

Tutkintotyö

Jari Saarinen

## **Työsuojeluohjeistus**

### **Harrison M400-kärkisorvin käyttöohjeistus**

Työn ohjaaja  
Työn teettäjä  
Tampere 2005

DI Mika Korpela  
Tampereen ammattiopisto, valvoja lehtori Timo Lampinen

Konetekniikan koulutusohjelma

Kone- ja laiteautomaatio

Saarinen Jari

Työsuojelu ohjeistus ja käyttöohje Harrison M400 kärkisorville

Tutkintotyö

53 sivua + 1 liitesivu

Työn ohjaaja

DI Mika Korpela

Työn teettäjä

Tampereen ammattiopisto, valvoja lehtori Timo Lampinen

Maaliskuu 2005

Hakusanat

työsuojelu, käyttöohjeistus, koneturvallisuus

**Tiivistelmä**

Ammatillisessa oppilaitoksessa saattaa tapahtua erilaisia tapaturmia ja ” läheltä piti ” -tilanteita. Jokapäiväisessä elämässä on saatu lukea lehdistä onnettomuuksista ja tapaturmista ja ammatillisessa opetuksessa saattaa tapahtua tällaisia onnettomuuksia.

Tässä opinnäytetyössä on tutkisteltu lakipykälää ja nuoria työntekijöitä koskevia työturvallisuus asetuksia, joiden avulla on pyritty tekemään käyttöohjeet Harrison M400-kärkisorville. Insinöörityössäni on myös laadittu ohjeistus oikeista työtavoista työturvallisuuden näkökulmasta, jotta oppilaat voisivat käyttää laitetta turvallisesti.

Työssä on esitelty nuorten työturvallisuutta käsittelevät lakipykälät ja asetukset. Nuorten työturvallisuusasetuksien lisäksi on esitetty valtion ylläpitämä lakikokoelma kunnossapidosta ja konedirektiivi. Näiden asetusten ja pykälien pohjalta on laadittu työturvallisuus- ja käyttöohjeistus oppilaille. Oppilaiden tulee perehtyä kyseisiin ohjeisiin ennen kuin he pääsevät työskentelemään laitteella. Ohjeet ovat esillä laitteen välittömässä läheisyydessä.

Tulevaisuudessa Hervannan Ammattiopistossa laaditaan kaikille laitteille samanlaiset ohjeet. Erillinen työturvallisuuskortti koulutus tullaan järjestämään oppilaille mahdolliseksi. Tämän tarkoituksena on ehkäistä tapaturmia ennalta ja opettaa oppilaat tunnistamaan mahdolliset vaaratilanteet.

Konetekniikan koulutusohjelma

Kone- ja laiteautomaatio

TAMPERE POLYTECHNIC

Mechanical Engineering

Mechanical and machine automation

Saarinen Jari

Engineering Thesis

53 pages, 1 appendices

Thesis Supervisor

Mika Korpela (MSc)

Commissioning Company

Tampere College, supervisor lecturer Timo Lampinen

June 2005

Keywords

Occupational safety, instruction/operating manual

## ABSTRACT

In vocational schools there have been many different accidents and "close call" situations. Every day we can read in the newspaper about accidents at work and these accidents have also happened in vocational education.

In this diploma work I have studied the law sections and decrees referring to young people's work safety and based on them an operating manual for a Harrison M400 centering lathe has been made. My diploma work also includes instructions for correct working methods with respect to work safety, so that the students can use the machine safely.

The law sections and decrees dealing with the young people's occupational safety, the body of laws concerning maintenance maintained by the state and machine directive are presented in this work. Based on these law sections and decrees safety and operating instructions for the students have been drawn up. The students have to study these instructions before they can use the machine. The instructions are available near the machine.

In the future similar instructions will be drawn up for all the machines in Hervanta vocational school. The students will be offered separate training in work safety to get a work-safety-card. The aim of this is to prevent accidents and to teach the students to recognize risk situations.

**Sisällysluettelo**

Työsuojeluohjeistus .....	1
Harrison M400-kärkisorvin käyttöohjeistus .....	1
Tiivistelmä .....	2
ABSTRACT .....	3
Sisällysluettelo .....	4
1 Johdanto .....	6
1.1 Yleinen työturvallisuusohjeistus .....	7
1.2 Järjestys .....	8
1.3 Työasu .....	8
1.4 Ammattitekniisiä ohjeistuksia .....	9
1.5 Nostot ja nostolaitteet .....	10
1.6 Sähkökojeet .....	11
1.7 Koneiden käyttö ja käynnistäminen .....	11
1.8 Palotorjunta- ja ensiapuohjeet .....	12
2 Työsuojelun toiminta suunnitelmat .....	13
2.1 Työsuojelun toimintaohjelma ja riskien arviointi .....	13
2.2 Työsuojelutoimijat Suomessa .....	13
3 Nuorten työturvallisuus työpajoissa tai työnantajan antamissa tiloissa .....	13
3.1 5 § Sopimus työpaikalla käytännön työtehtävien yhteydessä järjestettävästä koulutuksesta .....	13
3.2 10 § Työn vaarojen selvittäminen ja arviointi .....	14
3.3 11 § Erityistä vaaraa aiheuttava työ .....	15
3.4 19 § Opiskelijan työturvallisuus .....	15
4 Koneet ja laitteet .....	15
4.1 Valtioneuvoston päätös koneiden turvallisuudesta .....	15
4.2 1 § Valtioneuvoston päätös .....	15
4.3 2 § Kone ja turvakomponentti .....	16
4.4 3 § Yhdenmukaistetut standardit ja ilmoitetut laitokset .....	16
4.5 4 § Soveltamisala .....	16
4.6 5 § Velvoitteiden kohdentuminen .....	18
4.7 6 § Terveys- ja turvallisuusvaatimukset .....	18
4.8 7 § Ohjeiden kieli .....	19
4.8 8 § Vaatimustenmukaisuuden osoittaminen ja CE-merkintä .....	19
4.9 9 § CE-merkinnän käyttö .....	19
4.10 10 § Muut kuin liitteen 4 koneet .....	20
4.11 11 § Liitteen 4 koneet ja tyyppitarkastus .....	20
4.12 12 § Liitteen 4 koneet ja standardien mukaisuus .....	20
4.13 13 § Markkinoille saattaminen ja käyttöönotto .....	20
4.14 15 § Valvontaviranomaiset .....	21
5 Koneiden ja turvakomponenttien suunnittelua ja rakennetta koskevat olennaiset terveys- ja turvallisuusvaatimukset .....	21
5.1 Johdantohuomautuksia .....	21
5.2 Olennaiset terveys- ja turvallisuusvaatimukset .....	22
5.2.1 Yleiset huomautukset .....	22
5.2.1.1 Määritelmät .....	22
5.2.1.1.2 Turvallistamisen periaatteet .....	22
5.2.1.1.3 Materiaalit ja tuotteet .....	23
5.2.1.1.4 Valaistus .....	23

## Konetekniikan koulutusohjelma

## Kone- ja laiteautomaatio

5.2.1.1.5 Koneen suunnittelu sen käsittelyn helpottamiseksi .....	24
5.2.1.2 Hallintajärjestelmä .....	24
5.2.1.2.1 Hallintajärjestelmän turvallisuus ja luotettavuus .....	24
5.2.1.2.2 Hallintalaitteet .....	24
5.2.1.2.3 Käynnistäminen .....	26
5.2.1.2.4 Pysäytyslaitteet .....	26
5.2.1.2.5 Toimintatavan valinta .....	27
5.2.1.2.6 Energiansyötön häiriöt .....	28
5.2.1.2.7 Ohjauksiin häiriöt .....	28
5.2.1.2.8 Ohjelmisto .....	29
5.2.1.3 Mekaanisten vaaratekijöiden torjunta .....	29
5.2.1.3.1 Vakavuus .....	29
5.2.1.3.2 Rikkoutumisvaara käytön aikana .....	29
5.2.1.3.3 Putoavista ja sinkoutuvista esineistä aiheutuvat vaarat .....	30
5.2.1.3.4 Pinnoista, terävistä reunoista tai kulmista aiheutuvat vaarat .....	30
5.2.1.3.5 Yhdistelmäkoneista aiheutuvat vaarat .....	30
5.2.1.3.6 Työkalujen pyörimisnopeuden muuttamisesta aiheutuvat vaaratekijät .....	30
5.2.1.3.7 Liikkuvista osista aiheutuvien vaarojen torjunta .....	30
5.2.1.3.8 Suojaustavan valinta liikkuvista osista aiheutuvan vaaran torjumiseksi .....	31
5.2.1.4 Suojuksilta ja turvalaitteilta vaadittavat ominaisuudet .....	32
5.2.1.4.1 Yleiset vaatimukset .....	32
5.2.1.4.2 Suojuksia koskevat erityisvaatimukset .....	32
5.2.1.4.2.1 Kiinteät suojukset .....	32
5.2.1.4.2.2 Avattavat suojukset .....	32
5.2.1.4.2.3 Pääsy rajoittavat säädettävät suojukset .....	33
5.2.1.4.3 Turvalaitteita koskevat erityisvaatimukset .....	33
5.2.1.5 Muiden vaaratekijöiden torjunta .....	34
5.2.1.5.1 Sähköstä aiheutuvat vaarat .....	34
5.2.1.5.2 Staattisesta sähköstä aiheutuvat vaarat .....	34
5.2.1.5.3 Muusta energiasta kuin sähköstä aiheutuva vaara .....	34
5.2.1.5.4 Asennusvirheistä aiheutuvat vaarat .....	34
5.2.1.5.5 Alhaisista ja korkeista lämpötiloista aiheutuvat vaarat .....	34
5.2.1.5.6 Palovaara .....	35
5.2.1.5.7 Räjähdyksivaara .....	35
5.2.1.5.8 Melusta aiheutuva vaara .....	35
5.2.1.5.9 Tärinästä aiheutuva vaara .....	35
5.2.1.5.10 Säteilystä aiheutuva vaara .....	35
5.2.1.5.11 Ulkoisesta säteilystä aiheutuva vaara .....	36
5.2.1.5.12 Laserlaitteista aiheutuva vaara .....	36
5.2.1.5.13 Pöly-, kaasu- tai muista päästöistä aiheutuvat vaarat .....	36
5.2.1.5.14 Koneeseen lookkuunjäämisen vaara .....	36
5.2.1.5.15 Liukastumisen, kompastumisen ja putoamisen vaara .....	36
5.2.1.6 Kunnossapito .....	37
5.2.1.6.1 Koneen kunnossapito .....	37
5.2.1.6.2 Pääsy työskentelypaikalle ja huoltokohteisiin .....	37
5.2.1.6.3 Energiansyötön katkaisu .....	37
5.2.1.6.4 Käyttäjän vaikuttaminen koneen toimintaan .....	38
5.2.1.6.5 Sisäosien puhdistus .....	38
5.2.1.7 Opasteet ja ohjeet .....	38
5.2.1.7.0 Näyttölaitteet .....	38

## Konetekniikan koulutusohjelma

## Kone- ja laiteautomaatio

5.2.1.7.1 Varoituslaitteet .....	38
5.2.1.7.2 Varoittaminen jäljelle jääneistä vaaroista .....	38
5.2.1.7.3 Merkinnät .....	39
5.2.1.7.4 Ohjeet .....	39
6 Koneen EY-vaatimustenmukaisuus .....	41
6.1 B. Valmistajan tai valmistajan Euroopan talousalueelle sijoittautuneen edustajan antaman vakuutuksen sisältö .....	42
6.3 C. Erikseen markkinoille saatettujen turvakomponenttien EY-vaatimustenmukaisuusvakuutuksen sisältö.....	42
7 TYYPPITARKASTUKSEEN KUULUVAT KONEET JA TURVAKOMPONENTIT .....	43
7.1 VAATIMUSTENMUKAISUUSVAKUUTUS .....	43
8 Kunnossapito.....	44
8.1 Kunnossapitohuolto .....	45
8.2 Huolto-ohjelmat .....	46
8.3 Voiteluhuolto .....	46
8.4 Voitelumenetelmät .....	47
8.5 Voitelutoimenpiteitä.....	47
8.6 Kunnossapidon työturvallisuus .....	47
9 Lopputulokset.....	48
9.1 Käyttö- ja turvallisuusohjeet .....	48
9.2 Päivittäinen huolto .....	50
9.3 Viikoittainen huolto .....	51
9.4 Kausihuolto .....	51
9.5 Vuosihuolto.....	51
10 Lähdeluettelo.....	52
11 Liitteet .....	53
11.1 Standardiluettelot .....	53

**1 Johdanto**

Työ sai alkunsa keskustelemalla metalliosaston opettajien ja henkilökunnan kanssa. Kokouksen lopputuloksena syntyi tarve laatia opettajille ja henkilökunnalle taustatietoa työsuojelusta ja koneiden tarvitsemasta huollosta. Näiden esitysten pohjalta päätettiin koota lakipykälät ja asetukset yhteen kansioon, jossa ne olisivat jokaisen käytettävissä tarpeen vaatiessa. Tutkintotyöstäni tulisi selvittää myös CE-merkintään oikeuttavat vaatimukset, jotta tulevaisuudessa osattaisiin vaatia hankintoja tehdessä laitevalmistajilta tarvittavat ohjeistukset.

Työtä tehtäessä tuli esiin myös lisäkohtana, mitä vaatimuksia asetetaan alle 18-vuotiaille opiskelijoille. Opettajat ja muu henkilökunta näki myös aiheelliseksi ottaa esiin, mitä töitä nuoret saavat tehdä oppilaitoksella ja oppilaitoksen ulkopuolella työharjoittelussa.

Näiden tietojen saamiseksi yhtenäiseksi tiiviiksi paketiksi käytin opetushallinnon virallista tiedotetta ja Suomen laki säädöksiä. Läheisessä yhteistyössä Timo Lampisen ja koulutusjohtaja Kyösti Lehtosen kanssa teimme opetusmateriaaliksi muokattavan kattavan raportin.

Oppilaille tehdyn käyttö- ja huoltosuunnitelman ohjeistuksen laatiminen tehtiin asetusten ja säädösten pohjalta. Huoltosuunnitelmalle asetettiin vaatimukseksi että, sen piti olla mahdollisimman lyhyt ja helppo lukuinen. Käyttöohjeistus tulee käydä aina oppilaiden kanssa lävitse kun aloitetaan työskentely opetustilassa. Huoltosuunnitelma jakaantui neljään huoltoon: päivittäinen huolto, viikoittainen huolto, kausi huolto ja vuosi huolto. Päivittäinen ja viikoittainen huolto tehdään oppilaiden kanssa opettajan opastuksella. Kausi ja vuosi huollon suorittavat oppilaitoksen asentajat yhdessä opettajien kanssa.

## 1.1 Yleinen työturvallisuusohjeistus

Työn lähtökohtana on käsitellä työturvallisuusohjeita oppilaitoksen henkilökunnalle ja opiskelijoille. Näillä ohjeilla pyritään välttämään niitä vaaroja ja vaaratekijöitä, jotka saattavat uhata terveyttä ja hyvinvointia. Kaiken työturvallisuuden ohjenuorana voidaan pitää sitä, että kaikki henkilöt osallistuvat ja vaikuttavat huomaamiinsa vaaratekijöihin ja myös puuttuvat tai korjaavat asiat. Kaikella tällä lisäämme oppilaitoksemme hyvinvointia ja kasvatamme tuleville teollisuuden työntekijöille innovatiivisen ja ennakolta huomioivan asenteen.

## 1.2 Järjestys

- Jokaisen on työpaikallaan huolehdittava siisteydestä ja järjestyksestä. Tämä koskee myös henkilökohtaisten työkalujen kuntoa ja säilyttämistä.
- Käytävien ja muiden kulkuväylien on oltava liikkumista varten vapaina kaikista keskeneräisistä tuotteista, työvälineistä, raaka-aineista ym.
- Käytävällä havaitut öljyläikät tms. on liukastumisvaaran vuoksi viipymättä poistettava.
- Työstä syntyvät jätteet, joita ei voida palauttaa varastoon, on vietävä niille varattuihin keräyslaatikoihin.

Suojalaitteiden ja kiinnittimien omavaltainen poistaminen koneista ja laitteista on ehdottomasti kielletty. Suojalaitteet takaavat turvallisen työskentelyn.

- Tavaraa pinottaessa tai purettaessa on sortumisvaara otettava huomioon.
- Rikkinäisten ja epävarmojen tikkaiden, asennustelineiden, pukkien, työkalujen yms. käyttö on kielletty.
- Leikittely työpaikoilla on aiheuttanut monta tapaturmaa. Vältä sitä ja varoita siitä myös muita.
- Työ- ym. vaatteet on säilytettävä niille varatuissa paikoissa. /5/

## 1.3 Työasu

- Käytä ammattialakohtaista työvaatetusta, jalkineita ja muita henkilökohtaisia suojavälineitä, tarvittaessa palamatonta materiaalia.
- Pidä työpukusi puhtaana ja ehjänä. Vältä liian väljiä tai työhösi soveltumattomia vaatteita ja jalkineita. Etenkin hihansuissa ja housunlahkeissa olevat repaleet ovat vaarallisia, erikoisesti silloin, kun työskennellään pyörivien koneenosien läheisyydessä. Ellei muuta keinoa



ole, hihat on käärittävä tällaisissa töissä. Vaarallisia ovat myös irralliset solmiot, kaulaliinat ja vyöt.

- Pyörivien koneenosien läheisyydessä työskentelevien henkilöiden on käytettävä tukan peittävää päähinettä, varsinkin jos tukka on pitkä.

- Sormukset ja rannekellot ovat työssä vaarallisia. /5/

#### 1.4 Ammattitekniisiä ohjeistuksia

- Työkalujen lyöntipäähän muodostunut jäyste on aina poistettava.

- Työkaluvarastosta ei tarvitse ottaa vastaan jäysteisiä tai muuten viallisia työkaluja.

- Työkaluissa ilmenevistä vioista on ilmoitettava niitä palautettaessa.

- Taltaustyössä on huolehdittava suojuksen avulla tai muuten siitä, etteivät lentävät lastut vahingoita työtovereita tai ohikulkijoita.

- Pyörivillä työkoneilla työskenneltäessä on erityisesti varottava tarttumasta vielä pyörivään terään kiinni. Pikavaihtoistukoita käytettäessä on varottava vaatteiden tarttumista terään tai poran karaan.

- Käsihiomakoneita käytettäessä on rikkomasuojus aina muistettava pitää paikoillaan.

- Kaikilla hiomakoneilla työskenneltäessä on **aina käytettävä suojasilmälaseja** tai lasinsuojustinta. Rikkomasuojuksen on oltava paikoillaan.

- Porakonetta käytettäessä kappale on kiinnitettävä siten, ettei se pääse pyörähtämään.

- Sorvissa ja muissakin lastuavissa työstökoneissa koneistettaessa on **käytettävä suojalaseja** tai suojustinta. Sitkeän aineen lastut on poistettava käsisuojuksella varustetulla lastukoukulla.

- Sorvilla, pora- ja jyrsinkoneella työskenneltäessä lastujen poistamiseen on käytettävä harjaa, lastaa tai koukkuun tilanteen mukaan, mutta ei koskaan kättä.

- Teräväsärmäisiä kappaleita liikuteltaessa on käytettävä käsineitä.

- Kaasupulloja on käsiteltävä varovasti ja estettävä niitä kolhiintumasta ja kuumentumasta. Pulloa ei saa ripustaa koukkuun suojuskupista, eikä pulloa saa siirrellä ilman kuppia.

- Happipullon venttiilin ja mittarin voitelemine rasvalla on ehdottomasti kielletty räjähdysvaaran takia.

- Sähköhitsauksessa on myös hitsaajan avustajien käytettävä kasvo- ja silmäsuojainta.
- Hitsaajan velvollisuus on estää hitsausliekkiä ja valokaarta vahingoittamasta lähellä olevien silmiä siirrettävien suojustimien avulla.
- Hitsattavan kappaleen pinnasta voi levitä erittäin myrkyllisiä kaasuja (esim. kadmiun, mönjä ja sinkki), joten ahtaissa työpaikoissa tuuletus on ehdottomasti huomioitava ja epäselvissä tapauksissa neuvoteltava ryhmänohjaajan kanssa.
- Tulitöitä saavat tehdä tilapäisillä tulityöpaikoilla ainoastaan henkilöt, jotka ovat suorittaneet tulitöiden turvallisuuskurssin.
- Benssiini-, öljy-, rikkihappo- ym. umpinaisia astioita ja säiliöitä hitsattaessa ei vesihuuhtelu riitä, sillä räjähdysvaara on olemassa. Siksi työhön on saatava opettajan erikoisohjeet.
- Trikloorietyleeniä ei saa käyttää avoastiassa, vaan ainoastaan hyvin tuuletetussa, suljetussa järjestelmässä (esim. vetokaapissa). Jos se kuitenkin aiheuttaa pahoinvointia tai tajuttomuuden sen höyryä hengittäneelle, henkilö on toimitettava viipymättä raittiiseen ilmaan ja hankittava hänelle asiantuntevaa apua.
- Meluisissa töissä käytetään kuulosuojaimia.
- Jos on olemassa kappaleiden putoamisvaaraa on **aina** käytettävä kypärää, samoin korkealla työskenneltäessä.
- Valaistuksen tulee olla riittävää. /5/

### 1.5 Nostot ja nostolaitteet

- Nostolaitetta ei saa ylikuormittaa.
- Ennen nostoa on varmistuttava siitä, että nostovaijeri, -ketju tai -köysi on kunnollisesti kiinnitetty ja että taakka on tasapainossa. Tämä on tarkistettava vielä ennen nostoa sen jälkeen, kun vaijeri on kiristynyt. On varottava, etteivät kädet jää kiristyvän nostovaijerin väliin ja taakkojen alle, kun taakkaa ryhdytään nostamaan. Nostoa suoritettaessa on pyrittävä käyttämään tarkoitusta varten vahvistettuja nostomerkkejä ja varottava taakan alla liikkumista.
- Taakkaa laskettaessa on varottava, etteivät jalat tai kädet jää taakan alle puristuksiin. Nostovaijeria ei saa irrottaa ennen kuin on varmistuttu siitä, että taakka on tukevasti alustallaan.
- Nostolaitteiden määräaikaistarkistuksista on huolehdittava. /5/

**1.6 Sähkökojeet**

- Havaittaessa sähkölaitteissa jotain vikaa on siitä viipymättä ilmoitettava lähimmälle opettajalle. Kosteissa paikoissa vaara on erittäin suuri.
- Sähköjohtimia ja -laitteita saa korjata vain koulun sähköosasto.
- Jakokeskuksien edustan on oltava vapaa tavaroista.
- Useat sähköviat johtuvat siirrettävien kojeiden (käsilamput, työpaikkavalaisimet, käsiporakoneet, käsihiomakoneet jne.) viallisista tai kuluneista johtimista. Käyttäjän on toimitettava ne korjattaviksi vian ilmaantuessa. Mikäli sulake palaa toisen kerran, niin asiasta ilmoitetaan sähköosastolle.
- On varottava vioittamasta sähkökaapeleiden eristystä, joten niiden päälle ei saa panna esineitä, eikä niiden yli saa ajaa. Kaapeleita ei saa myöskään taivuttaa jyrkästi.
- Koulun päättyessä on sähkökäyttöisten käsityökalujen pistokoskettimet irrotettava verkostosta, ja työkoneiden moottorit on pysäytettävä. Samoin valot on sammutettava.
- Sähköalalla on noudatettava lisäksi sähköasennusalan työturvallisuusohjeita. /5/

**1.7 Koneiden käyttö ja käynnistäminen**

- Koneita saavat käyttää vain tehtävään määrätyt ja koulutetut henkilöt. Tunteettomia koneita ei saa koskaan sormeilla.
- Koneita ei saa käynnistää käyttötarkoituksessa ennen kuin suojalaitteet ovat paikoillaan.
- Koneita käynnistettäessä on varmistuttava siitä, ettei siitä aiheudu vahinkoa. Korjaustöitä tehtäessä on asianomaiseen käynnistimeen kiinnitettävä varoitustaulu "miehiä työssä - ei saa kytkeä", eikä taulua saa poistaa kukaan muu kuin asettaja. Käynnistin tulisi lukita, jos mahdollista, tai vastaava sulake poistaa. Asiasta on ilmoitettava opettajalle ennen korjaustyöhön ryhtymistä.
- Koneissa esiintyvistä vioista, jotka käyttäjä huomaa, on heti ilmoitettava omalle opettajalle.
- Käyttäjän on puhdistettava yleiseen käyttöön tarkoitetut koneet työvaiheen päätyttyä. Kone on aina pysäytettävä puhdistuksen ajaksi.
- Koneiden moottorit on pysäytettävä tilapäisestäikin työpaikalta poistuttaessa. /5/

**1.8 Palotorjunta- ja ensiapuohjeet**

- Tulipalon sattuessa on ensin huolehdittava siitä, ettei kukaan jää vaaraan.
- Palokunta on hälytettävä heti ja ryhdyttävä oma-aloitteisesti sammutustoimenpiteisiin.
- Jokaisen on ennakolta tutustuttava alkusammutuskaluston sijoituspaikkoihin ja käyttöön omassa työympäristössään.
- Sammutusliinojen sijainnit on jokaisen tiedettävä.
- On pidettävä silmällä oman työmaan läheisyydessä olevia tulenarkoja paikkoja.
- Jos joudutaan hitsaamaan tai käyttämään avotulta paikassa, jossa avotulen käsittely on kielletty, on asiasta ennakolta neuvoteltava opettajan kanssa. Hänen ohjeita erikoistoimenpiteitä on noudatettava.
- Hitausletkuun tai venttiiliin syttynyt tuli sammutetaan sulkemalla venttiili. Käsi on suojattava asbestikäsineellä tai -kankaalla.
- Silmässä olevia siruja ei saa poistaa työpaikalla, vaan on käännötyävä terveydenhoitajan tai lääkärin puoleen. Jos silmään on mennyt happoa, jotain liuotin- tai pesuainetta, on silmä huuhdottava välittömästi tapaturmapaikalla.
- Sähköiskun saaneen henkilön auttamisessa on huomioitava seuraavaa:
  - Jos henkilö on edelleen kiinni johtimissa, on hänen irrottamisessaan varottava itse saamasta sähköiskua. Virta on katkaistava heti. Kun kyse on jatkojohdosta, on virta katkaistava alkupäästä.
  - Jos henkilö on tajuton, on tarkistettava, että hän hengittää ja että kiristävät vaatteet eivät estä hengitystä. Henkilö asetetaan kylkiasentoon. Jos hän ei hengitä, ryhdytään välittömästi puhalluselvytyksen antamiseen. Asiantuntevaa apua on hankittava paikalle.
  - Jos henkilön pulssi ei tunnu, on alettava välittömästi antaa painalluselvytystä.
- Hätänumero 0112 on oppilaitoksessa jokaisen puhelimen lähettyvillä.
- Ensiavun antaminen on jokaisen velvollisuus.
- Pienikin tapaturman aiheuttama vamma on hoidettava ja sen aiheuttaja poistettava.

## 2 Työsuojelun toiminta suunnitelmat

Työllä ja työoloilla on suuri merkitys niin kuin koko yhteiskunnan hyvinvoinnille. Suomessa työsuojelu perustuu hyvän työympäristön käsitteelle, joka kattaa työn turvallisuuden ja terveellisyyden lisäksi henkisen hyvinvoinnin.

Työsuojelun päätavoite on pitää yllä ja edistää työntekijöiden terveyttä, turvallisuutta ja työkykyä sekä ehkäistä työtapaturmia. Työsuojeluhallinnon tehtävänä on vahvistaa työpaikkojen omaa kykyä ja halua parantaa työoloja sekä hoitaa työsuojeluasioita omatoimisesti. Työnantajalla on laissa säädetty vastuu työn turvallisuudesta ja terveellisyydestä. Työntekijällä on velvoitteita työolojen kehittämiseksi ja työkyvyn ylläpitämiseksi. /7/

### 2.1 Työsuojelun toimintaohjelma ja riskien arviointi

Työnantaja laatii työpaikalle toimintasuunnitelman, mihin kirjataan tiedot työpaikan vaaroista ja niiden välttämistä sekä siitä, miten työturvallisuus on organisoitu ja miten vastuut jaettu.

Toimintaohjelma perustuu työpaikan riskien arviointiin. Riskit kartoitetaan, arvioidaan niiden suuruus ja todennäköisyys ja sen jälkeen päätetään toimista niiden poistamiseksi tai hallitsemiseksi.

Riskien arvioinnin tarkoituksena on tunnistaa työstä aiheutuvat vaarat ja helpottaa työnantajan toimia työntekijöiden terveyden ja turvallisuuden suojelemiseksi. Toimintaohjelman tarkoituksena on kehittää ja ylläpitää työoloja työpaikan omien edellytysten mukaan. /7/

### 2.2 Työsuojelutoimijat Suomessa

Sosiaali- ja terveysministeriö

Työministeriö

Työsuojelupiirit

Työsuojelutoimikunnat

## 3 Nuorten työturvallisuus työpajoissa tai työnantajan antamissa tiloissa

Tässä kappaleessa määritellään opetushallituksen antama lakipykälät mitkä oppilaitoksen tulee täyttää ammatillisessa opetuksessa. /7/

### 3.1 5 § Sopimus työpaikalla käytännön työtehtävien yhteydessä järjestettävästä koulutuksesta

Ammatillisesta koulutuksesta annetun lain mukaisesti tehtävässä koulutuksen järjestäjän ja työnantajan välisessä sopimuksessa sovitaan

osapuolten tehtävistä, opiskelijan ohjauksen ja arvioinnin järjestämisestä, työnantajalle mahdollisesti maksettavista korvauksista ja muista tarpeellisista koulutuksen järjestämiseen liittyvistä seikoista. Lisäksi sovitaan työpaikalla tapahtuvan koulutuksen osalta opintojen tavoitteista ja keskeisistä sisällöistä, kestosta ja ajoituksesta opetussuunnitelman tai näyttötutkinnon perusteiden määräykset huomioon ottaen, tarvittaessa kunkin opiskelijan osalta erikseen. Mitä edellä säädetään, sovelletaan myös, kun opiskelija erikseen niin sovittaessa on työsopimussuhteessa työnantajaan.

Sopimuksen tekemisen edellytyksenä on, että koulutustyöpaikalla on käytettävissä opetussuunnitelman tai näyttötutkinnon perusteiden mukaisen koulutuksen järjestämisen kannalta riittävästi tuotanto- ja palvelutoimintaa, tarpeellinen työvälineistö sekä ammattitaidoltaan, koulutukseltaan ja työkokemukseltaan pätevää henkilökuntaa, joka voidaan määrätä opiskelijan vastuulliseksi kouluttajaksi

Koulutuksen järjestäjän tulee ilmoittaa työnantajalle työturvallisuusvastuusta. /7/

### **3.2 10 § Työn vaarojen selvittäminen ja arviointi**

Työnantajan on työn ja toiminnan luonne huomioon ottaen riittävän järjestelmällisesti selvitettävä ja tunnistettava työstä, työtilasta, muusta työympäristöstä ja työolosuhteista aiheutuvat haitta- ja vaaratekijät sekä, milloin niitä ei voida poistaa, arvioitava niiden merkitys työntekijöiden turvallisuudelle ja terveydelle. Tällöin on otettava huomioon muun ohella:

- 1) tapaturman ja muu terveyden menettämisen vaara kiinnittäen huomiota erityisesti kyseisessä työssä tai työpaikassa vaaroihin ja haittoihin;
- 2) esiintyneet tapaturmat, ammattitaudit ja työperäiset sairaudet sekä vaaratilanteet;
- 3) työntekijän ikä, sukupuoli, ammattitaito ja muut hänen henkilökohtaiset edellytyksensä;
- 4) työn kuormitustekijät; ja
- 5) mahdollinen lisääntymisterveydelle aiheutuva vaara.

Jos työnantajalla ei ole tarvittavaa riittävää asiantuntemusta, hänen on käytettävä ulkopuolisia asiantuntijoita. Työnantajan on varmistuttava, että asiantuntijalla on riittävä pätevyys ja muut edellytykset tehtävän asianmukaiseen suorittamiseen. Työterveyshuollon asiantuntijoiden ja ammattihenkilöiden käytöstä sekä työpaikkaselvityksestä.

Työnantajalla tulee olla hallussaan selvitys ja arviointi. Selvitys ja arviointi on tarkistettava olosuhteiden olennaisesti muuttuessa ja se on muutenkin pidettävä ajan tasalla.

Valtioneuvoston asetuksella voidaan antaa tarkempia säännöksiä selvityksen ja arvioinnin laatimisen kirjallisesta tai muusta todennettavissa olevasta muodosta, sisällöstä ja asian käsittelystä työpaikalla huomioon ottaen työnantajan toimiala, toiminnan luonne ja niihin liittyvät haitat ja vaarat sekä työpaikan koko.

### **3.3 11 § Erityistä vaaraa aiheuttava työ**

Jos työn vaarojen arviointi osoittaa, että työstä saattaa aiheutua erityistä tapaturman tai sairastumisen vaaraa, tällaista työtä saa tehdä vain siihen pätevä ja henkilökohtaisten edellytystensä puolesta työhön soveltuva työntekijä tai tällaisen työntekijän välittömässä valvonnassa muu työntekijä. Muiden henkilöiden pääsy vaara-alueelle on tarpeellisin toimenpitein estettävä.

Jos työstä tai työolosuhteista saattaa aiheutua raskaana olevalle työntekijälle tai sikiölle erityistä vaaraa, eikä vaaratekijää voida poistaa, työnantajan on pyrittävä siirtämään työntekijä raskauden ajaksi tälle sopiviin työtehtäviin.

### **3.4 19 § Opiskelijan työturvallisuus**

Työnantaja vastaa työpaikalla käytännön työtehtävien yhteydessä järjestettävässä koulutuksessa opiskelijan työturvallisuudesta siten kuin siitä työntekijöiden osalta säädetään ja määrätään myös silloin kun opiskelija ei ole työsopimussuhteessa työnantajaan.

## **4 Koneet ja laitteet**

Koneille ja laitteille on annettu omat lait ja määräykset. Opinnäytetyön menestyksellinen loppuun suorittaminen edellytti tutustumaan konedirektiiveihin ja asetuksiin. Lähdeluettelona on käytetty Suomen lakia ja EU:n julkaisemaa konedirektiiviä. /8,9/

### **4.1 Valtioneuvoston päätös koneiden turvallisuudesta**

Valtioneuvosto on työministeriön esittelystä päättänyt annetun työturvallisuuslain nojalla, sellaisena kuin se on 29 päivänä tammikuuta 1993 annetussa laissa (144/93):

#### **4.2 1 § Valtioneuvoston päätös**

Tällä päätöksellä pannaan täytäntöön koneita koskevan jäsenvaltioiden lainsäädännön lähentämisestä annettu neuvoston direktiivi. /8,9/

**4.3 2 § Kone ja turvakomponentti**

*Koneella* tarkoitetaan tässä päätöksessä toisiinsa liitettyjen osien tai komponenttien yhdistelmää, jossa ainakin yksi osa tai komponentti on liikkuva ja jossa on tarvittavat hallintalaitteet sekä ohjaus- ja energiansyöttöpiirit. Kone on kokoonpantu tiettyjä toimintoja, kuten materiaalin työstöä, käsittelyä, siirtämistä tai pakkaamista varten.

Koneella tarkoitetaan myös:

- 1) koneyhdistelmiä, jotka on tiettyjä toimintoja varten järjestetty ja ohjattu toimimaan yhtenä kokonaisuutena; ja
- 2) sellaista toisen koneen toimintaa muuttavaa vaihdettavissa olevaa laitetta, joka saatetaan markkinoille laitteena, jonka käyttäjä voi itse liittää tai kytkeä koneeseen tai erilaisiin koneryhmiin tai traktoriin, sikäli kuin tämä laite ei ole varaosa tai työkalu.

*Turvakomponentilla* tarkoitetaan tässä päätöksessä komponenttia, jonka tarkoituksena on, että sitä käyttämällä toteutetaan turvatoiminto ja jonka vikaantuminen tai toimintahäiriö saattaa aiheuttaa vaaraa alttiina oleville henkilöille. /8,9/

**4.4 3 § Yhdenmukaistetut standardit ja ilmoitetut laitokset**

*Yhdenmukaistetulla standardilla* tarkoitetaan tässä päätöksessä sellaista standardia, jota koskeva viittaus on julkaistu Euroopan yhteisöjen virallisessa lehdessä ja joka on julkaistu kansallisena standardina Euroopan talousalueella olevassa valtiossa.

*Ilmoitetulla laitoksella* tarkoitetaan organisaatioita, jotka on todettu päteviksi ja ilmoitettu tehtävänsä, niin kuin siitä erikseen säädetään.

**4.5 4 § Soveltamisala**

Tätä päätöstä sovelletaan jäljempänä esitetyn poikkeuksin sellaiseen koneeseen ja erikseen markkinoille saatettavaan turvakomponenttiin, joka saatetaan markkinoille tai otetaan ensimmäisen kerran käyttöön tämän päätöksen voimaantulon jälkeen.

Tätä päätöstä ei kuitenkaan sovelleta:

- 1) yksistään käsivoimalla toimiviin koneisiin, ellei niitä käytetä kuormien nostoon tai laskuun;
- 2) lääketieteelliseen käyttöön tarkoitettuihin koneisiin, jotka ovat suorassa kosketuksessa potilaaseen;
- 3) huvipuistoissa käytettäviin erikoiskoneisiin;



- 4) höyrykattiloihin, muihin paineastioihin ja säiliöihin;
- 5) ydintekniseen käyttöön erityisesti suunniteltuihin tai käytettyihin koneisiin, joiden vikaantuessa saattaa syntyä radioaktiivinen päästö;
- 6) koneen osana oleviin radioaktiivisiin lähteisiin;
- 7) ampuma-aseisiin;
- 8) bensiinin, dieselöljyn ja muiden palavien nesteiden ja vaarallisten aineiden varastosäiliöihin ja putkistoihin;
- 9) kuljetusvälineisiin eli kulkuneuvoihin ja niiden perävaunuihin, jotka on tarkoitettu ainoastaan henkilökuljetukseen teillä, rautateillä, ilmäteitse tai vesitse, kuten myös kuljetusvälineisiin, sikäli kuin ne on suunniteltu tavaroiden kuljetukseen yleisillä teillä, rautateillä, ilmäteitse tai vesitse; kuitenkin siten, että ajoneuvot, joita käytetään kaivannaisteollisuudessa, kuuluvat tämän päätöksen piiriin;
- 10) valtamerialuksiin ja liikkuviin avomeriyksiköihin sekä näissä aluksissa ja yksiköissä olevaan laitteistoon;
- 11) köysiratoihin, mukaan lukien raiteilla kulkevat köysiradat, jotka on tarkoitettu yleiseen tai yksityiseen henkilökuljetukseen;
- 12) traktoreihin, jotka määritellään pyörillä varustettujen maatalous- ja metsätraktoreiden tyyppihyväksyntää koskevan jäsenvaltioiden lainsäädännön lähentämisestä annetun neuvoston direktiivin kohdassa;
- 13) erityisesti sotilas- ja poliisikäyttöön suunniteltuihin ja rakennettuihin koneisiin;
- 14) sellaisiin rakennuksissa ja rakennelmissa oleviin hisseihin, joilla on kiinteät pysähdystasot ja kori, joka liikkuu yli 15 asteen kulmassa vaakatasoon nähden olevia kiinteitä johteita pitkin, jotka kuljettavat
  - henkilöitä,
  - henkilöitä ja tavaroita,
  - yksinomaan tavaroita, jos koriin voi päästä; toisin sanoen henkilö voi mennä korin sisälle vaikeuksitta; ja korin sisäpuolella on hallintaelimet tai korissa oleva henkilö ulottuu hallintaelimiin;
- 15) henkilöiden kuljettamiseen tarkoitettuihin hammastankovälitteisiin raideajoneuvoihin;
- 16) kaivoskuiluissa käytettäviin nostolaitteisiin;
- 17) näyttämönostimiin;

18) henkilöiden tai henkilöiden ja tavaroiden nostamiseen tarkoitettuihin rakennushisseihin.

Tätä päätöstä ei sovelleta koneeseen, johon liittyvä vaara on pääasiassa sähköstä johtuva.

Milloin koneeseen liittyvät vaarat, joihin tässä päätöksessä viitataan, kuuluvat kokonaan tai osaksi muun erityisdirektiivin soveltamisalaan, tätä päätöstä ei sovelleta tai tämän päätöksen soveltaminen lakkaa sellaisten koneiden ja vaarojen osalta erityisdirektiivejä vastaavien kansallisten säädösten astuessa voimaan.

#### **4.6 5 § Velvoitteiden kohdentuminen**

Valmistajan tai valmistajan Euroopan talousalueelle sijoittautuneen edustajan on toteutettava tässä päätöksessä asetetut velvoitteet.

Jollei valmistaja tai valmistajan Euroopan talousalueelle sijoittautunut edustaja täytä edellä mainittuja velvoitteita, näiden velvoitteiden täyttäminen jää jokaisen sellaisen henkilön tehtäväksi, joka saattaa koneen tai turvakomponentin Euroopan talousalueen markkinoille.

Edellä olevia velvoitteita sovelletaan myös jokaiseen, joka omaan käyttöönsä kokoaa taikka rakentaa koneen tai sen osan tai turvakomponentin eri alkuperää olevista kappaleista.

Edellä säädetyt velvoitteet eivät kuitenkaan koske niitä henkilöitä, jotka liittävät tai kytkevät koneeseen tai traktoriin tarkoitetun vaihdettavissa olevan laitteen edellyttäen, että osat ovat turvallisuuden kannalta yhteensopivia.

#### **4.7 6 § Terveys- ja turvallisuusvaatimukset**

Koneen ja turvakomponentin on täytettävä tämän päätöksen määrätyt terveys- ja turvallisuusvaatimukset.

Koneen tai turvakomponentin katsotaan täyttävän tämän päätöksen määrätyt vaatimukset, kun se on suunniteltu, rakennettu sekä varustettu sitä koskevien tarkoitettujen yhdenmukaistettujen standardien mukaisesti.

Edellä tarkoitetut vaatimukset voidaan täyttää myös muilla kuin yhdenmukaistettujen standardien mukaisilla ratkaisulla. Valmistajan tai valmistajan Euroopan talousalueelle sijoittautuneen edustajan on tällöin valvontaviranomaisen vaatiessa osoitettava, että vaadittu turvallisuustaso täyttyy.

**4.8 7 § Ohjeiden kieli**

Koneen tai turvakomponentin ohjeiden tulee olla tämän päätöksen mukaisella kielellä. Suomessa käyttöön otettavan koneen tai turvakomponentin ohjeiden tulee kuitenkin olla suomen ja ruotsin kielellä, paitsi jos kone tai turvakomponentti otetaan käyttöön vain yksikielisellä alueella, jolloin ohjeet voivat olla alueen kuntien virallisen kielen mukaisesti yksikieliset.

**4.8 8 § Vaatimustenmukaisuuden osoittaminen ja CE-merkintä**

Osoittaakseen, että kone vastaa tämän päätöksen määräyksiä, valmistajan tai valmistajan Euroopan talousalueelle sijoittautuneen edustajan on laadittava kustakin valmistetusta koneesta tämän päätöksen A-mallin mukainen vaatimustenmukaisuusvakuutus ja kiinnitettävä koneeseen tämän päätöksen mukainen CE-merkintä.

Koneesta, joka ei voi toimia itsenäisesti ja joka on tarkoitettu toisen koneen rakenteelliseksi osaksi tai liitettäväksi toiseen koneeseen niin, että ne yhdessä muodostavat tässä päätöksessä tarkoitetun koneen, valmistajan tai valmistajan Euroopan talousalueelle sijoittautuneen edustajan on laadittava tämän päätöksen olevan B-mallin mukainen vakuutus.

Osoittaakseen, että turvakomponentti vastaa tämän päätöksen määräyksiä valmistajan tai valmistajan Euroopan talousalueelle sijoittautuneen edustajan on laadittava kustakin valmistetusta turvakomponentista tämän päätöksen olevan C-mallin mukainen vaatimustenmukaisuusvakuutus.

**4.9 9 § CE-merkinnän käyttö**

CE-merkintä on kiinnitettävä koneeseen tämän päätöksen olevan 1.7.3 kohdan mukaisesti.

Muita merkintöjä saa kiinnittää koneeseen, jos ne eivät vähennä CE-merkinnän näkyvyyttä ja luettavuutta. Koneeseen ei saa kiinnittää harhaanjohtavia merkintöjä.

Jos kone kuuluu muita asioita käsittelevien ja CE-merkinnän kiinnittämistä edellyttävien säädösten tai määräysten soveltamisalaan, CE-merkinnällä osoitetaan, että kone on myös näiden säädösten tai määräysten mukainen.

Jos yksi tai useampi säädös tai määräys antaa valmistajalle tai valmistajan Euroopan talousalueelle sijoittautuneelle edustajalle oikeuden valita siirtymäkauden aikana sovellettavan järjestelmän, CE-merkintä osoittaa ainoastaan sovellettujen säännösten mukaisuutta. Tällöin koneen mukana seuraaviin asiakirjoihin, ilmoituksiin tai ohjeisiin on merkittävä sovellettujen direktiivien viitetiedot sellaisina,

kuin ne on julkaistu Euroopan yhteisöjen virallisessa lehdessä, tai sovellettujen kansallisten säädösten ja määräysten viitetiedot.

#### **4.10 10 § Muut kuin liitteen 4 koneet**

Jos konetta tai turvakomponenttia ei mainita tämän päätöksen, valmistajan tai valmistajan Euroopan talousalueelle sijoittautuneen edustajan on laadittava edellytetty tiedosto, ennen kuin kone tai turvakomponentti saatetaan markkinoille. Tällöin tarkoitettu vakuutus osoittaa koneen tai turvakomponentin vastaavan asetettuja terveys- ja turvallisuusvaatimuksia.

#### **4.11 11 § Liitteen 4 koneet ja tyyppitarkastus**

Jos kone tai turvakomponentti mainitaan tämän päätöksen tarkoitettuja standardeja noudateta tai noudatetaan vain osaksi tai jos tällaisia standardeja ei ole, valmistajan tai valmistajan Euroopan talousalueelle sijoittautuneen edustajan on jätettävä koneen tai turvakomponentin näytekappale tarkoitettuun tyyppitarkastukseen, ennen kuin kone tai turvakomponentti saatetaan markkinoille. Tällöin tarkoitettu vakuutus osoittaa koneen tai turvakomponentin olevan yhdenmukainen sen näytekappaleen kanssa, joka oli tyyppitarkastuksessa.

#### **4.12 12 § Liitteen 4 koneet ja standardien mukaisuus**

Jos kone tai turvakomponentti mainitaan tämän päätöksen ja se on valmistettu tarkoitettujen standardien mukaisesti, valmistajan tai valmistajan Euroopan talousalueelle sijoittautuneen edustajan on, ennen kuin kone tai turvakomponentti saatetaan markkinoille:

- 1) laadittava tarkoitettu tiedosto ja toimitettava se ilmoitetulle laitokselle, joka antaa todistuksen tiedoston vastaanottamisesta ja tallettaa tiedoston; tai
- 2) toimitettava tarkoitettu tiedosto ilmoitetulle laitokselle, joka tarkastaa, että tarkoitettuja standardeja on sovellettu oikein ja joka antaa todistuksen tiedoston asianmukaisuudesta; tai
- 3) tyyppitarkastutettava koneen tai turvakomponentin näytekappale tarkoitettun menettelyn mukaisesti.

Sovellettaessa vakuutus osoittaa koneen tai turvakomponentin vastaavan asetettuja terveys- ja turvallisuusvaatimuksia. Sovellettaessa osoittaa koneen tai turvakomponentin olevan yhdenmukainen sen näytekappaleen kanssa, joka oli tyyppitarkastuksessa.

#### **4.13 13 § Markkinoille saattaminen ja käyttöönotto**

Kone voidaan saattaa markkinoille tai ottaa käyttöön, kun siihen on kiinnitetty CE-merkintä ja sen mukana on

vaatimustenmukaisuusvakuutus. Kuitenkin kone voidaan saattaa markkinoille, kun sen mukana on kyseisessä momentissa tarkoitettu vakuutus. Turvakomponentti voidaan saattaa markkinoille, kun sen mukana on vaatimustenmukaisuusvakuutus. /8,9/

#### **4.14 15 § Valvontaviranomaiset**

Tämän päätöksen noudattamista valvovat työsuojeluviranomaiset jäljempänä tässä pykälässä esitetyin poikkeuksin.

Palo- ja pelastuskalustona käytettävien koneiden osalta tämän päätöksen noudattamista valvovat osaltaan palo- ja pelastustoimesta annetussa laissa tarkoitettut viranomaiset.

Kaivoksissa käytettävien koneiden osalta tämän päätöksen noudattamista valvovat osaltaan kaivoslaissa tarkoitettut viranomaiset.

Milloin koneeseen sovelletaan sähkölakia tai sen nojalla annettuja määräyksiä, niiden noudattamista valvovat osaltaan sähkölaissa tarkoitettut viranomaiset.

Kulutustavaroina käytettävien koneiden osalta tämän päätöksen noudattamista valvovat osaltaan tuoteturvallisuuslaissa tarkoitettut viranomaiset.

#### **5 Koneiden ja turvakomponenttien suunnittelua ja rakennetta koskevat olennaiset terveys- ja turvallisuusvaatimukset**

Tässä "koneella" tarkoitetaan joko "konetta" sellaisena kuin se määritellään 2 §:n 1 ja 2 momentissa tai "turvallisuuskomponenttia" sellaisena kuin se määritellään 2 §:n 3 momentissa.

##### **5.1 Johdantohuomautuksia**

1. Olennaisissa terveys- ja turvallisuusvaatimuksissa vahvistettuja velvoitteita sovelletaan vain silloin, kun vastaava vaara on asianomaisessa koneessa käytettäessä konetta valmistajan ennakoimalla tavalla. Päätöksen vaatimuksia sovelletaan kaikkiin tässä päätöksessä tarkoitettuihin koneisiin.
2. Tässä päätöksessä asetetut olennaiset terveys- ja turvallisuusvaatimukset ovat velvoittavia. On kuitenkin mahdollista, että näitä päämääriä ei voida saavuttaa tekniikan nykytasolla. Tällaisessa tapauksessa kone tulee niin pitkälle kuin mahdollista suunnitella ja rakentaa näiden päämäärien saavuttamiseksi.
3. Olennaiset terveys- ja turvallisuusvaatimukset on ryhmitelty niiden kattamien vaarojen mukaan.

Koneissa on monia vaaratekijöitä, joita saatetaan käsitellä useammassa kuin yhdessä tämän liitteen kohdassa.

Valmistaja on velvollinen arvioimaan vaarat tunnistaakseen kaikki ne, jotka koskevat hänen konettaan. Valmistajan on sen jälkeen suunniteltava ja rakennettava kone ottaen huomioon tämä arviointi.  
/4,8,9/

## 5.2 Olennaiset terveyst- ja turvallisuusvaatimukset

### 5.2.1 Yleiset huomautukset

#### 5.2.1.1 Määritelmät

Tässä päätöksessä tarkoitetaan:

- a) "vaaravyöhykkeellä" koneessa tai sen lähellä olevaa vyöhykettä, jossa alttiina olevan henkilön terveys tai turvallisuus on vaarassa;
- b) "alttiina olevalla henkilöllä" jokaista henkilöä, joka kokonaan tai osaksi on vaaravyöhykkeessä;
- c) "käyttäjällä" henkilöä tai henkilöitä, joille on annettu tehtäväksi asentaa, käyttää, säätää, pitää kunnossa, puhdistaa, korjata tai kuljettaa konetta.

#### 5.2.1.1.2 Turvallistamisen periaatteet

a) Kone on rakennettava niin, että se soveltuu käyttötarkoitukseensa ja että sitä voidaan käyttää, säätää ja huoltaa henkilöitä vaarantamatta, silloin kun edellä tarkoitettut toimet suoritetaan valmistajan tarkoittamalla tavalla.

Suoritettujen toimenpiteiden tarkoituksena tulee olla poistaa jokainen tapaturmavaara koneen koko ennakoitavana käyttöaikana, joka sisältää koneen kokoonpano- ja purkamisvaiheet, myös niissä tapauksissa, joissa vaaratekijät liittyvät ennakoitaviin normaalista poikkeaviin tilanteisiin.

b) Valitessaan tarkoituksenmukaisimpia tapoja valmistajan on noudatettava seuraavia periaatteita annetussa järjestyksessä:

– vaarat poistetaan tai niitä vähennetään kaikilla mahdollisilla keinoilla (suunnittelemalla ja rakentamalla kone turvallisuusperiaatteiden mukaisesti);

– ryhdytään tarvittaviin suojatoimenpiteisiin sellaisten vaarojen osalta, joita ei ole voitu poistaa;

– ilmoitetaan koneen vastaanottajalle niistä vaaroista, jotka jäävät jäljelle käytetyistä suojatoimenpiteistä huolimatta, sekä ilmoitetaan, onko jokin

erikoiskoulutus tarpeen, samoin kuin määritellään henkilösuojainten tarve.

c) Koneita suunnitellessaan ja rakentaessaan sekä sen käyttöohjeita laatiessaan valmistajan on otettava huomioon koneen tavanmukaisen käytön lisäksi myös muu käyttö, jota perustellusti voidaan odottaa.

Kone on suunniteltava siten, että sitä ei voida käyttää normaalista poikkeavalla tavalla, josta voi aiheutua vaaraa. Muissa tapauksissa käyttöohjeissa on kiinnitettävä koneen vastaanottajan huomiota sellaisiin vaaraa aiheuttaviin käyttötapoihin, joita käytännössä on todettu olevan ja joilla konetta ei tulisi käyttää.

d) Koneen tarkoitetuissa käyttöolosuhteissa on käyttäjän toimintaa hankaloittavien, rasittavien ja psyykkisesti kuormittavien tekijöiden vaikutus vähennettävä mahdollisimman pieneksi ottamalla huomioon ergonomiset periaatteet.

e) Koneen suunnittelussa ja rakentamisessa valmistajan on otettava huomioon ne käyttäjään kohdistuvat rasitustekijät, jotka johtuvat henkilösuojainten, kuten turvajalkineiden tai -käsineiden, välttämättömästä tai ennakoitavissa olevasta käytöstä.

f) Koneen mukana on toimitettava kaikki olennaiset erikoislaitteet ja -varusteet, jotta sitä voidaan säätää, huoltaa ja käyttää vaaratta. /4,8,9/

#### **5.2.1.1.3 Materiaalit ja tuotteet**

Koneen rakennemateriaalit taikka käytettävät ja sen käytössä syntyvät tuotteet eivät saa vaarantaa alttiina olevien henkilöiden turvallisuutta tai terveyttä.

Erityisesti kone, jossa käytetään nesteitä tai kaasuja, on suunniteltava ja rakennettava siten, ettei nesteen tai kaasun täyttämistä, käytöstä, talteenotosta tai tyhjentämisestä aiheudu vaaraa.

#### **5.2.1.1.4 Valaistus**

Valmistajan on varustettava kone sillä tehtäviin toimintoihin sopivalla koneeseen kuuluvalla valaistulaitteella, jos valaistuksen puute voi aiheuttaa vaaraa, vaikka voimakkuudeltaan normaali yleisvalaistus on käytössä.

Valmistajan on varmistuttava siitä, ettei koneessa esiinny haitallista varjonmuodostusta eikä häiritsevää häikäisyä eikä stroboskooppi-

ilmiöstä aiheuttavaa haittaa, siltä osin kuin ne johtuvat valmistajan järjestämästä valaistuksesta.

Koneen sisäisillä säännöllistä tarkastusta vaativilla osilla sekä säätö- ja huoltoalueilla on oltava tarkoitusta vastaava valaistus. /4,8,9/

#### **5.2.1.1.5 Koneen suunnittelu sen käsittelyn helpottamiseksi**

Koneen tai sen jokaisen osan on:

- oltava turvallisesti käsiteltävissä;
- oltava pakattu tai suunniteltu niin, että sen voi varastoida turvallisesti ja vahinkoa aiheuttamatta (esimerkiksi riittävä vakavuus, erikoistuet).

Jos koneen tai sen eri osien paino, koko tai muoto estää niiden liikuttamisen käsin, on kone tai sen jokainen osa:

- varustettava lisälaitteella nostolaitteeseen kiinnittämistä varten;
- suunniteltava niin, että siihen voi kiinnittää edellä tarkoitetun lisälaitteen (esimerkiksi kierrereivät); tai
- muotoiltava sellaiseksi, että tavanmukainen nostolaite voidaan helposti kiinnittää siihen.

Jos konetta tai jotakin sen osaa on tarkoitus liikuttaa käsin, sen on oltava:

- joko helposti liikuteltavissa; tai
- oltava varustettu esimerkiksi kädensijoilla täysin turvallista tarttumista ja liikuttamista varten.

Erityisjärjestelyihin on ryhdyttävä sellaisten kevyidenkin työkalujen tai koneenosien käsittelyn osalta, jotka voivat aiheuttaa vaaraa (muoto, materiaali tai muu syy). /4,8,9/

#### **5.2.1.2 Hallintajärjestelmä**

##### **5.2.1.2.1 Hallintajärjestelmän turvallisuus ja luotettavuus**

Hallintajärjestelmä on suunniteltava ja rakennettava siten, että se on turvallinen ja luotettava niin, että se estää vaaratilanteen. Ennen kaikkea se on suunniteltava ja rakennettava siten, että:

- se kestää tavanomaisen käytön ja ulkoisten tekijöiden vaikutukset;
- logiikkavirheet eivät johda vaaratilanteisiin.

##### **5.2.1.2.2 Hallintalaitteet**

Hallintalaitteiden on oltava:



- selvästi nähtävissä ja tunnistettavissa sekä tarvittaessa tarkoituksenmukaisesti merkityt;
- siten sijoitetut, että niitä voi käyttää turvallisesti, nopeasti ja yksikäsitteisesti;
- siten suunnitellut, että hallintalaitteen liike vastaa sen vaikutusta;
- vaaravyöhykkeiden ulkopuolella lukuun ottamatta tarpeen vaatimia tiettyjä hallintalaitteita kuten hätäpysäytintä, robotin opetuksessa käytettävää ohjauspaneelia tai muuta vastaavaa laitetta;
- sijoitettuina sellaisiin paikkoihin, joissa niiden käyttö ei aiheuta lisää vaaraa;
- siten suunnitellut tai suojatut, ettei tarkoitettua vaikutusta, jos siihen liittyy vaara, pääse syntymään, ilman tarkoituksellista hallintatoimenpidettä;
- valmistetut kestämaan ennakoidut kuormitukset; erityistä huomiota on kiinnitettävä hätäpysäyttimiin, jotka voivat joutua huomattavaan kuormitukseen.

Jos hallintalaite on suunniteltu ja rakennettu suorittamaan useita eri toimintoja, toisin sanoen kun puuttuu hallintatoiminnon ja sen vaikutuksen yksiselitteinen vastaavuus (esimerkiksi näppäimistöt), suoritettavan toiminnan on oltava selvästi ilmaistu ja tarvittaessa varmistettu.

Hallintalaitteiden on oltava siten järjestetyt, että niiden sijoittelu, liikkeet ja käyttövastus sopivat yhteen suoritettavan toiminnan kanssa ottaen huomioon ergonomiset periaatteet. Välttämättömästä tai ennakoitavissa olevasta henkilönsuojainten (jalkineet, käsineet tai muut sellaiset) käytöstä johtuvat rajoitukset on otettava huomioon.

Koneessa on oltava sellaiset ilmaisimet (mittarit, merkinantolaitteet tai muut sellaiset), joita turvallinen käyttö vaatii. Käyttäjän on kyettävä käyttäjäpaikalta lukemaan ne.

Käyttäjän on pääkäyttäjäpaikalta pystyttävä varmistumaan, että vaaravyöhykkeellä ei ole alttiina olevia henkilöitä.

Jos tämä ei ole mahdollista, hallintajärjestelmän on oltava siten suunniteltu ja rakennettu, että ääni- tai valomerkki tai molemmat annetaan aina kun kone on käynnistymässä. Alttiina olevalla henkilöllä on oltava aikaa ja mahdollisuus nopeasti estää koneen käynnistyminen.

/4,8,9/

**5.2. 1.2.3 Käynnistäminen**

Koneen käynnistyminen saa olla mahdollista vain siten, että vaikutetaan tarkoituksellisesti asianomaiseen hallintalaitteeseen.

Sama vaatimus koskee

– uudelleen käynnistämistä pysähdyksen jälkeen, oli sen syy mikä tahansa,

– toimintatilan (esimerkiksi nopeuden, paineen tai muun) huomattavaa muuttamista, jollei uudelleen käynnistäminen tai nopeuden muuttaminen tapahdu vaarantamatta alttiina olevia henkilöitä.

Tämä olennainen vaatimus ei koske sellaista koneen uudelleen käynnistämistä tai toimintatilan muutosta, joka johtuu automaattisen työkierron vaiheiden normaalista järjestyksestä.

Jos koneessa on useita hallintalaitteita käynnistämistä varten ja käyttäjät voivat sen vuoksi saattaa toisensa vaaraan, on järjestettävä lisälaitteet sellaisten vaarojen poistamiseksi (esimerkiksi esto- tai valitsinlaitteet, jotka sallivat käynnistämisen vain yhdestä laitteesta kerrallaan).

Automaattisella toimintatavalla toimiva automaattinen laitteisto on voitava käynnistää uudelleen helposti sen jälkeen, kun turvallisuusedellytykset on täytetty. /4,8,9/

**5.2. 1.2.4 Pysäytyslaitteet***Normaali pysäytys*

Jokaisessa koneessa on oltava pysäytyslaite, jolla se voidaan turvallisesti pysäyttää kokonaan.

Jokaisella työasemalla on oltava tarvittavat hallintalaitteet, joilla vaaran laadun mukaan yksi tai kaikki koneen liikkuvat osat pysäytetään. Koneen pysäyttimen toiminnan on oltava ensisijainen käynnistimen toimintaan nähden.

Kun kone tai sen vaaralliset osat ovat pysähtyneet, käyttöenergian syötön asianomaisiin toimilaitteisiin on katkettava. /4,8,9/

**Hätäpysäytys**

Jokaisessa koneessa on oltava yksi tai useampia hätäpysäyttimiä, joiden avulla vaara tai vaaran uhka voidaan torjua. Tästä voidaan poiketa:

– koneissa, joissa hätäpysäytin ei vähentäisi vaaran uhkaa joko siitä syystä, että se ei lyhentäisi pysäytysaikaa, tai se ei tekisi mahdolliseksi niitä erityistoimenpiteitä, joita riskin hallitsemiseksi tarvitaan;

- käsin kannateltavissa ja -ohjattavissa koneissa.

Hätäpysäyttimen on:

- oltava varustettu selvästi tunnistettavalla ja hyvin näkyvällä hallintalaitteella, joka on nopeasti tavoitettavissa;
- pysäytettävä vaarallinen prosessi mahdollisimman nopeasti ja aiheuttamatta uusia vaaratekijöitä;
- tarvittaessa aiheutettava tai sallittava aiheuttaa tiettyjä turvatoimintoja.

Kun hätäpysäyttimeen on vaikutettu ja siitä on seurannut pysähtymiskäskeä, on tämän pysähtymiskäskyn jäätävä voimaan hätäpysäytyslaitteen lukkiutumisen avulla kunnes tämä lukitus vapautetaan erityisellä toimenpiteellä. Hätäpysäytyslaitteen lukkiutuminen ei saa olla mahdollista ilman, että aiheutuu pysähtymiskäskeä. Hätäpysäytyslaitteen vapauttaminen pysäytysasennon lukituksesta saa olla mahdollista vain tarkoituksellisella toimenpiteellä. Hätäpysäytyslaitteen vapauttaminen lukituksesta ei saa aiheuttaa koneen käynnistymistä, vaan se saa ainoastaan tehdä uudelleen käynnistämisen mahdolliseksi.

### **Kone- ja laiteyhdistelmät**

Jos koneet tai osa koneista on suunniteltu toimimaan yhdessä, valmistajan on suunniteltava ja rakennettava ne siten, että pysäyttimet, mukaan lukien hätä-pysäytin, pysäyttävät varsinaisen koneen lisäksi myös kaikki sitä edeltävät tai sen jälkeen toimivat laitteet, jos niiden toiminnan jatkuminen voi aiheuttaa vaaraa. /4,8,9/

#### **5.2. 1.2.5 Toimintatavan valinta**

Valitun toimintatavan on oltava ensisijainen kaikkeen muuhun ohjaukseen paitsi hätäpysäytykseen nähden.

Jos kone on suunniteltu ja rakennettu niin, että on mahdollista käyttää sitä erilaisilla ohjaus- tai käyttötavoilla, joilla on erilainen turvallisuuden taso (esim. säätöä, kunnossapitoa tai tarkastusta varten), siinä on oltava toimintatavan valitsin, joka voidaan lukita jokaiseen asentoon. Valitsimen jokaisen asennon on vastattava yhtä käyttö- tai ohjaustapaa.

Valitsimen voi korvata muulla valintamenetelmällä (esimerkiksi tiettyjen numeerisesti ohjattujen toimintojen salasanoilla tai muilla vastaavilla), joka rajoittaa koneen tiettyjen toimintojen käytön tiettyihin käyttäjäryhmiin.

Jos tiettyjen toimintojen osalta koneen on voitava toimia turvalaitteiden ollessa poissa käytöstä, valitsimen on samanaikaisesti:

- kytettävä automaattinen ohjaustapa irti toiminnasta;
- tehtävä liikkeet mahdollisiksi vain sellaisilla hallintalaitteilla, joihin on jatkuvasti vaikutettava;
- tehtävä vaarallisten liikkuvien osien toiminta mahdolliseksi ainoastaan olosuhteissa, joissa turvallisuuden tasoa on nostettu (esimerkiksi vähennetyllä nopeudella, alennetulla teholla, portaittain järjestetyllä käytöllä tai muulla asianmukaisella keinolla) ja peräkkäisistä toimintajaksoista johtuvat vaarat on estetty;
- estettävä liikkeet, jotka ovat omiaan aiheuttamaan vaaraa ja jotka aiheutuvat vaikutettaessa tahallisesti tai vahingossa koneen omiin antureihin.

Lisäksi käyttäjän on voitava hallita käyttämiensä koneen osien toimintaa säätöpaikalta. /4,8,9/

#### **5.2.1.2.6 Energiansyötön häiriöt**

Koneen energiansyötön keskeytyminen, jälleenkytkeminen keskeytyksen jälkeen tai millainen tahansa vaihteleva ei saa johtaa vaaratilanteeseen.

Erityisesti:

- kone ei saa lähteä käyntiin odottamattomasti;
- koneen pysähtymiselle ei saa olla estettä, jos pysäytyskäsky on jo annettu;
- mikään koneen liikkuva osa tai koneen varassa oleva kappale ei saa pudota, kaatua tai sinkoutua;
- minkään liikkuvan osan automaattinen tai käsikäyttöinen pysäyttäminen ei saa estyä;
- turvalaitteiden on pysyttävä täysin toimintakykyisinä. /4,8,9/

#### **5.2. 1.2.7 Ohjauspiirin häiriöt**

Ohjauspiirin logiikkavirhe, häiriö tai vahingoittuminen ei saa johtaa vaaratilanteisiin.

Erityisesti:

- kone ei saa lähteä käyntiin odottamattomasti;
- koneen pysähtymiselle ei saa olla estettä, jos pysäytyskäsky on jo annettu;

- mikään koneen liikkuva osa tai koneen varassa oleva kappale ei saa pudota, kaatua tai sinkoutua;
- minkään liikkuvan osan automaattinen tai käsikäyttöinen pysäyttäminen ei saa estyä;
- turvalaitteiden on pysyttävä täysin toimintakykyisinä. /4,8,9/

#### **5.2.1.2.8 Ohjelmisto**

Käyttäjän ja koneen välisen komento- tai hallintajärjestelmän vuorovaikutteisen ohjelmiston on oltava käyttäjäystävällinen.

#### **5.2.1.3 Mekaanisten vaaratekijöiden torjunta**

##### **5.2.1.3.1 Vakavuus**

Kone sekä sen osat ja varusteet on suunniteltava ja rakennettava siten, että niillä on ennakoitavissa käyttöoloissa (ottaen tarvittaessa huomioon ilmasto-olosuhteet) riittävä vakavuus mahdollisen kaatumisen, putoamisen tai odottamattoman liikkeen varalta.

Jollei koneen muoto sinänsä tai sen tarkoitettu asennustapa anna sille riittävää vakavuutta, koneessa on oltava tarkoituksenmukaiset rakenteet perustaan kiinnittämiseksi. Tästä on ilmoitettava käyttöohjeissa. /4,8,9/

##### **5.2.1.3.2 Rikkoutumisvaara käytön aikana**

Koneen eri osien ja niiden välisten liitosten on kestettävä ne kuormitukset, jotka niihin kohdistuvat käytettäessä niitä valmistajan ennakoimalla tavalla.

Käytettävien rakennemateriaalien kestävyys on oltava sopiva valmistajan ennakoimiin käyttöolosuhteisiin nähden, erityisesti ottaen huomioon väsymis-, vanhenemis-, korroosio- ja kulumisilmiöt.

Valmistajan on ilmoitettava ohjeissa turvallisuuden vaatimat tarkastus- ja kunnossapitotoimenpiteet ja niiden väliajat. Tarvittaessa on yksilöitävä kuluvat osat ja määriteltävä niiden vaihtamisperusteet.

Jos murtumis- tai hajoamisvaara jää jäljelle toteutetuista toimenpiteistä huolimatta (kuten hiomalaikoissa), liikkuvat osat on asennettava ja sijoitettava siten, että niiden murtuessa sirpaleiden sinkoutuminen koneesta on estetty.

Nestettä tai kaasua sisältävien, erityisesti korkeapaineisten putkien ja letkujen on kestettävä ennakoituvat sisäiset ja ulkoiset kuormitukset ja oltava lujasti kiinnitetyt tai suojatut kaikkien kuormitus- ja rasitusmahdollisuuksien varalta. Varotoimenpiteisiin on ryhdyttävä sen

turvaamiseksi, ettei murtumasta aiheudu vaaraa (esimerkiksi äkillistä liikettä, korkeapainesuihkua).

Kun työstettävää materiaalia syötetään automaattisesti, seuraavat edellytykset on täytettävä, jotta kukaan ei joutuisi vaaralle alttiiksi (esimerkiksi työkalun murtuessa):

– kun työkappale joutuu kosketuksiin työkalun kanssa, työkalun on joltava normaalissa toimintatilassa;

– työkalun liikkeen käynnistyessä tai pysähtyessä (tarkoituksella tai vahingossa) syöttöliikkeen on toimittava vastaavalla tavalla. /4,8,9/

#### **5.2.1.3.3 Putoavista ja sinkoutuvista esineistä aiheutuvat vaarat**

Putoavista tai sinkoutuvista esineistä (esimerkiksi työkappaleet, työkalut, lastut, sirpaleet, jätteet) aiheutuvan vaaran estämiseksi on ryhdyttävä toimenpiteisiin. /4,8,9/

#### **5.2.1.3.4 Pinnoista, terävistä reunoista tai kulmista aiheutuvat vaarat**

Jos koneen käyttötarkoitus sallii, koneen osissa, joita voidaan koskettaa, ei saa olla teräviä kulmia, reunoja eikä karkeita pintoja, jos niistä aiheutuu vaaraa. /4,8,9/

#### **5.2.1.3.5 Yhdistelmäkoneista aiheutuvat vaarat**

Jos kone (yhdistelmäkone) on tarkoitettu suorittamaan useita erilaisia toimintoja, joiden välillä työkappaletta siirretään käsin, se on suunniteltava ja rakennettava siten, että jokaista osakoneita voidaan käyttää muiden osakoneiden aiheuttamatta alttiina oleville henkilöille vaaraa.

Tästä syystä osakoneet on voitava käynnistää ja pysäyttää kukin erikseen, jollei niitä ole suojattu. /4,8,9/

#### **5.2.1.3.6 Työkalujen pyörimisnopeuden muuttamisesta aiheutuvat vaaratekijät**

Jos kone on suunniteltu suorittamaan toimintoja erilaisissa käyttötiloissa (esimerkiksi erilaisilla nopeuksilla tai energian syötöillä), se on suunniteltava ja rakennettava siten, että nämä valinnat ja säädöt voidaan tehdä turvallisesti ja luotettavasti. /4,8,9/

#### **5.2.1.3.7 Liikkuvista osista aiheutuvien vaarojen torjunta**

Koneen liikkuvat osat on suunniteltava, rakennettava, sijoitettava tai, jos vaaroja ei ole saatu poistetuksi, varustettava turvalaitteilla niin, että kaikki kosketuksesta aiheutuvat vaarat estetään.

On toteutettava kaikki tarvittavat toimenpiteet sen estämiseksi, että työsuorituksessa liikkuvat osat lukkiutuvat vahingossa. Jos varotoimenpiteistä huolimatta lukkiutuminen on todennäköistä, valmistajan on erityisten turvalaitteiden tai työkalujen, ohjekirjan ja mahdollisesti koneeseen kiinnitetyn kyltin avulla huolehdittava siitä, että laite saadaan turvallisesti vapautetuksi. /4,8,9/

#### **5.2.1.3.8. Suojaustavan valinta liikkuvista osista aiheutuvan vaaran torjumiseksi**

Koneen liikkuvista osista aiheutuvien vaarojen torjuntaan käytetyt suojukset ja turvalaitteet on valittava vaaratyyppin perusteella. Seuraavia ohjeita on käytettävä helpottamaan niiden valintaa.

##### **A. Voimansiirtojärjestelmän liikkuvat osat**

Voimansiirtojärjestelmän liikkuvista osista (kuten hihnapyöristä, hihnoista, hammaspyöristä, hammastangoista tai voimansiirtoakseleista) aiheutuvalle vaaralle alttiina olevien henkilöiden suojelemiseksi tarkoitettujen suojusten on oltava:

–vaatimukset täyttäviä kiinteitä suojuksia;

–vaatimukset täyttäviä avattavia suojuksia.

Jos on ennakoitavissa usein toistuvia näiden osien käsittelytoimenpiteitä, tulisi käyttää avattavia suojuksia.

##### **B. Työprosessin liikkuvat osat**

Työprosessien liikkuvista osista (kuten leikkaavista työkaluista, liikkuvista puristimen osista, teloista tai koneistuksessa tarvittavista osista) aiheutuvalle vaaralle alttiina olevien henkilöiden suojelemiseksi tarkoitettujen suojusten tai turvalaitteiden on oltava:

– jos mahdollista 5.2.1.4.1 ja 5.2.1.4.2.1 kohdan vaatimukset täyttäviä kiinteitä suojuksia;

– muissa tapauksissa 5.2.1.4.1 ja 5.2.1.4.2.2.B kohdan vaatimukset täyttäviä suojuksia tai turvalaitteita, kuten tuntoelimen varustettuja laitteita (esimerkiksi koskettamatta toimivat esteet, turvamatot), paikkaan sitovia turvalaitteita (esimerkiksi kaksinkäsinkäyttö) tai automaattisesti toimimaan tarkoitettuja turvalaitteita, jotka estävät käyttäjän kehon tai kehonosan pääsyn vaaravyöhykkeelle 5.2.1.4.1 ja 5.2.1.4.3 kohdan mukaisesti.

Jos työn suorittaminen vaatii käyttäjän toimenpiteitä työprosessiin liittyvien liikkuvien osien lähellä eikä niitä voida kokonaan tai osittain sijoittaa toiminnan aikana kosketuksen ulottumattomiin, ne on, jos se teknisesti on mahdollista, varustettava:

– 5.2.1.4.1 ja 5.2.1.4.2.1 kohdan vaatimukset täyttävillä kiinteillä suojuksilla, jotka estävät koskettamasta sellaisia osia, joita ei käytetä työssä;

– 5.2.1.4.1 ja 5.2.1.4.2.3 kohdan vaatimukset täyttävillä säädettävillä suojuksilla, jotka rajoittavat pääsyä niihin liikkuvien osien kohtiin, joita ehdottomasti tarvitaan työskenneltäessä koneella. /4,8,9/

#### **5.2.1.4 Suojuksilta ja turvalaitteilta vaadittavat ominaisuudet**

##### **5.2.1.4.1 Yleiset vaatimukset**

Suojusten ja turvalaitteiden on:

- oltava kestäviä;
- oltava sellaisia, ettei niistä aiheudu lisävaaraa;
- oltava sellaisia, ettei niitä ole helppo ohittaa tai tehdä toimimattomaksi;
- sijaittava riittävällä etäisyydellä vaaravyöhykkeestä;
- estettävä mahdollisimman vähän tuotantoprosessin tarkkailua;
- sallittava työkalun asettaminen tai vaihtaminen sekä kunnossapito rajoittamalla pääsy vain alueelle, jossa työ on tehtävä ilman, jos mahdollista ilman, että suojusta tai turvalaitetta poistetaan.

##### **5.2.1.4.2 Suojuksia koskevat erityisvaatimukset**

###### **5.2.1.4.2.1 Kiinteät suojukset**

Kiinteiden suojusten on pysyttävä varmasti paikallaan.

Niiden kiinnitysjärjestelmän avaaminen saa olla mahdollista vain työkaluilla.

Jos mahdollista suojukset eivät saa pysyä paikallaan ilman kiinnittimiään. /4,8,9/

###### **5.2.1.4.2.2 Avattavat suojukset**

A. A-tyypin avattavien suojusten on:

- jos mahdollista pysyttävä kiinnitettyinä koneeseen ollessaan auki;
- oltava kytkettyinä laitteeseen, joka estää liikkuvien osien käynnistymisen suojuksen ollessa auki ja antaa pysäytyskäskyn, kun suojus avataan.



**B. B-tyyppin avattavat suojukset on suunniteltava ja kytkettävähallintajärjestelmään siten, että:**

- liikkuvat osat eivät voi käynnistyä niin kauan kun ne ovat käyttäjän ulottuvilla;
- alttiina olevat henkilöt eivät voi koskettaa liikkuviin osiin niiden käynnistyttyä;
- niitä voidaan säätää vain tarkoituksellisilla toimenpiteillä, kuten työkalua tai avainta käyttämällä;
- suojuksen yhdenkin osan puuttuminen tai vioittuminen estää käynnistymisen tai pysäyttää liikkuvat osat;
- sinkoutumisen aiheuttama vaara torjutaan asianmukaisella esteellä.

**5.2.1.4.2.3 Pääsyä rajoittavat säädettävät suojukset**

Säädettävien suojusten, jotka rajoittavat pääsyä niihin liikkuvien osien kohtiin, joita ehdottomasti tarvitaan työskennellessä koneella, on:

- oltava käsin tai automaattisesti säädettävissä suoritettavan työn tyyppin mukaan;
- oltava helposti säädettävissä ilman työkaluja;
- vähennettävä mahdollisimman paljon sinkoutumisvaaraa. /4,8,9/

**5.2.1.4.3 Turvalaitteita koskevat erityisvaatimukset**

Turvalaitteet on suunniteltava ja liitettävä hallintajärjestelmään siten, että:

- liikkuvat osat eivät voi käynnistyä niin kauan kun ne ovat käyttäjän ulottuvilla;
- alttiina olevat henkilöt eivät voi koskettaa liikkuviin osiin niiden käynnistyttyä;
- niitä voidaan säätää ainoastaan tarkoituksellisilla toimenpiteillä, kuten työkalua tai avainta käyttämällä;
- turvalaitteen yhdenkin osan puuttuminen tai vioittuminen estää käyntiinlähdon tai pysäyttää liikkuvat osat. /4,8,9/

**5.2.1.5 Muiden vaaratekijöiden torjunta****5.2.1.5.1 Sähköstä aiheutuvat vaarat**

Sähkökäyttöinen kone on suunniteltava, rakennettava ja varustettava siten, että kaikki sähköiset vaaratekijät estetään tai voidaan estää.

Sähkölaitteista annettuja erityismääräyksiä on noudatettava niissä olevien jänniterajojen mukaisesti. /4,8,9/

**5.2.1.5.2 Staattisesta sähköstä aiheutuvat vaarat**

Kone on suunniteltava ja rakennettava siten, että mahdollisesti vaaraa aiheuttavien sähköstaattisten varausten syntyminen on estetty tai rajoitettu taikka että koneessa on laitteet varausten purkamiseksi. /4,8,9/

**5.2.1.5.3 Muusta energiasta kuin sähköstä aiheutuva vaara**

Muu kuin sähkökäyttöinen (esimerkiksi hydraulisella, pneumaattisella tai lämpövoimalla toimiva) kone on suunniteltava, rakennettava ja varustettava siten, että kaikki mahdolliset näihin energialajeihin liittyvät vaarat vältetään. /4,8,9/

**5.2.1.5.4 Asennusvirheistä aiheutuvat vaarat**

Jos asennettaessa tai vaihdettaessa tiettyjä osia virheellisestä kiinnityksestä voi aiheutua vaaraa, virheet on tehtävä mahdottomiksi jo osien suunnitteluvaiheessa tai, jos tämä ei ole mahdollista, merkitsemällä tieto vaarasta itse osiin taikka kiinnityskohtiin. Edellä tarkoitettu tieto on merkittävä liikkuviin osiin tai niiden kiinnityskohtiin, jos osien liikesuunta on tiedettävä vaaran välttämiseksi. Tarvittavat lisätiedot on annettava ohjekirjassa.

Jos virheellinen neste, kaasun tai sähkön liittäminen voi aiheuttaa vaaraa, on niiden virheellinen kytkentä tehtävä mahdottomaksi jo suunnitteluvaiheessa tai, jos tämä ei ole mahdollista, merkittävä tieto vaarasta esimerkiksi putkiin, kaapeleihin tai liittimiin. /4,8,9/

**5.2.1.5.5 Alhaisista ja korkeista lämpötiloista aiheutuvat vaarat**

On ryhdyttävä toimenpiteisiin kaikkien korkeassa tai erittäin alhaisessa lämpötilassa olevien koneen osien tai aineiden koskettamisesta tai läheisyydestä aiheutuvien vaarojen poistamiseksi.

Kuumun tai erittäin kylmän aineen sinkoutumismahdollisuus tulisi selvittää. Jos sinkoutumisvaara on olemassa, on ryhdyttävä tarvittaviin toimenpiteisiin sen poistamiseksi tai, jollei tämä ole teknisesti mahdollista, on estettävä sen vaarallinen vaikutus. /4,8,9/

**5.2.1.5.6 Palovaara**

Kone on suunniteltava ja rakennettava siten, että vältetään palo- ja ylikuumentumisvaarat, joita itse kone tai siinä tuotetut tai käytetyt kaasut, nesteet, pölyt, höyryt tai muut aineet aiheuttavat. /4,8,9/

**5.2.1.5.7 Räjähdyksivaara**

Kone on suunniteltava ja rakennettava siten, että vältetään kaikki räjähdysvaarat, joita itse kone tai siinä tuotetut tai käytetyt kaasut, nesteet, pölyt, höyryt tai muut aineet aiheuttavat.

Tätä varten valmistajan on ryhdyttävä toimenpiteisiin, jotta

- vältetään aineiden vaaralliset pitoisuudet;
- estetään räjähtävän kaasuseoksen syttyminen;
- rajoitetaan mahdollisen räjähdysvaaran vaikutus sellaiseksi, että se ei vaaranna ympäristöä.

Samoihin varotoimiin on ryhdyttävä, jos valmistaja pitää mahdollisena, että konetta käytetään räjähdysvaarallisessa ympäristössä.

Koneen osina toimivien sähkövarusteiden on vastattava räjähdysvaarojen välttämisen osalta voimassa olevia erityismääräyksiä. /4,8,9/

**5.2.1.5.8 Melusta aiheutuva vaara**

Kone on suunniteltava ja rakennettava siten, että melupäästöstä johtuvat vaarat on vähennetty alimmalle mahdolliselle tasolle ottaen huomioon tekniikan kehitys ja käytössä olevat keinot vähentää melua erityisesti melulähteeseen kohdistuvien toimenpitein. /4,8,9/

**5.2.1.5.9 Tärinästä aiheutuva vaara**

Kone on suunniteltava ja rakennettava siten, että koneen aiheuttamasta tärinästä johtuvat vaarat on vähennetty alimmalle mahdolliselle tasolle ottaen huomioon tekniikan kehitys ja käytössä olevat keinot vähentää tärinää erityisesti tärinälähteessä. /4,8,9/

**5.2.1.5.10 Säteilystä aiheutuva vaara**

Kone on suunniteltava ja rakennettava siten, että mikä tahansa säteilyemissio rajoitetaan koneen käytön kannalta välttämättömään määrään ja että sen vaikutukset alttiina oleviin henkilöihin ovat olemattomat taikka säteilyannokset on rajoitettu vaarattomiksi. /4,8,9/

**5.2.1.5.11 Ulkoisesta säteilystä aiheutuva vaara**

Kone on suunniteltava ja rakennettava siten, että ulkoinen säteily ei häiritse sen toimintaa. /4,8,9/

**5.2.1.5.12 Laserlaitteista aiheutuva vaara**

Laserlaitteita käytettäessä tulisi ottaa huomioon seuraavat säännökset:

–koneessa oleva laserlaite on suunniteltava ja rakennettava niin, että vältetään vahingossa tapahtuva säteily;

– koneessa oleva laserlaite on varustettava sellaisilla suojuksilla, ettei tehosäteilystä, heijastus- tai hajasäteilystä eikä sekundäärissäteilystä aiheudu vaaraa terveydelle;

– koneessa olevan laserlaitteen havainnointiin tai säätöön tarkoitetun optisen laitteen on oltava sellainen, etteivät lasersäteet aiheuta vaaraa terveydelle. /4,8,9/

**5.2.1.5.13 Pöly-, kaasu- tai muista päästöistä aiheutuvat vaara**

Kone on suunniteltava ja rakennettava sekä varustettava siten, että siinä syntyvien kaasujen, nesteiden, pölyjen, höyryjen ja muiden jätteaineiden aiheuttamat vaarat voidaan välttää.

Jos vaaratekijä on olemassa, koneessa on oltava sellaiset varusteet, joilla edellä tarkoitetut aineet voidaan kerätä tai poistaa.

Jollei kone ole täysin suljettu normaalitoiminnan aikana, on aineiden keruu- tai poistolaitteiden oltava mahdollisimman lähellä niiden päästökohtaa. /4,8,9/

**5.2.1.5.14 Koneeseen lookkuunjäämisen vaara**

Kone on suunniteltava ja rakennettava siten, että alttiina oleva henkilö ei voi jäädä koneen sisään tai, jos tämä ei ole mahdollista, keinoilla avun kutsumiseen.

**5.2.1.5.15 Liukastumisen, kompastumisen ja putoamisen vaara**

Koneen sellaiset osat, joiden päällä voi liikkua tai seisoa, on suunniteltava ja rakennettava siten, että estetään liukastuminen, kompastuminen tai putoaminen näiden osien päällä tai niiltä alas.

### 5.2.1.6 Kunnossapito

#### 5.2.1.6.1 Koneen kunnossapito

Säätö-, voitelu- ja kunnossapitokohtien on sijaittava vaaravyöhykkeiden ulkopuolella. Säätö-, kunnossapito-, korjaus-, puhdistus- ja huoltotoimenpiteet on oltava mahdollista tehdä koneen ollessa pysähtynyt.

Jollei yhtä tai useampaa mainituista ehdoista voida täyttää teknisistä syistä, edellä tarkoitettujen toimenpiteiden on voitava tehdä vaarattomasti (katso 5.2.1.2.5).

Automaattikoneissa ja tarvittaessa muissa koneissa on oltava valmistajan suunnittelema liitännämahdollisuus vianetsintälaitetta varten.

Automaattikoneiden ne osat, jotka täytyy vaihtaa usein erityisesti tuotannon muutoksen tai kulumisen tai tuotantohäiriön aiheuttaman mahdollisen vaurion vuoksi, on voitava irrottaa ja vaihtaa helposti ja turvallisesti. Osien luoksepäästävyys on mahdollistettava näiden tehtävien suorittaminen tarpeellisin teknisin välinein (kuten työkaluin, mittalaittein) valmistajan yksilöimän menetelmän mukaisesti. /4,8,9/

#### 5.2.1.6.2 Pääsy työskentelypaikalle ja huoltokohteisiin

Valmistajan on toimitettava välineet (kuten portaat, tikkaat, kulktasot), joita käyttäen pääsee turvallisesti kaikkiin tuotannossa, säädössä ja kunnossapidossa tarvittaviin paikkoihin.

#### 5.2.1.6.3 Energiansyötön katkaisu

Jokaisessa koneessa on oltava laitteet, joilla kaikki energiansyöttö katkaistaan. Näiden laitteiden on oltava selvästi tunnistettavissa. Ne on voitava lukita, jos energian uudelleen kytkeminen voi aiheuttaa vaaraa alttiina oleville henkilöille. Jos koneen sähkövirta saadaan verkosta pistokkeella, riittää pistokkeen irrottaminen.

Energiansyötön katkaisu on voitava lukita myös silloin, kun käyttäjä ei voi mistä tahansa paikasta, johon hänellä on pääsy, tarkistaa, että energiansyöttö on katkaistuna.

Energiansyötön katkaisun jälkeen on voitava normaalilla tavalla purkaa koneeseen varastoitunut energia ilman, että alttiina olevat henkilöt joutuvat vaaraan.

Sellaiset piirit, joiden tarkoituksena on esimerkiksi osien kiinnipito, tiedon säilyttäminen tai valaiseminen, saavat edellä tarkoitettua vaatimuksesta poiketen jäädä kytketyiksi energianlähteisiinsä. Tällöin on ryhdyttävä erityistoimenpiteisiin käyttäjän turvallisuuden varmistamiseksi. /4,8,9/

**5.2.1.6.4 Käyttäjän vaikuttaminen koneen toimintaan**

Kone on suunniteltava, rakennettava ja varustettava siten, että käyttäjän tarvitsee vaikuttaa sen toimintaan mahdollisimman vähän.

Jos ei ole vältettävissä, että käyttäjä vaikuttaa koneen toimintaan, se on oltava mahdollista suorittaa helposti ja turvallisesti. /4,8,9/

**5.2.1.6.5 Sisäosien puhdistus**

Kone on suunniteltava ja rakennettava siten, että on mahdollista puhdistaa vaarallisia aineita tai valmisteita sisältäneet sisäosat tarvitsematta mennä koneen sisään; tarpeellinen tyhjennys on voitava suorittaa myös ulkopuolelta. Jos on täysin mahdotonta välttää menemistä koneen sisälle, valmistajan on koneen rakenteessa toteutettava toimenpiteet, jotta puhdistaminen voi tapahtua mahdollisimman vaarattomasti. /4,8,9/

**5.2.1.7 Opasteet ja ohjeet****5.2.1.7.0 Näyttölaitteet**

Koneen hallintaan tarvittavan tiedon on oltava yksikäsitteistä ja helposti ymmärrettävää.

Se ei saa olla siinä määrin liiallista, että käyttäjä ylikuormittuu.

Jos ilman valvontaa olevan koneen toimintahäiriö saattaa vaarantaa alttiina olevien henkilöiden terveyden ja turvallisuuden, kone on varustettava niin, että se antaa sopivan ääni- tai valomerkin varoitukseksi.

**5.2.1.7.1 Varoituslaitteet**

Jos koneessa on varoituslaitteita (kuten ääni- tai valomerkkilaitteita), niiden antamien merkkien on oltava yksikäsitteisiä ja helposti havaittavia.

Koneen käyttäjän on voitava tarkistaa milloin tahansa edellä tarkoitettujen varoituslaitteiden toiminta.

Turvallisuusväreistä ja -merkeistä annettuja erityisvaatimuksia on noudatettava. /4,8,9/

**5.2.1.7.2 Varoittaminen jäljelle jääneistä vaaroista**

Jos toteutetuista toimenpiteistä huolimatta jäljelle jää vaaroja tai jos mahdolliset vaarat eivät ole selvästi havaittavissa (esimerkiksi sähkötilat, radioaktiiviset lähteet, hydraulijärjestelmän vuodot, katvealueella olevat vaarat), valmistajan on varoitettava niistä.

Edellä tarkoitettuina varoituksina on ensi sijassa käytettävä helposti ymmärrettäviä kuvia tai ne on laadittava koneen käyttömaan kielellä sekä vaadittaessa vielä käyttäjän ymmärtämällä kielellä. /4,8,9/

### 5.2.1.7.3 Merkinnät

Jokaisessa koneessa on oltava helposti luettavalla ja pysyvällä tavalla tehdyt merkinnät, joista ilmenevät seuraavat vähimmäistiedot:

- valmistajan nimi ja osoite;
- CE-merkintä,
- sarja- tai tyyppimerkintä;
- mahdollinen sarjanumero.
- valmistusvuosi

Jos valmistaja on rakentanut koneen käytettäväksi räjähdysvaarallisessa ympäristössä, koneessa on lisäksi oltava tätä koskeva merkintä.

Koneessa on oltava myös kaikki sen tyyppiä ja turvallista käyttöä koskevat olennaiset tiedot (esimerkiksi tiettyjen pyörivien osien enimmäisnopeus, siihen kiinnitettävien työkalujen enimmäishalkaisija, massa).

Jos koneen osaa täytyy käsitellä käytön aikana nostolaitteella, sen massa on merkittävä helposti luettavalla, pysyvällä ja yksiselitteisellä tavalla. Samat tiedot on oltava vaihdettavissa laitteissa. /4,8,9/

### 5.2.1.7.4 Ohjeet

a) Kunkin koneen mukana on oltava ohjeet, joissa on ainakin seuraavat tiedot:

- samat tiedot, jotka on merkitty koneeseen lukuun ottamatta sarjanumeroa (katso 5.2.1.7.3 kohta), yhdessä koneen huoltoa helpottavien mahdollisten lisätietojen kanssa (esimerkiksi maahantuojan ja huoltoliikkeiden osoitteet);
- tiedot koneen ennakoidusta käytöstä ottaen huomioon 5.2.1.1.2 kohdan c alakohdassa tarkoitettu käyttö;
- tiedot koneen käyttäjälle tarkoitetuista työskentelypaikoista;
- turvallisuusohjeet, jotka koskevat:
- koneen käyttöön ottamista;

- koneen käyttöä;
- koneen käsittelyä ja joihin sisältyy koneen ja sen eri osienmassat, jos niitä säännöllisesti kuljetetaan erikseen;
- koneen paikalleen asentamista;
- kokoonpanoa, purkamista;
- säätöä;
- kunnossapitoa (huoltoa ja korjauksia);
- tarvittaessa perehdyttämisharjoituksia;
- tarvittaessa koneeseen kiinnitettävissä olevien työkalujen olennaisia ominaisuuksia.

Tarvittaessa ohjeissa on kiinnitettävä huomiota sellaisiin tapoihin, joilla konetta ei tulisi käyttää.

b) Valmistajan tai valmistajan Euroopan talousalueelle sijoittautuneen edustajan on laadittava ohjeet jollakin Euroopan talousalueella olevan valtion virallisella kielellä. Jokaisen koneen mukana sitä käyttöönotettaessa on oltava käännös sen maan kielellä tai kielillä, jossa konetta käytetään, ja alkuperäiskieliset ohjeet. Valmistajan tai valmistajan Euroopan talousalueelle sijoittautuneen edustajan tai koneen kyseiselle kielialueelle tuovan henkilön on tehtävä tämä käännös. Tästä vaatimuksesta poiketen kunnossapito-ohjeet, jotka on tarkoitettu valmistajan tai valmistajan Euroopan talousalueelle sijoittuneen edustajan palveluksessaan olevien erityisten asiantuntijoiden käyttöön, voidaan laatia vain yhdellä Euroopan talousalueella olevan valtion virallisista kielistä, jota kyseinen henkilökunta ymmärtää.

c) Ohjeissa on oltava sellaiset piirustukset ja piirroksot, joita tarvitaan konetta käyttöön otettaessa, sen kunnossapidossa, tarkastuksessa, toimintakuntoisuuden tarkastuksessa ja tarvittaessa myös korjauksessa, sekä kaikki erityisesti turvallisuutta ajatellen hyödylliset ohjeet.

d) Missään konetta koskevassa kirjallisessa aineistossa ei saa olla turvallisuusasioista sellaista tietoa, joka on ristiriidassa ohjeiden kanssa. Konetta kuvaavissa teknisissä asiakirjoissa on oltava tiedot f alakohdassa tarkoitettusta melupäästästä, ja käsikoneen tai käsinohjattavan koneen osalta tiedot 5.2.2.2 kohdassa tarkoitettusta tärinästä.

e) Tarvittaessa ohjeissa on annettava asennusta ja kokoonpanoa koskevaa tietoa melun tai tärinän vähentämisestä (kuten vaimentimien käytöstä, peruslaatan lajista ja massasta).



f) Ohjeiden on annettava seuraavat tiedot koneen synnyttämästä melupäästöstä, joko todellinen arvo tai samanlaisella koneella tehtyihin mittauksiin perustuva arvo:

– A-painotettu äänenpaineen ekvivalenttitaso työskentelypaikoilla, jos se ylittää 70 dB(A); tason jäädessä tämän arvon alapuolelle siitä on ilmoitettava;

– C-painotettu äänenpaineen huippuarvo työskentelypaikoilla, jos se ylittää 63 Pa (130 dB vertailuarvo suhteessa 20 µmPa);

– koneen synnyttämä äänitehotaso, jos A-painotettu äänenpaineen ekvivalenttitaso ylittää 85 dB(A) työskentelypaikoilla.

Erittäin suuren koneen osalta äänitehotason asemesta voidaan ilmoittaa koneen ympäriltä yksilöidyistä kohdista mitattu ekvivalentti äänenpainetaso.

Jos ei sovelleta yhdenmukaistettuja standardeja, äänitaso on mitattava käyttäen koneelle sopivinta mittausmenetelmää.

Valmistajan on ilmoitettava, missä koneen toimintaolosuhteissa mittaukset on suoritettu ja mitä mittausmenetelmiä on käytetty.

Jollei työskentelypaikkoja ole määritelty tai niitä ei voida määritellä, äänenpainetasot on mitattava yhden metrin etäisyydeltä koneesta ja 1,60 m korkeudelta lattiasta tai kulkutasosta. Suurimman äänenpaineen paikka ja lukuarvo on ilmoitettava.

g) Jos valmistaja on rakentanut koneen käytettäväksi räjähdysvaarallisessa ilmaympäristössä, ohjeissa on annettava kaikki tarvittavat tiedot sellaisen käytön varalta.

h) Sellaisen koneen osalta, joka on tarkoitettu muidenkin kuin ammattityöntekijöiden käytettäväksi, ohjeet on laadittava ottaen huomioon edellä tarkoitettujen vaatimusten lisäksi se yleinen koulutustaso ja harkintakyky, mitä kohtuudella voidaan sellaisilta käyttäjiltä edellyttää. /4,8,9/

## 6 Koneen EY-vaatimustenmukaisuus

EY-vaatimustenmukaisuusvakuutuksessa on oltava seuraavat tiedot:

– valmistajan tai valmistajan Euroopan talousalueella sijoittautuneen edustajan nimi ja täydellinen osoite;

– kuvaus koneesta;

– tieto kaikista asiaa koskevista säännöksistä, jotka kone täyttää;

- tarvittaessa ilmoitetun laitoksen nimi ja osoite sekä EY-tyyppitarkastustodistuksen numero;
- tarvittaessa sen ilmoitetun laitoksen nimi ja osoite, jolle tekninen rakennetiedosto on toimitettu mukaisesti;
- tarvittaessa sen ilmoitetun laitoksen nimi ja osoite, joka on suorittanut tarkastuksen;
- tarvittaessa viittaus yhdenmukaistettuihin standardeihin;
- tarvittaessa tieto käytetyistä kansallisista standardeista ja eritelmistä;
- sen henkilön yksilöinti, jolla on valmistajan tai valmistajan edustajan antama allekirjoitusvaltuus.

### **6.1 B. Valmistajan tai valmistajan Euroopan talousalueelle sijoittautuneen edustajan antaman vakuutuksen sisältö**

Tämän päätöksen 8 §:n 2 momentissa tarkoitettussa vakuutuksessa on oltava seuraavat tiedot:

- valmistajan tai edustajan nimi ja osoite;
- kuvaus koneesta tai koneenosista;
- tarvittaessa ilmoitetun laitoksen nimi ja osoite sekä EY-tyyppitarkastustodistuksen numero;
- tarvittaessa sen ilmoitetun laitoksen nimi ja osoite, jolle tiedosto on toimitettu;
- tarvittaessa sen ilmoitetun laitoksen nimi ja osoite, joka on suorittanut tarkastuksen;
- tarvittaessa viittaus yhdenmukaistettuihin standardeihin;
- ilmoitus, että konetta ei oteta käyttöön ennen kuin koneesta, johon se liittyy, on annettu tämän päätöksen määräysten mukainen vaatimustenmukaisuusvakuutus;
- allekirjoittajan yksilöinti.

### **6.3 C. Erikseen markkinoille saatettujen turvakomponenttien EY-vaatimustenmukaisuusvakuutuksen sisältö**

EY-vaatimustenmukaisuusvakuutuksessa on oltava seuraavat tiedot:

- valmistajan tai valmistajan Euroopan talousalueelle sijoittautuneen edustajan nimi ja osoite ;

- kuvaus turvakomponentista ; – turvakomponentin turvatoimista, jolle se käy selvästi ilmi kuvauksesta:
- tarvittaessa ilmoitetun laitoksen nimi ja osoite sekä EY-tyyppitarkastustodistuksen numero;
- tarvittaessa sen ilmoitetun laitoksen nimi ja osoite, jolle tekninen tiedosto on toimitettu;
- tarvittaessa sen ilmoitetun laitoksen nimi ja osoite, joka on suorittanut tarkastuksen;
- tarvittaessa viittaus yhdenmukaistettuihin standardeihin; – tarvittaessa tieto käytetyistä kansallisista standardeista ja eritelmistä; – sen henkilön yksilöinti, jolla on valmistajan tai valmistajan Euroopan talousalueelle sijoittautuneen edustajan antama allekirjoitusvaltuus.

## **7 TYYPPITARKASTUKSEEN KUULUVAT KONEET JA TURVAKOMPONENTIT**

### **7.1 VAATIMUSTENMUKAISUUSVAKUUTUS**

1. EY-vaatimustenmukaisuusvakuutus on menettely, jolla valmistaja tai valmistajan Euroopan talousalueelle sijoittautunut edustaja vakuuttaa, että markkinoille saatettava kone täyttää kaikki sitä koskevat olennaiset terveys- ja turvallisuusvaatimukset.
2. EY-vaatimustenmukaisuusvakuutuksen allekirjoittaminen antaa valmistajalle tai valmistajan Euroopan talousalueellesijoittautuneelle edustajalle oikeuden kiinnittää CE-merkintä koneeseen.
3. Ennen EY-vaatimustenmukaisuusvakuutuksen laatimista valmistajan tai valmistajan Euroopan talousalueelle sijoittautuneen edustajan on varmistauduttava siitä ja kyettävä takaamaan se, että jäljempänä luetellut asiakirjat ovat nyt ja tulevaisuudessa hänen käytettävissään minkä tahansa tarkastuksen varalta.
  - a) Tekninen rakennetiedosto, jossa on
    - koneen yleispiirustus ja siihen liittyvät ohjauspiirien piirustukset;
    - täydelliset yksityiskohtaiset piirustukset laskelmineen, testaustuloksineen ja muine tietoineen, joita tarvitaan tarkastettaessa, onko kone olennaisien turvallisuusvaatimusten mukainen;
    - luettelo;
    - tämän päätöksen olennaisista vaatimuksista;
    - standardeista, ja

- muista teknisistä eritelmistä, joita on käytetty koneen suunnittelussa;
- selostus menetelmistä, joita on sovellettu koneesta johtuvien vaaratekijöiden poistamiseksi;
- niin haluttaessa toimivaltaiselta laitokselta tai laboratoriolta saadut tekniset selosteet tai todistukset;
- jos koneen vakuutetaan olevan sitä koskevan yhdenmukaistetun standardin mukainen, tekniset selosteet, joista ilmenevät tulokset testeistä, jotka valmistajan valinnan mukaan hän itse on suorittanut tai suorittanut toimivaltaisella laitoksella tai laboratoriolta;
- koneen ohjekirja;

b) Sarjatuotteiden osalta ne toimenpiteet, jotka pannaan täytäntöön sen varmistamiseksi, että kone pysyy tämän päätöksen säännösten mukaisena.

Valmistajan on suoritettava komponenteille, tarvikkeille ja valmiille koneille tarpeelliset tutkimukset tai testit määrittääkseen, kelpaako kone suunnittelunsa ja rakenteensa puolesta turvallisesti asennettavaksi ja käyttöön otettavaksi.

Jos asiakirjoja ei kyetä esittämään toimivaltaisen kansallisen viranomaisen pyytäessä niitä asiallisin perustein, sitä voidaan pitää riittävänä perusteena epäillä vastaako kone tämän päätöksen vaatimuksia.

4.a) Edellä 3 kohdassa tarkoitettujen asiakirjojen ei tarvitse olla jatkuvasti käytettävissä, mutta ne on voitava koota ja esittää sellaisen määräajan kuluessa, joka on oikeassa suhteessa niiden tärkeyteen. Asiakirjoissa ei tarvitse olla yksityiskohtaisia suunnitelmia tai muita erityistietoja koneen valmistuksessa käytetyistä osakokoonpanoista, jos niiden tietäminen ei ole olennaista tärkeimpien turvallisuusvaatimustenmukaisuuden todentamisessa.

b) Edellä 3 kohdassa tarkoitettujen asiakirjat on säilytettävä ja pidettävä toimivaltaisten kansallisten viranomaisten saatavilla vähintään 10 vuotta koneen tai viimeisen sarjavalmisteen valmistetun kappaleen valmistuspäivästä.

c) Edellä 3 kohdassa tarkoitettujen asiakirjat, koneen ohjekirjaa lukuun ottamatta, on laadittava jollakin Euroopan talousalueella olevan valtion virallisista kielistä. /4,8,9/

## 8 Kunnossapito

Edellä olevassa lakitekstissä oli myös käsitelty kunnossapitoa ja kunnossapitohuoltoa. Tekstissä mainittiin mitä laissa edellytetään,

seuraava kappale käsittelee oppimismateriaalin näkökulmasta kyseistä asiaa. Samalla on myös työn lopputulokseen saatu ratkaiseva merkitys, tulkitsemalla lakia ja asetuksia on laadittu toimiva paketti; konekohtaiseen huoltoon ja työsuojeluun liittyvä ohjelehtiö Hervannan Ammattioppilaitoksen oppilaille ja opettajille.

## 8.1 Kunnossapitohuolto

Kaikki huolto on oikeastaan kunnossapitohuoltoa. Kunnossapitohuolto voidaan jakaa:

- ennalta ehkäisevään kunnossapitoon
- korjaavaan kunnossapitoon
- parantavaan kunnossapitoon
- muutostöihin.

Ennaltaehkäisevällä kunnossapidolla kone pyritään pitämään toimintakunnossa etukäteen suunnitelluin ja määräajoin suoritetuin toimenpitein. Määräaika voi perustua kokemukseen siitä, kuinka kauan mikin laite kestää. Tehokkaita ennakko- huollon apukeinoja ovat kunnonmittaukset ja – tarkastukset. Mittauksia ja tarkastuksia suoritetaan aistihavainnoin, mutta nykyaikaisia menetelmiä ovat värinämittaukset, ultraäänimittaukset, iskusysäysmittaukset ja öljyanalyysit.

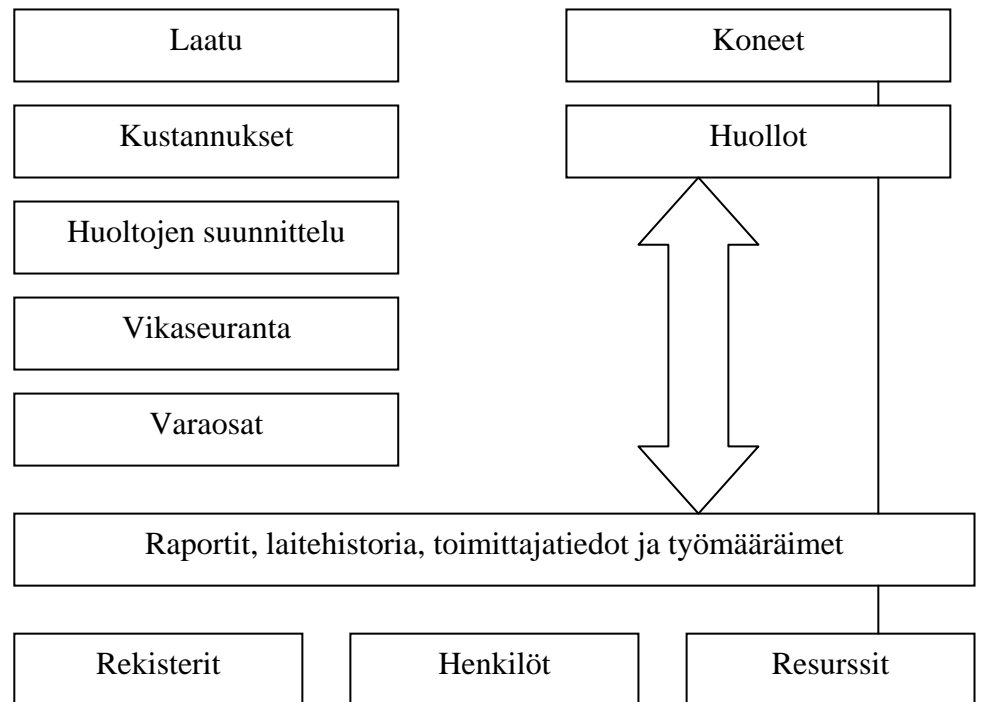
Ehkäisevään kunnossapitoon kuuluvat määräaikaishuollot ( mm. tiettyjen komponenttien vaihto), tarkastustoiminta, mittaustoiminta ja voiteluhuolto.

Korjaavaa kunnossapittoa pyritään vähentämään ennakko- huollolla. Aina kuitenkin tulee tilanteita, jolloin kone rikkoutuu ja se on heti korjattava. Korjaavaa kunnossapittoa ovat:

- hälytyskorjaukset
- käyttöhenkilöstön ilmoittamat korjaustyöt
- vikailmoitusten perusteella tehtävät korjaustyöt

Parantava kunnossapito tarkoittaa toimenpiteitä, joilla parannetaan koneiden toimintaa tai helpotetaan kunnossapitotoimintaa.

Muutostyöt voivat johtua vaikkapa tuotantotoiminnan kehittämisen vaatimuksia tai työsuojelullisista tarpeista. /1,6/



*Kuva 1 Erään kunnossapitojärjestelmän malli*

## 8.2 Huolto-ohjelmat

Ennalta ehkäisevän kunnossapidon onnistuminen vaatii huolellista suunnittelua. Kokemus ja tutkimukset osoittavat,

- mitkä laitteet tarvitsevat useimmin huoltoa, kuten voitelua
- kuinka usein huoltotoimet on uusittava
- millaisilla tarkastuksilla syntyvät vauriot havaitaan riittävän ajoissa

Näiden tietojen perusteella laaditaan huoltosuunnitelma.

Huoltosuunnitelma tehdään erilliselle kortille, jonka mukaan huolto tehdään. Henkilö, joka tekee huoltoa, merkitsee ylös kaikki tekemänsä tarkistukset. Jokaiselle koneelle tehdään oma konekohtainen korttinsa, josta ilmenevät:

- koneen paikka tehtaassa
- koneen laji
- osakokonaisuus ja itse osa
- se, miten varaosa löytyy
- osan piirustusnumero.

## 8.3 Voiteluhuolto

Keskeisimpiä ja useimmin tehtyjä huoltotoimenpiteitä on voitelu.

Voiteluhuolto on nykyään automaattisena, ja se suoritetaan yhä enemmän tarkastuksina. Voitelutoimet kortistoidaan ennakko- huollon yhteyteen. /1,6/

## 8.4 Voitelumenetelmät

Voitelumenetelmät voidaan jaotella seuraavalla:

- kylpyvoitelu
- roiskevoitelu
- rengasvoitelu
- tippuvoitelu
- kiertovoitelu
- keskusainevoitelu
- öljyruiskevoitelu eli sumuvoitelu.

## 8.5 Voitelutoimenpiteitä

Voitelujärjestelmät on aika ajoin tyhjennettävä ja puhdistettava. Laitteessa on yleensä tyhjennyshana tai –tulppa. Öljyä ei saa koskaan laskea suoraan maahan tai viemäriin, koska se aiheuttaa ympäristöhaittoja. Teollisuudessa käytetään erillisiä jäteöljylaitteita, joista öljy toimitetaan kunnan määräämään paikkaan uudelleen jalostettavaksi. Öljyn vaihdon yhteydessä on käytettävä samaa öljylaatua, jota laitteessa on ollut. Eri öljyalaaduissa on erilaisia lisäaineita ja mikäli nämä menevät sekaisin voi muodostua haitallisia seoksia. /1,6/

## 8.6 Kunnossapidon työturvallisuus

Jotta kunnossapito ja huoltotyöt eivät aiheuttaisi vaaraa ihmisille ja laitteille, on hyvä noudattaa seuraavia ohjeita:

- Varo varsinkin kuumaa öljyä tyhjentäessäsi, ettei se pääse roiskumaan iholle tai silmille!
- Älä valuta voiteluainetta lattialle!
- Poista lattialle joutunut voiteluaine!
- Älä päästä öljyä maahan tai viemäriin!
- Pysäytä kone tarvittaessa voitelun ajaksi!
- Suorita työ huolellisesti!

Kunnossapitotyöt tehdään hyvin vaihtelevissa tilanteissa ja oloissa, joten on syytä ottaa huomioon taulukossa esitetyt haitat ja vaaratekijät. /1,6/

Kuormitustekijät			Työtaturmavaarat
Työhygieeniset	Fysiologiset	Psykologiset	
Esim.	Esim.	Esim.	Esim.
- melu	- työasennot	- kiire	- liukkaus
- liuotinaineet	- nostot	- päätöksen- teko	- putoamisvaarat - terävät esineet

Taulukko 1.

## 9 Lopputulokset

Käymällä läpi materiaalin ja tutkimalla sitä on laadittu opiskelijoille Harrison M400-kärkisorvin käyttö- ja turvallisuusohjeet sekä huolto-ohjeet. Näiden ohjeiden sijoituspaikka on sorvin vieressä. Ohjeiden lisäksi tarvitaan opettajan pitämä opastus laitteen turvallisesta käytöstä ja käsikirja laitteen käytöstä. Tämä ohjeistus tulisi jokaisen oppilaan käydä läpi aina kun hän saapuu pajaan ja aloittaa työskentelyn.

### 9.1 Käyttö- ja turvallisuusohjeet

#### 1. Työasu

- Varmista että, haalarit ovat sopivan kokoiset ja ehjät
- Pitkien hiusten on oltava kiinni tai on käytettävä päähinettä.
- Turvakärkiset kengät ovat pakolliset.
- Henkilökohtaiset suojavälineet:
  - suojalasit
  - käsineet
  - kuulosuojaimet.

#### 2. Järjestys

- Pidä koneen ympäristö siistinä.
- Ei ylimääräisiä työkaluja/kappaleita koneen päällä.



### 3. Koneeseen tutustuminen

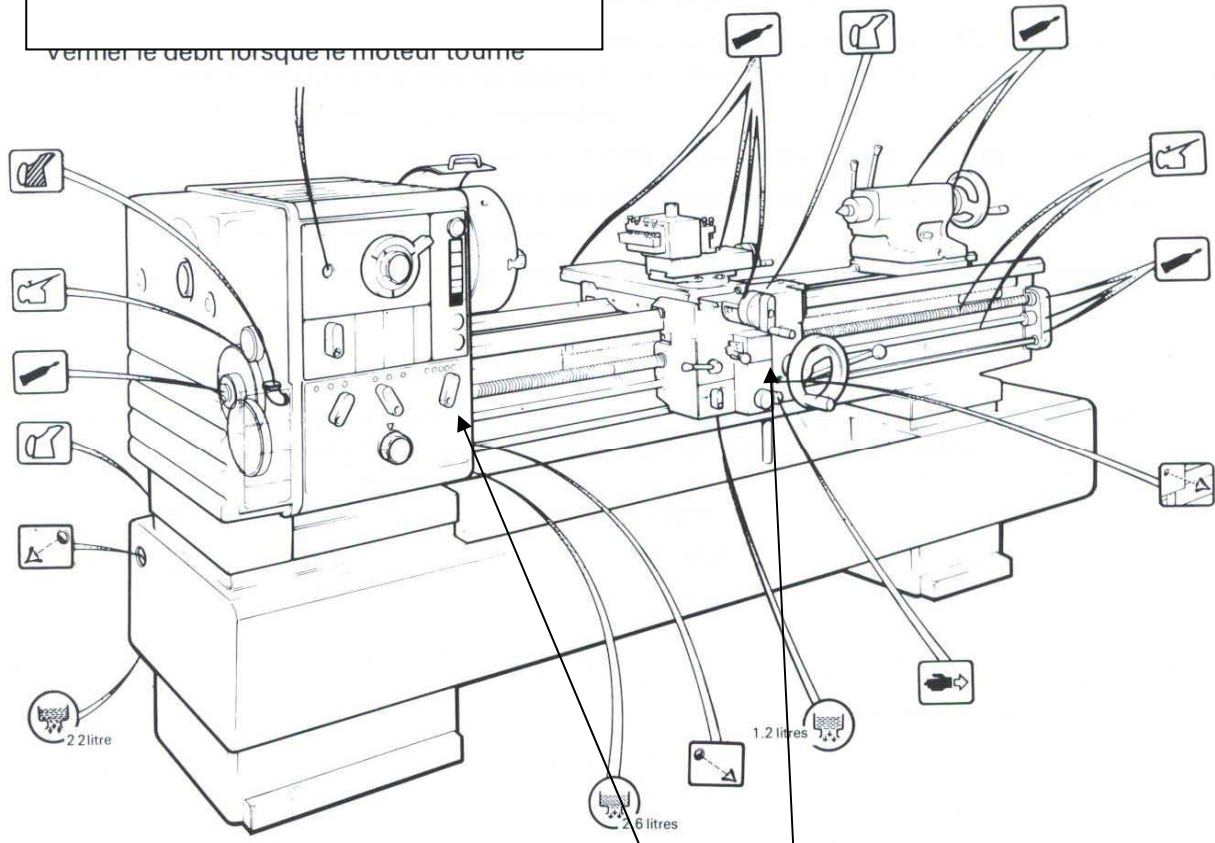
- VARMISTU SIITÄ, ETTÄ TIEDÄT MITEN KONE PYSÄHTYY, ENNEN KUIN KÄYNNISTÄT SEN.
- Tee päivittäinen huolto.
- Tutustu nopeuden valintaan ja automaattisyötön toimintaan/käyttöön.
- Varmistu että, kappale on kiinni istukassa ja terä on kiinnitetty kunnolla.

### 4. Yleisohjeet

- Älä poista lastuja paljain käsin. Käytä aina lastukoukkuja tai harjaa.
- Älä pidä teräviä esineitä taskuissa.

9.2 Päivittäinen huolto

Tarkista öljynkierto moottorin käydessä  
 vérifier le débit lorsque le moteur tourne



Visuaalinen tarkistus mittalasisista, että öljyä on



Mobil	BP	Castrol	C	ESSO	Shell	TEXACO
DTE OIL HEAVY MEDIUM	ENERGOL HLP 68 (150)	HYSPIN AWS 68	P.W.L.C.	NU TO H68	TELLUS 68 OR R68	RAN DO HD 68
DTE EXTRA HEAVY	ENERGOL HP 150 (150)	ALPHA ZN 220	WLM	NURAY 100	VITREA 220	REGAL R&0220

**Check levels and oil daily**  
 Schauglas und Öl täglich überprüfen  
 Vérifier les regards et graisser quotidiennement

- Tarkista voiteluöljyt.
- Voitele johdinruuvit.
- Tarkista käyttölaitteiden kunto;
  - o teräkelkka, poikittaiskelkka, kääntökelkka, kolmileuka istukan kireyden tarkistus.
- Tarkista suojien kunto.

### **9.3 Viikoittainen huolto**

- Puhdista kone huolellisesti.

### **9.4 Kausihuolto**

Kausi huollon tekee opettaja itse tai koulun kunnossapitohenkilökunta:

- kytkimien huolto
- hihnojen tarkistus
- kelkkojen ja kärkipylkän tarkkuuden säätö
- hätäseis-painikkeen toiminnan tarkastus.

### **9.5 Vuosihuolto**

Vuosi huollon tekee opettaja itse tai koulun kunnossapitohenkilökunta:

- jäähdytysnesteen vaihto
- öljyjen vaihto
- yleiskunnon tarkistus.

**10 Lähdeluettelo**

- 1 Ansaharju Tapani: Koneistus  
WSOY – Kirjapainoyksikkö Porvoo 1997  
1. painos
- 2 Cronvall: Harrison M400 Kärkisorvi, käyttöohje suomennettu
- 3 Cronvall: Harrison M400 machine manual
- 4 Tapio Siirilä, Jorma Pahkala: CE EU-Määräysten mukainen koneiden turvallisuus §  
Fimtekno Oy, Painopaikka: Otavan Kirjapaino Oy 1999  
ISBN 951-98254-0-1
- 5 Työturvallisuus ammatillisessa koulutuksessa (WWW-dokumentti)  
<http://www.edu.fi/tonet/fin/tyoantaja/tyoturvallisuus.html>
- 6 Tapani Ansaharju, Keijo Maaranen: Koneenasennus  
WSOY – Kirjapainoyksikkö, 1. painos  
ISBN 951-0-21574-0
- 7 Työsuojelu Suomessa (WWW-dokumentti), Uudistettu painos Hermes 2003  
<http://www.edu.fi/tonet/fin/tekemalla/ratate.html>
- 8 Koneiden ja laitteiden turvallisuusmääräykset lakipykälä 1314/1994  
<http://www.finlex.fi>
- 9 Koneturvallisuuden standardit 2003 (WWW-dokumentti)  
<http://www.sfs.fi>

**11 Liitteet****11.1 Standardiluettelot****Koneturvallisuuden SFS-käsikirjat**

- SFS-käsikirja 41 Trukit  
2000, 4. p. A5-koko.
- SFS-käsikirja 79 Nostoapuvälineet  
2001, 3. p. A-5-koko.
- SFS-käsikirja 93-1 Koneiden turvallisuus.  
Osa 1: Suunnittelun perusteet, turvaetäisyydet,  
räjähdysuojaus, hygienia  
1999, 5. p. A5-koko.
- SFS-käsikirja 93-2 Suojaustekniikka, turvaetäisyydet  
2003, 6. p.
- SFS-käsikirja 93-3 Koneiden turvallisuus.  
Osa 3: Päästöjen hallinta ja mittaus  
(melu, värinä, säteily ja ainepäästöt)  
2001, 1. p. A5-koko.
- SFS-käsikirja 93-4 Koneiden turvallisuus.  
Osa 4: Ergonomiset periaatteet, pintalämpötilat, näytöt,  
ohjaimet ja merkinantolaitteet, mitoitus suunnittelu  
1999, 1. p. A5-koko.
- SFS-käsikirja 93-5 Kulkutiet  
2002, 1. p. A5-koko.
- SFS-käsikirja 93-6 Ohjausjärjestelmät, järjestelmien  
käytettävyys, hydrauliiikan ja pneumatiikan järjestelmät  
2003, 1. p.
- SFS-käsikirja 135-1 Koneiden sähkölaitteistot ja -järjestelmät.  
Osa 1: Yleiset turvallisuusstandardit  
2002, 2. p.
- SFS-käsikirja 135-2 Koneiden sähkölaitteistot ja -järjestelmät.  
Osa 2: Nostokoneet  
2002, 1. p.
- SFS-käsikirja 150 Koneturvallisuus. Ohjeita ja suosituksia  
staattisen sähkön aiheuttaman räjähdysvaaran välttämiseksi.  
2001, 1. p. A5-koko.
- SFS-käsikirja 159 Nostolavat  
2002, 1. p. A5-koko.
- SFS eKäsikirja 501 Traktorit, maatalous- ja metsäkoneet  
2001/2002. CD-ROM.
- SFS eKäsikirja 504 Koneiden turvallisuus. Perusteet ja riskin  
arviointi. Päästöjen hallinta ja mittaus.  
2002. CD-ROM.