

Juuso Niemelä

KUNNOSSAPITOSUUNNITELMA JA SEN TOTEUTTAMINEN ICCUNA OY:LLE



Insinööri (AMK), kone-
ja tuotantotekniikka

Syksy 2015



KAJAANIN
AMMATTIKORKEAKOULU
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

TIIVISTELMÄ

Tekijä: Niemelä Juuso

Työn nimi: Kunnossapitosuunnitelma ja sen toteuttaminen Iccuna Oy:lle

Tutkintonimike: Insinööri (AMK), kone- ja tuotantotekniikka

Asiasanat: kunnossapito, ennakoiva kunnossapito, toimintavarmuus, laitehuolto, voitelu, kunnonvalvonta, käyttöseuranta, tuotantolaitos.

Tämän insinööriyön aiheena oli yrityksen toimintastrategian mukaisen ehkäisevän käyttäjätason kunnossapitotoiminnan suunnittelu, laatiminen ja käynnistäminen uudessa ovi- ja ikkunatehtaassa tuotannon käynnistysvaiheessa. Työn toimeksiantaja oli Iccuna Oy, ja työ toteutettiin yrityksen uudella tuotantotehtaalla Nivalassa.

Työn aluksi suunniteltiin yrityksen johdon kanssa toimintastrategian mukainen lähestymistapa tuotannon kunnossapitoon. Seuraavaksi tuotantolaitteiden määräaikaishuoltotoimenpiteet ja muu laitekunnossapidon tieto koottiin yhdeksi huoltokansiksi laitemanuaaleja ja käyttökokemusta hyödyntäen. Kootun tiedon avulla laadittiin tuotantoon määräaikaishuoltolistat aikatauluttamaan ja ohjaamaan käyttäjäkunnossapitoa. Varsinainen käyttäjäkunnossapito käynnistettiin esityksellä ja opastamalla tuotannon henkilöstöä. Käynnistysvaihetta seurattiin kuukauden mittaisen tarkastelujakson ajan tavoitteen saavuttamisen, eli itsenäisen käyttäjäkunnossapidon vahvistamiseksi.

Opinnäytetyölle asetettuihin tavoitteisiin päästiin, ja Iccuna Oy:n tuotannon kunnossapitoa on mahdollista kehittää vielä edelleen tämän työn pohjalta. Työn liitteinä löytyvät Iccuna Oy:lle laaditut huoltokansio ja määräaikaishuoltolistat.

ABSTRACT

Author: Niemelä Juuso

Title of the Publication: The maintenance plan and its execution for Iccuna Ltd

Degree Title: Bachelor of Engineering, Mechanical and Production Engineering

Keywords: maintenance, preventive maintenance, reliability, equipment maintenance, lubrication, condition monitoring, usage tracking, manufacturing facility.

The topic of this thesis was planning, preparing and launching the user maintenance activities under the operational strategy and the start-up stage of the new door and window factory. The target company and the subscriber of work was Iccuna Ltd. The work was carried out in the company's production facility in Nivala.

At the beginning of the work, the company's operational strategy approach to the maintenance of production was planned with the management of Iccuna Oy. Next, the periodic maintenance of production equipment and other maintenance data were compiled into a single maintenance folder with the help of user experience and manuals. Scheduled maintenance lists for the production to schedule and control the user maintenance were prepared on the basis of the collected information. The user maintenance was launched with a briefing and guiding the production staff. The start-up phase was monitored with a month-long review period to achieve and confirm the user maintenance to be consistent with the objectives.

The determined objects of the thesis were achieved, and it is possible to develop further the maintenance of the production of Iccuna Ltd on the basis of this work. Prepared scheduled maintenance lists and the maintenance folder are attached to this thesis.

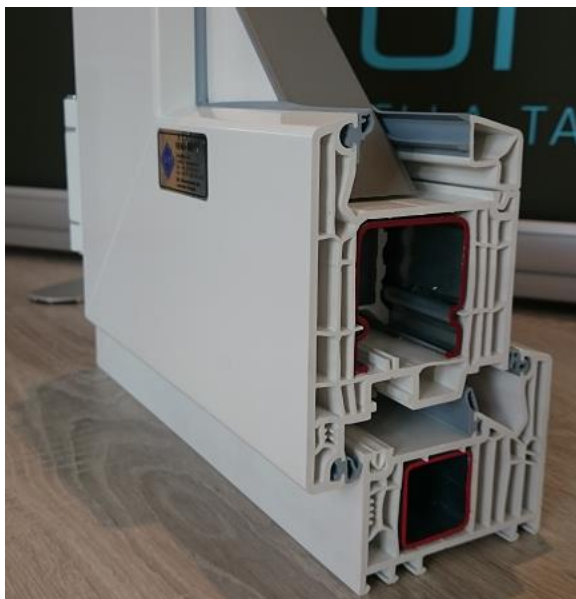
SISÄLLYS

1 JOHDANTO.....	1
2 PROSESSIN ESITTELY JA TUOTANTOLAITTEET	3
2.1 Tuotannon toiminnanohjausmenetelmät	3
2.1.1 Lean-ajattelu	3
2.1.2 TPM.....	4
2.1.3 JIT-tuotanto	4
2.2 Tehtaan tuotantosolut.....	5
2.3 Tuotantolaitteet ja prosessin kulku	6
2.4 Tuotannon kunnossapidon perusteet	9
3 KUNNOSSAPITOSTRATEGIAT	12
3.1 Valintaperusteet	12
3.2 Käytäntö	13
3.3 Kunnonvalvonta tuotannossa	14
4 KUNNOSSAPIDOLLISTEN TOIMENPITEIDEN KARTOITUS	16
4.1 Lähtötilanne ja tavoitteet	16
4.2 Laitemanuaalien hyödyntäminen.....	16
4.3 Toteutus	17
5 HUOLTOSUUNNITELMA.....	18
5.1 Perusteet.....	18
5.2 Laatiminen.....	19
5.3 Saattaminen tuotantoon	21
6 TULOSTEN TARKASTELU.....	24
7 YHTEENVETO	26
LÄHTEET	28
LIITE 1 HUOLTOKANSIO	
LIITE 2 MÄÄRÄAIKAISHUOLTOLISTAT	

1 JOHDANTO

Iccuna Oy on Nivalassa sijaitseva ikkunoita ja ovia valmistava yritys. Yritys on perustettu syksyllä 2014, ja tuotanto käynnistyi keväällä 2015. Toimitilana on vuonna 2000 rakennettu 1000 m² halli, johon on sijoitettu yrityksen hallinto, suunnittelu ja tuotanto. Yrityksessä on töissä 11 henkilöä, joista tuotannossa kahdeksan.

Iccuna erottuu muista toimialansa yrityksistä valmistusmateriaalillaan. Karmit ja puitteet valmistetaan teräksellä lujitetusta Veka AG:n tuottamasta PVC-profiilista (polyvinyylidikloridi) (kuva 1), Suomessa perinteiseksi koettujen puun ja alumiinin sijaan. Avattaviin ikkunoihin Iccuna tarjoaa Saksassa jo vakioitua Dreh-Kipp; eli DK-kippiominaisuutta. Iccuna Oy:n asiakkaina ovat pääasiallisesti rakennus- ja saneerausalan yritykset sekä taloyhtiöt.



Kuva 1. Ikkunapuitteen ja karmin poikkileikkaus.

Tämän insinöörityön tarkoituksena oli laatia Iccuna Oy:lle tuotantoon viety käyttökelpoinen ja toimiva kunnossapitosuunnitelma. Työn lähtökohdat ja työympäristö olivat tutut, koska olin ollut organisaatiossa alusta saakka tuotannon ylösajovaiheen ja laitteiden asennuksen ja käyttöönoton aikana työharjoittelun merkeissä. Lähes kaikki tuotannon laitteet ja koneet asennettiin uusina, ja heti alussa ilmeni

tarve laatia niille kunnossapitosuunnitelma, jonka voisi ottaa käyttöön mahdollisimman nopeasti tuotannon käynnistyttyä. Erityisen tärkeänä koettiin, että kunnossapito tulisi saattaa osaksi tuotantoprosessia, jolloin erillistä kunnossapito-osastoa ei tarvitsisi perustaa. Käytännössä tämä tarkoittaa käyttäjäkunnossapitoa, eli tuotannon työntekijät koneenkäyttäjinä olisivat pääosin vastuussa laitteisiin tehtävien huoltotoimenpiteiden suorittamisesta.

Pienessä organisaatiossa, jossa on tiimivetoisen ajattelun toimintamalli, on kunnossapidolliset toimenpiteet täysin mahdollista saattaa osaksi varsinaista tuotantoprosessia. Se kuitenkin edellyttää tuotantoon saatetun kunnossapitotoiminnan kokonaisvaltaista käyttöönottoa tuotantotiimin sisällä ja toimenpiteiden tulee olla täysin hallittuja ja seurattavissa. Tämä vaatii huolellista suunnittelua ja asioiden yksinkertaistamista niin, että prosessi ei tulisi liian raskaaksi käyttäjilleen tai mahdottomaksi ylläpitää käytännön tasolla. Myös työntekijöiden motivaation ja osaamisen saattaminen riittävälle tasolle vaatii erityishuomiointia.

Laadittu työ sisältää laaditun huoltokansion, tuotantoon viedyn määräaikaistetun huoltosuunnitelman sekä opinnäytetyön varsinaisen kirjallisen tuotoksen. Tässä tuotoksessa on selvitetty, mitä toimenpiteitä tehtiin ja miksi ne tehtiin. Lisäksi avataan käyttäjäkunnossapidon tuotantoon saattamisen perusteita.

2 PROSESSIN ESITTELY JA TUOTANTOLAITTEET

2.1 Tuotannon toiminnanohjausmenetelmät

Iccuna Oy:n tuotantoprosessia hallitaan toiminnanohjausjärjestelmän avulla. Yritys käyttää toiminnanohjauksessaan Lean-ajattelua ja TPM- ja JIT-menetelmiä, jotka osaltaan korostavat tuotannon toimintavarmuutta ja häiriöttömyyttä sekä prosessin luotettavuutta ja ennustettavuutta. Tässä kappaleessa kuvatuille toiminnanohjauksen menetelmille käytettiin lähteinä: Kajaste, Liukko. Lean-toiminta (Lean-ajattelu) [1], Tuominen. Tehoa ja laatua kunnossapidon kehittämiseen. (TPM) [2], JOT eli juuri-oikeaan-tarpeeseen -tuotannon koulutusaineisto. (JIT) [3].

2.1.1 Lean-ajattelu

Lean-ajattelun perusteet ovat Toyotan tehtaan luoman Toyota Production Systemin (TPS) menettelytavoissa. Lean-ajattelu tuli käsitteeksi ja suureen tietouteen vuonna 1990 japanilaisen autoteollisuuden muutoksesta kertovan julkaisun ansiosta.

Lean-ajattelun keskeisiä yrityksen toimintaa ohjaavia tekijöitä ovat sen johtamisperiaatteet:

- Tulosvastuullisiksi tiimeiksi hajautettu organisaatio
- Selkeät tavoitteet
- Järkevät mittarit ja seuranta
- Koulutettu ja osaava henkilöstö
- Asiakaslähtöisyys ja yhteinen päämäärä (Laadukas tuote)

2.1.2 TPM

TPM eli Total Productive Maintenance on Lean-ajattelun yksi tärkeimmistä osa-alueista. Se on yleisesti käytössä oleva laitteiden, koneiden ja muun kaluston kunnossapitoa kehittävä ja samalla yrityksen liiketoimintaprosesseja tukeva menetelmä.

TPM:n keskeisiä tavoitteita ovat prosessin järjestelmällinen kehittäminen, häiriötömyys, liiketoimintaprosessien tukeminen, taloudellinen tehokkuus ja henkilöstön kokonaisvaltainen osallistuminen (itsenäinen käyttäjäkunnossapito).

TPM-työkaluja laitekunnossapidon näkökulmasta ovat esimerkiksi:

- 5S (erottele, järjestä, puhdista, standardisoi, ylläpidä)
- Tilastolliset työkalut seurantaan ja ongelmaratkaisuun (esimerkiksi tarkastuslistat, Pareto-analyysi, ”viisi kertaa miksi” ja ohjauskortit)
- Ongelmalähteiden totaalinen eliminointi (0 virhettä)

2.1.3 JIT-tuotanto

Just In Time (JIT), tai suomennettuna Juuri Oikeaan Tarpeeseen (JOT) periaate on yrityksen kannattavuuden ja kilpailukyvyn parantamiseksi kehitetty toimintamenetelmä, ja myös tärkeä osa Lean-ajattelua.

Sen tavoitteita ja menetelmiä ovat:

- Tuotantoprosessin yksinkertaistaminen
 - Poistetaan turha (varastot, liike, työkalut, jäte)
- Läpäisyajan ja tahtiajan pienentäminen
 - Imuohjaus

- Lyhyt asetus aika
 - Laatuajattelu
 - Pullonkaulojen poistaminen
 - Menetelmien standardisointi
- Keskeneneräisen tuotannon vähentäminen

2.2 Tehtaan tuotantosolut

Tuotannossa työskentelee kahdeksan henkilöä ja työntekijät vaihtavat viikoittain solua, jolla työskentelevät. Tuotantoprosessi on toteutettu solutyypillisesti ja koostuu viidestä tuotantosolusta. Kutakin solua hallitsee yksi laitekäyttäjä, eli operaat-
tori. Tuotantosolut ovat lueteltuina virtauksen mukaisessa järjestyksessä seuraavasti:

1. PVC-profiilin sahaus ja reikien teko
2. Teräsprofiilin sahaus ja kiinnitys ikkunaprofiiliin, hitsaus ja kulmanpuhdistus
3. Karmin ja puitteen heloitus
4. Lasitus
5. Pakkaus

Ovien kokoonpano voidaan laskea myös omaksi solukseksi, mutta tämä ei sisällä kunnossapidettäviä laitteita lasitusosalle yhteistä lasinnostinta lukuun ottamatta. Tuotantosoluilla työskentelevät tuotannon työntekijät vaihtavat sijoitustaan eri työpisteille viikoittain.

2.3 Tuotantolaitteet ja prosessin kulku

PVC-ikkunat työstetään pitkälti samankaltaisilla laitteilla kuin puiset ikkunat, ja erilaisia lastuavia ja jyrsviä teriä on tuotannossa useita. Työstökoneet ovat pääasiassa Elumatecin ja Stürtzin valmistamia ja Projecta Oy:n maahantuomia. Lisäksi tuotannosta löytyvät Atlas Copco-paineilmakompressori, Erkkilä-siltanosturi, Bauer-terässaha, Cimek-lasinnostin, Robland-pöytäsiirkeli, Volvon pyöräkuormaaja sekä yksi pienempi manuaalinen ja kaksi suurta automatisoitua Crawfordin nosto-ovea.

Ikkunan valmistus alkaa PVC-profiilien katkaisulla (kuva 2) sekä niihin tehtävillä työstöillä, kuten vesi- ja vetimenreikien teolla (kuva 3) ja vesipellin uran jyrsinällä.



Kuva 2. Profiilivarasto ja profiilisaha (Elumatec).



Kuva 3. Vedinreikäjyrsimet ikkuna- ja oviprofiileille, taustalla terässaha (Bauer).

Katkaistut ja työstetyt profiilit siirtyvät kärryllä hitsaussolulle (kuva 4), jossa katkaistut teräsprofiilit ruuvataan kiinni ikkunaprofiilien sisälle, jonka jälkeen eri profiilinpätkät hitsataan karmeiksi ja puitteiksi. Hitsatut karmit ja puitteet käytetään automaattisesti työskentelevässä kulmanpuhdistuskoneessa, josta ne siirtyvät heloitettavaksi (kuva 5). Heloituksen jälkeen lasitussolussa puite nostetaan saranoilleen, lasi kiilataan puitteeseen ja kiinnitetään paikoilleen jiiriin sahatuilla lasitusliistoilla. Tämän jälkeen valmis ikkuna siirretään lasinnostimella pakkaukseen (kuva 6), josta pyöräkuormaaja nostaa valmistuneet ikkunapaketit ulos varastoon odottamaan toimitusta.



Kuva 4. Vasemmalla nelipäinen hitsauskone (Stürtz) ja oikealla kulmanpuhdistuskone (Stürtz).



Kuva 5. Helat ruuvataan puitteeseen heloitusasemalla (Elumatec).



Kuva 6. Valmis ikkuna nostetaan pakattavaksi Cimek-lasinnostimella.

Prosessi on sinällään yksinkertainen, mutta solumallin takia yksittäisiä kunnossapidon piiriin kuuluvia laitteita on paljon. Toisaalta suurin osa laitteista on todella yksinkertaisia ja niiden huollettavuus suhteellisen hyvä.

2.4 Tuotannon kunnossapidon perusteet

PVC on helposti työstettävä materiaali, eikä se täten aiheuta erityisemmin ongelmia tai haittaa laitteille muutoin kuin purun osalta. Purunpoistoa ei ole asennettu kaikkiin jyrsiviin koneisiin. Toisaalta työstöpuru ei pölise puupölyn lailla, jolloin se

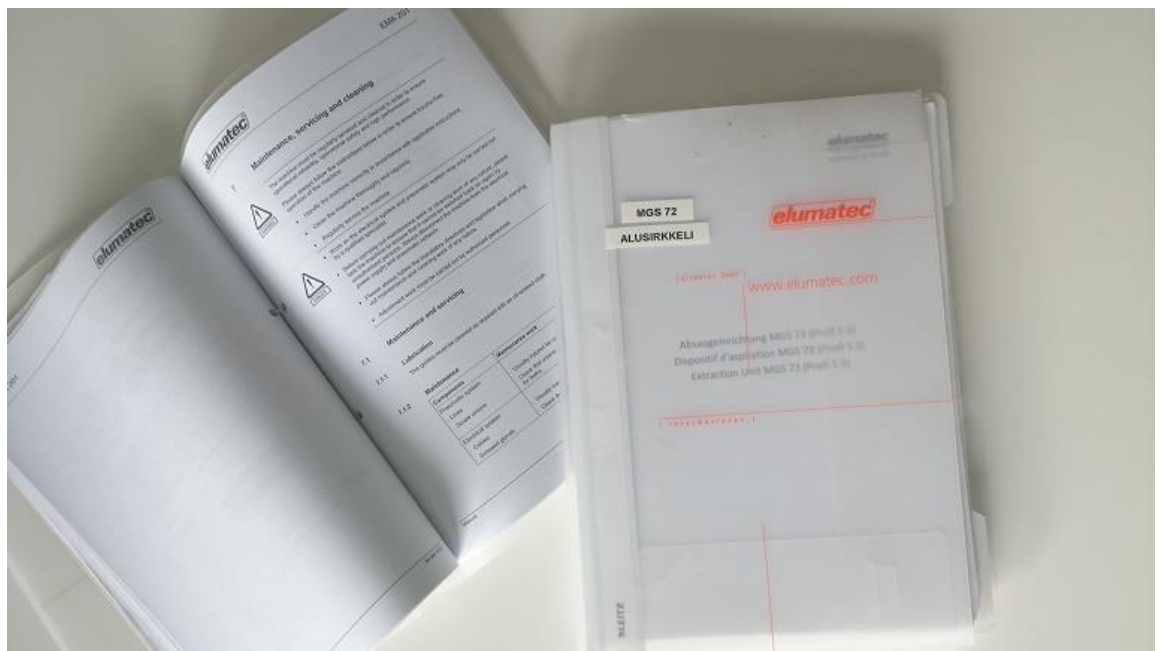
ei myöskään tunkeudu yhtä helposti laitekomponenttien sisälle rikkoen niitä. Purun takia myös voiteluun täytyy kiinnittää erityistä huomiota, ja monessa liukujoh-teessa ja männän varressa olisikin syytä käyttää esimerkiksi grafiittipölyä öljyn si-jaan. Suurin osa tuotantolaitteista on käytössä päivittäin työviikon aikana.

Projektia määriteltäessä tuotannon johdon kanssa sovittiin, että suunnitelma teh-täisiin koskemaan vähintäänkin tärkeimpiä, mutta mielellään kaikkia tuotannossa olevia laitteita ja koneita nosto-ovista pyörökuormaajaan, pois lukien pienet säh-kölaitteet. Tärkeimpiin laitteisiin prosessin kannalta lukeutuvat profiilisaha, 4-päi-nen hitsauskone ja kulmanpuhdistuskone, sillä ne ovat suhteellisen vikaantumis-herkkiä, kalliita ja prosessin kannalta elintärkeitä. Lisäksi niiden käyttöasteen tulisi olla mahdollisimman korkea tuotannon tahtiajan ylläpitämiseksi.

Tuotantolaitteisiin, erityisesti tärkeimpiin, oli tehty satunnaisia ja määräaikaista huoltotoimenpiteitä jossain määrin alusta saakka. Näitä toimenpiteitä olivat laittei-den puhdistukset tarpeen vaatiessa, voitelut ja teränvaihdot. Kulmanpuhdistus-kone ja 4-päinen hitsauskone olivat eniten määräaikaisten huoltotoimien kohteina, sillä saimme niihin erillisen ohjeistuksen määräaikaishuoltojen osalta asennusvai-heessa. Lisäksi niissä oli helposti löytyvät rasvanipat. Rasvaa lisättiin nippoihin noin puolentoista kuukauden välein ohjeistuksen ollessa kuukauden välein, koska tuotanto pyöri ylösajovaiheessa vajaatehoilla, jolloin huoltoväliä voi huoletta kas-vattaa. Muissakin koneissa oli rasvanippoja, mutta näihin ei rasvaa vielä tällöin laitettu, koska asiaan ei perehdytty sen vaatimalla tavalla, eikä laitetoimittajalta saatu riittävää ohjeistusta käyttöönottovaiheessa. Ruuvauskone jäykistävän teräk-sen kiinnittämiseksi PVC-profiiliin sisään vaati paljon ylimääräisiä huoltotoimenpi-teitä. Laite oli usein tukossa, katkoi ruuvauspäätänsä tai vaati muuta säätöä. Näi-den prosessin ongelmien ennalta tunteminen auttoi osaltaan myös huoltosuunni-telmaa laadittaessa.

Kaikissa laitteissa tuli mukana joko englannin- tai saksankieliset laitemanuaalit (kuva 7), joista suurimmasta osasta löytyivät tehtaan laatimat huolto-ohjeet ja määräaikaishuoltotaulukot. Heti projektin aluksi laitoin laitetoimittajalle pyynnön

toimittaa vajaan ja puuttuvat laitetiedot ja huolto-ohjeet sekä toiveen suomenkielisistä manuaaleista. Ilmeni, että toimittajan olisi pitänyt toimittaa ne suomenkielisinä, mutta ne olivat unohtuneet. Sain kuitenkin heti saksankielisten tilalle englanninkieliset manuaalit sähköisinä versioina ja pääsin siten nopeasti käsiksi näidenkin laitteiden huolto-ohjeisiin. Osa laitemanuaaleista oli tiedoiltaan vajaita, esimerkiksi Bauer-terässahan osalta oli viittauksia taulukoihin, joita manuaali ei pitänyt sisällään. Pyysin myös näistä laitetoimittajalta lisätietoa jo laaditun kunnossapito-ohjelman parantamiseksi. Suurin osa laitemanuaaleista jäi kuitenkin saamatta ennen opinnäytetyön päättämistä käännöstyön hitauden takia.



Kuva 7. Elumatecin laitemanuaaleja.

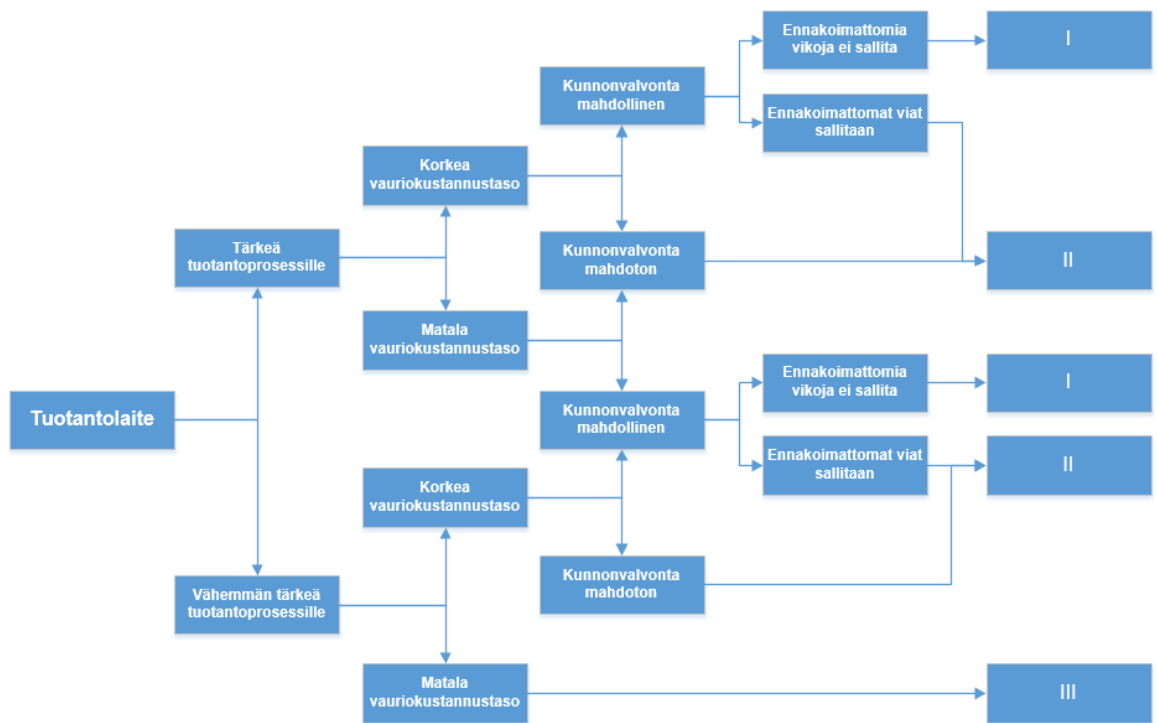
3 KUNNOSSAPITOSTRATEGIAT

3.1 Valintaperusteet

Tuotantolaitteiden kunnossapitostrategia sisältää kullekin laitteelle spesifioidut huolto- ja kunnossapitotoimet. Laittekohtaista strategiaa valittaessa laitteelle tulee ottaa huomioon neljä asiaa: tärkeys tuotantoprosessille (käytettävyys, kriittisyys), mahdollisten vaurioiden kustannustaso, laitteen seurattavuus (kunnonvalvonta) ja ennakoimattomiin vikoihin suhtautuminen.

Strategia voi pohjautua joko korjaavaan (annetaan vikaantua), ehkäisevään (huoltojen määräaikaistaminen), tai ennakoivaan (kunnonvalvonta) kunnossapitoon. Sen mukaisesti laitteet voidaan luokitella kolmeen kriittisyysluokkaan: III-korjaava, II-ehkäisevä ja I-ennakoiva.

Kuvassa 8 on esitetty strategian valintaa helpottava kuva, joka auttaa määrittämään tuotantolaitteille kriittisyysluokat ja luokkien mukaiset kunnossapidolliset tavoitteet. Kuvan laatimisessa on hyödynnetty Aallon strategianvalintakaaviota [4, s. 27] sekä kriittisyysluokan valintamenetelmää [5].



Kuva 8. Tuotantolaitteen kriittisyysluokan valinta.

Uusien laitteiden osalta mahdolliset laitetakuut (kustannustekijä) tai turvallisuustekijät voivat vaikuttaa siihen, onko II-luokkaan kuuluva laite sittenkin I-kriittisyysluokassa ja hyvä saattaa kunnonvalvonnan kohteeksi.

3.2 Käytäntö

Iccuna Oy:n tuotannon kaikki laitteet ovat tuotannollisesti tärkeitä ja seurantakelpoisia kunnonvalvonnan osalta, mutta niiden vauriokustannukset ovat vaihtelevat toisiinsa nähden. Sen lisäksi, että mahdollinen yllättävästä vikaantumisesta johtuva seisokki saattaa aiheuttaa pysähtymisiä tuotantoon, saattavat varaosat olla erittäin kalliita ja toimitusajat pitkiä. Tämä tarkoittaa, että korkeamman kustannustason omaavien laitteiden kunnonvalvontaan tulee panostaa erityisesti, ja pitäytyä muiden laitteiden osalta ainoastaan määräaikaishuolloissa. Kaikkien laitteiden yllättävä vikaantuminen ei välttämättä pysäytä tuotantoa, vaan niiden osalta voidaan

ottaa korvaava tuotantomennettely käyttöön. Tällaisia laitteita ovat esimerkiksi porat ja ruuvaimet. Korvaava menettely on kuitenkin usein merkittävästi varsinaista laitteella tehtyä työtä hitaampaa, aiheuttaen työajan menetystä ja täten myös kustannuksia. Tällöin määräaikaistettu kunnossapito on järkevämpää korjaavan kunnossapidon sijaan.

Jaksotetut huollot ovat lähes kaikkien tuotannon laitteiden käyttövarmuuden ehto, mutta lisäksi osa laitteista vaatii muita enemmän kunnonvalvontaa, ennakoitavuuden saavuttamiseksi. Lisäksi uusien laitteiden takuu on vielä voimassa, mikä myös osaltaan edellyttää määräaikaishuoltojen lisäksi joitakin kunnonvalvonnallisia toimenpiteitä ja tarkastuksia erityisesti kalleimpiin laitteisiin, esimerkiksi öljytasojen tarkastukset, pulttien kireyden testaaminen ja letkujen ja suotimien tarkastaminen.

3.3 Kunnonvalvonta tuotannossa

Kunnonvalvonnan toteutus on laitekohtaista ja määräaikaistettujen tarkastusten lisäksi lähinnä kuulo ja näköhavaintoihin perustuvaa, mikä yksinkertaisten tuotantolaitteiden osalta on todennäköisesti aivan riittävä keino alkavien vikaantumisten havaitsemiseksi. Tämän lisäksi johdon kanssa on mahdollista sopia laitekohtaisista kunnonvalvonnallisista erityismenettelyistä, mikäli laitteet jonkin oireen tai virheen vuoksi sitä vaativat, esimerkiksi hitsauslevyjen lämpötilan seuranta. Laiteseurannan tulokset kerätään määräaikaishuoltolistoihin huomiot sarakkeeseen, tai välitetään suoraan vastuuhenkilöille koneen käyttäjien erillistä ilmoituksista esimerkiksi mahdollisesta alkavasta vikaantumisesta.

Kunnonvalvonnan kannalta työntekijöiden työskentelykierto eri solujen välillä on suotavaa. Tällöin laitteelle vaihtuva työntekijä saattaa kiinnittää liukuvaan vikaantumiseen helpommin huomiota, sillä hän todennäköisesti muistaa edelliseltä työskentelykerraltaan esimerkiksi sen, miltä laitteen olisi pitänyt kuulostaa. Jatkuva työskentely samalla laitteella voi estää havaitsemasta liukuvan vikaantumisen,

koska aistit totuttautuvat helposti hitaasti etenevään asiaan. Vaihtuva työpiste vaatii kuitenkin työntekijän kokonaisvaltaisemman perehdyttämisen tuotannon laitteisiin, niiden toimintaan ja kunnossapitoon.

4 KUNNOSSAPIDOLLISTEN TOIMENPITEIDEN KARTOITUS

4.1 Lähtötilanne ja tavoitteet

Jotta tuotantolaitteille tehtävät huoltotoimenpiteet tulisivat paremmin johdon ja tuotannon koneiden käyttäjien tietoisuuteen, päätettiin kerätä, määraaikaistaa ja taulukoida kaikki tarvittavat huolto- ja tarkastustoimenpiteet kullekin laitteelle ja koota ne yksien kansien sisään yhdeksi kokonaisuudeksi eli huoltokansioksi.

Tavoitteena oli, että kansio olisi mahdollisimman ”kevyt” lukijalleen ja kaikkien työntekijöiden luettavissa, jolloin laitteet ja laitteille tehtävät toimenpiteet tulisivat tutummiksi tehtaan henkilöstölle. Johtamistasolla se edesauttaisi laitteiden ja niille tehtävien toimenpiteiden perehdyttämisessä laitekäyttäjille osaamisen kehittämiseksi kunnossapidon tehtäviin. Kansion tehtävänä oli myös helpottaa tuotannon suunnittelua esimerkiksi joidenkin laitteiden pitkän aikavälin huoltojen ajankoh- tien määrittämisessä sopiviin hiljaisiin väleihin, kuten esimerkiksi työajan lyhen- nyspäiviin.

4.2 Laitemanuaalien hyödyntäminen

Huoltokansion pohjatietona olivat koneiden mukana tulleet laitemanuaalit, joissa ainakin Elumatecin osalta oli valmiina määraaikaishuolto- ja tarkastustaulukot. Aloin laatia laitteiden määraaikaishuoltotaulukoita selkeää Stürtz-manuaalien tau- lukkoa (kuva 9) vastaavalle pohjalle, ja kaikkien muiden laitteiden määraaikaishuolto-ohjeet yhdenmukaistettiin samalla tavalla. Ainoastaan siltanosturin ja pyö- räkuormaajan huolto-ohjeet jätin alkuperäiseen malliinsa liittäen ne sellaisenaan kansion loppuun, koska näissä huolto-ohjeet ja taulukot olivat riittävän selkeitä ja yksinkertaisia laitettavaksi kansioon sellaisenaan.

Maintenance schedule						
	By	As required	Daily	weekly	monthly	O-operating personnel; M-maintenance personnel; S-Stürtz s service
						Notes
Check function of EMERGENCY STOP button	M		x			
Felt pad	M	x				Replace when worn
Runners	O				x	Lubricate with machine oil With fluff-free cloth
Brushes on table	O		x			
Replace rollers on turning wagon	M	x				
Replace cogged belt	M	x				
Replace extraction filter	M	x				Remove, screw on replacement filter

Kuva 9. Stürtz-laitemanuaalin määräaikaishuolto-ohje.

4.3 Toteutus

Kansio tulostettiin A4-muodossa ja nidottiin kansioksi, ja se sijoitettiin aluksi koko henkilöstön luettavaksi sosiaaliloihin. Kansiosta luotiin myös sähköinen versio, jossa oli muokattavat huoltotoimenpidetaulukot, joihin voi lisätä tai poistaa tietoa tarvittaessa.

Alkuperäinen laadittu huoltokansio on tämän opinnäytetyön liitteenä (liite 1). Liite ei sisällä pyöräkuormaajan ja siltanosturin ohjekirjoja, koska niitä ei erikseen tehty, vaan lisättiin kansioon sellaisenaan.

5 HUOLTOSUUNNITELMA

5.1 Perusteet

Ennakoivassa kunnossapidossa hyvä määräaikaishuoltosuunnitelma on ehdottomasti tärkein asia tehtyjen huoltotoimien seurannan, huoltojen jaksotuksen ja myös tiedonkeruun kannalta. Ensisijaisesti suunnitelman tehtävänä on auttaa huoltoa tekemään tarvittavat määräaikaiset huollot ja tarkastukset ajallaan. Edellä mainitun lisäksi on hyvä, mikäli laadittu suunnitelma auttaa keräämään kunnossapidettävästä laitteesta tärkeää informaatiota tehtyjen huoltotoimien, huollettavuuden sekä välillisesti käyttöseurannan ja kunnonvalvonnan pohjalta. Arkistoitua tietoa voidaan jälkepäin analysoida ja hyödyntää kunnossapidon kehittämiseksi.

Jotta tarvittavat huoltotoimet tulisi tehtyä täsmällisesti, johdonmukaisesti ja seurattavasti, on tärkeää, että tuotantoon viety suunnitelma olisi mahdollisimman helpolukuinen ja käytännöllinen. Tämä korostuu erityisesti, kun tuotannon työntekijä tai koneen käyttäjä on vastuussa vaadituista huoltotoimenpiteistä. Lähtökohtana on, että tuotannon työntekijällä ei ole ylimääräistä aikaa huoltotehtäville, jonka vuoksi tehtävien tulee olla erityisen selkeästi määritettyjä, johdonmukaisia ja tehtävissä työajan ja varsinaisen tuotantotyön puitteissa tuotantotehokkuuden maksimoimiseksi. Tuotantotiimin motivaatiotason nostaminen kunnossapitotoimille varsinaisen tehdastyön ohessa on suuri haaste, ja tympeimmät huoltotehtävät vaativat tekijältään usein myös viitseliäisyyttä. Myös tätä edesauttaa ennalta suunniteltujen määräaikaishuoltojen yksinkertainen ohjeistus ja hyvä visualisointi.

Suunnitelman helppokäyttöisyys koostuu useista eri asioista, jotka helpottavat joko välittömästi tai välillisesti tuotannon kunnossapidon toteuttamista. Koneen käyttäjän osalta helppokäyttöisyyttä parantavat esimerkiksi suunnitelman tuominen mahdollisimman lähelle huollettavia laitteita sekä suunnitelman visuaalisuus, seurattavuus ja yksinkertaisuus. Lisäksi tulee ottaa huomioon suunnitelman laatijan tai myöhemmin kerättävän tiedon hakijan rajoitteet ja vaatimukset. Näitä ovat esimerkiksi uuden suunnitelman helppo laadittavuus, kerätyn tiedon tallentaminen

sekä kerätyn tiedon hyödyntäminen ja analysointi. Helppokäyttöisyyttä miettiessä tulee kuitenkin huomata, että mikäli suunnitelmasta tehdään liian yksinkertainen, saattaa luettavuus vaikeutua tai tehdyt huoltotoimenpiteet jäädä vaillinaisiksi.

5.2 Laatiminen

Aloin laatia määräaikaishuoltosuunnitelmaa Excel pohjaiseen taulukkoon. Perusajatuksena oli laatia lista, josta löytyvät tehtävät huoltotoimenpiteet ja niiden aikataulutus kunkin laitteen osalta. Aikataulutus jaettiin viikkokohtaisesti tiukkojen päivämäärien sijaan, jolloin tuotantoon jää enemmän pelivaraa huoltotoimenpiteiden toteuttamiseksi sopivassa ajankohdassa. Viikoittaiset toimet, kuten koneiden siivoukset ja rasvaukset, määritettiin erillisellä kootulla tuotannon ohjeistuksella tehtäviksi mielellään alkuviikosta. Tällöin tehtävät eivät kasaudu loppuviikkoon, perjantaiksi ja aiheuta tuotantovolyymiin epätasaisuutta viikkotasolla.

Tehtävät toimet laadin allekkain kunkin viikon kohdalle, ja niiden perään päivämäärä-, huomio- ja allekirjoitussarakkeet toimenpiteen suorittajan kuitattavaksi. Huomiot-sarakkeen ideana oli saada kaikki mahdollinen lisäinformaatio laitteesta. Näitä ovat esimerkiksi muuttunut käyntiääni, työstöjälki, häiriöt, teränvaihdot tai muut vastaavat laitteelle tehdyt toimenpiteet tai huomiot laitteesta. Kerätty tieto edesauttaa merkittävästi kunnossapidon parantamista pitkällä aikavälillä, ja esimerkiksi teränvaihtovälien tunteminen parantaa huomattavasti ennakoitavuutta tuotannollisesti erittäin tärkeiden laitteiden osalta. Lisäksi kirjatulla tiedolla on suuri merkitys osana tärkeimpien laitteiden kunnonvalvontaa (käyntiääni, häiriöt, kuluminen). Kunnonvalvonnan toteuttaminen tällä tasolla vaatii myös, että tiiminvetäjä käy tarkastamassa listat ja erityisesti kirjatut huomiot esimerkiksi viikoittain, jolloin mahdolliset seuraavat toimenpiteet, kuten teränvaihdot, voidaan ohjeistaa tehtäviksi sopivassa välissä. Nämä edellä mainitut ”huomiot”-sarakkeen täytön periaatteet ohjeistettiin tuotantotiimille erillisessä esityksessä suunnitelmaa käyttöön

otettaessa. Nimen kuittaus on motivoiva osa ja velvoittaa koneen käyttäjää. Ni-
 mettemänä monet huoltotoimet jäisivät varmasti helpommin tekemättä, esimerk-
 kinä toteutus Iccuna Oy:n käyttöön otetusta määräaikaishuoltolistasta (kuva 10).

Ajankohta	Huoltotoimi	SAHAUSSOLU	Tehty	Huomautukset	Kuittaus
vk 38	VesiR.-, vetR.-, tappikone ja NOVA siivous				
	PS siivous, (myös sisältä)				
	PS terätukivarren akselin rasvaus ja varsien voitelu				
	PS ketjun voitelu				
	VesiR.-, vetR.- ja tappikoneiden liikkuvien voitelu				
	NOVA syöttölaitteen rullien rasvaus				
	Kompuran tarkastuskäynti				
vk 39	PS, vesiR.-, vetR.-, tappikone ja NOVA siivous				
vk 40	PS, vesiR.-, vetR.-, tappikone ja NOVA siivous				

Kuva 10. Esimerkki määräaikaishuoltolistasta.

Pitkän aikavälin huoltoja (puolesta vuodesta kahteen vuoteen välillä), ei sijoitettu suoraan huoltolistoihin. Tuotannon johdon on helpompi erillisesti määrittää ja aikatauluttaa sopivat ajankohdat niiden suorittamiseksi. Lisäksi Iccuna Oy:n tapauksessa pitkän aikavälin huollot olivat yleensä erityistä perehtymistä vaativia, esimerkiksi kompressorin suodattimen vaihdot.

On tärkeää, että täytettävien taulukoiden tai esimerkiksi tarvittavien seurantakorttien määrä olisi mahdollisimman pieni. Ei ole tarkoituksenmukaista, että tehollinen työaika kuluu erilaisten lippulappujen täyttämiseen. Iccuna Oy:n tuotannossa ei vielä toistaiseksi ole kuin muutamia täytettäviä asiakirjoja, huoltolistat mukaan lukien. Tämä helpottaa osaltaan huoltolistojen käytettävyyttä ja huoltoseurantaa. Mikäli esimerkiksi laatustandardien edellyttämiä valvontakortteja tai muita vastaavia asiakirjoja alkaa tulla tuotantoon enenevässä määrin, on ainakin asiakirjojen sijoittelua mahdollista muuttaa tuotannossa, jotta käytettävyys pysyisi mahdollisimman hyvin yllä.

Jaoin huollettavat laitteet kolmeen osaan siten, että ensimmäisessä listassa ovat 1. solun laitteet ja lisäksi alkupäässä tuotantoa sijaitsevat nosto-ovet ja paineilma-kompressori. Toisessa listassa 2. solun laitteet ja kolmannessa listassa 3. solun sekä kaikki loput tuotannon laitteet. Jokaiseen alueeseen laadin oman huoltolistansa. Jakaminen pienensi huomattavasti yksittäisen listan kokoa, joten esimerkiksi ensimmäisen solun vastuualueen loppuvuoden kunnossapitotoimet mahtuivat yhteen A4-arkkiin mahdollistaen yksinkertaisen ulosannin ja vähäisen tilankäytön. Sijoittelun toteutin niin, että kolmeen osaan jaettujen tuotantolaitteiden huoltolistat sijaitsevat keskeisellä paikalla, kunkin vastuualueen sisäpuolella laitekäyttäjien näkyvissä. Kolmannessa listassa oli muita enemmän huollettavia laitteita, mutta listan sijoitin lähelle tiiminvetäjän työpistettä, jolloin huoltotehtävät ovat hänen organisoitavissaan. Loppupäässä tuotantoa työskentelee tällä hetkellä neljä henkilöä.

Alkuperäiset laaditut määräaikaishuoltolistat ovat tämän dokumentin liitteenä (LIITE 2)

5.3 Saattaminen tuotantoon

Tuotantotiimin motivaation nostaminen kunnossapitotoimille varsinaisen tehdastyön ohessa on haaste, jota edesauttaa ennalta suunniteltujen määräaikaishuoltojen yksinkertainen ohjeistus ja visualisointi. Huoltolistan tulisi olla mahdollisimman näkyvällä ja järkevällä paikalla siten, että koneenkäyttäjä näkee sen päivittäin. Lisäksi listan tulee olla helppo ja nopea täyttää, jolloin tehokkuus ja motivaatio paranevat. Esimerkiksi kuva 11 näyttää sahaussolun huoltolistan kiinnitettynä vesireikäjyrsimen suoja-paneeliin. Jyrsin sijaitsee keskellä solua ja on siten erittäin näkyvällä paikalla, jolloin listaan kiinnittää helpommin huomionsa. Lista ei ole muovitaskussa tai esimerkiksi kansiossa pöydän alla, jossa se mitä todennäköisimmin jäisi täyttämättä.

Ajan kohta	Huoltotoimi	SAHAUSSOLU	Tehty	Huomautukset	Kuittaus
vk 38	Vesir., vetr., tappikone ja NOVA siivous				
	PS siivous, (myös sisästä)				
	PS teräskivarran akselin rasvaus ja varsinen voitelu				
	PS ketjun voitelu				
	Vesir., vetr. ja tappikoneiden liikkuvien voitelu				
	NOVA syöttölaitteen rullien rasvaus				
	Komoraan tarkastuskäynti				
vk 39	PS, vesir., vetr., tappikone ja NOVA siivous				
vk 40	PS, vesir., vetr., tappikone ja NOVA siivous				
vk 41	PS, vesir., vetr., tappikone ja NOVA siivous				
vk 42	Vesir., vetr., tappikone ja NOVA siivous				
	PS siivous (myös sisästä)				
	PS teräskivarran akselin rasvaus ja varsinen voitelu				
	PS ketjun voitelu				
	Vesir., vetr. ja tappikoneiden liikkuvien voitelu				
	NOVA syöttölaitteen rasvaus				
	Komoraan tarkastuskäynti				
vk 43	PS, vesir., vetr., tappikone ja NOVA siivous				
vk 44	PS, vesir., vetr., tappikone ja NOVA siivous				
vk 45	PS, vesir., vetr., tappikone ja NOVA siivous				
vk 46	Vesir., vetr., tappikone ja NOVA siivous				
	PS siivous (myös sisästä)				
	PS teräskivarran akselin rasvaus ja varsinen voitelu				
	PS ketjun voitelu				
	Vesir., vetr. ja tappikoneiden liikkuvien voitelu				
	NOVA syöttölaitteen rullien rasvaus				
	Komoraan tarkastuskäynti				
vk 47	PS, vesir., vetr., tappikone ja NOVA siivous				
vk 48	PS, vesir., vetr., tappikone ja NOVA siivous				
vk 49	PS, vesir., vetr., tappikone ja NOVA siivous				
vk 50	Vesir., vetr., tappikone ja NOVA siivous				
	PS siivous (myös sisästä)				
	PS teräskivarran akselin rasvaus ja varsinen voitelu				
	PS ketjun voitelu				
	Vesir., vetr. ja tappikoneiden liikkuvien voitelu				
	NOVA syöttölaitteen rasvaus				
	Komoraan tarkastuskäynti				

Kuva 11. Sahaussolun huoltolista vesireikäjyrsimen sivupaneelissa.

Tuotannon työntekijöiden saamiseksi mukaan kunnossapidon toteuttamiseen kysyin laatimisvaiheessa heidän mielipiteitään listan ulkoasusta ja käytettävyydestä sekä huoltolistojen sijoittelua tehdessä mielipidettä valitun paikan sijainnista. Tällöin työntekijä kokee saavansa vaikuttaa asioihin, ja tietäen mitä uutta on tulossa hän todennäköisesti ottaa uuden asian helpommin käyttöön.

Varsinainen käyttöönotto tapahtui viikon mittaisella jaksolla huoltolistojen tuotantoon viemisestä alkaen siten, että tein yhdessä muutaman työntekijän kanssa viikkokohtaisia tehtäviä pohjamalliksi listoihin ja seuraavan viikon lopulla pidettiin aiheesta käynnistävä esitys koko tuotantotiimille. Esityksessä kiersimme tuotannon läpi ja kävimme läpi kunkin laitteen vaaditut huoltotoimenpiteet ja huoltolistojen täyttämisen. Listojen täyttämistä opastettaessa ohjeistin erityisesti ”huomiot” sarakkeen täyttämiseen, jotta siihen saataisiin kerättyä mahdollisimman paljon tär-

keää laitekohtaista informaatiota. Kehotin myös tarkistamaan laitetasolla muistettavia asioita huoltokansiosta, jossa on kuvin selvitettyinä oleellimmat laitekohtaiset huolto- ja tarkastuskohteet.

6 TULOSTEN TARKASTELO

Suunnitelman tuotantoon saattamisen jälkeen prosessin alkua seurattiin kuukauden verran ja tavoitteena ollut täysin itsenäinen käyttäjäkunnossapito saavutettiin muutamassa viikossa. Pienien lisäopastusten ja neuvojen avulla prosessi toimi heti alusta alkaen hyvin ja toimenpiteet kuitattiin tehdyiksi ajallaan.

Kuvassa 12 on 19.10. tuotantoon viety määräaikaishuoltolista, josta voidaan huomata, että huoltotoimenpiteet on tehty aikataulun mukaisesti ja huomiot sarakkeeseen on tullut tärkeitä laitteeseen liittyviä merkintöjä kiitettävästi. Seurannan aikana joitakin suunniteltuja toimenpiteitä jäi välistä, esimerkiksi ruuvauskoneen voitelu, koska öljyä oli laitettu jopa liikaa edellisellä viikolla.

	Kulmanpuhd.koneen siivous ja tark.			
	Terässaha siivous ja tark.			
	Hitsauskoneen rasvaus, siivous ja tark.	21.10.	Filmit vaihdettu	JN
	Kulmanpuhd.koneen rasvaus			
	Paineilmalaitteiden öljyäminen	19.10		JN
vk 43	Ruuvarin huolto	19.10		HA
	Kulmanpuhd.koneen siivous ja tark.	27.10	Myös rasvaus	JN
	Terässaha siivous ja tark.	27.10	Hampaiston poikki	JN
vk 44	Ruuvarin huolto	26.10		VR
	Kulmanpuhd.koneen siivous ja tark.	28.10	Automaattinen liikutin senkin kanssa pois hitaasta	HA
	Terässaha siivous ja tark.	30.10		VR
vk 45	Ruuvarin huolto			
	Kulmanpuhd.koneen siivous ja tark.	7.11	Horisontaal tracking ERROR	HA
	Terässaha siivous ja tark.			
vk 46	Ruuvarin huolto	9.11	rasvaus	HA
	Kulmanpuhd. siivous ja tark.	10.11		HA
	Terässaha siivous ja tark.	10.11		VR
	Hitsauskoneen rasvaus, siivous ja tark.	10.11	12.11. perusteellisen siivouksen	HA
	Kulmanpuhd. rasvaus	10.11	✓ KP-tarveelle	HA
	Paineilmalaitteiden öljyäminen			
vk 47	Ruuvarin huolto			
	Kulmanpuhd. siivous ja tark.			

Kuva 12. Käyttöön otettu huoltosuunnitelma.

Laadittu huoltokansio oli taukotilan pöydällä luettavana, mutta sitä ei kuukauden tarkastelujakson aikana lukenut juuri kukaan laitekäyttäjistä. Oletettavasti toimenpiteet olivat riittävän helppoja sisäistää, joten lisäinformaatiota ei koettu tarpeel-

liseksi. Tarkastelujaksolla ei kovin suuria epäkohtia huoltotehtävien suorittamisessa ilmennyt ja toimenpiteet suoritettiin riittävällä osaamisella, vaikka kansiota ei luettukaan.

Uuden toiminnan käyttöönotto tuotannon työntekijöiden taholta oli mutkatonta, eikä toiminnan perusteita tai yksittäisiä tehtäviä kyseenalaistettu. Laitekäyttäjät vaikuttivat ymmärtävän hyvin toiminnan tärkeyden häiriöiden ja vikaantumisien ehkäisyssä tuotannon tehokkaan toiminnan takaamiseksi. Oletettavasti kunnossapidon tehtävät olivat myös riittävän helppoja, mikä osaltaan auttaa uuden toiminnan sisäistämisessä.

Erityisen positiivista oli, että tarkastelujakson aikana laitekäyttäjien toimesta ilmeni heti myös sellaisia huoltokohteita, jotka olivat suunnitteluvaiheessa laitteisiin perehtymisen yhteydessä jääneet huomiotta. Kohteet saattoivat olla kuitenkin erityisen tärkeitä laitteen vikaantumisen ehkäisemisessä. Esimerkiksi pöytäsiirtekkelin moottoritila näytti keräävän paljon työstöpuraa lyhyessä ajassa. Nämä kohteet lisättiin myöhemmin huoltokansion taulukoihin.

Toiminnan helpon ylläpidon ja kehittämisen mahdollistavat sähköisessä muodossa olevat määräaikaistetut tehtävälistat ja määräaikaishuoltokansio. Tehtävälistat on helppo järjestää uuden jakson mukaisesti kullekin vuosityöviikolle Excel muotoiseen huoltolistaan toistuvan rakenteensa ansiosta. Huoltokansion taulukoihin voi lisätä tai poistaa tietoa tarvittaessa. Lisäksi siihen on helppo luoda mahdollisen uuden kohteen määräaikaistoimenpidetaulukko kopioimalla pohjarakenne ja lisäämällä laitekohtainen tieto.

Työn suunnitteluvaiheessa olisi voinut paneutua enemmän kunkin laitteen vaatiman siisteystason määrittämiseen ja laatia laitteelle vaadittavasta päivä tai viikko-puhtaustasosta standardi, esimerkiksi kohteen yhteyteen tuotujen kuvien avulla. Muussa tapauksessa laitteen puhdistustoimenpide on vain käyttäjän näkemys ”kyllin puhtaasta”. Tämä voi johtaa laiminlyönteihin, jotka taas saattavat aiheuttaa vikaantumiseen.

7 YHTEENVETO

Projektin aluksi määritettiin johdon kanssa tavoitteet työlle. Pää tavoitteena oli ehkäisevän käyttäjäkunnossapidon aloittaminen tuotannossa yrityksen toimintastrategian mukaisesti.

Seuraavaksi kerättiin kaikki saatavilla oleva määräaikaisen kunnossapidon ohjeistus laitemanuaaleista. Tieto koottiin yksiin kansiin huoltokansioksi, johon laadittiin laitekohtaiset määräaikaishuolto- ja tarkastustaulukot. Kansioon kootun tiedon tarkoituksena oli helpottaa kunnossapidon suunnittelua sekä tukea ja ohjata laitekäyttäjien toimintaa.

Tuotannon kunnossapidon kohteet jaettiin kolmeen ryhmään. Jokaiselle ryhmälle laadittiin oma toimenpidelista, johon oli määritetty loppuvuoden työviikkokohtaiset määräaikaishuoltotoimenpiteet ja -tarkistukset. Listat pyrittiin laatimaan ja mahdollisimman järkevästi laitekäyttäjän toimintaa ja tarpeita huomioiden.

Varsinainen käyttäjäkunnossapito aloitettiin ohjaavalla esityksellä, jossa käytiin läpi toiminnan perusteet. Lisäksi opastettiin uusia ja tarkennettiin vanhoja laitekohtaisia käyttäjäkunnossapidon alaisia tehtäviä. Samalla ohjeistettiin määräaikaishuoltolistojen käyttö ja täyttäminen.

Toiminnan aloitusta tarkkailtiin kuukauden mittaisella jaksolla. Tuloksena voitiin todeta toiminnan käynnistyneen itsenäisen käyttäjäkunnossapidon mahdollistavalla tavalla ja työlle asetettujen tavoitteiden mukaisesti. Kunnossapitotoiminta saatiin koskemaan suunnitellusti lähes kaikkia tuotannon laitteita pois lukien pienet sähkölaitteet sekä pitkän aikavälin kunnossapitoa vaativat laitteet (siltanosturi). Toiminta oli myös ylläpidettävissä uusien sähköisessä muodossa olevien listojen uudelleenlaatimisella seuraavalle jaksolle.

Iccuna Oy:n kunnossapitoa on mahdollista kehittää edelleen esimerkiksi 5S menetelmän kokonaisvaltaisemmalla käyttöönotolla tuotantosoluilla. Laitekäyttäjien

toteuttama tiedonkeruu mahdollistaa tulevaisuudessa ennakoivan toiminnan esimerkiksi työstökoneiden terien vaihdossa. Määräaikaishuoltolistojen ja määräaikaishuoltokansion sähköisiin versioihin on mahdollista muuttaa aikataulutusta esimerkiksi kahteen vuoroon siirryttäessä. Niihin on myös mahdollista lisätä uusia tehtäviä ja kohteita tarpeen mukaan.

LÄHTEET

- (1) Kajaste V, Liukko T. Lean-toiminta. Tampere, Finland: Metalliteollisuuden Kustannus Oy 1994.
- (2) Tuominen K. Tehoa ja laatua kunnossapidon kehittämiseen. WS Bookwell Oy, Jyväskylä 2010.
- (3) JOT eli juuri-oikeaan-tarpeeseen -tuotannon koulutusaineisto. [Helsinki]: Metalliteollisuuden kustannus; 1984.
- (4) Aalto H. Kunnossapitotekniikan perusteet.: Kunnossapitotekniikka; 1994.
- (5) Kylliäinen L, Viitasaari. Asset productivity management osa 2 (4) - Käytettävyys, kunto ja elinikä. 5/2011. https://www.fortum.fi/countries/fi/SiteCollectionDocuments/Asiantuntijapalvelut/Promaint_osa2_käytettävyys_kunto_elinikä.pdf

LIITTEET

LIITE 1 HUOLTOKANSIO

Tämä on Iccuna Oy:n tuotantotilojen koneille ja laitteille laadittu huoltokansio, jonka tarkoituksena on tuoda hallissa olevien laitteiden tarvittavat kunnossapito, huoltotoimet ja huoltovälit jokaisen koneenkäyttäjän saataville yksien kansien väliin.

Huomioitavaa!

Kaikkia kunnossapitotoimia ei ole kirjattu yksiselitteisesti, vaan tarvittaessa on turvauduttava varsinaiseen laitekohtaiseen huolto/ohjekirjaan.

Huollot on jaksotettu siten, että töitä tehdään **yhdessä vuorossa**. Kahteen vuoroon siirtyessä koneiden huoltovälit pienenevät puoleen tämän kansion ohjeista (Ei koske nosto-ovia).

Juuso Niemelä

0442113113

17.9.2015 / V. 1.0

SISÄLLYS

1 PROFILISAHA DG 142

- 1.1 Erityisesti huomioitavia kohteita
- 1.2 Huoltotaulukko

2 NELIPÄINEN HITSAUSKONE STÜRTZ

- 2.1 Erityisesti huomioitavia kohteita
- 2.2 Huoltotaulukko

3 KULMANPUHDISTUSKONE STÜRTZ

- 3.1 Erityisesti huomioitavia kohteita
- 3.2 Huoltotaulukko

4 RUUVAUSKONE ADS 259

- 4.1 Erityisesti huomioitavia kohteita
- 4.2 Huoltotoimenpiteet
 - 4.2.1 **Päivittäiset** tarkastukset
 - 4.2.2 **Viikoittaiset** tarkistukset, puhdistukset ja huollot

5 VESI JA TUULETUSREIKÄJYRSIN WSF 74

- 5.1 Erityisesti huomioitavia kohteita
- 5.2 Huoltotaulukko

6 VETIMENREIKÄJYRSIN GF 171

- 6.1 Huollon kannalta oleellisia yksityiskohtia
- 6.2 Huoltotaulukko

7 OVIVETIMENREIKÄJYRSIN KF 178

- 7.1 Erityisesti huomioitavia kohteita
- 7.2 Huoltotaulukko

8 TAPPIKONE AF 221

- 8.1 Erityisesti huomioitavia kohteita
- 8.2 Huoltotaulukko

9 ALUMIINISAHA MGS 72, MITTAVASTE MMS200

9.1 Erityisesti huomioitavia kohteita

9.2 Huoltotaulukko

10 HELOTUSASEMA FAZ 2800

10.1 Erityisesti huomioitavia kohteita

10.2 Huoltotaulukko

11 LASITUSLISTASAHA GLS 192, MITTAVASTE EMA201

11.1 Erityisesti huomioitavia kohteita

11.2 Huoltotaulukko

12 YKSIPÄINEN HITSAUSKONE ES 710 LV

12.1 Erityisesti huomioitavia kohteita

12.2 Laitteen osat

13 PÖYTÄSIRKKELI ROBLAND

13.1 Erityisesti huomioitavia kohteita

13.2 Huoltotaulukko

14 ALAJYRSIN NOVA

14.1 Erityisesti huomioitavia kohteita

14.2 Huoltotaulukko

15 LASINOSTIN CIMEK

15.1 Huoltotoimenpiteet

16 TERÄSVANNESAHA BAUER

16.1 Erityisesti huomioitavia kohteita

16.2 Huoltotaulukko

17 PAINEILMAKOMPRESSORI ATLASCOPCO

17.1 Erityisesti huomioitavia kohteita

17.2 Huoltotaulukko

18 NOSTO-OVET CRAWFORD

18.1 Huoltotoimenpiteet

19 JÄTEPURISTIN MIL-TEK

19.1 Huoltotoimenpiteet

20 Muut paineilmatoimiset laitteet

VOLVO

Huoltokohteet

Huoltovälit

Kirjanpito

SILTANOSTURI

Huoltotaulukko

Kirjanpito

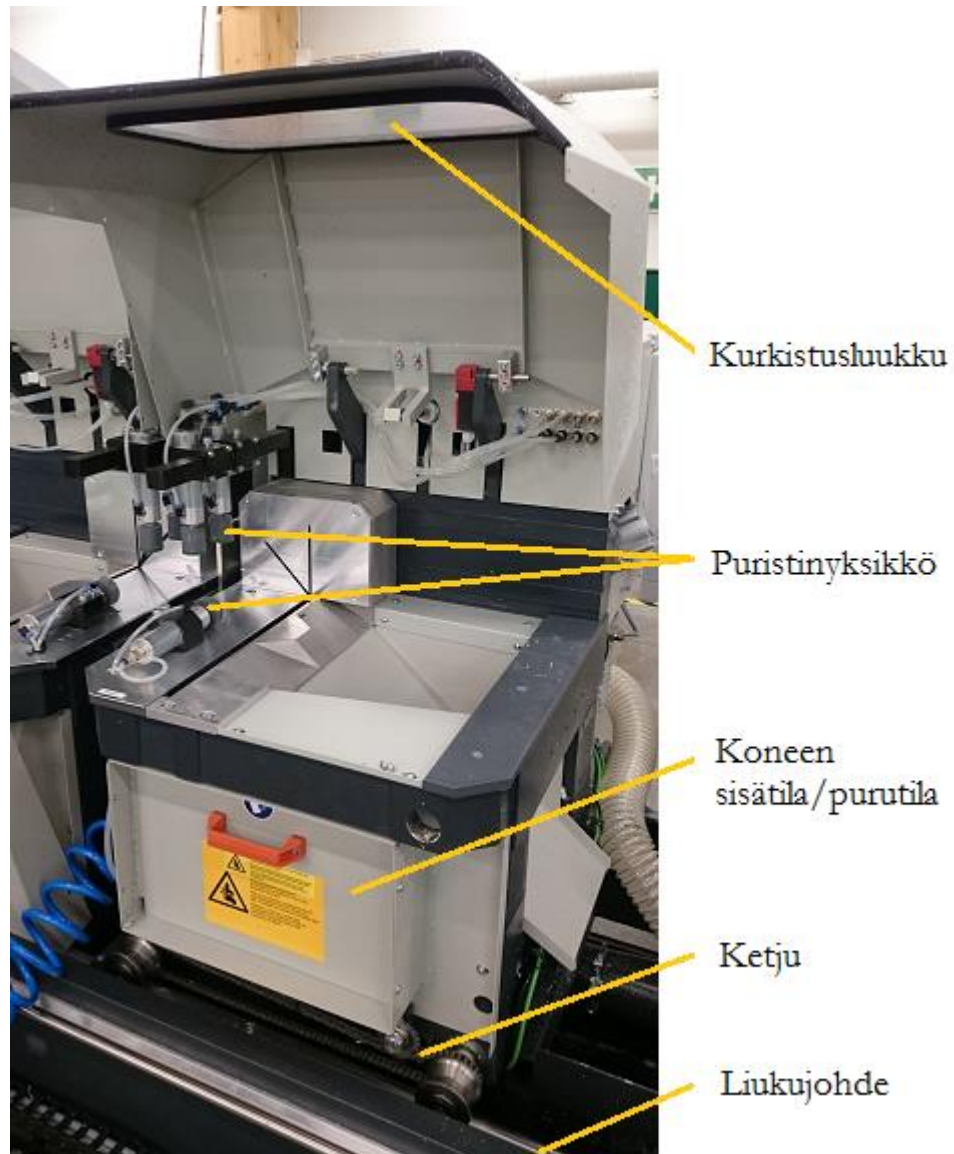
SILTANOSTURIN KÄYTTÖMOOTTORI KITO

Huoltotoimenpiteet

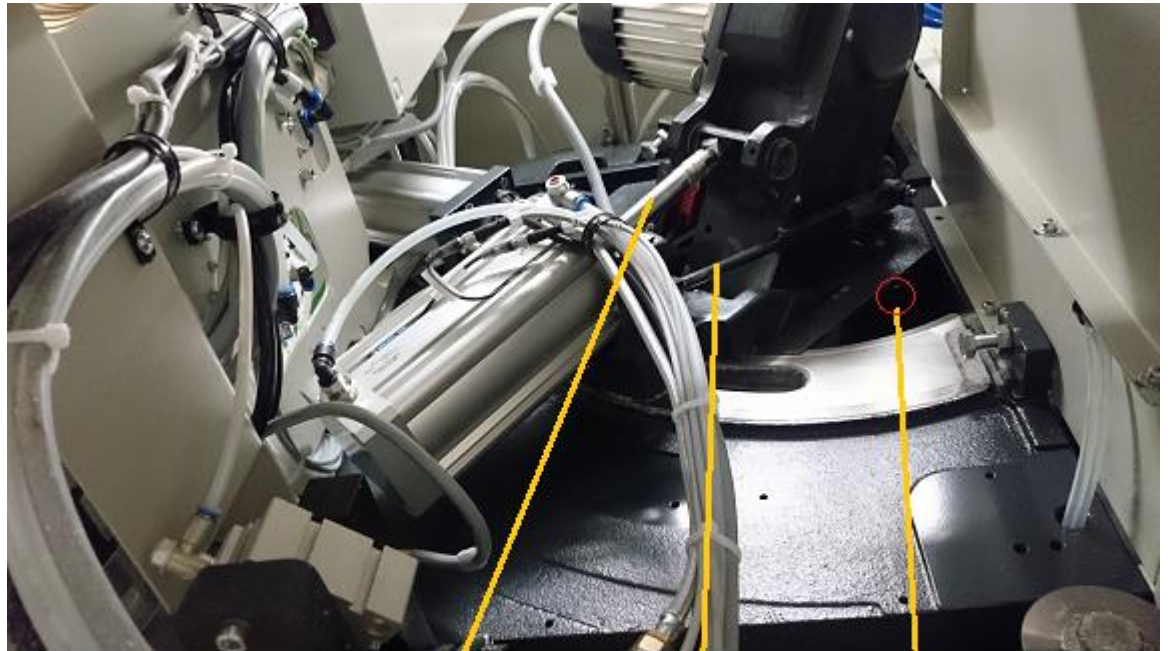
1 PROFIILISAHA DG 142

1.1 Erityisesti huomioitavia kohteita

1. Sahan etupuolelta:



2. Sahan takaa:



Männänvarsi

Kaasujousi

Terätukivarren
akselin rasvanippa
(kartio)

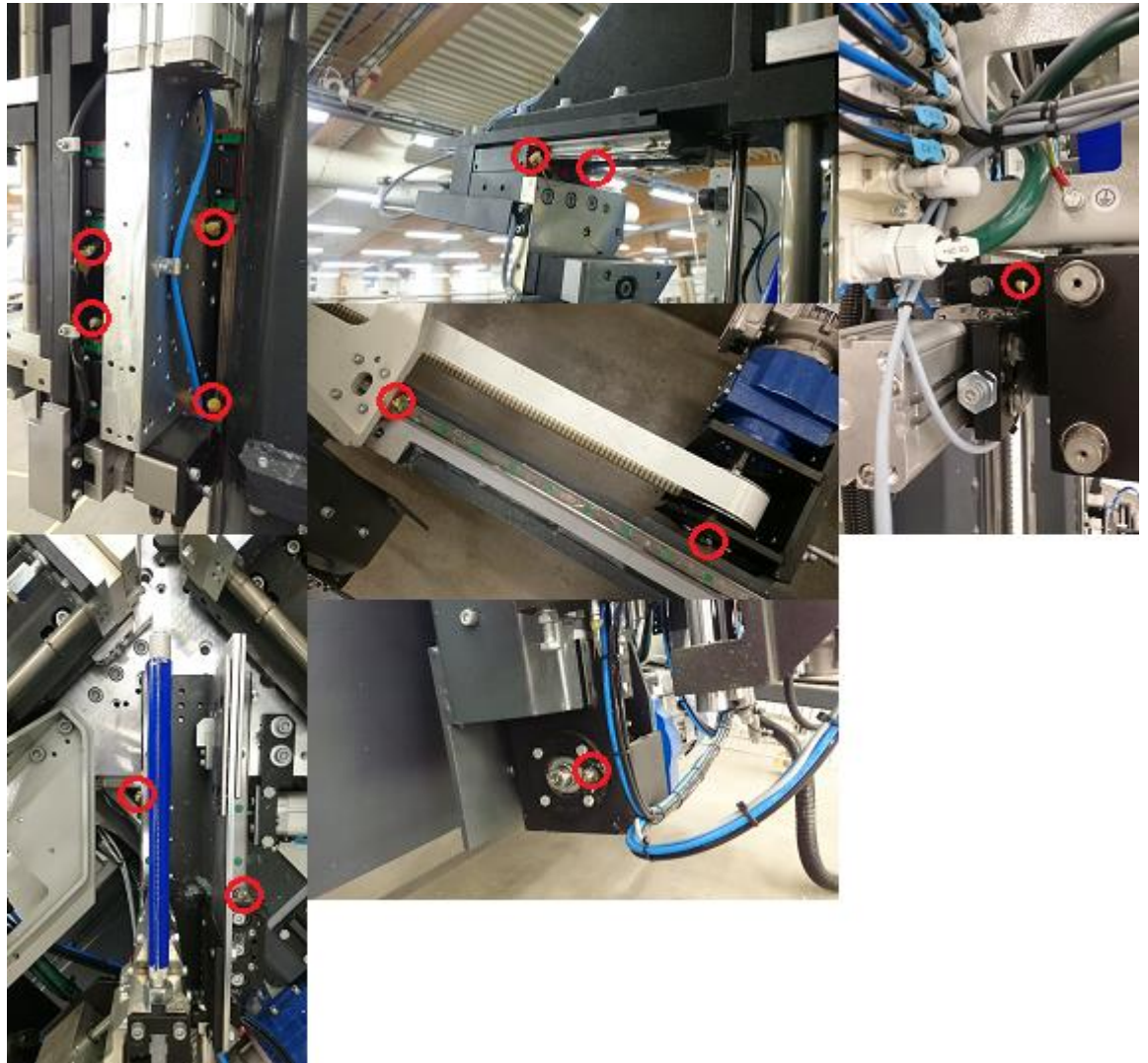
1.2 Huoltotaulukko

Elumatec DG142 Profiilisaha							
Kohde	Työ	Väli/työtunnit					Täsmennys
		Tarv.	8	40	160	2v.	
Turvalaitteet	Tarkista		x				Tarkasta toiminta
Laitkokokonaisuus	Puhdista		x				Perus puhdistus vuoron päätteeksi
	Puhdista				x		Perusteellinen puhdistus
Koneen sisäosat	Puhdista	x			x		Puhdista purutila <u>imurilla</u>
Profiililinja	Puhdista	x	x				Paineilmalla, useita kertoja vuorossa/tarvittaessa
Liukujohteet	Puhdista		x				Paineilmalla, tarvittaessa
	Voitele				x		Ketju koneöljyllä
Puristinyksikkö	Tarkista	x	x				Kunto, tiiveys, vaihda tarvittaessa
Sahanterät	Puhdista	x			x		Paineilmalla
	Tarkista	x			x		Hampaiden kunto, ääni koneen käydessä, sekä työstöjälki
	Vaihda	x					Tarvittaessa
Terätukivarsi	Puhdista				x		Paineilmalla
	Voitele				x		Akseli litiumjäykistetyllä mineraaliöljypohjaisella rasvalla
Tukivarren kaasujarru	Tarkista				x		Turvallinen laskeutuminen alkuasentoon paineen pudotessa
	Puhdista				x		Puhdista männänvarsi, voitele öljyllä tarvittaessa
	Vaihda					x	Kahden vuoden välein
Paineilmalaitteet ja letkut	Puhdista	x					Paineilmalla
	Tarkista				x		Vuotojen ja halkeamien varalta, letkujen liitännät
Paineilmahuoltoyksikkö	Puhdista	x	x				Paineilmalla, tarkista vuotaako, tyhjennä vedenerotinsäiliö
Kurkistusikkunan suojakalvo	Vaihda	x					(Elumatecin valtuuttama huoltohenkilö)
Sähkökaapelit ja liitännät	Tarkista				x		Turvallisuus, vahingoittuminen
Sähkökaapin ilmastointi	Puhdista				x		Suodatin paineilmalla, tyhjennä vedenerotinsäiliö tarvittaessa
Puruimurit	Puhdista	x					Ravistele suodatinkankaat ja tyhjennä purulaatikko väh. joka kolmas päivä

2 NELIPÄINEN HITSAUSKONE STÜRTZ

2.1 Erityisesti huomioitavia kohteita

1. Rasvanipat



Hitsauskoneesta löytyy 64 nippaa, joista 2x16 on K1 ja K4 päissä ja 2x13 K2 ja K3 päissä. Lisäksi tukirungosta 3 nippaa ja hammaspyörät 3 nippaa. Hammaspyörien nippoihin rasvaa tarvitaan vain puolen vuoden välein. Kuvassa näkyy vain osa nipoista.

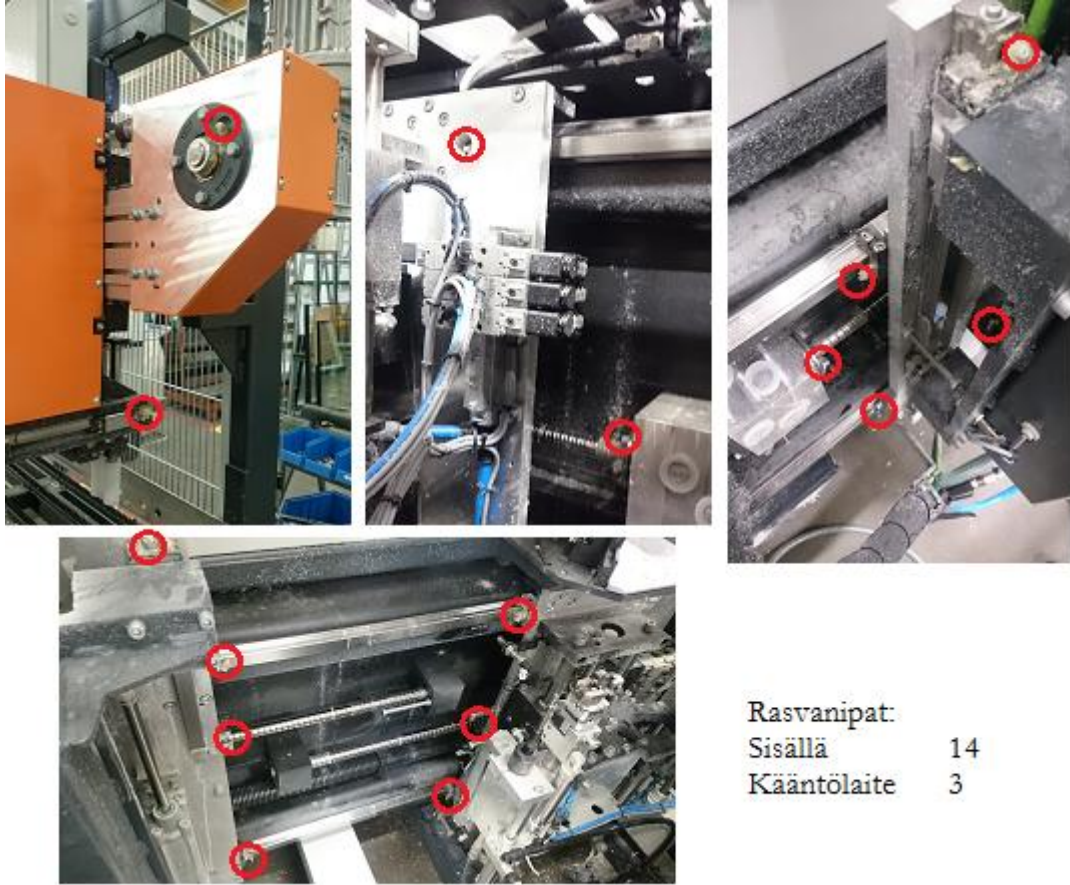
Huom.! Liukujohteiden päälle astumista tulee välttää ja epäpuhtaudet pyyhkiä tarvittaessa!

2.2 Huoltotaulukko

Stürtz ConnectStar-V-4-P HITSAUSKONE							
Kohde	Työ	Väli/työtunnit					Täsmennys
		Tarv.	8	1 kk	3 kk	Puoliv.	
Turvalaitteet	Tarkista		x				Tarkasta toiminta
Hitsausfilmit	Puhdista	x					Seuraa kulumista
	Tarkista		x				Repeämät ja vahingot
Laitek kokonaisuus	Puhdista		x				Perus puhdistus vuoron päätteeksi
	Tarkista			x			30min suursiivous
Lineaarijohtimet	Puhdista			x			Ääni käytön aikana (kirsunta, kitinä, rutina)
	Tarkista			x			Paineilmalla tai nukkaantumattomalla liinalla
	Voitele			x			Onko vahingoittunut, sekä ääni käytettäessä
Männänvarret	Puhdista			x			Rasvanipat (kaksi puristusta)
	Tarkista			x			Paineilmalla tai nukkaantumattomalla liinalla
Paineilmahuoltoyksikkö	Puhdista	x					Onko vahingoittunut, sekä ääni käytettäessä
Hammashihna	Puhdista			x			Säiliöt ja suodattimet
	Tarkista					x	Paineilmalla tai nukkaantumattomalla liinalla
Laippalaakeri	Voitele					x	Visuaalinen tarkastus murtumien ja vahingoittumisien varalta
Hammaspyörä	Tarkista					x	Rasvanipat (kaksi puristusta)
Kytkimet ja optiset anturit	Puhdista		x				Ruoste ja likaantuminen
Sähkökaapelit ja liitännät	Tarkista			x			Paineilmalla tai nukkaantumattomalla liinalla
KytKentäkaapin ilmastointi	Puhdista				x		Ovatko turvalliset
							Puhdista suodatin paineilmalla

3 KULMANPUHDISTUSKONE STÜRTZ

3.1 Erityisesti huomioitavia kohteita



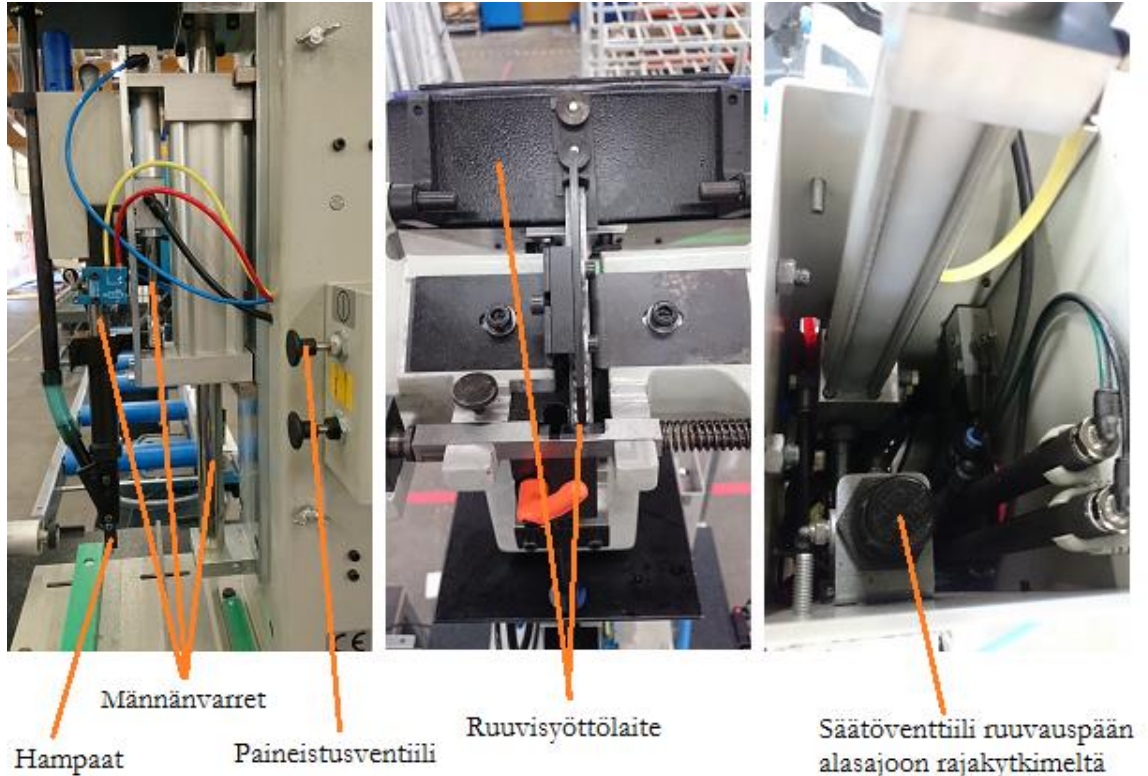
Rasvanipat: 14
Sisällä 3
Kääntölaite 3

3.2 Huoltotaulukko

Stürtz 4AML KULMANPUHDISTUSKONE							
Kohde	Työ	Väli/työtunnit					Täsmennys
		Tarv.	8	1 kk	3 kk	muu.	
Turvalaitteet	Tarkista		x				Tarkasta toiminta
Laitetekonaisuus	Puhdista		x				Perus puhdistus vuoron päätteeksi
				x			Suursiivous
	Tarkista		x				Silmämääräisesti (ruoste, pinttymät ja vahingot)
Hammasjarru	Tarkista				x		Yleisilme, vahingot ja turvallisuus (Hallintalaite ei saa näkyä)
				x			Onko vahingoittunut, sekä ääni käytettäessä
Työstävät terät	Puhdista		x				Paineilmalla
	Tarkista			x			Yleisilme, vahingot ja turvallisuus
Päärunko (Lineaarijohteet, laakeroinnit, sylinterit)	Puhdista	x					Paineilmalla
	Tarkista				x		Vahingot, ääni käytettäessä
	Voitele			x			Lineaarijohteet, ruuvijohteet (2 puristusta)
Työkalutukivarret (Lineaarijohteet, laakeroinnit, sylinterit)	Puhdista	x					Paineilmalla
	Tarkista				x		Paineilmalla, tai nukkaantumattomalla liinalla
	Voitele				x		Männänvarret öljyyn kastetulla nukkaantumattomalla liinalla
Puristinyksikkö (Pneumaattiset kytkennät, sylinterit)	Tarkista			x			Likaisuus, turvallisuus
	Tarkista				x		Vahingot ja ääni käytettäessä
Kääntöaseman harjakset	Puhdista		x				Paineilmalla
Kääntölaite	Puhdista		x				Paineilmalla, tai nukkaantumattomalla liinalla
	Voitele			x			
Kääntölaitteen pyörät	Tarkista			x			Yleisilme
	Vaihda	x					Tarvittaessa
Hammasihna	Vaihda	x					Tarvittaessa

4 RUUVAUSKONE ADS 259

4.1 Erityisesti huomioitavia kohteita



4.2 Huoltotoimenpiteet

Huomio! Poista paineistus laitteesta toimenpiteen ajaksi ylemmästä ohjausventtiilistä. Ruuvausyksikön pään tulee laskea alas.

4.2.1 Päivittävät tarkastukset

1. Pneumatiikka

- Täytä öljysäiliö
- Tyhjennä vedenerotinsäiliö, vedentaso ei saa ylittää MAX tasoa
- Tarkista paineenkytkentäpainikkeen toiminta. Ruuvausyksikön tulee laskeutua alas.
- Tarkista, että käsin nostettaessa rajakytkimelle, ruuvausyksikön pää laskee alas itsestään paineen ollessa kytkettynä laitteeseen. Tarvittaessa voitele männänvarret pneumatiikka öljyllä ja/tai lisää Painetta koneen sisällä olevasta mustasta säätöventtiilistä.

2. Ruuvauskärjen kunnon tarkistaminen:

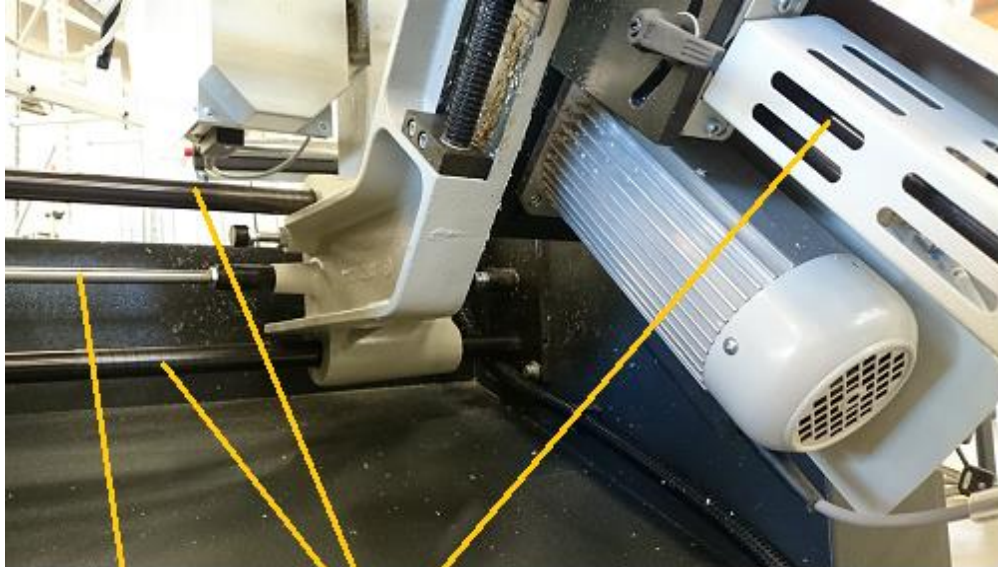
Nosta ruuvausyksikön päätä kädellä, kunnes ruuvauskärki tulee näkyviin hapaisten hampaiden (kuva) välistä. Vaihda kärki ja varsi tarvittaessa.

4.2.2 **Viikoittaiset** tarkistukset, puhdistukset ja huollot

1. Puhdista kone öljystä, liasta ja jäljistä. Älä käytä liuottimia.
2. Puhdista ruuvisyöttölaite sisältä esim. paineilmalla, öljyä syöttölaitteen ruuvijono
3. Voitele ruuviannostelijan molemmat männänvarret pneumatiikka öljyllä.
4. Tarkasta paineilmaletkujen liitännät ja ruuviliitokset
5. Tarkasta hampaiden toiminta ja kuluneisuus. Jos ruuvi ei ohjaudu riittävän tiukasti hapaisten väliin, tulee hampaiden molemmat puolet vaihtaa.

5 VESI JA TUULETUSREIKÄJYRSIN WSF 74

5.1 Erityisesti huomioitavia kohteita



Männänvarsi

Liukujohteet

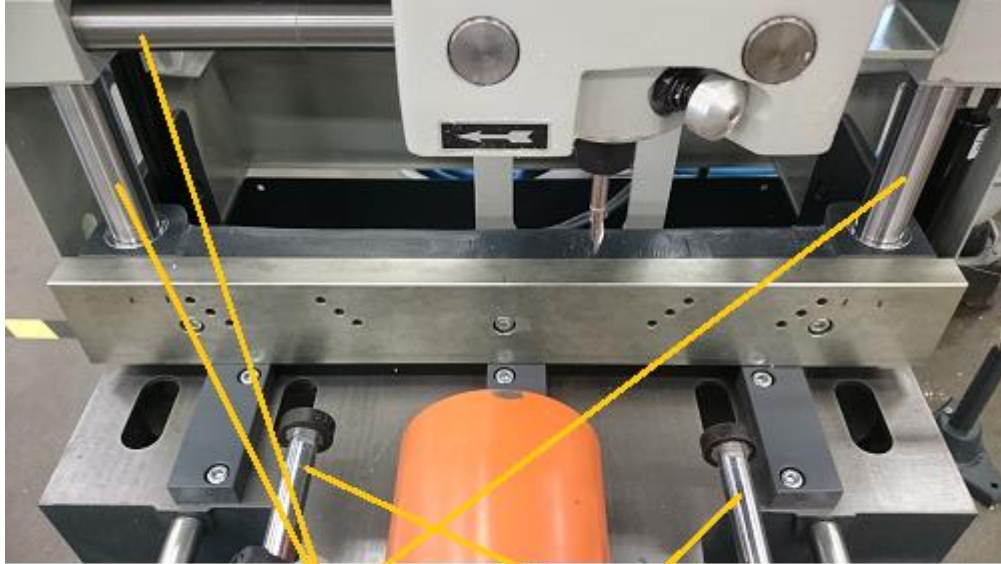
Liukujohteet ja männänvarret tulee voidella kuukausittain öljyllä

5.2 Huoltotaulukko

Elumatec WSF 74 VESI- JA TUULETUSREIKÄJYRSIN							
Kohde	Työ	Väli/työtunnit					Täsmennys
		Tarvittaessa	8	40	1 kk	muu	
Turvallitteet	Tarkista		x				Tarkasta toiminta
Laitetekonaisuus	Puhdista		x				Perus puhdistus vuoron päätteeksi
	Puhdista				x		Perusteellinen puhdistus
	Tarkista				x		Tukivarsien ruuvien ja kahvojen tiukkuus, karojen tiukkuus
Työstötaso	Puhdista	x	x				Paineilmalla, useita kertoja vuorossa/tarvittaessa
Liukujohteet	Puhdista		x				Paineilmalla
	Voitele				x		Liukujohteet ja männänvarret pneumatiikka öljyllä
Puristinsylinterit	Tarkista		x				Kunto, tiiveys, vaihda tarvittaessa
Työkalut	Puhdista	x	x				Paineilmalla
	Tarkista	x	x				Terien kunto, ääni koneen käydessä, sekä työstöjälki
	Vaihda	x					Huonokuntoiset terät
Paineilmalaitteet ja letkut	Puhdista	x					Paineilmalla
	Tarkista				x		Vuotojen ja halkeamien varalta, letkujen liitännät, käyttöpaine (7bar)
Paineilmahuoltoyksikkö	Puhdista	x			x		Paineilmalla, tarkista vuotaako, tyhjennä vedenerotinsäiliö
Sähkökaapelit ja liitännät	Tarkista				x		Turvallisuus, vahingoittuminen

6 VETIMENREIKÄJYRSIN GF 171

6.1 Huollon kannalta oleellisia yksityiskohtia



Liukujohteet

Männänvarret

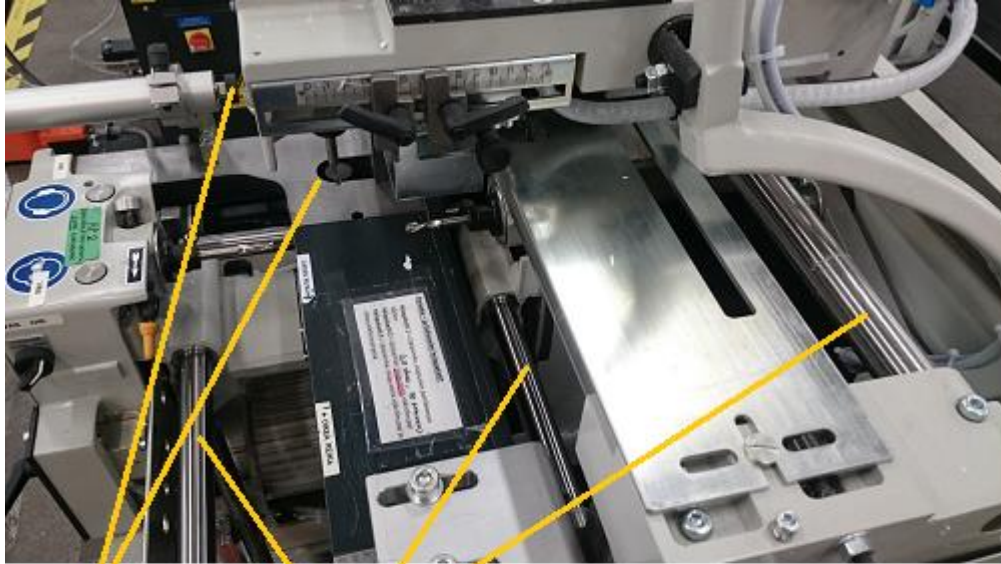
Liukujohteet ja männänvarret tulee voidella kuukausittain öljyllä.

6.2 Huoltotaulukko

Elumatec GF 171 VETIMENREIKÄJYRSIN							
Kohde	Työ	Väli/työtunnit					Täsmennys
		Tarvittaessa	8	40	1 kk	muu	
Turvallitteet	Tarkista		x				Tarkasta toiminta
Laitkokokonaisuus	Puhdista		x				Perus puhdistus vuoron päätteeksi
	Puhdista				x		Perusteellinen puhdistus
	Tarkista				x		Tukivarsien ruuvien ja kahvojen tiukkuus
Työstötaso ja keskityslaite	Puhdista	x	x				Paineilmalla, useita kertoja vuorossa/tarvittaessa
	Voitele				x		Hammarrattaat ja hammaspyörä, pyyhi vanha rasva
Liukujohteet	Puhdista		x				Paineilmalla
	Voitele				x		Liukujohteet ja männänvarret pneumatiikka öljyllä
Puristinsylinterit	Tarkista		x				Kunto, tiiveys, vaihda tarvittaessa
Työkalut	Puhdista	x	x				Paineilmalla
	Tarkista	x	x				Terien kunto, ääni koneen käydessä, sekä työstöjälki
	Vaihda	x					Huonokuntoiset terät
Hammashihna	Tarkista				x		Hihnan kireys (7-8mm siirtymä kun F = 30-35N), kiristä tarvittaessa
Paineilmalaitteet ja letkut	Puhdista	x					Paineilmalla
	Tarkista				x		Vuotojen ja halkeamien varalta, letkujen liitännät, käyttöpaine (7bar)
Paineilmahuoltoyksikkö	Puhdista	x			x		Paineilmalla, tarkista vuotaako, tyhjennä vedenerotinsäiliö
Sähkökaapelit ja liitännät	Tarkista				x		Turvallisuus, vahingoittuminen

7 OVIVETIMENREIKÄJYRSIN KF 178

7.1 Erityisesti huomioitavia kohteita



Puristimet

Liukujohteet

Liukujohteet ja männänvarret tulee voidella kuukausittain öljyllä

7.2 Huoltotaulukko

Elumatec KF 178 OVIVETIMENREIKÄJYRSIN							
Kohde	Työ	Väli/työtunnit					Täsmennys
		Tarvittaessa	8	40	1 kk	muu	
Turvalaitteet	Tarkista		x				Tarkasta toiminta
Laitetekonaisuus	Puhdista		x				Perus puhdistus vuoron päätteeksi
	Puhdista				x		Perusteellinen puhdistus
	Tarkista				x		Tukivarsien ruuvien ja kahvojen tiukkuus
Työstötaso ja keskityslaite	Puhdista	x	x				Paineilmalla, useita kertoja vuorossa/tarvittaessa
	Voitele				x		Hammarrattaat ja hammaspyörä, pyyhi vanha rasva
Liukujohteet	Puhdista		x				Paineilmalla
	Voitele				x		Liukujohteet ja männänvarret pneumatiikka öljyllä
Puristinsylinterit	Tarkista		x				Kunto, tiiveys, vaihda tarvittaessa
Työkalut	Puhdista	x	x				Paineilmalla
	Tarkista	x	x				Terien kunto, ääni koneen käydessä, sekä työstöjälki
	Vaihda	x					Huonokuntoiset terät
Hammashihna	Tarkista				x		Hihnan kireys (7-8mm siirtymä kun F = 30-30N), kiristä/vaihda tarvittaessa
Paineilmalaitteet ja letkut	Puhdista	x					Paineilmalla
	Tarkista				x		Vuotojen ja halkeamien varalta, letkujen liitännät, käyttöpaine (7bar)
Paineilmahuoltoyksikkö	Puhdista	x			x		Paineilmalla, tarkista vuotaako, tyhjennä vedenerotinsäiliö
Sähkökaapelit ja liitännät	Tarkista				x		Turvallisuus, kunto

8 TAPPIKONE AF 221

8.1 Erityisesti huomioitavia kohteita



Liukujohteet

Puruimurin
suodattimen puhdistin

Puruimurin roottorin
siivekkeet tukkeutuneet

8.2 Huoltotaulukko

Elumatec AF 221 TAPPIKONE							
Kohde	Työ	Väli/työtunnit					Täsmennys
		Tarvittaessa	8	40	1 kk	muu	
Turvallitteet	Tarkista		x				Tarkasta toiminta
Laitetekonaisuus	Puhdista		x				Perus puhdistus vuoron päätteeksi
	Puhdista				x		Perusteellinen puhdistus
	Tarkista				x		Tukivarsien ruuvien ja kahvojen tiukkuus
Työstötaso	Puhdista	x	x				Paineilmalla, useita kertoja vuorossa/tarvittaessa
Liukujohteet ja sylinterit	Puhdista		x				Paineilmalla
	Voitele				x		Liukujohteet ja männänvarret pneumatiikka öljyllä
Puristinsylinterit	Tarkista		x				Kunto, tiiveys, vaihda tarvittaessa
Teräpaketit	Puhdista	x					Paineilmalla vaihdettaessa
	Tarkista	x	x				Terien kunto, ääni koneen käydessä, sekä työstöjälki
	Vaihda	x					Huonokuntoiset teräpaketit
Paineilmalaitteet ja letkut	Puhdista	x					Paineilmalla
	Tarkista				x		Vuotojen ja halkeamien varalta, letkujen liitännät
Paineilmahuoltoyksikkö	Puhdista	x			x		Paineilmalla, tarkista vuotaako, tyhjennä vedenerotinsäiliö
Sähkökaapelit ja liitännät	Tarkista				x		Käyttöpaine (7 baaria), turvallisuus, vahingoittuminen
Puruimuri	Puhdista		x				Suodatin päivittäin pyörittämällä puhdistuskampea (kuva)
	Tarkista				x		Letkut ja liitokset tukkeumien varalta (kuva)

9 ALUMIINISAHA MGS 72, MITTAVASTE MMS200

9.1 Erityisesti huomioitavia kohteita



Teräsuojan pidin Rasvanippa



Mittavasteen ketju

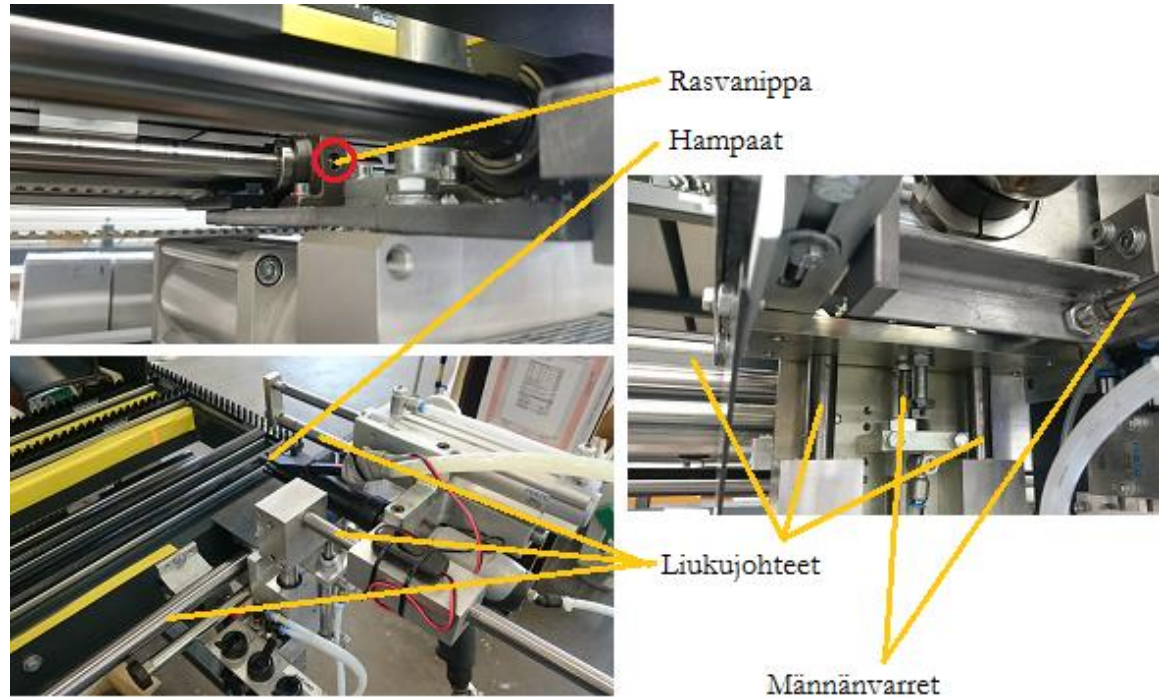
Mittavasteen
liukujohteet

9.2 Huoltotaulukko

Elumatec MGS 72 ALUMIINISAHA							
Kohde	Työ	Väli/työtunnit					Täsmennys
		Tarvittaessa	8	40	1 kk	muu	
Turvallisuus	Tarkista		x				Tarkista toiminta
Laittekokonaisuus	Puhdista		x				Perus puhdistus vuoron päätteeksi
	Puhdista				x		Perusteellinen puhdistus
	Voitele				x		Sahan kääntöakseli rasvanipoista molemmin puolin
	Tarkista				x		Kiristysruuvien ja kahvojen tiukkuus
Työstötaso ja rullarata	Puhdista	x	x				Paineilmalla, useita kertoja vuorossa/tarvittaessa
Liukujohteet ja sylinterit	Puhdista		x				Paineilmalla
	Voitele				x		Liukujohteet ja männänvarret pneumaattisella öljyllä
Puristinsylinterit	Tarkista		x				Kunto, tiiveys, vaihda tarvittaessa
Sahaterä	Puhdista	x					Paineilmalla
	Tarkista	x	x				Terien kunto, ääni koneen käydessä, sekä työstöjälki
	Vaihda	x					Huonokuntoinen terä
Paineilmalaitteet ja letkut	Puhdista	x					Paineilmalla
	Tarkista				x		Vuotojen ja halkeamien varalta, letkujen liitännät, käyttöpaine (7bar)
Paineilmahuoltoyksikkö	Puhdista	x			x		Paineilmalla, tarkista vuotaako, tyhjennä vedenerotinsäiliö
Sähkökaapelit ja liitännät	Tarkista				x		Turvallisuus, vahingoittuminen
Puruimuri	Puhdista		x				Suodatin päivittäin puistamalla kangasta
	Tarkista				x		Letkut ja liitokset tukkeumien varalta

10 HELOTUSASEMA FAZ 2800

10.1 Erityisesti huomioitavia kohteita

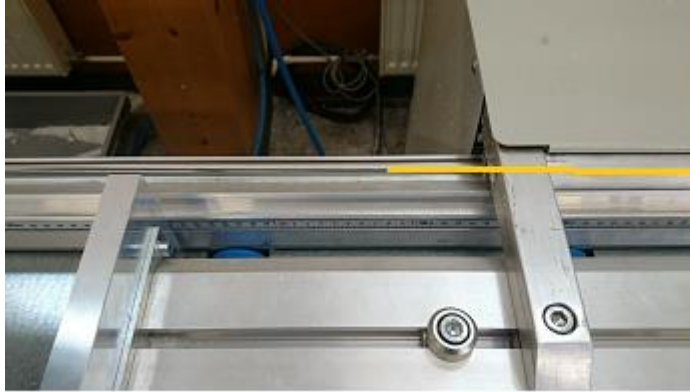


10.2 Huoltotaulukko

Elumatec FAZ 2800 HELOTUSASEMA							
Kohde	Työ	Väli/työtunnit					Täsmennys
		Tarvittaessa	8	40	1 kk	muu	
Turvalliset	Tarkista		x				Tarkista toiminta
Laittekokonaisuus	Puhdista		x				Perus puhdistus vuoron päätteeksi
	Puhdista				x		Perusteellinen puhdistus
	Tarkista				x		Kiristysruuvien ja kahvojen tiukkuus
Työstötaso ja harjakset	Puhdista	x	x				Paineilmalla
Liukujohteet ja sylinterit	Puhdista		x				Paineilmalla
	Voitele				x		Liukujohteet, kääntöpöydän akseli, männänvarret (rasva, öljy, grafiitti)
Ruuvauslaite ja syöttölaite	Tarkista				x		Hampaiden kuluneisuus, ruuvikärjen kunto
	Puhdista				x		Ruuvisäiliö paineilmalla
Poranterät	Puhdista	x					Paineilmalla
	Tarkista	x	x				Terien kunto, ääni koneen käydessä, sekä työstöjälki
	Vaihda	x					Huonokuntoinen terä
Paineilmalaitteet ja letkut	Puhdista	x					Paineilmalla
	Tarkista				x		Vuotojen ja halkeamien varalta, letkujen liitännät, käyttöpaine (7bar)
Paineilmahuoltoyksikkö	Puhdista	x			x		Paineilmalla, tarkista vuotaako, tyhjennä vedenerotinsäiliö
Sähkökaapelit ja liitännät	Tarkista				x		Turvallisuus, vahingoittuminen

11 LASITUSLISTASAHA GLS 192, MITTAVASTE EMA201

11.1 Erityisesti huomioitavia kohteita



Mittavasteen liukujohde



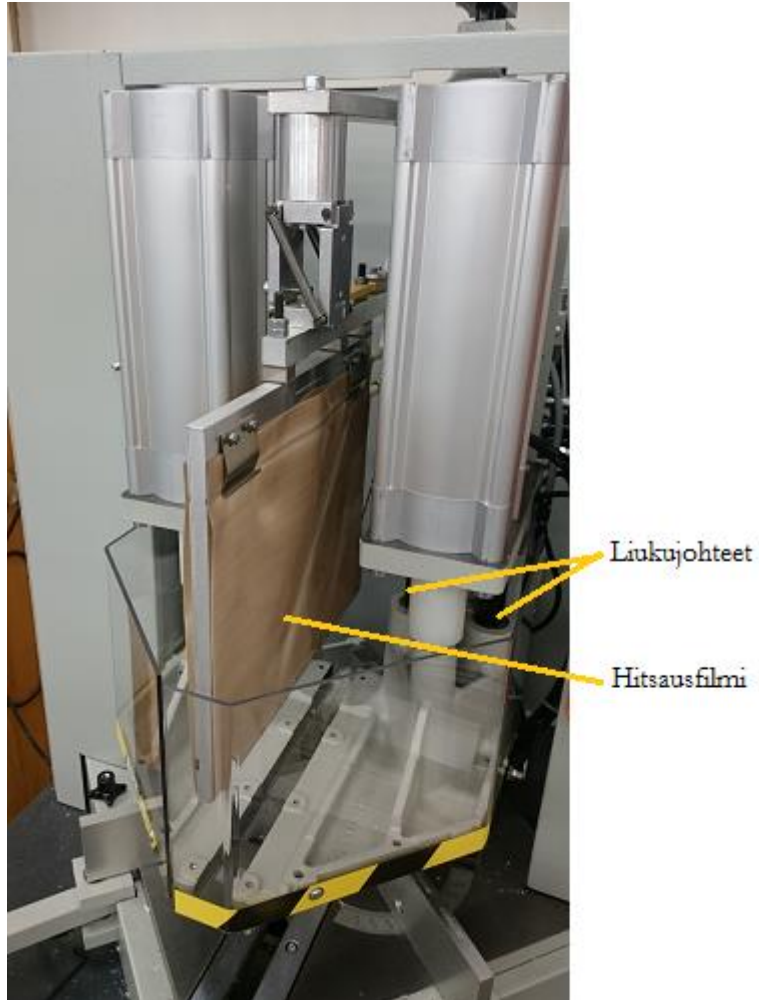
Puruimurin tukkeutunut suodatin

11.2 Huoltotaulukko

Elumatec GLS 192 LASITUSLISTASAHA							
Kohde	Työ	Väli/työtunnit					Täsmennys
		Tarvittaessa	8	40	1 kk	muu	
Turvalaitteet	Tarkista		x				Tarkista toiminta
Laitetekonaisuus	Puhdista		x				Perus puhdistus vuoron päätteeksi
	Puhdista				x		Perusteellinen puhdistus
Työstötaso ja rullarata	Puhdista	x	x				Paineilmalla muutamia kertoja päivässä/tarvittaessa
Liukujohteet ja sylinterit	Puhdista		x				Paineilmalla
	Voitele				x		Liukujohteet ja männänvarret pneumatiikka öljyllä
Sahanterät	Puhdista	x					Paineilmalla
	Tarkista	x	x				Terien kunto, ääni koneen käydessä, sekä työstöjälki
	Vaihda	x					Huonokuntoinen terä
Paineilmalaitteet ja letkut	Puhdista	x					Paineilmalla
	Tarkista				x		Vuotojen ja halkeamien varalta, letkujen liitännät, käyttöpaine (7bar)
Paineilmahuoltoyksikkö	Puhdista	x			x		Paineilmalla, tarkista vuotaako, tyhjennä vedenerotinsäiliö
Sähkökaapelit ja liitännät	Tarkista				x		Turvallisuus, vahingoittuminen
Puruimuri	Puhdista		x				Ravistamalla suodatinpussia, poista tukkeumat (kuva)

12 YKSIPÄINEN HITSAUSKONE ES 710 LV

12.1 Erityisesti huomioitavia kohteita

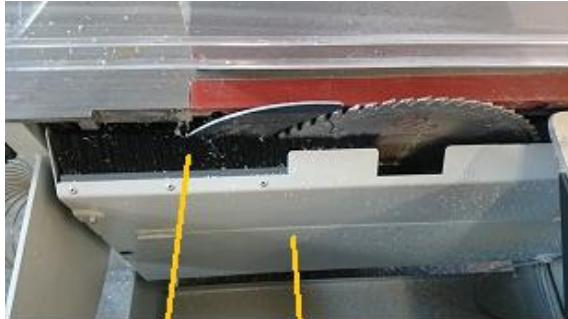


12.2 Laitteen osat

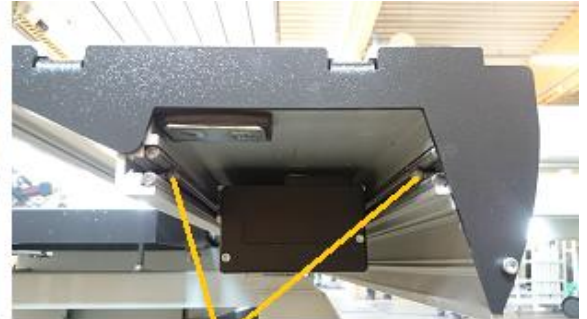
Elumatec ES 710 LV HITSAUSKONE							
Kohde	Työ	Väli/työtunnit					Täsmennys
		Tarvittaessa	8	40	1 kk	muu	
Turvalliset	Tarkista		x				Tarkista toiminta
Laittekokonaisuus	Puhdista		x				Perus puhdistus vuoron päätteeksi
	Puhdista				x		Perusteellinen puhdistus
	Tarkista				x		Kiristysruuvien ja kahvojen tiukkuus
Työstötaso	Puhdista	x	x				Paineilmalla
Liukujohteet ja sylinterit	Puhdista		x				Paineilmalla
	Voitele				x		Liukujohteet grafiittipölyllä ja männänvarret pneumatiikka öljyllä
Hitsausfilmi	Tarkista				x		Kunto (repeämät, muovin kiinnipalaminen, kuluneisuus)
	Puhdista				x		Ruuvisäiliö paineilmalla
Paineilmalaitteet ja letkut	Puhdista	x					Paineilmalla
	Tarkista				x		Vuotojen ja halkeamien varalta, letkujen liitännät, käyttöpaine (7bar)
Paineilmahuoltoyksikkö	Puhdista	x			x		Paineilmalla, tarkista vuotaako, tyhjä vedenerotinsäiliö
Sähkökaapelit ja liitännät	Tarkista				x		Turvallisuus, vahingoittuminen

13 PÖYTÄSIRKKELI ROBLAND

13.1 Erityisesti huomioitavia kohteita



Teräharja ja purutila



Liukutason
liukujohteet

13.2 Huoltotaulukko

ROBLAND NZ 3200/NZ AXIS ERGO PÖYTÄSIRKKELI							
Kohde	Työ	Väli/työtunnit					Täsmennys
		Tarv.	8	40	1 kk	muu	
Turvallitteet	Tarkista		x				Tarkista toiminta
Laitetekonaisuus	Puhdista		x				Perus puhdistus vuoron päätteeksi
	Puhdista			x			Perusteellinen puhdistus
Työstötaso	Puhdista	x	x				Paineilmalla
Liukutaso	Puhdista		x				Paineilmalla
	Voitele				x		Liikkuvat ohuella öljyllä esim. WD-40
Sahaterä	Puhdista	x					Paineilmalla
	Tarkista	x	x				Terän kunto, ääni, työstöjälki
	Vaihda	x					Huonokuntoinen terä
Sähkökaapelit ja liitännät	Tarkista				x		Turvallisuus ja kytkennät
Puruimuri	Puhdista		x				Suodatin päivittäin pyörittämällä kahvasta
	Tarkista				x		Letkut ja liitokset tukkeumien varalta

14 ALAJYRSIN NOVA

14.1 Erityisesti huomioitavia kohteita



14.2 Huoltotaulukko

NOVA ALAJYRSIN							
Kohde	Työ	Väli/työtunnit					Täsmennys
		Tarv.	8	40	1 kk	muu	
Turvalaitteet	Tarkista		x				Tarkista toiminta
Laitetekonaisuus	Puhdista		x				Perus puhdistus vuoron päätteeksi
	Puhdista			x			Perusteellinen puhdistus myös sisältä
Työstötaso	Puhdista	x	x				Paineilmalla, puhdista ruosteesta tarv.
Moottorin osat	Tarkista				x		Ruoste, voitele esim. WD-40 tarvittaessa
Terä	Puhdista	x					Paineilmalla
	Tarkista	x	x				Terän kunto, ääni, työstöjälki
	Vaihda	x					Huonokuntoinen terä
Syöttölaite	Puhdista		x				Paineilmalla
	Voitele				x		Rasvaniipat, yksi painallus
Sähkökaapelit ja liitännät	Tarkista				x		Turvallisuus ja kytkennät
Puruimuri	Puhdista		x				Suodatin kammella vuoron lopuksi
	Tarkista				x		Letkut ja liitokset tukkeumien varalta

15 LASINOSTIN CIMEK



15.1 Huoltotoimenpiteet

1. Tyhjennä huoltoyksikön vedenerotinsäiliö kuukauden välein
2. Jos alipaine ei saavuta -0,7bar:
 - Tarkasta imukuppien kunto ja vaihda tarvittaessa
 - Tarkasta ovatko tyhjiöpumpun äänenvaimentimet tukossa ja puhdista/vaihda tarvittaessa

16 TERÄSVANNESAHA BAUER

16.1 Erityisesti huomioitavia kohteita



Terän kiristin

Ohjurit

Sahauspaineen
säätöjousi

Leikkuuneste-
astia



16.2 Huoltotaulukko

BAUER S320 TERÄSVANNESAHA							
Kohde	Työ	Väli/työtunnit					Täsmennys
		Tarv.	8	1 kk	1 v	muu.	
Turvalaitteet	Tarkista		x				Tarkasta toiminta
Sahaterä	Vaihda	x					Tarvittaessa, tarkasta teräharjan asento vaihdon jälkeen (5mm harjan sisässä).
	Tarkista		x				Ääni, sahausjälki, pomppiminen
	Tarkista	x					Tarkista vaihdon yhteydessä terän ohjainten asento.
Laitetekonaisuus	Puhdista		x				Perus puhdistus vuoron päätteeksi
				x			Isompi siivous
Rullarata	Puhdista		x				Paineilmalla tai nukkaantumattomalla liinalla
Puristin	Tarkista		x				Puristimen kulma, muuta tarvittaessa
Jäähdytysneste	Tarkista		x				Tarkista määrä, vuotavatko letkut tai säiliö
	Puhdista			x			Säiliö
Vastekelkka	Puhdista		x				Paineilmalla tai nukkaantumattomalla liinalla
	Voitele				x		
Tarrat ja kyltit	Vaihda	x					Vaihda epäselvät kyltit

17 PAINEILMAKOMPRESSORI ATLASCOPCO

17.1 Erityisesti huomioitavia kohteita



Lauhteen suodatin



Ilmansuodatin



Öljyn poistoletku

Öljysuodatin

Öljytason tarkastusilmä

Huom!

Tarkemmat ohjeet kompressorin öljyn vaihtoon tms. huoltotoimiin löytyvät laitteen ohjekirjasta alkaen s. 90 ja lauhteen suotimen osalta omasta ohjekirjastaan s. 17

17.2 Huoltotaulukko

AtlasCopco Paineilmakompressori							
Kohde	Työ	Väli					Täsmennys
		Päivittäin	Kuukausi	3 Kuukautta	Vuosittain	2 vuotta	
Öljy	Tarkista		x				Tarkasta määrä, lisää tarvittaessa
	Vaihda				x		Öljyt, öljysuodatin ja öljynerottimen elementti
Lauhdutin	Tarkista		x				Lauhteen poistuminen, puhdistetun lauhteen sävy
	Tarkista		x				Huoltoilmaisimen taso -> tarvittavat toimenpiteet
Jäähdyttimet	Puhdista				x		Jäähdytin ja puhallin tarvittaessa
	Tarkista				x		Jäähdyttimen likaisuus
Ilmansuodatin	Tarkista				x		Kunto
	Vaihda				x		Ilmansuodattimen patruuna
Venttiilit	Vaihda					x	Paluulinjan vastaventtiili, puhalla rajoittimen suutin ulos
	Vaihda					x	Minimipaineventtiili ja termostaattiventtiili (varovasti)
	Vaihda					x	Elektroninen lauhteenpoistiventtiili
Sähkölaitekotelo	Vaihda					x	Suodatinpatruuna
Varoventtiili	Tarkista					x	Koeistuta
Muuta	Tarkista					x	Merkkivalo- ja näyttötesti
	Tarkista					x	Vuotaako mistään, paine- ja lämpötilalukemat

18 NOSTO-OVET CRAWFORD



Käyttöketju



Rajakytkin

Ohjausrulla

18.1 Huoltotoimenpiteet

Puolen vuoden välein

Ovikoneisto

1. Rajakatkaisijoiden säätö
2. Liukukytkimen tarkistus
3. Kiilahihnan kireyden tarkistus
4. Käyttöketjun kireys ja voitelu (Paksulla öljyllä tai rasvalla)

Nosto-ovi

1. Teräsköysien ja pulttiliitoksien tarkistus
2. Laakerien, saranoiden ja ohjausrullien voitelu
3. Vääntäjouset ja teräsköydet tarkistetaan ja säädetään tarvittaessa

19 JÄTEPURISTIN MIL-TEK



Öljyn lisääminen



Sylinterille menevä
letku

19.1 Huoltotoimenpiteet

Päivittäin

1. Poista jumiutunut materiaali alakautta

Kerran kuussa:

1. Irrota paineilmasyöttö. Laita pieni määrä (20-25ml/puristin) paineilmaöljyä letkun päähän.
2. Irrota sylinterille menevän letkun liitos koneen yläpäästä ja lisää 20 tippaa öljyä

Kerran vuodessa:

1. Voitele männänvarsi ja liukujohteet
2. Tarkasta puristuslevyn tiiveys ja säädä sivurautoja tarvittaessa

20 MUUT PAINEILMATOIMISET LAITTEET

Paineilmakäyttöisten laitteiden kuten **ruuvinvääntimien**, **nakertajan**, **naulapistoolin**, tai muiden vastaavien laitteiden huolto on tarpeen mukaan, mutta vähintäänkin kuukausittain lisättävä pieni määrä paineilmaöljyä letkun liitokseen, sekä liikkuvien osien ulkopuolinen voitelu tarvittaessa.

SILTANOSTURIN KÄYTTÖMOOTTORI KITO

Huoltotoimenpiteet

Puolen vuoden välein:

1. Puhdista
2. Tarkasta öljytaso
3. Puhdista ja voitele ketju ketjurasvalla

LIITE 2 MÄÄRÄAIKAISHUOLTOLISTAT

Ajankohta	Huoltotoimi	HITSAUSSOLU	Tehty	Huomautukset	Kuittaus
vk 38	Ruuvarin huolto				
	KP-koneen siivous ja tark.				
	Bauerin viikkosiivous ja tark.				
	Hitsauskoneen rasvaus, siivous ja tark.				
	KP-koneen rasvaus				
	Paineilmalaitteiden öljyäminen				
	Hitsaus ja KP sähkökaappien lv-suodattimien puhdistus				
vk 39	Ruuvarin huolto				
	KP-koneen siivous ja tark.				
	Bauerin siivous ja tark.				
vk 40	Ruuvarin huolto				
	KP-koneen siivous ja tark.				
	Bauerin siivous ja tark.				
vk 41	Ruuvarin huolto				
	KP-koneen siivous ja tark.				
	Bauerin siivous ja tark.				
vk 42	Ruuvarin huolto				
	KP-koneen siivous ja tark.				
	Bauerin siivous ja tark.				
	Hitsauskoneen rasvaus, siivous ja tark.				
	KP-koneen rasvaus				
	Paineilmalaitteiden öljyäminen				
vk 43	Ruuvarin huolto				
	KP-koneen siivous ja tark.				
	Bauerin siivous ja tark.				
vk 44	Ruuvarin huolto				
	KP-koneen siivous ja tark.				
	Bauerin siivous ja tark.				
vk 45	Ruuvarin huolto				
	KP-koneen siivous ja tark.				
	Bauerin siivous ja tark.				
vk 46	Ruuvarin huolto				
	KP-koneen siivous ja tark.				
	Bauerin siivous ja tark.				
	Hitsauskoneen rasvaus, siivous ja tark.				
	KP-koneen rasvaus				
	Paineilmalaitteiden öljyäminen				
vk 47	Ruuvarin huolto				
	KP-koneen siivous ja tark.				
	Bauerin siivous ja tark.				
vk 48	Ruuvarin huolto				
	KP-koneen siivous ja tark.				
	Bauerin siivous ja tark.				
vk 49	Ruuvarin huolto				
	KP-koneen siivous ja tark.				
	Bauerin siivous ja tark.				

vk 50	Ruuvarin huolto			
	KP-koneen siivous ja tark.			
	Bauerin viikkosiivous ja tark.			
	Hitsauskoneen rasvaus, siivous ja tark.			
	KP-koneen rasvaus			
	Paineilmalaitteiden öljyäminen			
	Hitsaus ja KP sähkökaappien IV-suodattimien puhdistus			

Ajankohta	Huoltotoimi	SAHAUSSOLU	Tehty	Huomautukset	Kuittaus
vk 38	VesrR.-, vetR.-, tappikone ja NOVA siivous				
	PS siivous , (myös sisältä)				
	PS terätukivarren akselin rasvaus ja varsien voitelu				
	PS ketjun voitelu				
	VesR.-, vetR.- ja tappikoneiden liikkuvien voitelu				
	NOVA syöttölaitteen rullien rasvaus				
	Kompressorin tarkastuskäynti				
vk 39	PS, vesrR.-, vetR.-, tappikone ja NOVA siivous				
vk 40	PS, vesrR.-, vetR.-, tappikone ja NOVA siivous				
vk 41	PS, vesrR.-, vetR.-, tappikone ja NOVA siivous				
vk 42	VesrR.-, vetR.-, tappikone ja NOVA siivous				
	PS siivous (myös sisältä)				
	PS terätukivarren akselin rasvaus ja varsien voitelu				
	PS ketjun voitelu				
	VesR.-, vetR.- ja tappikoneiden liikkuvien voitelu				
	NOVA syöttölaitteen rullien rasvaus				
	Kompuran tarkastuskäynti				
vk 43	PS, vesrR.-, vetR.-, tappikone ja NOVA siivous				
vk 44	PS, vesrR.-, vetR.-, tappikone ja NOVA siivous				
vk 45	PS, vesrR.-, vetR.-, tappikone ja NOVA siivous				
vk 46	VesrR.-, vetR.-, tappikone ja NOVA siivous				
	PS siivous (myös sisältä)				
	PS terätukivarren akselin rasvaus ja varsien voitelu				
	PS ketjun voitelu				
	VesR.-, vetR.- ja tappikoneiden liikkuvien voitelu				
	NOVA syöttölaitteen rullien rasvaus				
	Kompressorin tarkastuskäynti				

vk 47	PS, vesrR.-, vetR.-, tappikone ja NOVA siivous			
vk 48	PS, vesrR.-, vetR.-, tappikone ja NOVA siivous			
vk 49	PS, vesrR.-, vetR.-, tappikone ja NOVA siivous			
vk 50	VesrR.-, vetR.-, tappikone ja NOVA siivous			
	PS siivous , (myös sisältä)			
	PS terätukivarren akselin rasvaus ja varsien voitelu			
	PS ketjun voitelu			
	VesR.-, vetR.- ja tappikoneiden liikkuvien voitelu			
	NOVA syöttölaitteen rullien rasvaus			
	Kompressorin tarkastuskäynti			

Viikko	Huoltotoimi	HELOTUSSOLU	Tehty	Huomautukset	Kuittaus
vk 38	ROBLAND siivous ja voitelu				
	LL-sahan siivous ja voitelu				
	ALU-sahan siivous , rasvaus ja voitelu				
	Helotusaseman siivous , rasvaus ja voitelu				
	Jätepuristimien öljyäminen				
	Paineilmalaitteiden öljyäminen				
	CIMEK tarkastus				
	Volvon voitelu (nostokin., ohj.sylinterit, laakerit) ja tark.				
vk 39	ROBLAND siivous				
	LL-sahan siivous				
	ALU-sahan siivous				
	Helotusaseman siivous				
vk 40	ROBLAND siivous				
	LL-sahan siivous				
	ALU-sahan siivous				
	Helotusaseman siivous				
vk 41	ROBLAND siivous				
	LL-sahan siivous				
	ALU-sahan siivous				
	Helotusaseman siivous				
vk 42	ROBLAND siivous ja voitelu				
	LL-sahan siivous ja voitelu				
	ALU-sahan siivous , rasvaus ja voitelu				

	Helotusaseman siivous , rasvaus ja voitelu			
	Jätepuristimien öljyäminen			
	Paineilmalaitteiden öljyäminen			
	CIMEK tarkastus			
	Volvon voitelu (nostokin., ohj.sylinterit, laakerit)			
vk 43	ROBLAND siivous			
	LL-sahan siivous			
	ALU-sahan siivous			
	Helotusaseman siivous			
vk 44	ROBLAND siivous			
	LL-sahan siivous			
	ALU-sahan siivous			
	Helotusaseman siivous			
vk 45	ROBLAND siivous			
	LL-sahan siivous			
	ALU-sahan siivous			
	Helotusaseman siivous			
vk 46	ROBLAND siivous ja voitelu			
	LL-sahan siivous ja voitelu			
	ALU-sahan siivous , rasvaus ja voitelu			
	Helotusaseman siivous , rasvaus ja voitelu			
	Jätepuristimien öljyäminen			
	Paineilmalaitteiden öljyäminen			
	CIMEK tarkastus			
	Volvon voitelu (nostokin., ohj.sylinterit, laakerit)			
vk 47	ROBLAND siivous			
	LL-sahan siivous			
	ALU-sahan siivous			
	Helotusaseman siivous			
vk 48	ROBLAND siivous			
	LL-sahan siivous			
	ALU-sahan siivous			
	Helotusaseman siivous			
vk 49	ROBLAND siivous			
	LL-sahan siivous			
	ALU-sahan siivous			

	Helotusaseman siivous			
vk 50	ROBLAND siivous ja voitelu			
	LL-sahan siivous ja voitelu			
	ALU-sahan siivous , rasvaus ja voitelu			
	Helotusaseman siivous , rasvaus ja voitelu			
	Jätepuristimien öljyäminen			
	Paineilmalaitteiden öljyäminen			
	CIMEK tarkastus			
	Volvon voitelu (nostokin., ohj.sylinterit, laakerit)			