotettu Euroopan sosiaalirahaston myöntämällä tuella.
Teoksen kopioimisen yhteydessä on mainittava lähdetiedot.

Tähän teokseen kuuluvat koulutusalaakohtaiset työturvallisuusoppaat ovat luettavissa myös Seinäjoen koulutuskeskuksen internetsivuilla osoitteessa www.sedu.fi >> Seinäjoen ammattioppilaitos >> projektit.

Julkaisija:



Työssäoppimisen työturvallisuus -projekti

**Projekti kuuluu ESR-tavoite 3 -ohjelman
toimenpidekokonaisuuteen I.2.
Toteutusaika 1.8.2002-30.6.2005**

Työryhmä

Jarmo Tupila Härmänmaan ammatti-instituutti
Simo Lavonen Härmänmaan ammatti-instituutti



Kuvat

Jarmo Tupila, Härmänmaan ammatti-instituutti

Sivunvalmistus, paino

Seinäjoen Painohalli Oy, 2005

ISBN

952-5609-09-X

SISÄLTÖ:

1 Työturvallisuus LVI-alalla.....	9
2 Perehdyttäminen	9
3 Koneiden ja työvälineiden turvallinen käyttö	11
3.1 Kulmahiomakoneen työturvallisuus	12
3.1.1 Yleistä	12
3.1.2 Käyttökohteet	12
3.1.3 Terveys- ja haittavaikutukset	12
3.1.4 Haittojen torjunta	13
3.1.5 Hiomalaikan vaihtaminen	13
3.2 Hitsauksen työturvallisuus	14
3.2.1 Yleistä	14
3.2.2 Hitsaajan tapaturmat ja ammattitaudit.....	15
3.2.3 Paloturvallisuus hitsatessa	16
3.2.4 Sähköturvallisuus hitsatessa	16
3.2.5 Säteily hitsaustyössä	17
3.2.6 Säteilyltä suojautuminen	18
3.2.7 Hitsausmaski	19
3.2.8 Hitsausroiskeet ja kipinät	19
3.2.9 Hitsaussavut	19
3.2.10 Hitsaussavuilta suojautuminen.....	20
3.2.11 Melu ja värinä hitsaustöissä.....	21
3.2.12 Hitsaajan henkilökohtaiset suojaimet	22
3.2.13 Työturvallisuus kaasuhitsauksessa ja polttoleikkauksessa.....	23
3.2.14 Kaasuhitsauslaitteet ja varusteet.....	24
3.2.15 Takaisku.....	25
3.2.16 Takatuli.....	25
3.3 Putkikierteityksen työturvallisuus	25
3.3.1 Käsikierrekone	25
3.3.2 Sähkökäyttöinen käsikierrekone.....	26
3.3.3 Jalaksilla seisova iso kierrekone	27
3.3.4 Öljyn käyttö kierteityksessä	27
3.4 Putken taivutuksen työturvallisuus.....	29
3.5 Käsiporakoneen työturvallisuus	29
3.6 Haaroitustyökoneen työturvallisuus	31
3.7 Sähkösahan työturvallisuus	32
3.8 Jäädytyslaitteiden työturvallisuus	33
3.8.1 Nestemäisen hiilidioksidin käyttöturvallisuustiedote	33
3.9 Viemärinavaustyökalujen työturvallisuus	34
3.10 Sähkökäyttöisen puristustuökalun työturvallisuus.....	35
3.10.1 Puristuskone	35

3.11	Sähkökäyttöisten juotospihtien työturvallisuus	36
3.12	Penkkihiomakoneen työturvallisuus	36
3.13	Pylväsporakoneen työturvallisuus	38
4	Käsityökalujen työturvallisuus	39
4.1.1	Käsi­käyttöisten sähkö­laitteiden viat ja häiriöt	39
4.1.2	Paineilma- ja hydraulikka- toimiset käsityökalut.....	39
4.2	Työkalut	40
5	Levynleikkaus	42
5.1	Yleistä levyn leikkaamisesta	42
5.2	Levyn leikkaamisessa huomioitava	43
6	Levyn taivutus	44
6.1	Yleistä levyn särmäämisestä	44
6.2	Levyn särmäyksessä huomioitava	44
6.2.1	Suljettu puristintyökalu	45
6.2.2	Kaksikäsilaukaisulaite	45
6.2.3	Valoverho	46
6.3	Yleistä levyn pyöristämisessä.....	46
6.4	Levyn pyöristämisessä huomioitava	46
6.5	Levyn vaotus	47
7	Tahattoman käynnistämisen estäminen korjaustöissä.....	48
8	Työturvallisuus säiliö-, kaivo- ja putkistotöissä	50
9	Säiliön tai putkiston puhdistus	52
9.1	Työskentely viemäreissä tai kaivoissa	52
10	Nostotyöt	54
10.1	Nostotyön suunnittelu	54
10.2	Nostotyön vaarat	54
10.3	Nostovälineiden merkinnät	55
10.4	Kettinkiraksit	55
10.5	Päällysteraksti ja nostovyöt.....	57
11	Putkiasennustyön työturvallisuusohjeet maanrakennustöissä	59
11.1	Suurimmat vaarat	59
11.2	Turvallisuuden parantaminen	59
11.3	Ergonomia	59
11.4	Suoja ja apuvälineet	60

12	Turvallinen työskenteleminen rakennustyömaalla	61
12.1	Työntekijän yleiset velvollisuudet	61
12.2	Henkilökohtaiset suojarusteet	61
13	Putoamissuojaus.....	62
13.1	Telineet	62
13.2	Telineiden purku	62
13.3	Tikkaat	63
13.4	A-tikkaat	63
13.5	Suojakannet, -katokset ja kaitteet	63
13.6	Tarkastuslista putoamisvaarallisella alueella työskentelyyn	63
14	Tulityöt	64
14.1	Vastuu	64
14.2	Vaihtoehtoiset työmenetelmät.....	64
14.3	Tulityömenettelyt rakennustyömaalla	65
14.4	Koulutus	65
14.5	Hätäilmoitus.....	65
15	Vaaralliset aineet.....	66
16	Sähkö ja valaistus työmaalla	68
16.1	Työmaaohje	68
16.2	Sähköturvallisuus.....	68
16.3	Sähköjohtojen asettelu	69
16.4	Jos sähkölaite syttyy palamaan.....	69
16.5	Työntekijän tarkastuslista sähköturvallisuuteen.....	69
17	Työpaikan järjestys ja siisteys	70
17.1	Jätteiden lajittelu.....	70
17.2	Ongelmajätteet	70
17.3	Rakennustyömaan ensiapuvalmius	70
17.4	Ensiapuvälineet työpaikalla, jossa on vähintään 10 työntekijää ja jossa tapaturman vaara on vähäinen.....	71
17.5	Ensiapuvälineet työpaikalla, jossa tapaturman vaara on ilmeinen	71
18	Saneeraustyöt	72
19	Purkutyöt	72
20	Työturvallisuuskortti	73
21	Lähdeluettelo	74



LVI-ALAN TYÖTURVALLISUUSOPAS

Tämä LVI-alan Työturvallisuus -opas kuuluu Työssäoppimisen työturvallisuusprojektin tuottamaan materiaaliin. Projekti on osoitus Pohjanmaan ammatillisten oppilaitoksien vastuullisten opettajien yhteistyöstä. Nämä opetusalan todelliset ammattilaiset ovat ymmärtäneet projektityön ja opetustyön yhteisvaikutuksen. Projektityössä kehitetään opettajan työtä ja saadaan aikaiseksi uutta opetusmateriaalia. Tämän lisäksi opettajat ovat mahdollistaneet perehtymisensä uuteen työturvallisuuslakiin sekä opettamansa ammatin työturvallisuusmääräyksiin.

Kaikille aloilla yhteinen Työturvallisuusopas on syntynyt kahdeksan ammatillisen oppilaitoksen yhteistyön tuloksena. Tekijöinä ovat olleet oppilaitoksien aktiiviset opettajat, jotka ovat kiinnostuneita opiskelijoiden hyvinvoinnista ja turvallisuudesta keskimääräistä enemmän.

Osoitan kiitokseni miellyttävästä ja tehokkaasta yhteistyöstä seuraaville opetustyön ammattilaisille:

Aho Mikko	Vaasan ammattiopisto, TeLi
Kärnä Teuvo	Ähtärin ammatti-instituutti
Lahti Virpi	Kurikan ammattioppilaitos
Timosaari Ilkka	Kokkolan ammattiopisto
Tomperi-Olkkonen Merja	Järviseudun ammatti-instituutti
Varpuluoma Terhi	Härmänmaan ammatti-instituutti
Vuolle Sari	Suupohjan ammatti-instituutti
Ylitalo Matti	Vaasan ammattiopisto, TeLi

Tätä projektia eikä oppaita olisi syntynyt, elleivät koulujemme aktiiviset Alueellisen työssäoppimisen työryhmä olisi hakenut Euroopan sosiaalirahastolta rahallista tukea projektin toteuttamiseen. Työryhmän pimusmoottorina toimi koulutusalojohtaja Hanna Valtari Seinäjoen ammattioppilaitoksesta.

Kiitokset Alueellisen työssäoppimisen työryhmän jäsenille yhteistyöstä, kannustuksesta projektin eri vaiheissa:

Forma Erkki	Vaasan ammattiopisto TeLi
Hautamäki Jaakko	Kurikan ammattioppilaitos
Isosomppi Juha	Suupohjan ammatti-instituutti
Kärnä Teuvo	Ähtärin ammatti-instituutti
Puukangas Hannu	Kokkolan ammattiopisto
Lavonen Simo	Härmänmaan ammatti-instituutti
Valtari Hanna	Seinäjoen ammattioppilaitos

Seinäjoella 15.05.2005 Inkeri Ritamäki

TYÖTURVALLISUUSMATERIAALIN LAAJUUS

Yleisen, kaikille aloille yhteisen materiaalin lisäksi on Työssäoppimisen työturvallisuus -projektin puitteissa tuotettu lukuisa joukko koulutuslakohtaista materiaalia eri opintoaloille, myös tämä LVI-alan työturvallisuus -opas, jota nyt selaat.

Aineisto huipentuu Työturvallisuustestiin, jonka eri osiot suoritettuaan opiskelija saa merkinnän henkilökohtaiseen työturvallisuuspassiinsa. Passi kertoo opiskelijan työturvallisuusosaamisen tason ja mistä laitteista, koneista ja turvallisuuskohteista hän on saanut opastusta.

Kaikille aloille yhteinen työturvallisuusmateriaali

Yleinen osa käsittelee työturvallisuutta yleisellä tasolla, työturvallisuusorganisaatiota sekä työsuojelun eri toiminta-aloja. Alakohtaisessa materiaalissa perehdytään kyseessä olevan ammattialan erityiskysymyksiin. Esimerkiksi vaatetusalan työturvallisuusmateriaalissa käydään läpi kone- ja laitekohtainen käyttöohjeistus sekä työturvallisuuden kannalta tärkeimmät työsuojelun näkökohdat ja vaaroilta suojautumisen mahdollisuudet.

Materiaali on tehty mahdollisimman houkuttelevaksi ja opiskelijan arvomaailman mukaiseksi. Opettajille on järjestetty työturvallisuuskoulutusta. Työturvallisuus on meille jokaiselle tärkeä asia, samoin myös sen tietoisuuden välittäminen opiskelijoille. Työturvallisuuden osaaminen ja turvallinen toiminta ovat kilpailuetuja tulevilla työmarkkinoilla. Turvallinen työskentely vähentää poissaoloja ja koneseisokkeja sekä lisää työmotivaatiota. Näin tunnollinen työntekijä tuo säästöä työnantajalleen.

Koulutuslakohtainen työsuojelumateriaali

Kaikille yhteisen materiaalin lisäksi olemme tehneet koulutuslakohtaisen työturvallisuuden opettamiseen tarkoitetun oppaan. Opetussuunnitelman perusteissa sanotaan, että oppilailla on oltava sellaiset ammattitaidon perusteet, että hän osaa tyydyttävästi ammatissa tarvittavat perustaidot ja osaa käyttää turvallisesti henkilökohtaisia työvälineitä sekä opiskelupaikan koneita. Opas sisältää ammattialakohtaista ja alalle tyypillistä työturvallisuusaineistoa. Vihkonen perehdyttää alalle tyypillisten työesimerkkien avulla muokkaamaan opettajan ja opiskelijan turvallista asennoitumista työsuorituksiin.



JOHDANTO

Opiskelijoilla on oikeus turvalliseen ympäristöön ammatillisesta koulutuksesta annetun lain 630/1998 28 §:n mukaan. Oikeus turvalliseen ympäristöön kattaa sekä fyysisen, psyykkisen että sosiaalisen ympäristön. Koulutuksen järjestäjällä on osaltaan velvollisuus toimia niin, että oikeus turvalliseen opiskeluympäristöön toteutuu niin koulu- kuin työssäoppimisjakson aikana.

Laki määrää myös opiskelijalle velvollisuuksia ja oikeuksia. Hänen on noudatettava annettuja ohjeita ja määräyksiä, turvallisuuden ja terveellisyyden edellyttämää järjestystä ja siisteyttä sekä muutoinkin oltava työssään huolellinen ja varovainen.

Nykyinen laki pyrkii ennalta ehkäisevään työsuojeluun. Se tarkoittaa käytännössä sitä, että työturvallisuuteen vaikuttavat asiat otetaan huomioon jo suunnitteluvaiheessa ja pyritään parantamaan työympäristöä ja työolosuhteita henkilöiden työkyvyn turvaamiseksi ja ylläpitämiseksi. Laki velvoittaa ennaltaehkäisemään ja torjumaan työtapaturmia, ammattitauteja ja muita työstä tai työympäristöstä johtuvia opiskelijoiden fyysisen ja psyykkisen terveyden haittoja.

Työympäristöä ja työoloja tulee kehittää monipuolisesti sekä parantaa työntekijöiden viihtyvyyttä ja elämän laatua. Koulu on yhteinen työpaikkamme ja kaikkien osapuolten vastuulla on, että se saadaan siellä työskenteleville turvalliseksi ja viihtyisäksi työympäristöksi. Työntekijän omat asenteet ja toimintatavat vaikuttavat ympäristön hyvinvointiin ja työturvallisuuden tilaan.

Tämä työ paneutuu työturvallisuuteen LVI-alan näkökulmasta. Työssä tuodaan esille työturvallisuus normaalissa koulutyössä luokkahuoneessa ja työsaliopetuksessa sekä työssäoppimispaikoilla.

1 TYÖTURVALLISUUS LVI-ALALLA

Perinteisesti LVI-ala ja yleensäkin rakennuksilla työskentely mielletään vaaralliseksi ja kovien miesten alaksi. LVI-alalla työnteko on turvallista, kun työntekijä asennoituu työturvallisuuteen vastuuntuntoisesti heti opiskelun alkumetreiltä lähtien. Meille jokaiselle on tärkeää opiskelijan hyvinvointi koko opiskelun ajan niin koulussa kuin työssäoppimispaikassakin. Tämän vuoksi olemme laatineet opettajan ja työpaikkaohjaajan avuksi työturvallisuusoppaan LVI-alalle. Opas pyrkii herättämään opiskelijan uteliaisuuden ja antaa vinkkejä opettajan tunnin kulkuun. Oppaan lopussa on työturvallisuuskortti, jota täytetään opiskelijan työturvallisuus osaamisen edetessä ja vastuuntunnon omista työsuorituksista kasvaessa. Opiskelija vie korttinsa mukanaan työssäoppimispaikkaan. Kortti ”kertoo” opiskelijan työturvallisuuden osaamisen tason.

2 PEREHDYTTÄMINEN



Kannusta opiskelijaa kysymään ja luo välillenne välitön ilmapiiri!

Opiskelijatuleeperehdyttäätyöpaikkaanmuidenuusientyöntekijöidentavoin. Työssäoppimisjakson aikana opiskelijan tulisi saada tuntuma paitsi omaan työhönsä, myös kokonaiskuva yrityksen toiminnasta ja siellä tehtävästä työstä. Myös työpaikan sisäisiä sääntöjä ja menettelytapoja on syytä korostaa. Erytistä huomiota opiskelijan perehdyttämisessä tulee kiinnittää työturvallisuuteen. Työssäoppijalle tulisi antaa myös mahdollisimman monipuolista tietoa yrityksestä ja sen toimintatavoista.

Hyvin hoidettu vastaanotto ja perehdyttäminen auttaa opiskelijaa pääsemään mahdollisimman nopeasti työtehtäviin kiinni luoden samalla myönteisen asenteen tulijalle.

3 KONEIDEN JA TYÖVÄLINEIDEN TURVALLINEN KÄYTTÖ

1. Käytä vain niitä koneita, joiden turvallisen käytön olet opetellut ja joiden käyttöön sinulla on lupa.
2. Varmista ennen koneen käynnistystä, että kone on kunnossa ja sen suojalaitteet ovat paikoillaan.
3. Ilmoita välittömästi opettajalle tai työnjohtajalle, jos käyttämässäsi koneessa on vikaa tai siitä saattaa aiheutua tapaturman tai loukkaantumisen vaaraa.
4. Pidä koneiden suojalaitteet ehdottomasti paikoillaan käytön aikana.
5. Suojalaitteiden luvaton poistaminen on rangaistava teko.
6. Pysäytä koneiden moottorit, myös hitsauskoneet, poistuessasi työpaikalta.
7. Pysäytä kone huollon ja rasvauksen ajaksi.
8. Kiinnitä kappale huolellisesti kiinni, etenkin porakoneissa, sillä pyörivä kappale, tai terä voi tappaa sinut, jos tartut siihen esim. vaatteista.
9. Älä tartu pyörivään kappaleeseen käsin.
10. Poista lastut lastukoukulla tai harjalla.

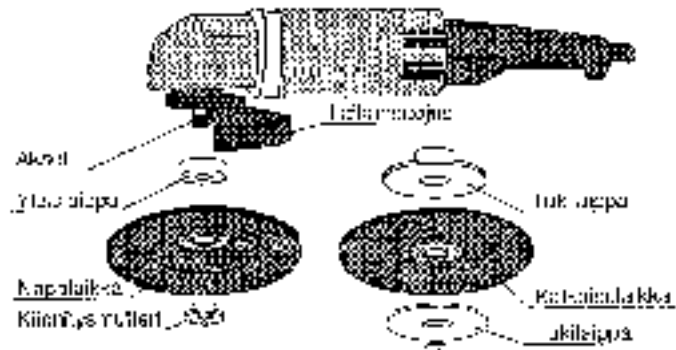


Kuva 1. Turvalliset työvälineet ja oikea asenne

3.1 KULMAHIOMAKONEEN TYÖTURVALLISUUS

3.1.1 Yleistä

Kulmahiomakone eli rälläkkä on yleisesti käytetty työkalu levyseppien, asentajien ja rakennusalan ammattilaisten keskuudessa. Kulmahiomakoneen monipuolisuuden ansiosta sitä käyttävät myös ”tee se itse miehet” ja askartelijat kaikkialla hyvin monenlaisiin töihin.



Kuva 2. Kulmahiomakone laikkoineen

3.1.2 Käyttökohteet

Kulmahiomakonetta käytetään yleisimmin joko hiontaan tai katkaisuun.

Laikkaa vaihtamalla samalla koneella voidaan katkaisulaikalla katkaista terästanko, tai vaikkapa tiili. Hiomalaikalla varustettuna koneella voidaan hioa kaikkia metalleja ja muoveja. Liuskelaikka taas soveltuu hyvin hitsisaumojen viimeistelyyn ja purseiden poistoon.

3.1.3 Terveys- ja häirtavaikutukset

Kulmahiomakoneen käyttö voi aiheuttaa useita työturvallisuuteen ja terveyteen liittyviä haittoja. Koneessa on kova melu ja värinä. Hiottaessa syntyvät kipinät ja hiukkaset ovat vaarallisia ja voivat aiheuttaa tulipalon tai tarttua kiinni lasiin ja auton maalipintaan. Rälläköinti onkin yleisimpiä tulipalon syitä tulitöissä. Kipinäsuihkun osuessa silmiin siitä voi aiheutua näön menetys ja haalariin osuessaan suihku polttaa reiän vaatteisiin.

Hiomalaikan hajotessa sirpaleilla on nopeutta 80 m/s ja niiden osuessa ihmiseen on seurauksena vakava, jopa kuolemaan johtava tapaturma.

3.1.4 Haittojen torjunta

Tapaturmien ja muiden haittojen torjumiseksi on syytä noudattaa seuraavia ohjeita jo ennen työhön ryhtymistä:

1. Kiinnitetään tarvittaessa uusi laikka koneeseen tai
2. Tarkistetaan onko vanha hiomalaikka ehjä ja kunnolla kiinni koneessa
3. Tarkistetaan onko laikansuojus paikallaan ja hyvin kiinni
4. Tarkistetaan onko liitäntäjohto kunnossa; mikäli eriste on vaurioitunut, konetta ei saa käyttää ennen kuin johto on kunnossa
5. Tarkistetaan käynnistys- ja pysäytyspainikkeen kunto. Käynnistämisen tulee perustua käden kahteen liikkeeseen eikä kone saa käynnistyä vahingossa.

Hiomatyön aikana on huomioitava:

1. Käytä hioessasi ehdottomasti silmä- ja kuulosuojaimia
2. Valitse sellainen työskentelyasento, ettei koneesta lennä kipinäsuihku päin toisia ihmisiä tai arkoja materiaaleja
3. Tarkista, ettei suihku osu omiin vaatteisiin tai ruumiinosiin, tai palaviin materiaaleihin
4. Pidä koneesta kiinni tukevalla otteella
5. Pidä huoli, ettei katkaisulaikka ”juutu” kiinni leikkausrakoon, se voi rikkoutua siinä ja tulla silmille.
6. **Katkaisulaikalla ei saa hioa, se ei kestä sitä.**

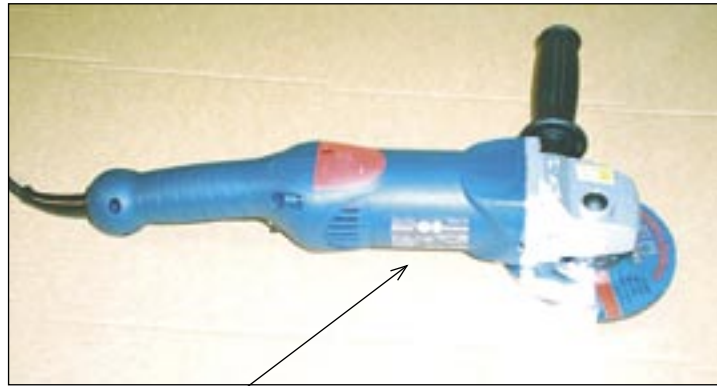
3.1.5 Hiomalaikan vaihtaminen

Laikan rikkoutumisen *estämiseksi hiomalaikkaan merkityn suurimman sallitun pyörimänopeuden on oltava suurempi kuin koneen pyörintänopeuden*. Samasta syystä laikan rikkomasuojusta ei saa ottaa pois eikä laittaa suurempaa laikkaa kuin konekilpeen on merkit.

Mikäli laikkaan ei ole merkitty pyörintänopeutta, sitä ei saa käyttää.

Varsinkin katkaisulaikoissa on tarkistettava, että laikka on kunnolla kiinni kiinnityslaippojen välissä. Hiomalaikkaa on koekäytettävä kiinnityksen jälkeen ennen hiomiseen ryhtymistä.

Laikan vaihdon ajaksi kone on irrotettava käyttöverkosta.



Atlas Copco	Made in Germany
Electric Tools	
220-230 V, 50-60 Hz, 5,2 A, 1200 W	
$n_o = 11000\text{min}$	M14
\varnothing max: 125 mm	
CE	WS 12-125MX

Hiomalaikkaan merkitty suurin sallittu pyörintänopeus 12 000 r/min



Käytä laikan vaihtoon siihen tarkoitettuja työkaluja; tappiavainta kiinnitysmutterin avaamiseen ja kiintoavainta karan pitämiseen paikoillaan. **Laikan vaihtoon ei missään tapauksessa saa käyttää siirtoleukapihtejä tai putkipihtejä.**

3.2 HITSUKSEN TYÖTURVALLISUUS

3.2.1 Yleistä

Hitsaus on yleisin liittämismenetelmä, ja valokaari syttyy miljoonia kertoja tuhansissa työpai-koissa. Yleensä työ sujuu vahingoitta, mutta hitsauslaitteiden käsittelyyn liittyy vaaroja, kuten muihinkin teknisiin töihin. Kun käsitellään tulta tai ainakin kuumia kappaleita tulipalon vaara on aina vaanimassa.

Hitsaajat altistuvat fysikaalisille ja kemiallisille tekijöille, jotka voivat olla terveydelle vaarallisia. Hitsaussavu ja säteily ovat työhygienian ongelma, joka koskettaa hitsaajia. Melu ja staattisesti vaikeat työasennot aiheuttavat kuulon alentumista ja tuki- sekä liikuntaelinten ylikuormitusta.

Vaikka työturvallisuuden riskilista on pitkä, kuitenkin käyttämällä oikeita suojavälineitä käytöllä ja huolehtimalla työpaikan yleisestä työturvallisuudesta voidaan hitsaajat pitää terveinä ja työkykyisinä.



Kuva 4. Hitsaaja turvavarusteissa

3.2.2 Hitsaajan tapaturmat ja ammattitaudit

Hitsaajalle sattuneet tapaturmat ovat yleensä aiheutuneet liukastumisesta työpaikalla tai kosketuksesta kuumiin esineisiin, jolloin seurauksena on palovamma, tai murtumia raajoissa.

Käsityökalujen käyttö ilman asianmukaista suojainta voi aiheuttaa silmävamman ja kuumat roiskeet esim. polttoleikkauksessa sytyttävät helposti haalarit palamaan aiheuttaen vaikeitakin palovammoja. Hyvin yleinen vamma on myös UV-säteilyn aiheuttama silmän sidekalvon tulehdus.

Kuolemaan johtaneiden tapaturmien syynä on useimmiten palavaa nestettä sisältävän säiliön hitsaaminen, leikkaaminen tai polttoleikkaaminen. Lisäksi kuolemaan johtaneita tapaturmia on sattunut palamista kiihdyttävän kaasun joutuessa työvaatteeseen, joka on sitten syttynyt tuleen.

Hitsaajan ammattitaupeista yleisin on yli 85 dB:n melun aiheuttama kuulon huononeminen. Meluvamman kehittyminen ammattitautiasteelle kestää jopa vuosikymmeniä mutta päivittäinen kuulosuojainten käyttö estää kuulon huononemisen. Toinen hitsaajille tyypillinen ammattitauti on yksipuolisten työliikkeiden aiheuttamat tuki- ja liikuntaelinten vammat, esim. selkäsairaudet. Hitsaushuurujen ja hitsattavien aineiden aiheuttamia ammattitaupeja ovat astman kehittyminen ja altistuminen kuusiarvoiselle kromille (cr) ja nikkelille (ni) ruostumattoman teräksen hitsauksessa sekä alumiinipölylle ja otsonille alumiinin hitsauksessa. Molempien metallien hitsaajia tarkkaillaan säännöllisin virtsakokein, etteivät sallitut HTP-arvot (haitalliseksi tunnetut pitoisuudet) ylittyisi.



3.2.3 Paloturvallisuus hitsatessa

Hitsaus tai polttoleikkaus on useimmiten teollisuuspalon syynä. Vaarallisimmaksi ovat osoittautuneet erilaiset korjaustyöt tilapäisillä tulityöpaikoilla. Palon syyttäjänä ovat hitsauksessa ja polttoleikkauksessa kipinät, roiskeet ja lämmön johtuminen. Valokaaren lämpötila voi olla useita tuhansia asteita. Sulapisaroiden lämpötila teräksen hitsauksessa on lähes 2000 °C, ja ne voivat lentää jopa 10 m:n päähän. Erityisen vaarallista on hitsaustyö paikoissa, jossa säilytetään tai on säilytetty nesteitä, sekä mekaanisen puunjalostusteollisuuden tehdastiloissa. Nämä tilat luokitellaan usein palovaarallisiksi tai räjähdysvaarallisiksi tiloiksi. Hitsauksen ja polttoleikkauksen aloittaminen vaatii tällöin erityisvalmisteluja.

Tulityöt, joita mm. hitsaus, polttoleikkaus ja laikkaleikkaus ovat vaatii ennen työn aloittamista tilapäisellä tulityöpaikalla tulityöluvan ja tekijöiltään tulityökortin.

3.2.4 Sähköturvallisuus hitsatessa

Verkkojännite 230 V on aina vaarallinen, siksi kaarihitsauksessa hitsausvirtapiiriin tyhjäkäyntijännite on alennettu käyttäjälle turvalliselle tasolle.

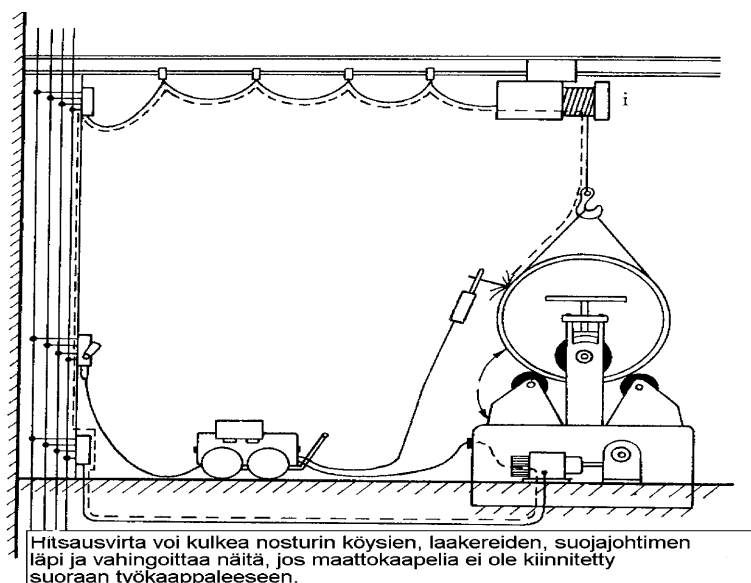
Suurin sallittu tyhjäkäyntijännite tasavirralla hitsattaessa on 100 V ja vaihtovirralla 80 V. Kannettavan laitteen tyhjäkäyntijännite saa olla korkeintaan 70 V. Työskennellessään hitsaaja voi joutua alttiiksi virtapiiriin tyhjäkäyntijännitteelle, jos hän koskee virrallista hitsauslisäainetta ja työkappaletta samanaikaisesti. Yleisimmin näin käy puikkohitsauksessa, jossa hitsaaja vaihtaa puikkoa märillä rukkasilla, tai paljain käsin. Samanlainen vaaratilanne aiheutuu jos hitsaajalla on märät tai rikkiäiset kengät ja hän koskee kosteilla rukkasilla hitsauspuikkoa. Tällöin hitsaajan läpi kulkevan vaihtovirran suuruus voi nousta hengenvaaralliselle tasolle.

Tig-hitsauksessa voi syntyä vaaratilanne hitsaajan pidellessä paljain käsin hitsauslankaa, joka koskettaa samanaikaisesti elektrodia ja työkappaletta. Sytytyslaitteen antama voimakas sähköisku voi pelästyttää hitsaajan, muttei ole muuten vaarallinen terveelle ihmiselle.

Paras suoja tyhjäkäyntijännitteen aiheuttamalle vaaralle on käyttää ehjiä ja kuivia rukkasia, kenkiä ja haalareita, sekä käyttää sähköä eristävää istuma-alustaa.

Maakaapeli on kiinnitettävä suoraan hitsattavaan kappaleeseen maattopuristimen avulla. Ruoste, maali ja hekuhilse on poistettava kontaktikohdasta. **Maajohtimena ei saa käyttää sähköä johtavia rakennuksen osia, putkia tai vastaavia.** Hitsausvirta voi kulkea arvaamattomia reittejä pitkin ja sytyttää tulipalon kulkiessaan koneen suojajohtimen läpi. Nosturissa riippuvaa kappaletta hitsattaessa hitsausvirta voi vahingoittaa nosturia ja nostoköysiä ja laakereita kulkiessaan niiden läpi.

Lisäksi rakenteissa voi ilmetä kipinäintiä, huonon kosketuksen johdosta.



Kuva 5. Maajohtimen kiinnitys

Sarjakytkennän mahdollisuus on otettava huomioon, jos samaa työkaappaletta hitsataan kahdella hitsauskoneella. Kahden hitsauspistoolin tai puikonpidimen välinen jännite on niiden virtalähteiden tyhjäkäyntijännitteiden summa, jos ne on kytketty eri napoihin. Tämä tilanne voi syntyä silloin, kun toinen hitsaa umpilankaa + navassa ja toinen ydintäytelankaa –navassa. Hitsaaja ei saa koskettaa kahta puikonpidintä tai hitsauspistoolia samanaikaisesti, koska tällöin hänen lävitseen kulkee kaksinkertainen tyhjäkäyntijännite.

Hitsauspistoolia tai puikonpidintä ei saa laittaa työkaappaleen päälle niin että virta voi kytkeytyä päälle ja synnyttää valokaaren, joka taas voi aiheuttaa vaaratilanteita.

Maadoituskaapelin pituuden virtalähteestä työkaappaleeseen tulee olla mahdollisimman lyhyt ja poikkipinnan tulee olla sama kuin hitsauskaapelin.

3.2.5 Säteily hitsaustyössä

Hitsauksessa ja polttoleikkauksessa esiintyvä optinen säteily jakaantuu näkyvän valon, lämpösäteilyn ja näkymättömän ultraviolettisäteilyn (UV) kesken. Näistä ultraviolettisäteily on vaarallisinta, sillä jos suojauksesta ei huolehdita tai katsotaan valokaarta, voi seurauksena olla ”hitsarin silmä”



Tämä vamma ilmenee oireettoman 4-12 tunnin jälkeen; silmien punoituksena, arkuutena ja kipuna. Sarveiskalvo paranee yleensä 1-2 päivän kuluttua ja pysyviä vammoja syntyy aniharvoin. Myös suojaamaton iho saa hitsauksessa säteilyä ja punoittaa samalla tavalla, kuin olisi saanut liikaa aurinkoa. Erityisessä vaarassa ovat kädet ja kaula, joten nämä ihon alueet on suojattava hitsaustyössä.

Valokaaren sytytyshetkellä syntyvä UV-säteily on jopa 10 kertaa voimakkaampaa kuin hitsauksen aikana, joten suojaaminen on suojattava silmiä jo ennen valokaaren sytytystä.

3.2.6 Säteilyltä suojautuminen

Hitsaaja suojaa silmänsä ja kasvonsa hitsausmaskin (hitsauskypärä) avulla.

Maskissa on vaihdettava suojalasi, jonka tummuus vaihdetaan hitsaus-menetelmän mukaan. Kannattaa valita kuitenkin sellainen lasi, jonka läpi näkee hyvin hitsata, sillä liian tumman lasin valitseminen johtaa hitsaamiseen liian lähellä valokaarta.

Kaasuhitsauksessa ja polttoleikkaamisessa UV-säteilyä ei juuri synny, joten silmien suojaamiseen riittävät tummat suojalasit. Tummuusasteeltaan 5-7 olevat lasit ovat riittävät.

Kirkkaiden metallien, kuten alumiinin hitsauksessa voi säteily heijastua hitsaajan selkäpuolelle, jolloin niskan suojaaminen on tarpeellista. Yleensäkin hitsaajalla ei saa olla paljaana mitään ihonosaa, minkä valokaari voi polttaa.

Hitsaajan lisäksi valokaaren säteilyltä on pyrittävä suojaamaan lähistöllä työskentelevät sivulliset. Yleensä tämä hoidetaan kiinteiden tai liikuteltavien suojausermien ja verhojen avulla.

HITSAUSLASIEN TUMMUUDEN VALINTA

Hitsaajan ja kaikkien, jotka katsovat valokaareen, on suojattava silmänsä säteilyltä. Hitsauslasille suositeltava tummuus riippuu käytettävästä hitsausmenetelmästä ja -virrasta (ks. taulukko).

Hitsausmenetelmä	Virran voimakkuus A																															
	25	50	100	150	200	300	400	600	800	1000	1250	1500	1750	2000	2250	2500	2750	3000	3500	4000	4500	5000										
Puikkohitsaus																																
MAG, teräs										10	11			13						14			14									
MIG, alumiini										10	11			12		13				14			15									
TIG			9		10					11				12		13				14												
MAG, (CO ₂)-hitsaus										10	11			12		13				14			15									
Hiiikkaaritallaus													10	11	12	13	14	15														
Plasmaleikkaus										11					12	13																
Kaasuhitsaus ja kovajuottaminen	Asetyleenin virtaus l/h																															
	q ≤ 70						70 < q ≤ 200						200 < q ≤ 800						q > 800													
	4						5						6						7													
Polttoleikkaus	Hapen virtaus l/h																															
	900 ≤ q ≤ 2000								2000 < q ≤ 4000								4000 < q ≤ 8000															
	4								5								6								7							

3.2.7 Hitsausmaski

Hitsauskypärä on hitsaajan tärkein suojaruste, joka soveltuu monenlaiseen tarkoitukseen.

Sitä käytetään suojaamaan silmiä valokaaren lisäksi hiomahiukkasilta, sillä hitsaussuojus ylösnostettuna mahdollistaa maskin käyttämisen hiomatöissä kasvonsuojuksena käsihiomakoneilla työskenneltäessä.

Moottorikäyttöistä raitisilmanaamaria käytetään silloin, kun ilmassa on suuria määriä haitallisia hiukkasia (otsoni, alumiinihiukkaset), esim. alumiinin ja ruostumattoman teräksen hitsauksessa, tai kun hitsaajalla on hengitysvaikeuksia astman takia, sekä säiliötöissä.



Kuva 6. Hitsausmaskeja

3.2.8 Hitsausroiskeet ja kipinät

Hitsausroiskeet, hitsauskuona, kipinöinti, kuuma työkappale ja hiomakipinät ovat aina palovaa-
raa ja palovammoja lisääviä riskitekijöitä, joita vastaan hitsaajan on suojauduttava. Tämän takia
hitsauspaikalta kannattaa poistaa palava materiaali ja käyttää itse palosuojattuja vaatteita.

3.2.9 Hitsaussavut

Hitsaussavu on erilaisten kaasujen ja kiinteiden hiukkasten (huuруjen) seos. Suurin osa huu-
ruista on peräisin hitsauslisäaineista. Huuruja voi muodostua myös hitsattavien kappaleiden
pinnalla olevista epäpuhtauksista, kuten maaleista, sinkki- ja muovipinnoitteista jne.

Syntyvän savun määrä riippuu hitsausmenetelmästä, lisäaineesta suojakaasusta, hitsausvirras-
ta, perusaineesta ja pinnoitteesta. Esimerkiksi puikkohitsauksessa ja ydintäytelangalla hitsatta-
essa savun määrä on suuri verrattuna TIG-hitsaukseen.

Sosiaali- ja terveysministeriö julkaisee määräajoin tiedotteen työilman haitalliseksi tunnetuista
pitoisuuksista eli HTP-arvoista. Arvo on pienin pitoisuus, jolla tiedetään olevan haitallisia vaiku-
tuksia terveyteen 8 tunnin aikana. Esimerkiksi alumiinia saa olla hitsaushuuruissa $1,5\text{mg}/\text{m}^3$ ja
otsonia $0,03\text{cm}^3/\text{m}^3$

Tutkimustulosten mukaan rakenneterästen hitsaus avoimissa ja hyvin ilmastoiduissa olosuhteissa ei aiheuta terveysriskiä. Ahtaissa ja suljetuissa työolosuhteissa ylitetään varmasti sallitut haitallisten aineiden pitoisuudet.

Ruostumattoman teräksen puikko- ja MAG-hitsauksessa syntyy elimistölle vaarallisia kromi- ja nikkelyhdisteitä, haitallisin 6-arvoinen kromi. Aineet sisältyvät syöpäsairauksien vaaraa aiheuttavien aineiden luetteloon.

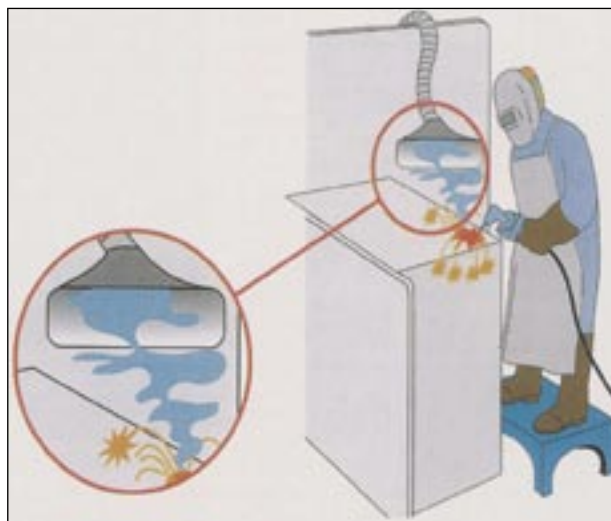
TIG-hitsauksessa syntyy vähän huuruja, mutta melko runsaasti terveydelle haitallista otsonia O₃, mikä on otettava huomioon alumiinin ja ruostumattoman teräksen hitsauksessa.

Alumiinin hitsauksessa haitallisimpia ovat alumiinihiukkaset, jotka tunkeutuvat hengitysilman välityksellä keuhkoihin, jossa ne voivat aiheuttaa sidekudoksen lisääntymistä. Alumiini vaikuttaa myrkyllisesti, jos sitä joutuu hermokudokseen.

3.2.10 Hitsaussavuilta suojautuminen

Ensisijainen torjuntakeino suojautua hitsaussavuilta on valita sellainen hitsausmenetelmä ja lisäaine, jotka kehittävät mahdollisimman vähän haitallisia hitsaussavuja. Esim. puikkohitsauksen sijaan valitaan MIG/MAG-menetelmä ja kaasuhitsauksen sijaan TIG-hitsausmenetelmä.

Yleisilmanvaihto riittää pitämään hitsaussavujen määrän siedettävänä yleisilmanvaihdossa, muttei välttämättä hitsaajan hengitysalueella. **Kohdepoiston käyttö on ensisijainen keino pyrittäessä pitämään hitsaussavujen haitallisten aineiden pitoisuudet HTP-arvojen alapuolella.** Imusuulakkeen on oltava mahdollisimman lähellä hitsauskohdetta ja kohdepoistolaitteen on oltava mahdollisimman helposti liikuteltavissa. Kohdepoiston voi korvata MIG/MAG hitsauksessa polttimella, jossa on hitsaussavua imevä suulake.



Kuva 7. Kohdepoisto (Esab) imevällä suulakkeella



Kuva 8. Hitsauspistooli

Mikäli kohdepoistoa ei voi järjestää esim. tilapäisillä tulityöpaikoilla on raitisilmanaamarin käyttö silloin paikallaan. Naamarin sisälle puhalletaan puhdasta suodatettua hengitysilmaa. Myös alumiinin ja ruostumattoman teräksen hitsauksessa on suositeltavaa käyttää raitisilmanaamaria.

3.2.11 Melu ja värinä hitsaustöissä

Hitsaustyöhön kuuluvat aputoiminnot, kuten hionta, vasarointi, kuonanpoisto jne. synnyttävät voimakasta melua. Hitsaajan lisäksi melulle altistuvat lähistöllä työskentelevät työntekijät. Mikäli meluallistutus jatkuu pitkään, seurauksena voi olla pysyvä kuulovamma. Melun tiedetään vaikuttavan haitallisesti myös muihin toimintoihin. Jatkuva korkea melu herpaannuttaa huomiokykyä ja peittää muita ääniä, mikä lisää tapaturmien vaaraa.

Pysyvän kuulovamman vaara on olemassa, jos melu 8 tunnin ajan ylittää 85 dB. Mitä kovempi melu sen lyhyemmän ajan voi melussa työskennellä. Esim. Altistuminen 115 dB melulle 1 minuutin ajaksi saa aikaan kuulovaurion.

Mikäli melua ei saada rakenteellisin keinoin vaimennettua on käytettävä kuulosuojaimia. Useimmissa hitsaustöitä tekevissä yrityksissä kuulosuojaimia käytetään työpajassa jatkuvasti. Kuulosuojainmalleja on esitelty oppaan yleisessä osassa.

Tärinää aiheutuu hitsauksen oheistöissä lähinnä kuonanpoistossa ja hionnassa.

Mikäli tärinälle altistuu useiden vuosien ajan, voi seurauksena olla verenkiertohäiriöitä sormissa, mikä ilmenee käsien palelemisena ja ”valkosormisuutena”.

Tärinää voi ehkäistä työskentelemällä lyhyitä aikoja tärisevässä työssä ja käyttämällä tärinää vaimentavia kahvoja ja käsineitä.

3.2.12 Hitsaajan henkilökohtaiset suojaimet

Hitsaajan suojaimiin kohdistuu melkoisia vaatimuksia. Kuumat roiskeet, UV-säteily ja lämmön säteily voivat aiheuttaa palovammoja. Hitsaajalla pitää olla kunnollinen suojavaatetus, kengät, hitsausnaamari ja suojakäsineet niiden torjumiseksi.

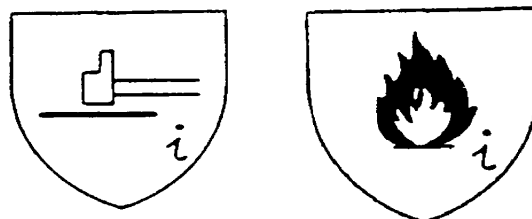
Hitsaajan henkilökohtaisen suojarustuksen pitää olla valtioneuvoston päätöksen (VNP 1406) mukaisesti CE-merkillä varustettu. Suojavaatetuksen pitää olla standardin (SFS-EN 470-1 suojavaatetus hitsauksessa) mukainen ja siinä tulisi olla alla oleva liekki-tunnus. Yleisimmin käytetty materiaali on palosuojattu puuvilla.

Hitsaajan suojakäsineet määritellään standardissa prEN 12477. Käsineet luokitellaan kahteen luokkaan; A ja B. Luokan A käsineet soveltuvat sorminäppäryyttä vaativiin hitsauksiin, kuten TIG-hitsaukseen. Jokaisessa käsine pakkauksessa tulee olla kuumasuojaja- ja mekaanisilta vaaroilta suojaavan käsineen yleinen tunnuskuva.

EN 470-1



Kuva 9. Hitsaajan suojavaatetusta kuvaava tunnus



Kuva 10 Hitsaajan käsineen tunnukset

3.2.13 Työturvallisuus kaasuhitsauksessa ja polttoleikkauksessa

Kaasuhitsauksessa lämmön lähteenä on asetyleenin ja hapen yhtymisestä syntynyt liekki, jonka lämpötila on 3100°C. Pelkistävä liekki suojaa hitsisulaa tehokkaasti ja prosessi on edelleen käytössä putkien hitsauksessa.

Suutinta ja poltinputkea vaihtamalla samoilla laitteilla voidaan polttoleikata ja suorittaa kaasutaltauksia.

Kaasuhitsaus normaalilla tavalla, neutraaliliekillä, ei juuri synnytä roiskeita ja kipinöintiä. Kuitenkin liekin laaja kuumennusalue luo vaaratilanteita ainakin tilapäisellä tulityöpaikalla.

Polttoleikkaus on kuten nimikin sanoo teräksen palamista puhtaassa hapessa. Teräs kuumentetaan happi-asetyleeniliekillä tai happi-nestekaasuliekillä n. 1000 °C:n lämpötilaan ja kuumentettuun kohtaan syötetään happisuihku, joka sytyttää teräksen palamaan. Kuljettamalla poltinta tasaisesti käsin tai koneellisesti leikkaus saadaan jatkumaan katkeamatta. Prosessi on edelleen laajassa käytössä, tosin sitä on pikkuhiljaa syrjäyttämässä plasmaleikkaus, jossa lämmönlähteenä on valokaaren muodostama plasma. Plasma menetelmällä voidaan leikata kaikkia metalleja, kun polttoleikkaus soveltuu ainoastaan rakenneteräksen leikkaamiseen. Myös vesisuihku, – ja laserleikkaus ovat yleistyneet.

Happi- tai plasmasuihkun puhaltamat roiskeet aiheuttavat vakavan tapaturman ja palovaaran ellei niitä vastaan suojauduta, tai ympäristössä ja alla olevaa palavaa materiaalia suojata. Paras tapa on kerätä syntyvät roiskeet esim. vedellä täytettyyn astiaan. Mikäli tämä ei ole mahdollista on ympäristö kastettava ja kerättävä palava materiaali pois lähiympäristöstä.

Polttoleikkaamalla irrotetut kappaleet ovat vaarallisia ympäristölleen, sillä niiden lämpötila on riittävän korkea (400- 600°C) sytyttämään esim. puun palamaan.

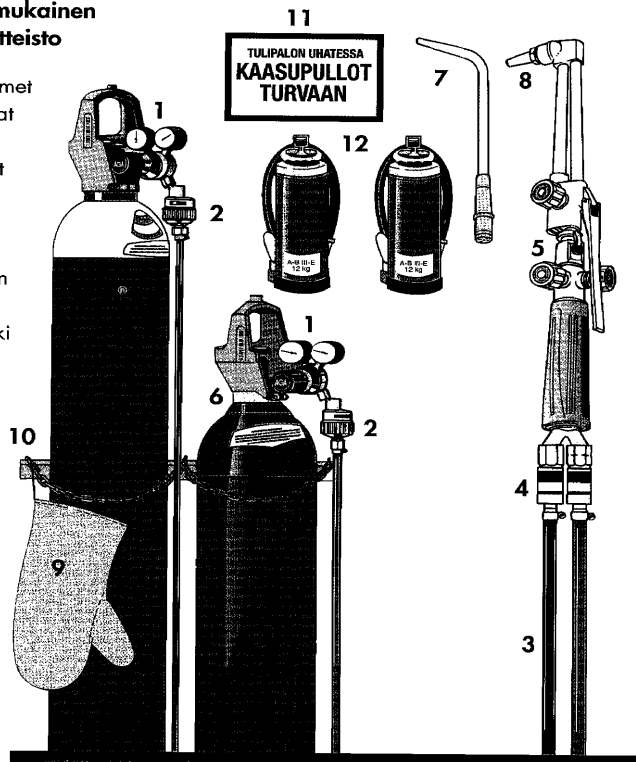
Huolehdi polttojätteet turvalliseen paikkaan jäähtymään erityisesti tilapäisissä tulityöpaikoissa.

3.2.14 Kaasuhitsauslaitteet ja varusteet

Standardin SFS 5900 ja vakuutusyhtiöiden suojeleohjeen mukaisesti kaasuhitsaus-laitteissa on oltava seuraavat kunnossa olevat varusteet: (Oy AGA Ab)

Suojeleohjeen mukainen kaasuhitsauslaitteisto

1. Paineensäätimet
2. Takaiskusuojat
3. Hitsausletkut
4. Takatulisuojat
5. Tiiviste
6. Kaasupullot
7. Poltinputki
8. Leikkaussuojin
9. Palohanska
10. Kiinnityspalkki
11. Ohjekilpi
12. Sammuttimet



Kuva 11. Kaasuhitsauslaitteet

Takaiskusuojan tehtävänä on estää kaasun virtaaminen letkusta pulloon ja sulkea kaasun tulo, kun takaiskusuoja on kuumentunut yli 95 °C:n.

Takatulisuojan tehtävänä on estää hapen pääsy polttokaasuletkuun ja pysäyttää polttimen läpi pyrkivä takatuli.

Kaasua kuljettavan hitsausletkun on täytettävä letkustandardin mukaiset vaatimukset. Letku on vaihdettava, jos siinä on ”pykimiä” tai kangaskudus pilkistää näkyviin. Letkujen värit on standardisoitu eri kaasuille ja muita letkuja ei saa käyttää näille kaasuille.

Kaasuletkujen värit:

asetyleeni

nestekaasu

happi

palamattomat kaasut

punainen

oranssi

sininen

musta

3.2.15 Takaisku

Takaiskussa liekki sammuu paukahtaen ja syttyy uudelleen suuttimen päässä.

Iskun syynä voi olla este suuttimen edessä, likainen tai vioittunut suutin, vuoto hitsauslaitteistossa, väärät kaasujen paineet ja riittämätön kaasujen virtaus

Jos takaiskut jatkuva, tutki niiden syy ennen kuin jatkat hitsausta.

3.2.16 Takatuli

Takatuli syntyy silloin, kun liekki takatulen jälkeen jatkaa palamistaan polttimen sisällä. Kuuluu viheltävä ääni ja suuttimesta tulee kipinöitä ja mustaa savua.

Sulje välittömästi happi- ja asetyleenikuristin polttimesta. Katkaise kaasujen tulo kiertämällä pulloventtiilit kiinni. Jäähdytä poltinta tarvittaessa vedellä.

Pulloventtiili on suljettava myös välittömästi, jos laitteistossa näkyy liekkejä muualla kuin suuttimen kärjessä. Liekit ovat merkki vioittuneesta tiivisteestä, tai löyhästä liitoksesta esim, suuttimen ja poltinputken liitos.

3.3 PUTKIKIERTEITYKSEN TYÖTURVALLISUUS

Kierreltiitos on putkialalla vieläkin yleisin liitosmenetelmä, vaikka sen rinnalle on jo vaihtoehtoja tullutkin.

3.3.1 Käsikierrekone

Käsikierrekoneella kierteitettäessä varmistu siitä, että putki on tukevasti kiinni putkiruuvipuristimessa. **Tavallisessa viilapenkissä pyöreä putki ei pysy tukevasti kiinni ja se voi kierteen teon yhteydessä pyörähtää irti aiheuttaen tapaturmavaaran.** Kierteityksen aikana putkesta irtoaa teräviä lastuja, joihin koskemista täytyy varoa. Huolehdi työskentelyn jälkeen työvälineiden puhdistuksesta ja siivoa kierrelastut harjan avulla työpisteeltä.



Kuva 12. Käsikierrekoneella kierteittäminen

3.3.2 Sähkökäyttöinen käsikierrekone

Kiinnitä ennen kierteityksen aloittamista koneen mukana tullut putkituki ohjeen mukaan tukevasti putkeen. Putkituki pitää kierrekojeen paikallaan ja kierteen tekeminen on helpompaa sekä turvallisempaa. Työasun hihat on pidettävä kiinni, etteivät ne tartu pyörivään kierresorkkaan. Kone pitää voimakasta ääntä, joten käytä kuulosuojaimia. Kierteityksen aikana putkesta irtoaa teräviä lastuja, joihin koskemista pitää varoa. Kierresorkkaa vaihdettaessa täytyy olla varma, että kone ei tahattomasti käynnisty.



Kuva 13. Putkiruuvipuristin ja putkituki



Kuva 14. Sähkökäyttöisellä käsikierrekoneella työskentely

3.3.3 Jalaksilla seisova iso kierrekone

Tämä kierrekone on tarkoitettu lähinnä isompien putkikokojen kierteitykseen. Koneessa on paljon voimaa, joten siinä on erityisesti varottava koneen pyöriviin osiin koskemista. Työvaatetuksen täytyy olla kunnolla kiinni, ettei mikään osa vaatteista tartu pyörivään putkeen tai koneen pyöriviin osiin. Kone pitää voimakasta ääntä, joten käytä kuulosuojaimia. Kierteityksen aikana putkesta irtoaa teräviä lastuja, joihin koskemista täytyy varoa. Terän asetuksia muutettaessa täytyy varmistua, että kone ei tahattomasti käynnisty.

3.3.4 Öljyn käyttö kierteityksessä

Suojaa lattiat roiskeilta, lattialla on oltava suoja-astia ja suojapeite. Esim. öljy betonilattialla aiheuttaa liukastumistapaturmavaaran. Lisäksi öljy lisää palovaaraa työpisteessä. On muistettava, että öljyn lattialle jättänyt on vastuussa sen siivoamisesta. Mikäli siivoaminen on ylivoimainen tehtävä, on öljystä ilmoitettava pikaisesti esimiehelle ja työsalissa opettajalle.



Kuva 15. Jalaksilla seisovalla kierrekoneella työskentely



Kuva 16. Kierrekoneen pyörivät osat

3.4 Putken taivutuksen työturvallisuus

Taivutettaessa teräsputkea käytetään yleisesti mekaanista käsikäyttöistä taivutuskonetta, jolla putki taivutetaan vaihe vaiheelta oikeaan kulmaan. Taivutuskoneen käytössä tulee huomioida, että sormet eivät jää taivutusvaiheiden aikana lestin ja vipuvarren väliin.

Sähkökäyttöisiä taivuttimia on myös käytössä ja niissä toimintaperiaate on hiukan erilainen. Työturvallisuuden kannalta kuitenkin olennaisinta koneen käytössä on sormien suojaus taivutuksen aikana. Pidä tukevasti koneen kahvoista kiinni kun aloitat taivutuksen. Käytä kuulosuojaimia. Varmista että kone ei tahattomasti käynnisty taivutuslestin vaihdon yhteydessä.



Kuva 17. Mekaanisella putkentaivutuskoneella työskentely

3.5 Käsiporakoneen työturvallisuus

Käsiporakoneet ja muut käsityökoneet voivat aiheuttaa tapaturmavaaran pyörivän terän osuessa käyttäjään tai sivulliseen henkilöön. Vaara on suuri laskettaessa pyörivää konetta maahan tai poran lävistäessä porattavan esineen.

MUISTA PYSÄYTTÄÄ KONE, KUN LASKET SEN MAAHAN!

On myös vaarallista pitää kappaletta kiinni toisella kädellä, kun toisella porataan. Pora voi osua käteen ja aiheuttaa pahan haavan.

Kiinnitä siis porattava tai työstettävä esine ruuvipenkkiin työskentelyn ajaksi.

Käytä silmäsuojaimia, kun porattaessa tai työstettäessä irtoaa lentäviä lastuja.



Kuva 18. Käsiporakoneita

Rakennustyömaalla joudutaan hyvin usein poraamaan metallin lisäksi myös puuhun, betoniin ja tiileen. Ylöspäin porattaessa on ehdottomasti käytettävä suojalaseja. Betoniin ja tiileen porattaessa on hyvä käyttää myös hengityssuojainta, koska porattaessa hengitysilmaan sekoittuu paljon kivipölyä. Monta kertaa rakennuksilla joudutaan poraamaan myös isommilla poravasarakoneilla esim. putkiston läpimenoreikiä. Tässä työssä on oltava hyvin varovainen, sillä iso kone, jossa voi joskus olla jopa 30-40 mm:n kiviporanterä kiinni, ei ole leikkikalua. Betoniin porattaessa, betonin sisällä oleva rauditus haittaa olennaisesti työtehtävää ja porakoneesta on pidettävä tukevasti kiinni. Poranterä voi betonin sisällä olevien rautojen sekä kivien vuoksi ns. "leikata" kiinni ja tällöin iso, tehokas kone heilahtaa voimakkaasti. Edellä kuvatussa tilanteessa täytyy poraajan porausalustan, telineen tai työpukin olla tukeva ja tukevasti alustalla, ettei putoamisvaaraa eikä muutakaan työtaturmaa pääse syntymään. Ranteet ovat myös vaarassa, kun iso porakone äkillisesti heilahtaa.

3.6 Haaroitustyökoneen työturvallisuus

Kupariputkea voidaan haaroittaa haaroitustyökalulla tai valmiiden osien avulla. Haaroitustyökoneella tehdään putken kylkeen reikä, jonka reunat vedetään ulos "kaulukseksi". Tähän kaulukseen juotetaan haara. On siis olemassa menetelmä, jossa reikä ja kaulustus tehdään samalla työkalulla. Haaroituksen aikana tulee käyttää suojalaseja ainakin silloin, kun työkohde on hartiatason yläpuolella. Jos haaroitetaan valmiiksi asennettuja putkia, on varmistettava ennen kaulustamisen aloittamista, että runkoputkessa ei ole vettä. Koneen mukana tulee erikoispora (erillinen pora joka putkikoolle). Pora asennetaan koneeseen ohjeen mukaan ja koko ajan varmistutaan siitä, että kone ei tahattomasti käynnisty, sillä kone voi aiheuttaa tapaturmavaaran pyörivän terän osuessa käyttäjään tai sivulliseen henkilöön. Erityisen tarkkana täytyy olla, kun poran sisältä käännetään esille ns. muovainpäät. Ohje: Käännä muovainpäät poran sisältä vastata sitten, kun kone on alkureiän porauksen jälkeen täysin pysähtynyt. Pidä koko ajan koneesta tukevasti kiinni, varsinkin kaulustusvaiheen aikana, jolloin kone pyrkii heilumaan voimakkaasti. Älä laske pyörivää konetta alustalle, vaan odota, että kone pysähtyy.



Kuva 19. Haaroitustyökoneella työskentely

3.7 Sähkösahan työturvallisuus

Sahalla sahattaessa on koneen ohjauspidike kiinnitettävä putkeen tukevasti. Ennen koneen sähköjohdon liittämistä pistorasiaan, tarkistetaan terän kiinnitys ja terän kunto. Laitetaan suojalasit ja suojakäsineet, sillä sahauksen aikana putkesta irtoaa paljon pientä metallipurua. Kuulosuojaimet ovat myös tarpeen. Ennen sahauksen alkua kone asetetaan kunnolla ohjauspidikkeeseen, tarkistetaan, että työasun hihat eivät pääse sahauksen aikana osumaan katkaisuterään. Varmista myös ennen sahausta putken kiinnitys työpöytään, tai jos kyseessä on jo asennetun putken katkaisu, sen kannakointi, että putki ei katkeamisen jälkeen pääse putoamaan ja näin aiheuttamaan vaaraa. Otetaan tukeva ote koneesta ja aloitetaan sahaus. Irroita kone ohjauspidikkeestä vasta sitten, kun se on täysin pysähtynyt. Terää vaihdettaessa varmista, että kone ei tahattomasti käynnisty.



Kuva 20. Sähkökäyttöisellä sahalla työskentely

3.8 Jäädytyslaitteiden työturvallisuus

Putki täytyy saada joskus suljettua ja aina se ei onnistu sulkuventtiiliä kääntämällä. On olemassa paljon kohteita, joissa on vanhat sulkuventtiilit, jotka eivät sulkemisesta huolimatta pidä vettä, tai sulkuventtiilejä ei ole lainkaan. On kuitenkin olemassa keinoja, jolla putken sisällä oleva vesi voidaan jäädyttää tulpaksi. Näin saadaan asennustyö tehtyä ilman, että tarvitaan erillistä sulkuventtiiliä. Jäädytys voidaan tehdä kahdella tavalla, sähkökäyttöisellä jäädytyskoneella sekä nestemäisellä hiilidioksidilla.

Sähkökäyttöinen jäädytyskone on helppokäyttöinen. Ennen sähkön kytkemistä tarkista kuitenkin, että koneen sähköjohdot ovat ehjät ja kone muutenkin silmämääräisesti kunnossa. Toimi koneen mukana tulleiden ohjeiden mukaan.

Jäädytettäessä hiilidioksidilla tai sähkökäyttöisellä koneella suojavaatteiden täytyy aina olla kunnossa. Kun jäädytetään, niin laitteiden käsittelyssä etenkin kädet täytyy suojata hyvin. Hiilidioksidia käytettäessä täytyy huomioida ja noudattaa seuraavia ohjeita:

- Valitse oikeankokoinen jäädytysatula putkenhalkaisijan mukaan ja kiinnitä satula hyvin
- Kytke korkeapaineletku nousuputkellisen hiilidioksidipullon ja satulan väliin huolella
- Aukaise pullon venttiili ja anna nestemäisen hiilidioksidin virrata satulaan tarvittavan ajan
- Huolehdi tilan ilmanvaihdosta
- Huolehdi kaasupullon tuenta

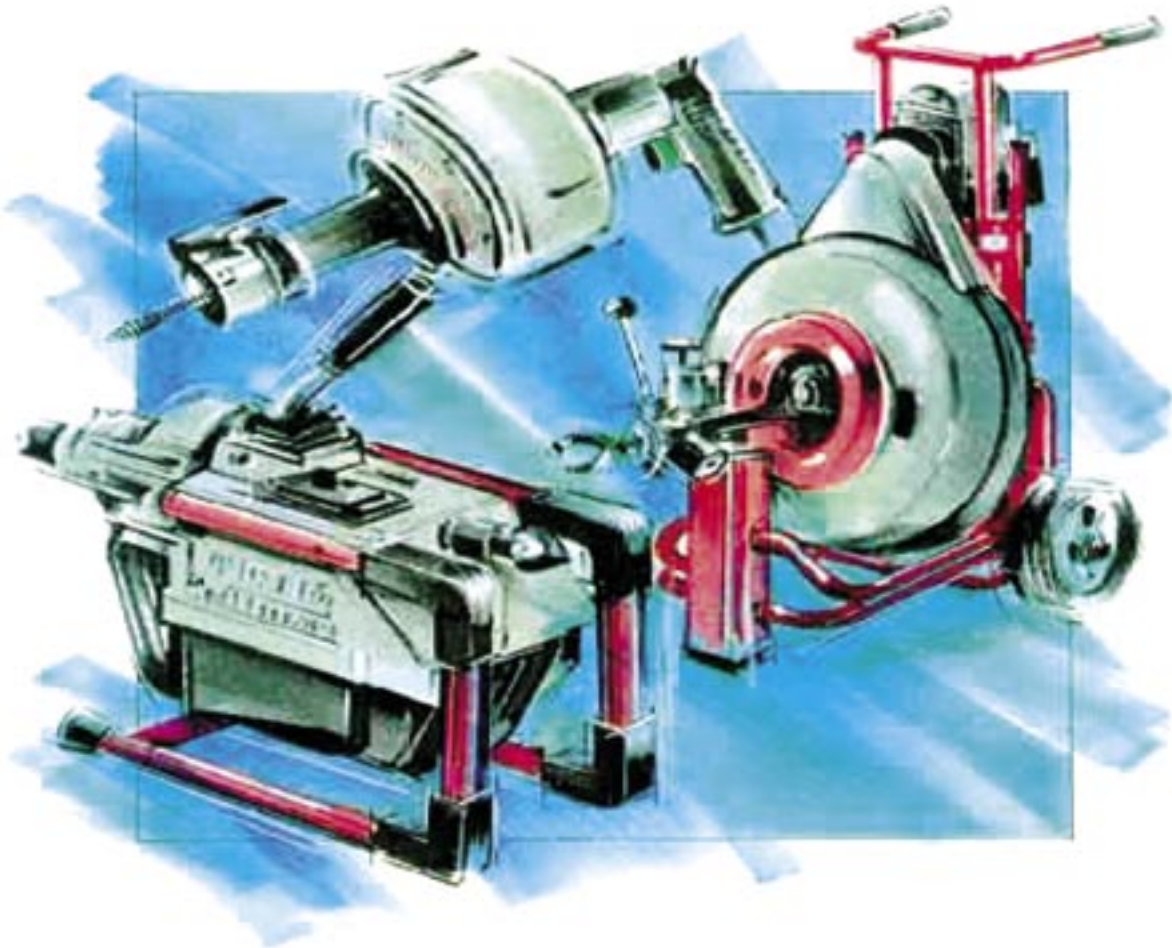
3.8.1 Nestemäisen hiilidioksidin käyttöturvallisuustiedote

- kemiallinen kaava CO₂
- sisältää vähintään 99,5 % hiilidioksidia, ei sisällä muita ainesosia tai epäpuhtauksia, jotka vaikuttavat tuotteen luokitukseen
- ei luokiteltu vaaralliseksi aineeksi (EY luokitus)
- jäädyttämällä nesteytetty kaasu
- kosketus aineeseen voi aiheuttaa paleltumavamman
- korkeissa pitoisuuksissa voi aiheuttaa tukehtumisen
- palon vaikutuksesta pullot voivat repeytyä/räjähtää
- ei palava
- suljetussa tilassa käytä hengitysilmalaitetta
- suojaa silmiä ja kasvoja nestemäisiltä roiskeilta
- väritön neste
- ei hajulla varoittavia ominaisuuksia
- kaasu/höyry raskaampaa kuin ilma
- korkeissa pitoisuuksissa aiheuttaa nopeasti vajaatoimintaa verenkierrrossa. Oireita ovat päänsärky, pahoinvointi ja oksentaminen, joka voi johtaa tiedottomuuteen

3.9 Viemärinavaustyökalujen työturvallisuus

Viemärinavaukseen on olemassa käsikäyttöisiä viemärinavauslaitteita ja myös sähkökäyttöisiä avauslaitteita. Viemärinavaus ei ole aivan niitä puhtaimpia töitä, joten suojavarusteiden täytyy olla hyvät. Sähkökäyttöisessä viemärinavauskoneessa täytyy varoa pyörivää vaijeria ja koneen pyöriviä osia. Viemärinavaukseen on olemassa myös painepesulaite, jolla viemäri pystytään pesemään sisäpuolelta. Kone muodostaa pesuletkuun kovan paineen (jopa 200 bar), joten ennen pesurin käynnistämistä on pesuletku ja letkun liittimet tarkistettava. Työnnä pesuletkun pää viemäriin ennen kuin käynnistät pesuria. Letkuun on hyvä tehdä merkintä noin kaksi metriä letkun pesupäästä, varoittamaan siitä, että poistettaessa pesuletkua viemäristä, painepesurin käydessä, sitä ei vedetä kokonaan pois, sillä korkea pesupaine voi tällöin aiheuttaa tapaturma-vaaran, tai muuta vahinkoa.

Hyvä työasu, hyvät suojavälineet ja tarkka toiminta viemärinavauskoneen kanssa takaavat sen, että viemärin avauskin voi olla mukavaa hommaa!



Kuva 21. Viemärinavaustyökaluja

3.10 Sähkökäyttöisen puristustyökalun työturvallisuus

3.10.1 Puristuskone

Puristuskonetta käytetään puristusliitoksen tekemiseen niin kupari- kuin teräsputkeenkin. Työn tekeminen on melko helppoa, joten liitosmenetelmää käytetään jo yleisesti. Nimensä mukaisesti kone on tarkoitettu puristamaan kupari- ja teräsputkiosia putkeen. Kun laite pystyy puristamaan metallia, pystyy se myös helposti puristamaan esim. sormen sairaalakuntoon. Puristuskoneessa on siis paljon voimaa, joten varo sormien joutumista puristusleukojen väliin. Varmistu siitä, että kone ei tahattomasti käynnisty puristusleukojen puhdistuksen, tai vaihdon yhteydessä.

**OPETTELE KONEEN TURVALLINEN KÄYTTÖ ENNEN VARSI-
NAISEN TYÖN ALOITUSTA.**



Kuva 22. Puristusleuat



Kuva 23. Puristustyökoneella työskentely

3.11 Sähkökäyttöisten juotospihtien työturvallisuus

- Toimi koneen mukana tulleiden ohjeiden mukaan
- Kupariputkiin juotoksia tehtäessä, putki kuumenee voimakkaasti jopa 50 cm juotospaikasta, joten varo koskemista putkeen
- Tyhjennä tulityöpiste helposti syttyvistä materiaaleista
- Tarkasta aina työhön lähdeettäessä, että juotospihtien sähköjohdot ovat ehjät
- Vaikka juotoslämpötila ei ole niin suuri kuin happi / asetyleeniliekillä lämmitettäessä, on toimittava yhtä varovasti, sillä jos juotoksissa käytetty lämpötila saa metallin sulamaan, se saa myös syttyvät materiaalit palamaan.
- Toimi työtä tehdessä kohdan **14. TULITYÖT** ohjeiden mukaan



Kuva 24. Juotospihdeillä työskentely

3.12 Penkkihiomakoneen työturvallisuus

Hiomakoneisiin liittyviin vaaroihin on kiinnitettävä erityistä huomiota. Hiomakoneet aiheuttavat silmätapaturmia kipinöiden ja sirujen lentäessä hiomalaikasta, jos suojauksesta ei ole huolehdittu. Penkkihiomakoneella hiottaessa on tärkeää, että myös konekohtaiset suojatoimet ovat kunnossa.

MUISTA SIIS:

- Hiomakoneessa tulee olla konekilpi, josta selviävät valmistajan nimi ja osoite, karan pyörimisnopeus, suurin laikkakoko, jota koneessa saa käyttää.
- Hiomalaikan tulee olla ehjä ja oikein asennettu,
- Käytä ainoastaan kyseiselle hiomakoneelle tarkoitettuja laikkoja (laikan mitat, sekä pyörimisnopeus).
- Astu sivuun ja suorita ”koeajo” laikan vaihdon jälkeen
- Rikkomasuojuksen, hiomatuen ja silmäsuojainten on oltava paikoillaan ja oikein säädetty
- Rikkomasuojuksen aukon kulma hiomatuen yläpuolella on 65 astetta, hiomatuen etäisyys laikasta enintään 2 mm
- Hiomatuen etäisyys laikasta tarkastetaan aina ennen hiontaa
- Pölynpoistolaitteiden on oltava kunnossa
- **Varmista, ettei kone tahattomasti käynnisty koneen puhdistuksen, tai laikan vaihdon yhteydessä**



Kuva 25. Penkkihiomakoneella työskentely

3.13 Pylväsporakoneen työturvallisuus

- Porakonetta käyttäessäsi muista, että hiukset tai rikkinäiset ja avonaiset hihansuut tarttuvat helposti pyörivään poraan. Seuraukset saattavat olla todella vakavat.
- Älä koske poran mukana pyöriviin lastuihin
- Kiinnitä pora huolellisesti, ettei se irtoa
- Kiinnitä porattava kappale tukevasti kiertymistä ja taipumista vastaan
- **Älä pitele porattavaa kappaletta ainoastaan käsin**
- Porauksen läpimenovaiheessa ja erityisesti käsisyöttöä käytettäessä pora ”haukkaa” helposti ja saattaa aiheuttaa kiinnityksen pettämisen ja tapaturmavaaraan
- Väärä kiinnitys aiheuttaa myös koloja porakoneen pöytään tai ruuvipuristimeen



Kuva 26. Pylväsporakoneella työskentely

4 KÄSITYÖKALUJEN TYÖTURVALLISUUS

- Huolehdi aina, että käyttämäsi työväline on ehjä, puhdas ja tarkoituksen mukainen
- Työvälineisiin asetettuja suojalaitteita tai varoitusmerkintöjä ei saa poistaa
- Palauta käyttämäsi työväline puhdistettuna ja tarkistettuna
- Tee ilmoitus viallisesta työvälineestä
- Käytä vain tarkastettuja käsityökaluja
- Tutustu käyttämiesi työkalujen turvallisuus-, huolto- ja käyttöohjeisiin
- Ota huomioon työskentelypaikka ja sen ympäristö
- Säilytä työkalut asianmukaisesti
- Estä tahaton käynnistyminen
- Älä käytä viallista työkalua, vaan toimita se huoltoon

4.1.1 Käsikäyttöisten sähkölaitteiden viat ja häiriöt

- Varmista aina silmämääräisesti ennen käyttöä, että sähkölaitte, johdot ja pistorasia ovat kunnossa.
- Jos havaitset vian sähkölaitteessa tai johdossa, älä käytä sitä vaan ilmoita asiasta viipymättä työnjohdolle.
- Estä laitteen käyttö ja merkitse havaitsemasi vika
- Jos kone tai laite pysähtyy sähköhäiriön takia käännä sen katkaisija seis asentoon ja huolehdi, että uudelleen käynnistys ei aiheuta vaaraa.
- Jos palaneen sulakkeen tilalle vaihdettu uusikin sulake palaa tai vastaavasti johdon-suoja-automaatti tai vikavirtasuojakytkin laukeaa, on sähkölaitte kaapeleineen ehdottomasti tarkastettava/vietävä huoltoon.
- Suojajännitteisiä (24V tai 42V) ja suojaeristettyjä sähkölaitteita tai suojaerotusmuuntajaa on käytettävä kun työskennellään kosteissa tiloissa, säiliöissä tai räjähdysvaarallisissa tiloissa!

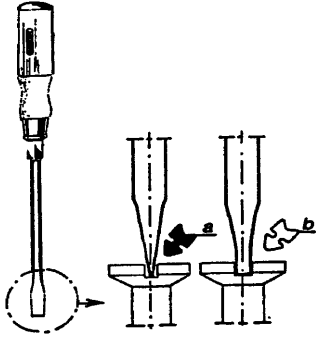
4.1.2 Paineilma- ja hydraulikka- toimiset käsityökalut

Erityisesti huomioitavia asioita:

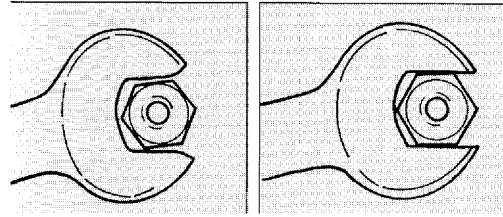
- Eri kaasujen letkut ja liittimet
- Tarkista letkujen ja liittimien kunto, koko ja paineen kesto
- Varo sivaltavaa letkua (letkun katkeaminen, liittimen irtoaminen)
- Kun huomaat, että letku, tai liitin vuotaa, korjaa se heti, tai toimita viallinen laite korjaamolle.

4.2 Työkalut

Käytä työhön sopivia työkaluja. Esim. liian väljä työkalu voi ”lipsahtaa ” ja aiheuttaa viiltohaavan käsiin. Sormi ja rannevammat aiheutuvat myös usein viallisen, tai väärän työkalun käytöstä.



Kuva 27. Käytä sopivaa ruuvitalttaa



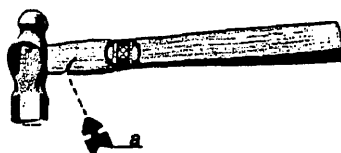
Kuva 28. Älä käytä liian suurta kiintoavainta

**ÄLÄ KÄYTÄ ”PÄRSTÖTTYNEITÄ” VASAROITA,
TALTTOJA TAI LEKOJA.**

**VARMISTA, ETTÄ VASAROIDEN JA
LEKOJEN VARRET ON KUNNOLLA KIINNI JA EHCIÄ.**

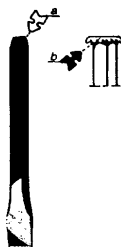
**ÄLÄ KÄYTÄ AVAIMIEN JATKOVARTENA PUTKEA, SILLÄ SE
YLEENSÄ RIKKOO TYÖKALUN.**

ÄLÄ KÄYTÄ RIKKONAISSIA TYÖKALUJA.



Kuva 29. Vika vasaran varressa, ei saa käyttää. Se on vaarallinen

ÄLÄ KÄYTÄ MITTAVÄLINEITÄ VASAROIMISEEN TAI VÄÄNTÄMISEEN. NE VIOTTUVAT SELLAISESTA KÄSITTELYSTÄ.



Kuva 30. Taltan pää levinyt

Hitsaustyöpöydällä ei saa pitää suojaamattomana mittavälineitä, esim. työntömittaa, suorakulmaa, harppia, metalliviivainta tai rullamittaa, koska hitsausroiskeet voivat aiheuttaa niihin vikoja

Palauta työpäivän päätyttyä yhteiset työkalut niiden omille säilytyspaikoilleen ja omat työkalut puhdistettuna pakkiin.

Hyvä järjestys ja siisteys työpaikallasi pienentää tapaturmariskiä ja saa työt sujumaan nopeasti. Viihtyvyys paranee ja siisteys on myös merkki ammattitaidosta.

5 LEVYNLEIKKAUS

5.1 Yleistä levyn leikkaamisesta

Leikkaus on levyntyöstömenetelmä, jossa levystä irrotetaan osat yleensä ilman lastua.

Jotta leikkausvoima saadaan pysymään pienenä, leikkautuminen etenee levyn toisesta reunasta toiseen, jolloin pieni osa levyn poikkipinnasta on kerrallaan leikkuussa. Tämä aikaansaadaan kallistamalla yläterää. Katkaisussa leikkautuminen tapahtuu yleensä kerralla koko levyn poikkipinta-alalta.

Levyä voidaan leikata seuraavilla laitteilla:

- käsisakset
- kaarisakset
- vipuleikkuri
- saksityyppinen käsileikkuri
- nakertaja
- pistosaha
- pyörösaha
- kulmahiomakone
- mekaaninen tai hydraulinen levyleikkuri



Kuva 31. Levyleikkuri

5.2 Levyn leikkaamisessa huomioitava

Käsisaksilla leikattaessa on varottava litistysvammoja. Tästä syystä leikatessa yleensä pidetään osa sormista saksien varsien välissä.

Kaikissa leikkuutöissä ja levyjen käsittelyssä on varottava teräviä piikkejä ja reunoja.

Ohutlevyjä leikattaessa on syytä käyttää aina työkäsineitä.

Kaarisaksia käytettäessä on aina ennen leikkausta tarkistettava, että vastapaino on säädetty siten, että yläterä pysyy yläasennossa. Tarkista ennen leikkausta, että vivun liikerata on vapaa.

Vipuleikkurilla leikattaessa on varottava vipuvartta ja aina tarkistettava sen vapaa liikkumismahdollisuus.

Konekäyttöisillä käsileikkureilla leikattaessa on aina käytettävä silmäsuojaimia.

Mekaanisilla ja hydraulisilla levyleikkureilla työskenneltäessä on aina noudatettava koneen käyttöohjeita ja turvallisuusmääräyksiä.

Erytisesti on varottava työntämästä käsiä sormisuojuksen sisäpuolelle tai terien väliin koneen ollessa käynnissä. Pieniä levynkappaleita leikattaessa on käytettävä apupalaa, mikäli sormisuojusta ei voi kääntää ylös.



Kuva 32. Kaarisaksilla työskentely

6 LEVYN TAIVUTUS

6.1 Yleistä levyn särmäämisestä

Puristin koostuu kahdesta vahvasta levystä valmistetusta pystysuorasta rungosta. Etupuolella on ylä- ja alapalkki. Toinen niistä, yleensä ylempi, liikkuu. Palkkeihin kiinnitetään työkalut.

Särmäyspuristimia on neljänlaisia:

- mekaaniset särmäyspuristimet
- hydrauliset särmäyspuristimet
- hydraulis-mekaaniset särmäyspuristimet
- CNC -ohjatut särmäyspuristimet



Kuva 33. Särmäyspuristin

6.2 Levyn särmäyksessä huomioitava

Särmäämisessä esiintyviä vaaratekijöitä ovat:

- **mekaaniset vaaratekijät**, jotka aiheutuvat
 - koneen osista tai työkappaleista
 - joustavista osista(jouset)
 - paineenalaisista nesteistä ja kaasuista
- **sähköstä johtuvat vaaratekijät**
- **lämpötilasta johtuvat vaaratekijät**, esimerkiksi hydraulijärjestelmän osat
- **melun aiheuttamat vaaratekijät**
- **säteilystä aiheutuvat vaaratekijät**, jotka aiheutuvat lasersäteilystä.

Särmäyspuristin kuuluu valtioneuvoston päätöksen 856/1998 (vanha päätös 694/73) alaisiin puristimiin, joita ei saa käyttää, ellei niitä ole varustettu standardin SFS – EN 692 (vanha stand. SFS-EN (2965)) mukaisin suojalaittein.

Suojaustoimenpiteitä ovat suljetun työkalun, syöttölaitteiden, veräjäsuojausten, kaksikäsi - laukaisulaitteiden tai valoverhosuojausten käyttö.

www.sfs.fi

6.2.1 Suljettu puristintyökalu

Mikäli painimen ja vastimen välinen tila on niin pieni, ettei sormia saa mahtumaan niiden väliin (8 mm), on kyseessä puristintyökalu.



Kuva 34. Suljettu puristintyökalu

6.2.2 Kaksikäsilaukaisulaite

Särmättävä levy asetetaan levynpitimen päälle ja molemmin käsin painetaan laukaisulaitteesta, jolloin puristin tekee särmäysliikkeen.



Kuva 35. Kaksikäsilaukaisulaite



6.2.3 Valoverho

Valoverholla varustetussa särmäyspuristimessa on koneen molemmissa päissä valokennot. Valonsäteen katketessa esim. käden joutuessa puristityökalun väliin työsuorituksen aikana kone pysähtyy välittömästi.

Särmättäessä levyä on pyrittävä vaarattomaan työkappaleen kiinnipitämiseen.

Tyypillisiä tapaturmia levyn särmäämisessä ovat erilaiset puristumat, levyn reunan aiheuttamat haavat sekä pitkien levyjen päätyreunojen aiheuttamat nopeat suunnanmuutokset.

Edellä mainittujen tapaturmien välttämiseksi on opeteltava levyjen turvallinen kiinnipitäminen särmäyksen aikana.

CNC-ohjatussa särmäyspuristimessa pätevät samat työturvallisuusohjeet kuin manuaalisesti ohjatussakin puristimessa.

6.3 Yleistä levyn pyöristämisessä

Levyn pyöristys tehdään koneella, jossa on kolme telaa, joitten avulla levy pyöristetään.

Pyöristyskoneita on periaatteeltaan kahta tyyppiä:

- symmetrinen pyöristyskone
- epäsymmetrinen pyöristyskone

6.4 Levyn pyöristämisessä huomioitava

Levynpyöristyskoneiden nielut muodostavat suurimman vaaran. Käsi saattaa epähuomiossa joutua levyn ja telan väliin.

Telojen pyörimissuuntaa voidaan muuttaa ohjauslaitteen avulla. Ohjauslaitteen on oltava pakko- toiminen ja se voi olla kiinteä tai siirrettävä.

Koneen molemmilla puolilla on oltava hätäpysäytysmahdollisuus.

Mikäli koneella työskentelee useampia henkilöitä, vain yhden on syytä käyttää ohjauslaitetta.

Pyöristyskoneella työskenneltäessä on käytettävä tiukkoja nahkasormikkaita tai työskenneltävä paljain käsin.

Suurehkoa levyä pyöristettäessä on tarkattava, ettei se pääse putoamaan pois koneesta ja aiheuttamaan vaaratilannetta.



Kuva 36. Levyn pyöristyskone (pyöristysvalssi)

6.5 Levyn vaotus

Vaotuskonetta käytetään ohutlevytyöissä, ennen kaikkea levyn reunan jäykisteiden valmistukseen, joita ovat esim. vaotukset ja langoitukset. Lisäksi kehriä vaihtamalla vaotuskonetta käytetään lieriöiden ja pyörylöiden laipoitukseen, olastukseen ja leikkaukseen esim. saumausta varten. Vaotuskoneella työskenneltäessä on käytettävä tiukkoja työhanskaita tai työskenneltävä paljain käsin, etteivät sormet joudu pyörivien vaotuskehrien väliin. Muutenkin työasu pitää olla ehjä, sekä työasun hihat on pidettävä kiinni, etteivät ne vahingossa tartu laitteen pyöriiviin osiin.



Kuva 37. Vaotuskoneella työskentely

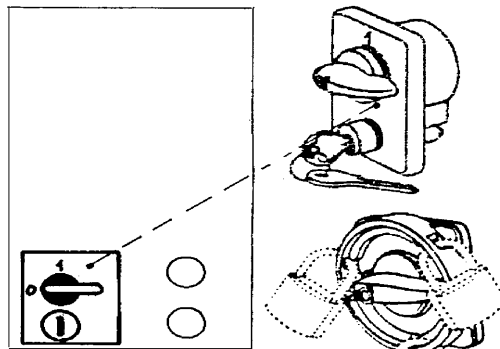
7 TAHATTOMAN KÄYNNISTÄMISEN ESTÄMINEN KORJAUSTOISSA

Koneiden korjaus- ja huoltotöitä tekevien on varmistettava, etteivät sivulliset käynnistä konetta tahattomasti kesken korjaustyön ja ettei käynnistämisestä tai pysäyttämisestä aiheudu vaaraa. Automaation lisääntyminen aiheuttaa myös lisävaaratekijän, koska monet koneet ovat kauko-ohjattavia tai automaattisesti käynnistyviä.

ENNEN KORJAUSTÖIHIN RYHTYMISTÄ KONEET ON EROTETTAVA NIIN VARMALLA TAVALLA, ETTEIVÄT NE VOI KÄYNNISTYÄ VAHINGOSSA.

Mikäli koneessa on lukittava turvakytkin toimi seuraavasti:

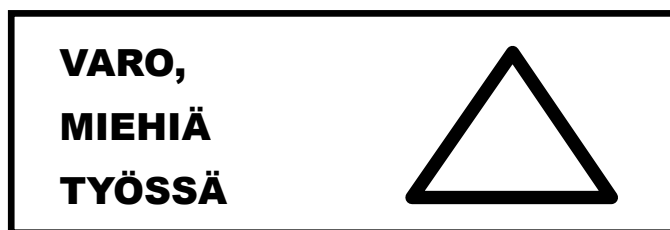
- Tarkasta, mihin turvakytkin vaikuttaa.
- Väännä turvakytkin nolla-asentoon.
- Lukitse turvakytkin ja laita avain taskuun.
- Ripusta kytkimeen asentajan nimellä, tai ”miehiä työssä”- tekstillä varustettu taulu.
- Varmista vielä koekäynnistyksellä, ettei kone vain käynnisty ennen kuin aloitat korjaustyöt.



Kuva 38. Lukittava turvakytkin

Jos koneessa ei ole turvakytkintä, tarvitaan sähköasentaja erottamaan kone verkosta.

- Ohjausvirran estokytin lukitaan 0-asentoon
- Käynnistyskytkimeen asennetaan lukko ja edellä mainittu kilpi.
- Automaatiojärjestelmissä toimitetaan ohjaamoon viesti käynnistyskiellosta.
- Sähköasentaja voi poistaa koneen sulakkeet ja asettaa sähkökaapin ulkopuolelle kilven, jos käynnistyskytkin ei ole lukittavissa.
- Varmistetaan erotus koekäynnistyksellä.



Kuva 39. Varoituskilpi

Jos koneen sähkökaappi on lukittu avaimella tai työkalulla sitä ei saa avata kuin sähköasentaja.

Mikäli on kysymyksessä pieni kone (max. 16A sulakkeet), sulakkeet saa ottaa pois myös koneen korjaaja, kunhan varmistuu että sulakkeet ja niiden kannet ovat pakissa koko korjauksen ajan.

Jos on erotettava kone muusta kuin sähköenergiasta on syytä neuvotella opettajan, tai työnjohtajan kanssa ennen työn aloitusta. Erotettavia energiamuotoja voivat olla esim. paineilma, kaasu, neste tai mekaaninen energia.



8 TYÖTURVALLISUUS SÄILIÖ-, KAIVO- JA PUTKISTOTÖISSÄ

Asentaa saattaa joutua työskentelemään säiliöissä, esim. öljy- tai paisuntasäiliöissä, tai kaivoissa, tai tekemään korjauksia putkistoihin, jotka ovat sisältäneet kaasuja tai myrkkyjä.

Työssä vaaroina ovat:

- myrkytys, hengitettäessä vaarallisia aineita
- tukehtuminen hapenpuutteen vuoksi
- tulipalo tai räjähdys
- sähköisku
- putoavat esineet

Ehdoton turvallisuusohje:

- Säiliöön tai kaivoon ei koskaan saa lähteä yksin. Säiliön sisällä työskentely vaatii aina säiliön ulkopuolella henkilön varmistustehtäviin (luukkumies).
- Sisään-ja ulosmenoteiden on oltava riittävän suuria ja kulkemisen tulee olla nopeaa ja esteetöntä.
- Ennen töiden aloittamista on otettava selvää, mitä säiliö tai putkisto on aikaisemmin sisältänyt. Säiliöön johtavat putket on huolellisesti suljettava, että niistä ei vuoda säiliöön mitään.
- Säiliön kantta irroitettaessa löysätään pultteja koko kehältä. Kannessa olevat jännitteet voivat muuten laueta viimeisen pultin avauksessa.
- Kannen avaamisen jälkeen ei säiliöön saa heti mennä vaan säiliötä tulee ensin tuulettaa, mieluummin koneellisesti. Raitisilmahuppua käyttäen mitataan säiliöstä ilman epäpuhtaudet ja happipitoisuus. Säiliössä ei saa työskennellä ilman hengityslaitetta, jos happipitoisuus on alle 20 %. Säiliön tilaa pitää valvoa myös jatkuvasti.
- Säiliöön menevällä työntekijällä on oltava turvavyö tai -valjaat köysineen. Köyden toisen pää on oltava ulkopuolelle jäävällä luukkumiehellä.
- Luukkumiehellä on myös oltava asiallinen varustus, tunnustusliivit, raitisilmahappu tai paineilmalaitteet, jotta hän voi hätätilanteessa pelastaa sisällä olijan. Luukkumiehen on myös otettava selvälle lähimmän hätäpuhelimen sijainti.
- Säiliössä käytettävien valaisimien ja sähköisten työvälineiden tulee olla suojajännitteisiä, jolloin jännite on korkeintaan 24 V. Säiliön pitää olla suojamaadoitettu.
- Hitsaustyötä ei saa aloittaa ennen kohteen puhdistusta.
- Puhdistustöitä tehtäessä on paikalla oltava alkusammutusvälineet esim. hiilidioksidi- tai jauhesammutin. Jätteiden mahdollinen palovaarallisuus tulee myös huomioida.
- Jos säiliö tai putkisto on sisältänyt veteen liukenevaa ainetta, esim. spriiä tai asetonia, voidaan puhdistus suorittaa lämpimällä vedellä huuhtelemalla.
- Bensiiniä sisältänyt säiliö voidaan puhdistaa tuulettamalla raittiilla ilmalla, mikäli säiliössä on luukku ylhäällä ja alhaalla. Bensiinihöyryt ovat ilmaa raskaampia, joten ne painuvat alaspäin.

- Palavaa tai räjähtävää ilmaseosta sisältänyt säiliö voidaan puhdistaa vesihöyryllä. Höyrytyksen jälkeen pitoisuudet on aina mitattava.
- Öljyiset tai ruosteiset pinnat voidaan puhdistaa ruiskuttamalla niille kuumaa vettä.
- Säiliön pohjalle kerääntyvä ruoste ja öljyliete on poistettava lapioimalla. Työssä ei saa käyttää mahdollisesti kipinöiviä työvälineitä.



9 SÄILIÖN TAI PUTKISTON PUHDISTUS

Muistettavia asioita:

- Työskentely-ympäristö on järjestyksessä ja siivottu, sekä kulku- ja poistumistiet ovat kunnossa.
- Säiliössä ollut aine on selvitetty ja tiedossa
- Säiliö on erotettu putkistosta ja varoituskilvet ovat paikoillaan
- Pitoisuusmittaukset on tehty
- Korvausilma on järjestetty
- Työvalaistus on hoidettu (muistettava suojajännite)
- Työvälineet ovat työhön sopivat (esim. suojaeristetty tai ilmakäyttöiset)
- Työntekijöillä on riittävät suojaimet (hengityssuojaimet, suojavaatetus, varmistusköydet, turvavaljaat, silmien suojaimet ja suojakypärä)
- Luukkumies on käytössä ja varustettu riittäväillä suojaimilla
- Työntekijöille on annettu riittävä opastus
- Paloturvallisuus on kunnossa
- Säiliö on suojamaadoitettu
- Tulityölupa on kunnossa
- Säiliön haltijan ohjeet ovat tiedossa
- Työstä on tiedotettu muille työmaan osapuolille

9.1 Työskentely viemäreissä tai kaivoissa

Korjattaessa tai puhdistettaessa viemäreitä tai viemärikaivoja on aina muistettava veden pinnan nopeasta kohoamisesta tai viemärikaasuista aiheutuvat vaarat.

Viemärikaasut voivat olla tukahduttavia, myrkyllisiä tai räjähtäviä. Viemäreissä esiintyy rikkiveityä, hiilimonoksidia eli häkää, metaania ja asetyleeniä. Vaarallisimpia ovat kaasut, jotka työntävät ilman pois edeltään.

Kaasuvaaraa on vähennettävä kunnollisella tuuletuksella. Ennen kaivon menoa on poistettava kaikki kannet ja odotettava vähintään puoli tuntia, jotta kaasut ehtivät haihtua.

Lähistöllä ei saa käsitellä avotulta tai tupakoida.

Viemäritöissä tulee aina käyttää turvaköyttä. Köyden toinen pää on viemäriässä olijalla ja toinen luukkumiehellä.



10 NOSTOTYÖT

10.1 Nostotyön suunnittelu

- Tarkista taakan paino ja painopiste
- Käytä riittävän pitkää raksia ettei kylkikulma 60o ylity
- Tarkista raksit etteivät ne, ole kuluneita tai viallisia
- Taakan painopisteen on oltava raksien sisällä
- Käytä nostopuomia pitkän ja taipuisan kappaleen nostoon
- Suojaa raksi teräviltä kulmilta suojien avulla
- Älä nosta taakkaa ihmisten yli
- Älä vedä taakkaa lattiaa pitkin äläkä tee sivuttaisnostoja
- Vältä taakan heilumista ja nykivää nostamista
- Älä käytä taakan kiinnitykseen solmimista vaan sakkeleita
- Nosta ensin taakka irti maasta ja tarkista kiinnitykset ennen kuin jatkat nostamista
- Älä hitsaa esineen riippuessa nosturin koukussa teräsraksissa, nosturi tai köysistö voi vaurioitua
- Vie raksit käytön jälkeen paikoilleen telineeseen, älä jätä niitä lojumaan lattialle

10.2 Nostotyön vaarat

Nostotyöhön liittyy aina vakavia vaaratekijöitä, sillä minkä tahansa nostovälineen osan pettäessä kuorma tulee alas ja ihmisen osuessa alle hengenmeno on todennäköinen. Vaara-alueita ei voi eristääkään, etteikö nosto aiheuttaisi vaaraa lähistöllä oleville. Eräiden arvioiden mukaan puolet vakavista tapaturmista liittyy nostoihin tai siirtoihin.

Merkittävänä tapaturmien syynä on nostotyön huono suunnittelu ja toteutus, harvemmin nosturin tai nostoapuvälineen pettäminen.

Koulutuksella ja opastuksella on keskeinen merkitys nostotöiden turvallisuudelle eikä ketään tulisikaan päästää työskentelemään nosturilla ennen nostotöiden turvallisuuskoulutusta.

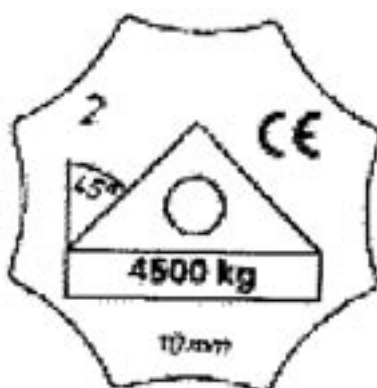
Viranomaiset valvovat nosto- ja siirtolaitteita monenlaisin säädöksin, jotka perustuvat *työturvallisuuslakiin*.

Valtioneuvoston päätös työssä käytettävien koneiden ja muiden työvälineiden turvallisesta käytöstä ja tarkastuksesta (856/1998) edellyttää nosturien ja nostovälineiden tarkastamista vuosittain. Vialliset nostovälineet on hävitettävä.

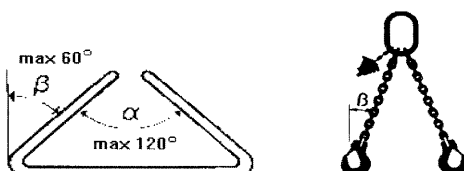
10.3 Nostovälineiden merkinnät

Nostoapuvälineissä on oltava aina merkintä suurimmasta sallitusta kuormasta eri nostokulmilla. Lisäksi on oltava CE-merkki osoituksena konedirektiivin vaatimuksen täyttymisestä. Nostokulmalla tarkoitetaan kaltevuuskulmaa, joka on raksin haaran ja pystysuoran välinen kulma. Suurempaa kuin 60°:een kaltevuuskulmaa ei saa käyttää.

Ellei merkintää löydy, nostovälinettä ei saa käyttää. Nosturia ja nostoapuvälinettä ei saa ylikuormittaa.



Kuva 40. Nostoapuvälineen merkintä



Kuva 41. Raksien nostokulmat

10.4 Kettinkiraksit

Kettinkiraksi on ketjusta ja siihen liitetyistä varusteista koottu nostoapuväline.

Raksi voi olla yksi tai useampihaarainen. Päärenkaaseen liitetään haluttu määrä rakseja mekaanisen liitoselimen avulla. Haarojen pituutta voidaan säätää lyhentimen avulla.

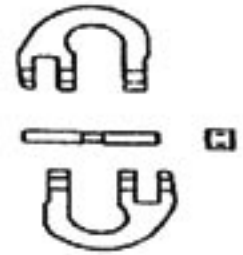
Mikäli raksi on kulunut yli 10% tai siinä on lovia murtumia ja taipumia se on hylättävä. Samoin hitsausroiskeet on hylkäämisen syy.



Kuva 42. Kettinkiraksi



Kuva 43. Nostokoukku



Kuva 44. Raksien liitoskappale

Kettinkiraksi yhdistelmien sallitut kuormitukset

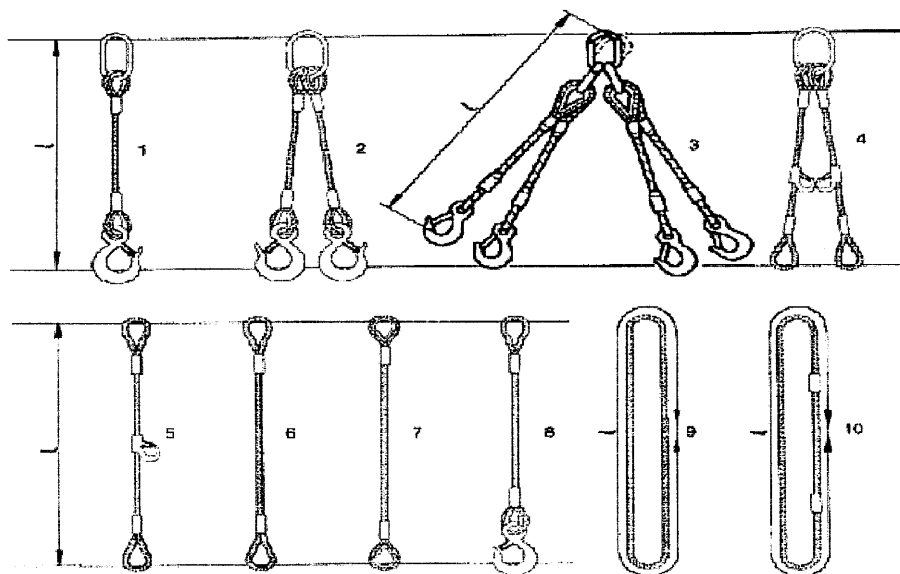
Kettingin halkaisija mm	Yksihaaraiset		Kaksihaaraiset				Kolmi- ja neliharaiset	
	Suora nosto	Kiristävä nosto	0° < β ≤ 45°		45° < β ≤ 60°		0° < β ≤ 45°	45° < β ≤ 60°
			Suora nosto	Kiristävä nosto	Suora nosto	Kiristävä nosto	Suora nosto	Suora nosto
6	1 000	800	1 400	1 120	1 000	800	2 100	1 500
8	2 000	1 600	2 800	2 240	2 000	1 600	4 250	3 000
10	3 200	2 500	4 500	3 550	3 200	2 500	6 700	4 750
13	5 000	4 000	7 100	5 600	5 000	4 000	10 000	7 500
16	8 000	6 300	11 200	9 000	8 000	6 300	17 000	11 800
18	10 000	8 000	14 000	11 200	10 000	8 000	21 200	15 000
20	12 500	10 000	18 000	14 000	12 500	10 000	26 500	18 000
22	15 000	12 000	21 200	17 000	15 000	12 000	32 000	22 400
23	16 000	12 500	22 400	18 000	16 000	12 500	33 500	23 600
26	20 000	16 000	28 000	22 400	20 000	16 000	40 000	30 000
28	25 000	20 000	35 500	28 000	25 000	20 000	50 000	37 500
32	32 000	25 000	40 000	35 500	32 000	25 000	63 000	47 500
Sallittuja kuormia laskettaessa käytetyt kertoimet								
	1	0,8	1,4	1,12	1	0,8	2,1	1,5

Mikäli yhdistelmää käytetään äärimmäisissä lämpötiloissa, kuormitetaan epäsymmetrisesti tai ketju menee terävän kulman yli, suurimpia sallittuja kuormia on pienennettävä.

Teräsköysiraksit

Teräsköysiraksit ovat teräsköydestä valmistettuja nostoapuvälineitä, joiden päissä on joko pujonnalla tai puristusholkilla varustettu silmukka. Silmukkaan voidaan kiinnittää samanlaiset päätevarusteet kuin kettinkirakseihin, mutta lyhennysmahdollisuus puuttuu.

Teräsköysiraksit ovat halvempia hankkia kuin vastaavat kettinkiraksit, vastaavasti, niiden kestoikä on lyhyempi. Teräsköysiraksi on poistettava käytöstä silloin, kun siinä on pysyvä muodonmuutos (sykkyrä, solmu, sydänköysi murskaantunut) tai lankoja on katkennut jossain kohtaa yli 10 % nimellishalkaisijasta.



Kuva 45. Vaijeriyhdistelmiä

VAIJERIRAKSIEN KUORMITUSTAULUKKO

- Yksihaaraiset raksit

Köyden halkaisija mm	Sallittu kuorma = SWL, kg	
	Suora nosto	Kiristävä nosto
9	700	560
10	900	720
11	1 100	880
12	1 300	1040
13	1 500	1200
14	1 800	1440
16	2 400	1920
18	3 000	2400
20	3 700	2960
22	4 500	3600
24	5 400	4320
26	6 300	5040
28	7 300	5840
32	9 600	7680
36	15 100	12080
40	18 700	14960
44	22 600	18080
48	27 000	21600

10.5 Päälysteraksit ja nostovyöt

Nostovyöt ja päälysteraksit ovat helppoja ja kevyitä käsitellä. Ne eivät vaurioita nostettavia taakkoja, mutta vaurioituvat itse herkästi.

Päälysteraksissa tekokuituiset langat ovat kantavana vyyhtenä putkimaisen päälysteen sisällä, kun taas vyössä ne kudotaan nauhaksi.

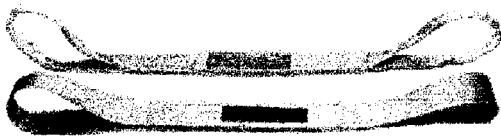
Vyöt ja päälysteraksit valmistetaan synteettisistä kuituista ja materiaalina käytetään polyesteriä, polyamidia tai polypropeenaa. Eri valmistusmateriaalit tunnistaa eri värisestä merkintäetiketistä.

- Polyesteri = **sininen etiketti** Kestää laimeita happoja, mutta ei emäksiä
- Polyamidi = **vihreä etiketti** Kestää emäksiä, muttei happoja, heikkenee kastuessaan
- Polupropeeni = **ruskea etiketti** Kestää hyvin sekä emäksiä ja happoja, ei kestä joitain liuottimia

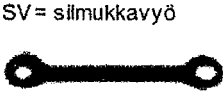


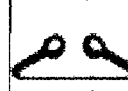



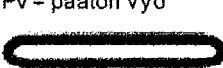






Päällystysrakseissa ja nostovöissä on oltava merkintä nimellislujuudesta (WLL), alle tuhannen kilon nimelliskuorma ilmoitetaan kilogrammoina ja sen ylittävät tonneina. On oltava tiedot myös valmistajasta/myyjästä. Valmistusmateriaali ilmoitetaan lapun värillä.

Valmistajan tai maahantuojien taulukoissa on esitetty eri nostokulmien muotokertoimet nostokulmille ja suurimmat sallitut työkuormat.

Nostettavan kappaleen terävä kulma pudottaa nostovyön kantokyvyn puoleen ja vasta pyörisyssäteen ollessa 13 mm kuormankantokyky on sama kuin suorassa nostossa. Terävissä kulmissa on siis käytettävä kulmasuojia.



- NOSTOVYÖ**
- silmukkavyö (SV)
 - päätön vyö (PV)

Nostotapa	Suora nosto WLL M = 1,0	Kiristävä nosto WLL M = 0,8	Avonosto WLL M = 2,0	Kulmanosto WLL $\beta = 0^\circ - 45^\circ$ M = 1,4	Kulmanosto WLL $\beta = 45^\circ - 60^\circ$ M = 1,0	Kulmanosto WLL $\beta = 0^\circ - 45^\circ$ M = 0,7	Kulmanosto WLL $\beta = 45^\circ - 60^\circ$ M = 0,5
SV = silmukkavyö							
PV = päätön vyö							

Kuva 46. Nostovöiden muotokertoimet eri nostokulmille

11 PUTKIASENNUSTYÖN TYÖTURVALLISUUSOHJEET MAANRAKENNUSTOISSA

11.1 Suurimmat vaarat

- kaatuvan tai peruuttavan ajoneuvon alle jääminen
- kaivannon reunan sortuminen
- kaivannon seinistä irtoavien kivien tai maalohkareiden alle jääminen
- putoavat esineet nostojen yhteydessä
- käsien jääminen kaivoelementtien väliin
- liikenteessä aiheutuvat vaarat

11.2 Turvallisuuden parantaminen

- Tutustu koneiden käyttöohjeisiin ja kiinnitä jatkuvasti huomiota koneiden kuntoon. Älä käytä viallista konetta.
- Huolehdi tarvittaessa, että kaivantojen ympärillä on putoamissuojaukset ja vaara-alueen merkintä.
- Varastoi putket ja muut rakennustarvikkeet siten, etteivät ne vierä kaivantoon, eivätkä varastopinot pääse sortumaan.
- Noudata erityistä varovaisuutta, jos nostoissa ja asennuksessa käytetään kaivinkonetta, sillä liikkeet voivat olla nykiviä ja epätarkkoja. Kaivinkoneelle on suoritettava käyttötarkastus, mikäli sitä käytetään nostotyössä.
- Kiinnitä huomiota kaluston havaittavuuteen ja ihmisten liikkumiseen vaaranalaisissa paikoissa.
- Vältä turhaa oleskelua työkoneiden läheisyydessä. Älä mene koneiden työskentelyalueelle niin, ettei kuljettaja näe sinua.

11.3 Ergonomia

- putkiasennuksessa kuormittuvat selkä ja hartiat
- huomioi selän asento nostoissa, siirroissa ja lapioinnissa.
- käytä raskaiden putkien asennuksissa nostohihnaa
- ojenna itsesi välillä suoraksi, vähentääksesi raskautusta.

12 TURVALLINEN TYÖSKENTELY RAKENNUSTYÖMAALLA

Pukeudu asiallisesti ja sään vaatimalla tavalla. Talvella rakennustyömaa on yleensä kylmä ja ve-toinen työpaikka, rakennustyömaalla on monasti myös märkää ja talviaikaan myös lunta ja jää-tä. Kunnollinen pukeutuminen jo pelkästään lisää työturvallisuutta huomattavasti. Turvakengät, jotka suojaavat jalkoja myös pohjasta, ovat välttämättömät, sillä naulaisia rakennusmateriaaleja on usein lattioilla. Toimi työmaalla niin, että et omalla toiminnallasi aiheuta vaaraa itsellesi etkä muille työmaalla työskenteleville ihmisille. Ilmoita rakennustyömaan johdolle työturvallisuus-teen liittyvistä puutteista viipymättä, näin olet omalta osaltasi jo mukana luomassa turvallista työympäristöä.

12.1 Työntekijän yleiset velvollisuudet

- Noudata työssäsi työnantajaltasi, tai työmaan päätoteuttajalta saamiasi työturvallisuusohjei-ta.
- Käytä sinulle luovutettuja henkilökohtaisia suojarusteita (kypärä, kuulonsuojaimet, suoja-lasit ja turvakengät)
- Ilmoita viipymättä turvallisuutta vaarantavista puutteista esimiehellesi tai päätoteuttajan vas-tuushenkilölle.
- Huolehdi osaltasi, että työpisteet ovat siistit ja rakennustarvikkeet säilytetään niille osoite-tuissa paikoissa.
- Suoja- ja turvalaitteiden poistaminen ilman työnantajan lupaa on ehdottomasti kielletty.
- Huolehdi omassa työssäsi, ettei se aiheuta vaaraa muille työntekijöille tai työn vaikutuspii-rissä oleville.

12.2 Henkilökohtaiset suojarusteet

- KYPÄRÄ: Käytä kypärää kaikissa sellaisissa töissä, joissa päähän voi kohdistua kolhaisuja tai iskuja. Kypärää on käytettävä lähes kaikessa rakentamisessa.
- KUULOSUOJAIMET: Rakennustyössä ylittyy sallittu 85 dB:n meluallistus useissa eri työvai-heissa. Meluallistuksen torjumiseksi on rakennustyössä käytettävä kuulonsuojaimia.
- SUOJALASIT: Silmiin kohdistuvien vammojen torjumiseksi on rakennustyössä käytettävä suojalaseja. Suojalasiensa käyttö on välttämätöntä mm. hionta- ja piikkaustyössä, sekä pultti-pistoolin ja naulaimen käytössä.
- HENGITYKSEN SUOJAIMET: Hengitysteitse tapahtuvan altistuksen torjumiseksi on käy-tettävä hengityksen suojainta. Suojain tulee valita, huomioiden onko kyseessä pölyille, vai kaasumaisille aineille altistuminen.
- TURVAJALKINEET: Rakennustyössä jalkoihin ja jalkateriin kohdistuvat vammat torjutaan turvajalkineilla. Turvajalkineet ehkäisevät myös liukastumisesta johtuvia tapaturmia.
- Lisäksi työntekijän tulee tarvittaessa käyttää turvavaljaita.



13 PUTOAMISSUOJAUS

Putoamisen estäminen on varmistettava kaikissa tilanteissa ja työtehtävissä, tarvittaessa on tehtävä putoamissuojauksuunnitelma. Työt pyritään tekemään mahdollisimman valmiiksi tukevalla alustalla.

Putoamissuojauksessa voidaan käyttää mm. seuraavia keinoja:

- tarkoituksen mukaiset tarkastetut telineet
- kaiteet ja aukkojen suojaus
- turvalajit, jotka on kiinnitetty tukevasti
- henkilönostin, jossa käytetään nostokoriin kiinnitettyjä turvalajitaita

13.1 Telineet

- Telineet on koottava telinekohtaisen ohjeen mukaisesti
- telineissä on oltava telinekortti, jossa on merkinnät suurimmasta sallitusta kuormasta, tarkastajan / hyväksyjän nimi ja päivämäärä
- Siirrettävien telineiden pyörät on lukittava työskentelyn ajaksi, eikä työskentelytasolla saa siirron aikana olla henkilöitä.
- Tarpeettomaksi jääneet telineet on välittömästi purettava.
- Telineiden valinnassa on aina mietittävä myös muiden työtasojen käyttömahdollisuuksia.
- Telineen ankkurointi ja jäykistys vaikuttavat telineen lujuuteen.
- Työtasot on lukittava telineen rakenteeseen.
- Suojakaiteissa on oltava välijohde ja jalkalista.
- Huomioitavia vaaratekijöitä: vino pohja, maan kantavuus, sivuttaiskuorma, ankkurointi, työtasot ja kaiteet, nousutiet.

13.2 Telineiden purku

- Teline on purettava telineohjeen mukaisesti
- Huolehditaan putoamissuojauksesta
- Purkutöiden tulee edetä siten, että edellinen kerros on aina purettu ennen seuraavan aloittamista.
- Telineitä ei saa käyttää purkutöiden aikana.
- Telineiden purettavia osia ei saa koskaan pudottaa maahan.

13.3 Tikkaat

- Käytetään vain hyväksytyjä tikkaita.
- Nojatikkaita saa käyttää vain tilapäisenä kulkutienä, nostoapuvälinettä kiinnitettäessä ja irrotettaessa.
- Työskentely nojatikkailta on kielletty.
- Tikkaat on asetettava niin, että ne eivät kaadu ja tarvittaessa on käytettävä liukuesteitä ja tikkaiden yläpäässä kaatumisen estäviä laitteita. Tarvittaessa käytetään myös varmistushenkilöä.
- Tikkaat on tarvittaessa erotettava ympäristöstään lippusiimalla tms.
- Kiivetessäsi tikkaita, älä pidä työkaluja kädessäsi.

13.4 A-tikkaat

- A-tikkaita saa käyttää työalustana vain, kun työtelineitä ei voida kohtuudella edellyttää.
- A-tikkaita saa käyttää vain tavallisen huonekorkeuden tiloissa, painumattomalla ja tasaisella alustalla.

13.5 Suojakannet, -katokset ja kaiteet

- Kuilut ja aukot on suojattava.
- Suojakannet on merkittävä ja tuettava.
- Haalausaukkojen ja – ovien suojakaiteet on pidettävä paikoillaan.
- Jos työskentelet tällaisten aukkojen tai reunojen lähellä suojakaiteen ollessa ollessa poissa paikoiltaan, tai puuttuessa kokonaan, käytä turvavaljaita ja noudata erityistä varovaisuutta.
- Nostoaukkojen luukuja avatessa tulee käyttää turvavaljaita ja turvaköyttä.
- Nostoaukkojen alapuoli on rajattava esim. lippusiimalla.

13.6 Tarkastuslista putoamisvaarallisella alueella työskentelyyn

- OVATKO HAALAUSSAUKKOJEN JA – OVIEN SUOJAKAITEET PAIKOILLAAN?
- OVATKO HENKILÖSUOJAIMET OVAT KÄYTÖSSÄ
- ONKO TELINEKORTTI HYVÄKSYTTY KÄYTTÖÖN (telinekortti?)
- ONKO KAIKKI KUILUT JA AUKOT SUOJATTU JA MERKITYY?
- ONKO ERI KERROKSISSA TYÖSKENNELTÄESSÄ HUOMIOITU HUOMIOITAVA PUTOAVAT ESINEET ?
- OVATKO TURVAVALJAAT KÄYTÖSSÄ JA ONKO NIISSÄ HYVÄ VARMISTUS?



14 TULITYÖT

Rakennustyömaalla noudatettavien tulitöiden suojeleuhjeiden on oltava työmaan johdon toimistossa

Tulitöitä ovat työt, joissa syntyy kipinöitä tai joissa käytetään liekkiä tai muuta lämpöä, joka aiheuttaa palovaaran.

Tulitöitä ovat muun muassa kaasu- ja kaarihitsaus, poltto- ja kaarileikkaus, laikkaleikkaus ja metallin hionta, jossa syntyy kipinöitä, sekä työt, joissa käytetään kaasupoltinta, muuta avotulta tai kuumailmapuhallinta.

Ennen kuin ryhdytään tulityöhön muualla kuin vakituisella työpaikalla, on aina harkittava, voitaisiinko käyttää muuta työmenetelmää.

Tulitöitä tehtäessä on ehdottomasti noudatettava kyseisen työn tilaajan tulitöistä laatimia suojeleuhjeita.

14.1 Vastuu

Tulityön suorittamisesta on aina tehtävä sopimus. Sopimuksessa on oltava maininta vastuunjaosta mahdollisten vahinkojen korvaamisessa. Jos sopimusta ei ole, työn suorittaja vastaa vahingosta, ellei hän pysty osoittamaan, että vahingon syynä on esimerkiksi rakennuksen rakenteessa piilossa ollut, poikkeuksellisen virheellinen rakenne. Vahingonkorvauslain mukaan työnantaja on vastuussa vahingosta, jonka työntekijän virhe tai laiminlyönti työssä aiheuttaa. Silti myös työntekijä voidaan velvoittaa korvaamaan kohtuullinen osa vahingosta, jonka hän on virheellään tai huolimattomuudellaan aiheuttanut.

14.2 Vaihtoehtoiset työmenetelmät

Putkiston korjaustöissä voidaan palovaaraa oleellisesti pienentää tekemällä korvattavat osat valmiiksi vakituisella työmaalla ja asentamalla ne paikoilleen esim. laippaliitoksella.

Leikattaessa ohutlevyjä nakertajalla tai levyleikkurilla ei työstä synny lainkaan kipinöitä. Laikkaleikkauksessa sen sijaan syntyy kipinöitä, jotka aiheuttavat ympäristössä palovaaraa ja esimerkiksi muovipinnoitettuun levyyn osuessaan tuhoavat pinnoitteen polttamalla siihen reikiä. Levyleikkuri on suorien levyjen leikkaamiseen soveltuva, paloturvallinen työkone. Käsikäyttöiset ja sähkökäyttöiset sahat ovat huomattavasti paloturvallisempia keinoja putken katkaisussa, kuin kulmahiomakone. Kierre- ja puserrusliitimet ovat hyvin paloturvallisia keinoja putkien liittämiseksi. Aina on muistettava, että vaikka sahaus esim. käsisahalla vie enemmän aikaa, sitä varten ei tarvitse tehdä tulitöissä vaadittavia suojauskeinoja, joiden tekemiseen myöskin kuluu aikaa.

14.3 Tulityömenettelyt rakennustyömaalla

Ennen hitsaus- tai muun tulityön aloittamista rakennustyömaalla on varmistuttava siitä, että tulityöpisteen lähellä ei ole helposti syttyvää materiaalia. Työpisteen ympäristö suojataan niin, ettei hitsaus, eivätkä muutkaan kuumat roiskeet tai kipinät pääse leviämään kauas tulityöpisteestä. Varataan paikalle palopeite ja käsisammutin, kastellaan lähiympäristö jos se on mahdollista. Lämmitettäessä esim. kupariputkea, täytyy muistaa, että kupari johtaa lämpöä hyvin ja näin ollen se kuumenee vielä kaukanakin hitsauspaikasta niin kuumaksi, että se voi sytyttää ympärillä olevaa materiaalia palamaan.. Suojakäsineet ovat hitsaustöissä pakollinen varuste, sekä asianmukainen pukeutuminen yleensäkin hitsaus- tai muuta tulityötä tehtäessä. Kaasupullot pidetään työmaalla pullokärryissä, joissa on pullojen kaatumisen estävä kiinnike. Pullokärryt esim. kerrostalotyömaalla sijaitsee yleensä 1. kerroksessa ja kaasu johdetaan työpisteeseen pitkillä kaasuletkuilla. Letkujen kulkureitti täytyy valita ja järjestää niin, että ne eivät ole esim. rappukäytävässä sellaisessa paikassa, jossa toiset, työmaalla työskentelevät henkilöt niitä talloivat. Kaasuletkujen kulkureitit tulee valita siten, ettei ne muutenkaan haittaa muuta työmaan työskentelyä. Muista aina hitsaustyö jälkeen sulkea myös kaasupulloissa olevat venttiilit, etteivät kaasuletkut turhaan ole paineellisina. Letkujen kunto täytyy usein tarkastaa, sillä rakennustyömaalla on paljon sellaista, mikä voi niitä vahingoittaa.

14.4 Koulutus

Tulityötutkinto on edellytys tulityön tekemiseen tilapäisellä tulityöpaikalla

Tulitöiden tekeminen tilapäisellä tulityöpaikalla edellyttää myös voimassa olevaa tulityökorttia, jonka saa suoritettuaan tulitöiden turvallisuustutkinnon. Tulityökortti on määräaikainen ja se uusitaan 5vuoden välein. Kortin uusinta edellyttää jatkokoulutusta.

14.5 Hätäilmoitus

Työpaikan läheisyydessä on oltava mahdollisuus hätäilmoituksen tekemiseen

HÄTÄILMOITUS

- Kerro kuka olet
- Mitä on tapahtunut
- Missä on tapahtunut
- Onko ihmisiä hengenvaarassa
- Vastaa sinulle esitettyihin kysymyksiin
- Toimi annettujen ohjeiden mukaan
- Lopeta puhelu vasta, kun saat luvan

HÄTÄNUMERO 112

15 VAARALLISET AINEET

ASBESTI

- kuitumainen kiinteä aine
- ei palavaa
- toistuva tai pitkäaikainen altistuminen kuidulle voi vahingoittaa keuhkoja
- turvatoimina ovat paikallispoisto ja hengityssuojain

PROBAANI JA BUTAANI (NESTEKAASU)

- erittäin helposti syttyvä, ilmaa raskaampi kaasu
- Probaani ja butaani aiheuttavat suurina pitoisuuksina (10 – 30%) keskushermoston lamaantumista ja sydämen rytmihäiriöalttiutta. Kun pitoisuus ilmassa ylittää 25%, aiheutuu hapenpuutetta ja seurauksena voi olla jopa tajuttomuus ja hapenpuutteesta johtuva kuolema. Roiskeet iholla aiheuttavat paleltumia.

METAANI

- Metaani on väritön ja ilmaa kevyempi kaasu, joka on erittäin helposti syttyvää. Kaasu – ilma – seokset ovat räjähtäviä. Säiliön rikkoutuessa tämä kaasu voi aiheuttaa tukehtumisen alentamalla ilman happipitoisuutta suljetuissa tiloissa. Kosketus puristetun ja nestemäisen kaasun kanssa voi aiheuttaa paleltuman.

HÄKÄ

- hajuton, väritön ja hieman ilmaa kevyempi kaasu
- erittäin helposti syttyvää ja kaasu – ilma – seokset räjähtäviä
- voi aiheuttaa sekavuutta, huimausta, päänsärkyä, pahoinvointia, tajuttomuuden ja kuoleman.

HAPPI

- ilmaa raskaampi kaasu
- Ei palava, mutta kiihdyttää muiden aineiden palamista. Jo 2 %:n nousu happipitoisuudessa kaksinkertaistaa palamisen. Monet reaktiot voivat aiheuttaa palon tai räjähdysten. Pullon kuumentaminen voi aiheuttaa paineen nousun ja pullon repeämistä.
- Suurien pitoisuuksien hengittäminen voi vahingoittaa keuhkoja. Oireet voivat viivästyä.

VETY

- hajuton, väritön ja ilmaa kevyempi kaasu
- Erittäin helposti syttyvää. Monet reaktiot voivat aiheuttaa palon tai räjähdysen.
- Neste voi aiheuttaa paleltuman.
- Altistuminen voi aiheuttaa huimausta ja korkean äänen.
- Altistuminen voi johtaa tukehtumiseen.

ASETYLEENI

- paineen alaisena asetooniin liuotettu väritön kaasu, joka on ilmaa kevyempi.
- erittäin helposti syttyvä. kaasu – ilma – seokset ovat räjähtäviä.
- alentaa ilman happipitoisuutta suljetussa tilassa.
- neste voi aiheuttaa paleltuman
- turvatoimet: ilmanvaihto, kylmäsuojakäsineet, suojavaatetus ja suojalasit tai kasvosuojain

SUOJAKAASU (ARGON)

- väritön, hajuton kaasu
- kaasu on ilmaa raskaampaa ja voi kerääntyä mataliin tiloihin aiheuttaen hapenpuutetta.
- neste voi aiheuttaa paleltuman
- turvatoimet: hengityssuojain (paineilmalaite), kylmän – suojakäsineet ja kasvosuojain.

VIEMÄRINAUSAINEET

Viemärinavauksissa toisinaan käytetään vaarallisia, likaa irrottavia aineita. Aineet sisältävät usein lipeää ja ovat voimakkaasti syövyttäviä. Toimi aina viemärinavausaineiden kanssa valmistajan ohjeiden mukaan ja suojaudu erityisen hyvin vaarallisen aineen roiskeilta (käsineiden, kasvosuojaimien, silmäsuojaimien ja työasun täytyy olla asiaan kuuluvia). Suojaa käsittelypaikan ympäristö (lattiat, seinät ym.), etteivät roiskeet turmele sitä.



16 SÄHKÖ JA VALAISTUS TYÖMAALLA

16.1 Työmaaohje

Sähkökeskukset ja kaapelit sijoitetaan ja suojataan tarkoituksenmukaisesti (tarvittaessa ripustetaan).

Käytä sähkölaitteita oikein, lue käyttöohjeet ja koneiden käyttöohjetarrat ennen työn alkua.

Poista vioittuneet sähkölaitteet käytöstä.

Käytä vain ehjiä jatkojohtoja sekä jakokeskuksia.

Vesi ja sähkö ovat vaarallinen yhdistelmä, vikavirtasuojain pelastaa sähköiskulta, jos kaapeli tai sähkökone vioittuu.

Työmaalla ja erityisesti kulkuteillä on oltava riittävä ja sopiva yleis- ja paikallisvalaistus.

Valaisimet sijoitetaan riittävän korkealle, jolloin valaistuserot tasoittuvat ja häikäisy vähenee.

Kulkuteillä sekä työ- ja varastoalueilla tulee olla riittävä, pysyvä yleisvalaistus.

Valo suunnataan viistosti ylhäältä alaspäin ja valaisimissa tulee olla varjostin.

Pienet yksityiskohdat vaativat paljon valoa. Mitä parempaa laatutasoa odotetaan, sen parempi valaistus tarvitaan.

Hyvä valaistus vähentää töiden vahinkoriskejä.

Kuumeneva valaisin sijoitetaan riittävän etäälle pinnoista ja valaisimen ympärille jätetään tilaa ilmankierrolle.

Sähkö on katkaistava valaisimen lamppua vaihdettaessa.

Valaisimet on puhdistettava säännöllisesti.

16.2 Sähköturvallisuus

Sähkölaitteita saa asentaa ja korjata vain sähköalan ammattilainen.

Sähkökeskusten edustat on pidettävä vapaana.

Säiliöissä ja muissa vaarallisissa tiloissa on erityisohjeita.

Käytettäessä vettä on erityisesti varottava kastelemasta suojaamattomia sähkölaitteita.

Kosteissa tiloissa saa käyttää vain niihin hyväksytyjä välineitä.

Työskentely sähkötiloissa on sallittua vain sähköammattilaisten luvalla ja valvonnassa.

Työajan päätyttyä tulee tarpeettomat sähkölaitteet kytkeä jännitteettömiksi.

16.3 Sähköjohtojen asettelu

Työmaakeskukselta syöttö työpisteisiin.

Sähköjohdot on asennettava ja järjestettävä niin, että niistä ei ole vaaraa tai haittaa työmaalla liikkuville.

Johtojen pitää olla riittävästi suojattuja mekaanisilta ja muilta vaaroilta.

Käytä kaapeliteitä, älä vedä johtoja kulkuteiden poikki.

16.4 Jos sähkölaite syttyy palamaan

Pistotulppa on irrotettava pistorasiasta, tai virta katkaistava pääkytkimestä ennen kuin laitteeseen saa koskea.

Käytä sähkölaitepaloihin niihin hyväksytyjä sammuttimia.

16.5 Työntekijän tarkastuslista sähköturvallisuuteen

1. OVATKO SÄHKÖKESKUKSIEN EDUSTAT VAPAANA ?
2. OVATKO KÄYTTÄMÄSI SÄHKÖLAITTEET, JOHDOT JA PISTORASIAH EHIÄ ?
3. ONKO SÄHKÖJOHDOT ASETeltu ASIANMUKAISESTI ?
4. JOS KÄYTETÄÄN VETTÄ, NIIN ONKO SÄHKÖLAITTEET SUOJATTU ?
5. TARVITAANKO TYÖSSÄ SUOJAERISTETTYJÄ/-JÄNNITTEISIÄ LAITTEITA, TAI SUOJAEROTUSMUUNTAJAA ?



17 TYÖPAIKAN JÄRJESTYS JA SIISTEYS

Järjestys ja siisteys koskee kaikkia ja kuuluu työhön. Ylimääräiset ainekset voivat tuottaa vahinkoa tai vaaratilanteita, siksi työpiste on siivottava päivittäin pois lähdettäessä ja varmistettava mihin tavarat jätetään (mm. palovaara).

17.1 Jätteiden lajittelu

Jätteiden lajittelu on jokaisen velvollisuus.

Hyödynnettävät jätelajit pidetään erillään, merkitään ja lajitellaan.

Eriteltäviä jätelajeja voivat olla:

- ongelmajätteet
- paperi- ja pahvijäte
- muovijäte
- metallijäte
- polttokelpoinen kiinteä jäte
- kaatopaikkajäte
- kompostoituva jäte

17.2 Ongelmajätteet

Käyttö, kuljetus ja säilyttäminen on luvan varaista.

Säilytetään ja käytetään niin, etteivät ne aiheuta vaaraa ihmisille tai ympäristölle.

- esimerkiksi jäteöljyä, käytettyjä öljynsuodattimia tai muita ongelmajätteitä ei saa säilyttää ulkona avonaisissa astioissa

Häiriötilanteessa rajaa vahinko ja ilmoita siitä esimiehellesi tai tilaajan edustajalle.

17.3 Rakennustyömaan ensiapuvalmius

Työnantajalla on työturvallisuuslain 36§:n nojalla ja työterveyshuoltolain 2§:n 1 momentin 7 kohdan mukaan velvollisuus osallistua ensiavun järjestämiseen työpaikalla. Ensiapuvalmiuden ylläpitämiseksi työnantaja voi hankkia työntekijöiden tarvitseman ensiapukoulutuksen työterveyshuollosta tai terveyskeskuksesta, suomen punaiselta ristiltä tai vakuutusyhtiöltä. Ja olennaista on myös koulutusta vastaava ensiapuvälineistö. Ensiapuvälineiden on oltava kaikkien tiedossa. Välineiden on oltava järjestyksessä, täydellisinä ja pakattuna laukkuun, kaappiin tai laatikostoon. Suositeltava uusimisväli on 5 vuotta.

17.4 Ensiapuvälineet työpaikalla, jossa on vähintään 10 työntekijää ja jossa tapaturman vaara on vähäinen

Listat 1

Tarvike:

- pikasiteitä, yksittäispakattuja, eri kokoja 20 kpl
- sidetaitoksia, 10x10, 3x5cm 15 kpl
- haavaside 10x10cm 1 kpl
- ensiside 1 kpl
- siderulla 8x5cm 2 kpl
- joustoside 10cm 1 kpl
- kreppiside 8cm 1 kpl
- putkiverkkoside 50cm, koot pää ja raaja 2 kpl
- teippilaastari 1,25cmx5m rulla 1 kpl
- kolmioliina, kuitukangas 2 kpl
- sidesakset 1 kpl
- hakaneuloja 12 kpl

17.5 Ensiapuvälineet työpaikalla, jossa tapaturman vaara on ilmeinen

Listat 1 lisäksi

Listat 2

Tarvike:

- sidetaitoksia, peruskoko 5 kpl
- haavaside, peruskoko 1 kpl
- ensiside 1 kpl
- kevyt joustoside, leveys 8-10cm 1 kpl
- kolmioliina 3 kpl
- haavaside, 1x2 peruskoon sivu 2 kpl
- haavaside, 2x3 peruskoon sivu 1 kpl
- joustoside, tukevaa tekstiiliä, leveys 8-10cm 1 kpl
- muovitettu tai vastaava suojaside 60x60cm 1 kpl
- muovitettu tai vastaava suojaside 30x70cm 1 kpl
- joustoside, tukevaa tekstiiliä, leveys 10-12cm 1 kpl



18 SANEERAUSTYÖT

Saneeraustyössä täytyy monesti olla vieläkin varovaisempi, kuin uudistyömaalla. Erityisesti varottavia asioita ovat mm.:

- vanhat putkistoeristeet
- paineelliset putkistot

Vanhat putkieristeet sisältävät monesti asbestia, joten ennen eristykseen koskemista täytyy ottaa yhteys alan asiantuntijaan, joka tutkii eristeen laadun. Jos eristeet sisältävät asbestia on asbestipurkajan ensin poistettava terveydelle vaaralliset eristeet ja vasta sen jälkeen putkiasentaja pääsee aloittamaan kohteen putkityöt. Saneerauskohteessa on yleensä myös paineellisia, esim. lämpö- vesi- paineilma, tai muita putkistoja. Varmista aina ettei putki, joka joudutaan katkaisemaan tai haaroittamaan ole paineellinen, sillä putken sisällä oleva paineellinen vesi- tai ilma voi aiheuttaa tapaturmavaaran, kuuma vesi jopa palovammoja. Jos suljet putkilinjoista venttiilit, kirjoita viesti venttiiliin, joka kieltää avaamasta sitä, näin vältetään tapaturmavahingolta.

19 PURKUTYÖ

Erityisesti varottavia asioita purkutöissä ovat mm.:

- vanhat putkistoeristeet
- aineelliset putkistot
- kattilalaitosten purkuun liittyvät turvallisuusriskit

Purettaessa putkia esim. katon rajasta, täytyy alue eristää muulta kulkemiselta lippusiimojen avulla, ettei ylhäältä mahdollisesti putoavat putket pääse aiheuttamaan vaaraa toisille työmaalla työskenteleville henkilöille. Putket on myös ennen purkamista tyhjennettävä tyhjennysventtiilien tms. kautta, ettei putkistossa oleva vesi pääse hallitsemattomasti purkautumaan ympäristöön. Eristyksistä on tehtävä asbestikartoitus ennen purkutöihin ryhtymistä. Kohdetta on voitu laajentaa tai remontoida monena eri ajankohtana ja eristysmateriaalit ovat vuosien aikana muuttuneet jolloin näytteiden otto eristyksistä on hyvä tehdä työmaan eri kohdista. Keskuslämmityskattilojen purku on aina likaista/nokista työtä, lisäksi kattilat ovat painavia, isokokoisia ja sen vuoksi hankalia kuljettaa. Vanhat valurautakattilat on helpompi purkaa elementteihin kuin yrittää kuljettaa kattilaa kokonaisena. Kattila on myöskin kokonaisena liian iso kulkemaan oviaukoista, joten purku pienempiin osiin on usein välttämätöntä. Henkilökohtaiset suojavaarusteet on oltava hyvät, etenkin turvakengät täytyy ehdottomasti olla jalassa siirreltäessä painavia kattiloita, tai kattilaelementtejä.

20 TYÖSSÄOPPIJAN TYÖTURVALLISUUSKORTTI

Luettelo työturvallisuusosaamisesta

Talotekniikka

Opiskelija:	Henkilötunnus:
Oppilaitos:	Vuosiluokka:
Katuosoite:	Luokanvalvoja:
Postinumero ja -toimipaikka:	

Työssäoppijan työturvallisuuskortin saamisen edellytyksenä on kaikki tämän luettelon osaamisvaatimukset:

Opiskelija on osoittanut osaavansa turvallisesti seuraavat työsuoritukset	N	T	H	M	Pvm/ kuittaus*
Tulityökortti					
Ensiapukurssi					
Perehdytys työmaalle					
Henkilökohtaiset suojavälineet					
Alle 2 m korkeiden telineiden kokoaminen					
Henkilönostimien käyttö					
Torninosturin ohjaaminen käsimerkein					
Käyttöturvallisuustiedote					
Opiskelija on osoittanut osaavansa työskennellä turvallisesti seuraavilla työvälineillä	N	T	H	M	Pvm/ kuittaus*
Kulmahiomakone					
Purkusaha					
Kierrekone, isompi, jaloilla seisova					
Kierrekone, käsikäyttöinen					
Viemärinavauskone					
Puikkohitsauskone					
Kaasuhitsauslaitteet					
Katkaisusirkkeeli					
MIG/ MAG hitsauskone					
Pop-niittipihdit					
Kanttikone					
Peltisakset					
Kaarisakset					
Ohutlevytyöiden sähköleikkurit					
Käsiporakoneet					
Valurautaleikkurit					
Piikkauskone					
Halogeenivalaisin					



* Lyh.selitykset	N = Suor. näytön avulla H = Suor. harjoitustyönä	T = Suor. työssäoppimassa M = Muu suoritus
Myöntämispvm:	Paikka:	
Myöntäjän (luokanvalvojan) allekirjoitus:	Oppilaan allekirjoitus:	
Allekirjoitetulla työssäoppijan turvallisuuskortilla, sekä työturvallisuusosaamisen luettelolla opiskelija sitoutuu noudattamaan turvallisuussääntöjä, sekä kehittämään työturvallisuusosaamistaan edelleen. Työturvallisuuskortti ei korvaa Tapaturmavakuutuslaitosten liiton työturvallisuuskorttia.		

21 LÄHTEET

Tapani Ansaharju - Osmo Ilomäki - Keijo Maaranen
Lastuava Työstö

Suomen Pelastusalan Keskusjärjestön julkaisu
Tulitöiden turvallisuus

Uusi työturvallisuuslaki (738/2002)

Sosiaali- ja terveysministeriö
Nostoapuvälineet

Metalliteollisuuden keskusliitto
Hitsauksen ja termisen leikkauksen turvallisuus

Aga Oy
Kaasuhitsaus- ja polttoleikkaukslaitteet ja niiden turvallinen käyttö

Rakennustieto Oy
Rakennusalan työturvallisuus

Työturvallisuuskeskus
RATURVA – aineisto

Jarmo Tupila, Henkilökuvat



OPETUSHALLITUS
UTBILDNINGSTYRELSEN



Työssäoppimisen työturvallisuus -projekti

Yhteystiedot

Projektipäällikkö
Inkeri Ritamäki
PL 313, 60101 Seinäjoki
puh. 020 124 4814
gsm 040 868 0700
inkeri.ritamaki@sedu.fi

www.sedu.fi

ISBN 952-5609-09-X

Euroopan sosiaalirahasto (ESR) on yksi Euroopan unionin neljästä rakennerahastosta. ESR:n avulla EU muuttaa työllisyys- ja koulutuspoliittiset tavoitteensa käytännöksi: edistää pitkäaikaistyöttömien, nuorten, ikääntyneiden, miesten, naisten, vajaakuntoisten ja syrjäytyneiden mahdollisuuksia osallistua työelämään.

ESR-ohjelmien on edistettävä alueellisuutta ja innovatiivisuutta. Työministeriö koordinoi toimintaa yhteistyössä muiden ministeriöiden, maakuntien liittojen, työmarkkinajärjestöjen, kuntien, oppilaitosten, eri järjestöjen ja yritysten kanssa.