

Kalle Hahtamo

ENNAKKOHUOLTOJEN SUUNNITTELU  
TOIMINNANOHJAUSJÄRJESTELMÄÄN

Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma  
2010

## ENNAKKOHUOLTOJEN SUUNNITTELU TOIMINNANOHJAUSJÄRJESTELMÄÄN

Hahtamo, Kalle  
Satakunnan ammattikorkeakoulu  
Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma  
Joulukuu 2010  
Salonen, Markku  
Sivumäärä:34  
Liitteitä: 2

Asiasanat: kunnossapito, käynnissäpito, tasaamo,

---

Tämän opinnäytetyön aiheena oli ennakkohuoltosuunnitelman tekeminen Luvian Saha Oy:n uuteen tasaamolinjaan. Ennakkohuoltosuunnitelmat tehtiin Artturi-toiminnanohjausjärjestelmään ja työhön sisältyi myös konekannan kirjaaminen toiminnanohjausjärjestelmän tietokantaan sekä pienimuotoista henkilökunnan kouluttamista. Opinnäytetyötä tehtäessä tasaamon rakentaminen oli joiltain osin kesken, mutta se oli toimintakuntoinen ja tuotantoa ajettiin samanaikaisesti.

Työn toimintamalliksi otettiin tietokannassa jo valmiiksi olevat ennakkohuoltotyöt. Konekannan kirjaamisessa käytettiin apuna linjan toimittajan teknistä dokumentaatiota. Ongelmana oli rajatut henkilöstöresurssit eli ennakkohuollot tarvitsi suunnitella toteuttamiskelpoisiksi niin, että ne ehdittäisiin tekemään. Suunnittelussa tarvitsi myös ottaa huomioon se, että iso osa töistä voidaan tehdä vain silloin kun linja on seisokissa.

Ennakkohuoltotöitä kertyi lopulta noin 300, mikä oli kohtuuton määrä hallinnoida ja toteuttaa. Tämän vuoksi töistä valittiin keskeisimmät ja työt niputettiin sopiviksi kokonaisuuksiksi, joita kertyikin vain 40. Työn aikana ehdittiin kokeilla muutamaa työsuoritetta ja niitä pidettiin hyvinä ja sopivasti mitoitettuna. Henkilökunnan koulutuksessa keskityttiin vain kunnossapidon työntekijöiden opettamiseen. Heille opetettiin ohjelman perustoimintoja päivittäistä käyttöä varten ja siitä laadittiin ohje. Työnjohdolle opetettiin ohjelman tietokannan laajempaa hallintaa, koska se on tärkeää kunnossapidon kehittämisen kannalta. Työn loppuvaiheessa tehtiin myös ohje tuotantolinjojen työntekijöitä varten. Ohjeessa on vikailmoituksen teko järjestelmään kunnossapitoa varten. Tuotannon työntekijöiden opetus ei kuulunut opinnäytetyöhön.

## PREVENTIVE MAINTENANCE PLANNING WITH ERP

Hahtamo, Kalle

Satakunnan ammattikorkeakoulu, Satakunta University of Applied Sciences

Degree Programme in Mechanical and Production Engineering

December 2010

Salonen, Markku

Number of pages: 34

Appendices: 2

Keywords: maintenance, integrated operation and maintenance, packaging line

---

The purpose of this thesis was to create a preventive maintenance plan for Luvia Sawmill's new packaging line. Preventive maintenance plans were made with the Artturi Enterprise Resource Planning program. The thesis also included updating machines in the new line into Artturi's database and some small-scale education for the staff. The production line was not entirely complete when this thesis was created but production was running.

Already existing preventive maintenance plans in the database were taken as a base model for the thesis. Machine updates were made with the line supplier's mechanical documentation sheets. One of the problems in the thesis was limited service staff, which meant that the work concerning preventive maintenance had to be planned in a way that it was possible to be carried out within a specified timeline. Attention had also to be paid to the fact that a large number of the work could only be carried out when the line is not running.

Finally there were approximately 300 preventive maintenance tasks which was not considered a reasonable number to control or accomplish. Due to this the most important ones were selected and put together in 40 small clusters, which is a more reasonable amount. During the thesis, some tasks were tried out and they were thought to be good and well measured. The educational part of the thesis only concentrated on the maintenance staff and user a manual was created for them of the basic operations of the program. The management was given more extensive tools to control the programs assets, and as they had earlier experience it was not necessary to draw up a manual. In the end a manual was made for the production workers which included entering fault report into the system. Training the production workers was not included in the thesis.

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	5
2	LUVIAN SAHA OY .....	6
	2.1 Historia .....	6
	2.2 Sahan toiminta .....	7
	2.3 Sahan tuotantolinjat .....	7
	2.4 Työturvallisuus Luvian sahall.....	9
3	ENNAKKOHUOLTO .....	10
	3.1 Kunnossapidon määritelmiä .....	11
	3.2 Tuotannon kokonaistehokkuus .....	13
	3.3 Käyttövarmuus .....	15
	3.3.1 Kunnossapitovarmuus .....	16
	3.3.2 Kunnossapidettävyys .....	16
	3.4 Kunnossapidon kustannustehokkuus .....	17
	3.5 Kunnossapitotoiminnan suunnittelu .....	18
	3.6 Kunnossapitolajit .....	19
4	UUSI TASAAMO .....	22
5	ARTTURI .....	25
6	TYÖN KULKU .....	28
7	POHDINTA JA PÄÄTELMÄT .....	32
	LÄHTEET .....	34

## LIITTEET

## 1 JOHDANTO

Suomalaisessa teollisuudessa on viimeisen 30 vuoden aikana panostettu entistä enemmän kunnossapitoon ja tämän kautta ennakkohuoltoihin ja niiden toimivuuteen. Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on tehdä kunnossapitokartoitus Luvian Saha Oy:n uuteen tasaamoon Artturi-toiminnanohjausjärjestelmää hyväksi käyttäen.

Vanha tasaamolinja purettiin uuden tieltä, joskin osia vanhasta säilytettiin ja tasaamorakennusta korotettiin ja laajennettiin. Tasaamoa ei ollut vielä luovutettu tilaajalle, joten asennustyöt olivat joiltain osin vielä kesken työtä tehtäessä, vaikka tuotantoa ajettiin samanaikaisesti.

Työ jaettiin kolmeen pääosa-alueeseen. Käyttöön otettavan tasaamolinjan prosessiin kuuluvat koneet ja toimilaitteet kirjattiin Artturi-ohjelman tietokantaan ensimmäisenä. Laitekannan kirjaamisen pohjana käytettiin tuotantolinjan toimittajan teknisiä dokumentteja. Aloitusvaiheeseen kuului myös vanhasta linjasta säilytettyjen käyttökelpoisten osien ja laitekokonaisuuksien kartoitus sekä kirjaaminen. Ennakkohuoltojen suunnittelu Artturi-ohjelmaan pohjautuu tietokantaan tallennettuun laitekantaan.

Suunnitteluvaihe oli toinen pääosa-alueista ja merkittävin osuus opinnäytetyöstä. Suunnitteluun käytettiin mallina jo olemassa olevia Artturi-tietokannan ennakkohuolto-ohjeita. Kolmantena vaiheena työntekijöitä opastettiin Artturi-toiminnanohjausjärjestelmän käyttämiseen. Työntekijöille opastettiin ohjelman tarpeelliset perustoiminnot, joita tarvitaan sen käyttämiseen jokapäiväisessä työskentelyssä. Kunnossapidon ja ennakkohuoltojen ylläpitoa ja kehittämistä varten osalle henkilöstöstä opetettiin ohjelman laajempaa käyttöä.

Oli tärkeää, että kartoitus ja ennakkohuoltosuunnitelmat tehtiin jo tässä vaiheessa, koska se varmistaa, että linja on alusta asti tehokkaasti hoidettu. Alusta asti oikein hoidetun linjan käyttöaste ja toimintavarmuus on koko tuotantolinjan elinkaarta ajatellen huomattavasti parempi. Kartoituksen teko jo tässä vaiheessa edesauttaa myös ennakkohuoltojen kehittämistä ja päivittämistä tulevaisuudessa.

## 2 LUVIAN SAHA OY

### 2.1 Historia

Sahatoiminta alkoi Luvialla 1976 Luvian Saha Oy nimellä. Lisääntynyt suomalaisen puutavaran kysyntä ulkomaankaupassa loi pienimuotoiselle muutaman työntekijän työllistäneelle sahayritykselle jatkuvaa kasvutarvetta. Yritys on perustamisestaan asti kasvanut tasaisesti lisäämällä tuotantotiloja ja henkilökuntaa. Kasvu on jatkunut tähän päivään asti ja jatkuu edelleen voimakkaana.

Perustamisen jälkeen seuraava suuri askel on ollut vuonna 1997, kun sahan koko osakekanta siirtyi Huhtamaan perheen omistukseen. Tämän jälkeen kasvu ja investoinnit ovat kasvaneet entistä enemmän. Tämän johdosta Luvian Saha on yksi nykyaikaisimmista sahoista pohjoismaissa ja suurimpia yksityisiä sahoja Suomessa. Nousujohteisesti jatkuneista investoinneista on seurannut se, että koko saha on periaatteessa rakennettu kokonaan uusiksi. Tällä hetkellä vanhin tuotantoon käytettävä kone on hankittu vuonna 2001. Suuresta investointiasteesta huolimatta sahan talous on pysynyt vakavaraisena kautta historian. ( Luvian Saha Oy:n www-sivut 2010)

## 2.2 Sahan toiminta

Tuotantokapasiteetin, toiminnan tehokkuuden ja korkean laadun varmistamiseksi tehdään säännöllisiä investointeja. Vuosina 1997–2009 tehtyjen investointien kokonaissumma on 30 miljoonaa euroa.

Vuosituotannossa sahatavaran osuus on 250 000 m<sup>3</sup> ja höylätavaran osuus 50 000 m<sup>3</sup>. Tuotannosta 60 % on kuusta ja 40 % mäntyä. Henkilöstöä yrityksellä on 100 työntekijää (vuonna 2010). Vuoden 2010 arvioitu liikevaihto on 70 m€.

Luvian Saha tarjoaa asiakkaille laajalti eri tuotteita LUVIAWOOD tuotenimikkeiden alla. Sahatavaran lisäksi tuotteita ovat pintakäsittelyt ulko- ja sisäverhoilupaneelit ja paljon erilaisia höylätuotteita sekä yksityisiin että julkisiin tiloihin. Näiden lisäksi tarjolla on myös kattava valikoima erilaisia piha- ja sisustustuotteita.

## 2.3 Sahan tuotantolinjat

Tukit kuljetetaan autoilla sahalle, jossa ne varastoidaan tukkikentälle tai viedään suoraan tukkilajittelupöydälle. Tukkien lajittelu alkaa siten, että ne siirretään pyöräkuormaajilla varastosta tukkilajittelijalle. Tukit mitataan ja niiden laatu määritellään yksitellen 3d-laser- sekä röntgenmittauslaitteilla. Tukeista määritellään paksuus, pituus sekä laatu. Laadutuksen jälkeen tukit kulkevat 370 metriä pitkän lajittelulinjan lävitse, jonka jälkeen ne siirretään tukkilokeroille mittauksessa määritellyn laadun mukaan. Lajittelulinjan jälkeen, mikä on Pohjoismaiden pisin, tukit siirretään pyöräkuormaajalla eteenpäin.

Tukit käännetään tukinkääntimellä siten, että ne menevät latva edellä kuorimoon. Luvian sahalla on kaksi sahalinjaa, Linck- ja Veisto-linja, joista kummallakin on oma

kuorimonsa. Tukit kuoritaan ennen sahausta ja kuoret siirretään Sermet biolämpölaitokselle, jossa ne poltetaan.

Linck-sahalinja, joka toimii päälinjana, on profiloiva pelkkahakkuri-sahalinja. Latvamitaltaan 150-450 mm olevat tukit sahataan päälinjalla. Tukit haketetaan pelkkahakkurilla kaikilta neljältä sivulta. Toimenpiteestä ei synny lautta vielä tässä vaiheessa ja tuloksena tulevaa haketettua tukkia kutsutaan pelkka-aihioksi. Pelkka-aihioksi saadaan hyväksikäytettyä yleensä noin puolet tukin alkuperäisestä koosta. Hyväksikäytettävän puuaineksen osuus riippuu tukin kartiomaisuudesta. Pelkat kuvataan kolmella kameralla, jonka jälkeen pelkka-aihiot profiloidaan sähköservo-ohjatuilla kursoriterillä. Kameroista saatujen tietojen avulla terät profiloivat lautta-aihiota pelkan sivuille. Sirkkelijakosahat sahaavat profiloituneet pelkat lankuiksi ja laudoiksi.

Pienpuulinjana toimivana Veisto-sahalinjalla sahataan latvaläpimitaltaan enintään 200mm olevat tukkikoot. Tuotantoprosessi on samankaltainen kuin Linck-sahalinjalla.

Sahalinjoilta tulevat sahatut lankut ja laudat lajitellaan pituuden, paksuuden ja laadun mukaan. Dimensiolaitoksella lajittelu tapahtuu konenäköjärjestelmillä saatujen tietojen perusteella.

Rimoitettu sahatavarapino kuivuu paremmin kuivaamoissa kuin rimoittamaton. Lokeron täytyessä dimensiolaitoksella, se purkautuu kuljettimelle, joka vie sen eteenpäin rimoittamoon. Rimoittamossa sahatavara pinotaan kerroksittain ja kerrosten väliin laitetaan rimat. Rimoitetut pinot, joita kutsutaan elementeiksi, kuljetetaan trukeilla joko kamari- tai kanavakuivaamoille.



Kamarikuivaamoissa, joita on yhteensä kuusitoista, elementit ovat paikoillaan ja lämmintä ilmaa puhalletaan niiden lävitse kiertoilmapuhaltimen avulla. Kanavakuivaamoissa elementit kulkevat kuljettimella kanavan läpi. Kanavaan puhalletaan lämmintä ja kuivaa ilmaa. Kanavakuivaamoita on Luvian sahalla kuusi kappaletta. Kuljettuaan kanavan läpi sahatavarapinot ovat kuivia ja valmiita jatkojalostukseen tai paketointiin. Paketoinnissa jatkojalostamaton sahatavara kulkee tasaamon lajittelulinjan läpi, jossa se lajitellaan laadun mukaan. Lajittelun jälkeen sahatavara pakataan koviksi paketeiksi ulkomaanvientiin.

Luvian sahalla jatkojalostettava kuiva sahatavara kuljetetaan elementteinä trukilla jollekin kolmesta jatkojalostuslinjasta. Jatkojalostuslinjat on jaettu sisäverhous-, ulkoverhous- sekä lattialautalinjoiksi. Jatkojalostusmahdollisuuksia ovat höyläys, halkaisu ja maalaus. Tuotteita toimitetaan pintakäsiteltynä sekä puuvalmiina.

Pintakäsiteltävä sahatavara höylätään, jonka jälkeen se kulkee maalauslinjaa pitkin vakuumimaalaus koneen kammioon, jossa maalia ruiskutetaan runsaasti sahatavaran pintaan. Välittömästi ruiskutuksen jälkeen laudat kulkevat linjalla toiseen kammioon, jossa ylimääräinen maali imetään alipaineella pois laudan pinnoilta. Ulkoverhous tuotteissa laudan pinta rikotaan maalauksen jälkeen hienosahalla. Hienosaha on pyörösaha, joka on pienessä 2-3° kulmassa linjan yläpuolella. Pyörivä terä tekee edestakaista liikettä laudan pinnalla karhean pinnan saavuttamiseksi.

#### 2.4 Työturvallisuus Luvian sahalla

Luvian sahalla ei ole tapahtunut merkittäviä henkilövahinkoja viimeisen 10 vuoden aikana. Pääsyyiksi voidaan katsoa uudehko konekanta sekä kokenut henkilöstö. Tarpeellisten, työtehtävän mukaan määriteltyjen, turvavarusteiden käyttö on pakollista

työntekijöille. Sahalla on käytössä huomiovärein merkityt työvaatteet ulkona työskenteleville, sillä ne lisäävät työturvallisuutta pyöräkuormaajien ja suurehkojen trukkien johdosta. Henkilökunnan korkeaan ammattitaitoon ja kokemukseen vaikuttaa myös erittäin pieni vaihtuvuus.

Paloturvallisuuteen on tuotantolaitoksen luonteen vuoksi kiinnitetty erityistä huomiota. Tupakointi on kielletty koko sahan alueella ja tulityötä tehtäessä käytetään erikseen osoitettuja palovahteja sekä suojaustoimenpiteet on viety mahdollisimman pitkälle. Luvian sahalla suoritetaan myös palohälyttimien yhteyskokeilu Satakunnan pelastuslaitokselle kerran kuukaudessa.

Uusien työntekijöiden ja kesätyöntekijöiden perehdytysjaksot ovat vähintään kaksi viikkoa kokeneemman työntekijän opastuksessa. Vaativimmissa työtehtävissä perehdytys voi olla pidempikin. Luvian sahalla on myös ajan tasalla oleva suojaussuunnitelma sekä räjähdyslupakirja ulkoverhouslinjan alipainekammiota varten.

### 3 ENNAKKOHUOLTO

Tässä teoriaosuudessa käsitellään niitä asioita, joihin kiinnitetään huomiota Luvian sahalla tuotantoon ja kunnossapitoon liittyen. Näitä samoja asioita huomioitiin myös opinnäytetyöhön liittyvässä suunnittelussa sekä toteutuksessa. Sahalla ei käytännössä käytetä kappaleessa olevia termejä ja käsitteitä sellaisenaan, vaan asioita käsitellään kansanomaisemmin ratkaisuja tehtäessä. Tämän vuoksi teoriaosuudessa sahan käytäntöihin liittyvät asiat on esitetty yleisiä tekniikan alalla käytettäviä käsitteitä ja termejä käyttäen.

### 3.1 Kunnossapidon määritelmiä

Ennakkohuolto on kunnossapidon yksi osa-alue. Voidaan myös puhua ennakoivasta kunnossapidosta tai käynnissäpidosta. Ennakkohuollon tarkoitus on pitää tuotanto mahdollisimman varmasti käynnissä ennaltaehkäisevän toiminnan avulla.

Yleisesti kunnossapitoon määritellään kuuluvan kaikki ne osa-alueet, jotka liittyvät laitteen käytettävyyden varmistamiseen. Näihin katsotaan kuuluvan kaikki tekniset, hallinnolliset ja johtamiseen liittyvät toimenpiteet, joiden tarkoitus on pitää tai palauttaa kohde tilaan, jossa se pystyy toteuttamaan sille suunnitellun toimenpiteen koko sen elinkaaren ajan. Tästä syystä kunnossapidon suunnittelu on jatkuva prosessi, jota tulisi jatkaa koneen tai laitoksen koko elinkaarijakson ajan alusta loppuun.

Kunnossapidon osa-alueena ennakkohuolloilla on merkittävä vaikutus tuotantolaitosten käyttöasteeseen. Oikein suunnitelluilla ja toteutetuilla toimenpiteillä saavutetaan myös suurempi kustannustehokkuus pitkällä aikavälillä.

#### Käyttö

Käyttö on käsitteenä määritelty toimenpiteiksi, jotka tuotanto vaatii toteutuakseen. Käsite sisältää olennaisimmat toimet, kuten prosessinohjaus ja koneen käyttö. Siihen kuuluu myös, kohteesta riippuen, työkalunvaihdot, uudelleenohjelmointi, kytkentämuutokset sekä mahdollisesti komponenttien vaihto. Jos käyttöhenkilöstön tehtäviin kuuluu käytön lisäksi puhtaanapitoa, voitelua, tuotantokoneiden pieniä korjauksia, tuotantokyvyn seuranta tai konekohtaista kunnonvalvontaa, käytetään yleisemmin termiä käynnissäpito.

## Käyttöaste [U]

Käyttöaste kertoo kuinka tehokkaasti konetta on pystytty käyttämään annettujen resurssien puitteissa. Käyttöaste eroaa käyntiasteesta siten, että siihen lasketaan mukaan myös käytön- ja kunnossapidon seisokkien vaatima aika. Samanaikaiset käytön ja kunnossapidon seisokit otetaan huomioon laskennassa vain kerran.

$$U = \frac{T a}{T} \times 100$$

U = Käyttöaste

Ta = käyttötunnit

T = kokonaisaika

Käyttöaste kuvaa parhaiten vaaditun tuotantomäärän vaatimaa aikaa. Yleisimmin käyttötunteja vähentävät joutoaika, varallaolo ja ulkoinen toimintakyvyttömyysaika, joka voi aiheutua markkinatilanteen heikkenemisestä, raaka-aineiden ja tuotantohyödykkeiden niukkuudesta, investoinneista tai työmarkkinahäiriöistä.

Käyttöaika määritellään vaaditun tuotantomäärän vaatimaksi ajanjaksoksi. Se sisältää myös käytön ja kunnossapidon vaatimat seisokit ja käyntiajan, joka on se aika, jona kohde suorittaa vaadittua toimintoa. Joutotilassa kohde on täysin toimintakuntoinen, mutta sitä ei käytetä.

## Käyntiaste [O]

Käyntiasteella tarkoitetaan koneen käynnissäolotuntien suhdetta tarkastelujaksoksi määriteltyyn aikaan verrattuna. Käyntiasteesta voidaan tulkita koneeseen kohdistuvaa rasitusta.

$$O = \frac{T_o}{T} \times 100$$

O = Käyntiaste

To = Käyntitunnit

T = Kokonaisaika

Käyntiastetta tarkasteltaessa kokonaisajan (T) pituudeksi määritellään usein 1 vuosi joka on 8760 tuntia. (PSK 6201 2003, 3)

### 3.2 Tuotannon kokonaistehokkuus

Tuotannon kokonaistehokkuutta (KNL), voidaan pitää yhtenä kunnossapidon keskeisimpänä ulkoisena tavoitemuuttujana. Se on käytettävyyden (K), toiminta-asteen (N) ja laatukertoimen (L) tulo.

Toinen kunnossapidon tärkeistä tavoitteista on hyvä käyttövarmuus. Käyttövarmuus koostuu toimintavarmuudesta, kunnossapidettävyydestä ja kunnossapitovarmuudesta. Tehokkaasti toteutettuna nämä tekijät luovat mahdollisuudet hyvään käytettävyyteen sekä käyttöasteeseen.

### Käytettävyys ( K )

Käytettävyys on koneen tai tuotantojärjestelmän kyky suorittaa vaadittu toiminto olettaen että ulkoisissa tekijöissä ei ole häiriöitä. Tarkasteltaessa luotettavuutta, kyky määritellään todennäköisyydeksi suorittaa vaadittu toiminto. Tämä riippuu toiminta-varmuuden, kunnossapidettävyyden ja kunnossapitovarmuuden yhteisvaikutuksesta.

Tunnuslukutarkasteluissa on selkeämpää käyttää keskimääräistä käytettävyyttä tietyllä aikavälillä. Käytettävyys on tunnuslukuna aikakäsite, eikä ota huomioon toiminta-asteeseen liittyviä häviöitä. Käytettävyyden määrittelmä riippuu myös siitä, onko tarkastelun kohteena yksittäinen kone vai kokonainen tuotantojärjestelmä.

Kokonaiskäytettävyys on käyntiajan suhde käyntiajan, käytön ja kunnossapidon seisokkiaikojen summaan. KNL-tarkasteluissa käytettävä Kokonaiskäytettävyys vastaa täysin jo edellä mainittua Käyttöastetta [U].

*Kokonaiskäytettävyys*

$$= \frac{\textit{Tuotantoaika}}{\textit{Käyntiaika} + \textit{Käytön seisokki} + \textit{Kunnossapidon seisokki}}$$

Häiriötön käytettävyys on käyntiajan suhde käyntiajan ja häiriötoipumisajan (TTR) summaan. Tätä voidaan käyttää silloin, kun halutaan erityisesti seurata koneiden viikaantumisalttiudesta johtuvaa käytettävyyttä

$$\textit{Häiriötön käytettävyys} = \frac{\textit{Käynti}}{\textit{Käynti} + \textit{TTR}}$$

Tuotantojärjestelmän käytettävyyttä tarkasteltaessa voidaan käyttää integroitua “pultonkaulakoneen- tai linjan” käytettävyyttä. Tällöin voidaan käyttää edellä määritelty-

jä tarkasteluja yksittäisen koneen tai laitekokonaisuuden käytettävyyden määrittelyyn. Tarkastelujakson aikana on mahdollista, että tarkasteltava kohde voi vaihtua.

Toiminta-aste (N)

Toiminta-aste on toteutuneen tuotantomäärän suhde maksimituotantomäärään käyntiaikana.

$$N = \frac{\textit{Tuotanto}}{\textit{Nimellistuotantokyky} \times \textit{Käyntiaika(tuotantoaika)}}$$

Laatukerroin (L)

Laatukerroin määrittää myynti- tai jatkojalostuskelpoisen tuotannon osuuden kokonaistuotantomäärästä. Laatukerroin voidaan määrittää kaavalla. (PSK6201 2003, 5-7)

$$L = \frac{\textit{Tuotanto-Hylätty tuotanto}}{\textit{Tuotanto}}$$

### 3.3 Käyttövarmuus

Käyttövarmuus on kohteen kyky olla tilassa, jossa se pystyy suorittamaan sille vaaditun toiminnon. Käyttövarmuus voidaan määritellä käytettävyyden avulla ja sitä määriteltäessä oletetaan että kaikki tarvittavat ulkoiset resurssit ovat saatavilla. (PSK6201 2003, 7)

### 3.3.1 Kunnossapitovarmuus

Kunnossapito-organisaation kyky suorittaa tehokkaasti vaadittu tehtävä tietyssä ajankohdalla ja määrättyissä olosuhteissa. Kunnossapitovarmuus vaikuttaa myös toimintavarmuuteen, joka on kohteen kyky suorittaa vaadittu toiminto määrättyissä olosuhteissa tietyn ajanjakson ajan. Joissain yhteyksissä toimintavarmuus voidaan määritellä todennäköisyytenä. (PSK6201 2003, 7)

### 3.3.2 Kunnossapidettävyys

Kunnossapidettävyys todennetaan usein vastaanotossa ja sisältää sopimuksessa asetetut kunnossapidettävyysvaatimukset. Termiä käytetään myös usein kunnossapidettävyyden suureena, joka määrittelee koneen tai tuotantolinjan kunnossapidettävyyttä. Kunnossapidettävyys määrittelee myös kohteen kykyä olla pidettävissä tilassa tai palautettavissa tilaan, jossa se pystyy suorittamaan vaaditun toiminnon, jos kunnossapito suoritetaan määritellyissä olosuhteissa käyttäen vaadittuja menetelmiä ja resursseja.

Kunnossapidon tärkeimpiä osatekijöitä ovat luoksepäästävyys, huollettavuus sekä vian paikannettavuus. Luoksepäästävyys on kohteeseen suunniteltu ominaisuus, joka kuvaa helppoutta päästä kohteeseen suorittamaan vaadittuja kunnossapitotehtäviä. Huollettavuus on paljolti luoksepäästävyuden kaltainen. Huollettavuus sisältää luoksepäästävyuden lisäksi esimerkiksi pysäytystarpeen, rakenteiden tai suojalaitteiden poistotarpeen, puhtaanapidon tarpeen, osavaliokoiden suuruuden ja saatavuuden sekä huoltotoimenpiteiden turvallisuuden ja niiden ajallisen keston. Vian paikannettavuus



on ominaisuus, joka mahdollistaa vian etsimisen ja paikannuksen kohteessa niin, että se voidaan korjata suunnitellusti. (PSK 6201 2003, 7)

### 3.4 Kunnossapidon kustannustehokkuus

#### Elinjaksokustannukset ja –tuotot

Elinjaksokustannuksiin ja elinjaksotuottoihin luetaan kaikki kohteen suorat ja välilliset kustannukset, jotka johtuvat suunnittelusta, hankinnasta, käyttöönotosta, käytöstä, kunnossapidosta, parannuksista ja käytöstä poistosta. Elinajan käyttövarmuuskustannukset koostuvat epäkäytettävyyuskustannuksista ja niistä kustannuseristä, joilla pyritään ylläpitämään tai parantamaan tuotantokoneiden käytettävyyttä, toiminta-astetta tai laatukerrointa niiden elinaikana. Edellä mainittuun voidaan myös sisällyttää muitakin kuin kunnossapidon kustannuksia.

#### Kunnossapidon tehokkuus

Kunnossapidon tehokkuus voidaan määritellä taloudellisesta näkökulmasta kustannustehokkuudella, epäkäytettävyyuskustannuksilla, käytettävyydellä tai tuotannon kokonaistehokkuudella. Myös oman ja alihankintatyön kustannuksia sekä materiaalien kulutusta voidaan käyttää kunnossapidon tehokkuuden arvioimiseen. (PSK 6201 2003, 12)

### 3.5 Kunnossapitotoiminnan suunnittelu

Kunnossapitotoiminnan luonne ja kustannustaso määräytyy usein laitteistoinvestointien yhteydessä tehtävässä kunnossapidon suunnittelussa. Suunnittelun merkitys korostuu hankintojen yhteydessä, mutta se on silti jatkuva prosessi, joka jatkuu koko koneen tai tuotantolinjan elinkaaren ajan. Tavoitteena on optimoida kohteen käytettävyys sekä saada mahdollisimman hyvä elinjaksotulos koko elinkaaren ajaksi.

Tehokkaaseen toimintavarmuuteen, kunnossapidettävyyteen ja kunnossapitovarmuuteen pyrittäessä huolellisen suunnittelun kautta, on mahdollista saavuttaa edellä mainitut tavoitteet, käytettävyys ja elinjaksotulos. Kaikkien kolmen osatekijän oikea-aikaisilla, luotettaviin lähtötietoihin perustuvalla suunnittelulla pyritään saamaan mahdollisimman hyvä käytettävyys. Suunnittelussa määritellään strategiat, jotka määräävät käytettävät kunnossapitoresurssit, kuten henkilöstöresurssit, laitteiston teknisen tiedon hallinnan sekä kunnossapidon materiaalitoiminnot.

#### Kunnossapidon yleissuunnitelma

Kunnossapidon yleissuunnitelma on käyttöympäristön mukaisesti tehty yleissuunnitelma, johon sisältyy kunnossapito ja tukitoiminnot, joka toimii perustana järjestelmän sekä testilaitteiston sijoitukselle että käytännön suunnittelulle kaikissa kunnossapitopaikoissa. Suunnitelmassa määritellään myös tarvittavat resurssit kuten henkilöstö, materiaalit, varaosat jne.

#### Kunnossapidettävyyksivaatimukset

Kunnossapidettävyyksivaatimukset sisältävät määrälliset ja laadulliset määrittelyt järjestelmän vaatimuksista. Määritellyt vaatimukset tekevät siitä kattavan kokonaisuuden ja nämä vaatimukset on otettava huomioon suunnittelussa ja todennettava käy-

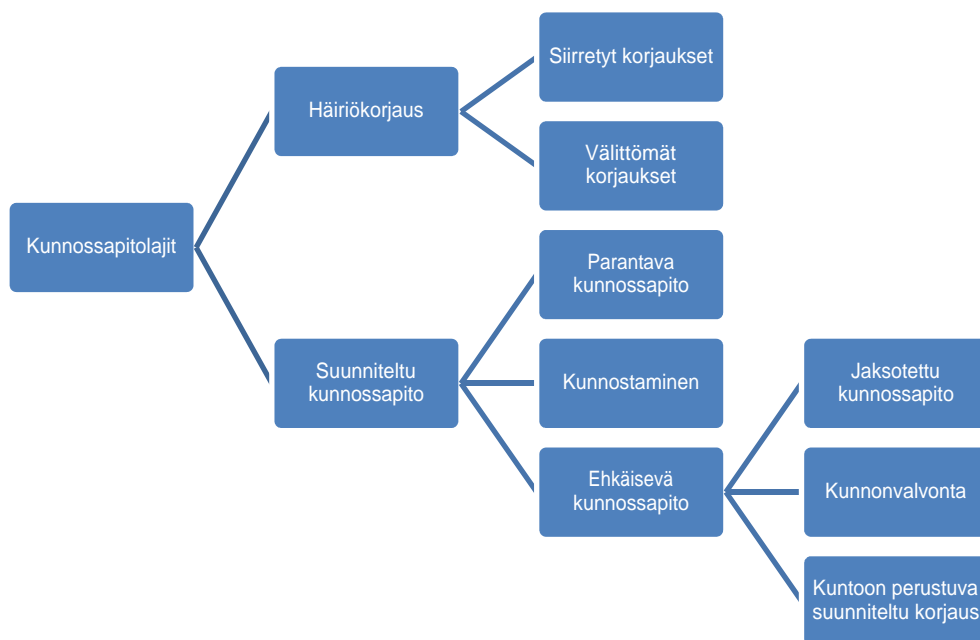
tännössä. Määrällisiä ja laadullisia vaatimuksia on mahdollista jakaa osajärjestelmille, laitteille sekä osille.

### Käyttöönottoon ja käyttöön liittyvä suunnittelu

Asennus- ja käyttöönottosuunnitelma sisältää aikataulun, asennusohjeen ja asennuspiirustukset sekä materiaalitiedot. Suunnitelma sisältää myös käyttöönottoa varten tarkat viritys- ja käyttöarvot. Käyttöönottoon sisältyy myös käyttöohje, joka sisältää koneen tai laitteen käyntiinajoon, päivittäiseen käyttöön ja häiriötilanteiden vianhaakuun tarkat ohjeet turvallisuusmäärittelyineen. Kunnossapitosuunnitelma tehdään yleensä joko laitteen hankinnan tai asennuksen yhteydessä. Se sisältää kunnossapidon ja häiriökorjaukseen liittyvät suunnitelmat kunnonvalvonnan kohteiden ja työkalujen suhteen sekä valvontaan liittyvät menettelytavat. Se selvittää myös huoltokohteet ja niiden luoksepäästävyuden sekä viranomaisten asettamat vaatimukset. Tärkeä osa kunnossapitosuunnitelmaa on korjaussuunnitelma, jossa määritellään tarpeelliset ohjeet korjausta varten. Korjaussuunnitelman tekeminen vaatii kokoonpano- ja laitepiirustukset mitta-, materiaali- ja sovitustietoineen sekä standardit, turvallisuus- ja työohjeet. (PSK 6201 2003, 14-17)

### 3.6 Kunnossapitolajit

Kunnossapito voidaan jakaa suunniteltuun kunnossapitoon ja häiriökorjaukseen.



Kuva 1: Kunnossapitolajit kaaviona

Suunniteltu kunnossapito sisältää ehkäisevää ja jaksotettua kunnossapitoa sekä kunnonvalvontaa. Ehkäisevän kunnossapidon on tarkoitus pitää yllä kohteen käyttöominaisuuksia, palauttaa heikentynyt toimintakyky ennen vian syntymistä tai estää vaurion syntymistä. Ehkäisevää kunnossapitoa pidetään synonyyminä ennakkohuollolle, jota käytetään huomattavasti yleisemmin.

Jaksotettu kunnossapito, joka on ehkäisevän kunnossapidon toimenpide, tehdään suunnitelluin jaksotuksin esimerkiksi tietyn tuotantomäärän, käyntiajan tai kalenteriajan mukaan. Huolto on jaksotetun kunnossapidon toimenpide, johon kuuluu tarkastamista, säätöä, puhdistamista jne. kohteesta riippuen. Tilanteenmukainen huolto suoritetaan silloin, kun kohde, tuotanto, organisaatio tai jokin muu tärkeä tekijä sen sallii.

Kunnonvalvonta määrittelee kohteen toimintakunnon nykytilaa. Toimintakunnosta arvioidaan sen mahdollista kehittymistä viaksi ja määritellään vaadittava huolto- tai korjausajankohta. Mittaustuloksista analysoidaan kunnossapidon tarve ja mahdollinen ajankohta. Näillä menetelmillä tuotetaan lähtötietoja ehkäisevään kunnossapitoon ja korjausten suunnitteluun.

Kunnonvalvonnalla, aistinvaraisesti ja tarkastustoiminnalla havaittujen kohteiden suunniteltu korjaus on kuntoon perustuva suunniteltu korjaus. Jos toimenpiteiden tarkoituksena on parantaa kohteen luotettavuutta tai kunnossapidettävyyttä, ja toimenpiteet muuttavat kohteen toimintaa, niin on se silloin parantavaa kunnossapitoa.

Häiriökorjausten tarkoituksena on palauttaa vikaantunut kohde alkuperäiseen toimintakuntoonsa ja siihen sisältyy myös merkittävänä osana käyttöturvallisuuden palauttaminen. Välitön häiriökorjaus suoritetaan heti vian havaitsemisen jälkeen. Välittömällä häiriökorjauksella on myös tarkoitus rajoittaa vian aiheuttamat seuraukset hyväksyttävälle tasolle, jos kohteen toimintakunto säilyy viasta huolimatta. Tuotanto tai organisaatio saattaa olla tilassa, jossa välitön häiriökorjaus ei ole mahdollista. Tällöin häiriökorjauksen tyypiksi tulee siirretty häiriökorjaus, joka suoritetaan, kun tuotanto tai organisaatio sen sallii. Häiriökorjausten, kunnostamisen ja kuntoon perustuvan suunnitellun kunnossapidon summaksi muodostuu korjaava kunnossapito. (PSK 6201 2003, 21-27)

## 4 UUSI TASAAMO

### Toiminta

Tasaamolinjan tarkoitus on lajitella ja niputtaa kuivattu lautatavara koon ja laadun mukaan. Lajittelematon tavara tulee tasaamoon niin sanotuissa elementeissä. Elementti sisältää, sahatavaran koosta riippuen, 9-22 kuutiota lautaa ja on kooltaan noin 3 m 6 m x 8 m. Elementin koon määrittelee kuivaamojen koko, sillä elementin on mahdollista kuivaamoihin. Kysytyimmät tuotekoot ovat luvian sahalla niin sanottu tavallinen lauta ja 2 x 4 tuumainen lankku. Laudan paksuusmitat ovat kuusella 22 mm ja männyllä 19 mm. Mitat perustuvat perinteisiin, eikä esimerkiksi eriäviin lujuusarvoihin eri puulajeilla.

Elementtien syöttö linjalle on mahdollista kahdessa eri kohdassa. Ne voidaan syöttää rullakuljetinlinjastolle, joka toimii samalla puskurivarastona. Tai vaihtoehtoisesti elementit voidaan myös syöttää suoraan syöttökuljettimelle, josta ne menevät purkauslaitteelle tasaamolinjan alkupäähän.

Purkauslaite on hissien kaltainen kuljetin, joka nostaa elementin linjan alkupäähän. Purkauslaitteen yläpäässä on riman irrotin, joka irrottaa sahatavaran ja kuivausrimat yksi kerros kerrallaan. Purkauslaitteen yhteydessä on apupurkain, joka ottaa viimeiset kerrokset noin 1,5 metrin mitalta elementin lopusta, jotta purkauslaite voi siirtyä hakemaan uutta elementtiä.

Purkauslaitteelta riman irrottimen avulla laudat levittyvät matoksi vastaanottokuljettimelle, jossa ne päädytetään kierrerrullastojen avulla vasteeseen. Tämän jälkeen on kiramo. Kiramon tarkoitus on ehkäistä tavaran päällekkäin menemistä, joka tapahtuu helposti ohuella, 5-30 mm paksulla lautatavaralla. Paksummilla vahvuuksilla kiramo

ylitetään erillisellä kiramon ylityslaitteella, joka voidaan joko nostaa, tai laskea käyttöä varten hydrauliiikan avulla.

Kiramon jälkeen tavara kulkee syöttökuljettimelle, jonka toimintaan on mahdollista vaikuttaa muuttamalla kuljettimen kulmaa hydrauliiikan avulla. Syöttökuljettimelta tavara kulkee eväannostimelle, joka lajittelee laudat yksi kerrallaan kolaketjukuljettimelle. Tätä ennen ne kulkevat tyvikatkaisusahan kautta, jotta päädyt saadaan tasaisiksi mittausta varten. Ennen tyvikatkaisusahaa on vielä käyttäjän silmämääräinen tarkistus ja käyttäjän on mahdollista vetää lautaa käsin maksimissaan 50 cm ulospäin, jos pääty on heikkolaatuinen.

Kolaketjukuljettimella laudat kulkevat yksitellen omissa lokeroissaan kahden konenäköön perustuvan laadunmittauslaitteen läpi. Laadunmittauksessa laudat kuvataan, ensin toiselta puolelta, jonka jälkeen kääntölaite kääntää ne kääntöpuolen kuvasta varten. Laadunmittauslaitteen yhteydessä on kiihdytyshihnat. Hihnat irrottavat laudan kolista, jotta kolatapid eivät vaikuttaisi konenäkömittaukseen. Mittaustuloksen perusteella laudat laadutetaan.

Mittauspisteiden jälkeen laudat kulkevat kolaketjukuljettimella trimmerille, jossa laudat katkaistaan jalkamittoihin. Katkotut ylimääräiset kappaleet tippuvat telojen jälkeen pätkäkuljettimelle, joka kuljettaa ne pois. Trimmerin jälkeen laudat päädytetään ja ohjataan työntävälle lajittelukuljettimelle. Kuljettimella ne lajitellaan laadun mukaan 35 eri lokeroon, joista viimeinen on hylkylokeron.

Matalapudotuslokeroihin lajitteluun käytetään konenäköjärjestelmästä saatua laatu-tietoa. Koska eväannostimen jälkeen jokainen lauta kulkee omassa lokerossaan kolaketjukuljettimilla ja siten jokaisen laudan tarkka paikkatieto on koko ajan ohjausjär-

jestelmän tiedossa, on mahdollista toteuttaa oikeisiin lokeroihin pudottaminen pulsianturitietoon perustuen.

Matalapudotuslokeroissa on hydraulivarret, jotka nostavat tai laskevat lokeron pohjaa. Korkeuden säätö riippuu lokeron tavaramäärästä. Lokeroissa on myös vaijerit, jotka avaavat lokeron pohjan, kun tavara halutaan tiputtaa lokerokuljettimelle. Lokerokuljettimilla tavarapino kulkee läjässä ketjukuljettimelle, josta se kulkee edelleen askelsyöttimelle, joka lajittelee tavaraa sopiviksi kasoiksi kierrerrullastolle.

Askelsyöttimen ja kierrerrullaston välissä on kaksoiskiramo, joka syöttää laudat yksitellen kierrerrullastolle. Kierrerrullaston tehtävänä on päädyttää laudat vasteeseen. Tämän jälkeen tavara kulkee ketjukuljettimelle, jossa on pysäytysnokka päässä. Pysäytysnokan avulla laudoista saadaan halutun levyisiä mattoja paketointia varten. Pysäytysnokan jälkeen matonpätkät tiivistetään hihnakuljettimella.

Teholaitimella kerrokset pinotaan päällekkäin ja kerrosten väliin tulee rimat rimoituskoneelta. Teholaitimen yhteydessä on myös pituusmittaus sekä merkkuslaite. Merkkuslaitteella merkitään laatutiedot laudan päätyihin. Pituusmittauksen avulla määritellään sahatavaran määrä yhtä kovaa pakettia kohden. Kun tavaramäärä on täynnä, kulkee paketti sitomakoneelle, jossa sen ympärille laitetaan rautavanne. Vanteutuksen jälkeen kovan paketin päälle laitetaan huppu käyttäjän toimesta käsin. Tämän jälkeen kova paketti kulkee jommankumman fromm-sitomakoneen läpi, jossa siihen laitetaan vielä muovivanteet. Tämän jälkeen kova paketti kuljetetaan ulostulokuljettimilla ulos, josta paketti viedään trukilla lähettämöön.

#### Kriittiset kohdat

Tasaamolinjan sarjassa kulkevan prosessin luonteen vuoksi lähes kaikki linjan osat ovat kriittisiä. Voidaan silti ajatella, että purkuhissi ja teholadin ovat kriittisimpiä.



Molemmat osat linjasta ovat erittäin vaurioherkkiä ja niiden mennessä epäkuuntoon koko linjan toiminta lamaantuu.

Purkuhissin toiminta linjan alussa on erittäin tärkeää. Sahatavaran lajittelu, tai edes lajittelematon paketointi, on mahdotonta jos elementtejä ei saada purettua linjalle hissien ollessa epäkunnossa.

Teholadin on linjan loppupäässä pakettien muodostuksen kannalta ehdoton. Lautoja ei saada ladottua vaadittaviin paketteihin jos teholadin ei ole toimintakykyinen. Teholadimen jälkeen tapahtuvan vanteutuksen pystyy tarvittaessa tekemään käsin työntekijöiden toimesta.

## 5 ARTTURI

Artturi on teollisuuden kunnossapidon ja materiaalinhallinnan toiminnanohjausjärjestelmä. Se on suunniteltu päivittäiseen käyttöön, helpottamaan kunnossapidon ja materiaalinhallinnan valvomista ja dokumentoimista.

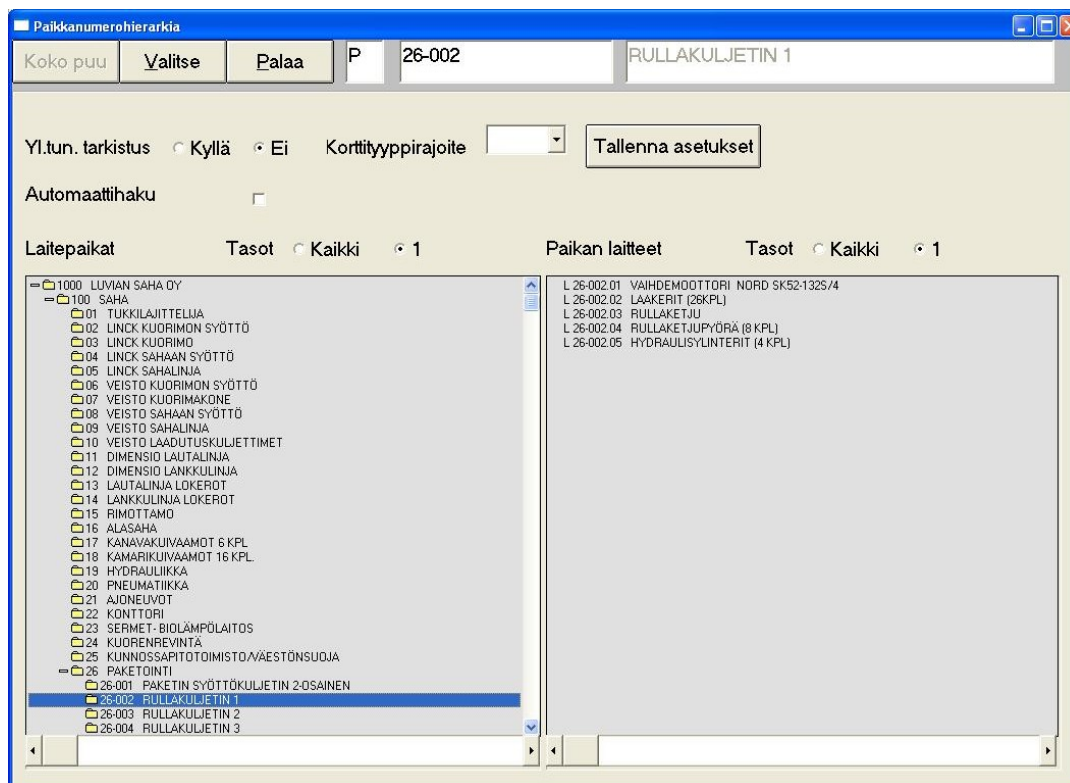
Ohjelmassa on monta eri mahdollista käyttöliittymää, se voidaan toteuttaa asiakkaan tarpeen mukaan, Windows-pohjaisena tai Internet-selainpohjaisena. Tietokantaan pystytään myös luomaan tarvittaessa erilaisia liittymiä, esimerkiksi varastorobottien tai muiden toiminnanohjausjärjestelmien välille (SAP).

## Ohjelman käyttö

Ohjelman käyttö on pyritty tekemään mahdollisimman helpoksi ja selkeäksi, jotta kaikissa eri käytännön tasoissa toimivat henkilöt voivat käyttää sitä mahdollisimman sujuvasti.

## Laitetiedostojen suunnittelu

Kunnossapidon tiedontarpeen huomioon ottaminen suunnittelussa ja käyttöönotossa on tärkeää kunnossapitotöiden ja ennakkohuoltotöiden tehokkaan toteutuksen kannalta. Tuotantolaitoksen tai -linjan koneet ja toimilaitteet tulisi määritellä toiminnanohjausjärjestelmään teknisellä ja käytännön tasolla johdonmukaisella ja järkeenkäyväällä tavalla. Tekninen hierarkia, joka tarkoittaa koneiden ja laitteiden järjestelyä hierarkkisesti teknisen kokonaisuuden mukaan, tulisi suunnitella siten, että laitetiedostot ovat järjestyksessä prosessin tai osaprosessin mukaan. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että kuljetin kuuluu prosessilinjaan, kuljettimen toimilaitteet, kuten vaihdemoottori kuuluu kuljettimeen, vaihdemoottorin vaihteen hammasrattaat vaihdemoottoriin jne.



Kuva 2 Esimerkki Artturi-järjestelmän laitehierarkiasta

Laitapaikalla määritellään yksittäisen koneen paikka tuotantoprosessissa. Määrittely voi olla jossain tapauksissa myös puhtaasti maantieteellisesti perusteltu. Laitepaikkaa kutsutaan joissain yhteyksissä laitepositioksi, konepaikaksi tai toimintopaikaksi riippuen organisaatiosta. Hierarkkisessa määrittelyssä jokainen laite saa oman laitenumeronsa, joka yksilöi sen tuotantorakenteessa. Laitenumeroiden avulla voidaan seurata kohteen huoltohistoriaa. Lisäksi siihen voidaan liittää teknistä dokumentaatiota, kuten piirustuksia ja varaosaluetteloita kunnossapidon tarpeisiin. Laitenumeron avulla kohteeseen liitetyt sähköiset dokumentit muodostavat laitetiedoston.

Laitetiedoston pääkäyttötarkoitus on varastoida kohteeseen liittyvää tietoa, kuten asennus- ja huoltohistoriaa. Osaluettelot sisältävät kohteen osien tekniset piirustukset piirustusnumeroineen sekä tarvittavat sarja- ja tyyppinumerot. Varaosaluettelot sekä huolto-ohjeet muodostavat ensiarvoisen tärkeän tietokannan toiminnanohjausjärjes-

telmään, jossa niitä voidaan tehokkaasti käyttää kunnossapidon, varaosavaraston ja materiaalien hallintaan.

## 6 TYÖN KULKU

Luvian sahalla on ollut Artturi-toiminnanohjausjärjestelmä käytössä jo joitakin vuosia. Aiheesta on teetetty opinnäytetöitä jo aikaisemminkin. Aikaisempien opinnäytetöiden aikana sahan koko tuotantoprosessi on kirjattu hierarkkisesti tuotannonohjausjärjestelmään. Edellisiin opinnäytetöihin on sisältynyt myös määrittelyitä ennakkohuoltotöistä eri kohteille.

Ongelmaksi oli muodostunut ennakkohuoltotöiden laajuus, sama työ sisälsi monta osaa. Jos ennakkohuoltotyön suorittaja ei ehtinyt tehdä kaikkia työn osia, ei tekemättömästä työstä jäänyt merkintää. Mitoitus oli myös ongelma, sillä työt on tehtävä tuotannon ollessa seisokissa.

Järjestelmän käytön esteeksi oli muodostunut koulutuksen sekä ohjauksen puute. Osalla kohdekäyttäjryhmästä ei ollut valmiuksia järjestelmän käyttöön eikä heiltä myöskään vaadittu sitä, joten aktiivisia käyttäjiä oli vain muutama. Se, että järjestelmän käyttöä ei vaadittu jokapäiväisessä työskentelyssä, oli aiheuttanut järjestelmän mahdollistaman hyödyn häviämisen lähes kokonaan.

Oli ensiarvoisen tärkeää, että työt mitoitettaisiin ja suunniteltaisiin niin, että ne olisi mahdollista tehdä työvoimaresurssien puitteissa. Tästä seurasi huomattavan laaja tutkimus- ja suunnittelutyö. Töiden jakoon käytettiin kahta pääkriteeriä. Sen kaltaiset työt, jotka olivat kriittisiä tuotannon ja sen jatkuvuuden kannalta sekä sellaiset työt, jotka oli mahdollista toteuttaa samalla kertaa.

## Tuotannon kannalta kriittiset kohdat

Ensimmäisenä pääkriteerinä ollut tuotannon ja sen jatkuvuuden varmistaminen kriittisimpien kohtien osalta soittautui haastavaksi. Tasaamon tuotantolinjassa ei ollut kovin monia kohteita, joita voisi ohittaa, toisin sanoen lähes jokainen laitepositio oli tärkeä käynnissäpidon varmistamiseksi.

Tasaamo on toimintaperiaatteeltaan ja rakenteeltaan sellainen, että suurin osa yksittäisistä komponenteista tai toimilaitteista ei välttämättä suoraan vaikuta niin, että tuotanto pysähtyisi. Laitekokonaisuudet tai laitepositiot eivät mene välttämättä toimintakunnottomiksi, jos esimerkiksi yhden kuljetinrullan laakeri menee rikki, sillä sahatavara menee silti läpi. Mutta jos kriittisessä kohdassa olevan rullaston tai kuljetimen voimansiirtokoneistoon tulee toimintahäiriö, joka tarkoittaa lähes aina tuotannon pysähtymistä, oli kriittisyyden määrittely laitekokonaisuuksien eri osille hankalaa. Haasteena oli, että mahdollisimman paljon ennakkohuoltoja saataisiin tehtyä kerralla työvoima- ja aikaresurssien puitteissa.

Henkilökunnan kanssa käytyjen keskustelujen perusteella päätettiin, että töitä saadaan mitoittaa periaatteella 1vko/kk, jaotellusti vuoden ajalle. Työn teki haasteelliseksi rajattu henkilökunta, ennakkohuoltotyön tekemisen mahdolliset ajankohdat, sekä töiden mitoitus työmäärältään järkeviksi.

Työt päätettiin jakaa pääryhmiin: ketjun kiristys, voitelu, moottorin huolto jne.. Artturi-järjestelmän käytettävyyttä kehitettiin siltä osin, että töiden nimitykset rajattiin samanlaisiksi, jotta tehtyjen ja tekemättömien töiden seuranta olisi helpompaa.

Työn jaotteluksi otettiin 1, 2, 4 ja 8 tuntia. Yksi työsuorite saisi kestää maksimissaan yhden työpäivän. Työtä jaettiin pienempiin osiin siksi, että tekemättömät (ei ehdityt

työt) jäisivät järjestelmään tekemättömiksi. Jaottelu oli tärkeää sen vuoksi, että työt tehtäisiin siten myöhemmin sopivana ajankohtana. Työsuoritteeseen sisällytettiin myös usein läheisten koneiden/koneikkojen tarkastamista ja raportoimista.

Järjestelmän ongelmana oli myös hierarkkisen järjestelmän laitteiden tunnusten yhteneväisyyden puuttuminen. Laitepositiot, sekä eri kohteet, olivat merkitty eri tavalla riippuen tekijästä. Tähän ei puututtu tämän opinnäytetyön puitteissa.

#### Ennakkohuoltojen määrittäminen

Jokaiselle laitekortille määritettiin oma ennakkohuoltokorttinsa Artturi-järjestelmään. Tämä oli perusteltua siksi, että näin jokaisesta osakokonaisuudesta ja toimilaitteesta jää huoltohistoriaan merkintöjä. Tehtävien ennakkohuoltojen suunnitteluun käytettiin järjestelmän reittityö-ominaisuutta, jolla saa saatettua yhteen useampia ennakkohuoltoja. Yksittäisiä ennakkohuoltokortteja muodostui yli 300, joten järjestelmän hallinnointi ja sen tehokas käyttö olisi ollut vaikeaa niiden pohjalta. Reittityökortteja muodostui 40, joka on paljon järkevämpi määrältään. Pienempi työsuoritemäärä on myös helpompi hallinnoida. Reittityöominaisuuteen sisältyy ominaisuus, joka kuittaa jokaisen reittiin kuuluvan työn samalla kertaa. Tai vaihtoehtoisesti tehdyt työt voi valita erikseen, jos jokin osa on jäänyt tekemättä.

#### Henkilökunnan koulutustarve

Henkilökunnalle oli tarkoitus opettaa vain välttämättömimmät toiminnot Artturi-järjestelmästä. Näihin kuuluivat laitehierarkian ylläpito, ennakkohuoltojen määrittäminen ja työ/vikailmoitusten tekeminen.

Laitehierarkian ylläpidon hallitseminen on tärkeää, jotta kriittiset laitteet saadaan määriteltyä tietokantaan. Tai vaihtoehtoisesti turhat kohteet saadaan poistettua. En-

nakkohuoltojen määrittely ja muuttaminen kehittää kunnossapitotoimintaa jatkuvan käytännön kokemuksen myötä, koska jotkin laitteet tai koneet voivat myöhemmin osoittautua sellaisiksi, että ne joko tarvitsee sisällyttää tai poistaa ennakkohuollon piiristä.

Työ/vikailmoitusten tekeminen edesauttaa vikojen dokumentointia ja työsuunnittelua. Vikailmoitusten tekeminen järjestelmään ehkäisee tiedon katoamista, joka usein johtuu ihmisen rajallisesta muistikapasiteetista.

#### Henkilökunnan koulutus

Henkilökunnan koulutustarve oli erilainen työtehtävästä riippuen. Tuotannon työntekijöille ei ollut tarvetta opettaa kuin vikailmoitusten kirjaaminen järjestelmään (Liite 2). Kun taas kunnossapidossa toimiville henkilöille oli tärkeämpää kouluttaa järjestelmän laajempaa hallintaa, jotta järjestelmän hyväksikäyttäminen jatkokehityksessä olisi tehokkaampaa.

Kunnossapidon henkilökunnan koulutus oli laajempi ja toteutettiin yksilökoulutuksena. Työntekijöille opastettiin tarpeelliset toiminnot ja näistä tehtiin käyttöohje (Liite 1). Kunnossapidon työntekijöille kohdistetussa ohjeessa on helpoimmalla mahdollisella tavalla esitetty kuinka huoltotöitä etsitään ohjelmasta, sekä kuinka niiden tehdyksi merkitseminen ja työkohtainen raportointi tapahtuu. Työntekijöiden oppiminen todennettiin käytännössä. Se toteutettiin tehtyjen töiden perusteella tapahtuneiden järjestelmän käyttötoimenpiteiden avulla.

Työnjohdolle, jolla oli jo aikaisempaa käyttökokemusta, opetettiin laajempaa järjestelmän hallintaa. Ennakkohuoltokorttien sekä laitehierarkian ylläpito oli jo ennestään tuttua, joten erilliseen ohjeeseen ei ollut tarvetta. Laajempaa järjestelmän hallintaa harjoittaville tosin näytettiin joitakin ennalta tuntemattomia ominaisuuksia ohjelmas-

ta. Käyttökokemusten perusteella työnjohdolle oli muodostunut kysymyksiä ja käyttöön liittyviä epäkohtia järjestelmästä. Kysymykset ja epäkohdat selvitettiin ja joitakin toimintamalleja muutettiin tutkimuksen myötä johdonmukaisimmiksi.

Koulutukseen liitettiin myös vikailmoituksen teko tuotannon työpisteiltä olevilta tietokoneilta. Tähän ei liittynyt suoranaista koulutusta tuotannon työntekijöille, mutta vikailmoituksen tekemisestä tehtiin mahdollisimman yksinkertainen. Vikailmoituksen tekemisestä luotiin ohje (Liite 2), joka sijoitettaisiin jokaiseen työpisteeseen jossa ohjelma on. Koulutus tulitaisiin tarvittaessa toteuttamaan kokeneempien ohjelmankäyttäjien toimesta.

Tuotannon työntekijöiden vikailmoitusten tekemiseen perusteena oli se, että kun työntekijä huomaa jonkin epäkohdan, joka saattaa kehittyä ajan myötä viaksi tai jopa vaurioksi, jää siitä merkintä järjestelmään. Näin toimimalla kunnossapito osaa reagoida siihen ja ryhtyä tarvittaviin toimenpiteisiin. Äkilliset ja odottamattomat viat jotka pysäyttävät tuotannon, hoidettaisiin kuten ennenkin. Vakiintunut käytäntö oli vian ilmoittaminen heti kunnossapitoon soittamalla.

## 7 POHDINTA JA PÄÄTELMÄT

Opinnäytetyön laajuuden vuoksi sen tekeminen kesti ajallisesti pitkään, työtunteja kertyi kokonaisuudessaan arviolta 650. Työn tekemisen aikana tuli esiin useita ongelmakohtia, joiden taustojen selvittäminen ja ratkaiseminen vaati huomattavaa suunnittelu- ja ajatustyötä. Kärsivällisen ja huolellisen suunnittelun ansiosta työ eteni alusta loppuun erittäin sujuvasti. Asioita ei jouduttu tekemään monta kertaa ”yritys ja erehdys” -tyyppisesti.



Työn aikana tuli esiin jonkin verran uusia ajattelu- ja toimintatapoja, joita Luvian sahan työntekijät pitivät hyvinä. Työhön sisältyi myös paljon tulevaisuuden toimenpiteiden suunnittelua sekä muutoksia, joita voidaan joutua toteuttamaan jossakin vaiheessa tuotantolaitoksen laajentuessa. Työn tekemisen aikana joitakin suunniteltuja ennakkohuoltoja päästiin toteuttamaan ja niitä pidettiin järkevinä sekä hyvin mitoitettuina.

Työn luonteen vuoksi sen onnistuminen on mitattavissa vasta useiden vuosien kuluttua. Ennakkohuoltojen tarve muuttuu jatkuvasti tuotannon määrästä ja muista muuttujista riippuen, sekä todennäköisesti lisääntyy huomattavasti tasaamon tuotantolinjan ikääntyessä. Ensisijaisesti kunnossapidon työtehtäviin tehty suunnitelma ei välttämättä ole enää viiden vuoden päästä tehokas, jos sen käyttöön ja kehittämiseen ei sitouduta tarpeeksi. Työn tekemisen aikana on korostettu järjestelmän käyttöön sitoutumista, ja sen todellisen hyödyn muodostuminen sekä konkreettinen näkyminen vasta tulevaisuudessa. Kuten monessa muussakin vanhakantaisessa tuotantolaitoksessa, oli myös Luvian sahall erittäin voimakasta muutosvastarintaa järjestelmää kohtaan. Jos asenteita ei saada muutettua ja järjestelmän käyttö osoittautuu vähäiseksi, oli siinä tapauksessa opinnäytetyö työelämän hyödyn kannalta turha.

## LÄHTEET

PSK Standardisointi, 2003. PSK6201 Kunnossapito, käsitteet ja määritelmät

Ansaharju, T. 2009. Koneenasennus ja kunnossapito. Helsinki: WSOYpro

SCEMM, 1996. Käynnissäpidon johtaminen ja talous. Loviisa: Painoryhmä Oy

Luvian Saha Oy:n www-sivut 2010

LIITE 1 Artturi-järjestelmän perusohje ennakkohuoltotöihin  
LIITE 2 Vikailmoituksen kirjaaminen Artturiin



# ARTTURI – järjestel- män perusohje ennakko- huoltotöihin

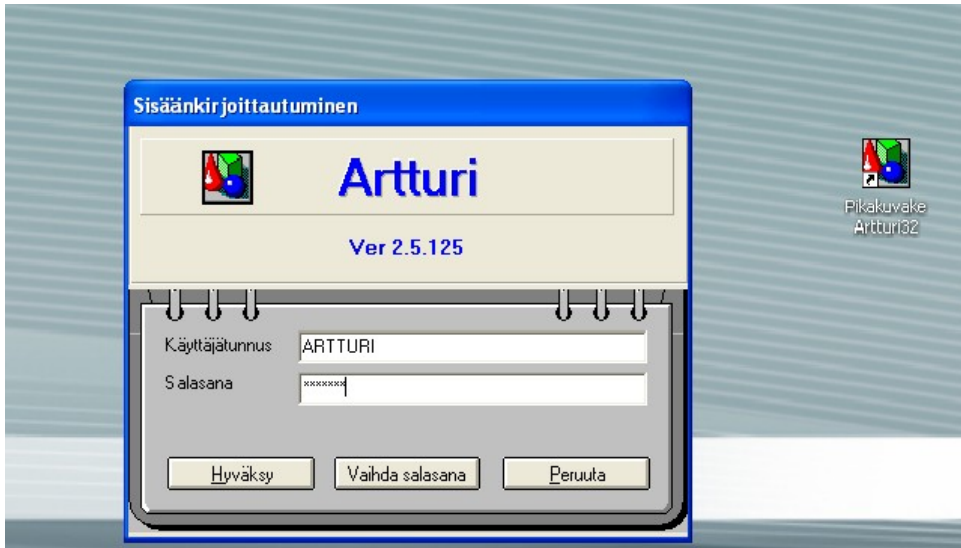
Tämä ohje on tehty Artturi-järjestelmän perustoimintoja varten. Ohjeeseen ei ole sisällytetty kuin peruskäyttäjän tarvitsemat toiminnot, eikä siinä mennä järjestelmän hallinnointiin liittyviin asioihin. Artturi-ohjelmasta löytyy Ohje-valikosta kattavat tiedot kaikkiin toimintoihin jos käyttäjän tarvitsee muokata tietokantaa kattavammin.

## **Sisällysluettelo**

1. Käynnistys	3
2. Alkunäkymä	3
3. Tietojen hakeminen	4
3.1. Tiedon haku	4
3.2. Panuhaku	5
4. Ennakohuoltotöiden hakeminen ja katseleminen	6
4.1. Haku Panuhaun avulla	7
4.2. Haku Ennakkohuolto-näkymässä	9
5. Töiden kuittaus	11
6. Työlomakkeiden tulostus	12

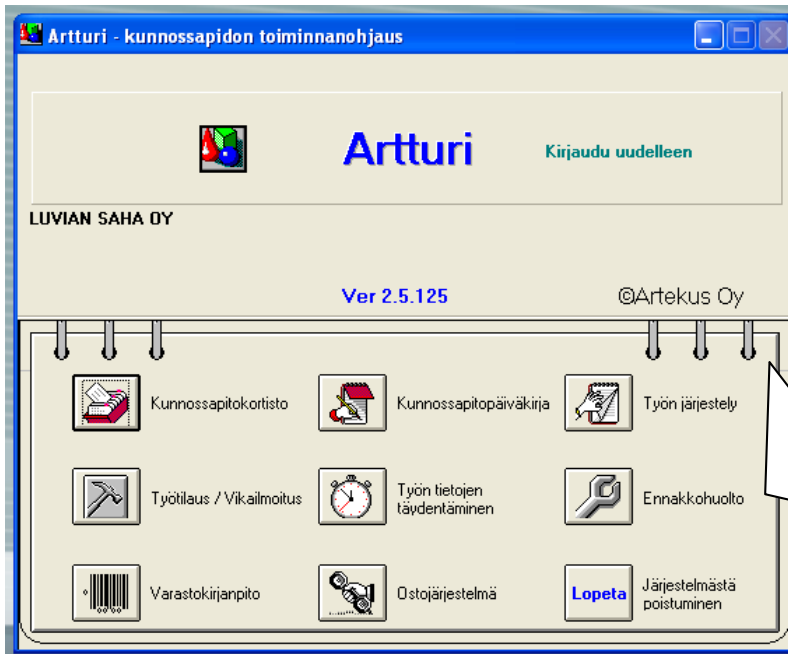
## 1. Käynnistys

Tuplaklikkaa Artturi-kuvaketta, jonka jälkeen aukeaa kirjautumisikkuna johon kirjoitetaan käyttäjätunnus sekä salasana.



## 2. Alkunäkymä

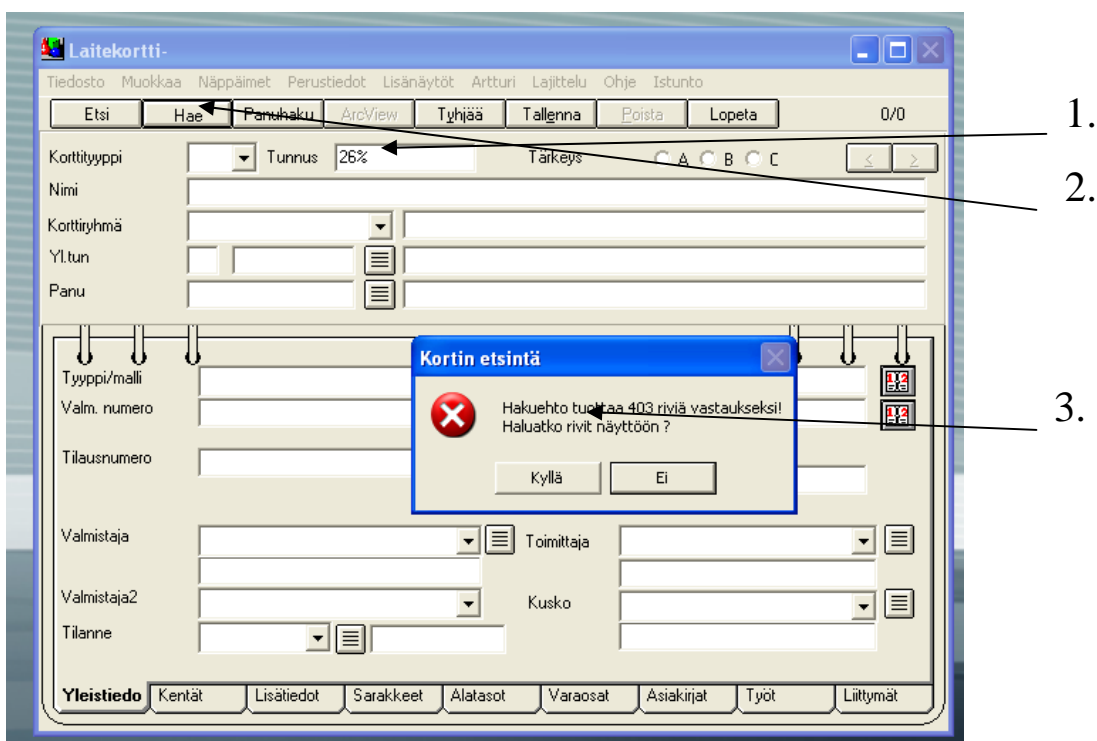
Tämän jälkeen aukeaa alkuvalikko, josta pääsee haluttuun toimintoon painamalla sen kuvaketta. Esim. Ennakkohuolto, ennakkohuoltotöiden selaamiseen.



### 3.1. Tietojen hakeminen

Tiedonhakuja tehdessä on hyvä muistaa apukeinona %-merkki, joka korvaa x-määrän kirjaimia tai numeroita.

Esimerkiksi Kunnossapitokortisto-näkymässä jos haetaan joitain tiettyjä laite- tai paikkakortteja siten, että muistaa tunnuksen alkuosan, muttei laitteiden tai paikkojen numeroita.



1. Kirjoitetaan Tunnus-kenttään alkuosa 26. Tämän lisäksi kirjoitetaan %-merkki, jolloin järjestelmä hakee kaikki kortit joiden alkuosa on 26.
2. Painetaan Hae-painiketta
3. Järjestelmä kysyy aina jos kortteja tms. tietoja on paljon, että tuodaanko sisältö esiin. Tässä tapauksessa kortteja on 403, eli järjestelmä tuo kaikki paikka- ja laitekortit näkyville joiden alkuosa on 26.



1. Tietojen haun jälkeen kortteja voi selata nuolista ja numerot kertovat kuinka mones/kuinka monesta.

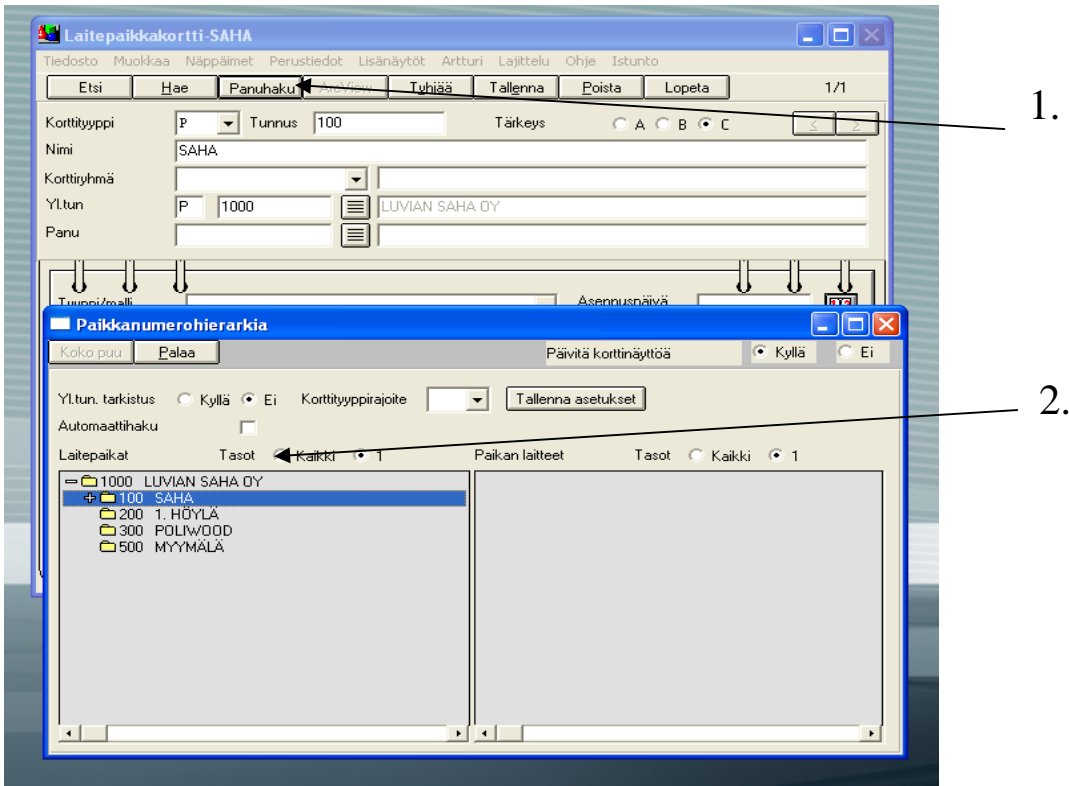
2. Tässä on esimerkiksi haettu tasaamon kiramon laitekorttia, tietojen katselua tai lisäämistä varten. Tunnus-kentästä näkyy tarkka laitenumero, nimi-kentästä laitteelle määritelty nimi ja kolmannesta kentästä näkyy mihin laitepaikkaan/kokonaisuuteen laite kuuluu.

### **3.2. Panuhaku**

Tietojen hakeminen on myös mahdollista Panuhaku-toiminnon avulla.

Avataan alkuvalikosta Kunnossapitokortisto-valikko, kuten edellä.

Tämän jälkeen painetaan Panuhaku-painiketta, josta avautuu laitehierarkia-näkymä. Eri laitteita tai laitekokonaisuuksia selataan tässä näkymässä samalla tavalla kuin tiedostopolkuja Windows:n resurssien hallinnassa.



1. Panuhaku-painiketta aukeaa Paikkanumerohierarkia-näkymä

2. Paikkanumerohierarkia-näkymästä voi selata eri laitepaikka- jalaitekortteja. Kun haluttu kortti löytyy, niin painamalla Palaa-painiketta haluttu kortti jää ns. ”päälle” laitepaikkakorttinäkymään.

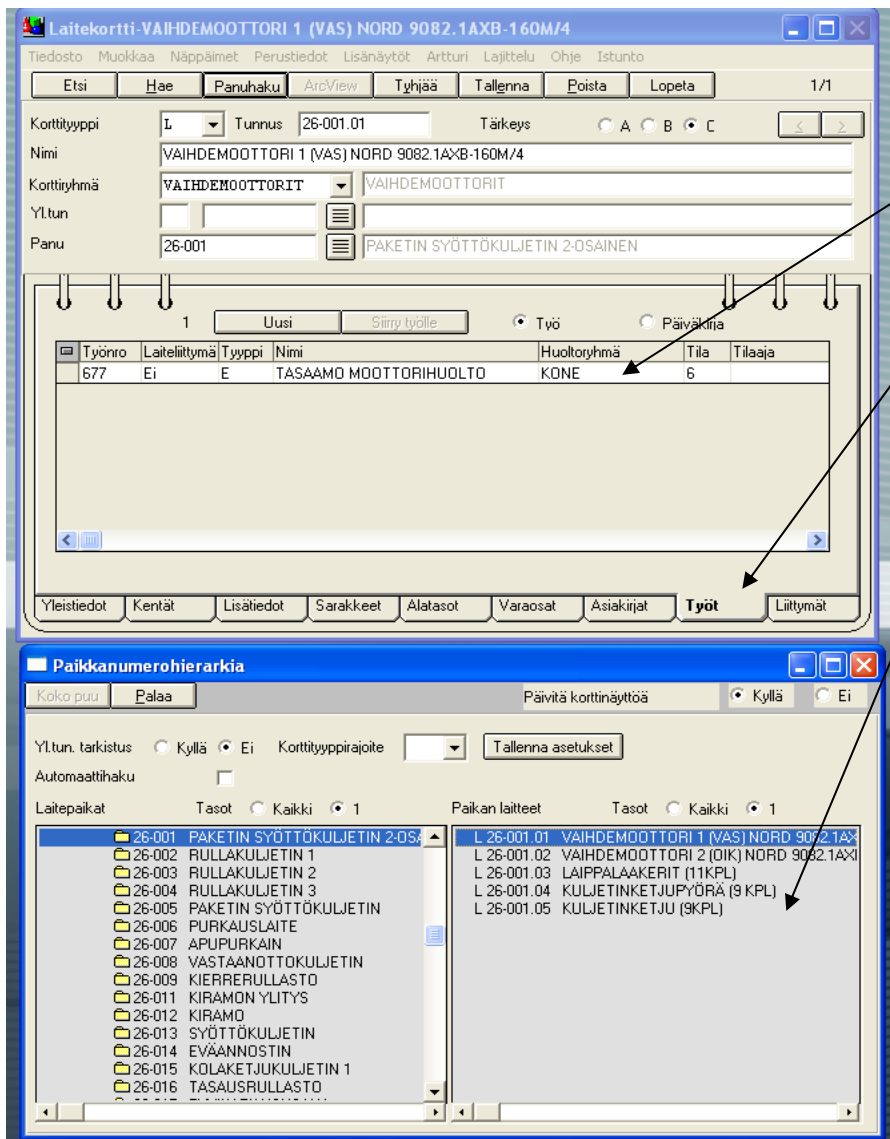
#### **4. Ennakkohuoltotöiden katselu ja hakeminen**

Ennakkohuoltotöiden katseleminen ja etsiminen onnistuu kahdella tavalla:

1. Panuhaku-toiminnon avulla Laitekortti-välilehdestä
2. Ennakkohuolto-välilehden kautta

Yksittäisen työn etsiminen on Panuhaku-toiminnolla nopeampaa, kun taas kokonaisuuksien tai useampien töiden hakeminen ja kuittaaminen on Ennakkohuolto-välilehden kautta helpompaa.

## 4.1. Ennakkohuoltojen haku Panuhaun avulla Laitekortti-välilehdellä

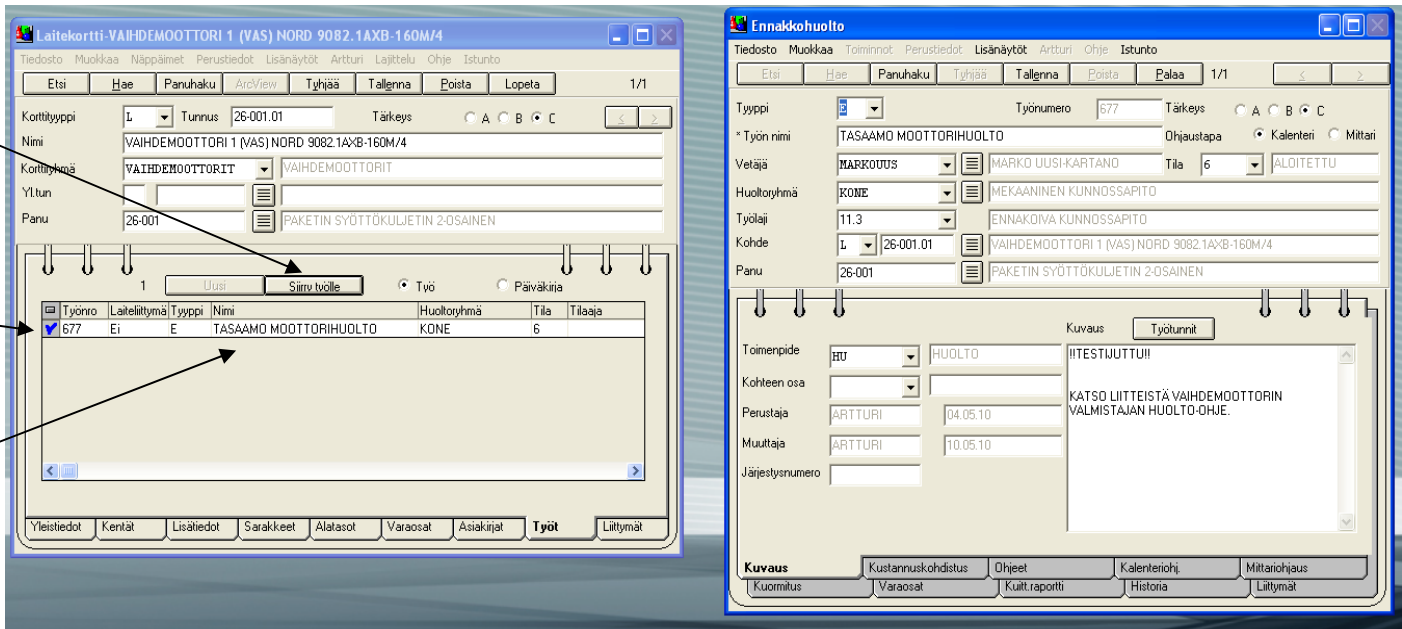


1. Valitaan Laitekortti-näkymästä työt välilehti.

Haetaan haluttu laitepaikka, yksittäiset laitteet näkyvät oikealla.

Laitteeseen tai laitepaikkaan liitetyt työt näkyvät Työt-välilehdellä.

Kun haluttu tieto löytyy, päästään takaisin Palaa-painikkeella.



Kun haluttu tieto on Laitekortti-näkymässä, painetaan haluttuun työhön. Tämän jälkeen kun työn eteen on tullut ”oikein-merkki”, painetaan Siirry työlle-painiketta jonka jälkeen työn Ennakkohuolto-kortti aukeaa. Kun halutut toiminnot on suoritettu, päästään taaksepäin Palaapainikkeella, jolloin uusi haku on taas mahdollinen.

HUOM!! Tätä kautta haettaessa korttia pystyy katselemaan ja työn kuittaamaan, mutta kortin muokkaus ei ole kaikilta osin mahdollista. Esimerkiksi kortin poistaminen täytyy hoitaa Ennakkohuolto-valikon kautta.

## 4.2. Ennakkohuoltojen haku Ennakkohuolto-näkymässä

Työkortteja on mahdollista hakea joko ”%”-hakua tai Panuhakua käyttäen. (Molemmat tavat esitetty samassa kuvassa)

The screenshot displays the 'Ennakkohuolto' application window. The top menu bar includes 'Tiedosto', 'Muokkaa', 'Toiminnot', 'Perustiedot', 'Lisänäytöt', 'Artturi', 'Ohje', and 'Istunto'. Below the menu is a toolbar with buttons for 'Etsi', 'Hae', 'Panuhaku', 'Tyhjä', 'Tallenna', 'Poista', and 'Lopeta'. The main form contains several input fields and dropdown menus for search criteria: 'Työnumero', 'Tärkeys' (radio buttons A, B, C), '\* Työn nimi' (containing 'TASAAMO%'), 'Ohjaustapa' (radio buttons Kalenteri, Mittari), 'Tila', 'Työläji', 'Kohde' (containing 'L' and '26-015.01'), and 'Panu' (containing '26-015'). A second window, 'Paikkanumerohierarkia', is overlaid on top. It shows a tree view of location numbers (26-006 to 26-021) and a list of devices (VAIHDEMOOTTORI, KÄYTTÖAKSELIN LAAKERI, KOLAKETJU, VAPAAPYÖRIEN LAAKERIT, PULSSIANTURI). The 'KOLAKETJUKULJETIN 1' location is selected, and its corresponding device is highlighted in the list.

1. **Etsi** **Hae** **Panuhaku** **Tyhjä** **Tallenna** **Poista** **Lopeta**

2. **Työnumero** **Tärkeys**  A  B  C  
**\* Työn nimi** TASAAMO% **Ohjaustapa**  Kalenteri  Mittari  
**Vetäjä** **Tila**  
**Huoltoryhmä**  
**Työläji**  
**Kohde** L 26-015.01 VAIHDEMOOTTORI (KETJUKULJETIN) NORD SK6382AGB-160M/4  
**Panu** 26-015 KOLAKETJUKULJETIN 1

**Paikkanumerohierarkia**  
 Koko puu Valitse Palaa L 26-015.01 VAIHDEMOOTTORI (KETJUKULJETIN) NORD SK6  
 Yl.tun. tarkistus  Kyllä  Ei Korttityyppirajoite Tallenna asetukset  
 Automaattihaku  
 Laitepaikat Tasot  Kaikki  1 Paikan laitteet Tasot  Kaikki  1

26-006	PURKAUSLAITE	L 26-015.01	VAIHDEMOOTTORI (KETJUKULJETIN) NOR
26-007	APUPURKAIN	L 26-015.02	KÄYTTÖAKSELIN LAAKERI (6 KPL)
26-008	VASTAANOTTOKULJETIN	L 26-015.03	KOLAKETJU (7 KPL)
26-009	KIERRERULLASTO	L 26-015.04	VAPAAPYÖRIEN LAAKERIT (9 KPL)
26-011	KIRAMON YLITYS	L 26-015.05	PULSSIANTURI
26-012	KIRAMO		
26-013	SYÖTTÖKULJETIN		
26-014	EVÄÄNNOSTIN		
26-015	KOLAKETJUKULJETIN 1		
26-016	TASAUSRULLASTO		
26-017	TYVIKATKAISUSAHA		
26-018	MITTAUSKULJETIN 1		
26-019	KÄÄNTÖLAITTEEN SYÖTTÖKULJE		
26-020	KÄÄNTÖLAITE		
26-021	MITTAUSKULJETIN 2		

1. %-

hakuä käytettäessä kirjoitetaan Työn nimi-kenttään jokin osa työnimestä joita halutaan hakea ja muut osat korvataan %-merkillä, joka voi olla ennen ja/tai jälkeen kirjoitetun osan. Tämän jälkeen painetaan Hae-

painiketta, jonka jälkeen ohjelma hakee kaikki työt joissa kirjoitettu osa esiintyy.

2. Panuhakua käytettäessä haetaan haluttu laite tai kokonaisuus kuten kohdassa 4.1, jonka jälkeen kortin tiedot tulevat kohde- ja Panukenttiin. Tämän jälkeen painetaan Hae-painiketta, jolloin ohjelma hakee kaikki laitteeseen tai laitepaikkaan määritellyt työt.

Nämä hakutavat soveltuvat hyvin yksittäisiin tai ”pieniin” kokonaisuuksiin. Kun haetaan useampaa työtä kerralla, jos esim. tehty seisakin aikana +10 eri tyyppistä työtä eri paikoissa, kannattaa käyttää

### Ennakkohuolto-välilehden Etsi-toimintoa.

My	Ty	Oh	Työnro	Työn nimi	Kohde	Panu	Tila	Ed.suor.pvm	Seur.suor.pvm	Hjvä
	E	K	824	TASAAMO LAAKERIN RASVAUS	26-025.01	26-025	ALOITETTU			KONI
	E	K	823	TASAAMO LAAKERIN RASVAUS	26-024.13	26-024	ALOITETTU			KONI
	E	K	822	TASAAMO HIHINAN KIRISTYS	26-024.12	26-024	ALOITETTU			KONI
	E	K	821	TASAAMO LAAKERIN RASVAUS	26-024.11	26-024	ALOITETTU			KONI

1. Kirjoitetaan haluttu

hakusana, jonka jälkeen painetaan Hae-nappia. Tämän jälkeen ohjelma hakee kaikki hakuehdot täyttävät tiedot, jotka näkyvät alareunan selausvalikossa

2. Hakuja on mahdollista myös suorittaa millä tahansa muillakin hakuehdoilla tai panu-hakua käyttäen.

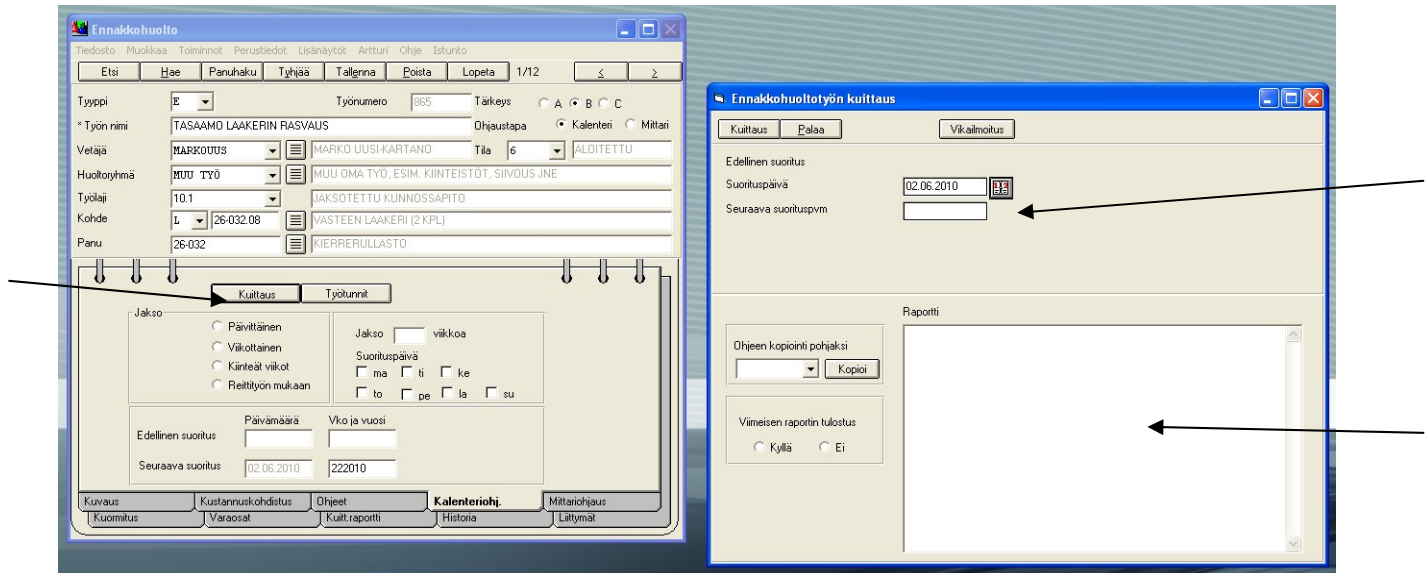
Alareunan selausvalikon saa suurennettua tai pienennettyä valikon yläreunassa olevasta nuolinäppäimestä. Halutut työt valitaan selausvalikosta, jossa on mahdollista valita useita töitä näppäimistön Ctrl-nappi pohjassa, jonka jälkeen painetaan Valitse-nappia yläreunasta.

The screenshot displays two windows from the Ennakkohuolto application. The left window is a search form with various input fields and buttons. The right window is a list view of jobs, with a table containing columns for job details and a 'Valitse' button in the top right corner. Arrows point to the 'Valitse' button and the search form.

Kun halutut työt on haettu ja valittu, tulevat ne Ennakkohuolto-näkymään. Valittuja töitä on mahdollista selata nuolinapeista.

## 5.Töiden kuittaus

Työn suorittamisen jälkeen työn kuittaus Artturi-järjestelmään tapahtuu Ennakkohuolto-valikon Kalenteriohjaus-välilehden Kuittaus-painikkeella.



Jos tehdyssä työssä on ollut jotain epätavallista tai muuta mainittavaa, on mahdollista Raportti-kenttään kirjoittaa kuvaus tehdyistä toimenpiteistä. Kuittaus vahvistetaan yläreunan Kuittaus-painikkeella huolimatta siitä, onko Raportti-osioon kirjoitettu mitään.

## 6. Työlomakkeiden tulostus

Artturi-ohjelmasta on mahdollista tulostaa paperille työlomakkeita käytännön kunnossapitotöiden tarpeisiin. Papereihin voi tulostaa joko Ennakkohuolto- tai Reittitöitä

Töitä on mahdollista tulostaa suoraan Ennakkohuolto-valikon kautta. Valitaan Ennakkohuolto-valikosta Etsi-painike jolloin aukeaa hakuvalikko. Määritellään halutut hakuehdot ja painetaan Hae-painiketta jolloin ohjelma hakee hakuehdot täyttävät ennakkohuolto- ja reittityökortit.



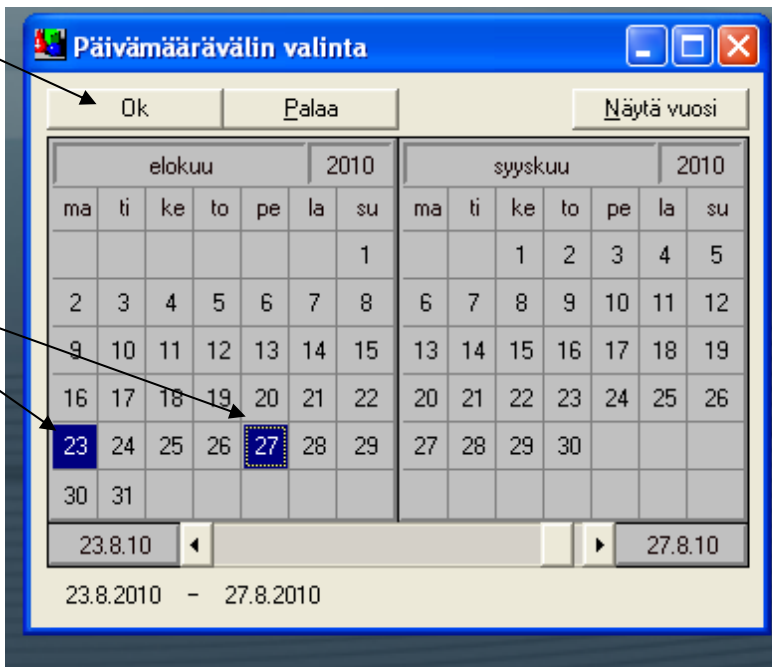
My	Tyyl	Oh	Työnro	Työn nimi	Kohde	Panu	Tila	Ed.suor.pvm	Seur.suor.pvm	Hyvä
	E	K	721	TASAAMO MOOTTORIHUOLTO	26-001.02	26-001	ALOITETTU		23.08.2010	KONI
	E	K	689	TASAAMO MOOTTORIHUOLTO	26-002.01	26-002	ALOITETTU		23.08.2010	KONI
	E	K	182	PUHALLINTASON OVIE	17.6		ALOITETTU	22.08.2009	23.08.2010	SÄH
	E	K	174	LÄMPÖTILA-ANTURIN KUNNON	18		ALOITETTU	26.08.2009	23.08.2010	SÄH

Hakuehtoihin on mahdollista täyttää samoja tietoja kuin ohjeessa edellä olleessa ennakkohuoltokorttihaussakin. Myöhässä olevia töitä tai kyseisen viikon työt on mahdollista hakea helposti kahdella eri tapaa. Seur.suor.vko-kohdasta haetaan haluttu viikko nuolipainikkeilla ja valitaan joko EH-työt tai reittityöt. Ohjelma hakee halutut työt alavalikon luetteloon, josta voidaan valita kaikki halutut työt ”miinus”-painiketta painamalla tai vaihtoehtoisesti valitsemalla Ctrl-nappi pohjassa halutut työt.

### Töiden haku tietyltä aikaväliltä

Ennakkohuoltotöiden haku-valikossa on seur.suor.pvm-kohta, jonka oikeassa reunassa on kalenteri-painike. Kalenteripainiketta painamalla aukeaa kalenterinäkö, josta voi valita haluamalleen päivämäärälle valitut työt. Tietyltä aikaväliltä töiden hakeminen on mahdollista painamalla

Ctrl-nappi pohjaan ja valitsemalla haluamansa päivämäärät. Tämän jälkeen painetaan Ok-nappia, jolloin ohjelma asettaa aikavälin hakuehtoihin.



### Myöhässä olevien töiden haku

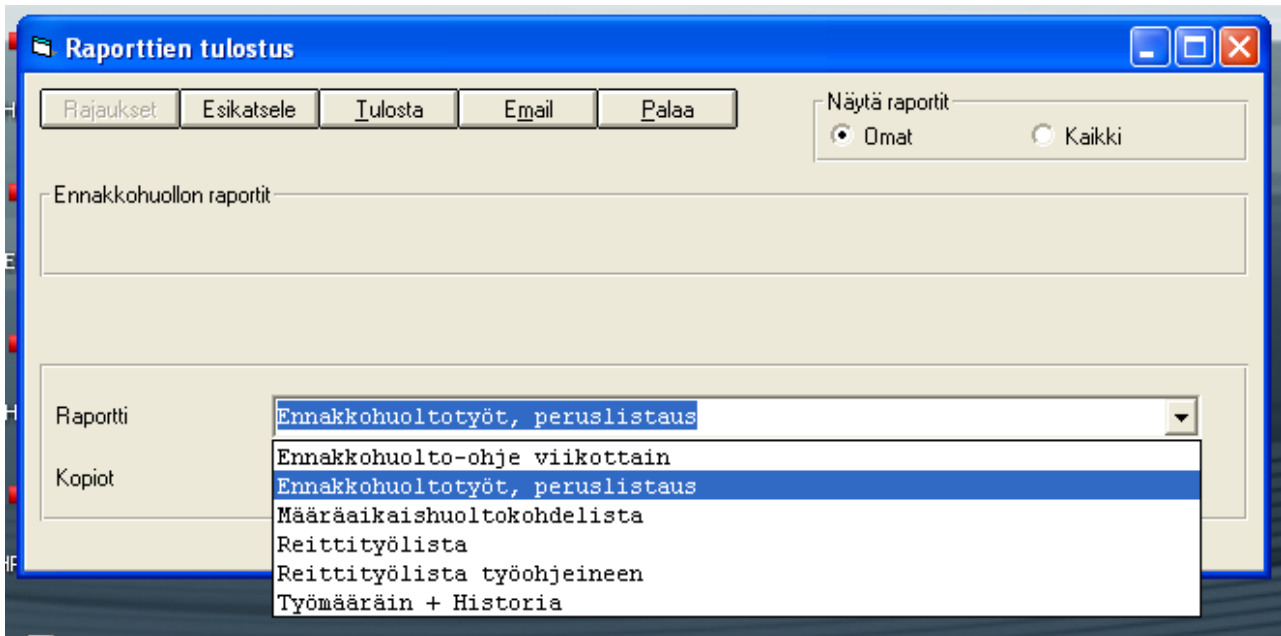
Myöhässä olevien ennakkohuoltotöiden haku Artturi-ohjelmasta tapahtuu kuten edellä mainitut haut Etsi-toiminnon kautta.

Ennakkohuoltotöiden haku

Hae Panuhaku Valitse Tyhjää Raportit Kuittaa Palaa 537

My	Ty	Dh	Työnro	Työn nimi	Kohde	Panu	Tila	Ed.suor.pvm	Seur.suor.pvm	Hyvä
	E	K	689	TASAAMO MOOTTORIHUOLTO	26-002.01	26-002	ALOITETTU		23.08.2010	KONI
	E	K	721	TASAAMO MOOTTORIHUOLTO	26-001.02	26-001	ALOITETTU		23.08.2010	KONI
	R	K	734	TASAAMO MOOTTORIHUOLTO	26-008.01	26-008	ALOITETTU		16.08.2010	KONI
	E	K	924	TASAAMO LAAKERIN RASVAUS	26-049.02	26-049	ALOITETTU		12.08.2010	KONI
	R	K	919	TASAAMO MOOTTORIHUOLTO	26-049.01	26-049	ALOITETTU		12.08.2010	KONI
	E	K	920	TASAAMO LAAKERIN RASVAUS	26-049.02	26-049	ALOITETTU		12.08.2010	KONI
	E	K	921	TASAAMO LAAKERIN RASVAUS	26-049.03	26-049	ALOITETTU		12.08.2010	KONI
	E	K	922	TASAAMO HIHNAAN KIRISTYS	26-049.04	26-049	ALOITETTU		12.08.2010	KONI
	R	K	702	TASAAMO EL.KULJ. KETJUT	0		ALOITETTU		02.08.2010	KONI
	R	K	774	TASAAMO EVÄÄNNOSTIN	26-014.06	26-014	ALOITETTU		02.08.2010	KONI
	E	K	892	TASAAMO KETJUPYÖRÄ	26-040.04	26-040	ALOITETTU		26.07.2010	KONI
	E	K	752	TASAAMO HYDRAULIIKKA	26-011.05	26-011	ALOITETTU		19.07.2010	KONI
	E	K	351	NIRAFON-ÄÄNINUOHOIMEN	23		ALOITETTU		31.05.2010	KONI
	E	K	356	PAKETOINTILINJAN VUOSIVOITELU	26-10		ALOITETTU		31.05.2010	KONI
	E	K	350	SERMET 3V-KÄTTILÄN VUOSIHUOLTO	23		ALOITETTU		31.05.2010	KONI
	E	K	368	HYDRAULIIKKAKONEIKON	15		ALOITETTU		31.05.2010	KONI
	E	K	362	FROMM-PAKETOINTIKONEEN	26-13		ALOITETTU		31.05.2010	KONI
	E	K	378	SUODATTIMEN VUOSIHUOLTO	16-5231		ALOITETTU		31.05.2010	KONI
	E	K	385	SUODATTIMEN OSAKOMPONENTTIEN	200-01.1801		ALOITETTU		31.05.2010	KONI
	E	K	428	BIOLÄMPÖLAITOKSEN VUOSIHUOLTO	23		ALOITETTU		31.05.2010	KONI
	E	K	472	YÄNNESÄHÄN VUOSIHUOLTO	300-02		ALOITETTU		31.05.2010	KONI
	E	K	506	VEISTO KUORIMAKONEEN 12 KK:	07		ALOITETTU		31.05.2010	KONI
	E	K	481	MARTEK-MAALAUSLINJAN	300-02		ALOITETTU		31.05.2010	KONI
	E	K	486	UUNIN 12 KK:N HUOLTO	300-02		ALOITETTU		31.05.2010	KONI
	R	K	840	TASAAMO HYDRAULIIKKA	26-028.05	26-028	ALOITETTU		26.05.2010	KONI
	R	K	841	TASAAMO HYDRAULIIKKA	26-028.05	26-028	ALOITETTU		26.05.2010	KONI
	E	K	787	TASAAMO MOOTTORIHUOLTO	26-018.01	26-018	ALOITETTU		26.05.2010	KONI
	R	K	842	TASAAMO HYDRAULIIKKA	26-028.05	26-028	ALOITETTU		26.05.2010	KONI
	R	K	843	TASAAMO HYDRAULIIKKA	26-028.05	26-028	ALOITETTU		26.05.2010	KONI
	R	K	844	TASAAMO HYDRAULIIKKA	26-028.05	26-028	ALOITETTU		26.05.2010	KONI

Myöhässä olevien töiden sarakkeisiin tulee vasempaan reunaan punainen huutomerkki, joka tarkoittaa ennakkohuoltotyön olevan myöhässä. On mahdollista valita useampi myöhässä oleva työ pitämällä Ctrl-nappia pohjassa. Kätevimmin valinta tapahtuu painamalla ensimmäiseen työsarakeeseen ja sitten Ctrl- ja Shift- napit pohjaan ja painetaan viimeistä myöhässä olevaa työtä jolloin ohjelma valitsee kaikki näiden välissä olevat työt. Valittujen työkorttien eteen tulee ”oikein”-merkit. Töiden valinnan jälkeen painetaan Raportit-painiketta, josta avautuu tulostusvalikko. **HUOM!! Reitti- ja ennakkohuoltotyöt tulostettava erikseen!!** niitä ei ole mahdollista tulostaa samaan lomakkeeseen.



Raportit-painikkeen tai yläpalkin valikon Tiedosto -> tulostus kautta päästään Raporttien tulostus – ikkunaan jossa valitaan tulostusmuoto. Tulostusmuodon valinnan jälkeen on mahdollista esikatsella tulostettava lomake virheellisten valintojen varalta tai voi painaa suoraan Tulosta-painiketta jolloin ohjelma tulostaa lomakkeen suoraan. Ohjelma tallentaa lomakkeen samalla pdf-muodossa ja kysyy tallennuskansiota tulostuksen ohessa.

Ennakkohuoltotyöt, peruslistaus

84% 13 of 13

LUVIAN SAHA OY ENNAKKOHUOLTOTYÖT, PERUSLISTAUS

Työno	Nimi	Kohde	Nimi	Huoltoväli	Ed
360	FROMM-PAKETOINTIKONEEN 1 VKO:N HUOLTO	26-13	FROMM SITOMAKONE	4,00	14.
361	FROMM-PAKETOINTIKONEEN 6 KK:N HUOLTO	26-13	FROMM SITOMAKONE	26,00	
362	FROMM-PAKETOINTIKONEEN VUOSIHUOLTO	26-13	FROMM SITOMAKONE	52,00	
521	UV-LINJAN 3 KK:N HUOLTO	300-01	UV-LINJA	12,00	26.
522	UV-LINJAN 6 KK:N HUOLTO	300-01	UV-LINJA	26,00	
486	UUNIN 12 KK:N HUOLTO	300-02	3. MAALAAMO / VESILINJA	52,00	
483	MARTEK-MAALAUSLINJAN KÄSITTELYLAITTEIDEN 4 V:N HUOLTO	300-02	3. MAALAAMO / VESILINJA	208,00	
481	MARTEK-MAALAUSLINJAN KÄSITTELYLAITTEIDEN 12 KK:N HUOLTO	300-02	3. MAALAAMO / VESILINJA	52,00	
485	UUNIN 6 KK:N HUOLTO	300-02	3. MAALAAMO / VESILINJA	26,00	
484	UUNIN 3 KK:N HUOLTO	300-02	3. MAALAAMO / VESILINJA	12,00	
476	MARTEK-MAALAUSLINJAN KÄSITTELYLAITTEIDEN VIIKOITTAISHUOLTO	300-02	3. MAALAAMO / VESILINJA	1,00	20.
479	MARTEK-MAALAUSLINJAN KÄSITTELYLAITTEIDEN 6 KK:N HUOLTO	300-02	3. MAALAAMO / VESILINJA	26,00	
473	PAKETOINTIKONEEN VIIKOITTAISHUOLTO	300-02	3. MAALAAMO / VESILINJA	1,00	
477	MARTEK-MAALAUSLINJAN KÄSITTELYLAITTEIDEN 1 KK:N HUOLTO	300-02	3. MAALAAMO / VESILINJA	4,00	
482	MARTEK-MAALAUSLINJAN KÄSITTELYLAITTEIDEN 2 V:N HUOLTO	300-02	3. MAALAAMO / VESILINJA	104,00	
475	PAKETOINTIKONEEN 6 KK:N HUOLTO	300-02	3. MAALAAMO / VESILINJA	26,00	
478	MARTEK-MAALAUSLINJAN KÄSITTELYLAITTEIDEN 3 KK:N HUOLTO	300-02	3. MAALAAMO / VESILINJA	12,00	
472	VANNESAHAN VUOSIHUOLTO	300-02	3. MAALAAMO / VESILINJA	52,00	
470	VANNESAHAN VIIKOITTAISHUOLTO	300-02	3. MAALAAMO / VESILINJA	1,00	
471	VANNESAHAN 1 KK:N HUOLTO	300-02	3. MAALAAMO / VESILINJA	4,00	
474	PAKETOINTIKONEEN 1 KK:N HUOLTO	300-02	3. MAALAAMO / VESILINJA	4,00	

Esikatselutoiminnolla tarkastettaessa tulostettavaa lomaketta ohjelma antaa yllä olevan kaltaisen listan ennakkohuoltotöistä. **Tulostettavista töistä kannattaa ainakin tarkistaa sivumäärä, jos jokin hakukriteeri on jäänyt täyttämättä, ettei ohjelma tulosta kaikkia järjestelmässä olevia työkortteja.** Kun lomake on tarkistettu, painetaan tulosta kuvaketta yläpalkista jolloin ohjelma tulostaa sen paperille.

## 7. Vikailmoitusten haku järjestelmästä

Tuotantolinjoilta tulleiden kiireellisten vikailmoitusten haku/tarkastaminen Artturi-järjestelmästä tapahtuu seuraavasti.

The screenshot shows the 'Työn järjestely' software interface. The window title is 'Työn järjestely'. The menu bar includes 'Tiedosto', 'Muokkaa', 'Toiminnot', 'Perustiedot', 'Lisänäytöt', 'Artturi', 'Lajittelu', 'Ohje', and 'Istunto'. Below the menu bar are buttons for 'Hae', 'Panuhaku', 'Tyhjä', 'Lopeta', 'Työt aikajanalla', and 'Raportit'. The main area contains various filters and checkboxes for search criteria, including 'Huoltoryhmä', 'Vetäjä', 'Seisokki', 'Työnro', 'Kohde', 'Panu', 'Nippu', 'Työlaji', 'Nipussa', 'Ei nipussa', 'Viat/Työt', 'Ennakkoh.', 'Seisokissa', 'Ei seisokissa', 'Kuormitus h>=', 'EH-työt (ei reitillä)', 'Reittityö', 'Seur.suor.pvm', 'Toiv.valm.pvm', 'Tilaaaja', and a 'Tila' section with checkboxes for 'Tilaus 1', 'Vast.ot 2', '3', 'Tienokuorm. 4', 'Aloit. 6', 'Kesk. 7', 'Valmis 8', and 'Historia 9'. At the bottom, there are buttons for 'Vastaanotto', 'Kuittaus', 'Kuormitus', 'Ajoitus', and 'Työtunnit', along with a count of '795'. A table displays a list of work items with columns: Työnro, Tyyp/Laji, Työn nimi, Kohde, Panu, Vetäjä, Huoltoryhmä, and Tilausaika. The table contains five rows of data. At the bottom left, there are buttons for 'Uusi' and 'Niputus'.

Työnro	Tyyp/Laji	Työn nimi	Kohde	Panu	Vetäjä	Huoltoryhmä	Tilausaika
995	V	TASAAMO,	0				25.08.2010
992	V	HIHNOJEN VAIHTO 6 KPL	14-01	14		VIERAS	25.08.2010
991	V	LANKKUPOULEN	12-02	12		VIERAS	25.08.2010
990	V	LAUTAPUOLEN TURBON	11			VIERAS	25.08.2010
989	V	VEISTON TURBON	10-169907			VIERAS	25.08.2010

Valitaan alkuvalikosta Työn järjestely-välilehti. Välilehden avauduttua Painetaan Hae-nappia, jolloin ohjelma hakee kaikki työt ja kysyy varmistuksen haluatko hakea kaikki. Painetaan Kyllä-nappia, jolloin ohjelma näyttää alapalkissa kaikki työt. Ohjelma numeroi uudet työt juoksevilla numeroinnilla, joten uusimmat/viimeksi tulleet näkyvät ylimmäisinä. Valitaan halutut/uusimmat työt Ctrl- ja Shift- napit pohjassa, jonka jälkeen painetaan Raportit-painiketta jotta työt saadaan tulostettua paperille. Vali-

taan esiin tulleesta tulostus ikkunasta, raportti-valikosta seisokin työt ja tulostetaan ne.

## Vikailmoituksen teko Artturiin

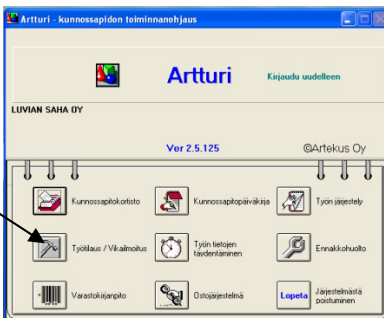
### 1. Kirjaudu järjestelmään



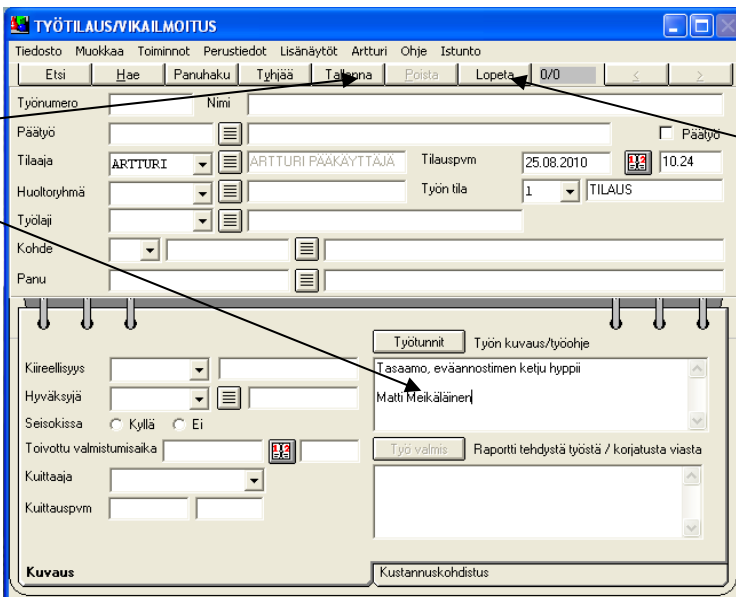
Tunnus :

Salasana :

### 2. Valitse Työtilaus/Vikailmoitus



### 3. Vian kirjaaminen



**Kirjoita Työn kuvaus/työohje-kenttään paikka, vian laatu, kone ja OMA NIMESI. Paina tämän jälkeen Tallenna-nappia, niin vika tallentuu järjestelmään. TÄMÄN JÄLKEEN OHJELMA EHDOTTOMASTI SULJETTAVA LOPETA-NAPISTA!!!!**



