

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU  
Kone- ja tuotantotekniikka  
Modernit tuotantojärjestelmät

Samuli Björninen

## **KUNNOSSAPIDON MALLINNUS JA KUNNOSSAPITOJÄRJESTELMÄ**

Työn ohjaaja: Ins. Martti Honkaniemi  
Työn teettäjä: Hervannan ammattioppilaitos, valvojana Ins. Markku Heurlin  
Tampere 2007

## TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU

Kone- ja tuotantotekniikka

Modernit tuotantojärjestelmät

Björninen, Samuli	Kunnossapidon mallinnus ja kunnossapitojärjestelmä
Tutkintotyö	64 sivua + 57 liitteettä
Työn ohjaaja	Ins. Martti Honkiniemi
Työn teettäjä	Hervannan ammattioppilaitos, valvojana Ins. Markku Herulin
Elokuu 2007	
Hakusanat	kunnossapito, kunnossapitojärjestelmä, ennakoiva kunnossapito

### **TIIVISTELMÄ**

Kunnossapito on käsitteenä erittäin laaja ja sen toimet ovat yleisesti erittäin monimuotoisia. Kunnossapidon keskeisimpänä tavoitteena voidaan pitää sitä, että käytössä olevat koneet ja laitteet pysyvät mahdollisimman hyvässä kunnossa ja niitä on turvallista käyttää. Yleisesti kaikki organisaation tekemät toimet ja päätökset, jotka vaikuttavat laitteiden kuntoon, voidaan luokitella kunnossapidoksi. Erityisesti ennakoivan kunnossapidon merkitys on kasvanut merkittäväksi. Yleisesti on huomattu, että laitteiden ennakoivalla kunnossapidolla säästetään rahaa ja korjauksiin kuluva aikaa, kun laitteiden vikaantumista ja rikkoutumista estetään ja vikaantumisväliä pidennetään ennako- ja määräaikaishuoltojen avulla.

Tässä työssä käsitellään kunnossapitoa ja siihen kuuluvia asioita sekä kunnossapidon toimien kattavuutta. Työssä on tehty kunnossapidon mallinnus Hervannan ammattiopiston manuaalisorveille. Niille on tehty kuntokartoitus ja ennakko-ohjeet. Kuntokartoituksen pohjalta on tehty yleiset ohjeet, kuinka kartoituksia voidaan suorittaa muille laitoksessa oleville koneille, laitteille ja tiloille. Tässä työssä on tehty ennakko-ohjeita muillekin laitoksessa olevilla koneilla, ja nämä on tarkoitettu siirtämään laitokselle hankittuun kunnossapidon tietojärjestelmään. Työssä tuodaan esille myös kunnossapidon merkitystä organisaatiolle sekä työnantajan vastuuta kunnossapidosta ja työturvallisuudesta. On myös erittäin tärkeää saada laitoksella aikaan muutos korjaavasta kunnossapidosta ennakoivaan kunnossapitoon. Laitoksella ei ole ennen tämän työn tekemistä juuri lainkaan suoritettu koneille ennakoivaa kunnossapitoa. Sekä kunnossapidon että muiden henkilöiden tavoitteena oli, että laitoksella siirryttäisiin enemmän ennakoivaan kunnossapitoon.

TAMPERE POLYTECHNIC

Mechanical and Production Engineering

Modern Production Systems

Samuli Björninen                      Simulation of Maintenance and Maintenance System

Engineering Thesis                      64 pages and 57 appendices

Thesis Supervisor                      Martti Honkaniemi

Comissioning Company                      Tampere College

August 2007

Keywords                                      Maintenance, maintenance system, preventive maintenance

## **ABSTRACT**

The goal of the maintenance is always to ensure usability of the conditions of the machinery tools and the instruments. This ensures that utilization of the machines may take place in the best possible conditions and the utilization of the machines is as safety as possible. The maintenance should not include only the practice but also the way of thinking in the organization. Preventive maintenance is an important component of the maintenance activity. Preventive maintenance has become lately more important and importance of the preventive maintenance has grown in many companies and organization significantly. Simply, the companies and organizations do not afford to have extra shutdowns caused by sudden breakdowns.

The purpose of this engineering thesis was to produce and develop the preventive maintenance in the Tampere College. Before this thesis there were not proper preventive maintenance programs to any machines in Hervanta College. Instead of the preventive maintenance the practice has been more corrective. The target of this thesis is to simulate maintenance by describing maintenance and condition monitoring of the manual lathes. The other target is to determine maintenance actions and intervals. Also creating proper instructions of the maintenance of the machines is target of the thesis.

## ALKUSANAT

Tämä tutkintotyö on tehty Tampereen ammattiopiston Hervannan ammattioppilaitokselle Tampereen Hervannassa.

Haluan kiittää Hervannan ammattiopistossa työni valvoja Markku Heurlinia kaikesta siitä avusta, jota sain työni aikana. Ilman hänen tukeaan tämä työn tekeminen ja käytännön asiat Hervannan ammattioppilaitoksessa olisivat olleet huomattavasti vaikeampia.

Haluan myös kiittää Kyösti Lehtosta ja Raimo Virtasta mahdollisuudesta tehdä tutkintotyö Hervannan ammattioppilaitokselle. Kiitoksen ansaitsevat myös kaikki Tampereen Ammattiopiston henkilöt, jotka auttoivat tämän työn etenemistä.

Kiitän myös Martti Honkiniemeä tämän työn ohjaamisesta

E erityiskiitokset tahdon osoittaa vanhemmilleni tämän työn aikana ja koko opiskeluaikana saamastani tuesta ja avusta.

Tampereella

Samuli Björninen

TIIVISTELMÄ	
ABSTRACT	
ALKUSANAT	
TIIVISTELMÄ.....	2
ABSTRACT .....	3
1. JOHDANTO .....	7
Projektin tausta .....	7
Projektin tavoite.....	8
2. TAMPEREEN AMMATTIOPISTO .....	9
TAOH:n kunnossapito-osasto .....	11
3. KUNNOSSAPITO .....	13
4. KUNNOSSAPIDON ORGANISOINTI JA JOHTAMINEN .....	16
4.1 Varaosien ja materiaalien hallinta kunnossapidossa .....	18
4.2 Työmääräysjärjestelmä.....	18
4.3 Laitetietojen hallinta .....	19
4.4 Kunnossapitosuunnitelma ja kunnossapitotöiden suunnittelu.....	19
4.5 Palveluiden ostaminen ulkoa .....	20
5. KUNNOSSAPITOLAJIT .....	21
5.1 Ennakoiva kunnossapito (suunniteltu kunnossapito) .....	22
5.2 Korjaava kunnossapito .....	25
5.3 Vikaantuneen osan analysointi .....	26
5.4 Mittaava ja parantava kunnossapito .....	27
5.5 Seisokin aikana tapahtuva kunnossapito .....	28
6. KUNNOSSAPIDON TIETOJÄRJESTELMÄ .....	30
6.1 Kunnossapidon tietojärjestelmän tunnistet .....	32
6.2 Kunnossapidon tietojärjestelmän osa-alueet ja niiden toiminnot .....	32
6.3 Tietojärjestelmälle asetettavia toiminnallisia vaatimuksia .....	36
7. LAIT JA VASTUUT KUNNOSSAPIDOSTA JA TYÖTURVALLISUUDESTA.....	37
7.1 Sähkölaitteiden kunnossapitoa ohjaavat lait ja määräykset.....	40
8. PROJEKTIN ALOITUS.....	43
9. KUNTOKARTOITUS .....	45
9.1 Ohjeet kuntokartoituksen toteutuksesta.....	47
9.2 Ohjeet kuntokartoituksen raportoinnista .....	48

9.3 Kuinka toimia kartoituksen jälkeen.....	49
9.4 Manuaalisorvien kuntokartoitus .....	49
10. MÄÄRÄAIKAISHUOLLOT .....	52
10.1 Manuaalisorvien määräaikaishuollot.....	52
10.2 Manuaalijyrsimien määräaikaishuollot.....	53
11. LAITTEIDEN JA TILOJEN SIISTEYDEN JA KUNNONSEURANTA 5S MENETELMÄLLÄ .....	55
12. TIETOKONEAVUSTEISEN KUNNOSSAPITOJÄRJESTELMÄN KÄYTTÖÖNOTTO JA SEN VALMISTELU.....	59
13. LOPPUTARKASTELU .....	61
LÄHTEET .....	62
Painetut lähteet .....	62
Painamattomat lähteet .....	63
Sähköiset lähteet.....	63
LIITELUETTELO.....	64
Liitteet 1-25 manuaalisorvien kuntokortit.....	64
Liitteet 26-34 Tilat ja niiden koneluettelot.....	64
Liitteet 35-49 Määräaikaishuolto-ohjeet .....	64
Liite 50 5S-tarkastuskortti .....	64
Liitteet 51-57 näkymiä Camline Maint ohjelmasta.....	64

## 1. JOHDANTO

Tämä tutkintotyö on tehty Tampereen ammattiopiston Hervannan ammattioppilaitokselle ja siellä erityisesti kone- ja metalliosastolle. Työn tavoitteena on luoda oppilaitokselle toimiva kunnossapitojärjestelmä, joka pohjautuu pääasiallisesti ennakoivaan kunnossapitoon. Tämän lisäksi tavoitteena on selvittää huoltotarpeet osaston koneille ja laitteille ja sitä kautta löytää oikeat toimintatavat ja työkalut sen kunnossapidon hoitamiseen ja ohjaamiseen. Työhön kuuluu myös kunnossapidon ja kunnonvalvonnan mallinnus, joka on tehty manuaalisorveille.

Työn aloitusvaiheessa ilmi tullut halukkuus hankkia tietokoneavusteinen järjestelmä ohjaamaan kunnossapitoa asetti myös työn aikana veloitteen selvittää sopivin ohjelma siihen ja ohjelman käyttöönoton. Ohjelman käyttöönotosta ja laitekannanperustamisesta on tehty erikoistyö, joka kuuluu opintokokonaisuuteen, ja se on osana tämän tutkintotyön raporttia.

### Projektin tausta

Projektin alkuvaiheissa oli selvitettävä kunnossapidon ja erityisesti ennakoivan kunnossapidon tilaa oppilaitoksessa. Saatujen tietojen perusteella oppilaitoksella ei ole ollut käytössä minkäänlaista ennakkohuolto-ohjelmaa ainakaan kone- ja metallipuolen laitteille ja koneille. Huollot ja kunnossapito oli aikaisemmin suoritettu ”palokunta”-periaatteella, tehty korjaukset konerikkojen sattuessa. Kunnossapidon kanssa tekemisissä olevilla henkilöillä oli kuitenkin tavoitteena, että toiminta kunnossapidossa saataisiin enemmän ennakoivaksi kunnossapidoksi, joka perustuu tiettyyn ennalta suunniteltuun kunnossapito-ohjelmaan. Toinen ongelma kunnossapitoon liittyen oli puutteellinen tiedonkulku käyttäjien ja kunnossapitohenkilöstön välillä.

## **Projektin tavoite**

Projektin tavoitteena on tehdä laitokselle toimiva ja nykyaikainen kunnossapitojärjestelmä sekä laitteille ennakkohuolto-ohjelma ja selvät toimintaohjeet kunnossapidolle. Järjestelmän, ennakkohuolto-ohjeiden ja toimintaohjeiden tulee olla kaikkien niiden saatavilla, jotka ovat tekemisissä kunnossapidon kanssa, sekä kunnossapitohenkilöstön että tarvittavilta osilta koneiden käyttäjien, opiskelijoiden ja opettajien. Työssä mallinnetaan kuinka, toimia tulevaisuudessa manuaalisorvien avulla, näille luotu toimintamalli on sitten kopioitavissa koulun muille koneille ja laitteille.

Tavoitteena on myös parantaa tiedon kulkua käyttäjien ja kunnossapidon välillä. Työn etenemistä pitää pystyä seuraamaan niin työn tilaajan kuin kunnossapitohenkilöstönkin. Tavoitteena on myös aktivoida kaikki käyttäjät – kunnossapito, opettajat ja johtoporras – uuden järjestelmän käyttöön ja hyödyntämiseen.



## 2. TAMPEREEN AMMATTIOPISTO

Tampereen ammattiopisto koostuu viidestä toimipisteestä: Tampereen kauppaoppilaitos (perustettu v.1890), Pyynikin ammattioppilaitos (1912), Hervannan ammattioppilaitos (1986), Tampereen terveydenhuolto-oppilaitos (1963) ja Kurun metsäoppilaitos (1937). Ne yhdistyivät vuonna 2000 Tampereen ammattiopistoksi. Sieltä valmistuu eri linjoilta yhteensä 38 eri ammattiin. Siellä järjestetään myös aikuiskoulutusta ja monimuotoista henkilöstökoulutusta yrityksille. Vuoden 2005 alussa Tampereen kaupungin lukiotoimi ja ammattiopisto yhdistyivät yhdeksi hallinnolliseksi toisen asteen koulutusyksiköksi.

Tampereen ammattiopiston asiakkaita ovat yhteiskunta sekä yritykset niin Pirkanmaalla kuin koko Suomessa. Opiskelijat nähdään organisaatiossa sisäisinä toimijoina sekä sisäisinä asiakkaina.

Oppilaitoksella on paljon yhteistyökumppaneita. Se tekee yhteistyötä niin yritys-elämän, muiden toisen asteen koulujen kuin korkeakoulujenkin kanssa. Yritys-elämän yhteistyöstä esimerkkejä ovat Valimoinstituutti, Työvälineinstituutti, Tevanake -kehittämiskeskus, TAC (Tampere Automation Center, kone- ja metalli, painoviestintä- ja puualan verkosto) CAM-Forum konepajateollisuuden yhteistyöverkosto sekä FASTEMS FMS -koulutusympäristö. Yhteistyöhankkeisiin liittyy yhteisiä laiteympäristöjä, tilavarusteluja ja yhteistä opetusta. Ulkopuolisten tahojen avustuksella on rahoitettu hankkeita, joilla on tarkoitus tuottaa uuden teknologian osaamistaitoja pienille ja keskisuurille yrityksille. Ulkopuolisia rahoittajia ovat olleet mm. Euroopan unioni ja TE-keskus. Oppilaitos tekee paljon yhteistyötä Pirkanmaalla sijaitsevien muiden toisen asteen oppilaitosten sekä muiden ammatillista koulutusta antavien tahojen kuten Pirkanmaan Taitokeskuksen ja Tampereen ammatillisen aikuiskoulutuskeskuksen kanssa. Myös korkeakoulujen, kuten TAMK, PIRAMK, TAOKK, TTY ja TAY, kanssa laitoksella on yhteistyötä. /11/

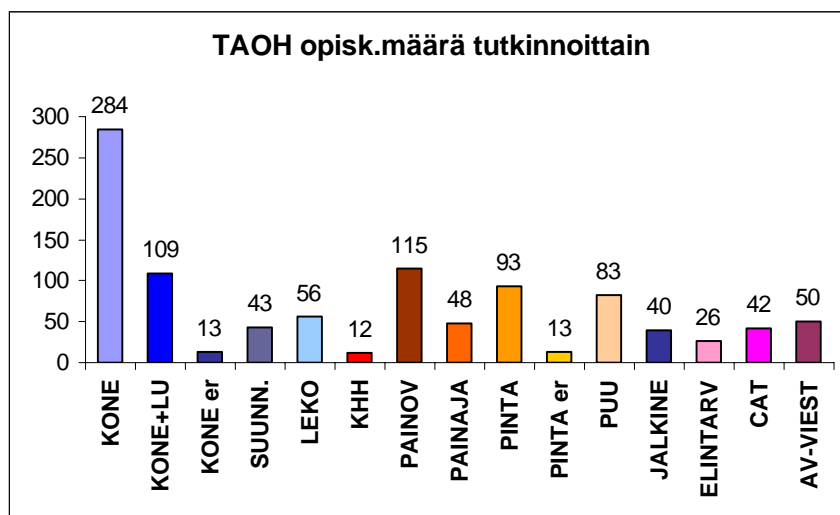
## Hervannan ammattioppilaitos

Hervannan ammattioppilaitos on osa Tampereen ammattiopiston organisaatiota. Oppilaitoksen strateginen suunnittelu alkaa koko ammattiopiston strategisesta suunnittelusta, joka pohjautuu koulutuksen järjestäjän strategiaan suuntaviivoihin. Hervannan ammattioppilaitos on Tampereen ammattiopiston yksiköistä suurin. Tammikuussa 2005 opetussuunnitelmaperusteisessa koulutuksessa oli 1027 opiskelijaa, näyttötutkintona suoritettavassa koulutuksessa 101 opiskelijaa ja henkilöstöä 140 (106 opettajaa ja 34 tukihenkilöä). Opiskelijamäärä on kasvanut yhtäjaksoisesti vuodesta 1995, jolloin opiskelijoita oli 830. Kuvassa 1 on esitettyä kaavio Hervannan ammattioppilaitoksen organisaatiosta.



Kuva 1. Hervannan ammattioppilaitoksen toiminta ja organisaatio /11/

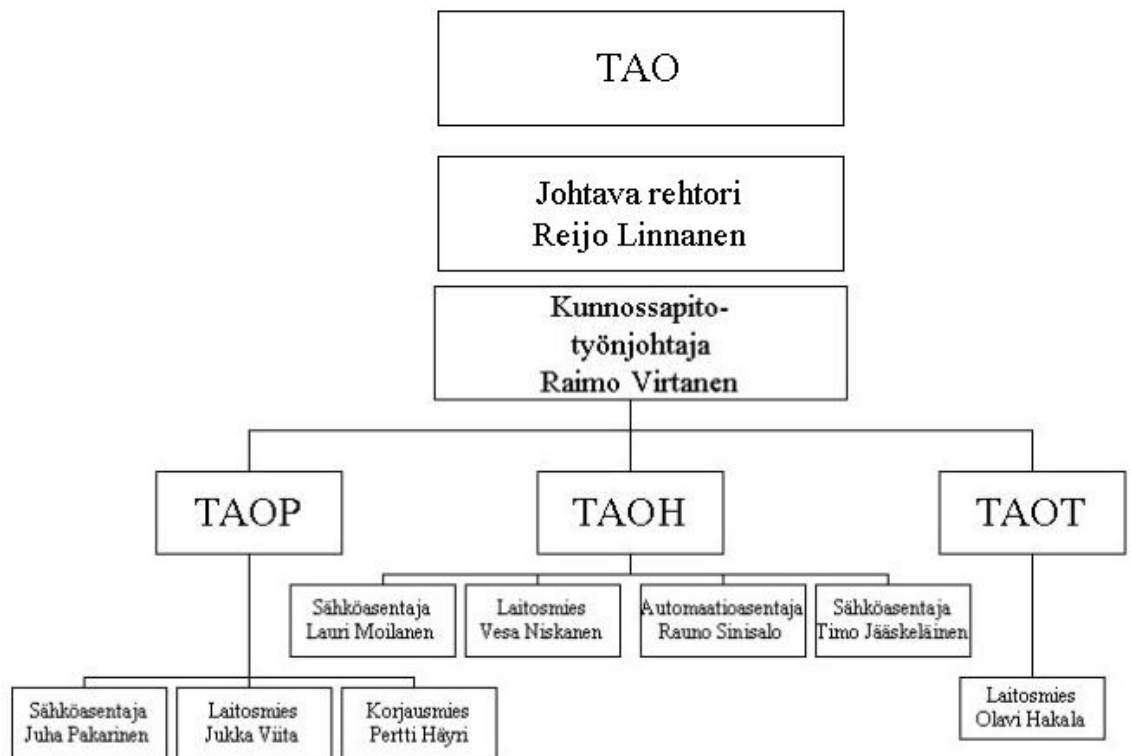
Hervannan ammattioppilaitoksen koulutusalat ovat tekniikka- ja liikenne-, matkailu-, ravitsemis- ja talous- sekä kulttuuriala. Näistä suurin on tekniikan ala, siellä opiskelee 91 % oppilaitoksen opiskelijoista. Laitoksesta valmistutaan yhteensä 21 eri ammattiin. Alla olevassa kuvassa on esitetty TAOH:n opiskelijamäärät tutkinnoittain. Siitä on helposti huomattavissa, että koneosasto on suurin osasto laitoksessa. Siellä koulutetaan opiskelijoita 9 eri ammattiin: vientiasentajaksi, nc-koneistajaksi, hienomekaanikoksi, koneenasentajaksi, koneistajaksi, levyseppähitsaajaksi, työvälinevalmistajaksi, valajaksi ja valumallinvalmistajaksi. Kuvassa 2 on esitetty eri linjojen opiskelijamäärät. /11/



Kuva 2 Opiskelijamäärät TAOH:ssa /11/

### TAOH:n kunnossapito-osasto

Hervannan ammattioppilaitoksen kunnossapito-osasto on osa koko Tampereen ammattiopiston kunnossapito-osastoa, joka kuuluu ammattiopiston tukitoimiin. Se toimii johtavan rehtorin Reijo Linnasen alaisuudessa. Kunnossapito-osaston työnjohtajana on Raimo Virtanen. Tampereen ammattiopiston kunnossapito-osastossa työskentelee yhdeksän henkilöä, joista Hervannan ammattioppilaitoksessa neljä kunnossapidon työntekijää sekä työnjohtaja Raimo Virtanen, jonka vastuulla on kaikkien ammattiopiston toimipisteiden kunnossapidon työnjohto. Kuvassa 3 on kaavio kunnossapito-organisaatiosta. /18/



Kuva 3. Tampereen ammattiopiston kunnossapito-organisaatio

### 3. KUNNOSSAPITO

Kunnossapito koostuu teknisten, hallinnollisten ja johtamiseen liittyvien toimenpiteiden kokonaisuudesta, joiden tarkoituksena on säilyttää kone/laite/toimitila tilassa tai palauttaa se tilaan, jossa se pystyy suorittamaan vaaditun toiminnon sen koko elinjakson aikana. /1/

Kunnossapito-osaston tehtäviä ovat:

- korjata laitteet ja tilat hyväksyttävien standardien mukaisesti ja suunnitella korjaukset
  - luoda ja valmistella realistinen budjetti, jossa on yksityiskohtaisesti kunnossapidon henkilö- ja materiaalityötarpeet otettu huomioon
  - hallita varastointia siten, että tarvittavat osat ja materiaalit ovat saatavilla tarvittaessa
  - pitää kirjaa laitteiden huolloista ja korjauksista
  - kehittää tehokas tapa ohjata ja tarkkailla kunnossapidon työntekijöiden toimia
  - kehittää tehokkaita tapoja pitää kunnossapidon työntekijät ja toimihenkilöt sekä muut kunnossapitoon liittyvät henkilöt tietoisina kunnossapidon toimista
  - kouluttaa kunnossapidon henkilöstöä ja muita kunnossapitoon liittyviä henkilöitä ja kehittää heidän ammattitaitoaan ja toimiaan tehokkaammaksi
  - tehdä suunnitelmia uusista tiloista, laiteasennuksista ja laitehankinnoista yms.
- /1/

Kunnossapito on hyvin merkittävä osa yrityksen tai organisaation toimintaa. Kunnossapitoon käytetty rahan määrä on yleensä 5 – 20 % yrityksen liikevaihdosta. Mitä raskaammasta teollisuudesta on kyse, sitä enemmän kunnossapitoon joudutaan käyttämään rahaa. Kunnossapidon tavoitteita ovat tuotannon kokonaistehokkuus sekä laitteiden hyvä käyttövarmuus, joka koostuu niiden toimintavarmuudesta, kunnossapidettävyydestä ja kunnossapitovarmuudesta. Oikein hoidettuna nämä luovat mahdollisuuden hyvään käytettävyyteen ja käyttöasteeseen. Näiden lisäksi oikein suoritettuna

kunnossapidolla voidaan saavuttaa myös seuraavia hyötyjä kuten suorat ja välilliset kustannus-, laatu-, turvallisuushyödyt. Alla olevassa listassa on keskeisiä kunnossapidon tavoitteita:

Kunnossapito pyrkii

- varmistamaan tuotteen ja toiminnan laatu
- pitämään yllä mahdollisimman hyvää tuotannon hyötysuhdetta
- hävikin vähentäminen
- pitämään koneet käytössä tai käyttövalmiudessa
- tekemään työympäristöstä vaaraton
- pitämään yllä ihmisille turvallisia oloja
- pitämään yllä ympäristölle turvallista tuotantoa.

Näiden onnistumista voidaan mitata mm. seuraavilla tavoitemittareilla

- kustannukset
  - aikayksikkö, laite, laiteryhmä
  - materiaalihinnat
- työmäärä, ylityöprosentti
- vikamäärä kpl/tunti
- viankorjausaika tunti/vika, seisokkiaika
- vialla oloaika tunti tai vrk/ vika
- parantavan kunnossapidon osuus (prosentteina) tunneista
- usein vioittuvien kohteiden eliminointi
- käytettävyyssaste .

Mittarit saadaan tavoitteista. Niitä ei pidä piilotella eikä salailia organisaatiossa. Mitä paremmin ne ovat kaikilla tiedossa, sitä paremmin työtulokset kohdentuvat oikeisiin tavoitteisiin. Kun mittareiden laskentaperusteet on rajattu tarkasti, vältytään niiden korjaamiselta vuosittain. Näin voidaan seurata kokonaiskehitystä usean vuoden ajalta. Mittareiden laatiminen edellyttää, että organisaatiossa on tulosten kirjaamiseen tarkoitettu seurantajärjestelmä. Kuvassa 4 on esitettyinä kunnossapidon vaikutukset. /1,2/



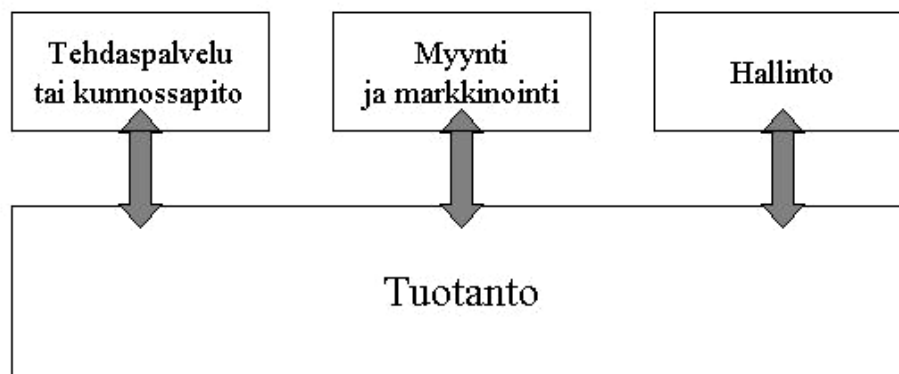
Kuva 4 Kunnossapidon vaikutukset /23/

Koulutusympäristössä toimiessa tuote ja toiminta on koulutus. Koneiden ollessa käytettävissä on niiden avulla koulutus mahdollista, joten kunnossapidon tehtävä koulutusympäristössä on taata koneiden käytettävyys koulutukseen. Koneiden ollessa oikeanlaisessa toimintakunnossa ilman vikoja on käytön koulutus turvallista. Myös koneiden ympäristö on pidettävä tilassa, joka ei aiheuta vaaraa koneita käytettäessä. Ympäristön turvallisuudesta vastaaminen kuuluu sekä opiskelijoille eli koneiden käyttäjille, opettajille että kunnossapito-organisaatiolle. Kunnossapito ei saa olla pelkästään konerikkojen jälkeen tapahtuvaa korjaustoimintaa. Oikeanlaisella kunnonvalvonnalla ja ennakkohuolloilla on tarkoitus estää ja vähentää konerikkoja ja sitä kautta nostaa koneiden käytettävyyttä. Koneiden ja laitteiden käytöstä tehdään turvallisempaa, kun laitteissa olevat viat havaitaan ja huolletaan ennen kuin ne aiheuttavat suurta konerikkoa ja pahimmassa tapauksessa onnettomuuksia tai tapaturmia. Tehokas ennakkohuolto tarvitsee ennalta suunnitellun ohjelman järjestelmällistä toimintaa varten. Silti kaikkia konerikkoja ei tietenkään voida estää. Varsinkin kun toiminta tapahtuu koulutuksena, aiheutuu käyttäjistä johtuvia konerikkoja ja tapaturmia väkisin. Kunnossapito-ohjelman avulla ja siinä olevilla suunnitelluilla järjestelmällisillä toimilla voidaan kuitenkin nopeuttaa ja parantaa korjaustoimia. Kunnossapito-organisaation ja sitä kautta koko organisaation toiminnan

kehittämiseksi on kaikesta toiminnasta pidettävä kirjaa ja tietojen on oltava kaikkien niitä tarvitsevien saatavilla. Näin saadaan toiminnasta joustavaa ja tehokasta. /1, 2, 3, 13/

#### 4. KUNNOSSAPIDON ORGANISOINTI JA JOHTAMINEN

Kunnossapidon organisoinnille on kolme eri vaihtoehtoa, keskitetty ja hajautettu malli tai kunnossapitopalveluiden ostaminen eri palveluntarjoajilta. Näistä keskitetty organisaatio on yleisin. Kuvassa 5 on esitettyä miten keskitetty organisaatio toimii yrityksessä. Sitä kutsutaan mm. tehdaspalveluksi, kunnossapitoyksiköksi, huoltoyksiköksi tai huolto-osastoksi yrityksissä. Tässä organisoitumalla yrityksessä on omat kone-, sähkö-, automaatio- ja rakennushuolto-osastot tai -henkilöt.



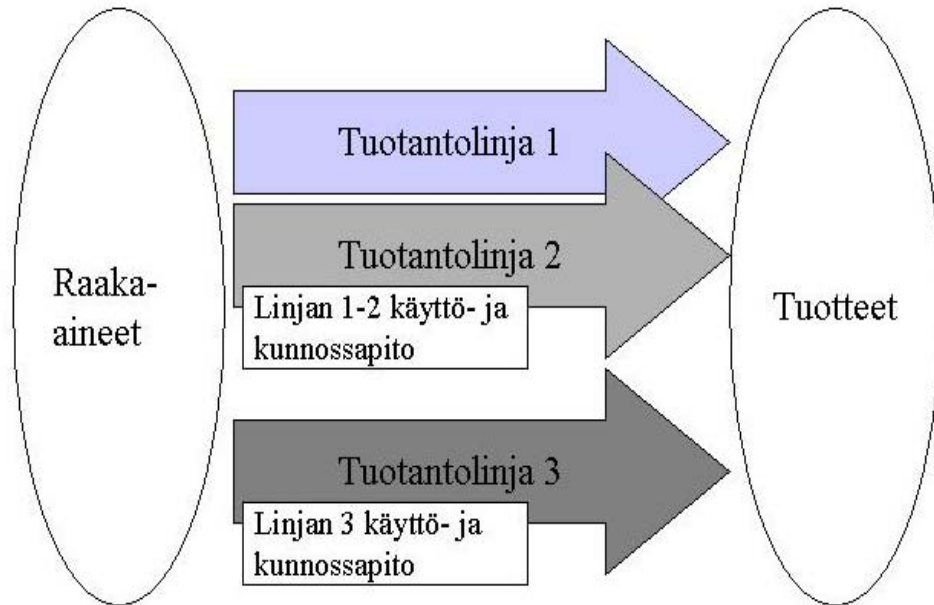
Kuva 5. Keskitetty kunnossapito-organisaatio /2/

Keskitettyä mallia pidetään nykyään teollisuudessa vanhentuneena mallina. Näitä keskitettyjä kunnossapito-organisaatioita onkin yhtiöitetty, myyty tai muutettu osittain tai kokonaan hajautetuksi organisaatiomalliksi.

Hajautetussa mallissa ei ole yhtä isoa kunnossapito-osastoa, vaan käyttäjät ovat itse vastuussa koneiden kunnossapidosta ja kuluista. Kunnossapitohenkilökunta on suoraan tuotannon alaisuudessa ja työskentelee koneiden läheisyydessä. Tässä



mallissa organisointi tapahtuu tuotteen ja tuotannon mukaan. Kuvassa 6 on esitetty hajautettu malli yrityksessä.



Kuva 6. Hajautettu kunnossapito-organisaatio /2/

Kunnossapidon ohjaaminen ja johtaminen ovat lähes yhtä tärkeitä itse huolto- ja kunnossapitotoimintojen kanssa toimivassa kunnossapitojärjestelmässä ja -organisaatiossa. Yleisesti toimintojen ja toimijoiden kasvaessa myös johdon ja ohjaamisen määrä kasvaa. Tämä pätee myös kunnossapitoon. Ennen teollisuudessa tyypillisen kunnossapito-organisaation koko oli noin 5- 10 % tuotannon koosta. Nykyään määrä on kasvanut ja on koko ajan kasvamaan päin. Syy tähän on ollut välineiden, koneiden ja laitteiden tekniikan ja automaation kasvu. Yleisesti tämä tarkoittaa vähemmän koneen käyttäjiä ja enemmän tarvetta kunnossapidolle ja sen johtamiselle.

Kunnossapidon johtamisen ja ohjaamisen hyvin tärkeä tehtävä on luoda selvät pelisäännöt ja tarkat vastualueiden jako kunnossapitohenkilöstön ja koneen käyttäjien kunnossapitotöille. Tämän lisäksi kunnossapidon johtaminen ja ohjaaminen vaatii monenlaisten asioiden hoitamista kuten materiaalien ja osien hankinnan organisointia, työmääräysten ja ohjeiden organisointia, laitetietojen hallintaa sekä töiden suunnittelua ja ajoittamista, jotta saavutetaan tehokkaasti

toimiva kokonaisuus. Seuraavaksi on esitettyä kunnossapidon johtamisen tehtäviä.

/1,2/

#### **4.1 Varaosien ja materiaalien hallinta kunnossapidossa**

Normaalisti kunnossapidon kustannuksista 30 - 40 % kuluu materiaalikuluihin. Materiaalien kontrolloinnin on toimittava hyvin, jotta kunnossapidon työntekijät voivat tehdä työnsä tehokkaasti. Ongelmat materiaali- ja osatoimitusten kanssa aiheuttavat pidentynyttä huolto ja korjausaikaa ja näin ollen huonontavat koneen tai laitteen käytettävyyttä. Kun töiden suunnitteluvaiheessa keskitytään osien hankintaan ja varastointiin, voidaan vähentää osa- ja materiaalityömituksista aiheutuvia ongelmia. Päätös siitä mitä osia ja materiaaleja pidetään varastoissa ja mitä ei, on hyvin tärkeä osa kunnossapidon johtamista ja ohjaamista. Myös päätös, mistä ja milloin osia ja materiaaleja hankitaan, on tärkeää tehdä huolella, koska oikeilla päätöksillä säästetään aikaa ja rahaa. /1, 2/

#### **4.2 Työmääräysjärjestelmä**

Työmääräysjärjestelmä on hyvä työkalu töiden ja niiden kulujen johtamista ja ohjaamista varten. Työmääräys velvoittaa yhden henkilön tai työryhmän toteuttamaan annetun tehtävän. Hyvin laaditun työmääräysjärjestelmän tulisi kattaa kaikki kunnossapidossa suoritettavat työt, sekä toistuvat että yksittäiset työt. Työmääräyksen tulisi ainakin sisältää työn suoritus aika, aloitus- ja vaadittu valmistusaika sekä työkuvaukset ja ohjeet.

Kunnossapidon työtilaus on kunnossapidon tietojärjestelmässä käsiteltävä ja työn kustannuksista vastaavan henkilön laatima tai hyväksymä työmääräin, jolla ilmaistaan kunnossapitotarve. Työtilauksella määritellään työkohte, siinä tehtävä työ ja työn toteutusajankohta. Siinä voi olla myös työn yksilöintiin ja kustannusten kohdentamiseen tarvittavat tiedot. /1, 2/

### 4.3 Laitetietojen hallinta

Laitetiedot ja niihin pohjautuva laite/konekortisto on hyvin tärkeä osa rakennettaessa ja kehitettäessä kunnossapito-organisaatiota. Laitteista kannattaa kerätä seuraavia tietoja kortistoon tai muuhun tietojärjestelmään: tehdyt kunnossapitotyöt, kunnossapitokustannukset, varaosat (hinnat, toimitusajat yms.) ja esiintyneet viat sekä mahdollisesti niiden syyt. Kunnossapitotöistä kannattaa kirjata kaikki laitteelle tehdyt korjaukset sekä kaikki ennakkohuoltotoimet sekä milloin ja kuka ne on suorittanut. Kun kunnossapitokustannukset kirjataan, voidaan seurata laitteelle tehdyistä kunnossapitotöistä kerääntyneitä kustannuksia, jotka sisältävät sekä henkilöistä että varaosista kerääntyneet kustannukset. Laitteista ja niiden varaosista on hyvää pitää erittäin tarkkaa kirjanpitoa sekä kerätä kaikki mahdollinen tieto niistä tietojärjestelmään. Kun laitteista on olemassa hyvät ja ajan tasalla olevat tiedot, niiden toimivuutta, käytettävyyttä, luotettavuutta ja niistä koituvia kustannuksia on helppo seurata. Myös ongelmatilanteissa, kuten konerikkojen sattuessa, saadaan laitteesta tarvittavat tiedot nopeasti varaosatietoineen ja se nopeuttaa jatkotoimenpiteitä. Näitä tietoja voidaan käyttää hyväksi myös uusien laitehankintojen suunnittelussa. Tietoja kannattaa säilyttää keskitetysti. Näin kaikki henkilöt ovat tietoisia, mistä tarvittavia tietoja löytyy. /1, 2/

### 4.4 Kunnossapitosuunnitelma ja kunnossapitotöiden suunnittelu

Kunnossapitosuunnitelma tehdään yleensä koneen tai laitteen hankinnan yhteydessä ja se koostuu suunnitellun kunnossapidon ja häiriökorjausten suunnitelmasta. Se voidaan rakentaa kuitenkin usealle laitteelle ja koko toimintaympäristölle myös jälkikäteen. Sitä voidaan koko ajan parantaa ns. oppimalla virheistä ja kehittämällä toimintaa parantamalla toimintatapoja. Kunnossapitosuunnitelmasta on nähtävä kunnonvalvontaa vaativat koneet ja laitteet, sekä sen on määriteltävä valvontakohteet ja menettelytavat vikoja havaittaessa.

Suunnitelma sisältää laitteiden ja koneiden huolto-ohjeet, varaosasuositukset, huoltojaksot ja -kriteerit. Se selvittää huoltokohteet ja niiden luoksepäästävyys-

sekä sen, mitkä ovat noudatettavat viranomaisvaatimukset kuten lait, direktiivit ja standardit. /1, 2/

Kunnossapidon suunnittelu vaatii muutakin kuin pelkän kunnossapitosuunnitelman. Korjaussuunnitelmien ja kunnossapidon töiden suunnittelu on tärkeä osa kunnossapidon suunnittelua.

Korjaussuunnitelma on suunnitelma, jossa on tarpeelliset asiakirjat ja ohjeet korjausta varten. Sen laatimisessa käytetään laitteen valmistajan toimittaman käyttö-, turvallisuus- ja huolto-ohjeen tietoja ja siihen on lisättävä jos mahdollista kokoonpano- ja laitepiirustukset mitta-, materiaali-, vällys- ja sovitustietoineen sekä standardit. Laitevalmistajan toimittamien ohjeiden lisäksi voidaan suunnittelussa ottaa huomioon ennalta saatua tietoa ja kokemusta laitteesta.

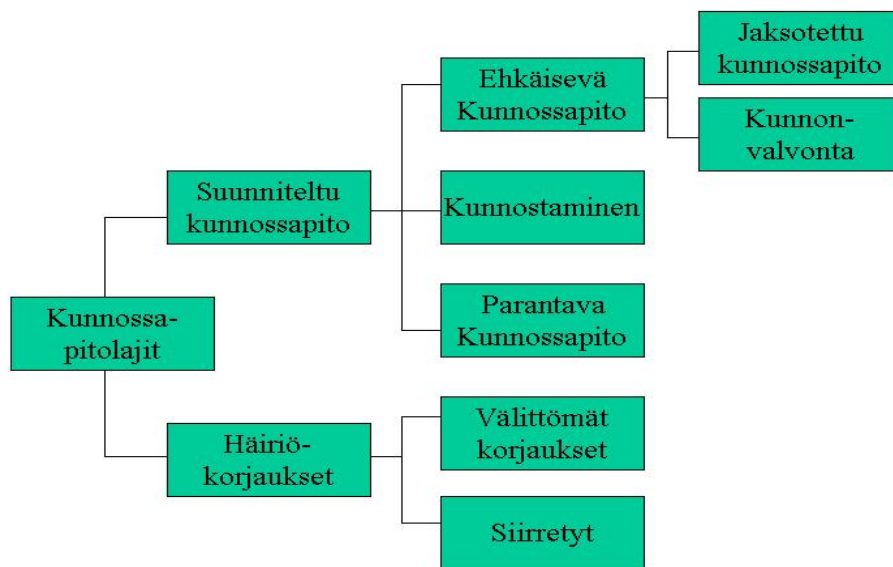
Kunnossapidon työsuunnittelu on tiedossa olevien kunnossapitotehtävien toteutuksen suunnittelua, joka toteutetaan tuotannon kannattavuutta ja kunnossapitotehtävien kustannuksia optimoiden. Työsuunnittelun merkitys korostuu erityisesti työhuipuissa kuten tuotantoseisokkien aikana tehtävistä kunnossapitotöistä. Hyvin suunniteltu ja ohjattu työ on tehokasta ja tuottavaa.

#### **4.5 Palveluiden ostaminen ulkoa**

Kaikkia kunnossapitotöitä ei kannata eikä pystytä tekemään yrityksen tai laitoksen omalla kunnossapito-organisaatiolla. Silloin on palveluita ostettava ja tilattava muilta toimijoilta. Tällaisia vaihtoehtoja ovat laitevalmistajien tarjoamat huolto- ja kunnossapitopalvelut sekä kunnossapitopalveluita myyvät yritykset. Varsinkin erikoisempaa osaamista vaativat kunnossapitotyöt yleensä ostetaan ulkoa. /1, 2/

## 5. KUNNOSSAPITOLAJIT

Kuten jo aikaisemmin mainittiin, kunnossapito on monen eri toiminnan summa. Alla olevissa kuvissa 7 ja 8 on esitelty kunnossapitolajit. Ne ovat erilaisia toimia, joita tehdään koneiden ja laitteiden kunnossapidon hyväksi. Niiden tarkoituksena on pitää laitteet mahdollisimman hyvässä kunnossa ja käytettävyys korkealla.



Kuva 7. Kunnossapitolajit /2/



Kuva 8 Tärkeimmät kunnossapitolajit /20/

## 5.1 Ennakoiva kunnossapito (suunniteltu kunnossapito)

Ennakoivaa kunnossapitoa suoritetaan, vaikka laitteessa ei vielä olisikaan ilmennyt vikoja. Sen tarkoituksena on estää viat tai vähentää niitä. Ennakoiva kunnossapito kannattaa perustaa ennalta luodun ennakkohuolto- ja kunnontarkastusohjelmaan. Ohjelmaan tulee sisällyttää tietyin väliajoin tehtävät huollot, puhdistukset, säiliöiden täytöt sekä varaosien vaihdot. Laitteiden kuntoa on myös tarkasteltava säännöllisesti, jotta väliajoin tehtävien huolto- ja kunnossapitotoimien lisäksi voidaan löytää koneista vioittuneita osia, jotka vielä eivät ole aiheuttaneet konerikkoa, mutta voivat sen tehdä milloin hyvänsä tai haittaavat muuten koneen toimintaa tai sen käyttöä. Tällaisten osien vaihto ja korjaus ennen konerikkoa ajoissa parantaa koneen käytettävyyttä, koska silloin estetään vian aiheuttamia muiden osien rikkoutumista. Näin korjaus- ja vaihto-aika lyhenevät.

Ennakoivaan kunnossapitointiin voidaan sanoa kuuluvaksi tietyin väliajoin laitteelle tehtäviä huolto- tai tarkastustoimenpiteitä kuten kunnontarkastus, määräaikaishuollot, kalibroinnit ja säätämiset sekä kohdistukset ja asennukset. Laitetta ja sen osien kuntoa on syytä tarkastaa ja testata valmistajan antamien ja käytössä saatujen kokemusten perusteella. Jotkin tarkastukset ja testaukset ovat jo lakien velvoittamia. Niistä täytyy yleensä tehdä oikeanlaiset pöytäkirjat. Määräaikaishuolloissa pätee sama kuin kunnon tarkastamisessa ne, tehdään valmistajan ja käytössä saamien kokemusten mukaan. Näihin tehtäviin kuuluvat mm. puhdistukset, voitelut ja säiliöiden täyttämiset sekä tiettyjen osien ja komponenttien vaihdot.

Joitakin laitteen osia tai komponentteja sekä niiden toimintaa on välillä kalibroitava ja säädettävä. Tarkoituksena on saada laite toimimaan joko standardien mukaisesti tai niin kuin se on suunniteltu toimimaan.

Jotkin laitteen osat vaativat tietyin väliajoin uudelleen kohdistamista. Tämä voi olla hyvin tärkeä toimenpide, sillä väärin kohdistunut osa voi aiheuttaa kulumista monessa muussakin koneen osassa ja pahimmallaan konerikkoja sekä suuria vahinkoja.

Tietyt koneiden ja laitteiden osat ovat ns. kulutustavaraa, jotka kuluvat käytössä ja ne on vaihdettava tietyin väliajoin, etteivät ne aiheuta konerikkoja ja tapaturmia.

Siirryttäessä kunnossapito-ohjelmaan, joka pohjautuu monilta osin ennakoivaan kunnossapitoon, kasvaa tarkastusten ja yksinkertaisten kunnossapitotoimien määrä runsaasti. Mutta toimiessaan se vähentää isoja ja kalliita konerikkoja ja tekee käytöstä turvallisempaa.

Hyvä ja tehokas ennakoiva kunnossapito vaatii kunnossapito-ohjelman, jossa on ennalta suunniteltuna toimenpiteet ja niiden ajankohdat sekä kenen vastuulla mikäkin tehtävä on. Tehokkaasti toimiva ennakoiva kunnossapito on paljolti riippuvainen tarvittavien varaosien ja tarvittavien työkalujen saatavuudesta. Osien varastointi onkin siksi hyvin tärkeä osa toimivaa kunnossapito-ohjelmaa. Se, mitä varastoidaan, vaatii asiantuntemusta ja oikeita päätöksiä. Varastointiin vaikuttaa monia tekijöitä, kuten laitteen huolloista ja varaosien vaihdoista tehdyt raportoinnit, joista näkee, mitä osia menee paljon ja minkä hankinta-ajat ovat pitkiä, sekä laitteiden mukana tulevista huolto-ohjeissa olevat suositukset, historia tiedot edellisistä konerikoista, yksityiskohtaiset tiedot jokaisesta laitteesta ja kunnossapitoa hoitavien henkilöiden tiedoista. Tarvittavien työkalujen ja mitta- ja testilaitteiden hankinta ja varastointi on myös tärkeää toiminnan kannalta. Kaikkien varaosien, työkalujen sekä mitta- ja testilaitteiden varastoinnista ja hankinnoista on tehtävä selvät ohjeet ja suositukset kunnossapito-ohjelmaan, jotta saavutetaan tehokkaasti ja joustavasti toimiva järjestelmä, jossa työt eivät seiso sen takia, ettei ole tarvittavia osia tai työvälineitä.

Toimenpiteiden ja niiden ajankohtien ja tarvittavien komponenttien hankinnan suunnittelun ja ohjeistuksien lisäksi kunnossapito-ohjelmassa on syytä jakaa henkilöille vastualueet. Ilman vastuiden jakamista tulee toimissa turhia päällekkäisyyksiä, tehtävien ylimääräisiä myöhästymisiä ja joitakin tehtäviä voi jäädä pahimmillaan suorittamatta kokonaan. Myös jako koneenkäyttäjien ja työnjohdon (opettajien) tehtävien ja kunnossapitohenkilöstön tehtävien välillä on tärkeä, ja on hyvä saada kaikki sitoutumaan tehtyihin päätöksiin. Myös ohjeistuksen raportoinneista ja vaadittavista jatkotoimenpiteistä on oltava selvästi kunnossapito-ohjelmassa.

Kunnossapito-ohjelman, jossa on selkeästi esillä ennakoiva kunnossapito, rakentaminen alkaa laitteiden ja alueiden rajaamisella.

Kun on valittu alueet ja laitteet, joita kunnossapito-ohjelma koskee, voidaan selvittää tarvittavat päivittäiset ja jaksotetut huolto- ja kunnossapitotehtävät, joita niille on suoritettava, jotta ne pysyvät tilassa, johon ne on suunniteltu. Päähuomio on syytä laitteita ja huoltotoimia valittaessa keskittää organisaation toiminnan kannalta keskeisimpiin tiloihin ja laitteisiin. Mitä tärkeämpi laite on, sitä enemmän sen kunnosta on pidettävä huolta. On kuitenkin muistettava, että aina tärkeysjärjestyksessä ensimmäisenä on turvallisuus. Yleensä myös tärkeimmät laitteet ja tilat ovat eniten käytössä, joten niiden kunnossapitotarve kasvaa myös siitäkin syystä.

Tehtävien ja alueiden rajaamisen sekä valinnan jälkeen voidaan rajata vastualueita. Yleensä päivittäiset kunnossapitotehtävät kuuluvat koneiden ja tilojen käyttäjille. Tällaisia tehtäviä ovat laitteiden ja tilojen kunnonseuranta, puhdistukset ja siivoamiset sekä yksinkertaiset voitelut ja leikkuunesteen määrän ja laadun tarkkailu. Jaksotetut kunnossapitotehtävät kuuluvat yleensä kunnossapitohenkilökunnalle. Nämä ovat yleensä raskaampia ja isompia töitä kuin päivittäiset kunnossapitotehtävät ja vaativat yleensä erikoisosaamista. Tällaisia tehtäviä ovat tarkemmat koneen ja tilan kunnontarkastukset, huoltotoimet kuten voitelujärjestelmien öljynvaihdot, suodattimien puhdistukset ja vaihdot, vetohihnojen kiristykset ja vaihdot ja vastaavat huoltotoimet ja kaikkien pienten koneessa tapahtuneiden vaurioiden korjaamiset ja kuluneiden osien vaihto ennen kuin ne ovat aiheuttaneet mitään isompaa konerikkoa sekä sähkölaitteiden kunnontarkastukset ja korjaukset. /1, 2, 3/



## 5.2 Korjaava kunnossapito

Yksikään kone ei toimi aina täydellisesti, ja kaikkiin koneisiin tulee joskus vikoja ja toimintahäiriöitä, vaikka ennakoivaa kunnossapitoa suoritettaisiin moitteettomasti ja koneiden luotettavuutta parannettaisiin suunnitelluin toimin. Tästä syystä koneita on välillä myös korjattava ennalta suunniteltujen huoltojen lisäksi ja suoritettava korjaavaa kunnossapitoa, joten korjaukset ja korjaava kunnossapito on tärkeä elementti kunnossapitojärjestelmässä. Korjaavassa kunnossapidossa korjataan määräaikaistarkastuksissa löytyneitä vikoja tai palautetaan kone toimimaan oikein ja suunnitellusti konerikkojen ja vikaantumisten jälkeen.

Yleensä korjaustoimet tulevat yllättäen, eikä niitä ole voitu ennalta suunnitella ainakaan kovin tarkasti. Korjaavan kunnossapidon toimet on tällöin lisättävä kunnossapidon henkilöstön tehtäviin välittömästi. Yllättäen tulevan konerikon vahingot on selvitettävä ja tilattava tarvittavat komponentit koneen korjausta varten. Vika ja sen aiheuttamat vauriot tulee selvittää tarkasti, jotta kaikki vauriot saadaan korjattua ja mahdollisesti löydetään syy vikaantumiseen ja vaurioihin. Korjaava kunnossapito -käsitteellä tarkoitetaan kunnossapidossa tulevia suunnittelemattomia huolto- ja korjaustoimia. Tällaisia ovat laitteeseen tulevan vian korjaus, korjaamisen yhteydessä tulleiden korjauskelvottomien materiaalien ja komponenttien käsittely ja laitteen palauttaminen mahdollisimman lähelle alkuperäistä toimintakuntoa. Laitteiden palauttaminen alkuperäiseen toimintakuntoon vaati laitteen purkamista, vikojen ja vaurioiden tutkimista, vikaantuneiden ja kuluneiden osien korjaamista tai korvaamista sekä laitteen uudelleen asentamista ja testaamista. Korjauksien yhteydessä saattaa löytyä muutakin huoltotarpeita laitteelle, ja ne on syytä suorittaa samalla. Vika, sen syyt ja sen aiheuttamat vauriot on hyvä selvittää kunnolla, jotta vika voidaan tulevaisuudessa mahdollisesti estää tai vikaantumisväliä pidentää sekä varmistetaan siitä, että koneeseen ei jää mitään vaurioita korjauksen jälkeen. Toiminta vikatilanteessa etenee seuraavassa järjestyksessä: vian tunnistus, paikantaminen, vian määrittäminen, korjaaminen ja lopuksi tarkastus ja testaaminen.

Laitevian korjaamiseen kuluva aika menee seuraaviin toimintoihin: valmisteluun, vian paikantamiseen, varaosien hankintaan, vian korjaamiseen, kalibrointiin ja säätämiseen sekä lopputarkastamiseen.

Korjaavassa kunnossapidossa toiminnan kehittymisellä voidaan lyhentää laitteiden korjausaikaa. Korjausaikaa voidaan lyhentää seuraavilla keinoilla.

- Tehokas vian havaitseminen, paikantaminen, ja eristäminen auttavat lyhentämään korjausaikaa varsinkin sähköisten laitteiden korjaustöissä. Se vaatii onnistuakseen ammattitaitoiset kunnossapitohenkilöt.
- Varaosien ja materiaalien hyvä vaihdettavuus ja sopivuus eri laitteiden välillä helpottavat kunnossapitohenkilöiden toimia ja näin lyhentää kunnossapidosta johtuvaa seisonta-aikaa. Näin saadaan myös säästöjä pienentämällä varastoitavien nimikkeiden määrää.
- Tärkeiden laitteiden kohdalla voidaan seisonta-aikaa vähentää sillä, että pidetään varastossa tärkeitä osia tai tiettyjä osakokonaisuuksia. Tällöin ei tarvitse odottaa varaosan toimitusta.
- Hyvällä luoksepäästävyydellä on huomattava vaikutus korjaustoimiin kuluvaan aikaan. /1, 2, 3/

### 5.3 Vikaantuneen osan analysointi

Vikaantuneen osan analysointi on tärkeä osa sekä ennakoivaa että korjaavaa kunnossapitoa. Se alkaa silmämääräisellä tutkimisella osan koneesta irrottamisen jälkeen. Jos näin ei löydetä syytä vikaantumiseen ja konerikkoon, tehdään tarkempia teknisiä analyyseja osalle. Vian syyn löytäminen on tärkeää, jotta se voidaan tulevaisuudessa estää tai pienentää sen todennäköisyyttä.

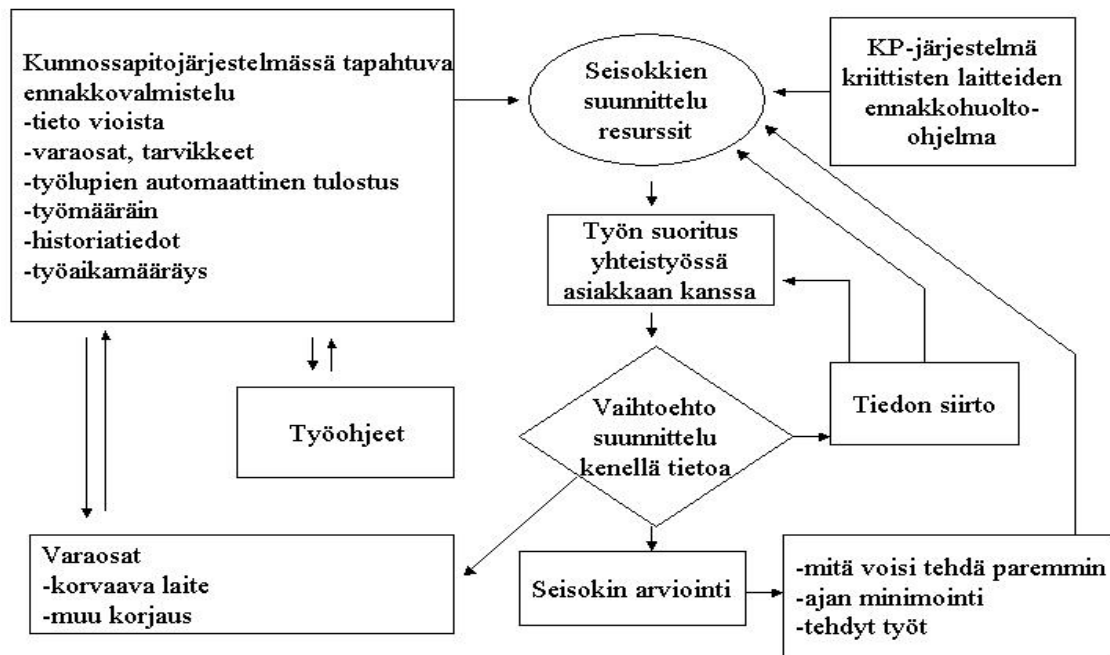
Esimerkkinä vian syystä voidaan käyttää laakereihin liittyviä ongelmia, jotka useasti johtuvat huonosta voitelusta, epäonnistuneesta paikoituksesta tai heikoista varastoinnista ja käsittelystä. Yleisin laakerivian aiheuttaja on virhe asennuksessa, joten laakerien tapauksessa vian analysointi kannattaa aloittaa siitä, että tutkitaan johtuiko se väärästä asennuksesta. /1/

#### **5.4 Mittaava ja parantava kunnossapito**

Parantavalla kunnossapidolla tarkoitetaan toimia, joilla on tarkoitus parantaa koneen toimintaa tai jotain sen ominaisuutta, kuten turvallisuutta, jotta kunnossapidon tarve vähenisi. Parantava kunnossapito voidaan yleisesti jakaa kolmeen eri ryhmään. Ensimmäinen niistä on kohteen rakenteen muuttaminen käyttämällä uudempia osia tai komponentteja kuin alkuperäiset siten että kohteen suorituskykyä ei varsinaisesti muuteta. Toinen ryhmä koostuu erilaisista uudelleen suunnitelluista ja korjauksista, joiden tarkoituksena on muuttaa koneen toiminta luotettavammaksi. Kolmannen ryhmän muodostavat koneiden modernisaatiot, joissa kohteen suorituskykyä muutetaan. Yleensä samalla uudistetaan koneen ohella valmistusprosessia.

Mittaavalla kunnossapidolla tarkoitetaan koneen ominaisuuksien mittaamista. Se tarkoittaa käytännössä kunnonvalvontaa ja laaduntuottokyvyn valvontaa. Näitä toimia voidaan tehdä aistinvaraisesti esimerkiksi kuuntelemalla koneen käymistä tai silmämääräisillä tarkastuksilla. Mittauksia voidaan myös automatisoida. Erilaisilla antureilla ja automaattisilla mittalaitteilla saadaan tarkempia mittaustuloksia ja reaaliaikaista tietoa koneen kunnosta paremmin kuin aistinvaraisilla tarkastuksilla. /1, 2/

### 5.5 Seisokin aikana tapahtuva kunnossapito



Kuva 8 Ohjekaavio kunnossapidosta seisokeissa ja niiden valmistelu ja kehittäminen /2/

Monissa varsinkin prosessiteollisuuden laitoksissa kunnossapitoa varten joudutaan pysäyttämään joko linjan tai koko tehtaan tuotanto. Tällaisia tilanteita kutsutaan kunnossapitoseisokeiksi tai huoltoseisokeiksi. Edellä olevassa kuvassa 8 on kaavio, joka esittää kuinka tällaisissa seisokeissa kunnossapitotöitä kannattaa tehdä, valmistella ja kehittää. Tätä toimintamallia voidaan hyvin soveltaa myös oppilaitoksen koneiden kunnossapidolle, koska opiskelijoiden kesäloman aikaa voidaan käyttää kunnossapitoseisokkina ja tehdä laitteille ja koneille ennakoivaa, parantavaa, mittaavaa ja korjaavaa kunnossapitoa.

On tärkeää ja viisasta suunnitella seisokissa tapahtuvat huolto- ja korjaustoimenpiteet hyvissä ajoin ennen itse seisokkia. Suunnitelmaan toteutuksesta on hyvä keskittyä seuraaviin asioihin: kerätä tietoja vioista ja tarvittavista toimenpiteistä laitteille. Ne saadaan joko tietojärjestelmässä olevasta kunnossapitojärjestelmästä. Sinne tiedot ovat tulleet koneenkäyttäjiltä, tai kunnossapitohenkilöstön tekemien kunnontarkastusten edellä mainittujen tietojen

pohjalta saadaan kuva tulevista huolloista ennakkohuoltojen lisäksi ja tiedot tarvittavista varaosista, hankinta-ohjeet ja päätökset tarvittavista varaosista ja työkaluista ja aikataulut milloin, ne pitää olla viimeistään saatavilla.

Resurssien suunnittelu, kuka tekee, mitä tekee, milloin tekee -> työohjeet / työmääräykset.

Jos on käytössä kunnossapitojärjestelmä, edellä mainitut toimenpiteet voidaan tehdä sillä, ja toteutuksen apuna voidaan käyttää järjestelmässä olevia historiatietoja edellisvuosien huoltoseisokeista ja laitteille aikaisemmin tehdyistä huolloista.

Kun kaikki edellä mainitut asiat on tehty ennen varsinaista seisokkia, huolto- ja kunnossapitotoimenpiteet voidaan suorittaa järjestelmällisesti ja tehokkaasti, koska silloin tulee vähemmän odotuksia ja yllättäviä lisätöitä. Kaikkia korjauksia ei voida mitenkään ennako- valmisteluissa tietää, mutta suurin osa voidaan ennakoida ja valmistella etukäteen. Varsinkin edellisiltä vuosilta tiedossa olevat varaosien toimitusajat auttavat hankinta-ajankohdan valitsemista. On järkevää ottaa huomioon myös se, että jos seisokki on kesällä, niin lomasesongin aikana toimitusajat monille tuotteille ovat pidempiä kuin muina vuodenaikoina. Tästä syystä on viisasta yleensä tehdä hankinnat reilusti ennen juhannusta.

Kunnon työohjeilla helpotetaan ja nopeutetaan itse työn tekemistä. Näitä ohjeita tehdessä historiatiedot laitteelle tai samantyyppiselle laitteille tehdyistä huolloista ja korjauksista ovat todella arvokkaita.

Kaikista tehdyistä huolloista ja korjauksista on hyvä pitää kirjaa seisokin aikana ja syöttää niistä tiedot ja vaihdetut osat ja komponentit tietojärjestelmään. Näin voidaan seisokin jälkeen arvioida ja kehittää toimintaa tulevaisuudessa. Kun kaikista huolto- ja korjaustoimista pidetään kirjaa järjestelmällisesti kunnossapitojärjestelmään, ne ovat helposti saatavilla kun niitä tarvitaan, ja se nopeuttaa seuraavia huoltoja sekä korjauksia. /2/

## 6. KUNNOSSAPIDON TIETOJÄRJESTELMÄ

Kunnossapidon tietojärjestelmien tarkoitus on helpottaa päivittäistä kunnossapitoa ja kunnossapidon seuranta. Järjestelmän tulee olla käytössä kaikilla niillä, jotka ovat tekemisissä kunnossapidon kanssa. Tietokoneavusteisella kunnossapitojärjestelmällä pystytään helpottamaan kunnossapito- ja laitetietojen saatavuutta reaaliaikaisesti. Järjestelmällä pidetään seuranta myös tekeillä olevista huolto- ja korjaustöistä, samoin kuin tehdyistä huolto- ja korjaustöistä. Ennakkohuoltojen tarkka seuranta vaatii myös oman osansa kunnossapitojärjestelmästä. Oikein toimiessaan ja käytettynä kunnossapitojärjestelmä on kaikkien kunnossapidon kanssa tekemisissä olevien työntekijöiden apuväline.

Järjestelmää käytettäessä ja hyödynnettäessä kunnossapidosta vastaavat henkilöt ovat vastuussa tekemisistään tiedon tuottajina. Näille henkilöille tulee jatkossa yhä useammin vastuita tiedon viennistä kunnossapidon tietokantoihin. Tämän on tapahduttava päivittäisen työn tekemisen yhteydessä, ilman että se vaatii erikoiskoulutusta tai ohjelmarakenteiden tuntemista. Näin kunnossapidossa olemassa oleva tieto päivittyy jatkuvasti, ja vain ajan tasalla oleva tieto on oikeasti hyödyllistä huoltotoiminnan kannalta. Jotta järjestelmästä saadaan hyötyä, on tietotekniikasta tehtävä kunnossapidossa koko organisaation yhteinen tavoite. Asia koskettaa jokaista henkilöä organisaatiossa ja heidän vastuutaan. Kunnossapidon tietojärjestelmästä on luotava huolto-organisaation toimintaa vastaava sisäinen tietojärjestelmä, jolla tietoa voidaan johtaa kokonaisvaltaisesti. Kun organisaatio omaksuu ja sisäistää tietojärjestelmän hyödyntämisen osaksi huoltotoimintaa ylintä johtoa myöten, saadaan aikaan erittäin toimiva järjestelmä, josta on hyötyä kaikille kunnossapidon kanssa tekemisissä oleville tahoille. /22/

Kunnossapidon tietojärjestelmää tarvitaan ja voidaan hyödyntää laitteen elinkaaren aikana moneen eri tehtäviin käyttövarmuuden ylläpitämiseksi.

### **Tilausvaihe**

Laitteen tilausvaiheessa voidaan hyödyntää aiempia vastaavien laitteiden vikaistorioita ja varaosakortistoja valittaessa laitteita, rakenneosia sekä varaosia. Hankintaan liittyvät hankinta-, asennus-, käyttö- ja huoltoasiakirjat voidaan ja ne

kannattaa tallentaa järjestelmään. /22/

### **Käyttöönottovaihe**

Kun laite otetaan käyttöön, siitä laaditaan laitepaikkakortistoon tarvittavat laitepaikkakortit. Kortistoon tallennetaan tiedot laitteesta. Laitteiden mukana tulleet asiakirjat voidaan tallentaa kortistoon ja tehdä laitteelle ennakkohuolto-ohjelma. Tietojen keruu voidaan tehdä itse tai teettää osittain tai kokonaan toimittajalta. /22/

### **Käyttövaihe**

Käytön aikana laitepaikka-, laite- ja huoltokortistoja hyödynnetään laitetietojen selvittämisessä ja ylläpidossa. Kun tietoja ylläpidetään ajan tasalla, saadaan tarvittavat, paikkaansa pitävät tiedot järjestelmästä, kun niitä tarvitaan käytön, huoltojen, korjausten ja tarkastusten yhteydessä. Ennakkohuoltorekisterillä ohjataan ja valvotaan ennakoivaa kunnossapitotoimintaa. Vikahistoriaan tallennetaan ja sinne tallentuvat tiedot korjauksista, vikailmoituksista ja ennakkohuolloista. Käyttäjät saavat tiedon vioista reaaliajassa kunnossapidolle ja sen työnjohdolle järjestelmän avulla, ja työnjohto voi tehdä työjonoja tarvittavista korjauksista. Järjestelmällä voidaan lisäksi laatia resurssien suunnittelua ja seurata laitteiden ja koko kunnossapidon kuluja. /22/

### **Poistovaihe**

Laitteen poistovaiheessa tulee huolehtia tarpeettomien tietojen poistosta ja tarvittavien tietojen säilytystavasta. /22/

## 6.1 Kunnossapidon tietojärjestelmän tunnistheet

Tietojen tunnisteeilla on iso merkitys kunnossapidon tietojärjestelmän toimivuudelle. Hyvät tunnisteejärjestelmät selkeyttävät käyttöä ja nopeuttavat tiedonhakua järjestelmästä. Tunnisteiden on hyvä olla mahdollisimman lyhyitä, ja niihin on turha yrittää tallentaa tietoa. Niissä voidaan käyttää sekä kirjaimia että numeroita. Kirjaimia käyttämällä numeroiden kanssa pystytään yleensä lyhentämään tunnisteen pituutta ja tehdä niistä helpommin muistettavia. Yksilöivät tunnistheet (esim. laite- ja varastonimike) ja luokittelevat tunnistheet (esim. materiaali- ja laiteryhmä) on hyvä pitää erillään, etteivät koodijärjestelmät ”tukkeudu”, ja uusien tietojen järjestelmään vieminen on vaivatonta, koska järjestelmät osaavat yleisesti antaa uudelle tiedolle automaattisesti seuraavan yksilöivän tunnisteen halutusta numerosarjasta. /21, 22/

## 6.2 Kunnossapidon tietojärjestelmän osa-alueet ja niiden toiminnot

Kunnossapidon tietojärjestelmiä voidaan toteuttaa monella tavalla, mutta toiminnot, joita tietojärjestelmän tulee palvella, ovat yrityksestä ja organisaatiosta riippumatta hyvin samanlaisia. Varastokirjanpito on esimerkiksi kaikissa yrityksissä yleensä hyvin samanlaista. Tietojärjestelmällä voidaan hallita kunnossapidon eri tehtäviä – ennakoivaa kunnossapitoa ja korjauksia – laitetietoja sekä vikahistoriaa, kustannuksia, resursseja, varaosia ja materiaaleja. Alla olevassa luettelossa on kunnossapidon tietojärjestelmän (Camline Maint) ominaisuuksia. Liitteissä on esitettyä näkyviä Camlinen Maint ohjelmasta. /21, 22/

### **Kunnossapitorekisteri**

- Tiedot kunnossapitokohteesta
- Kohteelle kiinnitettyjen kuvien katselu (dwg, dxf, wmf, bmp, jpg, tif, gif, doc, xls, lotus ym.)
- Voitelukortit, joita voi käyttää myös päivittäishuollon ohjeena
- Ennakkohuoltokortit
- Häiriöilmoitukset
- Kohteen lisätiedot



- Varaosarakenne / kohteessa olevien varaosien määrä
- Suora linkki yritysrekisteriin
- Kustannustiedot
- Kulutusluettelo
- Työajan esitäyttö

### **Varaosarekisteri**

Suora linkki kohteisiin, joihin varaosa kuuluu

- Hälytysraja
- Varastosaldo
- Saldon ylläpito
- Varastoluettelo
- Varaston arvo
- Automaattinen ostoehdotus puuttuvista varaosista
- Varaosien ostotilausten laadinta ja hallinta
- Suora linkki yritysrekisteriin
- Varaosan lisätiedot
- Varaosan hinta

### **Tarvikerekisteri**

- Tieto tarvikkeen sijainnista, hinnasta ja toimittajasta

### **Yritysrekisteri**

- Yrityksen yhteystiedot
- Lisätietokenttä yleistiedoille (toimituskyky ym.)

### **Resurssit**

- Erityyppiset resurssit hintatietoineen

### **Ennakkohuollot/ennakkohuollon työjono**

- Jaksotus vuorokausien / työtuntien mukaan
- Varaosien kiinnitys huoltotyölle
- Ennakkohuollon työohje (kopioituu vikahistoriaan)
- Voidaan käyttää huoltotoimenpiteiden suorittamisen vahvistamiseen
- Suora näkymä valitun kohteen tietoihin:
- Häiriötyöjonoon / vikahistoriaan / voiteluohjeeseen
- Kustannuslaskentaan / varaosarakenteeseen
- Ennakkohuoltotöiden resurssisuunnittelu
- Huoltokohteen kuvien katselu
- Valitun kohteen korjaustyöjonon tarkastelu
- Ennakkohuollon ajoitus suunnitelman / toteuman mukaan

### **Häiriö/korjaustyöjono**

- Häiriöiden raportointi prioriteettitasojen mukaan
- Automaattinen hälytys 1-prioriteetin töistä
- Suora yhteys valitun kohteen vikahistoriaan
- Lisätietokenttä häiriön tarkalle kuvaukselle (kopioituu vikahistoriaan)

### **Vikahistoria**

- Tiedot kaikista huolto- ja korjaustöistä
- Häiriöiden korjausohjeet

### **Grafiikka**

- Graafinen esitys valittujen tai kaikkien kohteiden vioista
- Kunnossapidon tunnusluvut (MDT, MWT, MTTR, MTBF)
- Käytettävyys
- Grafiikan siirto muihin Windows-sovelluksiin
- Useita esitystapoja

- Esitys vian tyyppin / paikan / viallisen osan / vian erittelyn perusteella
- Mukaan voi ottaa vikojen lukumäärät / tuotannon pysäyttävät häiriöt / ennakkohuollot
- Esitys halutulta aikaväliltä tai koko tietokannasta

### **Kunnossapidon kustannuslaskenta**

- Kohdistetut kustannukset kunnossapitokohteille
- Varaosien kulutusluettelo kohdekohtaisesti
- Mahdollisuus avata jokaiselle halutulle huoltotyölle kustannusrivi, joka kiinnittyy kunnossapitokohteen kustannuksiin
- Kustannuslistaus aina halutulta aikaväliltä tai koko tietokannasta

### **Hakujärjestelmä**

- Kaikissa selausnäytöissä hakutoiminta
- Haun kriteereinä voidaan käyttää
  - o Yhtä kenttää tai sen osaa
  - o Useita kenttiä tai niiden osien yhdistelmiä
  - o Päivämäärä- / kellonaikavälejä
- Hakujärjestelmän avulla mm
- Lista henkilöille osoitetuista huolto- / häiriötöistä
- Vikahistorian monipuoliset haut

### **Turvallisuus**

- Käyttäjähallinta
- Kaikille käyttäjille määriteltävissä oikeudet toimintoihin kaikissa näytöissä (selaus, muutos, lisäys, poisto)

### **Muokattavat ominaisuudet**

- Kaikki tulosteet muokattavissa asiakaskohtaisesti
- Kenttien nimet ja valikkojen valinnat muutettavissa
- Ohjaustiedostot vika-alusteille, kustannuspaikoille, kustannuslajeille, laitetypeille ym. muokattavissa

### **Yhteydet muihin sovelluksiin**

- Yhteys CAMLINE<sup>®</sup> -tuotantotiedonkeruusovelluksiin
- Varaosavaraston puutelista tekstitiedostoon, jonka siirto muihin järjestelmiin riippuu vastaanottavan ohjelman ominaisuuksista /21/

## **6.3 Tietojärjestelmälle asetettavia toiminnallisia vaatimuksia**

Tietojärjestelmän on oltava mahdollisimman käyttäjäystävällinen. Käyttöliittymiä on sekä Windows- ja Internet-selainperusteisia. Kunnossapitojärjestelmän integrointi olemassa oleviin muihin tietojärjestelmiin kuten myynti- ja laskutusjärjestelmiin, mahdollistaa kulujen seurannan, ja sitä voidaan pitää myös hyvin tärkeänä vaatimuksena kunnossapidon tietojärjestelmälle. Hakutoiminnot on voitava tehdä kaikilla järjestelmässä olevilla tiedoilla, tiedon osilla ja yksittäisillä merkeillä. Käyttäjällä on oltava mahdollisuus tekemään haluttuja kyselyjä tietokantaan ja tulostamaan halutut raportit sekä näytölle tai paperille. Järjestelmän tietosisällön on oltava parametroitavissa mm. koodistojen, tunnisteiden, luokitteluiden, oletustietojen ja erilaisten muiden yritysکوhtaisesti muuttuvien tietojen osalta. Käyttöoikeuksien hallinta on tärkeä osa järjestelmää. Käyttöoikeudet järjestelmässä on voitava asetta sekä käyttäjä- että käyttäjäryhmäkohtaisesti. Oikeuksien ylläpidon hoito pitää olla mahdollista sekä toiminnallisella tasolla että tarvittaessa oikeudet on voitava sitoa myös tietosisältöön. Järjestelmästä on käyttäjän tarvittaessa saatava helposti tarvittavia käyttöohjeita ohjelmasta ja ohjeisiin on hyvä olla mahdollisuus lisätä käytön kannalta organisaation omia toiminnallisia ohjeita. Liikkumisen ohjelman sisällä pitää olla loogista ja helppoa. /22/

## 7. LAIT JA VASTUUT KUNNOSSAPIDOSTA JA TYÖTURVALLISUUDESTA

Valtioneuvoston asettama käyttöpäätös velvoittaa työnantajan valvomaan työvälineiden kuntoa soveltuvin keinoin. Koneita, laitteita ja niiden osia ei saa käyttää ja rasittaa työssä siten, että sen vuoksi aiheutuu vaaraa. Tämä laki velvoittaa työnantajan seuraamaan koneen tai työvälineen kuntoa sen käyttöönotosta aina sen käytöstä poistamiseen asti. Ennen kuin kone tai työväline otetaan käyttöön, on työnantajan varmistettava että se on vaatimusten mukainen ja turvallinen käyttöympäristössä ja sellaisessa käytössä, siinä käytössä mihin työnantajalla on tarkoitus sitä käyttää. Koneet ja työvälineet on pidettävä kunnossa koko niiden käyttöiän. Niiden kuntoa on valvottava ja varmistettava huoltamalla koneita ja tekemällä tarvittavia korjaus- ja tarkastustoimenpiteitä. /6, 7/  
Käyttöpäätöksen 8§:n sisältää työvälineen kunnan valvontaa koskevan perusveloitteen. Se perustuu seuraaviin lähtökohtiin:

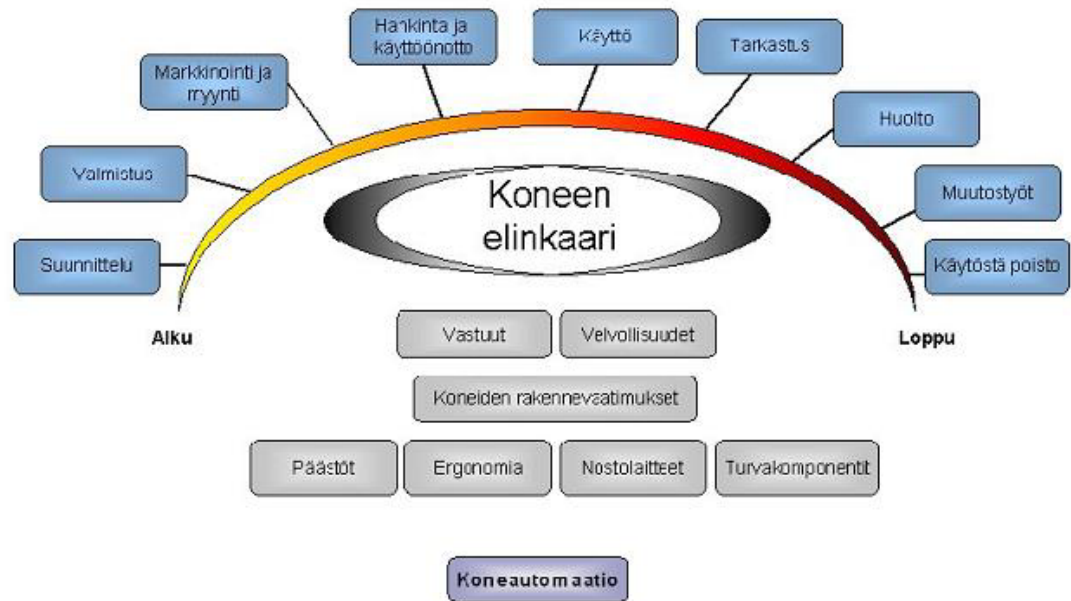
- 1. Yleistä työvälineiden tarkastusvelvollisuutta ei työturvallisuuslainsäädännössä ole. Näin ollen velvollisuutta suorittaa työvälineen tarkastus ei ole, ellei sitä ole nimenomaisesti säädetty. Työnantajan on kuitenkin valvottava työvälineen kuntoa soveltuvin keinoin. /5/*
- 2. Eräille koneille ja työvälineille on tehtävä pakollinen käyttöönotto- ja määräaikaistarkastus. Tarkastusvelvollisuus käsittää sellaiset koneet ja laitteet, joiden kohdalla tarkastuksista on erikseen säädetty. /5/*
- 3. Tarkastus ei poista työnantajan työnjohdon koneiden ja työvälineiden kunnan ja käytön valvonta- ja seurantavelvollisuutta, vaan on pikemminkin apuväline sen toteuttamisessa. /5/*
- 4. Työvälinettä, jolle on säädetty tehtäväksi tarkastus, ei saa käyttää työssä, ellei sitä ole asianmukaisesti tarkastettu. /5/*

Edellisten säädöksiä lisäksi on työnantaja velvoitettu järjestämään käytettävistä laitteista suomen- ja tarvittaessa ruotsinkieliset käyttö- ja huolto-ohjeet, joiden avulla voidaan käyttää ja huoltaa turvallisesti. Asioita, joita ohjeiden tulee sisältää, ovat mm. tiedot koneen / laitteen ennakkoidusta käytöstä ja koneen / laitteen käyttäjälle tarkoitetusta työskentelypaikoista. Näiden tietojen lisäksi turvallisuusohjeet, jotka koskevat koneen käyttöön ottamista, käyttöä, käsittelyä, asentamista, kokoonpanoa, purkamista, säätöä, kunnossapito ja tarvittaessa koneen perehdyttämistä, on oltava käyttäjien saatavilla. Laki velvoittaa työnantajan tarvittaessa täydentämään laitteenvalmistajan toimittamia ohjeita, jos työpaikassa tai työympäristössä on jotain erityisiä tekijöitä, joita valmistajan ohjeissa ei ole otettu huomioon. /4, 5/

Lain mukaan kunnossapito ei ole vain laiterikkojen korjaamista, vaan siihen kuuluu:

- *oikeiden työtapojen opettaminen*
- *järjestys, siisteys ja puhtaus*
- *järjestelmällinen valvonta kunnossapitotarpeen arvioimiseksi*
- *huolto*
- *rikkinäisten työvälineiden korjaaminen*
- *korjauskelvottomien laitteiden poistaminen käytöstä. /5/*

Käyttöpäätöksen lisäksi koneita ja niiden turvallisuutta koskee ns. Konepäätös, jossa laki, joka pohjautuu Euroopan unionin säätämään Konedirektiiviin (98/37/EY), selvittää koneen valmistajan ja työnantajan vastuuta. Kuvassa 9 on esitettyä koneen elinkaari ja kuvassa 10 on esitettyä koneturvallisuutta koskevat säädökset. Nämä kuvat esittävät havainnollisesti koneen valmistajan vastuun ja sen missä vaiheessa turvallisuudesta huolehtimisen vastuu siirtyy työnantajalle valmistajalta. /4, 7/



Kuva 9. Koneen elinkaari /20/

<b>Koneen valmistus</b>	<b>Koneen käyttö</b>
Laki eräiden teknisten laitteiden vaatimustenmukaisuudesta koskee: - valmistajaa - maahantuojaa - muuta luovuttajaa, sisältää: - valmistajan, maahantuojan tai muun edustajan perusvelvoitteet	Työturvallisuuslaki (738/2002) koskee: -työnantajaa
<b>Konepäättös (1314/1994)</b> koskee: - valmistajaa - uusia koneita - suunnittelua, rakentamista, markkinoille saattamista, käyttöönottamista ja tyyppitarkastamista sisältää: - valmistajan velvollisuudet - olennaiset terveys- ja turvallisuusvaatimukset	<b>Käyttöpäättös</b> koskee: -työnantajaa -työvälineitä sekä niiden valintaa, hankintaa, käyttöä, kunnossapitoa tarkastamista. sisältää: - työnantajan velvollisuudet - yleiset säännökset - työvälineiden rakenteellista turvallisuutta koskevat säännökset - turvallista käyttöä koskevat säännökset - tarkastamista koskevat säännökset
<b>VALMISTAJAN VASTUU CE</b>	<b>TYÖNANTAJAN VASTUU</b>

Kuva 10. Koneen valmistajan ja työnantajan vastuut /5/

Tarkempi kuvaus työnantajan vastuista työturvallisuuden varmistamiseksi on kuvattuna kuvassa 11.



Kuva 11. Turvallisuuden varmistaminen työpaikalla /5/

Oppilaitoksessa työnjohtajana toimii opiskelijoille verstaalla opettaja. Tästä seuraavana portaana ovat koulutuspäälliköt ja ylimpänä työnantajaa vastaavana tasona on rehtori, kun puhutaan työturvallisuudesta.

### 7.1 Sähkölaitteiden kunnossapitoa ohjaavat lait ja määräykset

Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös 517/1996 12-14 ja 16-17§ ja TUKES-ohje S4 velvoittaa sähkölaitteistojen ja niihin liittyvien asennusten haltijan seuraaviin toimenpiteisiin sähkölaitteiden tarkastuksista.

Sähköasennusten ja niihin kytkettyjen sähkölaitteiden haltija on vastuussa siitä, että laitteita käytetään turvallisesti ja siitä että ne pysyy turvallisina käyttäjä koko niiden käyttöänsä ajan. Haltijan velvollisuus on myös vastata siitä, että laitteistoille suoritetaan niille säädetyt määräaikaistarkastukset ja huollot ajallaan. Laki velvoittaa tekemään määräaikaistarkastuksia luokitetuille sähkölaitteistoille kuten tavanomaisille liike-, toimisto- ja teollisuusrakennuksille, suurille maatalouden tuotantolaitoksille sekä näitä vaativammille sähkölaitteistoille. /9, 10/



Määräaikaistarkastuksessa on varmistettava se että:

- *sähkölaitteiston käyttö on turvallista ja laitteistolle on tehty huolto- ja kunnossapito-ohjelman mukaiset toimenpiteet*
- *sähkölaitteiston käyttöön ja hoitoon tarvittavat välineet, piirustukset ja ohjeet ovat käytettävissä*
- *sähkölaitteiston laajennus- ja muutostöistä on olemassa asianmukaiset tarkastuspöytäkirjat. /9/*

Sähkölaitteistoluokat määräävät tarkastusvälit laitteistoille. Laitteiden, joiden luokka on 3, tarkastusväli on viisi vuotta. Luokan 2 laitteistojen tarkastusväli on 10 ja 1 luokan laitteistojen 15 vuotta. Tällaisista määräaikaistarkastuksista on tarkastajan tehtävä rekisteri-ilmoitus kolmen kuukauden kuluessa tarkastuksesta. 1b-2b laitteistoista ilmoitus tehdään jakeluverkonhaltijalle ja 2c-3c luokan laitteistoista TUKES:lle. /9/

Luokkien 2 ja 3 sähkölaitteistoille on laadittava kunnossapito-ohjelma. Ennalta laadittu ohjelma, jossa määriteltä, mitä toimenpiteitä milloinkin tehdään, varmistaa kunnossapidon suunnitelmallisuuden. Muiden sähkölaitteistojen osalta voidaan kunnossapito-ohjelma korvata laitteiden käyttö- ja huolto-ohjeilla. Kuvassa 12 on taulukko sähkölaitteistoluokista. /9/

Tarkastusvälit määräytyvät sähkölaitteistoluokan mukaan:		
Laitteistoluokka	Laitteisto	Tarkastusväli
Luokka 3	<ul style="list-style-type: none"><li>• sähkölaitteisto TUKESin kemikaalilupaa edellyttävässä räjähdysvaarallisessa tilassa</li><li>• lääkintätilan sähkölaitteisto leikkaussalin sisältävässä sairaalassa ja lääkäriasemalla</li></ul>	5 vuotta
Luokka 2	<ul style="list-style-type: none"><li>• yli 1000 V osia sisältävä sähkölaitteisto rakennuksessa tai rakennusten ulkopuolella (suurjänniteliittyvät) ja teholtaan yli 1600 kVA:n pienjänniteliittyvät</li><li>• lääkintätilan sähkölaitteisto leikkaussalia sisältämättömässä sairaalassa ja lääkäriasemalla</li></ul>	10 vuotta
Luokka 1	<ul style="list-style-type: none"><li>• muu kuin asuinrakennuksen sähkölaitteisto, jossa pääsulakkeet ovat yli 35 A (mm. julkiset rakennukset, liike-, teollisuus- ja maatalousrakennukset, ulkoalueet)</li><li>• asuinrakennusten liiketilan tai pääasiassa muuta käyttöä kuin asumista palvelevan tilan laitteisto, jossa pääsulakkeet ovat yli 35 A</li><li>• ilmoituksenvaraisen räjähdysvaarallisen tilan sähkölaitteisto (paikallisviranomaisille tehtävä ilmoitus)</li></ul>	15 vuotta

Kuva 12. Sähkölaitteistoluokat /9/

Kauppa- ja teollisuusministeriön päätöksen 517/1996 10 ja 11§ sisältää veloitteen sähkölaitteistojen huollosta ja kunnossapidosta.

*Sähkölaitteistoja on huollettava ja käytettävä niin, ettei niistä aiheudu vaaraa. Sähkölaitteistojen haltijan on huolehdittava siitä, että laitteiston kuntoa ja turvallisuutta tarkkaillaan. Havaitut puutteet on poistettava riittävän nopeasti. /9/*

*Luokkien 2 ja 3 sähkölaitteistoille on laadittava kunnossapito-ohjelma. Ennalta laadittu ohjelma, jossa määriteltä, mitä toimenpiteitä milloinkin tehdään, varmistaa kunnossapidon suunnitelmallisuuden. Muiden sähkölaitteistojen osalta voidaan kunnossapito-ohjelma korvata laitteiden käyttö- ja huolto-ohjeilla. /9/*

*Kunnossapito-ohjelmassa käsiteltäviä sähköturvallisuuden ylläpitämiseen liittyviä asioita ovat esimerkiksi:*

- *sähkötilojen lukitukset, niihin pääsy sekä varoituskilvet,*
- *maadoitukset, joiden resistanssiarvolle on säädöksissä tai ohjeissa asetettu yläraja,*
- *säädösten vaatimat turvajärjestelmät (esim. varavalaistus, varavoima),*
- *suojalaitteiden asetteluarvot*
- *kosketussuojaus ja mekaaninen suojaus,*
- *ilmajohtojen turvaetäisyydet,*
- *erilaiset mittaukset ja testaukset sekä*
- *säännönmukaiset silmämääräiset katselmukset. /9/*

*Säädökset eivät määrittele tarkkaa luetteloa siitä, mitä yksittäisiä toimenpiteitä pitää tehdä ja millaisin väliajoin. Kunnossapito-ohjelma voidaan laatia sähkölaitteiston ikää ja rakennetta sekä kiinteistön omia tarpeita vastaavaksi. Ohjelman laadinnassa voidaan hyödyntää Sähkötieto ry:n julkaisemia ST-kortteja (sarja 96). /9/*

## 8. PROJEKTIN ALOITUS

Laitekannasta ja laitteiden tilan selvittämiseksi oli tehtävä kuntokartoitus. Tähän kartoitukseen valmistautuminen alkoi PSK – Prosessiteollisuuden standardointikeskuksen menettelyohjeen – 6202 (ohje kuntokartoituksesta) tutustumiseen. Kunnossapitotarpeiden kartoitus alkoi koulun kone- ja metallipuolen verstaiden koneiden ja laitteiden kuntokartoituksella, jossa oli pääpaino työturvallisuustekijöiden tarkastamisessa. Kartoitusta oli suorittamassa neljä henkilöä, kunnossapidon työnjohtaja, sähköasentaja, työsuojeluvastaava sekä tutkintotyön tekijä. Kaikki viat ja puutteellisuudet kerättiin muistiin. Jokaisesta kartoitetusta tilasta löytyi jonkin verran vikoja sekä puutteita työturvallisuudessa sekä joitakin laitevikoja. Suurimmat viat liittyivät paineilmalaitteiden turvakytkimiin sekä sähkörasioihin ja pistotulppiin. Tämän tarkastuksen aikana nousi esille selvä tarve ennakkohuolto-ohjelmalle, joka on tämän työn ehdoton painopiste.

Jo ennen ensimmäistä kuntokartoitusta selvitettiin, onko koululle mahdollista hankkia tietokoneavusteinen järjestelmä helpottamaan ja ohjaamaan kunnossapitoa. Kun mahdollisuus ohjelmiston hankkimiseen saatiin, hankittiin ohjelmistojen tarjoajilta tietoa ja tarjouksia eri ohjelmista. Ohjelmista saatujen tietojen ja tarjousten pohjalta ykkösvaihtoehdoksi nousi lappeenrantalaisen ohjelmistoyrityksen Camlinen Maint -ohjelma. Se oli saatujen tarjousten pohjalta selkeästi halvin sekä sopivin siihen toimintaympäristöön, johon ohjelma on tulossa palvelemaan. Se on suunniteltu konepajayritysten käyttöön, ja koululla koneosasto on suurin yksikkö ja näin tästäkin syystä ohjelma on sopivin hankinta sinne. Aikaisemmin oli eri tietolähteistä tutustuttu aikaisemmin tehtyihin tutkintotöihin, jotka käsittelevät kunnossapitoa ja kunnossapitojärjestelmiä. Yksi näistä töistä oli tehty siitä, kuinka Camlinen Maint -ohjelma otettiin käyttöön ABLOY:n Joensuun tehtaalle. Se on suuri konepaja. Siellä oli aikaisemmin ollut Artekus Oy:n Artturi -ohjelma, josta oli myös pyydetty tarjous. He olivat siellä todenneet sen vaikeaksi käyttää, ja halusivat vaihtaa ohjelmaan, jota on helpompi ja selkeämpi käyttää, ja

olivat päätyneet Maintiin. Tämäkin seikka puolsi Camlinen Maint -ohjelman ja hankintaa, koska helppo käyttäminen on erittäin tärkeä ominaisuus ohjelmalle.

Tampereen kaupungilla on toiminnanohjausjärjestelmänä SAP ERP. Tämä asetti tarpeen hankkia tietynlaisia lisätietoja sekä SAP:sta, että Maint ohjelmasta. SAP järjestelmässä nimittäin on myös kunnossapidolle toimintonsa. Aluksi piti selvittää yhdessä kaupungin SAP vastaavien kanssa, otetaanko SAP:n kunnossapitotoiminnot ohjaamaan Hervannan ammattioppilaitoksen kunnossapitoa vai ostetaanko jokin toinen ohjelma sitä varten. Myös se oli tärkeä asia selvittää, miten tämä mahdollisesti toinen ohjelma voidaan yhdistää toimimaan SAP:n kanssa. Ensimmäisen palaverin jälkeen tuli jo selkeästi esille se, että SAP:n kunnossapito-osio on kankea ja se ei ole paras vaihtoehto Hervannan ammattioppilaitokselle. Varsinkin kustannus seuranta oli pakko hoitaa SAP:n kautta, koska kaikki kaupungin laitosten tekemät hankinnat menevät sen kautta. Kehityspalaverissa tuli esille myös se, että liittymien rakentaminen SAP:n ja toisen ohjelman välille on työlästä ja erittäin kallista.

Lähempi tutustuminen SAP -järjestelmän töiden ohjaukseen toi esille sen, että se ei täysin sovellu laitoksen koneiden ja laitteiden kunnossapidon ja huoltotöiden ohjaamiseen. Myös ohjelman käyttö vaikutti hankalalta ja kankealta. Varsinkin ohjelma on vaikeakäyttöinen henkilöille, jotka käyttävät sitä harvoin. Kaupungilla ei myöskään ollut käytössä SAP:sta ominaisuutta, jolla voidaan ohjata ennakkohuoltotoimia hälytyksin eikä SAP:ista esitystä pitäneillä henkilöillä ollut varmaa tietoa siitä, onko tällaista optiota edes mahdollista saada SAP:iin.

## 9. KUNTOKARTOITUS

Tähän työhön tehtiin manuaalisorvien ja niiden lähialueiden kunnan kartoitus soveltaen PSK6202 standardia kuntokartoituksesta. Kuntokartoitus kattoi mekaaniset ja sähköiset osat ja komponentit. Kartoituksessa ja tarkastuksissa käytettiin kunnontarkastuskortteja. Ne on luotu soveltaen PSK 6202:n mukaista kuntokartoituskorttia siten, että arviointi muutettiin oppilaitokselle sopivaksi. Kuntokartoituksen lopputuloksista raportoitiin mahdollisimman tarkasti PSK-standardien mukaisesti. Kartoituksesta on luotu ohje, kuinka sitä voidaan tulevaisuudessa suorittaa muillekin laitoksessa oleville laitteille ja koneille. Ohje on esitetty myöhemmin. /13/

Kartoituksen pohjalta tehtävät kunnossapitosuunnitelmat raportoidaan yksityiskohtaisesti ja tehdään myös ohjeet kunnossapitosuunnitelman laatimisesta tulevaisuutta varten. Onnistuttaessa luodaan yksi tapa – koulun oma standardi – tehdä kuntokartoitukset ja tarkastukset laitteille ja luoda yhtenäiset kunnossapito-ohjeet ja -suunnitelmat.

Kartoituksissa ja tarkastuksissa on myös tarkoitus löytää tarpeet, millaista kunnossapitoa on syytä ruveta suorittamaan laitteille. Tältä pohjalta voidaan etsiä sopivat ohjelmistot, jotka palvelevat parhaiten esiin tulevia tarpeita. On myös muistettava, että kunnossapito ei ole koulun itsetarkoitus, vaan sen tehtävä on varmistaa turvallisesti toimivat koneet opetuskäyttöä varten.

Löytyvistä vioista ja puutteista tehtiin ns. vikailmoituskortit. Tarkoitus on se, että niitä tullaan käyttämään myös tämän työn päättymisen jälkeen. Edellä on ohjeita niiden käytöstä. Näitä ohjeita voidaan muokata niin, että ne ovat mahdollisimman selkeät ja niitä on kaikkien henkilökunnan ja tarvittaessa opiskelijoiden helppo noudattaa ja että niiden pohjalta korjaus ja muut tarvittavat kunnossapidolliset tehtävät saadaan tehokkaasti ja nopeasti suoritettua. Näin laite voidaan palauttaa ripeästi toimimaan suunnitellusti ja turvallisesti. Kun saadaan luotua pelisäännöt,

joita kaikki noudattavat, toiminta nopeutuu eikä tiedonkulussa tule ongelmia, ja näin yhteistyö käyttäjien ja kunnossapidon välillä helpottuu.

Kunnossapitojärjestelmän käyttöönottovaiheessa tehdään laitteille tarkat kuntokartoitukset, joissa kerätään tietoa järjestelmään laitteiden kunnosta, toiminnasta ja kunnossapidosta. Tiloista tehdään myös kuntokartoitukset, joissa tutkitaan tilan, laitteiden ja työkalujen turvallisuutta koskevat seikat, sähköliitännät, -kytkimet ja -kaapeloinnit sekä paineilmaletkut ja -liittimet. Tarkkoja laitekohtaisia kuntokartoituksia tehdään jatkossa kahden vuoden välein ja tiloille tehtäviä kartoituksia vuoden välein. Jos jatkossa huomataan, että kartoitusten aikavälit ovat liian tiheitä tai harvoja, voidaan niitä muuttaa. Esimerkiksi, jos kahden vuoden välein tehtävissä laitteiden kartoituksissa ei löydy mitään muutoksia laitteiden kunnossa edellisellä kerralla tehtyyn nähden, voidaan väliä pidentää 3 - 5 vuoteen. Tiloja koskeva pääasiassa turvallisuusseikkoja koskeva tarkastus on syytä pitää vähintään vuoden välein jatkossakin. Kunnossapidon tietojärjestelmän ollessa oikein käytössä koneisiin tulevat viat ilmoitetaan välittömästi järjestelmän avulla kunnossapitohenkilöstölle. Korjauksien yhteydessä tehdään laitteelle aina tarkempi kuntokartoitus raportointineen ja päivitetään järjestelmään laitteen tiedot. Näin varmistetaan, että laitteen kunnosta ja toiminnasta oleva tieto on paikkaansa pitävää. Kartoituksia joko tehdään itse tai ne teetetään ulkopuolisilla toimijoilla, riippuen siitä vaatiiko laitteen kuntokartoituksen tekeminen jotain sellaista erikoisosaamista, jota talon sisältä ei löydy. Kartoitusten ajankohdaksi on hyvä valita kesäaika, jolloin laitteita ei juuri käytetä ja opiskelijat ovat suorittaneet laitteille ja niiden ympäristölle huolellisen puhdistuksen. Kesällä ei myöskään kartoitusta tehtäessä häiritä opetusta verstailla. Kuntokartoituksissa löydetyistä korjaustarpeista tehdään tietojärjestelmään työtilaukset, ja järjestelmän tekee hälytyksen niistä ja lisää ne työlistoihin. Vähintään uusimmat kuntokartoitusten pöytäkirjat pidetään järjestelmässä tallessa, jotta niitä voidaan hyödyntää seuraavissa kartoituksissa.

## 9.1 Ohjeet kuntokartoituksen toteutuksesta

Kartoitus aloitetaan laitteen tai tilan lähtötietojen kokoamisella. Tietoja kerätään tilasta vastaavalta opettajalta sekä tietojärjestelmästä löytyvistä tiedoista. Jos tietoja ei ole vielä järjestelmässä, on ne etsittävä valmistajan toimittamista laitetta koskevista asiakirjoista. Laitteista ja tiloista tarvitaan perustiedot, kuten käyttöönottovuosi sekä piirustukset, työselostukset, viranomaistarkastusten raportit ja aiemmin tehtyjen tarkastusten ja kartoitusten raportit. Valmistautuminen kartoitukseen vaatii myös seuraavia toimenpiteitä:

- tutustutaan laitteiston tai tilan rakenteisiin ja teknisiin järjestelmiin
- käydään läpi toteutetut korjaukset / huoltotarpeet
- hahmotellaan laitteiston tai tilan kokonaistilanne
- analysoidaan aiemmin toteutettuja ratkaisuja ja ennakoidaan tarkastuksessa mahdollisesti esiin tulevia ongelmia
- varataan tarkastukseen mukaan tarpeellinen välineistö
- suunnitellaan alustavasti tarkastuksen etenemisjärjestys ja painopisteet laitteiston iän, esiintyneiden vikojen ja tehtyjen korjauksien perusteella. /13/

Lähtötietojen keruun jälkeen rajataan ja valitaan kartoituksen sisältö.

Tulevaisuudessa apuna käytetään aiempina vuosina tehtyjä kartoituksia ja niiden raportteja. Kartoituksissa selvitetään seuraavia seikkoja:

- laitteiden turvallisuus
- kiireellistä korjausta vaativat viat
- laitteiden ja järjestelmien korjaustarpeet lyhyellä aikavälillä ja korjausten kiireellisyysjärjestys
- tarkempaa seurantaa vaativat laitteet
- laajat uusimis- ja parannustarpeet
- laitteiden ja järjestelmien merkittävimmät vahinkoriskit
- laitteiden käyttö ja huolto
- käyttöolosuhteet
- käyttäjien perehtyneisyys
- laitteiston korjaushistoria ja tehdyt muutostyöt

- laitteiston yleinen tila verrattuna vastaaviin
- viranomaistarkastusten tilanne tilaajan luovuttamien asiakirjojen perusteella  
/13/

Laitteistotarkastuksessa prosessi käydään läpi yhteisesti sovitun tarkastussuunnitelman mukaisesti. Tarkastettavista kohteista kirjataan nykytilanne, arvioidaan vaurioitumisen todennäköisyyksiä sekä kirjataan todetut vauriot ja muut havainnot kunnonvalvontakortteihin. Tarkastuksessa ovat ensisijaisia turvallisuuteen ja terveellisyteen vaikuttavat seikat sekä korjauskustannuksiltaan merkittävimmät vauriot. Oleellisia ovat myös viat, jotka voivat aiheuttaa pahentuessaan merkittäviä vahinko- ja kustannusriskejä. Kartoituksessa on hyvä olla mukana useampi henkilö, ainakin tilasta vastaava opettaja, kunnossapidon edustaja ja työturvallisuudesta vastaava henkilö. /13/

## 9.2 Ohjeet kuntokartoituksen raportoinnista

Kartoituksen tulokset raportoidaan tietojärjestelmään ja tehdään tarvittavista lisätutkimuksista ja korjauksista työtilaukset sekä järjestelmään. Raportti sisältää lyhyen kuvauksen tarkastuksista ja tuloksista sekä jatkotoimenpide-ehdotukset. Raportin lisäksi järjestelmään voidaan lisätä liitteeksi myös kunnonvalvontakortit, joissa on tarkastuksen tulokset. Näitä voidaan hyödyntää työlistoissa, joita tehdään löytyneistä korjaustarpeista sekä seuraavassa tarkastuksessa lähtötietoina. Kuntokartoituksen tarkastuksessa esille tulleet kunnossapidon, varsinkin käyttäjien vastuulla olevan kunnossapidon, tai käytön selvät puutteet ja ongelmat kirjataan raporttiin. Raportissa tarkastellaan myös, olisivatko jo syntyneet vauriot olleet ehkäistävissä erilaisella toiminnalla. Kuntokartoittajat esittävät tarvittavia korjaustoimenpiteitä ja lisäselvitystarpeita. /13/



### 9.3 Kuinka toimia kartoituksen jälkeen

Raportin ja tulosten pohjalta tehdään tarpeelliset korjaustilaukset järjestelmällä sekä tilataan tai varataan tarvittavat osat, komponentit, materiaalit ja työvälineet korjauksia varten. Näin järjestelmän avulla saadaan ne siirrettyä myös laitteen tai tilan vikahistoriaan. Tulosten pohjalta voidaan – varsinkin puutteiden, ongelmien tai toistuvien vikojen – miettiä kuinka parantaa nykyistä laitteiden käyttöä, käytön turvallisuutta ja kunnossapitoa. Jos toistuvia vastaavia vikoja löytyy paljon, kannattaa miettiä, onko määräaikaishuoltojen aikaväleissä tai koneiden käyttäjien – opettajat ja opiskelijat – taidoissa ja asenteissa korjaamisen varaa. /13/

### 9.4 Manuaalisorvien kuntokartoitus

Oppilaitoksella on kolmessa eri rakennuksessa verstaiteita, jossa on eri valmistajien manuaalisorveja käytössä. Oppilaitoksen käytössä on kolmen eri valmistajan manuaalisorveja Harrisonin, Slivenin, TOS:n. Kartoituksessa käytiin läpi yhteensä 25 konetta: kuusitoista Harrisonia, kahdeksan Sliveniä ja yksi TOS:n. Harrisonit ovat olleet käytössä koulun perustamisesta asti kahdeksankymmentäluvun puolivälin jälkeen, ja Slivenit on hankittu vuonna 2000. Sorvien kuntokartoitusta varten kerättiin tietoa, jota niistä oli saatavilla, haastatteleamalla oppilaitoksen henkilökuntaa sekä opettajia, kone- ja metallipuolen linjajohtajaa että kunnossapitohenkilöstöä. Haastattelujen lisäksi kerättiin tietoa sorveista ja niiden kunnossapidosta sorvien käyttö- ja huolto-ohjeista. Haastatteluista kävi ilmi, että sorveille, kuten muillekaan oppilaitoksen koneille, ei ollut suoritettu ennakoivaa kunnossapitoa, ja tieto esiintyvistä vioista ei oikein kunnolla kulje käyttäjätasolta kunnossapidon henkilöstölle. Kuntokartoituksen tekeminen aloitettiin C-rakennuksen C1115 -tilan manuaalisorveista. Tässä tilassa on Harrisonin ja Slivenin valmistamia sorveja. Molemmen valmistajan sorveja on siellä viisi kappaletta. Niitä käytetään pääasiallisesti ensimmäisen vuosikurssin opiskelijoiden opetuksessa, joten näiden koneiden käyttäjillä on vähiten kokemusta koneiden käytöstä ja huollosta. Edellä mainitun tilan lisäksi käytiin D-rakennuksen D1002-, D1015- ja D1034- tilojen manuaalisorvit lävitse. Kyseisissä tiloissa on yhteensä

viisitoista manuaalisorvia: yksitoista Harrisonia, kolme Sliveniä ja yksi TOS. Näissä tiloissa opetus tapahtuu pääasiassa toisen ja kolmannen vuosikurssin opiskelijoille, joilla on jo kokemusta kertynyt koneiden käytöstä ja huoltamisesta. Kartoitukseen kuului sekä turvalaitteita ja koneen toiminnan tutkimista. Seuraavassa listassa on esitettyä seikat, jotka kartoituksessa käytiin läpi:

- hallintalaitteiden kunto
- näkyvät kaapelit
- karan kunto
- kelkan kunto ja toiminta
- näyttö
- moottorin toiminta
- vaihteiston toiminta
- koneiden ympäristö ja siisteys
- keskusvoitelun toiminta
- lastuamismestelaitteen toiminta
- päävirtakytkimen toiminta
- suojien ja suojakytinten toiminta ja kunto
- jarrun toiminta
- sähkökaapin kunto.

Puutteita ja vikoja kartoituksessa löytyi seuraavasti:

- kaapelointien suojuissa vikaa tai ne eivät olleet kunnolla kiinni
- muutaman kelkan toiminnassa
- muutaman moottorin toiminnassa
- muutama hätäseis- painike oli huonosti kiinni ja yksi oli lähes kokonaan irti sekä yksi palautti huonosti
- sähkökaappien suojatulpissa oli reikiä ja osista se puuttui kokonaan
- yksi karan suoja liikkui huonosta ja yksi karan suoja oli kokonaan pois paikaltaan
- parissa koneessa jarru ei toiminut kunnolla
- hallintalaitteissa oli vikaa parin koneen kaasu- ja paikoitusvivoissa
- parissa koneessa vaihteita oli vaikea saada päälle ja yksi kone piti kovaa ääntä kun vaihde oli päällä ja kara pyöri

- kaikkien Slivenien voiteluöljysäiliö vuoti
- yhdessä koneessa oli pikaliikemoottorin suoja melkein irti
- suojalaseja oli rikki useasta koneesta.

Yhdessä Harrisonissa oli vikaa virtakytkimessä ja sen takia sitä ei saanut käyntiin. Yhdessä Slivenissä oli karan suoja poispaikaltaan ja se esti koneen käynnistämisen. Näiden koneiden osalta ei kaikkia toimintoja voitu tarkistaa. Siksi näille laitteille on suoritettava uusi kartoitus, kun viat on korjattu. Liitteissä on koneiden kunnonvalvontakortit esitettynä. Niissä on tarkemmat tulokset kartoituksesta.

Tarkastuksessa tuli muutama asia hyvin selkeästi esille. Harrisonit olivat yleisesti paremmassa kunnossa kuin noin 15 vuotta vähemmän käytössä olleet bulgarialaiset Slivenit. Toinen esille noussut yleinen asia oli se, että D-rakennuksessa sijaitsevat jatko-opiskelijoiden käytössä olevat koneet olivat paremmassa kunnossa kuin ensimmäisen vuoden opiskelijoiden käytössä olevat koneet.

Kartoituksessa tuli esille myös sellainen huolestuttava seikka, että osaa koneista on käytetty silloin, kun niiden turvalaitteet ja hätäseis kytkimet eivät ole olleet vaadittavassa kunnossa. Tämä varmasti johtuu siitä, että kunnossapidolle ei ole mennyt tietoa koneissa olevista vioista. Jos kyseisiä koneita käytettäessä olisi tapahtunut vahinkoja tai tapaturmia, olisi niitä varmasti pitänyt selvittää oikeusteitse.

Sorveille tehdyn kuntokartoituksen jälkeen niille tehtiin koneiden valmistajien toimittamien huolto-ohjeiden pohjalta määräaikaishuolto-ohjeet. Niissä olevia huoltovälejä muokattiin käyttömäärän pohjalta sopivaksi oppilaitokselle.

## 10. MÄÄRÄAIKAISHUOLLOT

### 10.1 Manuaalisorvien määräaikaishuollot

Manuaalisorveille tehtävä ennakoiva kunnossapito koostuu käyttäjien suorittamasta päivittäis- ja viikoittaishuolloista, kuten laitteiden ja niiden ympäristön puhdistamisesta ja osien voiteluista sekä kuuden ja kahdentoista kuukauden välein tapahtuvista määräaikaishuolloista. Kuuden, kahdentoista ja kahdenkymmenen neljän kuukauden välein tehtävä kunnossapito pitää sisällään voiteluita, kunnonvalvontaa, säiliöiden täyttämistä ja säiliöiden ja suodattimien puhdistamista. Määräaikaishuollot kuuluvat kunnossapitohenkilöiden tehtäviin. Kuuden kuukauden välein tehtävään kunnossapitoon kuuluu:

- vaihteistolaatikon öljyn määrän tarkastaminen ja lisääminen
- syöttölaatikon öljyn määrän tarkastaminen ja lisääminen
- teräkelkkalaatikon öljyn määrän tarkastaminen ja lisääminen
- mekaanisten turvalaitteiden kunnon ja toiminnan tarkastaminen
- sähköliitosten tarkastaminen
- kotelointien tarkastaminen
- oheistyövälineiden toiminnan tarkastaminen

Kahdentoista kuukauden välein tehtävään kunnossapitoon kuuluu

- vaihteistolaatikon öljyn vaihto
- syöttölaatikon öljyn vaihto
- teräkelkkalaatikon öljyn vaihto
- hammaspyörien laakeriaukkojen pesu ja rasvaus
- leikkuunesteen vaihto ja säiliön sekä suodatinten pesu
- kiilahihnojen tarkastaminen ja vaihto tarvittaessa.

Kahdenkymmenen neljän kuukauden välein tehtävään kunnossapitoon kuuluu

- päämoottorin puhdistus ja tarkistus
- sähkökaapin puhdistus ja tarkistus
- koneiden kuntokartoitus. /14, 15/

Edellä mainittujen määräaikaishuoltojen lisäksi käyttäjien on kaksi kertaa vuodessa suoritettava koneiden huolellinen puhdistaminen. Koneiden määräaikaishuoltolistat ovat esitettyinä liitteissä.

## 10.2 Manuaalijyrsimien määräaikaishuollot

Manuaalijyrsimien määräaikaishuoltojen ohjeistus pohjautuu Lagun 5SP- jyrsinten huolto-ohjeisiin, mutta se on sovellettavissa myös kaikille muille manuaalijyrsimille, joita laitoksesta löytyy. Ne koostuvat päivittäisistä ja viikoittaisista käyttäjien hoitamasta kunnossapidosta ja kuuden sekä kahdentoista kuukauden välein tehtävistä huoltotoimista. Päivittaiset huoltotoimet koostuvat koneen puhdistamisesta, voitelemisesta ja kunnonvalvonnasta. Viikoittaiset huoltotoimet ovat voiteluöljynmäärän tarkastaminen sekä koneen ja sen turvalaitteiden toiminnan tarkastaminen. Kuuden kuukauden välein tehtävät huoltotoimet ovat:

- sähkökaapin puhdistus
- johteiden välyksien tarkastaminen ja kiilojen säätäminen
- koneen vaakituksen tarkastaminen
- ankkuripulttien kireyden tarkastaminen ja kiristäminen tarvittaessa
- lastunsuojien puhdistus
- sähköliitännöiden puhdistus ja tarkistus
- ruuviliitosten tarkastaminen
- turvalukitusten, releiden ja ajastimien toiminnan tarkastaminen
- leikkausnesteen määrän ja laadun tarkastaminen

Kahdentoista kuukauden välein tehtävät huoltotoimet ovat:

- kone ja sen sähkölaitteiden puhdistaminen
- öljyjen vaihto sekä säiliöiden ja suodattimien puhdistus
- leikkuunesteen vaihto sekä säiliön ja suodatinten puhdistus
- laakereiden kulumien ja vaurioiden tarkastaminen kuuntelemalla
- välysten tarkastus ja säätö tarvittaessa. /16/

Liitteissä on esitettyinä laitteiden huoltolistat. Liitteissä on esitettyinä myös muita huoltolistoja kone- ja metallipuolen koneille.

### 10.3 Muille koneille tehtyjä määräaikaishuoltoja

Manuaalikoneiden lisäksi oppilaitoksella suurimäärä myös erilaisia NC-koneita käytössä. Niille tehtävät määräaikaishuollot ja –tarkastukset ovat hyvin pitkälti samanlaisia huoltotoimia kuin manuaalikoneille suoritettavat määräaikaishuoltotehtävät. Näitäkin ohjeita tehdessä suurin osa huolto-ohjeista tehtiin laitevalmistajien toimittamien huolto-ohjeiden pohjalta. Näiden ohjeiden etsiminen oli hyvin työlästä, koska kaikista koneista ei löytynyt käyttö- ja huolto-ohjeita lainkaan ja ohjeita oli hyvin monessa eri paikassa oppilaitoksen tiloissa. Määräaikaishuoltojen suoritusvälit muokattiin koneiden käytön mukaan järkeviksi. Yleensä teollisuudessa koneita käytetään jopa kolmessa vuorossa ympäri vuorokauden, ja laitevalmistajien huolto-ohjeet ja niissä olevat huoltovälit on suunniteltu sen mukaisesti. Oppilaitoksella koneita ei välttämättä käytetä edes yhden työvuoron mittaista ajanjaksoa päivässä, ja tästä syystä joidenkin huoltotoimien välejä kannatti realisoida käytön mukaiseksi. Koneiden määräaikaishuollot koostuivat päivittäin ja viikoittain tapahtuvista käyttäjien suorittamasta kunnossapidosta sekä kuuden, kahdentoista ja kahdenkymmenen neljän kuukauden välein tapahtuvista huoltotoimista, jotka ovat kunnossapitohenkilöstön tehtäviä, ellei toisin päätetä. Liitteissä on esitetty mm. NC-koneille tehtyjä huolto-ohjeita.

## 11. LAITTEIDEN JA TILOJEN SIISTEYDEN JA KUNNONSEURANTA 5S MENETELMÄLLÄ

Laitteiden ja niiden ympäristön siisteys on tärkeää työturvallisuuden kannalta sekä auttaa pitämään koneet paremmassa kunnossa. Päivittäiseen ja viikoittaiseen kunnossapidon sekä laitteiden ja tilojen siisteyden seurantaan japanilaisten kehittämä 5S menetelmä on kätevä ja helppo työkalu. 5S -nimitys tulee japaninkielestä ja se koostuu viidestä japaninkielen s-kirjaimella alkavasta verbistä. Nämä verbit ovat seiri - lajittelu, seiton - järjestys, seiso - siivous, seiketsu - säännöt ja shitsuke - sitoutuminen. Opiskelijoille tähän menetelmään tutustuminen on eduksi tulevaisuudessa, koska monessa yrityksessä tätä menetelmää käytetään, ja se vaikuttaa useasti työntekijöiden osittaiseen palkkiopalkkaan. Alla on kuvaukset jokaisesta vaiheesta. Liitteissä on tarkistuskortti, jolla kyseisiä toimia voidaan kätevästi seurata. Seurannan tuloksilla saadaan tietoa toiminnan laadusta pajoilla ja eri tiloissa. Näiden tietojen pohjalta voidaan kehittää koneiden käyttäjien toimintaa ja muuttaa asenteita järjestyksen ja siisteyden vaalimiseen tiloissa esimerkiksi pienten ”porkkanoiden” avulla. Taulukossa 1 on esitettyä esimerkki 5S tarkastuskortista /3/

### *Seiri*

*Poistetaan työpisteestä kaikki työnteon kannalta tarpeettomat tavarat ja materiaalit. Kun työpisteessä on vain työn kannalta välttämättömät tavarat ja materiaalit, työtehtävien tekeminen helpottuu (tehtävät yksinkertaistuvat), tilankäyttö tehostuu sekä hankintatoimet tehostuvat /3/*

### *Seiton*

*Työpisteeseen jäävät tavarat sijoitetaan omille paikoilleen. Paikat valitaan siten, että tavaroiden ottaminen ja palauttaminen tapahtuvat riipeästi. Säilytyspaikkaan merkitään sen sisältö, jotta kaikki tietävät mitä siellä pitäisi olla. Näin tavaroiden häviäminen pienenee. /3/*

*Seiso*

*Jokainen huolehtii omista asioistaan siten, että työpiste on siisti ja edustavan näköinen ("jokainen on talkkari"). Tämä koskee kaikkia organisaation jäseniä. Jokaiseen työpisteeseen merkitään siisteydestä vastaavan henkilön tai tiimin jäsenten nimet. Kaikki tilat merkitään. /3/*

*Seiketsu*

*Määritellään, mitä käsite siisteys tarkoittaa ja miten sitä mitataan / arvioidaan. Siisteys tarkoittaa myös henkilökohtaista siisteyttä. /3/*

*Shitsuke*

*Shitsuke = positiivinen kurinalaisuus (halu kehittyä). Päämääränä on muuttaa ihmisten ajattelutapa, eli todellinen shitsuke ilmenee siten, että työpisteen (ja muukin) järjestys säilyy, jopa paranee ilman, että esimiehen täytyy kiinnittää siihen huomiota. TPM kouluttajat toteavat usein, että tämän toimiessa papereita, ohjeita tms. ei enää tarvita, vaan ryhmä ohjaa itse itseään. Kehitys on tässä vaiheessa nopeampaa ja tehokkaampaa kuin perinteisesti esimiesvetoisesti tehtynä ja/tai tiukasti ohjeistettuna. /3/*



Taulukko1. 5S menetelmän tarkastuskortti /3/

Viihtyisä Työpaikka		Työpiste		Arvioija		Päiväys				
		Mittaustulos (ka)		Aikaisempi tulos (ka)						
VAIHE	No	Tarkastuskohde	Kuvaus	ARVIO						
				0	1	2	3	4		
Seiri Lajittelu	1	Tarpeettomat/käyttämättömät materiaalit ja työkalut	Onko työpisteessä sellaisia tarvikkeita tai työkaluja, joita ei tarvita päivittäin							
	2	Tarpeettomat koneet ja laitteet	Onko työpisteessä sellaisia koneita tai laitteita, joita ei tarvita							
	3	Tarpeettomat osat	Edellisistä töistä yli jääneitä osia, tarvikkeita, piilovarastoja							
	4	Väärin merkityt tavarat	Onko jotkut tavarat, työkalut tai tarvikkeet merkitty tarpeellisiksi, vaikka niitä ei käytetä							
	5	Hankaloittavat ohjeet / tavat	Voimassaolevat tai noudatettavat ohjeet, jotka kerryttävät tarpeettomia varastoja							
VAIHE	No	Tarkastuskohde	Kuvaus	ARVIO						
				0	1	2	3	4		
Seiton Järjestys	6	Onko säilytystilat merkitty	Jokaisella säilytyspisteellä on selkeä nimi tai osoite							
	7	Sisällysluettelot	Onko jokaisessa säilytyspisteessä lista tavaroista, jotka kuuluvat juuri sinne							
	8	Säilytysmäärät	Onko sisällysluetteloissa ilmoitettu säilytettävät määrät sekä ohjeet lisätilauksen tekemisestä							
	9	Kulkureitit	Onko kulkureitit, työpisteet, ja varoalueet selvästi merkitty							
	10	Tavaroiden esillä olo	Onko varsinkin yhteiset tarvikkeet ja työkalut helposti saatavilla / palautettavissa							
VAIHE	No	Tarkastuskohde	Kuvaus	ARVIO						
				0	1	2	3	4		
Seiso Siivous	11	Lattioiden ja seinien puhtaus	Lattiat ja seinät ovat puhtaat							
	12	Koneiden pinnat ja ympäristöt	Onko koneet ja niiden toimintaympäristöt puhtaat (siisteys, ei tarpeettomia tavaroita / materiaaleja)							
	13	Koneiden ja laitteiden toimintaedellytykset	Puhdistavatko koneiden käyttäjät koneensa ja sen ympäristön tarkastaessaan sitä							
	14	Puhtausvastaavat	Onko eri työpisteiden puhtaudesta vastaavat henkilöt nimetty, tietävätkö he tehtävänsä							
	15	Aloitteellisuus	Pitävätkö ihmiset työympäristöns puhtaana ilman käskemistä							
VAIHE	No	Tarkastuskohde	Kuvaus	ARVIO						
				0	1	2	3	4		
Seikatsu Säännöt	16	Ilmastointi	Pysyykö työpaikan/pisteen ilma pölyttömänä ja hajuttomana							
	17	Valaistus	Onko valaistus riittävä							
	18	Työvaatteiden puhtaus	Ovatko kaikkien ihmisten työvaatteet puhtaat							
	19	Likaantumisen estäminen	Estävätkö ihmiset likaantumista vai annetaanko paikkojen likaantua, jonka jälkeen siivotaan							
	20	"Järjestyssäännöt"	Onko edellä minitut lajittelu, järjestys ja siivous ohjeistettu							

VAIHE	No	Tarkastuskohde	Kuvaus	ARVIO				
				0	1	2	3	4
<b>Shitsuke Sitoutu- minen</b>	21	Ohjeiden noudattaminen	Noudattavatko kaikki annettuja työturvallisuus - ym. ohjeita (esim. suojavarusteiden käyttö)					
	22	Yhteistyö	Kannustavatko ihmiset toisiaan pitämään puhtaina ja tavarat järjestyksessä					
	23	Täsmällisyys	Noudattavatko kaikki esim. taukoajoja, saapuvat ajoissa tapaamisiin jne.					
	24	Sovittujen sääntöjen noudattaminen	Noudattavatko kaikki sovittuja sääntöjä ja tekevät oman osuutensa					
	25	Sitoutuminen	Kokevatko kaikki ihmiset mielekkääksi sovitut säännöt (työturvallisuus, siisteys, jne.)					

Kyseistä 5S -menetelmään voidaan käyttää kaikkien organisaation toimijoiden seuraamiseen.

## **12. TIETOKONEAVUSTEISEN KUNNOSSAPITOJÄRJESTELMÄN KÄYTTÖÖNOTTO JA SEN VALMISTELU**

Oppilaitokselle hankittu tietokoneavusteinen kunnossapitojärjestelmä on verkon kautta toimiva sovellus. Se toimii palvelimen kautta, ja käyttäjät ottavat niin sanotusti yhteyden ohjelmaan käytettäessä oppilaitoksen sisäisen verkon kautta, johon laitoksen koneet ovat kytkettyinä. Camline Maint ohjelma vaatii toimiakseen SQL 2000 -palvelimen tai uudemman version SQL -palvelimesta. Tampereen ammattioppilaitoksella ei ollut valmiiksi käytössä sopivaa SQL palvelinta ja se täytyi hankkia oppilaitokselle. Käyttäjille tarvittiin CLIENT -lisenssi SQL -palvelimelle. Sitä ei kaikilla käyttäjillä ollut, joten niille koneille, joilla sitä ei vielä ollut, oli CLIENT lisenssi asennettava, jos ne haluttiin liittää CAMLINE Maint -ohjelman käyttäjiksi. Kaikkiin asennuksiin tarvittiin Tampereen kaupungin käytännön mukaisesti TIO (Tietotekniikkakeskus) mukaan.

Ennen käyttöönottoa oli koneista kerättävä tarvittavat tiedot, jotka siirrettäisiin järjestelmään. Tässä vaiheessa koneista kerättiin seuraavia tietoja paikkatiedot, valmistaja, valmistusvuosi, toimittaja Suomessa, koulun tähän mennessä käyttämä laitenumero (jota ei kaikille ollut / löytynyt) sekä koneen valmistusnumero. Laitopaikkakoodausta varten aluksi tehtiin kyseisistä tiloista karkeat layoutit, joissa oli kuvattuna vain järjestelmään siirrettävien koneiden paikat koodeineen. Paikkakoodaus rakennettiin siten, että paikkakoodin viisi ensimmäistä merkkiä oli tilan koodi ja kaksi viimeistä numeroa seitsemän merkin koodista oli juokseva numero tilassa oleville koneille, jotka oli numeroitu layoutien mukaisesti. Tiloista yksi tila on C-rakennuksesta C1115, jossa ensimmäisen vuosikurssin opiskelijat opiskelevat koneistusta. Kolme muuta tilaa sijaitsevat D-rakennuksessa, ja ne ovat D1002 työkaluvalmistajaverstas, D1015 koneistajaverstas, D1034 koneenasentajaverstas. C1115 -tilassa oli pääasiallisesti manuaalikoneita. D-rakennuksen eri verstaissa oli sekä manuaali- että NC-koneita. Liitteissä on esitettynä tilojen layout-kuvat ja tilojen koneluettelot tietoineen, jotka siirrettiin ohjelman tietokantaan.

Ohjelman asentamisen jälkeen voidaan alkaa ottaa sitä kunnolla käyttöön. Ensimmäisenä vaiheena käyttöönotto vaatii laitekannan tietojen siirtämisen ohjelman tietokantaan. Tässä vaiheessa siirrettiin koneet neljästä verstaasta, joissa oli pääasiassa koneistukseen käytettäviä koneita kuten manuaali- ja NC-sorveja, manuaali- ja NC-jyrsimiä, NC-koneistuskeskuksia, pylväsporakoneita, erilaisia hiomakoneita sekä kipinätyöstölaitteisto ja ruiskupuristuskone. Tässä vaiheessa tietokantaan siirrettävien koneiden määrä oli 92 konetta.

Kun konekanta on perustettu ohjelmaan, koneille voitiin ruveta lisäämään ennakkohuolto-ohjeet ja muut huoltoa ja kunnossapitoa varten tarvittavat tiedot. Määräaikaishuoltojen lisäksi järkevää oli siirtää myös koneiden varaosaluetteloita ja koneista olevia piirustuksia järjestelmään. Niiden siirtäminen tapahtuu PDF-muodossa. Kuvat ja luettelot skannattiin laitevalmistajien toimittamista käyttö- ja huolto-ohjeista. Skannattuja kuvia kertyi lähemmäs 1500 kappaletta. Kaikille järjestelmään siirretyille koneille ei tehty ennakkohuolto-ohjelmaa järjestelmään. Yhteensä noin 50 eri laitteelle tässä vaiheessa tehtiin ennakkohuolto-ohjeet, joista ohjelma hälyttää ja rakentaa tehtyjen huoltojen mukaan vikahistoriaa. Yksinkertaisimmille ja suhteessa halvemmille koneille kuten pora- ja hiomakoneille ei tehty ennakkohuolto-ohjelmaa. Näille koneille tehdään kunnontarkastus tilojen kuntokartoitusten yhteydessä. Käyttäjien ja opiskelijoiden vastuulla on hoitaa ilman erityistä ohjelmaa koneille päivittäistä kunnossapitoa kuten puhdistuksia ja voiteluita käytön yhteydessä. Vaikka kaikille järjestelmään siirretyille koneille ei tehty ennakkohuolto-ohjelmaa, ei niitä sinne turhaan lisätty. Kun näillekin koneille tehdyistä huolloista ja korjauksista kirjataan tiedot järjestelmään, voidaan niiden vikahistoriaa kuluineen seurata järjestelmän avulla. Toinen asia, jossa järjestelmästä on näiden koneiden kunnossapidolle hyötyä, ovat korjaustöiden tilaukset konerikkojen sattuessa.

### 13. LOPPUTARKASTELU

Monet koneet ja laitteet tarvitsevat toimiakseen kunnolla ennakoivaa kunnossapitoa. Ennakkohuoltoja ei kannata pitää erillisinä toimenpiteinä muusta kunnossapidosta, vaan pitää noudattaa ennalta laadun ohjelman mukaan systemaattisesti koko ajan. Näin pystytään vähentämään laitteiden seisokkiaikoja sekä estämään suuri osa vakavista konerikoista ja henkilövahingoista. Ennakoiva kunnossapito on henkilökunnan kannalta yleensä mielekkäämpää kuin korjaava kunnossapito, sillä se säästää useasti kunnossapidon henkilökunnan monilta kiireisiltä ja stressaavilta tilanteilta, joissa yllättäen vikaantunut laite on saatava kiireellä kuntoon ja toimimaan. Ennakoivalla kunnossapidolla ei kuitenkaan täysin voida estää kaikkia konerikkoja ja saada aikaan täysin toimintavarma kone- ja laitekantaa, eikä kaikille laitteille ole taloudellisesti ja ajankäytön kannalta järkevää tehdä ennakoivaa kunnossapitoa. Siksi on tärkeää, että tiedot laitteiden kunnosta kulkevat koko ajan käyttäjiltä kunnossapidon henkilökunnallekin, jotta laitteisiin tulleet viat saadaan korjattua mahdollisimman nopeasti konerikon sattumisen jälkeen

Nykyaikana mahdollisuus käyttää verkkopohjaisia tietokoneavusteisia kunnossapitojärjestelmiä parantaa kunnossapidon tuottavuutta ja helpottaa huomattavasti kunnossapidon suunnittelua. Tietokoneavusteisen kunnossapitojärjestelmän tärkein anti on selkeä konekannan hallinta. Ohjelma hälyttää koneille tehtäväksi tulevista määräaikaishuolloista ja ilmoittaa, mitä huoltoja koneille pitää kussakin määräaikaishuollossa suorittaa. Tässä työssä tehtyjen ennakkohuolto- ja kunnontarkastussuunnitelmien tarkoituksena on maksimoida koneiden käyttöaikaa ja minimoida koneiden vikaantumista ja seisokkiaikoja. Tämän työn todellisia vaikutuksia on hyvin vaikea arvioida lyhyellä tähtämellä, vaan vaikutukset näkyvät vuoden parin sisällä, ja sen jälkeen voidaan muokata mm. huoltovälejä, jos siihen tulee tarvetta.

## LÄHTEET

### Painetut lähteet

1. Dhillon B.S., Engineering Maintenance: a modern approach, CRC Press LLC, 2002.
2. Heinonkoski, Risto, Koneautomaation kunnossapito, Opetushallitus, Hamina 2004.
3. Järviö, Jorma, Kunnossapito, Kunnossapito ry, 2004
4. Työsuojelujulkaisuja 57, Koneturvallisuus: Säädökset ja soveltaminen, Sosiaali- ja terveystieteiden ministeriö, Tampere 2002.
5. Työsuojelujulkaisuja 32, Työvälineiden turvallinen käyttö: soveltamissuosituksia, Työsuojeluhallinto, Tampere 2007.
6. Työsuojelujulkaisuja 42, Käyttöpäätöksen soveltamissuosituksia: Koneiden turvallisuuden vaatimukset, Työsuojeluhallinto, Tampere 2007.
7. Työsuojeluoppaita ja -ohjeita 14, Riskin arviointi, Työsuojeluhallinto, Tampere 2005.
8. Työsuojeluoppaita ja -ohjeita 16, Koneturvallisuus, Työsuojeluhallinto, Tampere 2005.
9. Sähköturvallisuussäädökset, Taskutieto 2006, Turvatekniikan keskus, Helsinki 2006.
10. Kodin sähkölaitteistojen kunnossapito, Turvatekniikan keskus, Helsinki 2006.
11. Hervannan ammattioppilaitoksen hakemus ammatillisen koulutuksen laatupalkinnosta, Tampere 2005
12. PSK 6201. Kunnossapito. Käsitteet ja määritteet. PSK Standardisointiyhdistys ry 2003.
13. PSK 6202. Prosessiteollisuuden kuntokartoitus. PSK Standardisointiyhdistys ry 2003.
14. Harrison M350 sorvin käyttöohje, Cronvall Oy, 1986
15. Sliven CU400 sorvin käyttöohje, M.Koskela Oy, 2000
16. Lagun 5SP jyrsimen käyttöohje, Machinery Oy, 2004

### **Painamattomat lähteet**

17. Heurlin, Markku, koulutus. Keskustelut 2007
18. Virtanen, Raimo, kunnossapidon työnjohtaja. Keskustelut 2007
19. Lehtonen, Kyösti, koulutuspäällikkö. Keskustelut 2007

### **Sähköiset lähteet**

20. KP-media Oy. [www-sivu]. [viitattu 11.06.2007]. Saatavissa:  
<http://www.kupinet.fi/index.asp>
21. Camline Oy. [www-sivu]. [viitattu 25.6.2007]. Saatavissa:  
[http://www.camline.fi/finnish/index\\_fi.aspx](http://www.camline.fi/finnish/index_fi.aspx)
22. Kunnossapitoyhdistys ry. Kunnossapitolehden erikoisliite. Kunnossapidon tietojärjestelmät. [www-sivu]. [viitattu 11.07.2007]. Saatavissa:  
<http://www.kupinet.fi/documentindex.asp?id=81&type=1&show=1>
23. ABB Oy. [www-sivu]. [viitattu 4.6.2007] Saatavissa:  
[http://www02.abb.com/global/fiabb/fiabb255.nsf/viewunid/C46D5509D325D21AC225695B002FB07B/\\$file/230\\_0007.pdf](http://www02.abb.com/global/fiabb/fiabb255.nsf/viewunid/C46D5509D325D21AC225695B002FB07B/$file/230_0007.pdf)

## **LIITELUETTELO**

**Liitteet 1-25 manuaalisovien kuntokortit**

**Liitteet 26-34 Tilat ja niiden koneluettelot**

**Liitteet 35-49 Määräaikaishuolto-ohjeet**

**Liite 50 5S-tarkastuskortti**

**Liitteet 51-57 näkymiä Camline Maint ohjelmasta**



Liite 1

<b>Laite: Harrison M350</b>
<b>Laitepaikka: C11504</b>
<b>Liitteet:</b>
<b>Tarkastaja: SB</b>

## KUNNONVALVONTAKORTTI

Arvostelu: 5 = uudenveroisessa kunnossa

2 = tarvitsee korjausta

4 = toimii hyvin

1 = korjattava välittömästi

3 = toimii tarvitsee huoltoa / tai lisätarkastuksia

0 = käyttökielto / uusittava

LAITE / OSA / TILA	KUNTO	TOIMENPITEET / HUOM!	TEHTY / KUITTAUS
Hallintalaitteet	4		
Näkyvät kaapeloinnit	3	suojan valon kaapeli poikki	
Kara	4		
Kelkka	4		
Digitaalinäyttö	4		
Moottori	4		
Vaihteisto	4		
Ympäristö	5		
Hätäseis painikkeet	4		
Keskusvoitelu	4		
Lastuamisnestelaite	4		
Päävirtakytkin	5		
Suojat	4		
Karan suoja ja turvakytin	4		
Hihnajarrun toiminta	4		
Sähkökaappi	2	Suojatulpassa reikä / tulppa puuttu	

**Osioon "TEHTY / KUITTAUS" huollon tehneen nimi ja suoritus päivämäärä vasta kun vika on korjattu.**

**Tähän korttiin voidaan arvioida myös kunnossapidon tilaa ja koneen käyttöä sekä koneen lähiympäristöä.**

<b>Laite: Harrison M350</b>
<b>Laitepaikka: C111505</b>
<b>Liitteet:</b>
<b>Tarkastaja: SB</b>

## KUNNONVALVONTAKORTTI

Arvostelu: 5 = uudenveroisessa kunnossa

2 = tarvitsee korjausta

4 = toimii hyvin

1 = korjattava välittömästi

3 = toimii tarvitsee huoltoa / tai lisätarkastuksia

0 = käyttökielto / uusittava

LAITE / OSA / TILA	KUNTO	TOIMENPITEET / HUOM!	TEHTY / KUITTAUS
Hallintalaitteet	4		
Näkyvät kaapeloinnit	4		
Kara	4		
Kelkka	3	Tarvitsee öljyä ei liiku hyvin ja rahisee liikkeessa	
Digitaalinäyttö	4		
Moottori	3	Nakuttaa käydessä	
Vaihteisto	4		
Ympäristö	5		
Hätäseis painikkeet	2	Melkein irti, toimii	
Keskusvoitelu	4		
Lastuamisnestelaite	4		
Päävirtakytkin	5		
Suojat	4		
Karan suoja ja turvakytkin	4		
Hihnajarrun toiminta	3	Kara pysähtyy hitaasti	
Sähkökaappi	2	Suojatulpassa reikä / tulppa puuttu	

**Osioon "TEHTY / KUITTAUS" huollon tehneen nimi ja suoritus päivämäärä vasta kun vika on korjattu.**

**Tähän korttiin voidaan arvioida myös kunnossapidon tilaa ja koneen käyttöä sekä koneen lähiympäristöä.**

<b>Laite: Harrison M350</b>
<b>Laitepaikka: C111506</b>
<b>Liitteet:</b>
<b>Tarkastaja: SB</b>

## KUNNONVALVONTAKORTTI

Arvostelu: 5 = uudenveroisessa kunnossa

2 = tarvitsee korjausta

4 = toimii hyvin

1 = korjattava välittömästi

3 = toimii tarvitsee huoltoa / tai lisätarkastuksia

0 = käyttökielto / uusittava

LAITE / OSA / TILA	KUNTO	TOIMENPITEET / HUOM!	TEHTY / KUITTAUS
Hallintalaitteet	4		
Näkyvät kaapeloinnit	3	Takaa kaapelin suojausputki irti	
Kara	4		
Kelkka	4		
Digitaalinäyttö	5		
Moottori	3	Nakuttaa	
Vaihteisto	4		
Ympäristö	5		
Hätäseis painikkeet	4		
Keskusvoitelu	4		
Lastuamisnestelaite	4		
Päävirtakytkin	5		
Suojat	4		
Karan suoja ja turvakytin	3	Liikkuu huonosti	
Hihnajarrun toiminta	4		
Sähkökaappi	2	Suojatulpassa reikä / tulppa puuttu	

**Osioon "TEHTY / KUITTAUS" huollon tehneen nimi ja suoritus päivämäärä vasta kun vika on korjattu.**

**Tähän korttiin voidaan arvioida myös kunnossapidon tilaa ja koneen käyttöä sekä koneen lähiympäristöä.**

<b>Laite: Harrison M350</b>
<b>Laitepaikka: C111507</b>
<b>Liitteet:</b>
<b>Tarkastaja: SB</b>

## KUNNONVALVONTAKORTTI

Arvostelu: 5 = uudenveroisessa kunnossa

2 = tarvitsee korjausta

4 = toimii hyvin

1 = korjattava välittömästi

3 = toimii tarvitsee huoltoa / tai lisätarkastuksia

0 = käyttökielto / uusittava

LAITE / OSA / TILA	KUNTO	TOIMENPITEET / HUOM!	TEHTY / KUITTAUS
Hallintalaitteet	0	On / Off kytkin ei toimi kunnolla	
Näkyvät kaapeloinnit	3	suojan lampun johdossa sokeripala näkyvillä	
Kara	4		
Kelkka	4		
Digitaalinäyttö	5		
Moottori	x		
Vaihteisto	x		
Ympäristö	5		
Hätäseis painikkeet	0	VAARA! lähes täysin irti	
Keskusvoitelu	4		
Lastuamisnestelaite	4		
Päävirtakytkin	5		
Suojat	2	lasi rikki	
Karan suoja ja turvakytkin	x		
Hihnajarrun toiminta	x		
Sähkökaappi	1		

**Osioon "TEHTY / KUITTAUS" huollon tehneen nimi ja suoritus päivämäärä vasta kun vika on korjattu.**

**Tähän korttiin voidaan arvioida myös kunnossapidon tilaa ja koneen käyttöä sekä koneen lähiympäristöä.**

<b>Laite: Harrison M350</b>
<b>Laitepaikka: C111508</b>
<b>Liitteet:</b>
<b>Tarkastaja: SB</b>

## KUNNONVALVONTAKORTTI

Arvostelu: 5 = uudenveroisessa kunnossa

2 = tarvitsee korjausta

4 = toimii hyvin

1 = korjattava välittömästi

3 = toimii tarvitsee huoltoa / tai lisätarkastuksia

0 = käyttökielto / uusittava

LAITE / OSA / TILA	KUNTO	TOIMENPITEET / HUOM!	TEHTY / KUITTAUS
Hallintalaitteet	3	"kaasu" melkein irti ei mene helposti nolla asentoon	
Näkyvät kaapeloinnit	3	takaa kaapelin suoja-putki irti	
Kara	4		
Kelkka	4		
Digitaalinäyttö	5		
Moottori	5		
Vaihteisto	3	pitää kovaa ääntä kun kara pyörii	
Ympäristö	5		
Hätäseis painikkeet	4		
Keskusvoitelu	4		
Lastuamisnestelaite	4		
Päävirtakytkin	5		
Suojat	4		
Karan suoja ja turvakytkin	4		
Hihnajarrun toiminta	4		
Sähkökaappi	2	Suojatulpassa reikä / tulppa puuttu	

**Osioon "TEHTY / KUITTAUS" huollon tehneen nimi ja suoritus päivämäärä vasta kun vika on korjattu.**

**Tähän korttiin voidaan arvioida myös kunnossapidon tilaa ja koneen käyttöä sekä koneen lähiympäristöä.**

<b>Laite: Sliven CU400</b>
<b>Laitepaikka: C111509</b>
<b>Liitteet:</b>
<b>Tarkastaja: SB</b>

## KUNNONVALVONTAKORTTI

Arvostelu: 5 = uudenveroisessa kunnossa

2 = tarvitsee korjausta

4 = toimii hyvin

1 = korjattava välittömästi

3 = toimii tarvitsee huoltoa / tai lisätarkastuksia

0 = käyttökielto / uusittava

LAITE / OSA / TILA	KUNTO	TOIMENPITEET / HUOM!	TEHTY / KUITTAUS
Hallintalaitteet	4		
Näkyvät kaapeloinnit	3	Näytön kaapelin suojasta puuttuu pala kiinnityskohdassa	
Kara	4		
Kelkka	4		
Digitaalinäyttö	4		
Moottori	4		
Vaihteisto	4		
Ympäristö	5		
Hätäseis painikkeet	4		
Keskusvoitelu	3	Säiliö vuotaa	
Lastuamisnestelaite	4		
Päävirtakytkin	3		
Suojat	4		
Karan suoja ja turvakytkin	4		
Hihnajarrun toiminta	4		
Sähkökaappi	4		

**Osioon "TEHTY / KUITTAUS" huollon tehneen nimi ja suoritus päivämäärä vasta kun vika on korjattu.**

**Tähän korttiin voidaan arvioida myös kunnossapidon tilaa ja koneen käyttöä sekä koneen lähiympäristöä.**

<b>Laite: Sliven CU400</b>
<b>Laitepaikka: C111510</b>
<b>Liitteet:</b>
<b>Tarkastaja: SB</b>

## KUNNONVALVONTAKORTTI

Arvostelu: 5 = uudenveroisessa kunnossa

2 = tarvitsee korjausta

4 = toimii hyvin

1 = korjattava välittömästi

3 = toimii tarvitsee huoltoa / tai lisätarkastuksia

0 = käyttökielto / uusittava

LAITE / OSA / TILA	KUNTO	TOIMENPITEET / HUOM!	TEHTY / KUITTAUS
Hallintalaitteet	3	kaasusta puuttuu "nuppi"	
Näkyvät kaapeloinnit	4		
Kara	4		
Kelkka	4		
Digitaalinäyttö	4		
Moottori	3	Pitää kovaa ääntä	
Vaihteisto	4		
Ympäristö	4		
Hätäseis painikkeet	4		
Keskusvoitelu	3	Säiliö vuotaa	
Lastuamisnestelaite	4		
Päävirtakytkin	4		
Suojat	2	Lasi rikki	
Karan suoja ja turvakytkin	4		
Hihnajarrun toiminta	4		
Sähkökaappi	4		

**Osioon "TEHTY / KUITTAUS" huollon tehneen nimi ja suoritus päivämäärä vasta kun vika on korjattu.**

**Tähän korttiin voidaan arvioida myös kunnossapidon tilaa ja koneen käyttöä sekä koneen lähiympäristöä.**

<b>Laite: Sliven CU400</b>
<b>Laitepaikka: C111511</b>
<b>Liitteet:</b>
<b>Tarkastaja: SB</b>

## KUNNONVALVONTAKORTTI

Arvostelu: 5 = uudenveroisessa kunnossa

2 = tarvitsee korjausta

4 = toimii hyvin

1 = korjattava välittömästi

3 = toimii tarvitsee huoltoa / tai lisätarkastuksia

0 = käyttökielto / uusittava

LAITE / OSA / TILA	KUNTO	TOIMENPITEET / HUOM!	TEHTY / KUITTAUS
Hallintalaitteet	4		
Näkyvät kaapeloinnit	4		
Kara	x		
Kelkka	4		
Digitaalinäyttö	x		
Moottori	x		
Vaihteisto	x		
Ympäristö	4		
Hätäseis painikkeet	x		
Keskusvoitelu	3	Vuotaa	
Lastuamisnestelaite	4		
Päävirtakytkin	4		
Suojat	0	karasuoja pois paikoiltaan	
Karan suoja ja turvakytkin	x		
Hihnajarrun toiminta	x		
Sähkökaappi	4		
		TEHTÄVÄ UUSI KARTOITUS KORJAUKSEN JÄLKEEN	

**Osioon "TEHTY / KUITTAUS" huollon tehneen nimi ja suoritus päivämäärä vasta kun vika on korjattu.**

**Tähän korttiin voidaan arvioida myös kunnossapidon tilaa ja koneen käyttöä sekä koneen lähiympäristöä.**



<b>Laite: Sliven CU400</b>
<b>Laitepaikka: C111512</b>
<b>Liitteet:</b>
<b>Tarkastaja: SB</b>

## KUNNONVALVONTAKORTTI

Arvostelu: 5 = uudenveroisessa kunnossa

2 = tarvitsee korjausta

4 = toimii hyvin

1 = korjattava välittömästi

3 = toimii tarvitsee huoltoa / tai lisätarkastuksia

0 = käyttökielto / uusittava

LAITE / OSA / TILA	KUNTO	TOIMENPITEET / HUOM!	TEHTY / KUITTAUS
Hallintalaitteet	4		
Näkyvät kaapeloinnit	4		
Kara	4		
Kelkka	4		
Digitaalinäyttö	4		
Moottori	4		
Vaihteisto	3	Kaikki vaihteet eivät mene helposti päälle	
Ympäristö	4		
Hätäseis painikkeet	4		
Keskusvoitelu	3	Säiliö vuotaa	
Lastuamisnestelaite	4		
Päävirtakytkin	4		
Suojat	4		
Karan suoja ja turvakytkin	4		
Hihnajarrun toiminta	2	Ei pysäytä karaa	
Sähkökaappi	4		

**Osioon "TEHTY / KUITTAUS" huollon tehneen nimi ja suoritus päivämäärä vasta kun vika on korjattu.**

**Tähän korttiin voidaan arvioida myös kunnossapidon tilaa ja koneen käyttöä sekä koneen lähiympäristöä.**

<b>Laite: Sliven CU400</b>
<b>Laitepaikka: C111513</b>
<b>Liitteet:</b>
<b>Tarkastaja: SB</b>

## KUNNONVALVONTAKORTTI

Arvostelu: 5 = uudenveroisessa kunnossa

4 = toimii hyvin

3 = toimii tarvitsee huoltoa / tai lisätarkastuksia

2 = tarvitsee korjausta

1 = korjattava välittömästi

0 = käyttökielto / uusittava

LAITE / OSA / TILA	KUNTO	TOIMENPITEET / HUOM!	TEHTY / KUITTAUS
Hallintalaitteet	2	Kelkassa y-suunnan hienosäätö irti, kaasua toimii huonosti	
Näkyvät kaapeloinnit	3	Päävirtakaapelin suojaputki irti	
Kara	4		
Kelkka	3	Pikaliikemoottorin suoja huonosti kiinni	
Digitaalinäyttö	4		
Moottori	3	Nakuttaa	
Vaihteisto	4		
Ympäristö	4		
Hätäseis painikkeet	3	Kelkan kytkin palauttaa huonosti	
Keskusvoitelu	3	Säiliö vuotaa	
Lastuamisnestelaite	4		
Päävirtakytkin	4		
Suojat	3	Lasi rikki	
Karan suoja ja turvakytin	4		
Hihnajarrun toiminta	3	Ei pysäytä kunnolla	
Sähkökaappi	4		

**Osioon "TEHTY / KUITTAUS" huollon tehneen nimi ja suoritus päivämäärä vasta kun vika on korjattu.**

**Tähän korttiin voidaan arvioida myös kunnossapidon tilaa ja koneen käyttöä sekä koneen lähiympäristöä.**

<b>Laite: Harrison VS330TR</b>
<b>Laitepaikka: D100209</b>
<b>Liitteet:</b>
<b>Tarkastaja: SB</b>

## KUNNONVALVONTAKORTTI

Arvostelu: 5 = uudenveroisessa kunnossa

4 = toimii hyvin

3 = toimii tarvitsee huoltoa / tai lisätarkastuksia

2 = tarvitsee korjausta

1 = korjattava välittömästi

0 = käyttökielto / uusittava

LAITE / OSA / TILA	KUNTO	TOIMENPITEET / HUOM!	TEHTY / KUITTAUS
Hallintalaitteet	4		
Näkyvät kaapeloinnit	4		
Kara	4		
Kelkka	4		
Digitaalinäyttö	x	ei näyttöä	
Moottori	4		
Vaihteisto	4		
Ympäristö	3		
Hätäseis painikkeet	4		
Keskusvoitelu	4		
Lastuamisnestelaite	4		
Päävirtakytkin	4		
Suojat	3	Suojalasi huono	
Karan suoja ja turvakytin	4		
Hihnajarrun toiminta	4		
Sähkökaappi	4		

**Osioon "TEHTY / KUITTAUS" huollon tehneen nimi ja suoritus päivämäärä vasta kun vika on korjattu.**

**Tähän korttiin voidaan arvioida myös kunnossapidon tilaa ja koneen käyttöä sekä koneen lähiympäristöä.**

<b>Laite: Harrison M400</b>
<b>Laitepaikka: D100210</b>
<b>Liitteet:</b>
<b>Tarkastaja: SB</b>

## KUNNONVALVONTAKORTTI

Arvostelu: 5 = uudenveroisessa kunnossa

4 = toimii hyvin

3 = toimii tarvitsee huoltoa / tai lisätarkastuksia

2 = tarvitsee korjausta

1 = korjattava välittömästi

0 = käyttökielto / uusittava

LAITE / OSA / TILA	KUNTO	TOIMENPITEET / HUOM!	TEHTY / KUITTAUS
Hallintalaitteet	x	koko laitetta ei voinut tarkistaa, siinä oli työ kesken	
Näkyvät kaapeloinnit	x	koko laitetta ei voinut tarkistaa, siinä oli työ kesken	
Kara	x	koko laitetta ei voinut tarkistaa, siinä oli työ kesken	
Kelkka	x	koko laitetta ei voinut tarkistaa, siinä oli työ kesken	
Digitaalinäyttö	x	koko laitetta ei voinut tarkistaa, siinä oli työ kesken	
Moottori	x	koko laitetta ei voinut tarkistaa, siinä oli työ kesken	
Vaihteisto	x	koko laitetta ei voinut tarkistaa, siinä oli työ kesken	
Ympäristö	x	koko laitetta ei voinut tarkistaa, siinä oli työ kesken	
Hätäseis painikkeet	x	koko laitetta ei voinut tarkistaa, siinä oli työ kesken	
Keskusvoitelu	x	koko laitetta ei voinut tarkistaa, siinä oli työ kesken	
Lastuamisnestelaite	x	koko laitetta ei voinut tarkistaa, siinä oli työ kesken	
Päävirtakytkin	x	koko laitetta ei voinut tarkistaa, siinä oli työ kesken	
Suojat	x	koko laitetta ei voinut tarkistaa, siinä oli työ kesken	
Karan suoja ja turvakytkin	x	koko laitetta ei voinut tarkistaa, siinä oli työ kesken	
Hihnajarrun toiminta	x	koko laitetta ei voinut tarkistaa, siinä oli työ kesken	
Sähkökaappi	x	koko laitetta ei voinut tarkistaa, siinä oli työ kesken	

**Osioon "TEHTY / KUITTAUS" huollon tehneen nimi ja suoritus päivämäärä vasta kun vika on korjattu.**

**Tähän korttiin voidaan arvioida myös kunnossapidon tilaa ja koneen käyttöä sekä koneen lähiympäristöä.**

<b>Laite: Harrison M400</b>
<b>Laitepaikka: D100211</b>
<b>Liitteet:</b>
<b>Tarkastaja: SB</b>

## KUNNONVALVONTAKORTTI

Arvostelu: 5 = uudenveroisessa kunnossa

4 = toimii hyvin

3 = toimii tarvitsee huoltoa / tai lisätarkastuksia

2 = tarvitsee korjausta

1 = korjattava välittömästi

0 = käyttökielto / uusittava

LAITE / OSA / TILA	KUNTO	TOIMENPITEET / HUOM!	TEHTY / KUITTAUS
Hallintalaitteet	4		
Näkyvät kaapeloinnit	4		
Kara	4		
Kelkka	4		
Digitaalinäyttö	4		
Moottori	4		
Vaihteisto	4		
Ympäristö	4		
Hätäseis painikkeet	4		
Keskusvoitelu	3	Säiliö vuotaa	
Lastuamisnestelaite	4		
Päävirtakytkin	4		
Suojat	4		
Karan suoja ja turvakytkin	4		
Hihnajarrun toiminta	4		
Sähkökaappi	4		

**Osioon "TEHTY / KUITTAUS" huollon tehneen nimi ja suoritus päivämäärä vasta kun vika on korjattu.**

**Tähän korttiin voidaan arvioida myös kunnossapidon tilaa ja koneen käyttöä sekä koneen lähiympäristöä.**

<b>Laite: Harrison M400</b>
<b>Laitepaikka: D101510</b>
<b>Liitteet:</b>
<b>Tarkastaja: SB</b>

## KUNNONVALVONTAKORTTI

Arvostelu: 5 = uudenveroisessa kunnossa

4 = toimii hyvin

3 = toimii tarvitsee huoltoa / tai lisätarkastuksia

2 = tarvitsee korjausta

1 = korjattava välittömästi

0 = käyttökielto / uusittava

LAITE / OSA / TILA	KUNTO	TOIMENPITEET / HUOM!	TEHTY / KUITTAUS
Hallintalaitteet	2	Virtakytkin rikki	
Näkyvät kaapeloinnit	4		
Kara	4		
Kelkka	4		
Digitaalinäyttö	4		
Moottori	4		
Vaihteisto	4		
Ympäristö	4		
Hätäseis painikkeet	4		
Keskusvoitelu	4		
Lastuamisnestelaite	4		
Päävirtakytkin	4		
Suojat	4		
Karan suoja ja turvakytin	4		
Hihnajarrun toiminta	4		
Sähkökaappi	4		

**Osioon "TEHTY / KUITTAUS" huollon tehneen nimi ja suoritus päivämäärä vasta kun vika on korjattu.**

**Tähän korttiin voidaan arvioida myös kunnossapidon tilaa ja koneen käyttöä sekä koneen lähiympäristöä.**

<b>Laite: Harrison M400</b>
<b>Laitepaikka: D101511</b>
<b>Liitteet:</b>
<b>Tarkastaja: SB</b>

## KUNNONVALVONTAKORTTI

Arvostelu: 5 = uudenveroisessa kunnossa

4 = toimii hyvin

3 = toimii tarvitsee huoltoa / tai lisätarkastuksia

2 = tarvitsee korjausta

1 = korjattava välittömästi

0 = käyttökielto / uusittava

LAITE / OSA / TILA	KUNTO	TOIMENPITEET / HUOM!	TEHTY / KUITTAUS
Hallintalaitteet	2	Virtakytkin rikki	
Näkyvät kaapeloinnit	2	Päävirtakaapelin suoja irti	
Kara	4		
Kelkka	4		
Digitaalinäyttö	4		
Moottori	4		
Vaihteisto	4		
Ympäristö	4		
Hätäseis painikkeet	4		
Keskusvoitelu	4		
Lastuamisnestelaite	4		
Päävirtakytkin	4		
Suojat	4		
Karan suoja ja turvakytkin	4		
Hihnajarrun toiminta	4		
Sähkökaappi	4		

**Osioon "TEHTY / KUITTAUS" huollon tehneen nimi ja suoritus päivämäärä vasta kun vika on korjattu.**

**Tähän korttiin voidaan arvioida myös kunnossapidon tilaa ja koneen käyttöä sekä koneen lähiympäristöä.**

<b>Laite: Harrison M400</b>
<b>Laitepaikka: D101512</b>
<b>Liitteet:</b>
<b>Tarkastaja: SB</b>

## KUNNONVALVONTAKORTTI

Arvostelu: 5 = uudenveroisessa kunnossa

4 = toimii hyvin

3 = toimii tarvitsee huoltoa / tai lisätarkastuksia

2 = tarvitsee korjausta

1 = korjattava välittömästi

0 = käyttökielto / uusittava

LAITE / OSA / TILA	KUNTO	TOIMENPITEET / HUOM!	TEHTY / KUITTAUS
Hallintalaitteet	4		
Näkyvät kaapeloinnit	2	Päävirtakaapelin suoja irti	
Kara	4		
Kelkka	4		
Digitaalinäyttö	4		
Moottori	4		
Vaihteisto	4		
Ympäristö	4		
Hätäseis painikkeet	4		
Keskusvoitelu	4		
Lastuamisnestelaite	4		
Päävirtakytkin	4		
Suojat	4		
Karan suoja ja turvakytkin	4		
Hihnajarrun toiminta	4		
Sähkökaappi	4		

**Osioon "TEHTY / KUITTAUS" huollon tehneen nimi ja suoritus päivämäärä vasta kun vika on korjattu.**

**Tähän korttiin voidaan arvioida myös kunnossapidon tilaa ja koneen käyttöä sekä koneen lähiympäristöä.**



<b>Laite: Harrison M400</b>
<b>Laitepaikka: D101513</b>
<b>Liitteet:</b>
<b>Tarkastaja: SB</b>

## KUNNONVALVONTAKORTTI

Arvostelu: 5 = uudenveroisessa kunnossa

4 = toimii hyvin

3 = toimii tarvitsee huoltoa / tai lisätarkastuksia

2 = tarvitsee korjausta

1 = korjattava välittömästi

0 = käyttökielto / uusittava

LAITE / OSA / TILA	KUNTO	TOIMENPITEET / HUOM!	TEHTY / KUITTAUS
Hallintalaitteet	4		
Näkyvät kaapeloinnit	4		
Kara	4		
Kelkka	4		
Digitaalinäyttö	4		
Moottori	3	Värisee	
Vaihteisto	4		
Ympäristö	4		
Hätäseis painikkeet	4		
Keskusvoitelu	4		
Lastuamisnestelaite	4		
Päävirtakytkin	4		
Suojat	4		
Karan suoja ja turvakytkin	4		
Hihnajarrun toiminta	4		
Sähkökaappi	4		

**Osioon "TEHTY / KUITTAUS" huollon tehneen nimi ja suoritus päivämäärä vasta kun vika on korjattu.**

**Tähän korttiin voidaan arvioida myös kunnossapidon tilaa ja koneen käyttöä sekä koneen lähiympäristöä.**

<b>Laite: TOS SUIL 40 A/1000</b>
<b>Laitepaikka: D101514</b>
<b>Liitteet:</b>
<b>Tarkastaja: SB</b>

## KUNNONVALVONTAKORTTI

Arvostelu: 5 = uudenveroisessa kunnossa

4 = toimii hyvin

3 = toimii tarvitsee huoltoa / tai lisätarkastuksia

2 = tarvitsee korjausta

1 = korjattava välittömästi

0 = käyttökielto / uusittava

LAITE / OSA / TILA	KUNTO	TOIMENPITEET / HUOM!	TEHTY / KUITTAUS
Hallintalaitteet	4		
Näkyvät kaapeloinnit	4		
Kara	4		
Kelkka	4		
Digitaalinäyttö	4		
Moottori	4		
Vaihteisto	4		
Ympäristö	4		
Hätäseis painikkeet	4		
Keskusvoitelu	4		
Lastuamisnestelaite	4		
Päävirtakytkin	4		
Suojat	4		
Karan suoja ja turvakytkin	4		
Hihnajarrun toiminta	4		
Sähkökaappi	4		

**Osioon "TEHTY / KUITTAUS" huollon tehneen nimi ja suoritus päivämäärä vasta kun vika on korjattu.**

**Tähän korttiin voidaan arvioida myös kunnossapidon tilaa ja koneen käyttöä sekä koneen lähiympäristöä.**

<b>Laite: Sliven CU400</b>
<b>Laitepaikka: D101515</b>
<b>Liitteet:</b>
<b>Tarkastaja: SB</b>

## KUNNONVALVONTAKORTTI

Arvostelu: 5 = uudenveroisessa kunnossa

4 = toimii hyvin

3 = toimii tarvitsee huoltoa / tai lisätarkastuksia

2 = tarvitsee korjausta

1 = korjattava välittömästi

0 = käyttökielto / uusittava

LAITE / OSA / TILA	KUNTO	TOIMENPITEET / HUOM!	TEHTY / KUITTAUS
Hallintalaitteet	4		
Näkyvät kaapeloinnit	4		
Kara	4		
Kelkka	4		
Digitaalinäyttö	4		
Moottori	4		
Vaihteisto	4		
Ympäristö	4		
Hätäseis painikkeet	4		
Keskusvoitelu	3	Säiliö vuotaa	
Lastuamisnestelaite	4		
Päävirtakytkin	4		
Suojat	4		
Karan suoja ja turvakytkin	4		
Hihnajarrun toiminta	4		
Sähkökaappi	4		

**Osioon "TEHTY / KUITTAUS" huollon tehneen nimi ja suoritus päivämäärä vasta kun vika on korjattu.**

**Tähän korttiin voidaan arvioida myös kunnossapidon tilaa ja koneen käyttöä sekä koneen lähiympäristöä.**

<b>Laite: Sliven CU400</b>
<b>Laitepaikka: D101520</b>
<b>Liitteet:</b>
<b>Tarkastaja: SB</b>

## KUNNONVALVONTAKORTTI

Arvostelu: 5 = uudenveroisessa kunnossa

4 = toimii hyvin

3 = toimii tarvitsee huoltoa / tai lisätarkastuksia

2 = tarvitsee korjausta

1 = korjattava välittömästi

0 = käyttökielto / uusittava

LAITE / OSA / TILA	KUNTO	TOIMENPITEET / HUOM!	TEHTY / KUITTAUS
Hallintalaitteet	4		
Näkyvät kaapeloinnit	4		
Kara	4		
Kelkka	4		
Digitaalinäyttö	4		
Moottori	4		
Vaihteisto	4		
Ympäristö	4		
Hätäseis painikkeet	4		
Keskusvoitelu	3	Säiliö vuotaa	
Lastuamisnestelaite	4		
Päävirtakytkin	4		
Suojat	0	Suojalasi puuttuu	
Karan suoja ja turvakytin	4		
Hihnajarrun toiminta	4		
Sähkökaappi	4		

**Osioon "TEHTY / KUITTAUS" huollon tehneen nimi ja suoritus päivämäärä vasta kun vika on korjattu.**

**Tähän korttiin voidaan arvioida myös kunnossapidon tilaa ja koneen käyttöä sekä koneen lähiympäristöä.**

<b>Laite: Sliven CU400</b>
<b>Laitepaikka: D101521</b>
<b>Liitteet:</b>
<b>Tarkastaja: SB</b>

## KUNNONVALVONTAKORTTI

Arvostelu: 5 = uudenveroisessa kunnossa

4 = toimii hyvin

3 = toimii tarvitsee huoltoa / tai lisätarkastuksia

2 = tarvitsee korjausta

1 = korjattava välittömästi

0 = käyttökielto / uusittava

LAITE / OSA / TILA	KUNTO	TOIMENPITEET / HUOM!	TEHTY / KUITTAUS
Hallintalaitteet	4		
Näkyvät kaapeloinnit	4		
Kara	4		
Kelkka	4		
Digitaalinäyttö	4		
Moottori	4		
Vaihteisto	4		
Ympäristö	4		
Hätäseis painikkeet	3	Toinen kytkin huonosti kiinni	
Keskusvoitelu	3	Säiliö vuotaa	
Lastuamisnestelaite	4		
Päävirtakytkin	4		
Suojat	1	Suojalasi rikki	
Karan suoja ja turvakytkin	4		
Hihnajarrun toiminta	4		
Sähkökaappi	4		

**Osioon "TEHTY / KUITTAUS" huollon tehneen nimi ja suoritus päivämäärä vasta kun vika on korjattu.**

**Tähän korttiin voidaan arvioida myös kunnossapidon tilaa ja koneen käyttöä sekä koneen lähiympäristöä.**

<b>Laite: Harrison M350</b>
<b>Laitepaikka: D103411</b>
<b>Liitteet:</b>
<b>Tarkastaja: SB</b>

## KUNNONVALVONTAKORTTI

Arvostelu: 5 = uudenveroisessa kunnossa

4 = toimii hyvin

3 = toimii tarvitsee huoltoa / tai lisätarkastuksia

2 = tarvitsee korjausta

1 = korjattava välittömästi

0 = käyttökielto / uusittava

LAITE / OSA / TILA	KUNTO	TOIMENPITEET / HUOM!	TEHTY / KUITTAUS
Hallintalaitteet	4		
Näkyvät kaapeloinnit	4		
Kara	4		
Kelkka	4		
Digitaalinäyttö	4		
Moottori	4		
Vaihteisto	4		
Ympäristö	4		
Hätäseis painikkeet	4		
Keskusvoitelu	3	Säiliö vuotaa	
Lastuamisnestelaite	4		
Päävirtakytkin	4		
Suojat	5	Tähän on jo asennettu parempi karasuojan laakeripidike	
Karan suoja ja turvakytkin	4		
Hihnajarrun toiminta	4		
Sähkökaappi	4		

**Osioon "TEHTY / KUITTAUS" huollon tehneen nimi ja suoritus päivämäärä vasta kun vika on korjattu.**

**Tähän korttiin voidaan arvioida myös kunnossapidon tilaa ja koneen käyttöä sekä koneen lähiympäristöä.**

<b>Laite: Harrison M400</b>
<b>Laitepaikka: D103412</b>
<b>Liitteet:</b>
<b>Tarkastaja: SB</b>

## KUNNONVALVONTAKORTTI

Arvostelu: 5 = uudenveroisessa kunnossa

4 = toimii hyvin

3 = toimii tarvitsee huoltoa / tai lisätarkastuksia

2 = tarvitsee korjausta

1 = korjattava välittömästi

0 = käyttökielto / uusittava

LAITE / OSA / TILA	KUNTO	TOIMENPITEET / HUOM!	TEHTY / KUITTAUS
Hallintalaitteet	4		
Näkyvät kaapeloinnit	3	Päävirtakaapeli onko kytkentä kiinteä	
Kara	4		
Kelkka	4		
Digitaalinäyttö	4		
Moottori	4		
Vaihteisto	4		
Ympäristö	4		
Hätäseis painikkeet	4		
Keskusvoitelu	4		
Lastuamisnestelaite	4		
Päävirtakytkin	4		
Suojat	5	Tähän on jo asennettu parempi karasuojan laakeripidike	
Karan suoja ja turvakytkin	4		
Hihnajarrun toiminta	4		
Sähkökaappi	4		

**Osioon "TEHTY / KUITTAUS" huollon tehneen nimi ja suoritus päivämäärä vasta kun vika on korjattu.**

**Tähän korttiin voidaan arvioida myös kunnossapidon tilaa ja koneen käyttöä sekä koneen lähiympäristöä.**

<b>Laite: Harrison M400</b>
<b>Laitepaikka: D103413</b>
<b>Liitteet:</b>
<b>Tarkastaja: SB</b>

## KUNNONVALVONTAKORTTI

Arvostelu: 5 = uudenveroisessa kunnossa

4 = toimii hyvin

3 = toimii tarvitsee huoltoa / tai lisätarkastuksia

2 = tarvitsee korjausta

1 = korjattava välittömästi

0 = käyttökielto / uusittava

LAITE / OSA / TILA	KUNTO	TOIMENPITEET / HUOM!	TEHTY / KUITTAUS
Hallintalaitteet	4		
Näkyvät kaapeloinnit	4		
Kara	4		
Kelkka	4		
Digitaalinäyttö	4		
Moottori	4		
Vaihteisto	4		
Ympäristö	4		
Hätäseis painikkeet	4		
Keskusvoitelu	4		
Lastuamisnestelaite	4		
Päävirtakytkin	4		
Suojat	5	Tähän on jo asennettu parempi karasuojan laakeripidike	
Karan suoja ja turvakytkin	4		
Hihnajarrun toiminta	4		
Sähkökaappi	4		

**Osioon "TEHTY / KUITTAUS" huollon tehneen nimi ja suoritus päivämäärä vasta kun vika on korjattu.**

**Tähän korttiin voidaan arvioida myös kunnossapidon tilaa ja koneen käyttöä sekä koneen lähiympäristöä.**



<b>Laite: Harrison M400</b>
<b>Laitepaikka: D103414</b>
<b>Liitteet:</b>
<b>Tarkastaja: SB</b>

## KUNNONVALVONTAKORTTI

Arvostelu: 5 = uudenveroisessa kunnossa

4 = toimii hyvin

3 = toimii tarvitsee huoltoa / tai lisätarkastuksia

2 = tarvitsee korjausta

1 = korjattava välittömästi

0 = käyttökielto / uusittava

LAITE / OSA / TILA	KUNTO	TOIMENPITEET / HUOM!	TEHTY / KUITTAUS
Hallintalaitteet	4		
Näkyvät kaapeloinnit	4		
Kara	4		
Kelkka	4		
Digitaalinäyttö	4		
Moottori	4		
Vaihteisto	4		
Ympäristö	4		
Hätäseis painikkeet	4		
Keskusvoitelu	4		
Lastuamisnestelaite	4		
Päävirtakytkin	4		
Suojat	5	Tähän on jo asennettu parempi karasuojan laakeripidike	
Karan suoja ja turvakytkin	4		
Hihnajarrun toiminta	4		
Sähkökaappi	4		

**Osioon "TEHTY / KUITTAUS" huollon tehneen nimi ja suoritus päivämäärä vasta kun vika on korjattu.**

**Tähän korttiin voidaan arvioida myös kunnossapidon tilaa ja koneen käyttöä sekä koneen lähiympäristöä.**

C111503

C111508

C111513

C111521

C111522

C111523

C111524

C111520

C111507

C111512

C111516

C111519

C111502

C111506

C111511

C111515

P111517

C111518

C111505

C111510

C111514

C111501

C111504

C111509

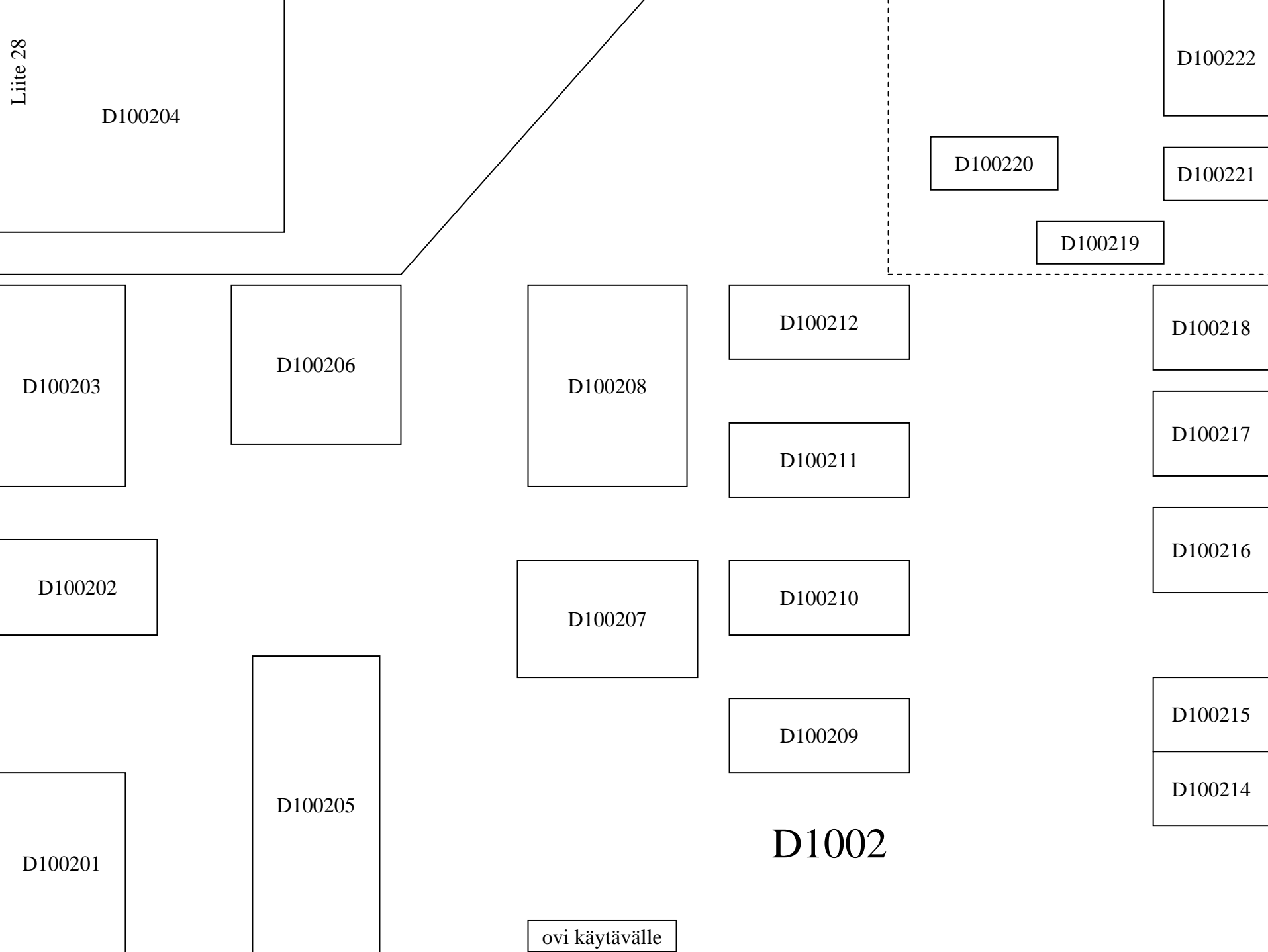
C1115

ovi käytävälle

## Koneluettelo

Tila: C1115

PAIKKA	LAITE	VALMISTAJA	MALLI	VALM. VUOSI	VALM. NUMERO	TOIMITTAJA	Koulun nro
C111501	Manuaalijyrsin	Lagun	GVM 5SP	2004	47665	Machinery Oy	
C111502	Manuaalijyrsin	Lagun	GVM 5SP	2004	47729	Machinery Oy	
C111503	NC-yrnsin	Arboga	Combimatic		310451	Grönblom	1908
C111504	Manuaalisorvi	Harrison	M350	1986		Cronvall Oy	1719-2
C111505	Manuaalisorvi	Harrison	M350	1986		Cronvall Oy	
C111506	Manuaalisorvi	Harrison	M350	1986		Cronvall Oy	1420
C111507	Manuaalisorvi	Harrison	M350	1986		Cronvall Oy	570
C111508	Manuaalisorvi	Harrison	M350	1986		Cronvall Oy	1720
C111509	Manuaalisorvi	Sliven	ZMM CU400	2000	31699	Mauri Koskela Oy	981652
C111510	Manuaalisorvi	Sliven	ZMM CU400	2000	31680	Mauri Koskela Oy	981651
C111511	Manuaalisorvi	Sliven	ZMM CU400	2000	31681	Mauri Koskela Oy	
C111512	Manuaalisorvi	Sliven	ZMM CU400	2000	31701	Mauri Koskela Oy	
C111513	Manuaalisorvi	Sliven	ZMM CU400	2000	31700	Mauri Koskela Oy	
C111514	Manuaalijyrsin	Jarocin	FWD32JU	1986	4026	Machine Tool Co Oy	5490
C111515	Manuaalijyrsin	First					
C111516	Manuaalijyrsin	Fexac	FEXAC UP	1986	15400B	Machinery Oy	
C111517	Manuaalijyrsin	Jarocin	FWD32	1986	7845	Machine Tool Co Oy	1499
C111518	Pylväsporakone	ERLO	TCA-32	1984	442	Machinery Oy	5647
C111519	Saha	KASTO					
C111520	Nauhahiomakone	Scantool	S75-2250		2219/406	Machine Tool Co Oy	
C111521	Tasohiomakone						
C111522	Penkkihiomakone	Koneteollisuus Oy	KT-O-380V	1986	102446		2690
C111523	Penkkihiomakone	Koneteollisuus Oy	KT-O-380V	1986	102461		2651



Lite 28

D100204

D100222

D100220

D100221

D100219

D100203

D100206

D100208

D100212

D100218

D100202

D100211

D100217

D100216

D100207

D100210

D100209

D100215

D100201

D100205

D1002

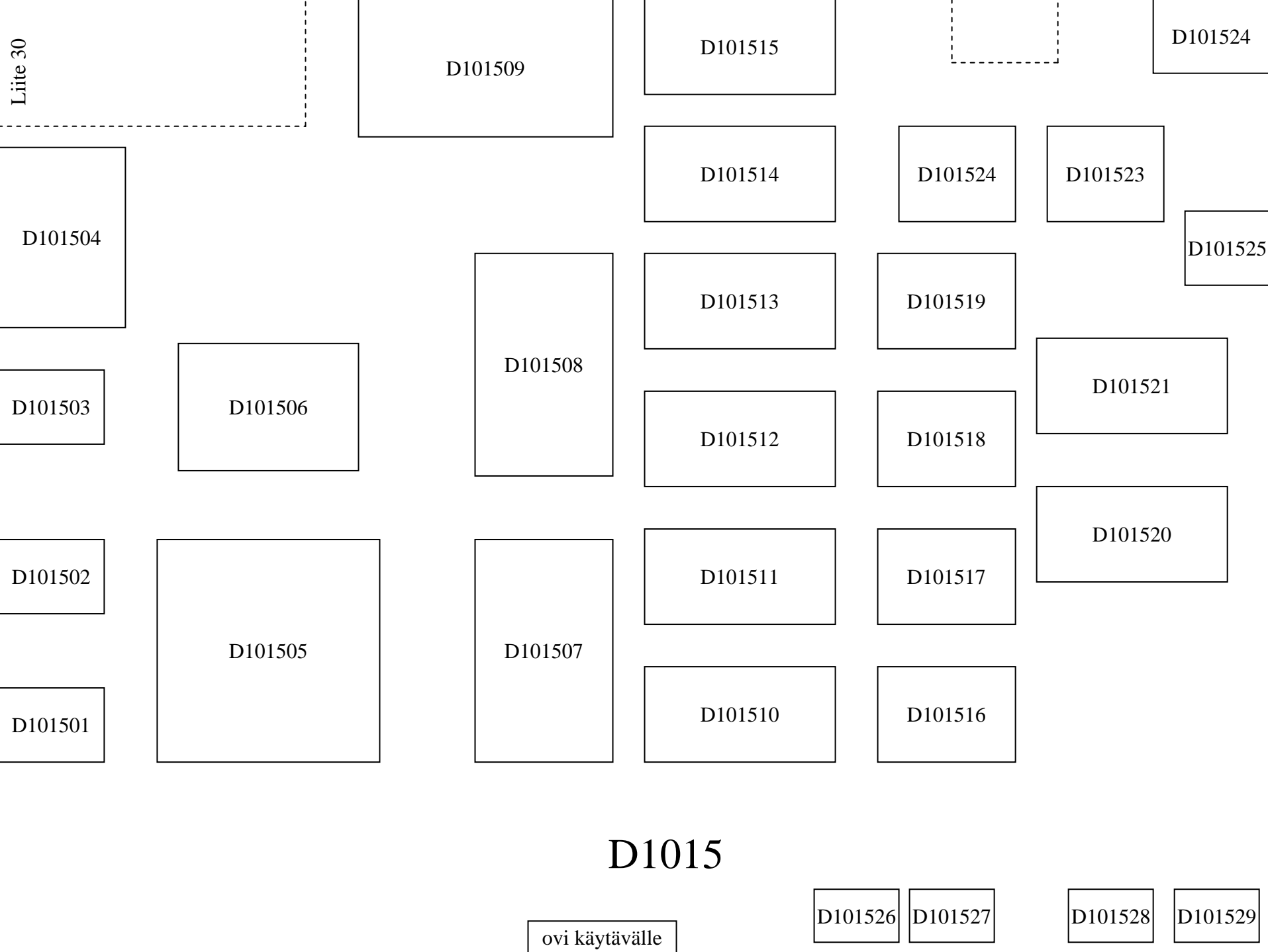
D100214

ovi käytävälle

## Koneluettelo

Tila: D1002

PAIKKA	LAITE	VALMISTAJA	MALLI	VALM. VUOSI	VALM. NUMERO	TOIMITTAJA	Koulun nro
D100201	Työkaluhimolaite	ELITE	ELITE 70	1986	904	MACHINERY OY	1625
D100202	Tasohiomakone	JAKOBSEN	JAKOBSEN 1026	1986	1747	CRONVALL OY	1066
D100203	Pystykarainen koneistuskeskus	CINCINNATI	CINCINNATI ARROW 750	1999	91203929B	TRESMEKA OY	981099
D100204	Koneistuskeskus	DECKEL MAHO	80 U duoBLOCK	2005	1147 000040 3	FASTEMS	FASTEMS NO: 1126/1147 00040 3
D100205	Ruiskupuristuskone	ARBURG	305-210-700	1989	142374	STARKJOHANN TEKLO OY	6344
D100206	Työkalujyrsinkone	DECKEL MAHO	MAHO MH 500C	1986	55 733	MERCANTILE OY	2270
D100207	Kipinätyöstökone	AGIE	AGIETRON 1.20	1987	788594	TRESMER OR	3280
D100208	NC-Työstökone	EAGLE	EAGLE CNC 30	2001	TEND017	MARKETEK OY	983417
D100209	Manuaalisorvi	HARRISON	330TR	1986		CRONVALL OY	1747
D100210	Manuaalisorvi	HARRISON	M400	1986		CRONVALL OY	1634
D100211	Manuaalisorvi	HARRISON	M400	1986		CRONVALL OY	1419
D100212	CNC-Jyrsin	OSO	FV 25 CNC + TNC 410	2000	203 200 214	MARKETEK OY	981931
D100213	Lämpökäsittelyuuni		M110	1987		INSTRUMENTARIUM OY	3594
D100214	Lämpökäsittelyuuni		K750	1987		INSTRUMENTARIUM OY	3593
D100215	Yhdistelmäkon	MODIG	UBM-30	1982	303500		5369
D100216	Penkkihiomakone	KONETEOLLISUUS OY	KT-0	1965	90703		1066
D100217	Yleisjyrsinkone	VÄRNAMO	FUB-1	1982	4014	CRONVALL OY	4965
D100218	Kylmäpyörösaha	IMET	PERFECT 250 52/104 RPM	1998	980964010	GRÖNBLOM OY	981427
D100219	Kaarisaha		WBS 150/170	1986		MACHINERY OY	1543
D100220	Nauhahiomakone	SCANTOOL	S75-2250	1989	2222/406	MACHINE TOOL CO OY	4982
D100221	Hiekkapuhalluskaappi	PREMAC OY	K10/10	2000	8895	PREMAC OY	981370



D101524

D101509

D101515

Lite 30

D101504

D101514

D101524

D101523

D101525

D101513

D101519

D101508

D101521

D101503

D101506

D101512

D101518

D101502

D101505

D101507

D101511

D101517

D101520

D101501

D101510

D101516

**D1015**

ovi käytävälle

D101526

D101527

D101528

D101529

## Koneluettelo

Tila: D1015

PAIKKA	LAITE	VALMISTAJA	MALLI	VALM. VUOSI	VALM. NUMERO	TOIMITTAJA	Koulun nro
D101501	Pylväsporakone	MODIG	UBM		565	KONETYÖKALU KY	
D101502	Penkkihiomakone	KONETEOLLISUUS OY	KT-0	1986		KONETEOLLISUUS OY	1076-2
D101503	Pylväsporakone	SOLBERGA		1984	3352	EKSTRÖM OY	5455
D101504	NC-Sorvi	NAKAMURA	TMC-20	1986	11114	MACHINERY OY	1748
D101505	Koneistuskeskus	DAEWOO	MYNX 530	2005	AV 53 0239	FASTEMS	FASTEMS NO: 11175/530239
D101506	NC-Sorvi	NAKAMURA	TMC-20	1995	M23304	MACHINERY OY	95151
D101507	Pystykarainen koneistuskeskus	CINCINNATI	V-CNC-750	2002	SERIAL: F086-F00-KH0042 PN: 91204435	TRESMEKS OY	984034
D101508	Pystykarainen koneistuskeskus	CINCINNATI	DART 750	1999	SERIAL: 7054-F00-RR-0174 PN: 91203687	TRESMEKS OY	981226
D101509	NC-Sorvi	EMCO	MAXXTURN 65	2004	SERIAL: S67_V01 PN: 56A 55053		
D101510	Manuaalisorvi	HARRISON	M400	1986		CRONVALL OY	5348
D101511	Manuaalisorvi	HARRISON	M400	1986		CRONVALL OY	1748-2
D101512	Manuaalisorvi	HARRISON	M400	1986		CRONVALL OY	1748-2
D101513	Manuaalisorvi	HARRISON	M400	1986		CRONVALL OY	1748-1
D101514	Manuaalisorvi	TOS	SUIL 40 A/1000	1997	357620118	MAKETEK OY	97741
D101515	Manuaalisorvi	SLIVEN	CU400	2000	31836	MAURI KOSKELA OY	981648
D101516	Jyrsinkone	VÄRNAMO	U-1MM	1986	5526	CRONVALL OY	2209-2
D101517	Jyrsinkone	VÄRNAMO	U-1MM	1986	5520	CRONVALL OY	2209-1
D101518	Jyrsinkone	LAGUN	GVM 5SP	2005	47731	MACHINERY OY	
D101519	Jyrsinkone	LAGUN	GVM 5SP	2005	47728	MACHINERY OY	

D101520	Manuaalisorvi	SLIVEN	CU400	2000	31692	MAURI KOSKELA OY	981650
D101521	Manuaalisorvi	SLIVEN	CU400	2000	31707	MAURI KOSKELA OY	981649
D101522	Säteisporakone	FULL MARK EQUIPMENT	FM-720A	1986	9249		118
D101523	Säteisporakone	BERGONZI	TR40-125	1986	13369	MULTIKON KY	1032
D101524	Kaarisaha	KASTO	HBS 1	2003	2016028		
D101525	Pylväsporakone	ARBOGA	A3008	2002	352536	GRÖNBLOM OY	984518
D101526	Poranteroituskone	CUOGHI	APE 40	1986		EUROOPAN TUONTI OY	199
D101527	Työkaluhimolaite	TOP WORK	M40	2004	21224		
D101528	Penkkihiomakone	KONETEOLLISUUS OY	KT-0	1986	102457		1076-3
D101529	Penkkihiomakone	KONETEOLLISUUS OY	KT-0	1986	102445		1076-1



# HITSAUSPAIKAT

D103415

D103403

D103407

D103410

D103414

D103406

D103409

D103413

D103402

D103405

D103412

D103401

D103404

D103408

D103411

## D1034

ovi käytävälle

## Koneluettelo

Tila: D1034

PAIKKA	LAITE	VALMISTAJA	MALLI	VALM. VUOSI	VALM. NUMERO	TOIMITTAJA	Koulun nro
D103401	Penkkihiomakone	KONETEOLLISUUS OY	KT-0	1978	79591		4666
D103402	Pistehitsauskone	KEMPPI	PHS 202				
D103403	Nauhahiomakone	SCANTOOL	S75-2250	1986	2050/ 608	MACHINE TOOL CO OY	2624
D103404	Pylväsporakone	ARBOGA	A4008A	2003	352899	GRÖNBLOM OY	984519
D103405	Pylväsporakone	VAMMAS	AMO 30		2150		
D103406	Kaarisaha	KASTO	HBS 210/240	1995	116 146 356	OTA-TUOTE KY	95084
D103407	Kaarisaha	OPTIUM	OPTI S255G	2004	400715		
D103408	NC-sorvi	GOODWAY	GA230 L	2001	88B061	MACHINERY OY	983451
D103409	Yleisjyrsinkone	JAROCIN	FVD32	1980	9405	MACHINE TOOL CO OY	4684
D103410	Jyrsinkone	VÄRNAMO	U1-MM	1986	5521	CRONVALL OY AB	2210
D103411	Manuaalisorvi	HARRISON	M350	1986		CRONVALL OY AB	1421
D103412	Manuaalisorvi	HARRISON	M400	1986		CRONVALL OY AB	
D103413	Manuaalisorvi	HARRISON	M400	1986		CRONVALL OY AB	1418
D103414	Manuaalisorvi	HARRISON	M400	1986		CRONVALL OY AB	1417
D103415	Pylväsporakone	FAMUP		1978			



**Määräaikaishuollot / tarkistukset**

**Konetyyppi: EMCO MAXXTURN 65 voi soveltaa muihinkin nc-sorveihin, joille ei ole tehty omia määräaikaishuolto-ohjeita**

<b>osa</b>	<b>aikaväli</b>	<b>toimenpide</b>
Kiinnittimen paine ja kiinnittimen toiminta	8 h / päivittäin ennen käyttöä	Tarkastus
Tehokiinnitysistukka	8 h / päivittäin ennen käyttöä	Rasvaus
Oven ikkunan vaurioiden	8 h / päivittäin ennen käyttöä	Tarkastus
Jäähdytyslaitteen nesteen määrä	8 h / päivittäin ennen käyttöä	Tarkastus
Leikkuunesteen määrä säiliössä	8 h / päivittäin ennen käyttöä	Tarkastus
Pneumatiikka: kondensaattorin	8 h / päivittäin ennen käyttöä	Tarkastus
Hydrauliikkajärjestelmän paineen ja öljyn määrän	8 h / päivittäin ennen käyttöä	Tarkastus
Tankoistukka	Puhdistus päivittäin ennen käyttöä ja voitelu kerran viikossa	Puhdistus ja liikkuvien osien voitelu
Keskusvoitelujärjestelmän öljyn määrä	Kerran viikossa, lisäykset tarpeen mukaan	Tarkastus
Koneen kirkkaiden osien	Kerran viikossa / käytön jälkeen	Puhdistus ja kevyt osien voitelu
Työkappaleiden keräilylaite	Kerran kuussa / esim viimeinen perjantai	Puhdistus ja voitelu
Leikkuunestesäiliön suodattimien	Kerran kuussa / esim viimeinen perjantai	Puhdistus
Laitteen putket ja letkut	Kerran kuussa / esim viimeinen perjantai	Puhdistus
Jäähdytyslaitteen tuulettimen	Kerran lukukaudessa, lopussa	Puhdistus
Hydrauliikkajärjestelmä	Kerran lukukaudessa, lopussa	Öljyn vaihto
Leikkuunestesäiliö	Kerran lukukaudessa, lopussa	Puhdistus

Lastunkuljettimen voimansiirtoketju ja lavavaunu	Kerran lukukaudessa, lopussa	Tarkastus
Liukukiskojen lasturaapat	Kerran vuodessa / lukuvuoden päätteeksi	Tarkastus / tarvittaessa vaihto
Automaattioiven hihna	Kerran vuodessa / lukuvuoden päätteeksi	Kireyden tarkastus
Syöttömoottorin hihna	Kerran vuodessa / lukuvuoden päätteeksi	Kireyden tarkastus
Leikkuunestesäiliö	Kerran vuodessa / lukuvuoden päätteeksi	Tiivisteiden, korroosion, ja muiden vaurioiden tarkastus
Leikkuunestesäiliö	Kerran vuodessa / lukuvuoden päätteeksi	Nesteen vaihto ja suodattimien puhdistus
Sauter-työkalukartion leikkuunesteventtiili	Kahden vuoden välein	Tarkastus
Sinumerik 840D puskurimuistin paristo	Kahden vuoden välein	Vaihto
Elektrostaattinen suodatinelementit	Kahden vuoden välein	Puhdistus
Elektrostaattisen suodattimen vastaanotin	Kahden vuoden välein	Puhdistus
Elektrostaattisen suodattimen V- hihna	Kahden vuoden välein	Tarkastus
Jäähdytyslaitteen neste (1:3 suhteella tiivistettä ja raanavettä)	Kahden vuoden välein tai tarvittaessa	Vaihto
Jäähdytyslaitteen öljyn määrä ja tiivisteet	Kahden vuoden välein tai tarvittaessa	Tarkastus ja tarvittaessa vaihto
Sauter valmistajan suorittama työkalukäyttöjen yleistarkastus	Viiden vuoden välein	Tilataan
Ovenikkuna	Viiden vuoden välein tai tarvittaessa	Vaihto

**Määräaikaishuollot / tarkistukset****Konetyyppi: OSO FV25 CNC A Yleistyökalujuysin**

<b>osa</b>	<b>aikaväli</b>	<b>toimenpide</b>
paineilman hoitojärjestelmä	kuukausittain	kondenssiveden poistaminen
Öljysäiliöt	kuukausittain	säilöiden täyttäminen
sähkölaitteet	kuukausittain	puhdistus
sähköruuviliitokset	puolen vuoden välein	kireyden tarkistaminen ja tarvittaessa kiristys
sähkökaappi	puolen vuoden välein	puhdistaminen pölystä
sähkökomponentit	puolen vuoden välein	puhdistaminen etenkin metallipölystä
pistokkeet, kontaktit	puolen vuoden välein	kunnon tarkastaminen
sähkömoottori	puolen vuoden välein	kunnon tarkastaminen: laakerien värinättömyys, liika lämpeneminen ja äänetön käynti
pituus- ja polvikelkat	puolen vuoden välein	välysten tarkastaminen
kiilahihnat	puolen vuoden välein	kireyden tarkistaminen ja tarvittaessa kiristys
koneen pohdistaminen	puolen vuoden välein	puhdistaminen
lastuamisnestesäiliö	vuoden välein	nesteen vaihto sekä säiliön ja suodattimien pesu
Öljysäiliöt	vuoden välein	öljyn vaihto

**Määräaikaishuollot / tarkistukset****Konetyyppi: Nakamura nc-sorvit**

<b>osa</b>	<b>aikaväli</b>	<b>toimenpide</b>
Sähkökaappien ovet	päivittäin ennen koneen käynnistystä	Tarkista, että ovet ovat kiinni ja lukittuna
Suojukset ja suojaovet	päivittäin ennen koneen käynnistystä	Tarkista, että ovet ovat kiinni ja suojukset ovat paikoillaan
Hydrauliikka ja keskusvoitelujärjestelmä	päivittäin ennen koneen käynnistystä	Tarkista öljyn määrä, lisää tarvittaessa
Leikkuunestesäiliö	päivittäin ennen koneen käynnistystä	Tarkista nesteen määrä ja se että nestettä tulee*
Istukka	päivittäin ennen koneen käynnistystä	Tarkista kiinnitykset, kulumat ja voitelu
Työkalut	päivittäin ennen koneen käynnistystä	Tarkista työkalujen kiinnitykset ja vaihda kuluneet teräpalat
Sähkökaapin jäähdyttimen puhaltimen toiminta	päivittäin / koneen käynnistyksen jälkeen ennen työstöä	Tarkista, että puhaltimet pyörivät
Hydrauliikka ja keskusvoitelujärjestelmä	päivittäin / koneen käynnistyksen jälkeen ennen työstöä	Tarkista paineen suuruus ( 35 bar) ja vakaus
Keskusvoitelujärjestelmä	päivittäin / koneen käynnistyksen jälkeen ennen työstöä	Varmista, että voitelu toimii
Istukka	päivittäin / koneen käynnistyksen jälkeen ennen työstöä	Tarkista paine
Paineilma	päivittäin / koneen käynnistyksen jälkeen ennen työstöä	Tarkista paine (4 bar)
Karamoottori ja karalaakerit	päivittäin / koneen käynnistyksen jälkeen ennen työstöä	Tarkista että ei pidä epänormaalia ääntä
Istukan sylinteri	päivittäin / koneen käynnistyksen jälkeen ennen työstöä	Tarkista toiminta ja se että se ei pidä epänormaalia ääntä
Akseliliikkeet	päivittäin / koneen käynnistyksen jälkeen ennen työstöä	Tarkista, että ne ei aiheuta epänormaalia ääntä
Työkalurevolveri	päivittäin / koneen käynnistyksen jälkeen ennen työstöä	Tarkista, että toimii normaalisti
Johteiden pyyhkijät	kerran kuukaudessa	Tarkista, että pyyhkijät eivät ole vaurioituneet, vialliset vaihdettava välittömästi

Sähkömoottorin ja pulssiantureiden liitokset	kerran kuukaudessa	Tarkista liitokset
Hydrauliikka ja keskusvoitelujärjestelmä	kerran kuukaudessa	Tarkista öljyn laatu ja määrä lisää tarvittaessa
Hydrauliikka ja keskusvoitelujärjestelmä	kerran kuukaudessa	Tarkista, että paine pysyy vakiona
Hydrauliikka ja keskusvoitelujärjestelmä	kerran kuukaudessa	Tarkista, että hydraulipumppu ei pidä epänormaalia ääntä
Jäähdytysnestepumppu	kerran kuukaudessa	Tarkista, että se ei pidä epänormaalia ääntä
Keskusvoitelujärjestelmä	kerran kuukaudessa	Tarkista, että järjestelmän suodatin on puhdas ja puhdista tarvittaessa
C-akselikäytön vaihteisto	kerran kuukaudessa	Voitele rasvalla
Karakäytön kiilahihnat	Jaksojen vaihtuessa	Tarkista kireys ja kuluma, kiristä ja vaihda vialliset tarvittaessa
Karakäytön pulssianturin hammashina	Jaksojen vaihtuessa	Tarkista kireys ja kuluma, kiristä ja vaihda viallinen tarvittaessa
Pyörivien työkalujen hammashihna	Jaksojen vaihtuessa	Tarkista kireys ja kuluma, kiristä ja vaihda viallinen tarvittaessa
Hydrauliventtiilit	Jaksojen vaihtuessa	Tarkista toiminta ja vaihda vialliset
Paineenalennusventtiilit	Jaksojen vaihtuessa	Tarkista toiminta ja vaihda vialliset
Sähkökaappi	Jaksojen vaihtuessa	Tarkista puhtaus ja puhdista tarvittaessa
Koneen vaakitus	Puolen vuoden välein	Tarkista ja säädä tarvittaessa
Kolmileukaisistukan perusleuat	Puolen vuoden välein	Tarkista kulumat vaihda vialliset
Kiristysholkit	Puolen vuoden välein	Tarkista holkit ja niiden istukoiden kulumat
Kara	Lukuvuoden päättyessä	Tarkista karanpää
Kara	Lukuvuoden päättyessä	Tarkista karamoottorin ja karan kiilahihnapyörät
Istukan sylinteri	Lukuvuoden päättyessä	Tarkista ohivirtauksen määrä. Ei pitäisi olla suurempi kuin koneen asennushetkellä



Akselit	Lukuvuoden päättyessä	Mittaa ja säädä akseleiden välykset
Työkalorevolveri	Lukuvuoden päättyessä	Tarkista induktiivisten antureiden ilmavälit ja kireys
Koneen nollapisteet	Lukuvuoden päättyessä	Tarkista onko ne kohdallaan
Hydrauliikka ja keskusvoitelujärjestelmä	Lukuvuoden päättyessä	Tarkista putket ja letkut, ettei niissä ole vaurioita ja vaihda vialliset
Hydrauliikka ja keskusvoitelujärjestelmä	Lukuvuoden päättyessä	Puhdista imusiivilä ja ja täyttöaukon sihti
Hydrauliikka ja keskusvoitelujärjestelmä	Lukuvuoden päättyessä	Öljyn vaihto
Jäähdytysneste	Lukuvuoden päättyessä	Tarkista laatu ja vaihda tarvittaessa sekä puhdista suodatin
Paineilmajärjestelmän suodatin	Lukuvuoden päättyessä	Puhdista suodatin
Paristot	Lukuvuoden päättyessä	Vaihda muistin ja absoluuttianturien paristot

Huom! Tarkemmat ohjeet kunnossapitotöiden suorittamisesta löytyvät koneen suomenkielisestä manuaalista joka sijaitsee D-talon "koneistaja" -luokan "akvaariosta".

**Määräaikaishuollot / tarkistukset****Konetyyppi: GOODWAY GA-230 nc-sorvi**

valm: Goodway

toimittaja: Machinery Oy

käyttöönotto: 2001

<b>osa</b>	<b>aikaväli</b>	<b>toimenpide</b>
kone	päivittäin	puhdistus ja johteiden voitelu öljyllä
sähkökaapin suodatin	viikottain	pesu
öljy	viikottain	tarkasta öljyn määrä
sähkökaappi	puolen vuoden välein	tarkista kaapeliliitännät ja kiristä tarvittaessa
NC-muistin paristo	puolen vuoden välein	vaihda paristo
revolveri	puolen vuoden välein	voitele vaihdeöljyllä
hydrauliikkayksikkö	puolen vuoden välein	voitele hydrauliikkayksikkö ja puhdista suodin
voiteluöljyn suodin	puolen vuoden välein	puhdista suodin
jäähdytysyksikkö	puolen vuoden välein	puhdista suodatin ja puhallin paineilmalla
luistien suojukset	puolen vuoden välein	tarkista kiinnityspulttien kireys ja kiristä tarvittaessa
koneen vaakitus	vuoden välein	tarkasta koneen vaakitus
lastuamismeste	vuoden välein	vaihda neste
hydrauliikka	vuoden välein	vaihda öljyt
lastuamismesteen pumppu	vuoden välein	puhdista suodin
tiivisteet	vuoden välein	tarkista kunto ja vaihda tarvittaessa
hydrauliikkayksikkö	vuoden välein	avaa hydrauliikkayksikkö ja ilmaa hydrauliikkapiirit
etulaakeri	vuoden välein	säteisvälyksen mittaus: tavoite 2µm jos ei täsmää vaihda laakeri
etulaakeri	vuoden välein	aksiaalivälyksen mittaus: tavoite 2µm jos ei täsmää vaihda laakeri
takalaakeri	vuoden välein	säteisvälyksen mittaus: tavoite 2µm jos ei täsmää vaihda laakeri
karanpää	vuoden välein	ulkokehän heiton mittaus ja säätö: maks. 10µm
karanpää	vuoden välein	otsapinnan heiton mittaus ja säätö: maks. 10µm
istukkaholkki	vuoden välein	tarkastus ei saa olla yksipuoleisesti kulunut, jos on vaihda
istukkakartio	vuoden välein	tarkastus ei saa olla yksipuoleisesti kulunut, jos on vaihda
istukan aukaisu ja sulkuaika	vuoden välein	jos on yli 1 sekunnin 5 barin istukkapaineella pura ja puhdista
<b>REVOLVERILUISTI</b>		
x-akselin luisti	2 vuoden välein	mitataan käytönvälitys mittakellolla ja nollataan parametri
x-akselin luisti	2 vuoden välein	mittaa suorakulmaisuus pääkaran keskiöön nähden mittakellolla maks. 10µm jos ei täsmää ota yhteys Machineryn huoltoon
x-akselin luisti	2 vuoden välein	mittaa toistotarkkuus mittakellolla maks. 10µm jos ei täsmää ota yhteys Machineryn huoltoon
x-akselin luisti	2 vuoden välein	mittaa mittakellolla paikoitustarkkuus max 5µm jos ei täsmää ota yhteys Machineryn huoltoon
z-akselin luisti	2 vuoden välein	mitataan käytönvälitys mittakellolla ja nollataan parametri

z-akselin luisti	2 vuoden välein	mittaa samansuuntaisuus pääkaran keskiöön nähden mittakellolla jos ei täsmää ota yhteys Machineryyn huoltoon
z-akselin luisti	2 vuoden välein	mittaa toistotarkkuus mittakellolla maks. 10µm jos ei täsmää ota yhteys Machineryyn huoltoon
z-akselin luisti	2 vuoden välein	mittaa paikoitustarkkuus mittakellolla max 5µm jos ei täsmää ota yhteys Machineryyn huoltoon
KARANLUISTI		
z-akselin luisti	2 vuoden välein	mitataan käytönvällys mittakellolla ja nollataan parametri
z-akselin luisti	2 vuoden välein	mittaa luistiliikkeen ja pääkaran keskiön suorakulmaisuuus maks. 10µm jos ei täsmää ota yhteys Machineryyn huoltoon
z-akselin luisti	2 vuoden välein	mittaa toistotarkkuus mittakellolla maks. 10µm jos ei täsmää ota yhteys Machineryyn huoltoon
z-akselin luisti	2 vuoden välein	mittaa paikoitustarkkuus max 10µm jos ei täsmää ota yhteys Machineryyn huoltoon

**Määräaikaishuollot / tarkistukset****Konetyyppi: Manuaalijyrsimet**

osa	aikaväli	toimenpide
Pöytä ja koneen runko	Päivittäin	Puhdistus lastuista ja liasta
Pöytä	Päivittäin	Puhdistus lastuamisnesteestä
Liukupinnat	Päivittäin	Puhdistus
Johdesuojat	Päivittäin	Puhdistus
Näkyvät karan osat	Päivittäin	Puhdistus
Ulkoiset sähköiset komponentit	Päivittäin	Puhdistus
Keskusvoitelujärjestelmä	Päivittäin	Tarkista öljyn määrä
Pöydän johdepinnat	Päivittäin	Tarkista, että niihin tulee öljyä
Satulan johdepinnat	Päivittäin	Tarkista, että niihin tulee öljyä
Polven johdepinnat	Päivittäin	Tarkista, että niihin tulee öljyä
Öljyn mittalasi	Päivittäin	Tarkista, että öljyä on vähintään 1/3 säiliön korkeudesta
Keskusvoitelujärjestelmän voitelukampi	Päivittäin	2-4 voiteluiskua, älä käytä öljyä liikaa
Syöttövaihteisto	Päivittäin	Tarkista öljyn määrä
Satulan vaihteisto	Päivittäin	Tarkista öljyn määrä
Työkalujyrsintyyppinen jyrsinpää	Kerran viikossa	Voitelu öljyllä
Työkalujyrsintyyppinen jyrsinpää	Kerran viikossa	Voitelu rasvalla
Öljyt ja voitelu aineet	Kerran viikossa	Määrän tarkistus ja lisäys tarvittaessa
Karan kartio	Kerran viikossa	Silmämääräinen vaurioiden tarkistus
Karan kartio	Kerran viikossa	Työkalun kiinnittymisen tarkistus
Sähkökaappi	Puolen vuoden välein	Puhdistus
Johteet	Puolen vuoden välein	Välyksien tarkistus ja kiilojen säätö
Koneen vaakitus	Puolen vuoden välein	Tarkistus
Ankkuripultit	Puolen vuoden välein	Kireyden tarkistus
Paineilmasuodatin	Puolen vuoden välein	Puhdistus
Lastunsuojat	Puolen vuoden välein	Puhdistus
Sähköliitännät	Puolen vuoden välein	Tarkistus
Ruuviliitokset	Puolen vuoden välein	Kireyden tarkastus / kiristys
Turvalukitukset, releet ja ajastimet	Puolen vuoden välein	Toiminnan tarkistus
Lastuamisnestesäiliö	Puolen vuoden välein	Järjestelmän tarkastus, puhdistus ja nesteen vaihto tarvittaessa
Kone ja sen sähkölaitteet	Kerran vuodessa	Puhdistus
Öljysäiliöt	Kerran vuodessa	Tyhjennys, puhdistus ja öljyn vaihto
Suodattimet	Kerran vuodessa	Pesu tai vaihto uusiin
Laakerit	Kerran vuodessa	Kulumien ja vaurioiden tarkastus kuuntelemalla
Välykset	Kerran vuodessa	Mittaus ja säätö tarvittaessa
Syöttövaihteisto	Kerran vuodessa	Öljyn vaihto
Satulan vaihteisto	Kerran vuodessa	Öljyn vaihto



**Määräaikaishuollot / tarkistukset****Konetyyppi: AGIETRON EMT 1.20 kipinätyöstölaittaisto**

valm. AGIE

edustus: Tresmer Oy

valm vuosi. 1987

<b>osa</b>	<b>aikaväli</b>	<b>toimenpide</b>
ilmasuodatin	viikottain	puhdistus
ylivuotolevy	viikottain	puhdistus
vesi-, ilma ja eristenesteliitännät	vuoden välein	tarkastus
sähköliitännät ja niiden suojat	vuoden välein	tarkastus
x- ja y-luisti	vuoden välein	puhdistus ja voitelu
eristenestesäiliö	vuoden välein	säiliön pesu ja nesteen vaihto
eristenesteyksikön suodin	vuoden välein	puhdistus
eristenesteyksikkö	vuoden välein	sisäosien puhdistus
ohjausyksikkö	vuoden välein	sisäosien puhdistus
generaattori	vuoden välein	sisäosien puhdistus
generaattorin tuulettimet	vuoden välein	toiminnan tarkastus ja puhdistus
Siirtoruuvit	2 vuoden välein	huolellinen puhdistus kloroteenilla tai bensiinillä jonka jälkeen voitelu
johteet	5 vuoden välein	voitelurasvan vaihto
Pöytä	5 vuoden välein	Huoltotarkastus (ohjekirjan mukaan AGIEN huoltohenkilöt tekevät)

**Määräaikaishuollot / tarkistukset****Konetyyppi: OSO FV25 CNC A Yleistyökalujuysin**

<b>osa</b>	<b>aikaväli</b>	<b>toimenpide</b>
paineilman hoitojärjestelmä	kuukausittain	kondenssiveden poistaminen
Öljysäiliöt	kuukausittain	säilöiden täyttäminen
sähkölaitteet	kuukausittain	puhdistus
sähköruuviliitokset	puolen vuoden välein	kireyden tarkistaminen ja tarvittaessa kiristys
sähkökaappi	puolen vuoden välein	puhdistaminen pölystä
sähkökomponentit	puolen vuoden välein	puhdistaminen etenkin metallipölystä
pistokkeet, kontaktit	puolen vuoden välein	kunnon tarkastaminen
sähkömoottori	puolen vuoden välein	kunnon tarkastaminen: laakerien värinättömyys, liika lämpäminen ja äänetön käynti
pituus- ja polvikelkat	puolen vuoden välein	välysten tarkastaminen
kiilahihnat	puolen vuoden välein	kireyden tarkistaminen ja tarvittaessa kiristys
koneen puhdistaminen	puolen vuoden välein	puhdistaminen
lastuamisesäiliö	vuoden välein	nesteen vaihto sekä säiliön ja suodattimien pesu
Öljysäiliöt	vuoden välein	öljyn vaihto

## Määräaikaishuollot / tarkistukset

## Konetyyppi: MAHO MH500C Yleistyökalujuysin- ja porakone

valm nro: 55733

valm vuosi:1986

valm Maho Werkzeugmaschinenbau

osa	aikaväli	toimenpide
jäähdytysenestesäiliö	päivittäin ennen käyttöä	määrän tarkistus ja täyttö tarpeen mukaan
keskusvoitelu	viikottain	öljyn määrän tarkistus ja täyttö tarpeen mukaan
Jyrsintuurnan tukiorsi	viikottain	voitelu öljyllä: 2-3 painallusta voitelupuristimella
pylvään jalustan öljysäiliö	viikottain	tyhjennettävä öljystä
keskusvoitelu	viikottain	määrän oltava 2 litraa
hydraulikone	viikottain	öljyn määrän tarkistus ja täyttö tarpeen mukaan
vaakasuora työkakra	viikottain	öljysuihkun määrän tarkastus
pystyjuysinpään kartiopyörä	viikottain	voitelu rasvalla: keltainen nippa 2-3 painallusta
pystypään pinooli	viikottain	voitelu öljyllä: punainen nippa 2-3 painallusta
hydraulikone	puolen vuoden välein	öljyn lisäys: konessa oltava 2 litraa
Työkalkuinnitin	puolen vuoden välein	kiristysholkin asetusmitan tarkistus
jäähdytys- ja hydrauliiikka	puolen vuoden välein	liitoksien, letkujen yms. tarkistus: kiristykset ja vaihdot tarvittaessa
pääkäytön kiilahihna	puolen vuoden välein	kunnon tarkastaminen vaihto tarvittaessa
karalaatikko ja pystyjuysin	puolen vuoden välein	kytkinosien kunnon tarkastaminen: vaihto tarvittaessa
ilmasuodin	puolen vuoden välein	puhdistus tai vaihto tarvittaessa
Johdevälykset	puolen vuoden välein	tarkistus
kiila- ja johdelistat	puolen vuoden välein	säätö
lastuvaunu ja roiskesuojau	puolen vuoden välein	tyhjennettävä
työkarojen kiinnityskartiot	puolen vuoden välein	kunnon tarkastaminen
vaakasuora työkakra	vuoden välein	öljyn vaihto n 0.3 litraa ja järjestelmän puhdistus
cnc-pyöröpöytä	vuoden välein	voitelu rasvalla Klüber Nontrop KR 291: 5-6 painallusta
karalaatikko	vuoden välein	venttiilien ja rajakytkimien puhdistus ja vuotoöljyn poisto
ristiluisti	vuoden välein	poistettava vanha öljy ja vuotoöljy
kaapelointi	vuoden välein	kaapelien, liitoksien ja pidinten tarkastus, kiristys ja vaihto tarvittaessa
johderadat	vuoden välein	ratojen ja pyyhkijöiden puhdistus tarkastus
Öljyn kokooja-allas	vuoden välein	tyhjennys
Nc-pyöröpöytä	vuoden välein	hammashihnan kunnontarkistus ja kiristys tai vaihto tarvittaessa
Syöttökäyttö	vuoden välein	hammashihnojen kunnontarkistus ja kiristys tai vaihto tarvittaessa
mittausjärjestelmä	vuoden välein	puhdistus
kartiorullalaakerointi	2 vuoden välein	rasvan vaihto: määrä n. 6cm kerros
kartiorullalaakerointi	2 vuoden välein	osien pesu bensiinillä



**Määräaikaishuollot / tarkistukset****Konetyyppi: CINCINNATI ARROW JA DART Pystykaraiset koneistuskeskukset**

<b>osa</b>	<b>aikaväli</b>	<b>toimenpide</b>
jäähdytysnestesäiliö	päivittäin ennen käyttöä	määrän tarkistus ja täyttö tarpeen mukaan
keskusvoitelu	viikottain	öljyn määrän tarkistus ja täyttö tarpeen mukaan
oven kiskot	viikottain	puhdistus lastuista
jäähdytys- ja hydrauliiikka	puolen vuoden välein	liitoksien, letkujen yms. tarkistus: kiristykset ja vaihdot tarvittaessa
ilmasuodin	puolen vuoden välein	puhdistus tai vaihto tarvittaessa
Johdevälykset	puolen vuoden välein	tarkistus
työkarojen kiinnityskartiot	puolen vuoden välein	kunnon tarkastaminen
karan voitelu	vuoden välein	öljyn vaihto
makasiinin johteet	vuoden välein	voitelu öljyllä
kuularuuvit	vuoden välein	voitelu rasvalla; kolme paikkaa
kaapelointi	vuoden välein	kaapelien, liitoksien ja pidinten tarkastus, kiristys ja vaihto tarvittaessa
johderadat	vuoden välein	ratojen ja pyyhkijöiden puhdistus tarkastus

Viihtyisä Työpaikka		Työpiste		Arvioija				
		Mittaustulos (ka)		Aikaisempi tulos (ka)		Päiväys		
VAIHE	No	Tarkastuskohde	Kuvaus	ARVIO				
				0	1	2	3	4
Seiri Lajittelu	1	Tarpeettomat/käyttämättömät materiaalit ja työkalut	Onko työpisteessä sellaisia tarvikkeita tai työkaluja, joita ei tarvita päivittäin					
	2	Tarpeettomat koneet ja laitteet	Onko työpisteessä sellaisia koneita tai laitteita, joita ei tarvita					
	3	Tarpeettomat osat	Edellisistä töistä yli jääneitä osia, tarvikkeita, piilovarastoja					
	4	Väärin merkityt tavarat	Onko jotkut tavarat, työkalut tai tarvikkeet merkitty tarpeellisiksi, vaikka niitä ei käytetä					
	5	Hankaloittavat ohjeet / tavat	Voimassaolevat tai noudatettavat ohjeet, jotka kerryttävät tarpeettomia varastoja					
VAIHE	No	Tarkastuskohde	Kuvaus	ARVIO				
				0	1	2	3	4
Seiton Järjestys	6	Onko säilytystilat merkitty	Jokaisella säilytyspisteellä on selkeä nimi tai osoite					
	7	Sisällysluettelot	Onko jokaisessa säilytyspisteessä lista tavaroista, jotka kuuluvat juuri sinne					
	8	Säilytysmäärät	Onko sisällysluetteloissa ilmoitettu säilytettävät määrät sekä ohjeet lisätilauksen tekemisestä					
	9	Kulkureitit	Onko kulkureitit, työpisteet, ja varoalueet selvästi merkitty					
	10	Tavaroiden esillä olo	Onko varsinkin yhteiset tarvikkeet ja työkalut helposti saatavilla / palautettavissa					
VAIHE	No	Tarkastuskohde	Kuvaus	ARVIO				
				0	1	2	3	4
Seiso Siivous	11	Lattioiden ja seinien puhtaus	Lattiat ja seinät ovat puhtaat					
	12	Koneiden pinnat ja ympäristöt	Onko koneet ja niiden toimintaympäristöt puhtaat (siisteys, ei tarpeettomia tavaroita / materiaaleja)					
	13	Koneiden ja laitteiden toimintaedellytykset	Puhdistavatko koneiden käyttäjät koneensa ja sen ympäristön tarkastaessaan sitä					
	14	Puhtausvastaavat	Onko eri työpisteiden puhtaudesta vastaavat henkilöt nimetty, tietävätkö he tehtävänsä					
	15	Aloitteellisuus	Pitävätkö ihmiset työympäristönsä puhtaana ilman käskemistä					
VAIHE	No	Tarkastuskohde	Kuvaus	ARVIO				
				0	1	2	3	4
Seikatsu Säännöt	16	Ilmastointi	Pysyykö työpaikan/pisteen ilma pölyttömänä ja hajuttomana					
	17	Valaistus	Onko valaistus riittävä					
	18	Työvaatteiden puhtaus	Ovatko kaikkien ihmisten työvaatteet puhtaat					
	19	Likaantumisen estäminen	Estävätkö ihmiset likaantumista vai annetaanko paikkojen likaantua, jonka jälkeen siivotaan					
	20	"Järjestyssäännöt"	Onko edellä minitut lajittelu, järjestys ja siivous ohjeistettu					
VAIHE	No	Tarkastuskohde	Kuvaus	ARVIO				
				0	1	2	3	4
Shitsuke Sitoutuminen	21	Ohjeiden noudattaminen	Noudattavatko kaikki annettuja työturvallisuus - ym. ohjeita (esim. suojavarusteiden käyttö)					
	22	Yhteistyö	Kannustavatko ihmiset toisiaan pitämään puhtaina ja tavarat järjestyksessä					
	23	Täsmällisyys	Noudattavatko kaikki esim. taukoajoja, saapuvat ajoissa tapaamisiin jne.					
	24	Sovittujen sääntöjen noudattaminen	Noudattavatko kaikki sovittuja sääntöjä ja tekevät oman osuutensa					
	25	Sitoutuminen	Kokevatko kaikki ihmiset mielekkääksi sovitut säännöt (työturvallisuus, siisteys, jne)					

**CAMLIN® ProSUITE**

**MAINT**

- Laitteet
- Varaosat
- Tarvikkeet
- Yitykset
- Resurssit
- Ennakkohoito
- Korjaustyöjono
- Vikahistoria
- Ostotilaus

**167004 HITACHI MR6100**

Laite: 167004  
 Kuvaus: HITACHI MR6100  
 Sijainti: MURSKAINTEHDA  
 Kustannuspaikka: 16  
 Käyttötunnit: 0.0

Laitetyyppi: HITSAUSROBOTTI  
 Piirrosnumero:  
 Käyttöönottopäivä:  
 Toimitaja:


Valmistaja:  
 Sarjanumero: 963

Käyttötunnit automaattilla: 0.0

Lisätiedot

Laiterakenne | Ennakkohoito | Korjaustyöjono | Vikahistoria | Voitelukortti | Kuvat

..... 167004


  
**CAMLIN®**

Camline | Solutaso | Num | ProSUITE

Camline Maint konekortti

The screenshot shows the CAMLINE ProSUITE software interface. On the left is a sidebar menu with the following items: MAINT, Laitteet, Varaosat, **Tarvikkeet** (highlighted), Yitykset, Resurssit, Ennakkohoito, Korjaustyöjono, Vikahistoria, and Ostotilaus. The main window has a toolbar with icons for adding, deleting, and refreshing data. Below the toolbar are input fields for 'Tuotetunnus' (12233), 'Sijainti' (1025), and 'Toimittaja' (Firma 3 Firma 3). There are also fields for 'Kuvaus' (Light bulb) and 'Hinta' (5). Below these is a search bar labeled 'Etsi' and a table titled 'Tarvikkeet'.

Tuotetunnus	Kuvaus	Sijainti	Hinta	Toimittaja
▶ 12233	Light bulb	1025		5 Firma 3
12237	Spring set 3	1028		20 Firma 1
12238	Plate	1222		2 Company 2
12335	Spring set	1028		20 Firma 1
12336	Spring set 2	1028		20 Firma 1
Yleisosa		Kylmävarasto		0 VÄINÖN PALIKKA JA PENNI
Yleisosa B		Salpakangas		100 Rowon

At the bottom left is the CAMLINE logo, and at the bottom right is the text 'ProSUITE'.

Camline Maint tarvikerekisteri

CAMLIN® ProSUIITE

MAINT

- Laitteet
- Varaosat
- Tarvikkeet
- Yritykset
- Resurssit
- Ennakkohoolto**
- Korjaustojo
- Vikahistoria
- Ostollaus

Loite: BW2, Laitetyyppi: Työstokeskus, Suorittaja: Test User, Uusi aika suunnitellusta, Uusi aika toteutuneesta

Kuvaus: Kone2, Jakso (päivää): 95, Kesto (tuntia): 7

Työn nimi: T5, Jakso (tuntia): 0, Käyttölukema: 78

Kustannuspaikka: 0011, Viimeisin: 18.8.2003

Sijainti: Sorvi osasto, Seuraava: 31.8.2003

Etsi  **Ennakkohoolto**

Loite	Työn nimi	Jakso (päivää)	Kesto	Viimeisin	Seuraava	Työn numero	Lisätiedot
BW2	T5	95	7	18.8.2003	31.8.2003	320	
BW1	T1	180	10	18.8.2003	14.2.2004	324	d edfg edf
BW1	T4	42	4	18.8.2003	29.9.2003	329	d'ghdgh
SORVI	Tyo	5	7	4.9.2003	25.9.2003	349	Lisätty
SORVI	RR1	105	7	4.9.2003	15.3.2004	350	
SORVI	Sorvaus	5	7	5.9.2003	19.8.2003	352	Lisätty
SORVI	Sorvaus	5	7	5.9.2003	19.8.2003	353	Lisätty
SORVI	RR1	105	7	5.9.2003	28.6.2004	354	
SORVI	RR1	105	7	5.9.2003	28.6.2004	355	
SORVI	Sorvaus	5	7	5.9.2003	24.8.2003	356	Lisätty
123003	6 / 12 KK ENNAKKOHOULTO	360	24	2.5.2001	20.2.2003	1053	6/12kk VU
155001	FORT. 6KK ENNAKKOHOULTO	360	24	4.5.2001	4.5.2003	1057	KÄYTTÖH
121001	PEGARD 1, ENNAKKOHOULTO 6 KK	360	48	3.10.2001	28.12.2003	1304	PEGARD 1
129006	ENNAKKOHOULTO	180	8	30.3.2002	26.9.2002	1591	LASTUAM
123001	SVEDT(JAK), 12KK ENNAKKOH.	240	48	21.5.2002	15.5.2003	1670	SVEDTUR

Camline Solutaso Num ProSUIITE

Camline Maint ennakkohooltojo

CAMLINE® ProSUITE

MAINT

- Laitteet
- Varaosat
- Tarvikkeet
- Yhtykset
- Resurssit
- Ennakkohoito
- Korjaustyöjono
- Vikahistoria
- Ostolista

Loite: 121002

Kuvaus: PEGARD 2

Sijainti: ISOVASARATEHDAS

Työn nimi: Y:n jarrun vaihto

Häiriö alkanut pvm: 13.3.2003

Häiriö alkanut klo: 12:54:00

Kutsunut: MLI / PePa

Prioriteetti: 3 No impact to production

Korjaus aloitettu pvm: 17.7.2003

Korjaus aloitettu klo: 7:47:00


Suorittaja:

Lisätiedot: Y-akseli hydraulinen jarru tai liiri vuotaa öljyä. Vahito / korjaus seuraavassa huoltoisokissa jos vuoto ei pahene.

Etsi

**Korjaustyöjono**

Prioriteetti	Loite	Työn nimi	Työn numero	Kutsunut	Suorittaja	Häiriö alkanut	Korjaus aloitettu	Laiteen sijainti
3	121002	Y:n jarrun vaihto	427	MLI / PePa		13.3.2003 12:54	17.7.2003 7:47:00	ISOVASARA1
3	121010	Y-valuskompensoinnin tark.	428	MLi		8.5.2003 17:16:0		ISOVASARA1
3	159005	maalinkierto	429	M Sunninen		22.5.2003 8:15:0		PIENVASARVA
2	Bw1	Vika2	395	ti		28.10.2003 12:37	28.10.2003 12:37	Halli
3	Bw1	Koneen siivous	425	TI	Isotalo	10.11.2003 15:25		Halli
2	Bw2	Korjaus12	108	TI2	TI	5.6.2003 14:44:0	2.6.2003 15:44:00	Sorvi oesto
1	Bw3	Korjaus1	392	TI		28.10.2003 12:33	28.10.2003 12:33	Halli
2	Bw3	Vika5	393	TI	TI	28.10.2003 12:34	28.10.2003 12:34	Halli
1	Bw3	Huolto	394	TI		28.10.2003 12:36	28.10.2003 12:36	Halli



**CAMLINE**

Camline
Solutaso
Num

ProSUITE

Camline Maint korjaustyöjono

CAMLIN® ProSUITE

MAINT

- Laitteet
- Varaosat
- Tarvikkeet
- Yritykset
- Resurssit
- Ennakkohoito
- Korjaustyöjono
- Vikahistoria**
- Ostotilaus

Laite: BW1

Kuvaus: Burkhardt+Weber

Häiriö alkanut pvm: 20.1.2004

Häiriö alkanut klo: 16.05.00

Kutsunut: TI

Korjaus aloitettu pvm: 20.1.2004

Korjaus aloitettu klo: 0:00:00

Korjaus päättynyt pvm: 20.1.2004

Korjaus päättynyt klo: 16:11:00

Prioriteetti: 1 Production stopped

Korjausmies: Isotalo

Työn nimi: Häiriö

Häiriötyyppi: 40 Electrical

Sijainti: 13 Controller panel

Viallinen osa: 10 Controller card

Häiriön syy: 40 Overload

Korjausaika: 16h 11m 0s

Seisokkiaika: 0h 5m 59s

Odotusaika: 0h 0m 0s

Lisätiedot

Etsi

### Vikahistoria

Laite	Kutsunut	Korjausmies	Prioriteetti	Työn numero	Lisätiedot	Korjaus aloitettu	Korjaus päättynyt	Häiriöaika
BW1	TI	Tommi	1	430		20.1.2004	20.1.2004 16:11:00	20.1.2004 16:11:00
BW1	ADCTEST	Tommi	2	0		16.12.2003 8:00:00	16.12.2003 15:26:00	15.12.2003 15:26:00
BW1	sz	Tommi	1	417		20.1.2004	20.1.2004 16:11:00	5.11.2003 16:11:00
BW3	TI	TI	1	416		31.10.2003 11:09:00	31.10.2003 11:09:00	31.10.2003 11:09:00
BW3	TI	TI	1	0		31.10.2003 8:00:00	31.10.2003 11:05:00	31.10.2003 11:05:00
BW3	TI	TI	1	414		31.10.2003 11:04:00	31.10.2003 11:04:00	31.10.2003 11:04:00
BW3	TI	TI	1	413		31.10.2003 11:04:00	31.10.2003 11:04:00	31.10.2003 11:04:00

Camline Solutaso Num ProSUITE

CAMLIN® ProSUITE

MAINT

- Laitteet
- Varaosat**
- Tarvikkeet
- Yritykset
- Resurssit
- Ennakkhuolto
- Korjaustyöjono
- Vikahistoria
- Ostotilaus

Tuotetunnus: 00150 50040  
Määrä: 4  
Toimitusaika:   
Todellinen hinta: 0

Toimittajakoodi: 121001-32  
Varattuna: 0  
Tilausaika:   
Lisätiedot

Kuvaus: TIIMSTE 2-GR40  
Tilattuna: 0  
ETA:   
Sijainti: IV  
Hälytysraja:   
Toimittaja: ERIKOIS PNEUM.   
Yksikkö:   
Erä: 0  
Keskihinta: 0

Etsi  **Varaosat**

Tuotetunnus	Toimittajakoodi	Kuvaus	Sijainti
00150 50040	121001-32	TIIMSTE 2-GR40	IV
061-03003-0035	123006-30	LAAKERI 6307 Z	IV
062.4541-501	123006-32	SÄTEIS AKS.TIIV. 50*65*8 /FISCH	123006-32
062-1001-120	123006-32	KUPARI RENGAS 2*24*2 /FISCH	IV
062-1001-210	123006-32	KUPARI RENG. 21,0*26*1,5/FISCH	IV
062-1441-067	123006-32	TIIMST. ALUSRENG. 6,7*10*1/FISC	IV
062-1441-087	123006-32	TIIMST. ALUSRENG. 8,7*13*1 /FIS	IV
062-1630-135	123006-32	O-RENGAS 6,99*135,9 /FISCH	IV
062-1630-139	123006-32	O-RENGAS 2,62*13,95 /FISCH	IV
062-1630-187	123006-32	O-RENGAS 2,62*18,72 /FISCH	IV
062-1630-223	123006-32	O-RENGAS 2,62*21,89/FISCH	IV
062-1630-234	123006-32	O-RENGAS 3,53*23,40 /FISCH	IV

Camline | Solutaso | Num | ProSUITE

Camline Maint varaosarekisteri



CAMLIN® ProSUITE

MAINT

- Laitteet
- Varaosat
- Tarvikkeet
- Yritykset
- Resurssit**
- Ennakkhuolto
- Korjaustyöjono
- Vikahistoria
- Ostotilaus

Resurssin nimi: Heikki Huoltaja

Toimittaja:

Resurssityyppi: Yleismies

Hinta: 100

Etsi

**Resurssit**

Resurssin nimi	Resurssityyppi	Toimittaja	Hinta
▶ Heikki Huoltaja	Yleismies	Firma 3	100
Mikko Mekaanikko	Mekaanikko	Firma 2	150
Sirkka Sähkö	Sähkö	Firma 3	150
Tonni	Mekaanikko	Firma 1	1

CAMLIN

Camline | Solutaso | Num | ProSUITE

Camline Maint resurssien hallinta