

Toni Lumiaho

Kunnossapito- ja työnhallintaohjelman kehittäminen



Insinööri (AMK)

Kone- ja

tuotantotekniikka

Kevät 2016



KAJAANIN
AMMATTIKORKEAKOULU
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

TIIVISTELMÄ

Tekijä(t): Toni Lumiaho

Työn nimi: Kunnossapito- ja työnhallintaohjelman kehittäminen

Tutkintonimike: Insinööri (AMK), Kone- ja tuotantotekniikka

Asiasanat: Kunnossapito, kunnossapito-ohjelma, kehittäminen

Tämän opinnäytetyön aiheena oli olemassa olevan kunnossapito- ja työnhallintaohjelman kehittäminen. Työn toimeksiantajana toimi Lapwall Oy. Lapwall Oy on Pohjois-Pohjanmaalla Pyhännällä sijaitseva puuelementtejä valmistava yritys. Toimeksiantajan osalta opinnäytetyöstä vastasi Sami Viljamaa, jonka kanssa työlle määritettiin tarkemmat tavoitteet. Työn tavoitteina olivat olemassa olevan kunnossapito- ja työnhallintaohjelman käytön ja sisällön kehittäminen.

Työn toteutus tapahtui pääosin yrityksen tiloissa Pyhännällä. Työn pohjustus alkoi käytännössä jo käyttöönottovaiheessa loppuvuodesta 2015. Varsinaisesti tämä opinnäytetyö aloitettiin kehitystarpeiden ja niiden laajuuden määrittämisellä. Seuraavaksi ryhdyttiin miettimään ohjelman käyttöä helpottavia toimenpiteitä sekä uusia lisäyksiä ohjelmaan. Ideana oli, että ohjelmaan saataisiin toteutettua tarvittavat lisäykset ilman, että ohjelma kuitenkaan kuormittaa kunnossapidon henkilöstöä liikaa eikä muuttuisi monimutkaisemmaksi. Heti alusta alkaen kehitystä mietittiin siltä kannalta, että suoritettavat muutokset eivät saa laajuudellaan lisätä ohjelman kuormittavuutta merkittävästi. Tuntui siis varsin loogiselta ryhtyä miettimään kehitettäviä kohteita jo olemassa olevia ominaisuuksia apuna käyttäen.

Opinnäytetyön tavoitteet saavutettiin hyvin ja lopputuloksena oli useita kunnossapidolle oleellisia lisäyksiä kunnossapito- ja työnhallintaohjelmaan. Uudet ominaisuudet saatiin hyvin sisällytettyä jo olemassa oleviin ominaisuuksiin, joten ohjelmaan ei tarvinnut luoda montaa kokonaan uutta sovellusta. Tärkeimpinä uusista ominaisuuksista voidaan mainita seisakin mittaus. Myös raportointi sai oleellisia lisäyksiä uusien ominaisuuksien myötä. Saavutettujen lopputulosten pohjalta ohjelman toimintoja on helppo edelleen kehittää tulevaisuudessa.

ABSTRACT

Author(s): Toni Lumiaho

Title of the Publication: Development of Maintenance and Work Management Program

Degree Title: Bachelor of Engineering, Mechanical Engineering

Keywords: Maintenance, maintenance program, development

This thesis deals with the development of an existing maintenance and work management program for the commissioner, Lapwall Oy, manufacturing wooden elements for different kind of houses and business spaces. The aim of this work was to make the maintenance and work management program easier to use and create important new content. The instructor of this thesis on Lapwall's behalf was Sami Viljamaa.

The implementation of the work took place during the spring 2016, almost entirely in Lapwall's office. The thesis project started by considering the needs of change in this program. The idea was that the changes made cannot burden the program too much and they must not make the program more difficult to use. Thus, it seemed logical to start thinking about the changes by using the old functions as a foundation for the new ones.

The objectives of this thesis were achieved well, and the end result included a number of important additions to the maintenance and work management program. The new properties complemented the existing properties, so there was no need to create many new functions. The most important additions were the measurement of downtime and improved reporting. In the future, based on these new additions, it will be easy to develop this maintenance and work management program even further.

SISÄLLYS

1 JOHDANTO.....	1
2 KUNNOSSAPITO	2
2.1 Mitä on kunnossapito?	2
2.2 Kunnossapidon lajit	3
2.2.1 Ehkäisevä kunnossapito.....	3
2.2.2 Korjaava kunnossapito	4
2.3 Kunnossapidon suunnittelu	5
2.4 Kunnossapidon tietojärjestelmä.....	6
3 YRITYKSEN JA ELEMENTTIEN VALMISTUSPROSESSIN ESITTELY	8
3.1 Yritys	8
3.2 Elementtien valmistusprosessi	8
3.3 Tuotannon koneet ja laitteet	10
3.3.1 Monitoimisillat.....	10
3.3.2 Monitoimisahat	11
3.3.3 Tuotannon apulaitteet	12
4 KUNNOSSAPITO- JA TYÖNHALLINTAOHJELMA.....	14
4.1 Kunnossapitoaikataulu	14
4.2 Työsuunnitelma	16
4.3 Häiriöilmoitukset	18
4.4 Kehitysehdotukset.....	20
4.5 Dokumentit	20
4.6 Yhteystiedot	21
4.7 Raportointi	21
5 KUNNOSSAPITO- JA TYÖNHALLINTAOHJELMAN KEHITTÄMINEN.....	23
6 VERTAILU KAUPALLISEEN KUNNOSSAPITO-OHJELMAAN.....	25
7 TULOKSET	28
7.1 Käytön kehittäminen.....	28
7.1.1 Poistetut viat.....	28

7.1.2 Käyttöä helpottavat muutokset	28
7.1.3 Dokumenttien hallinta.....	30
7.2 Sisältökehittäminen	31
7.2.1 Varaosahallinta	31
7.2.2 Seisakkimittaus	32
7.2.3 Resurssien valinta.....	33
7.2.4 Projektien hallinta.....	34
7.2.5 Raportoinnin kehittäminen.....	34
8 YHTEENVETO	36
LÄHTEET	37
LIITTEET	

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön toimeksiantajana oli Lapwall Oy. Opinnäytetyön aiheena oli olemassa olevan kunnossapito- ja työnhallintaohjelman kehittäminen. Toimeksiantajan osalta opinnäytetyöstä vastasi Sami Viljamaa, jonka kanssa määritettiin opinnäytetyölle tarkemmat tavoitteet. Opinnäytetyössä käydään läpi tarvittavaa teoriatietoa, yrityksen ja valmistusprosessin esittely, kunnossapito- ja työnhallintaohjelman toiminnot, kehittämisen tulokset sekä vertailu toiseen kunnossapito-ohjelmaan.

Lapwall Oy:n kunnossapito- ja työnhallintaohjelmisto on luotu kesällä 2015 ja käyttöön otettu loppuvuodesta 2015. Ideat alkuperäiseen ohjelmaan ovat pääpiirteittäin lähtöisin Sami Viljamaalta ja ohjelman toteutuksesta on vastannut Jouni Limma Oy. Ohjelman luomisvaiheessa on päätetty, että ohjelma pidetään mahdollisimman yksinkertaisena ja vähän kuormittavana. Nämä periaatteet pidettiin mielessä myös ohjelman jatkokehitysvaiheessa.

2 KUNNOSSAPITO

2.1 Mitä on kunnossapito?

Hyvin usein kunnossapitoa verrataan termeihin ”huolto” tai ”korjaaminen”, mutta todellisuudessa kunnossapito on huomattavasti laajempi käsite. Kunnossapito on koneen tai laitteen pitämistä toimintakuntoisena sekä sen saattamista toimintakuntoiseksi, jotta se pystyy suorittamaan siltä vaaditut toiminnot. Kunnossapito pitää sisällään kaikki tähän vaadittavat toimenpiteet koko koneen tai laitteen elinaikana. Näitä toimenpiteitä ovat esimerkiksi seuraavat toimenpiteet:

- Koneen tai laitteen käyttöönotto
- Kunnossapitotoimien suunnittelu
- Toimintakunnon ylläpito kunnossapidon eri lajien avulla
- Oikeiden käyttöolosuhteiden noudattaminen
- Koneen tai laitteen käytön turvallisuuden varmistaminen [1, s. 11 - 15].

Kunnossapidon toiminnalla on erittäin suuri merkitys yrityksen tuotannon tehokkuuteen ja toiminnan kannattavuuteen. Kunnossapidon toimilla tavoitellaan käytövarmuutta, jotta tuotanto saadaan pidettyä riittävän tehokkaana ja toiminta tuotavana. Mikäli kunnossapidon toiminta ei ole riittävää tai se on epäsäännöllistä, alkavat koneet ja laitteet ajan kuluessa todennäköisesti vikaantua huomattavasti useammin ja ilmenevät viat ovat kriittisempiä tuotannon tehokkuuden ja koko yrityksen tuottavuuden kannalta. Tehokas ja toimiva kunnossapito on myös Lapwall Oy:n kaltaisen puuelementtitoimittajan elinehto, sillä ilman toimivaa tuotantoprosessia ei asiakkaille saada valmistettua tilattuja elementtejä.

2.2 Kunnossapidon lajit

Kunnossapidon lajit jaetaan SFS-EN 13306 standardin mukaan kahteen ryhmään, ennen vian havaitsemista suoritettaviin toimenpiteisiin eli ehkäisevään kunnossapitoon ja vikaantumisen jälkeen tapahtuviin toimenpiteisiin eli korjaavaan kunnossapitoon. Sekä ehkäisevä kunnossapito että korjaava kunnossapito jakautuvat kumpikin vielä omiin alalajeihinsa. [1, s. 47.]

2.2.1 Ehkäisevä kunnossapito

Ehkäisevän kunnossapidon tavoitteena on vähentää koneen tai laitteen vikaantumisen todennäköisyyttä tai toimintakyvyn heikkenemistä. Käytännössä tämä tarkoittaa koneen tai laitteen suorituskyvyn seuraamista, jonka toteuttamiseen käytetään esimerkiksi seuraavia keinoja:

- Tarkastaminen
- Testaaminen
- Kunnonvalvonta
- Käynninvalvonta
- Vikaantumistietojen analysointi

Ehkäisevän kunnossapidon toimia suoritetaan säännöllisesti (aikataulutetusti tai jatkuvasti) tai vaadittaessa. Tulosten perusteella on mahdollista aikatauluttaa kunnossapidon tehtäviä.

Ehkäisevä kunnossapito jakautuu kuntoon perustuvaan ja jaksotettuun kunnossapitoon. Kuntoon perustuvassa kunnossapidossa kunnossapitotoimet perustuvat koneen tai laitteen kunnosta tehtyihin havaintoihin, ja jaksotetussa kunnossapidossa kunnossapitotoimet on jaksotettu esimerkiksi kalenterin mukaan. [1, s. 50.]

Ehkäisevän kunnossapidon toimien määrittämisen ja aikataulutuksen voidaan katsoa toteutuvan Lapwall Oy:n kunnossapito- ja työnhallintaohjelman kunnossapitoaikataulussa. Näiden toimien toteutus puolestaan näkyy ohjelman työsuunnitelmassa. Hyviä esimerkkejä ehkäisevästä kunnossapidosta Lapwall Oy:ssä ovat monitoimisiltojen puhdistustyökalujen tarkastukset, lineaarijohteiden puhdistukset ja keskusvoiteluyksiköiden toimivuuden tarkastukset.

2.2.2 Korjaava kunnossapito

Korjaavan kunnossapidon tavoitteena on palauttaa vikaantunut kone / laite tai sen osa takaisin käyttökuntoon. Korjaavan kunnossapidon suoritusaikojen avulla on mahdollista laskea osien elinikä, jolloin voidaan tulevaisuudessa ennustaa osan rikkoutuminen ja voidaan reagoida tilanteeseen nopeasti. Korjaava kunnossapito voidaan jakaa kahteen ryhmään, suunniteltuihin korjauksiin ja suunnittelemattomiin korjauksiin. Esimerkiksi seuraavat ovat korjaavan kunnossapidon toimenpiteitä:

- Vian määrittäminen, tunnistaminen ja paikallistaminen
- Korjaus
- Väliaikainen korjaus
- Toimintakunnon palauttaminen [1, s. 49.]

Hyvin usein korjaavan kunnossapidon määrä lisääntyy laitekannan ikääntyessä ja tällöin ehkäisevän kunnossapidon ja suunniteltujen korjausten osuus korostuu. Onnistuneella ehkäisevällä kunnossapidolla on suora vähentävä vaikutus korjaavan kunnossapidon määrään ja suunnitelluilla korjauksilla voidaan usein välttää pahempia vikatilanteita ja suurempia korjauksia.

2.3 Kunnossapidon suunnittelu

Kunnossapidon suunnittelulla on merkittävä vaikutus kunnossapidon tehokkuuteen ja kustannuksiin. Hyvin suunnitellulla kunnossapidolla on paremmat edellytykset suoriutua kunnossapidon tehtävistä tehokkaasti ja pienemmillä kustannuksilla kuin suunnittelemattomalla kunnossapidolla. Tästä syystä kunnossapito-organisaatiossa kannattaakin erikseen olla henkilö, joka suunnittelee kunnossapidon toiminnan. Kun yksi kunnossapito-organisaation jäsen keskittyy kunnossapidon suunnitteluun, jää muille henkilöille paremmin aikaa toteuttaa kunnossapidon tehtäviä suunnitelman mukaan. Tietysti kunnossapidon suunnittelu vaikuttaa oleellisesti myös kunnossapidon laatuun.

Toimiva kunnossapidon suunnittelu on monen asian summa. Suunnittelijan tulee tehtäviä suunnitellessa osata ottaa huomioon muun muassa tehtävien oikea aikatauluttaminen, kunnossapitotyöntekijöiden taidot, mahdollisten varaosien hankinta, työturvallisuus ja tehtäviin tarvittavat ajat. Osa kunnossapidon töistä voi vaatia erikoistaitoja, erikoisia varaosia tai tuotannon pysäyttämistä, jolloin suoritettavaa tehtävää on hyvä suunnitella jo hyvissä ajoin. Esimerkiksi vuosihuollot vaativat usein tuotannon keskeyttämistä eli seisakkia, jolloin tulee ottaa tuotannon tilanne huomioon ja ajoittaa huollot mahdollisimman sopivaan ajankohtaan.

Erinomaisena apuvälineenä kunnossapidon suunnittelussa voidaan käyttää kunnossapito-ohjelmaa. Ohjelman avulla pysytään ajan tasalla suoritettavista töistä ja työt on helppo sijoittaa siten, ettei kovia kuormituspiikkejä pääse syntymään. Huolellisilla ehkäisevän kunnossapidon toimilla voidaan säästää pitkällä aikavälillä huomattava summa rahaa.

Hyvin oleellista suunnitelmallisen kunnossapidon toiminnassa on tiedonkulun toimivuus. Vaikka kunnossapidon toimet olisi suunniteltu miten hyvin tahansa, ei toiminta onnistu, jos kaikki kunnossapidon henkilöt eivät ole ajan tasalla. Koko kunnossapito-organisaatiolla tulisi siis olla mahdollisuus käyttää kunnossapito-ohjelmaa, jotta jokainen voi suunnitella omaa toimintaansa. Kunnossapitohenkilöstön on myös tärkeää antaa tarvittaessa palautetta kunnossapidon suunnittelijalle, jotta toimintaa voidaan kehittää. [1, s. 77 – 81.]

2.4 Kunnossapidon tietojärjestelmä

Tietojärjestelmä on kunnossapito henkilöstön työkalu kunnossapidon toiminnan järjestelmällistämiseksi ja toimivuuden helpottamiseksi. Kunnossapidon tietojärjestelmät sisältävät muun muassa seuraavia osioita:

- Laiterekisteri: Sisältää muun muassa laitteiden ja laitepaikkojen tekniset tiedot sekä laitteiden varaosatieoa.
- Varaosahallinta: Sisältää tietoa varaosien toimittajista, saldosta sekä hinnasta. Voi sisältää myös erilaisia dokumentteja sekä laitteiden varaosalistoja.
- Häiriöilmoitusjärjestelmä: Tähän osioon kirjataan tuotannossa tapahtuvia häiriöitä. Häiriöilmoitusjärjestelmän tarkoituksena on tuoda häiriöt kunnossapidon tietoon, jotta niihin voidaan reagoida.
- Ennakkohuoltojärjestelmä: Järjestelmän avulla hallitaan määrätyin ajoin tehtäviä puhdistus-, huolto- ja tarkastustehtäviä. Järjestelmässä oleville tehtäville määritetään tehtävät toimenpiteet ja jaksotus, joka usein perustuu kalenteriin tai käyttötunteihin.
- Työmääräinjärjestelmä: Järjestelmän avulla hallitaan kunnossapitotöihin liittyviä tietoja. Järjestelmällä rekisteröidään tarve tehtävälle työlle sekä aikataulutetaan se ja merkitään työn tekijä, tarvittavat varaosat ja suoritus huomautukset.
- Ostotilausjärjestelmä: Järjestelmällä hallitaan materiaalien tilaukseen liittyviä toimenpiteitä, kuten esimerkiksi tarjouspyyntöjä, tilauksen luomista, rek-lamaatioita ja vuosisopimuksia.
- Dokumenttien hallinta: Käytetään apuna kunnossapidon dokumenttien hallinnassa. Kunnossapidon toimintaan liittyy paljon erilaisia dokumentteja, esimerkiksi erilaisia piirustuksia ja huolto-ohjeita sekä tarkastuskaavakeita.

- Yhteystietorekisteri: Rekisteriin kirjataan oleellisia yhteystietoja, jotka tavallisesti ovat esimerkiksi tavarantoimittajien, valmistajien tai alihankkijoiden yhteystietoja.
- Projektien hallinta: Työkalu projektien hallintaan, joka tavallisesti sisältää tiedot projektin tarkoituksesta, kestosta ja aikataulutuksesta. [1, s. 219 – 243.]

Kunnossapidon tietojärjestelmästä saadaan parhaiten kaikki hyöty irti silloin, kun sille on asetettu selkeät ja yksinkertaiset tavoitteet, jotka tukevat kunnossapidon tarpeita. Välttämättä siis kaikkia aikaisemmin lueteltuja ominaisuuksia ei tietojärjestelmässä tarvita. Hyvin oleellisesti tietojärjestelmän eri osioiden tarpeellisuuden vaikuttavat toiminnan laajuus sekä toimiala. Yksinkertaisesti voidaan sanoa, että mitä laajempi ja teknisesti vaativampi ala on kyseessä, sitä suurempi tarve on myös kunnossapidon tietojärjestelmälle.

3 YRITYKSEN JA ELEMENTTIEN VALMISTUSPROSESSIN ESITTELY

3.1 Yritys

Lapwall Oy on vuonna 2011 perustettu puuelementtejä valmistava yritys. Yrityksen päätoimipaikka sijaitsee Pyhännällä, Pohjois-Pohjanmaalla. Yrityksen referensseihin kuuluvat muun muassa seuraavat tuotteet:

- Hybridihallit (rakennusmateriaalina puu, teräs ja PVC-pinnoite)
- Puukerrostalot
- Rivitalot
- Päiväkodit ja hoivakodit
- Omakotitalot
- Erilaiset liiketilat [2].

Tällä hetkellä yritys työllistää hieman yli 100 henkilöä erilaisissa tehtävissä kuten suunnittelussa, tuotannossa, puuelementtien asennuksessa ja toimihenkilötehtävissä. Kotimaan lisäksi Lapwall Oy toimittaa tuotteitaan esimerkiksi Norjaan ja Ruotsiin.

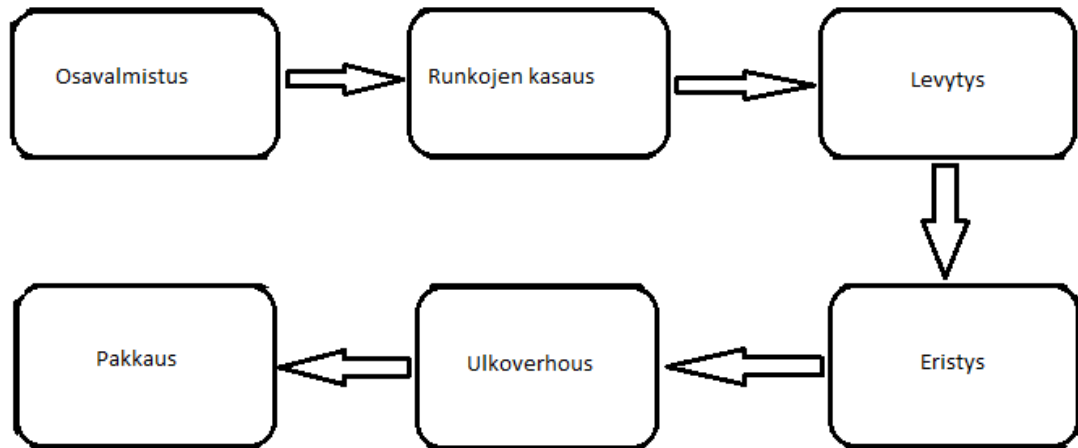
3.2 Elementtien valmistusprosessi

Tällä hetkellä yrityksen tuotanto tapahtuu kahdessa eri tuotantohallissa, kolmella eri linjalla. Linjat 1 ja 2 sijaitsevat ensimmäisenä valmistuneessa tuotantohallissa ja linja 3 on syksyllä 2015 valmistuneessa uudessa tuotantohallissa. Uuteen tuotantohalliin on suunnitteilla myös neljäs linja.

Puuelementtien päätyminen valmiiksi kohteiksi asiakkaille pitää sisällään useita eri vaiheita. Nämä päävaiheet ovat elementtien suunnittelu, valmistus, kuljetus ja asennus. Tässä kappaleessa paneudutaan puuelementtien valmistusvaiheeseen ja eritellään sen eri osa-alueet. Valmistusprosessiin kuuluvat seuraavat vaiheet:

- Runkojen osien valmistus
- Elementtien runkojen valmistus
- Runkojen levytys
- Elementtien eristäminen
- Ulkoverhouslautojen laitto
- Valmiiden elementtien suojaus

Elementtien runkojen valmistus alkaa osavalmistuksesta. Tässä työvaiheessa monitoimisahoilla suoritetaan puutavaran sahaus oikean mittaisiksi ja muotoisiksi elementtien runkojen kasausta varten. Itse kasausta suoritetaan käsin paineilmanaulaimilla tuotannon työntekijän toimesta, piirustusten perusteella. Valmiin elementtirungon päälle sijoitetaan kipsilevyt, jotka monitoimisilta naulaa kiinni ja sahaa mahdolliset levyjen ylitykset (levy ylittää rungon). Levytysvaiheen jälkeen elementti käännetään ympäri ja eristetään villalla. Elementin eristämisen jälkeen levytetään myös toinen puoli tai laitetaan ulkoverhouslaidat. Viimeisenä työvaiheena elementit suojataan säältä pakkaamalla ne muovisiin. Elementtien valmistusvaiheet vaihtelevat hieman eri kohteiden mukaan, mutta perusperiaate on kaikissa sama. Linjastoilla elementit liikkuvat valmistusvaiheesta toiseen lamelliketjujen avulla, joita pyörittävät sähkömoottorit. Kuvassa 1 on esitetty prosessikaavio selkeyttämään elementin valmistusvaiheen kuvausta.



Kuva 1. Prosessikaavio elementin valmistuksesta

3.3 Tuotannon koneet ja laitteet

3.3.1 Monitoimisillat

Monitoimisilta on kone, joka liikkuu linjastojen yläpuolella maassa olevia johteita pitkin ja suorittaa elementtien naulaukset sekä viimeistelysahaukset. Koneen liikkeet perustuvat XYZCA-koordinaatistoon annettuihin arvoihin sekä liikekäskyihin. Jokaiselle kohteelle (elementille) on määritetty omat naulaus- ja sahaustiedostot, joiden mukaan kone suorittaa elementtien viimeistelynaulauksen ja sahausen. Kuvassa 2 on monitoimisilta työstämässä elementtiä linjalla 3.



Kuva 2. Weinmann monitoimisilta linjalta 3.

Monitoimisiltoja on yrityksessä tällä hetkellä viisi kappaletta. Monitoimisillat ovat yhdessä monitoimisahojen kanssa valmistusprosessin oleelliset koneet. Tästä syystä monitoimisilloille on runsaasti suoritettavia ehkäisevää kunnossapidon toimia, kuten viikoittaisia puhdistuksia, tarkastuksia ja kuukauden välein suoritettavia sahausyksiköiden öljynvaihtoja. Kaikki nämä toimenpiteet löytyvät kunnossapito- ja työnhallintaohjelmasta, jotta ne muistetaan tehdä ja tehdyistä huoltotoimenpiteistä jää ohjelmaan huoltohistoriaa.

3.3.2 Monitoimisahat

Elementtien runkopuita sahaavia suurnopeussahoja yrityksessä on kaksi kappaletta, yksi kummassakin tuotantohallissa. Samoin kuin monitoimisillassa, myös monitoimisahassa liikkeet perustuvat XYZCA-koordinaatiston arvoihin ja annettuihin liikekäskyihin. Saha mittaa itse käyttämänsä puutavaran ja sahaa puumateriaalista oikean mittaisen. Käyttäjän tarvitsee vain valita suoritettava tiedosto, tarkkailla koneen toimintaa, asettaa syöttölaitteelle oikea puutavara ja kerätä valmiit osat. Kuvassa 3 on esitetty Weinmann suurnopeussaha.



Kuva 3. Weinmann monitoimisaha

Kuten jo aikaisemmin todettiin, monitoimisaha on erittäin oleellinen kone tuotannon tehokkuuden ja kannattavuuden varmistamiseksi. Tästä syystä on hyvin olennaista, että monitoimisahan kunnosta huolehditaan säännöllisesti ja suoritetaan tarvittavat huoltotoimenpiteet. Kunnossapito- ja työnhallintaohjelma sisältääkin lukuisia eri tehtäviä monitoimisahoille, kuten esimerkiksi puhdistuksia, rasvauksia ja tarkastuksia.

3.3.3 Tuotannon apulaitteet

Tuotannossa käytettäviä apulaitteita ovat esimerkiksi levynostimet, nosturit ja pakkausvaunut. Levynostimet ovat käytössä elementtien levytyspisteillä, jossa ne helpottavat raskaiden kipsilevyjen siirtelyä. Nostureilla siirretään elementit valmistuksen jälkeen pakkaukseen, jossa pakkausvaunut toimivat apuna.

Hyvin tärkeässä roolissa elementtien valmistusvaiheessa ovat myös käsityökalut. Paineilmanalaimet, porakoneet ja käsisirkkelit ovat työkaluja, joita ilman elementtien valmistuksesta ei tulisi mitään. Käsityökalujen käyttö elementtien valmistusprosessissa on kovaa ja aika ajoin myös käsityökaluja joudutaan korjaamaan ja korvaamaan uusilla.

4 KUNNOSSAPITO- JA TYÖNHALLINTAOHJELMA

Lapwall Oy:lle luotu kunnossapito- ja työnhallintaohjelma on rakennettu yrityksen Intrasivustolle Microsoft Office Online -työkaluilla. Ohjelma on rakennettu siten, että se olisi mahdollisimman yksinkertainen ja helppokäyttöinen eikä sen käyttäminen kuormittaisi liikaa kunnossapidon henkilöstöä. Ohjelman päätavoitteita ovat kunnossapidon töiden hallinta ja vika/häiriötilanteiden seuranta. Aikaisemmin tässä työssä esitettyyn kunnossapidon tietojärjestelmien teoriatietoon verrattessa Lapwall Oy:n kunnossapito- ja työnhallintaohjelma sisältää jo suurimman osan kunnossapito-ohjelman oleellisesta sisällöstä. Tässä kappaleessa esitellään kunnossapito- ja työnhallintaohjelman sisältö opinnäytetyön lähtötilanteessa.


4.1 Kunnossapitoaikataulu

Tässä ohjelmaosiossa ovat kaikki suoritettavat kunnossapidon työt. Suoritettavia töitä on tuotannon koneille ja laitteille, kalustolle ja kiinteistölle. Kuvassa 4 on kuvakaappaus kunnossapitoaikataulusta. Kuvakaappaus on esitetty myös liitteessä 1 parempaa tarkastelua varten.


Seuraavat 7pv		Kaikki kohteet		Seuraavat 14 pv		Etsi kohde					
✓	Muokkaa	Tunnus	Ryhmä	Kohde	Laite	Tehtävä	Varattava aika	Suorituspv	Suoritusväli	Seuraava suorituspv	
✓		21	Tuotanto	Muu	Kompressori halli 1	... Tilan siivous sekä karkeasuodatinten vaihto tai puhdistus	1	20.5.2016	4	24.5.2016	
		80	Kalusto	Muu	Perhosaura	... Nippojen rasvaus sekä kuntotarkastus	1	12.11.2015	182	12.5.2016	
		94	Puhdistukset	Muu	Savunpoistoluukut ja tuuletuskanavat katolla	... Lumikuorman poisto	2	11.3.2016	14	14.3.2016	
		96	Puhdistukset	Muu	Varastopaikat	... Laajennusosan varastopaikkojen puhdistukset jäästä	1	30.3.2016	7	6.4.2016	
		105	Tuotanto	Muu	Kompressori halli 2	... Tilan siivous sekä karkeasuodatinten vaihto tai puhdistus	1	20.5.2016	4	24.5.2016	
		106	Tuotanto	Muu	Jatkospuristin halli2	... Hydroöljyjen tarkistus, johteiden puhdistus, rasvaus	1	23.3.2016	60	22.5.2016	
		108	Kiinteistö	Muu	Autolämmityspaikat	... Tarkastus testaus	2	16.3.2016	30	10.4.2016	
		122	Tuotanto	Linja 1	Silta 1	... Lineaarijohteiden ja pystykaran puhdistus	1	20.5.2016	7	27.5.2016	
✓		125	Tuotanto	Linja 1	Silta 2	... Lineaarijohteiden ja pystykaran puhdistus	1	20.5.2016	7	27.5.2016	
		128	Tuotanto	Linja 2	Silta 3	... Lineaarijohteiden ja pystykaran puhdistus	1	20.5.2016	7	27.5.2016	
		131	Tuotanto	Linja 3	Silta 4	... Lineaarijohteiden ja pystykaran puhdistus	1	20.5.2016	7	27.5.2016	

Kuva 4. Kuvakaappaus kunnossapitoaikataulusta.

Kunnossapitoaikataulusta selviää tehtävien nimi sekä mille laitteelle tehtävä suoritetaan. Oleellinen asia tässä näkyvässä on tehtävän seuraava suorituspäivämäärä, jonka perusteella tehtävä siirretään työsuunnitelmaan. Kunnossapitoaikataulun näkymät (seuraavat 7 pv, 14 pv, 21 pv ja 30 pv) helpottavat työmäärien suunnittelua tuleville viikoille. Kun jonkin tehtävän haluaa siirtää työsuunnitelmaan, ohjelma kysyy määräpäivää työtehtävälle. Tehtävän luomisessa kunnossapitoaikatauluun tulee määrittää useita asioita, jotka selviävät kuvasta 5.



Liitä tiedosto



Oikeinkirjoituksen tarkistus -

Toiminnot
Oikeinkirjoituksen tarkistus

Ryhmä * ▼
Tuotanto

Kohde * ▼
Linja 1

Laite *

Tehtävä *

Tehtävän selite

Osat

Yhteystiedot


Airtec
 Ammeraal beltec
 atlas copco
 atlas copco
 Bofo
 Cyclop
 Fidelix

^
 v


Lisää >

 < Poista

Varattava aika *
Tunteina

Suorituspvm * 

Suoritusväli *
Tehtävän suoritusväli (päiviä)

Seuraava suorituspvm 

Manuaalinen päivitys

Jos tämä on valittu, niin seuraavaa suorituspäivää ei lasketa automaattisesti

Tallenna
Peruuta

Kuva 5. Tehtävän luominen kunnossapitoaikatauluun.

Tehtävän luomisvaiheessa ryhmäksi on valittavissa tuotanto, kalusto, kiinteistö tai puhdistukset. Valittavia kohteita ovat linja 1, linja 2, linja 3, linja 4, monitoimisaha 1, suorakatkaisusaha 1 tai muu. Yhteystietokentässä on eri yritysten yhteystietoja, jotka usein ovat koneen valmistajia, toimittajia tai varaosatoimittajia. Kun tehtävää luodessa syöttää edellisen suorituspäivämäärän ja suoritusvälin, ohjelma laskee automaattisesti seuraavan suorituspäivämäärän.

4.2 Työsuunnitelma

Työsuunnitelmassa näkyvät ne työt, jotka on kunnossapitoaikataulusta siirretty toteutettaviksi töiksi. Työsuunnitelmaan lisätään työt yleensä yhdeksi viikoksi kerrallaan. Kuvassa 6 on kuvakaappaus työsuunnitelmasta. Kuvakaappaus on esitetty myös liitteessä 2 parempaa tarkastelua varten.

Työsuunnitelma

[+ uusi tehtävä](#) tai [muokkaa tätä luetteloa](#)



Avoimet Gantt-kaavio Kaikki tehtävät ...






<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Muokkaa	Ryhmä	Kohde	Laitte	Tehtävän nimi	Määräpäivä	Vastuhenkilö	Valmistelu	Varattava aika	Prioriteetti	% valmiina
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Tuotanto	Linja 1	Pakkausvaunu	Kuntotarkastus sekä rasvaus	... Huomenna	<input type="checkbox"/> Huolto	Aloittamatta	2 (2)	Normaali	0 %
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Puhdistukset	Muu	Varastopaikat	Laajennusosan varastopaikkojen puhdistukset jäästä	... Huomenna	<input type="checkbox"/> Huolto	Aloittamatta	1 (2)	Normaali	0 %
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Tuotanto	Linja 1	Runkoasema	Rasvaus	... Huomenna	<input type="checkbox"/> Huolto	Aloittamatta	2 (2)	Normaali	0 %
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Kiinteistö	Muu	Autolämmityspaikat	Tarkastus testaus	... Huomenna	<input type="checkbox"/> Huolto	Aloittamatta	2 (2)	Normaali	0 %
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Tuotanto	Linja 1	Silta 1	Lineaarijohteiden ja pystykaran puhdistus	... keskiviikko	<input type="checkbox"/> Huolto	Aloittamatta	1 (2)	Normaali	0 %
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Tuotanto	Linja 1	Silta 2	Lineaarijohteiden ja pystykaran puhdistus	... keskiviikko	<input type="checkbox"/> Huolto	Aloittamatta	1 (2)	Normaali	0 %
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Tuotanto	Linja 3	Silta 5	Lineaarijohteiden ja pystykaran puhdistus	... keskiviikko	<input type="checkbox"/> Huolto	Aloittamatta	1 (2)	Normaali	0 %
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Tuotanto	Linja 2	Silta 3	Lineaarijohteiden ja pystykaran puhdistus	... keskiviikko	<input type="checkbox"/> Huolto	Aloittamatta	1 (2)	Normaali	0 %

Kuva 6. Kuvakaappaus työsuunnitelmasta.

Oleellisinta tässä näkymässä on se, että työsuunnitelmasta selviää mille laitteelle tehtävä tulee suorittaa, kuka on tehtävän vastuhenkilö ja milloin tehtävä tulee

suorittaa (määräpäivä). Työsuunnitelmaan voidaan myös erikseen luoda tehtäviä, joita ei siirretä kunnossapitoaikataulusta. Tällaiset tehtävät ovat usein kertaluonteisia, esimerkiksi jonkin laitteen muutostöitä tai mahdollisesti projektiluonteisia töitä. Kuvassa 7 on kuvakaappaus tehtävän luomisesta työsuunnitelmaan.

Toiminnot	
 Liitä tiedosto	 Oikeinkirjoituksen tarkistus -
Oikeinkirjoituksen tarkistus	

Tehtävän nimi *	<input type="text"/>
Laite	<input type="text"/>
Ryhmä	<input type="text"/>
Kohde	<input type="text"/>
Aloituspäivä	<input type="text"/> 
Määräpäivä	<input type="text"/> 
Vastuhenkilö	<input type="text" value="Nimet tai sähköpostiosoitteet..."/>
% valmiina	<input type="text" value="0"/> %
Kuvaus	<input type="text"/>
Prioriteetti	<input type="text" value="(2) Normaali"/> 
Tehtävän tila	<input type="text" value="Aloittamatta"/> 
Aikataulutunnus	<input type="text"/>
Osat	<input type="text"/>
Yhteystiedot	<input type="text"/>
Varattava aika	<input type="text"/>
	tunteina
Valmistelu	<input type="text" value="Aloittamatta"/> 
Todellinen aika	<input type="text"/>
Suoritushuomautus	<input type="text"/>



Kuva 7. Tehtävän luominen työsuunnitelmaan

Kuten kuvasta voi huomata, tehtävän luominen työsuunnitelmaan poikkeaa tehtävän luomisesta kunnossapitoaikatauluun. Lisäyksenä on aloitus- ja määräpäivän asetus, vastuuhenkilö, tehtävän valmistumisen kuvaus prosentteina, tehtävän prioriteetti, tehtävän tila, valmistelu, todellinen aika ja suoritushuomautus. Tietenkään näitä kaikkia tietoja ei ole pakko täyttää, mikäli ne eivät tehtävän kannalta ole oleellisia tai ne eivät ole vielä tiedossa tehtävän luomishetkellä. Näitä tietoja voi käydä muokkaamassa myös tehtävän luomisen jälkeen. Tehtävän todellinen aika ja suoritushuomautus täytetään yleensä tehtävän valmistuttua.

Tehtävien kuittaus valmiiksi voidaan suorittaa kahdella tavalla, joko suoraan kuittaamalla ne kuittausruudusta tai muokkaamalla tehtävän tila valmiiksi. Suoraa kuittausta käytetään silloin, kun kyseessä on työ, johon ei tarvitse lisätä suoritushuomautuksia tai tehdä muita muutoksia. Tällaisia töitä ovat esimerkiksi viikoittain suoritettavat puhdistukset. Tehtävää muokataan yleensä siinä tilanteessa, kun tehtävässä ilmeni jotain huomioitavaa tai halutaan lisätä tehtävän todellinen aika. Jokaiselle tehtävälle on kunnossapitoaikataulussa määritetty varattava aika, mutta mikäli tehtävään kuluu enemmän tai vähemmän aikaa kuin siihen on ohjelman mukaan varattava, olisi se syytä merkitä. Mikäli tehtävään toistuvasti kuluu eri määrä aikaa kuin siihen on alun perin varattu, voidaan historiatiedon perusteella muuttaa varattavaa aikaa. Tehtäviin varattavien aikojen realistisuus on oleellista kuormitustietojen laskennassa, josta lisää myöhemmin tässä tekstissä.

4.3 Häiriöilmoitukset

Tähän osioon kirjataan tuotannossa tapahtuneet vikatilanteet ja muut korjausta vaativat asiat. Häiriöilmoituksia kirjaavat joko työnjohtajat, huolto tai toimihenkilöt. Kuvassa 8 on esitetty häiriöilmoituksen luominen.

 Liitä tiedosto	 Oikeinkirjoituksen tarkistus
Toiminnot Oikeinkirjoituksen tarkistus	

Tehtävän nimi *

Kuvaus

Prioriteetti (2) Normaali

Tehtävän tila Aloittamatta

Todellinen aika



Suoritushuomautus

Kuva 8. Häiriöilmoituksen luominen

Oleellista häiriöilmoituksen luomisessa on häiriön mahdollisimman tarkka kuvaus. Näin myös muut kuin itse häiriöilmoituksen luoja saavat tarkan kuvan vikatilanteesta ja häiriötä on mahdollista lähteä välittömästi tutkimaan ja korjaamaan. Häiriöilmoituksen prioriteetti määräytyy häiriön vakavuuden mukaan. Jos häiriö pysäytti tuotannon, tulee prioriteetiksi valita 1 eli suuri. Mikäli häiriö ei merkittävästi häiritse tuotantoa ja sen kanssa voidaan yhä työskennellä, valitaan prioriteetiksi 2 eli normaali. Prioriteetti 3 eli vähäinen valitaan silloin, kun esimerkiksi huomattu vika ei vaikuta tuotantoon eikä ole kiireellinen. Tarkoituksena on, että kaikki huomautetut häiriöt ja vikatilanteet kirjataan häiriöilmoitukseksi, jotta ne voidaan ja ennen kaikkea muistetaan hoitaa. Luodussa häiriöilmoituksessa näkyvät häiriökuvauksen lisäksi ilmoituksen jättäjä ja ilmoituksen jättöpäivä. Häiriöilmoitusten mahdollisimman tarkka kuvaus helpottaa tulevaisuudessa vastaavissa tilanteissa toimimista, sillä hoidetut häiriöilmoitukset löytyvät häiriöilmoitusten historiasta.

4.4 Kehitysehdotukset

Kehitysehdotuksiin kirjataan ehdotuksia tuotannon tai jonkin yksittäisen laitteen kehittämiseksi. Kuvassa 9 on esitetty kehitysehdotuksen luominen.

 Liitä tiedosto	 Oikeinkirjoituksen tarkistus	
Toiminnot	Oikeinkirjoituksen tarkistus	

Otsikko *

Kuvaus *

Tila *

Kuva 9. Kehitysehdotuksen luominen

Kehitysehdotuksen tilaksi voidaan valita joko aloittamatta, käsittelyssä tai käsitelty. Valmiit kehitysehdotukset löytyvät historiasta myöhempää tarkastelua varten.

4.5 Dokumentit

Tähän osioon on tarkoituksena lisätä kaikki kunnossapidon dokumentit. Tois-
taiseksi eri tehtävien dokumentit on lisätty suoraan tehtävän liitteeksi, mikä ei ehkä
ole kovin järkevää dokumenttien hallinnan ja jälkitarkastelun kannalta. Dokumentit
osioon voidaan liittää kaikki tarvittavat dokumentit koneiden huolloista, kiinteistön

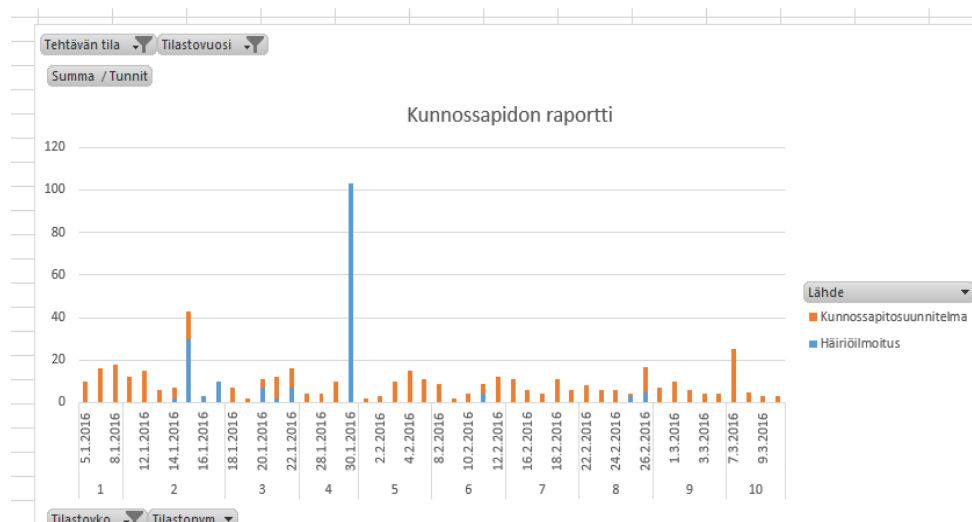
kunnossapidosta, tarkastuksista, työohjeet ja koneiden kunnossapidon seurannassa käytetyt kaavakkeet.

4.6 Yhteystiedot

Yhteystietolistalle on kerätty eri yritysten yhteystietoja, joiden kanssa on jollakin asteella tehty yhteistyötä. Yhteystietolista koostuu pääosin laite- ja varaosatoimittajista sekä valmistajista. Yhteystietoja voidaan lisätä tehtäviin niiden luomisvaiheessa, jotta ongelmatilanteissa tarpeen vaatiessa on selvää kehen ottaa yhteyttä.

4.7 Raportointi

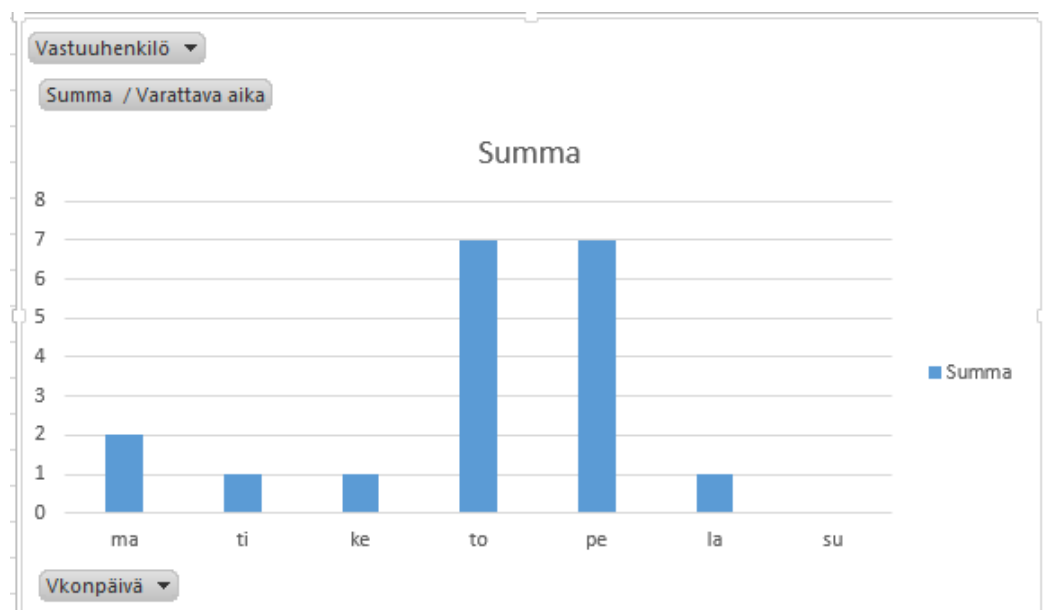
Ohjelmasta on tällä hetkellä mahdollista saada Excel-muotoiset raportit töiden kuormittavuudesta sekä töiden toteutumisesta. Kuormitusraportista käyvät ilmi häiriöilmoitusten ja työsuunnitelman kunnossapitotöiden kuormittavuus. Kuvassa 10 on esitettyä kuormitusraportti. Kuormitusraportti on esitetty myös liitteessä 3 parempaa tarkastelua varten.



Kuva 10. Kunnossapidon kuormitusraportti.

Kuormitusraportin avulla on helppo seurata sekä työsuunnitelmaan merkittyjen töiden että häiriöilmoitusten kuormittavuutta. Raportissa on myös mahdollista tutkia näiden kuormittavuutta erikseen. Excel laskee työsuunnitelmassa olevien tehtävien varattavat ajat yhteen ja näyttää niiden summat halutuilla aikaväleillä. Häiriöilmoitusten summat koostuvat häiriöilmoituksen luomisessa merkittävästä todellisesta ajasta.

Työsuunnitelman toteutuneet työt raportista selviää, kuinka suunnitellut työt ovat oikeasti toteutuneet. Kuvassa 11 on esitetty raportti työsuunnitelman toteutuneista töistä päivätasolla.



Kuva 11. Toteutuneet työt päivätasolla.

5 KUNNOSSAPITO- JA TYÖNHALLINTAOHJELMAN KEHITTÄMINEN

Tämän opinnäytetyön pohjustus alkoi jo työharjoitteluni aikana syksyllä 2015, kun olin käyttöönottamassa ohjelmaa. Ohjelma ehti tulla siis hyvin tutuksi jo työharjoitteluni aikana, sillä käyttöönoton lisäksi vastasin myös viikoittaisten työsuunnitelmien laatimisesta. Näin ollen minulla oli hyvät edellytykset opinnäytetyön tekoon.

Olemassa olevan kunnossapito- ja työnhallintaohjelman kehittäminen tapahtui käytännössä neljässä eri vaiheessa. Ensimmäinen vaihe oli jo aikaisemmin mainittu ohjelmaan perehtyminen, joka tapahtui työharjoitteluni aikana. Toisessa vaiheessa ryhdyttiin kartoittamaan ohjelman kehitystarpeita. Kehitystarpeet kartoitettiin yhdessä Sami Viljamaan kanssa. Pääpiirteittäin kehitystarpeet esitti Sami Viljamaa ja minä itse esitin niistä ja niiden toteutuksesta omat mielipiteeni. Tässä vaiheessa huomiota kiinnitettiin ohjelman käytettävyyteen sekä ominaisuuksiin, jotka ohjelmasta vielä puuttuivat. Jo aikaisemmin ohjelman käytön aikana olin kirjannut ylös huomioita, joita mieleeni tuli ohjelman käytettävyydestä sekä siinä ilmenevistä vioista / epäkohdista. Suurimpana epäkohtana esiin nousi ongelma tehtävien suorituspäivämäärien päivittämisestä. Ohjelma laski väärin joidenkin tehtävien seuraavat suorituspäivämäärät, eikä oikea suorituskäytävä toteutunut edellisen ja seuraavan suorituspäivämäärän välillä. Tämä hankaloitti huomattavasti työsuunnitelman tekoa, sillä useiden tehtävien kohdalla seuraavat suorituspäivämäärät jouduttiin laskemaan itse. Muita varsinaisia vikoja ohjelmasta ei löytynyt. Käytettävyyden osalta mietittiin myös keinoja, joilla saataisiin helpotettua töiden siirtämistä työsuunnitelmaan. Tässä suunniteltiin käytettäväksi yksinkertaista ”raksi ruutuun” -periaatetta, jolla ohjelma lisäisi työn automaattisesti työsuunnitelmaan sille merkitylle suorituspäivämäärälle.

Kuten jo aikaisemmin todettiin, ohjelmaan haluttiin myös lisätä ominaisuuksia. Lisättävät ominaisuudet määritettiin yhdessä Sami Viljamaan kanssa. Näiden ominaisuuksien tarkoituksena oli täydentää kunnossapito- ja työnhallintaohjelmaa, jotta siitä saataisiin parempi ja kokonaisvaltaisempi kunnossapidon työkalu.

Näitä ominaisuuksia olivat:

- Varaosahallinta
- Seisakkimittaus (häiriötilanteiden keston mittaus)
- Suoritettavien töiden resurssien valinta (oma työ / urakoitsija)
- Järjestelmällinen dokumenttien hallinta (DokumenttISOvellus löytyy, mutta ei varsinaisesti käytössä)
- Projektien hallinta

Näitä ominaisuuksia lähdin suunnittelemaan siten, että ne toteutuisivat ohjelmassa mahdollisimman yksinkertaisesti. Oli siis järkevää lähteä miettimään, voitaisiinko nämä ominaisuudet toteuttaa vastaavilla pohjilla kuin siinä jo olemassa olevat ominaisuudet (esimerkiksi työsuunnitelma) tai jopa tehdä lisäyksenä näihin olemassa oleviin ominaisuuksiin. Varaosahallinta oli tarkoitus toteuttaa Excel-tiedoston / tiedostojen muodossa ja pitää se mahdollisimman suppeana, jottei sen ylläpito veisi liikaa aikaa.

Kun ideat alkoivat hiljalleen muotoutua, työn kolmannessa vaiheessa ideat käytiin läpi videopalaverissa. Palaveriin osallistuivat minun lisäksi toimeksiantajan osalta Sami Viljamaa sekä Jouni Limma Oy, joka myöhemmin teki muutokset ja lisäykset ohjelmaan. Palaverissa hiottiin tehtävät muutokset ja lisäykset lopulliseen muotoonsa, ja tämän jälkeen Jouni Limma Oy teki ne ohjelmaan.

Viimeisenä vaiheena tässä työssä oli uusien lisäyksien vaatima käyttöönotto ja tiedon syöttö sekä varaosalistojen teko ja varaosatilanteen kartoitus. Tietysti uudet ominaisuudet vaativat myös testausta, jotta ominaisuuksia opittiin käyttämään ja nähtiin niiden toiminta. Suurin työ tässä vaiheessa oli varaosalistojen laatimisessa ja varaosatilanteen kartoittamisessa. Yksi varaosalista laadittiin mekaanisista varaosista, joita tulee olla varastossa. Toinen varaosalista laadittiin linjastoilla olevista tärkeistä sähkökomponenteista. Tässä varaosalistassa pohjana oli laitetoimittajan kasaama varaosapaketti tärkeimmistä sähkökomponenteista. Kävin itse läpi kaikki varastosta löytyvät sähkökomponentit ja kirjasin ylös, mitä varaosia löytyy ja mitä ei.

6 VERTAILU KAUPALLISEEN KUNNOSSAPITO-OHJELMAAN

Tässä kappaleessa on esitetty Lapwall Oy:n kunnossapito- ja työnhallintaohjelman vertailu kaupallisesti saatavissa olevaan Arrow Novi kunnossapitojärjestelmään. Vertailu otettiin tähän työhön toimeksiantajan toivomuksesta, jotta nähtäisiin, kuinka hyvin ohjelma vastaa kaupallisesti saatavilla olevaa versiota. Valitsin Arrow Novi kunnossapitojärjestelmän vertailun kohteeksi, koska se on suhteellisen uusi ohjelma ja jatkokehitetty versio suositusta Arrow Maintista. Tutkiessani eri vaihtoehtoja vertailun kohteeksi myös oma kiinnostukseni ohjelmaa kohtaa heräsi. Tässä kappaleessa lähteenä on käytetty ARROW Engineerig. 2015. Novi-kunnossapitojärjestelmä. [3.]

ARROW Novi-kunnossapitojärjestelmässä on yhdistettynä uusinta teknologiaa ja sen edeltäjän, ARROW Maintin, 20 vuoden kehitystyö. Järjestelmä soveltuu hyvin käytettäväksi esimerkiksi valmistavassa teollisuudessa ja teollisuuden kunnossapidon palveluissa. Järjestelmä on käytössä kotimaan lisäksi myös eri puolilla maailmaa. Taulukossa 1 on esitetty vertailu Arrow Novi-kunnossapitojärjestelmän ja Lapwall Oy:n kunnossapito- ja työnhallintaohjelman ominaisuuksista.

Taulukko 1. Vertailu Arrow Novi kunnossapitojärjestelmän ja Lapwall Oy:n kunnossapito-ohjelman ominaisuuksista.

Ominaisuus	Arrow Novi	Lapwall Oy:n kunnossapito-ohjelma
Töiden hallinta	x	x
Vikailmoitusten teko	x	x
Laiterekisteri	x	x
Dokumentaatio	x	x
Varaosat ja varastointi	x	x
Raportointi	x	x
Liityntärajapinnat asiakkaan järjestelmiin	x	
Integrointi yrityksen muihin järjestelmiin (Esim. Intra)	x	x
Helppokäyttöinen käyttöliittymä (Internetpohjainen)	x	x
Käyttö mobiililaitteella	x	x
Projektien hallinta		x

Vertailun perusteella nämä kaksi ohjelmaa ovat hyvin samankaltaiset ja niissä on lähes samat ominaisuudet. Samojen ominaisuuksien lisäksi molemmat ovat selaimessa käytettäviä, mikä tuo mielestäni ohjelmalle lisää käyttömukavuutta. Inter-

netpohjaista ohjelmaa voidaan käyttää myös mobiililaitteilla tarvittaessa kenttäolosuhteissa, eikä vikailmoituksia tarvitse välttämättä lähteä tekemään toimistoon tietokoneen ääreen. Lisäksi molemmat ohjelmat ovat helposti muokattavissa omiin tarpeisiin, mikä on iso etu.

Tämän vertailun tarkoituksena oli nähdä, kuinka hyvin Lapwall Oy:n kunnossapito- ja työnhallintaohjelma vastaa ominaisuuksiltaan Arrow Novi kunnossapitojärjestelmää. Vertailu osoittaa mielestäni sen, että omien ideoiden ja kokemuksen kautta voidaan itse rakentaa yhtä toimiva järjestelmä kuin mitä kaupallisesti on tarjolla ja vieläpä edullisemmin.

7 TULOKSET

Kehitysideat käytiin Jouni Limma Oy:n ja Sami Viljamaan kanssa yhdessä läpi ennen varsinaista toteuttamista ja tässä ne on esitetty niiden lopullisessa muodossaan. Toteutuksesta vastasi Jouni Limma Oy. Osa tässä kappaleessa esitetyistä uusista ominaisuuksista on toteutettu aikaisemmin jollakin muulla tavalla, esimerkiksi Excel-tiedostona, mutta vajaammin. Lisäämällä uudet ominaisuudet ohjelmaan saatiin keskitettyä kunnossapidon oleelliset asiat yhteen paikkaan.

7.1 Käytön kehittäminen

7.1.1 Poistetut viat

Ohjelmaa tutkittaessa löytyi oikeastaan vain yksi varsinainen vika, tehtävien seuraavien suorituspäivämäärien päivittämisessä. Työsuunnitelmia laatiessa huomattiin, että tehtäville määritetyt suoritusvälit eivät toteutuneet ohjelman ilmoittamien suorituspäivämäärien ja seuraavien suorituspäivämäärien välillä. Tämä ongelma toistui varsinkin niiden tehtävien kohdalla, joiden suoritusväli oli lyhyt. Ongelma aiheutti hankaluuksia töiden lisäämisessä työsuunnitelmaan ja lisäsi huomattavasti tähän kuluvaan aikaa, sillä todelliset seuraavat suorituspäivämäärät jouduttiin laskemaan manuaalisesti kalenterista. Ongelma saatiin onneksi poistettua korjaamalla ohjelman asetuksia ja työsuunnitelman päivittämistä helpotettua.

7.1.2 Käyttöä helpottavat muutokset

Ohjelman käytön helpottamiseksi tehtiin kaksi muutosta, työsuunnitelman valmiit-osioon lisättiin tarvittavia tietoja ja tehtävän kuittausta valmiiksi muokattiin. Aikaisemmin työsuunnitelman valmiit-osiossa valmiiden töiden tiedot aloitusnäkylässä olivat puutteelliset, eikä tehtävän kuvauksesta käynyt edes ilmi, mille laitteelle työ oli tehty. Kuvakaappaus tästä näkymästä on esitetty kuvassa 12.

Tehtävän nimi	Määräpäivä	Vastuuhenkilö
Viallisten korjaaminen	... Tänään	<input type="checkbox"/> Huolto
Monitoimisiltojen valoverhojen kunnon sekä toimivuuden tarkastus	... Tänään	<input type="checkbox"/> Huolto
Monitoimisiltojen valoverhojen kunnon sekä toimivuuden tarkastus	... keskiviikko	<input type="checkbox"/> Huolto
Z-akselin remmikotelon tarkastus	... keskiviikko	<input type="checkbox"/> Huolto

Kuva 12. Työsuunnitelman valmiit näkymä ennen muokkausta.

Oleelliset tiedot kyllä löytyivät, kun työn avasi tarkasteltavaksi, mutta tehtyjen töiden yleissilmäily oli hankalaa. Esimerkiksi rasvauksia suoritetaan tuotannossa hyvin monelle laitteelle ja ilman laitteen nimeä ei siis voida tietää mihin laitteeseen rasvaus on suoritettu. Näkymää selkeyttämään lisättiin seuraavat tiedot:

- Ryhmä
- Kohde
- Laite

Lisäyksien jälkeen valmiit-osio vastaa lähes työsuunnitelman aloitusnäkyä, joten historiatiedon tutkiminen on huomattavasti selkeämpää kuin aikaisemmin. Muokattu näkymä on esitetty kuvassa 13. Tämä kuvakaappaus on esitetty myös liitteessä 4 parempaa tarkastelua varten.

Ryhmä	Kohde	Laite	Tehtävän nimi	Määräpäivä	Vastuuhenkilö
Tuotanto	Muu	Manuaalilevysahojen keskitetty tarkastus	Tarkastetaan sahat	... Eilen	<input type="checkbox"/> Huolto
Tuotanto	Linja 1	Käsityökalut	Viallisten korjaaminen	... Tänään	<input type="checkbox"/> Huolto
Tuotanto	Muu	Halli 2	Monitoimisiltojen valoverhojen kunnon sekä toimivuuden tarkastus	... Tänään	<input type="checkbox"/> Huolto
Tuotanto	Muu	Halli 1	Monitoimisiltojen valoverhojen kunnon sekä toimivuuden tarkastus	... keskiviikko	<input type="checkbox"/> Huolto

Kuva 13. Työsuunnitelman valmiit näkymä muokkauksen jälkeen.

Tehtävän suoraa kuittausta muutettiin siten, että jos tehtävä kuitataan muuna kuin sille merkittynä määröpäivänä, ohjelma muuttaa määröpäivän kuluvalle päivälle. Tähän asti kuittauksen yhteydessä ohjelma on merkinnyt työn tehdyksi sille asetettuna määröpäivä, vaikka kuittauspäivämäärä olisikin eri. Tehtävien päivittymisen oikealle päivämäärälle on olennaista raportoinnin yhteydessä.

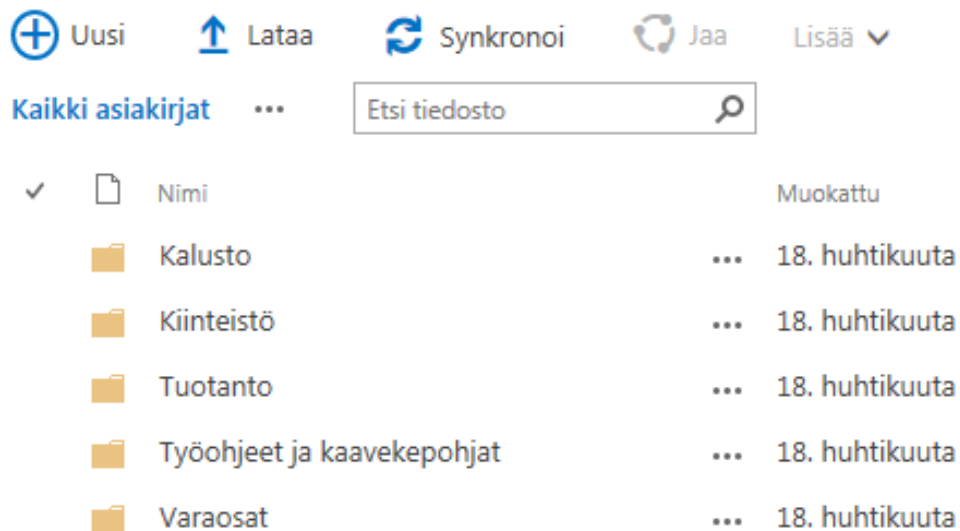
7.1.3 Dokumenttien hallinta

Dokumenttien hallinnan kehittäminen toteutettiin luomalla tarvittavat kansiot, joilla dokumentit saadaan järjestelmällisesti samaan paikkaan. Kun kaikki dokumentit sijaitsevat samassa paikassa, eivätkä jokainen oman tehtävänsä liitteenä, on dokumenttien hallinta ja tutkiminen huomattavasti helpompaa. Dokumentit-osioon luotiin seuraavat kansiot:

- Kiinteistö
 - Halli 1
 - Halli 2
- Kalusto
 - Pyöräkoneet
 - Trukit
- Tuotanto
 - Halli 1
 - Linja 1
 - Linja 2
 - Halli 2
 - Linja 3

- Varaosat
- Työohjeet ja kaavakkeet

Kuvassa 14 on esitetty kuvakaappaus dokumentit-sovelluksesta.



Kuva 14. Dokumentit

Tässä vaiheessa ei vielä koettu tarpeelliseksi järjestellä dokumentteja konekohtaisesti, vaan todettiin, että edellä esitetty jaottelu on riittävä. Tulevaisuudessa dokumenttien hallintaan on tarvittaessa helppo lisätä uusia kansioita.

7.2 Sisältökehittäminen

7.2.1 Varaosahallinta

Varaosahallinta päädyttiin toteuttamaan Excel-tiedostoina, jotka lisätään tähän tarkoitukseen luotuun varaosakansioon. Yrityksen varaosamäärät pyritään pitämään mahdollisimman pieninä, jotta varaston arvo ei pääse kasvamaan liian suureksi. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että varastossa pidetään vain kaikista

kriittisimmät varaosat. Taulukossa 2 on esitetty ote varaosalistasta, joka sisältää linjastoilla käytössä olevia oleellisia sähkökomponentteja.

Taulukko 2. Ote varaosalistasta.

Varaosa	Osanumero	Varastossa	Toimittaja
Sylinterikytkin	4-008-32-0540	1	Projecta
Rajakytkin	4-008-32-0549	0	Projecta
Turvakytkin	4-008-32-0556	1	Projecta
Rajakytkin	4-008-32-0580	1	Projecta
Sylinterikytkin	4-008-32-0775	1	Projecta
Sylinterikytkin	4-008-32-0939	7	Projecta
Sensori MSK500	4-008-32-0103	1	Projecta
Paikka-anturi	4-008-60-0190	1	Projecta
Induktiivinen anturi	4-008-61-0276	1	Projecta

Sähkökomponenteista luotiin kaksi erilaista listaa, joissa on eri linjastoilla käytettäviä komponentteja. Lisäksi luotiin vielä yksi varaosalista, jossa on listattuna muita kuin sähkökomponentteja. Varaosalistojen hyödyllisyys perustuu niiden jatkuvaan päivittämiseen, josta tulee pitää huoli tulevaisuudessa. Muistutuksena tarvittavista varaosatilauksista ohjelmaan luodaan hälytystoiminto, joka ilmoittaa ohjelman etusivulla jonkin varaosan puutteesta.

7.2.2 Seisakkimittaus

Ohjelmaan haluttiin lisätä seisakkien keston mittaus. Tämä toteutettiin hyvin yksinkertaisesti, lisäämällä seisakin keston mittaus häiriöilmoituksen luontiin. Koska seisakkitilanteessa viasta/häiriöstä luodaan myös häiriöilmoitus, on loogista, että myös seisakin keston mittaus toteutetaan samalla. Kuvassa 15 on korostettuna seisakin keston mittauksen kentät, jotka lisättiin häiriöilmoituksen luomiseen.

Tehtävän nimi *

Kuvaus

Kohde

Prioriteetti (2) Normaali

Tehtävän tila Aloittamatta

Todellinen aika

Suoritushuomautus

Vikaantumisaikajankohta 20.5.2016 20: 00:

Häiriönkesto
Tunteina

Tallenna Peruuta

Kuva 15. Seisakin keston mittaus.

Häiriöilmoituksen luomiseen lisättyjä asioita ovat siis kohde, vikaantumisaikajankohta ja häiriönkesto. Näin saatiin muutamalla lisäyksellä toteutettua seisakkien keston mittaus ja ilmaista kohde, jossa seisakki oli. Häiriöilmoituksista luodaan myös uusi raporttimalli, joista selviää seisakkien kohde, vikaantumisaikajankohta ja häiriön kesto.

7.2.3 Resurssien valinta

Yrityksellä on usein käytössä erilaisia urakoitsijoita tarpeen niin vaatiessa. Tästä syystä työsuunnitelman tehtävän luomiseen lisättiin tehtävän suorittajan valinta. Oletuksena tässä on oma työ, kuten myös työsuunnitelmasta siirrettyissä töissä, mutta vaihtoehtoisesti nyt voi valita myös urakoitsijan työn suorittajaksi. Ohjelmaan luotiin myös oma Urakoitsijat-osio, jonne listataan käytettyjä urakoitsijoita

sekä sovitut tuntihinnat. Urakoitsijan valinnalla ja tehtävän keston perusteella saadaan suoraan laskettua työn kustannukset (todellisiin kustannuksiin lisättävä myös varaosien hinnat). Työsuunnitelman raporteissa työt eritellään tästä eteenpäin jaolla omat työt / urakoitsijat.

7.2.4 Projektien hallinta

Projektien luominen lisättiin työsuunnitelman tehtävän luomiseen. Projekti luodaan siis aivan samoin kuin työsuunnitelman kunnossapitotyö (kuva 7), mutta nyt valittavissa ovat vaihtoehdot ”projekti” tai ”kunnossapitotyö”. Todettiin, että kunnossapitotöihin lisättävät tiedot ovat riittäviä myös projektien tiedoiksi, joten erillistä projekti-sovellusta ei tarvinnut tehdä. Kuvassa 16 on esitetty työsuunnitelman tehtävän luomiseen lisätyt vaihtoehdot.

Suorittaja	<input checked="" type="radio"/> Oma työ <input type="radio"/> Urakoitsija
Työn tyyppi	<input checked="" type="radio"/> Kunnossapitotyö <input type="radio"/> Projekti
Urakoitsija	<input type="text" value="(Ei mitään)"/>

Kuva 16. Työsuunnitelman tehtävän luomiseen lisätyt vaihtoehdot.

Uusien lisäyksien myötä myös kunnossapitotyöt ja projektit jaotellaan nyt erikseen raportoinnissa.

7.2.5 Raportoinnin kehittäminen

Ohjelmaan tehtyjen lisäysten johdosta myös raportointiin tarvittiin lisäyksiä. Raportointiin tehdään seuraavat lisäykset:

- Työsuunnitelman raportteihin lisätään kunnossapitotöiden, projektien, omien ja urakoitsijoiden töiden erittely
- Urakoitsijoiden töistä oma kustannusraportti
- Häiriöilmoituksista uusi raportti, josta ilmenevät seisakkien päivämäärät, kellonajat ja kohde (missä seisakki tai häiriö tapahtui)

Tämän työn kirjoitushetkellä raporttipohjia ei ole vielä luotu, vaan ne luodaan siinä vaiheessa, kun edellä mainituista asioista on alkanut kertymään tietoa raportointia varten tarpeeksi. Raporteista tulee mahdollisimman yksinkertaiset ja helppolukuiset.

8 YHTEENVETO

Opinnäytetyö aloitettiin määrittämällä työlle tavoitteet ja tarkennettiin vastaamaan olemassa olevan kunnossapito- ja työnhallintaohjelman käytön ja sisällön kehittämisen tarpeita. Toimeksiantajan osalta opinnäytetyön ohjauksesta ja tavoitteiden määrittämisestä vastasi Sami Viljamaa.

Työn toteutus aloitettiin tutkimalla ohjelmassa jo olemassa olevien ominaisuuksia ja työssä tarpeellista teorian tietoa. Kehitettäviä asioita ryhdyttiin alusta alkaen miettimään siten, että muutosten tulee olla mahdollisimman yksinkertaisia, eivätkä ne saa lisätä ohjelman kuormittavuutta merkittävästi. Ohjelmaan lisättävien ominaisuuksien toteuttamista suunniteltiin hyvin pitkälti jo olemassa olevien ominaisuuksien perusteella. Käytännössä tämä tarkoitti sitä, että mietittiin jo olemassa olevien pohjien käyttöä uusissa ominaisuuksissa ja myös ominaisuuksien yhdistelyä. Opinnäytetyön tekemisen ohella vastasin myös viikoittaisten työsuunnitelmien luomisesta ja uusien töiden lisäämisestä.

Opinnäytetyölle asetetut tavoitteet saavutettiin hyvin. Ohjelmaan luotiin useita oleellisia lisäyksiä, jotka ovat kunnossapidon toiminnan kannalta merkittäviä. Monia näistä luoduista lisäyksistä on tulevaisuudessa helppo kehittää edelleen nykyisen pohjan perusteella. Kehittämisen käytännön työ jatkuu vielä tämän opinnäytetyön jälkeenkin raporttien luomisella ja tulevaisuudessa yrityksen kasvaessa ohjelmaa tullaan vielä mahdollisesti edelleen kehittämään.

LÄHTEET

- (1) Järviö J, Järviö J. Kunnossapito. 4. uud. p. ed. Helsinki: KP-Media; 2007.
- (2) Lapwall Oy. Referenssit. Luettu 24.4.2016 <http://www.lapwall.fi/referenssit/>
- (3) ARROW Engineering Oy. (2015). Novi kunnossapitojärjestelmä. Luettu 25.4.2016. http://www.arroweng.fi/fi/tuotteet-ja-palvelut/novi-kunnossapitojarjestelma/?gclid=CN6l_OWggMwCFWQNcwod-5sAMg

LIITTEET

Seuraavat 7pv Kaikki kohteet Seuraavat 14 pv ... Etsi kohde

✓	Muokkaa	Tunnus	Ryhmä	Kohde	Laite	Tehtävä	Varattava aika	Suorituspvm	Suoritusväli	Seuraava suorituspvm
		21	Tuotanto	Muu	Kompressori halli 1	... Tilan siivous sekä karkeasuodatinten vaihto tai puhdistus	1	20.5.2016	4	24.5.2016
		80	Kalusto	Muu	Perhosaura	... Nippojen rasvaus sekä kuntotarkastus	1	12.11.2015	182	12.5.2016
		94	Puhdistukset	Muu	Savunpoistoluukut ja tuuletuskanavat katolla	... Lumikuorman poisto	2	11.3.2016	14	14.3.2016
		96	Puhdistukset	Muu	Varastopaikat	... Laajennusosan varastopaikkojen puhdistukset jäästä	1	30.3.2016	7	6.4.2016
		105	Tuotanto	Muu	Kompressori halli 2	... Tilan siivous sekä karkeasuodatinten vaihto tai puhdistus	1	20.5.2016	4	24.5.2016
		106	Tuotanto	Muu	Jatkospuristin halli2	... Hydröljyjen tarkistus, johteiden puhdistus, rasvaus	1	23.3.2016	60	22.5.2016
		108	Kiinteistö	Muu	Autolämmityspaikat	... Tarkastus testaus	2	16.3.2016	30	10.4.2016
		122	Tuotanto	Linja 1	Silta 1	... Lineaarijohteiden ja pystykaran puhdistus	1	20.5.2016	7	27.5.2016
✓		125	Tuotanto	Linja 1	Silta 2	... Lineaarijohteiden ja pystykaran puhdistus	1	20.5.2016	7	27.5.2016
		128	Tuotanto	Linja 2	Silta 3	... Lineaarijohteiden ja pystykaran puhdistus	1	20.5.2016	7	27.5.2016
		131	Tuotanto	Linja 3	Silta 4	... Lineaarijohteiden ja pystykaran puhdistus	1	20.5.2016	7	27.5.2016

Työsuunnitelma

[+ uusi tehtävä](#) tai [muokkaa tätä luetteloa](#)

Avoimet

Gantt-kaavio

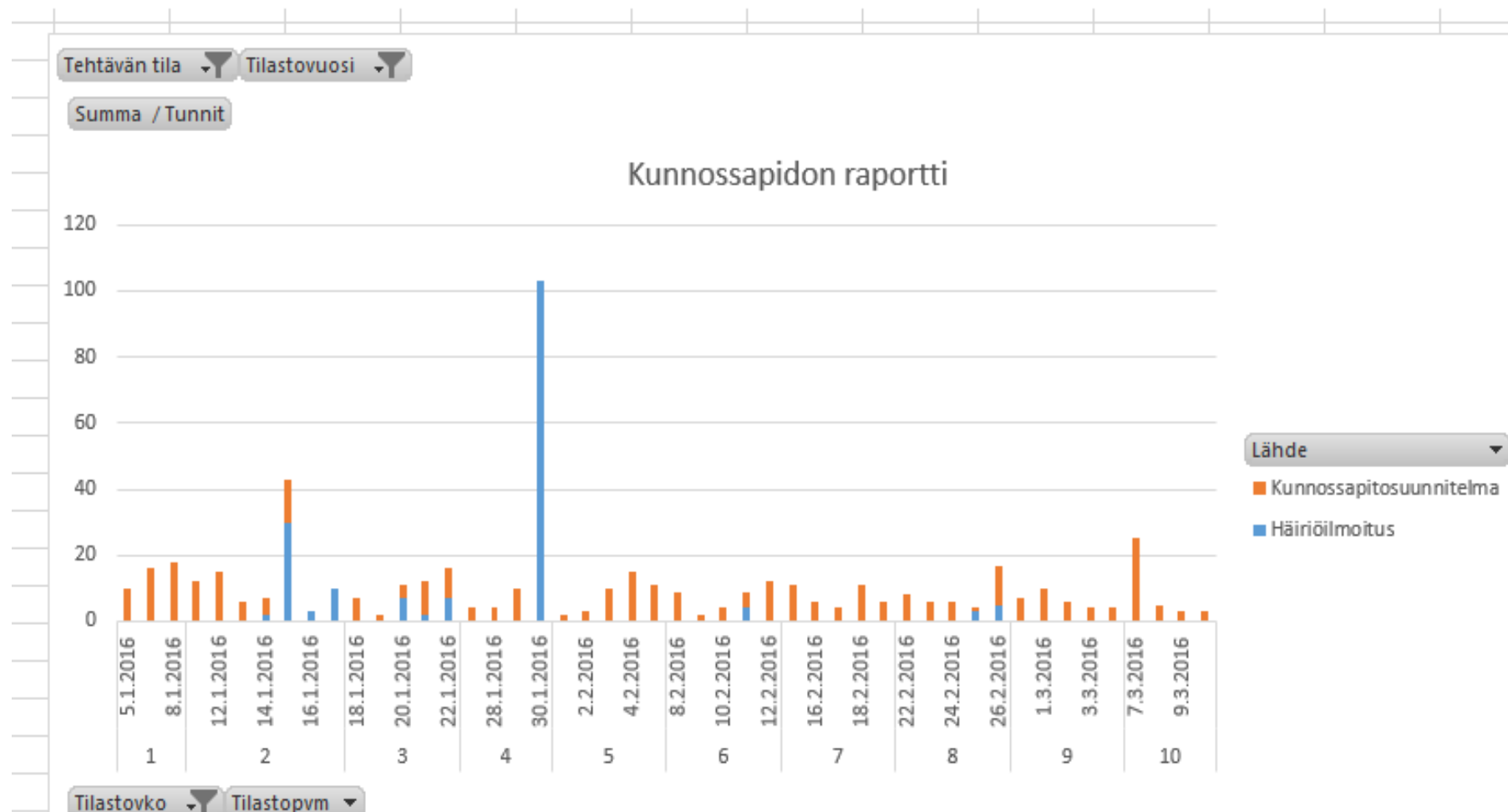
Kaikki tehtävät

...

Etsi kohde



✓	Muokkaa	<input checked="" type="checkbox"/>	Ryhmä	Kohde	Laite	Tehtävän nimi	Määräpäivä	Vastuuhenkilö	Valmistelu	Varattava aika	Prioriteetti	% valmiina
		<input type="checkbox"/>	Tuotanto	Linja 1	Pakkausvaunu	Kuntotarkastus sekä rasvaus	... Huomenna	<input type="checkbox"/> Huolto	Aloittamatta	2	(2) Normaali	0 %
		<input type="checkbox"/>	Puhdistukset	Muu	Varastopaikat	Laajennusosan varastopaikkojen puhdistukset jäästä	... Huomenna	<input type="checkbox"/> Huolto	Aloittamatta	1	(2) Normaali	0 %
		<input type="checkbox"/>	Tuotanto	Linja 1	Runkoasema	Rasvaus	... Huomenna	<input type="checkbox"/> Huolto	Aloittamatta	2	(2) Normaali	0 %
		<input type="checkbox"/>	Kiinteistö	Muu	Autolämmityspaikat	Tarkastus testaus	... Huomenna	<input type="checkbox"/> Huolto	Aloittamatta	2	(2) Normaali	0 %
		<input type="checkbox"/>	Tuotanto	Linja 1	Silta 1	Lineaarijohteiden ja pystykaran puhdistus	... keskiviikko	<input type="checkbox"/> Huolto	Aloittamatta	1	(2) Normaali	0 %
		<input type="checkbox"/>	Tuotanto	Linja 1	Silta 2	Lineaarijohteiden ja pystykaran puhdistus	... keskiviikko	<input type="checkbox"/> Huolto	Aloittamatta	1	(2) Normaali	0 %
		<input type="checkbox"/>	Tuotanto	Linja 3	Silta 5	Lineaarijohteiden ja pystykaran puhdistus	... keskiviikko	<input type="checkbox"/> Huolto	Aloittamatta	1	(2) Normaali	0 %
		<input type="checkbox"/>	Tuotanto	Linja 2	Silta 3	Lineaarijohteiden ja pystykaran puhdistus	... keskiviikko	<input type="checkbox"/> Huolto	Aloittamatta	1	(2) Normaali	0 %



Ryhmä	Kohde	Laite	Tehtävän nimi	Määräpäivä	Vastuuhenkilö
Tuotanto	Muu	Manuaalilevysahojen keskitetty tarkastus	Tarkastetaan sahat	... Eilen	<input type="checkbox"/> Huolto
Tuotanto	Linja 1	Käsityökalut	Viallisten korjaaminen	... Tänään	<input type="checkbox"/> Huolto
Tuotanto	Muu	Halli 2	Monitoimisiltojen valoverhojen kunnon sekä toimivuuden tarkastus	... Tänään	<input type="checkbox"/> Huolto
Tuotanto	Muu	Halli 1	Monitoimisiltojen valoverhojen kunnon sekä toimivuuden tarkastus	... keskiviikko	<input type="checkbox"/> Huolto