

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU

Kone- ja tuotantotekniikka

Tutkintotyö

Kari Siirtola

PAISTOPURISTIMIEN ENNAKKOHUOLTOSUUNNITELMAN LAATIMINEN

Työnohjaaja

Marko Mäkilouko

Työn teettäjä

Nokian renkaat Oyj

Tampere 2007

TAMPEREEN AMMATTIKORKEAKOULU

Kone- ja tuotantotekniikka

Kone- ja laiteautomaatio

Siirtola, Kari

Paistopuristimien ennakkohuoltosuunnitelman laatiminen

Tutkintotyö

99 sivua

Työn ohjaaja

Marko Mäkilouko

Työn teettäjä

Nokian renkaat Oyj

Maaliskuu 2007

Hakusanat

huolto, ennakkohuolto, huoltosuunnitelma

TIIVISTELMÄ

Puristimet, joihin laadin huoltosuunnitelmaa, ovat Nokian renkaiden tuotantoon kuuluvia paistopuristimia, joilla vulkanoidaan henkilöauton rengas lopulliseen muotoonsa. Puristimet ovat uusia ja eri valmistajan valmistamia, kuin edelliset tehtaalla olevat puristimet. Ohjeet laadittiin kunnossapidon näkökulmasta, perustuen kokemukseen vanhemmista puristimista. Samalla otettiin huomioon valmistajan vaatimat huoltotoimenpiteet ja määräykset. Työn suunnittelua helpotti työpaikan työnohjaajieni vankka kokemus huoltotöistä paistopuristimien parissa. Heiltä sain hyviä neuvoja, esimerkiksi mitä kannattaa huoltaa ja mihin kannattaa perehtyä. Tämä helpotti työtäni, sillä turha työ jäi pois.

Tämän työn aiheena oli perehtyä Herbert Maschinen- und Anlagenbau GmbH & Co. KG ja Mitsubishi heavy industries LTD Hiroshima Machinery Works Rubber & Tire Machinery Groupin valmistamiin paistopuristimiin, joilla vulkanoidaan henkilöauton renkaita. Tarkoituksena oli laatia kunnossapito- ja ennakkohuoltosuunnitelmat molemmille puristimille. Työn tavoitteena oli tehdä niin kattavat ohjeet, että niiden avulla selviää tärkeimmät huoltokohteet ja huoltovälit. Puristimet ovat työnantajani Nokian renkaat Oyj:n uusimpia investointeja. Tässä työssä tulee hyvin selville huoltokohteet, huoltovälit ja ohjeet helpottavat työn suorittamista, vaikka ei kokemusta puristimen huollosta olisikaan.

TAMPERE POLYTECHNIC

Mechanical and Production Engineering

Machine Automation

Siirtola, Kari

Maintenance Planning for Tyre Presses

Engineering Thesis

99 pages

Thesis Supervisor

Marko Mäkilouko

Compiessionong Company

Nokia Tyres

May 2007

Keywords

maintenance, maintenance planning

ABSTRACT

The presses which I am writing up maintenance plans for are new tyre presses in Nokia tyres production. They are used to bake tyres in to their final form. These tyre presses are new and made by a different manufacturer than the old once in the factory. Introductions were made from maintenances point of view and were based on the experiences from the old tyre presses. At the same time the demanded maintenance measures and instructions by the manufacturer were noticed also. The supervisors in my workplace were a big help because of their knowledge and experience with tyre presses. I got lot of tips from them for example which things are good to maintenance and which things are worth finding out for. This made my work easier because all the pointless things were left out.

The subject of this project is to write up maintenance programs of Herbert Maschinen- und Anlagenbau GmbH & Co. KG and Mitsubishi heavy industries LTD hydraulic curing presses, which are used to bake tyres of passenger car. Purpose was to write up maintenance plans for both presses. The purpose was to make so perfect maintenance plans that you are able to see the most important maintenance objects and schedule. The presses are newest investments of Nokia tyres. In this work you are able to see well the maintenance objects, maintenance schedule and these instructions will make it easier to do the work even though you had no experience in tyre presses.

ALKUSANAT

Työ oli mielenkiintoinen ja haastava. Haastavan siitä teki se, etten ole puristimien parissa työskennellyt ennestään kovin paljon, joten jouduin aloittamaan melkein nollasta. Mutta loppujen lopuksi työ opetti paljon, ja olen tyytyväinen lopputulokseen. Haluan kiittää projekti-insinööri Lauri Valtasta, osasto-insinööri Mikko Nurmista ja työnjohtaja Juha Pajusta, jotka tekivät työn mahdolliseksi omalla panoksellaan ja opastamisella. Erityisesti haluan kiittää asentaja Jarmo Vesantoa, joka oman työnsä ohessa oli suurena apuna kehittämässä tätä projektia mahdollisimman käytännön tarpeiden mukaiseksi. Hänen kokemuksensa ja ammattitaitonsa on ollut korvaamaton tiedonlähde.

Kari Siirtola Tampere 10.2.2007

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ.....	2
ABSTRACT	3
ALKUSANAT	4
SISÄLLYSLUETTELO	5
1 JOHDANTO	7
2 NOKIAN RENKAAT - POHJOISTEN OLOJEN ERIKOISOSAAJA	8
2.1 Nokian renkaiden historia	9
2.2 Nokian renkaiden historia lyhyesti	11
3 RENKAAN VALMISTUSPROSESSI.....	13
3.1. Raaka-ainevarasto	13
3.2. Sekoituskone	13
3.3. Koordin valmistus	14
3.4. Kaapelinkäärintälaitte	14
3.5. Pintalinja	14
3.6. Kokoonpano	15
3.7. Paisto eli vulkanointi.....	16
3.8. Visuaalinen tarkastus	16
3.9. Testausrumpu	16
4 KUNNOSSAPITO.....	19
4.1 Ennakoiva kunnossapito	19
4.2 Tehokas kunnossapito	20
4.3 Kunnossapitotöiden suoritus	21
4.4 Kunnossapidon kustannukset.....	22
4.5 Kunnossapito Nokian renkailla.....	24
5 PURISTINTIETOJA (Herbert):	25
6 PUHDISTUS	28
6.1 Voitelu.....	29
6.2 Voitelukaavio (Herbert)	31
6.3 Voitelun määräaikaishuolto	37
7 ENNAKKOHUOLTOTARKISTUS	41

8 MEKAANINEN MÄÄRÄAIKAISHUOLTO	47
9 SÄHKÖ	55
10 PURISTIN TIETOJA (Mitsubishi):	62
11 PUHDISTUS	64
11.1 Voitelu.....	65
11.2 Voitelukaavio	66
11.3 Voitelun määräaikaishuolto	69
12 ENNAKKOHUOLTOTARKISTUS	75
14 SÄHKÖ	90
15 TULOSTEN TARKASTELU JA ARVIOINTI	98
LÄHDELUETTELO	99

1 JOHDANTO

Nokian renkaat sijaitsee Tampereen kupeessa Nokian kaupungissa. Nokian renkaat valmistaa henkilöauton renkaita. Tällä yrityksellä on pitkät perinteet renkaan valmistuksessa, jotka ulottuvat 1900- luvun alkupuolelle asti.

Olen työskennellyt koko opiskeluaikani kyseisessä yrityksessä kunnossapidon tehtävissä, joten oli loogista tehdä opinnäytetyöni heille. Nokian renkaat on investoinut paljon viimeaikoina uusiin koneisiin. Tästä johtuen, sain mahdollisuuden tehdä huoltosuunnitelma uusille paistopuristimille, joilla korvataan vanhaa konekanta. Työ oli helppo aloittaa, sillä sain olla mukana puristimien asennuksesta lähtien.

Työnteettäjä; Nokian renkaat halusi, että työni käsittelee paistopuristimien ennakko- huoltoa ja huoltosuunnitelmaa. Toimivalla kunnossapito-ohjelmalla minimoidaan turhat konerikot ja estetään tuotantokatkokset. Kun ei ole konerikkoja, niin tuotannon käyttöaste paranee ja tuotannonmenetyskustannukset vähenee. Työ tulee olemaan käytössä huoltopäivinä suuntaa antavana ohjeena tilanteesta riippuen.

Aloitin työnsuunnittelun perehtymällä vanhempiin paistopuristimiin ja lukemalla valmistajien manuaaleja, sekä haastatteleamalla työntekijöitä. Näistä tiedonlähteistä alkoi kerääntymään tarvittavaa materiaalia työtäni varten.

2 NOKIAN RENKAAT - POHJOISTEN OLOJEN ERIKOISOSAaja

Nokian Renkaat on Pohjoismaiden suurin rengasvalmistaja ja toimialan kannattavimpia yrityksiä maailmassa. Yhtiö kehittää ja valmistaa henkilöautojen kesä- ja talvirenkaita sekä raskaiden koneiden erikoisrenkaita. Yhtiö on Pohjoismaiden suurin pinnoitusmateriaalien valmistaja ja pinnoittaja. Lisäksi se omistaa Vianor-nimisen rengasketjun, johon kuuluu yli 200 myyntipistettä Suomessa, Ruotsissa, Norjassa, Virossa, Latviassa ja Venäjällä. Osa Vianor-pisteistä toimii franchising-periaatteella. Päämarkkina-alueita ovat Pohjoismaat, Venäjä, Pohjois-Amerikka, Itä-Eurooppa ja Alppialueet eli maat, joissa on lunta, metsää ja vuodenaikojen vaihteluista tai muista syistä johtuvat vaativat ajo- ja käyttöolosuhteet. /8/

Maaailmanlaajuiset rengasmarkkinat kasvavat vain muutaman prosentin vuodessa. Nokian Renkaiden toiminnan painopiste on alueilla, joilla markkinakasvu on alan yleistä markkinakasvua nopeampaa sekä tuotesegmenteissä, joissa kysynnän kasvu on voimakasta. Nokian Renkaiden ydintuotteita ovat henkilöautojen talvirenkaat, korkean nopeusluokan kesärenkaat sekä metsäkonerenkaat. Näiden korkeakatteisten ns. lisäarvotuotteiden osuus on yli 90 % yhtiön omasta tuotannosta ja myynnistä. Kaikki Nokian-merkkiset henkilöautonrenkaat myydään jälkimarkkinoilla. Keskeisiä menestystekijöitä ovat jatkuvasti uudistuva tuotevalikoima ja asiakkaalle aitoa lisäarvoa tuottavat innovaatiot. /8/

Nokian Renkaiden valitsema keskittymisen strategia on tehnyt mahdolliseksi sen, että yhtiö on kasvanut vuosittain enemmän kuin rengasala keskimäärin. Asema rengasalan kannattavimpien yritysten kärjessä on säilynyt ja vahvistunut entisestään voimakkaasta kasvusta huolimatta. /8/

Tuotekehitys, hallinto ja markkinointi ovat Nokialla. Yhtiöllä on kaksi omaa tuotantolaitosta, toinen Nokialla Suomessa ja toinen Vsevolozhskissa Venäjällä. Venäjän tehdas on uusi, ja se aloitti toimintansa kesällä 2005, toinen tehdas Venäjälle on suunnitteilla. Osa Nokian-merkkisistä renkaista tehdään sopimusvalmistuksena yhteistyökumppaneitten tehtailla muun muassa USA:ssa, Indonesiassa, Kiinassa ja Slovakiassa. Omat myyntiyhtiöt toimivat Ruotsissa, Norjassa, Saksassa, Sveitsissä, Venäjällä, Tsekin tasavallassa, Ukrainassa ja USA:ssa.

Nokian Renkaat -konsernin liikevaihto vuonna 2005 oli 686,5 miljoonaa euroa ja henkilöstön määrä vuoden lopussa 3201. Siitä Vianorin osuus oli 1297 henkilöä ja Venäjän tehtaan osuus 172 henkilöä.

Nokian Renkaat Oyj on vuonna 1988 perustettu yhtiö, joka listautui Helsingin Arvopaperipörssiin vuonna 1995. Yhtiön juuret ulottuvat vuoteen 1898, jolloin perustettiin Suomen Gummitehdas Oy. /8/

2.1 Nokian renkaiden historia

1898 Helsingissä perustettu Suomen Gummitehdas Osakeyhtiö oli joutunut 1900-luvun alussa tilanteeseen, jossa sen oli löydettävä pikaisesti keinoja tuotantokustannustensa alentamiseksi. Johdon katseet kääntyivät maaseudulle, missä työvoima oli halvempaa. Ensimmäinen ajatus oli siirtää tuotanto Poriin, mutta se ei sopinut yhtiölle.

Paluumatkalla Porista yhtiön edustajat, teknillinen johtaja Antero ja tohtori Pentzin pysähtyivät ihaillemaan Nokiaa. Vastavalmistunut sähkövoimala ja rautatieyhteys Tampereelle ja Poriin sekä edulliset työvoimakustannukset saivat yhtiön johdon siirtämään tuotantolaitokset vuonna 1904 Nokialle.



Kuva 1 Kumitehtaan vanhinta osaa Pitäjänsillan kupeessa /8/

Suomen Gummitehdas Oy:n perustajiin kuulunut varatuomari Eduard Polón oli kumitehtaan toimitusjohtaja tehtaan muuttaessa Nokialle. Polónia pidetään suuren Nokia-konsernin luoja. Vuonna 1918 Polón osti kumitehtaalta naapurissa toimineen, Fredrik Idestamin perustaman Nokia Ab:n osake-enemmistön kilpailijan nenän edestä, ja vuonna 1922 kumitehdas osti Helsingissä sijainneen Suomen Kaapelitehdas Oy:n. Näillä ostoilla kumitehdas sai toiminnallista synergiaa: Nokia-yhtiöltä se sai kipeästi tarvitsemaansa sähkövoimaa, ja kaapelitehtaasta tuli sen suuri asiakas.

Tehtaasta kasvoi 15 vuodessa menestyvä yhtiö. Se valmisti päätuotteenaan aluksi kalosseja ja teknisiä kumituotteita keskittyen myöhemmässä vaiheessa jalkineiden ja erityisen voimakkaasti polkupyörän- ja autonrenkaiden tuotantoon. Renkaista tuli lopulta yhtiön menestystuote. Hakkapeliitta-renkaat ovat olleet vuosikymmeniä nokialaisen rengastuotannon huippunimi.

Nykyisin kumitehdas on jakautunut Nokialla kahteen eri yhtiöön. Suomalaisten tuntemat kumisaappaat valmistaa Nokian Jalkineet Oy, rengastuotantoon on keskittynyt pörssiyhtiö Nokian Renkaat Oyj.



Kuva 2 Vanha mainos /9/

2.2 Nokian renkaiden historia lyhyesti

1846 R.W.Thomson keksi ilmarenkaan

1886 Ensimmäinen polttomoottorikäyttöinen auto

1898 Suomen Gummittehdas Osakeyhtiö perustettiin

1904 Nokian tehdas perustettiin

1925 Polkupyörärenkastuotanto alkoi

1932 Henkilöautorenkaiden tuotanto alkoi

1936 Ensimmäinen Hakkapeliitta-rengas valmistui

1945 Uusi rengastehdas Nokialle

1959 Suomen Gummittehtaasta Suomen Kumitehdas Oy:ksi

1967 Oy Nokia Ab perustettiin - Kumi, Kaapeli ja Paperi

1968 Rengastehtaan laajennus

1974 Polkupyöränrenkaiden ja sisärenkaiden tuotanto alkoi Lieksassa

1981 Rengastehtaan laajennus

1988 Joint venture -yhtiö Nokia Renkaat Oy perustettiin

1995 Nokia Renkaista Nokian Renkaat Oy:ksi, listautuminen Helsingin Arvopaperipörssiin

1996-2001 Rengastehtaan laajennuksia

1998 Ensimmäiset omat vähittäismyyntipisteet Ruotsiin ja Latviaan

1999-2000 Oma rengasketju laajentui Suomeen ja Viroon => Vianor-nimi koko ketjun käyttöön

2002 Uusi logistiikkakeskus Nokialle

2003 Nokia luopui omistuksestaan: Bridgestone Europe NV/SA:sta suurin osakkeenomistaja

2005 Nokian Renkaiden toinen tehdas käynnistettiin Vsevolozhskissa Venäjällä. /10/

3 RENKAAN VALMISTUSPROSESSI

3.1. Raaka-ainevarasto

Kaikki autorenkaiden raaka-aineet ovat Suomessa tuontitavaraa - paitsi kotimainen rypsiöljy, jota on alettu käyttää Hakkapeliitta 4:ssä ja Hakkapeliitta RS:ssä jääpidon ja repimislujuuden parantamiseksi. Luonnonkumi ostetaan Malesiasta, synteettinen kumi Euroopasta, nokea Ruotsista, silicaa Keski-Euroopasta jne. Tarvittavia raaka-aineita on kymmenittäin. /6/

3.2. Sekoituskone

Kumiseoksia sekoitetaan tehtaan omien reseptien mukaan kahdeksalla sekoituskoneella noin 200 kilon erissä. Valmis kumimassa kootaan lavoille noin 600 kiloa painaviksi paaleiksi. Paalit kuljetetaan välivarastoon kolmella automaattitrukillä. Jokaisesta paalista otetaan kontrollipalat ennen prosessiin päästämistä tasaisen laadun varmistamiseksi. Renkaan valmistusprosessi kestää 20–25 minuuttia, mutta sekoitusvaiheiden välillä kumimassa saattaa seisoa jopa 8-16 tuntia. /6/

3.3. Koordin valmistus

Runkokoordi ottaa vastaan renkaan paineen. Koordi on molemmin puolin kumitettua rayon-tai polyesterikangasta. Kumimassa lämmitetään purukumimaiseksi, ohjataan kumituskalanterin sylinterien väliin ja painetaan kiinni koordikankaan pintaan. Kumitetun koordin päälle tulevat puuvillalangat varmistamaan ilman poispääsyn renkaan kahden koordikerroksen välistä. Valmis koordi leikataan 89 asteen kulmaan, jolloin se paistossa venyy renkaalle sopivaan 90 asteen kulmaan. /6/

3.4. Kaapelinkäärintälaite

Renkaan jalkaosan kaapelin ytimet ajetaan valmiiksi käärintäkoneella. Kuudelta kelalta tulevat 0,9-milliset teräslangat esilämmitetään ja kumitetaan. Koneen käärintäpäässä langasta kääritään saumaton lankanippu. Yksittäisen langan vetomurtolujuus on noin 1 340 newtonia, joten normaalikäytössä se ei katkea koskaan. Teräskaapeli puristaa renkaan tiukasti paikoilleen vanneita vasten. Ytimeen liitetään 12- 45 millia korkea, jäykästä kumista tehty kolmiokiila eli Apex. /6/

3.5. Pintalinja

Talvirenkaassa on kaksi- tai kolmiosainen kulutuspinta. Renkaan kulutuspinnat ajetaan kahdella pintalinjalla, joista uusimmassa voidaan yhdistää kulutus-pintaprofiiliin viisi eri sekoitusta. Tämä takaa kestävyyttä ja suorituskykyä etenkin korkean nopeusluokan renkaisiin. Kumiseokset syötetään pintalinjalle paineella neljästä ekstruuderista ja ajetaan muototerän läpi. Tuloksena on lakritsimaista kumilevyä, joka jäähdytetään ja ajetaan liikutettaville keloille. Myöhemmin prosessissa

valmistuvat muun muassa ilmanpitävä sisäkumi eli inneri, sivupinnat ja sivukiilanauhat. /6/

3.6. Kokoonpano

Tässä vaiheessa valmiit komponentit yhdistetään rengasaihioiksi. Osien yhdistäminen tapahtuu automaattisesti. Yhdellä automaattisingle-koneella, jolla yksi henkilö tekee vuorotellen renkaan runkoa ja vyöpakettia, valmistuu yhden työvuoron aikana noin 400 rengasta. Koko tehtaan tuotanto on 18 000 rengasta ja 6,2 miljoonaa rengasta vuodessa. Nokian Renkaat toimii täydellä teholla 346 päivää noin 1 400 ihmisen voimin. /6/

3.7. Paisto eli vulkanointi

Rengas paistuu valmiiksi noin 11 minuutissa 173 asteessa kaksipaikkaisessa paistopuristimessa. Vulkanoinnissa kumiseoksen osaset sulautuvat kiinni toisiinsa valmiiksi tuotteeksi. Rengasaihion sisään tulee rengastyyny, joka täytetään kuumalla höyryllä. Aihio painautuu 15 barin paineessa muottia vasten paiston aikana. Muotti antaa renkaalle tyypillisen rengaskuvion, jossa on valmiiksi esimerkiksi nastojen paikat ja tuotetiedot. Rengasmuotit ostetaan Euroopasta, ja yhden hinta on 25 000- 30 000 euroa. Talvirenkaita on puolestaan 38 eri kokoa, ja suosituimpien kokoluokkien muotteja tarvitaan jopa kahdeksan kappaletta. /6/

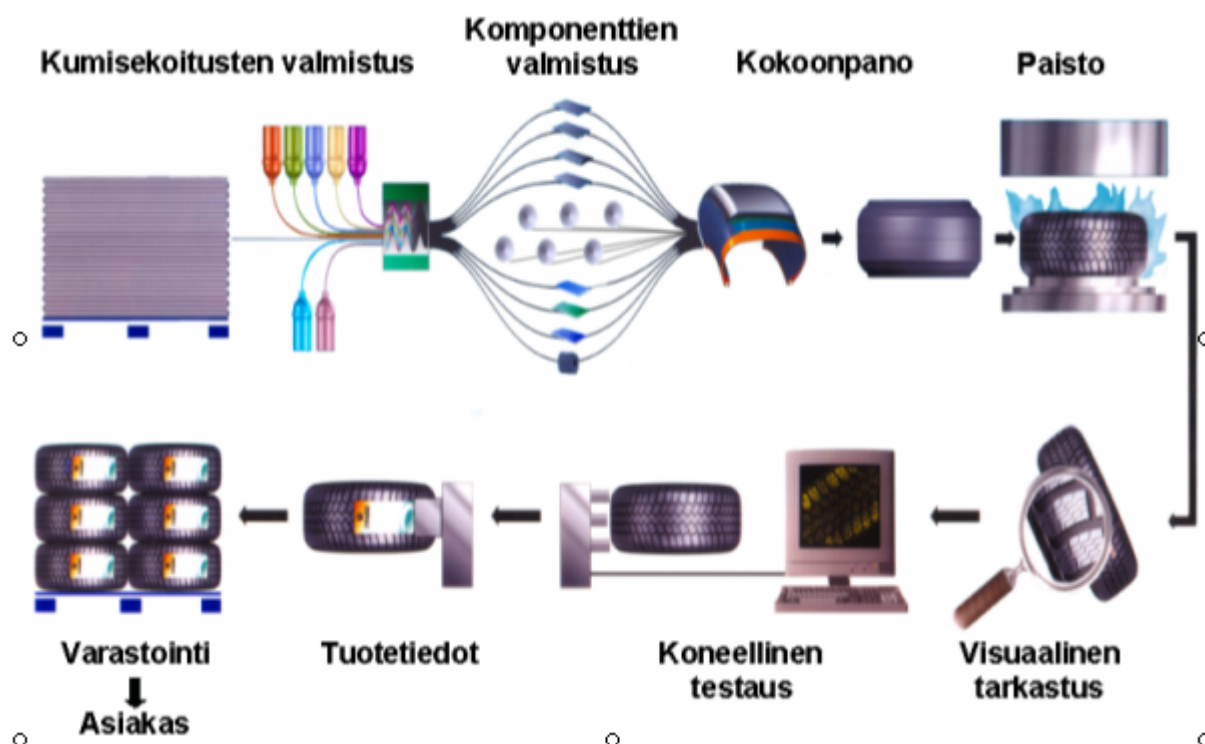
3.8. Visuaalinen tarkastus

Jokainen Nokialla valmistettu rengas tarkistetaan silmämääräisesti. Renkaasta poistetaan ylimääräiset kuminrippeet ja tarkistetaan sisä- ja ulkopinnat ja jalka-alue. Jos kumi ei ole juoksettunut kunnolla, renkaan sivupinnoille on saattanut paiston jälkeen jäädä rumentavia haavoja. Asiansa osaava viimeistelijä ehtii työvuoronsa aikana viimeistellä jopa 1 200 rengasta. Mahdollisia vikakoodeja on tarkastajilla useita kymmeniä. Ulkonäöltään ja ominaisuuksiltaan virheellisiä renkaita ei päästetä myyntiin enää lainkaan. /6/

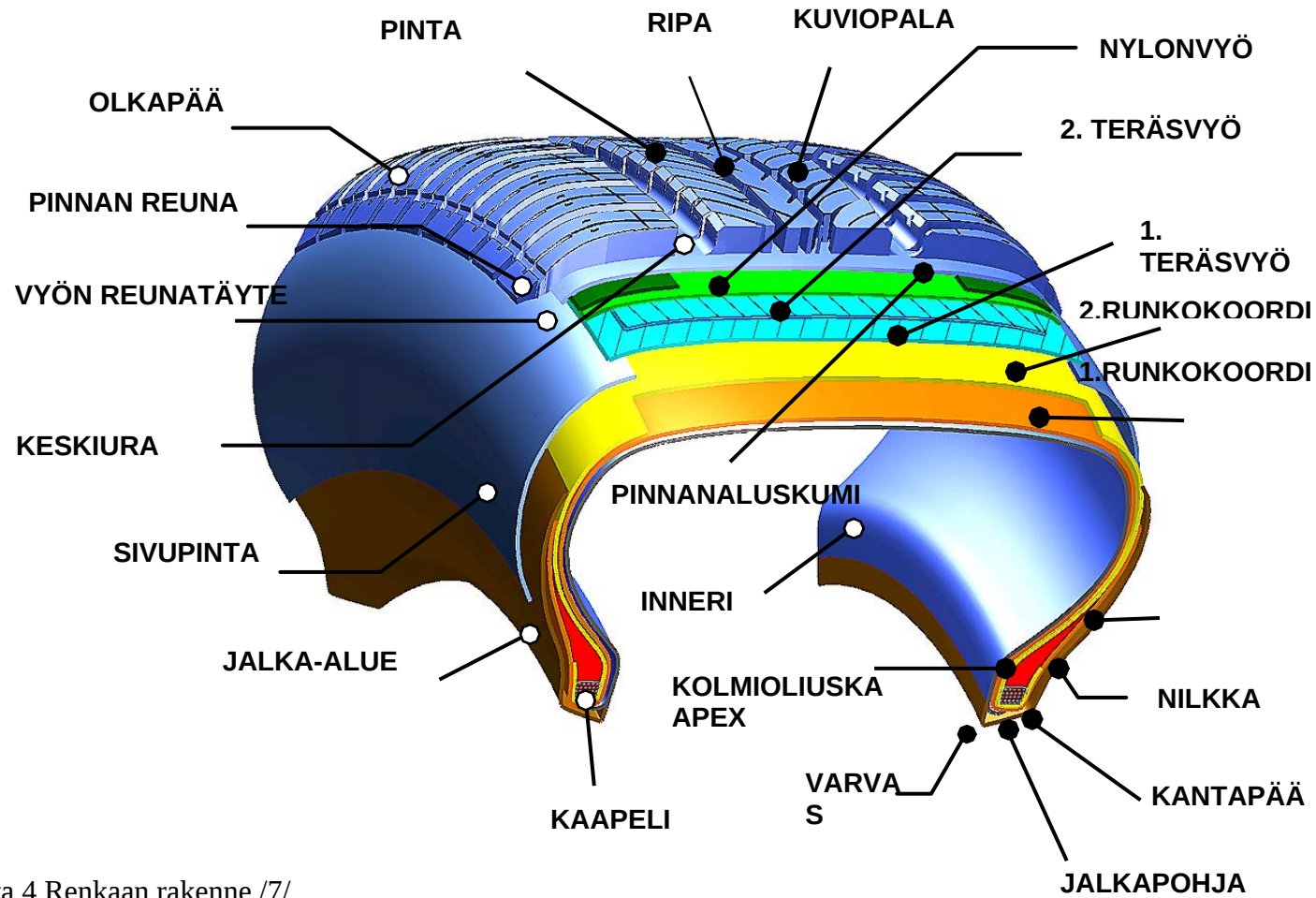
3.9. Testausrumpu

Rengas saapuu viimeiseksi rengaskoneelle, joka varmistaa sen muodon ja symmetrisyyden normaalia tiekosketusta muistuttavissa olosuhteissa. Rengas täytetään normipaineella, ja kone pyörittää sitä myötä- ja

vastapäivään testirumpua vasten. Anturit rekisteröivät renkaan pinnalta tietyt arvot, esimerkiksi voimavaihtelut ja epäpyöreyyden. Hyväksytty rengas saa tuote-etiketin ja lähetetään välivaraston kautta Nokian Renkaiden omaan logistiikkakeskukseen asiakkaalle lähetettäväksi. Lisäksi tehtaalla on testikoneita, joilla mitataan omia ja kilpailijoiden tuotteita jopa 320 kilometrin tuntinopeutta vastaavissa olosuhteissa. /6/



Kuva 3 Renkaan valmistusketju /7/



Kuva 4 Renkaan rakenne /7/

4 KUNNOSSAPITO

Kunnossapito voidaan jakaa karkeasti kahteen eri ryhmään: ennakoivaan ja korjaavaan kunnossapitoon. Ennakoivalla kunnossapidolla tarkoitetaan toimenpiteitä, joiden avulla voidaan ennakoida vikoja ja ehkäistä niiden syntyminen. Korjaavalla kunnossapidolla tarkoitetaan toimenpiteitä, joilla korjataan syntyneet viat. /2/

4.1 Ennakoiva kunnossapito

Ennakoiva kunnossapito voidaan jakaa kahteen eri ryhmään: määräaikaishuoltoon sekä kuntoa valvovaan ja tarkastavaan kunnossapitoon.

Määräaikaishuolto tarkoittaa toimenpiteitä, joilla ehkäistään syntyvät viat. Toimenpiteitä ovat usein esimerkiksi voitelu, puhdistus, ohjelmoidut vaihdot ja kunnostukset. Huoltojen väli on vakio.

Kunnonvalvonta ja tarkastustoiminta tarkoittaa toimenpiteitä, joiden tarkoituksena on havaita viat ennen kuin ne aiheuttavat käyttöhäiriöitä ja tuotannonmenetyskustannuksia. Koska kunnonvalvonta ja tarkastustoiminta on usein mahdollista ilman laitteiston pysäyttämistä ja ilman kallista purkamista, tavoitteena tulee olla kunnonvalvontaan ja tarkastustoimintaan perustuva kunnossapito. Kunnonvalvontaan ja tarkastustoimintaan perustuva kunnossapito mahdollistaa paremman kunnossapitotöiden ennakkovalmistelun ja työsuunnittelun. /2/

4.2 Tehokas kunnossapito

Tehokas kunnossapito edellyttää tehokkuutta myös organisaatiolta, järjestelmiltä sekä työmenetelmiltä. Kunnossapidon työvaiheet eli suunnittelu, suoritus, tilastointi ja uudelleen arviointi, voivat vaihdella toiminnan laajuudesta riippuen. Yrityksissä, joissa ei panosteta kunnossapitoon (joissa ei ole työnsuunnittelua tai työnsuunnittelutoimintaa), tapahtuu kunnossapito pakon sanelemana, usein kiireellisinä häiriö- ja hälytyskorjauksina. Tässä muodossa tapahtuva kunnossapito saattaa tulla hyvin kalliiksi. Korjaavaan kunnossapitoon perustuva toiminta aiheuttaa korkeammat kunnossapitokustannukset kuin ennakoiva kunnossapitoon perustuva, koska kunnossapitotyön ajankohtaa ei voida tarkkaan määritellä. Yleensä korjauksista tulee myös laajempia, koska ennakko- huollollisin toimenpitein ei ole voitu määritellä töitten materiaali- ja työvoimatarvetta. Töihin joudutaan usein käyttämään kallista ulkopuolista työvoimaa ja teettämään omalla henkilökunnalla runsaasti ylitöitä. Edellä mainittujen kustannusten lisäksi tulevat myös tuotannonmenetyskustannukset.

Eräs keino pienentää kustannuksia on systemaattisesti suunniteltu ja toteutettu ennakko- huoltotoiminta. Suunnittelun avulla sovitetaan kunnossapitotoiminta suhdanteisiin ja toiminnan vaatimiin ajankohtiin. Aina ei voida välttää tiettyjä kiireitä, mutta työnsuunnittelulla saavutetaan säästöjä juuri suurimmissa korjauksissa (viikko- ja vuosikorjauksissa). Korjaus voidaan suorittaa paremmin ja alhaisemmin kustannuksin, kun on varattu oikeat työkalut, kun huolto- ohjeet ovat olemassa, kun piirustukset ovat käytettävissä jne.

Jokaisessa kunnossapito-organisaatiossa pitää olla järjestelmät tietojen ja kokemusten kirjaamiseksi. Järjestelmästä täytyy löytyä seuraavat tiedot: mitä ja mille on tehty, milloin on tehty, kuka on tehnyt, kuinka kauan työ

on kestänyt ja muut tiedot, joilla on merkitystä kunnossapitotyön suorittamisen tai suunnittelun jatkamiselle.

Kirjattujen tietojen arvioinnin ja analysoinnin jälkeen voidaan suunnittelua tarkentaa. Jokaisella kerralla työvaihesuunnittelussa käydään läpi kertyneet kokemukset, joilla voidaan vaikuttaa työnsuunnittelussa työn tekemisen tehokkuuteen. Kunnossapitotoimintojen ohjaamisen tavoitteena voidaan pitää oikean työvarmuuden ja työturvallisuuden saavuttamista ja ylläpitämistä mahdollisimman pienin kustannuksin. /2/

4.3 Kunnossapitotöiden suoritus

Kunnossapitotöiden tehokas ja nopea suoritus edellyttää, että ne on hyvin ennakkovalmisteltu ja suunniteltu. Tällöin edellytetään, että on olemassa tietyt rutiinit töiden tilaamiseksi ja teknisen aineiston, materiaalin sekä työkalujen esillesaamiseksi. Piirustukset, ohjeet ja muu aineisto täytyy kulloisestakin laitteistosta säilyttää ja varastoida tehtaalla niin, että ne ovat helposti esille saatavissa. Töitä suorittavan henkilöstön on ennen työn alkamista ja sen aikana on saatava tarvitsemansa työkalut. Ennen työn alkamista täytyy myös selvittää, mitä varaosia ja materiaaleja tarvitaan, ja onko niitä saatavilla. Ennakkovalmistelu- ja suunnittelutyöhön sisältyy myös päätös siitä, millaista ja kuinka paljon henkilökuntaa ja kuinka paljon aikaa tarvitaan työn suorittamiseen. Kunnossapitotyön ajankohta täytyy sovittaa henkilöstö- ja tuotantotilanteen mukaan. Jos mahdollista, täytyy työ suorittaa sellaisena ajankohtana, josta ei aiheudu ylimääräistä seisokkia, ylitöitä tai muita hankaluuksia. Monet koneet vaativat pitkän alasajoajan, ennen kuin niitä voidaan huoltaa. Tämä koskee esim. kuumia laitteita, kuten höyrykattiloita. Alasajon täytyy olla myös loppuun suoritettu, ennen kuin suoritettava kunnossapitohenkilöstö voidaan kutsua paikalle. Työn suorittavalle henkilöstölle on ilmoitettava, mitkä työturvallisuus

määräykset koskevat kyseistä työkohdetta. Laitteiden teknisten tietojen täytyy olla helposti kunnossapitohenkilöstön saatavilla. Monissa yrityksissä onkin laadittu laiterekisteri, joka sisältää tiedot kaikista laitoksen koneista. Oikein muotoiltu laiterekisteri helpottaa suuresti valmistelu- ja suunnittelutoimintaa ja helpottaa kunnossapidon järkevää suorittamista. /2/

4.4 Kunnossapidon kustannukset

Kunnossapito tuo erilaisia kustannuksia yritysten talouden pitoon. Seuraavassa on esimerkkejä kunnossapidon kustannuslajeista.

Kunnossapidon palkkakustannukset

Seisokkiaikoina saattaa ylitöiden tekeminen nostaa huomattavasti näitä kustannuksia. Toinen kustannuksien korottaja on viikonloppuyllityöt, joita varsinkin prosessiteollisuudessa joudutaan käyttämään.

Materiaalikustannukset

Näiden kustannuksien suuruuteen voi vaikuttaa esimerkiksi yrityksessä pidettävä varaosavarasto.

Hallintokustannukset

Näihin kuuluu erilaisten seurantasysteemien ja varaosahuollon luominen ja hoito.

Kiinteät kustannukset

Kunnossapidon toimitiloista ja koneista on jatkuvasti menoja.

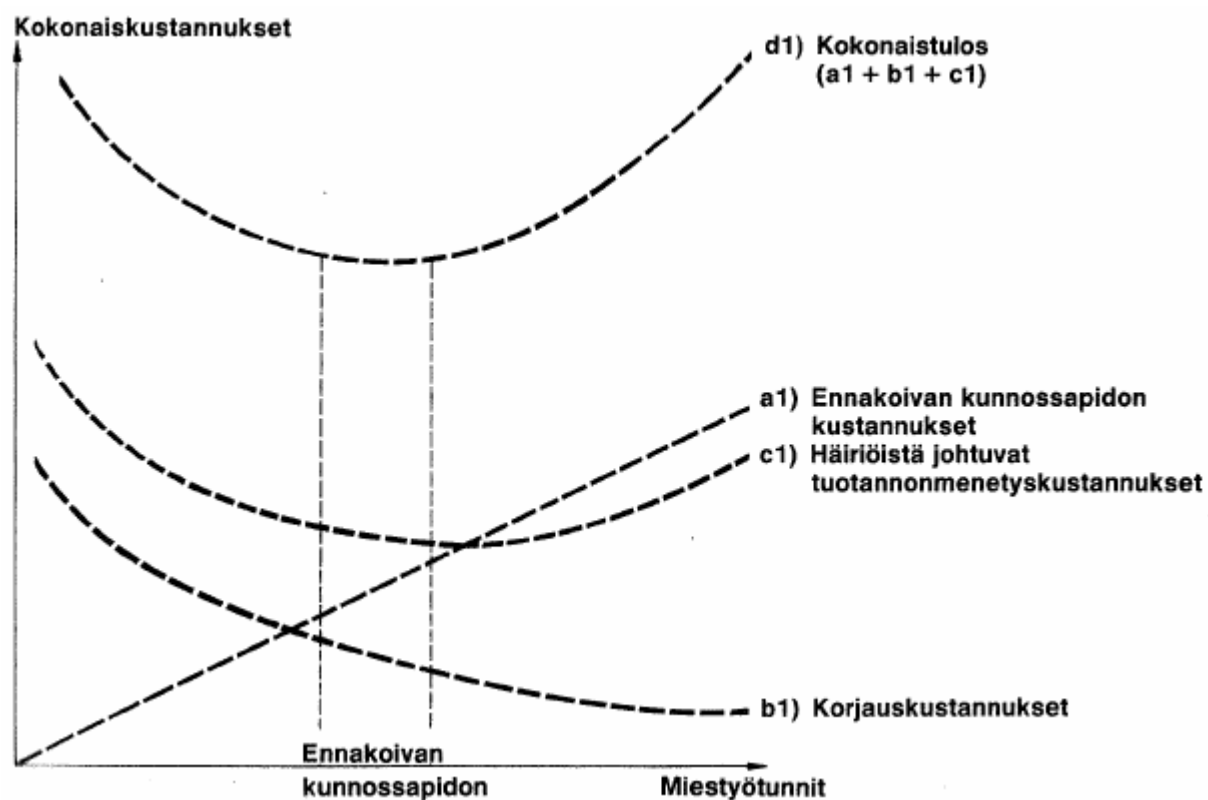
Ostetut palvelut

Esimerkiksi alihankinnan käyttö on kallista. Teollisuuden laskentatoimi seuraa kiinteästi kunnossapitokustannuksia ja tiedottaa niistä osastoille./1/

Ennakoivan kunnossapidon lisäys (a1) pienentää korjauskustannuksia (b1) sekä häiriöistä johtuvia tuotannon menetyksiä (c1).

Jos kunnossapito viedään niin pitkälle, että tarvitaan ylimääräisiä seisokkeja, syntyy tuotannonmenetykset.

Kuva 5 osoittaa, kuinka lisääntyvän ennakoivan kunnossapidon oletetaan vaikuttavan kokonaistalouteen.



Kuva 5 Ennakoivan kunnossapidon ja korjaavan kunnossapidon välinen suhde /1/

Ennakoivan kunnossapidon ja korjaavan kunnossapidon välinen suhde sovitetaan niin, että saadaan paras mahdollinen kokonaistulos.

Kokonaistulos (d1) siis huononee, jos ennakoivaa kunnossapitoa viedään liian pitkälle. Taloudellisen kunnossapidon näkökulmasta tarkasteltuna on hyväksyttävä tietty määrä korjaavaa kunnossapitoa. Tietyillä alueilla, kuten esim. lentoliikenne, täytyy kuitenkin turvallisuussyistä viedä ennakoiva kunnossapito pitemmälle kuin mitä olisi taloudellisesti perusteltua. Muillakin alueilla on tietysti turvallisuus huomioitava. /1/

4.5 Kunnossapito Nokian renkailla

Nokian renkailla kunnossapito keskittyy määräraikaishuoltoon sekä kuntoa valvovaan ja tarkastavaan kunnossa pitoon. Sen avulla pyritään minimoimaan ennalta arvaamattomat konerikot. Tämän tarkoitus on nostaa tuotannon käyttöastetta mahdollisimman suureksi ja kustannustehokkaaksi. Kuitenkin aina koneita rikkoutuu ja niihin on varauduttu vikakorjaus kunnossapidolla, joka on toiminnassa 24 tuntia vuorokaudessa kaikkina tuotantopäivinä. Kunnossapitoa kehitetään jatkuvasti keräämällä tarkempaa informaatiota konerikoista ja niistä johtuvista syistä. Tämä mahdollistaa vikoihin puuttumisen paremmin, esimerkiksi kohdistamalla investointeja juuri vikaa aiheuttaviin osiin.

Tehdas on pysäytettynä yleensä kahdesti vuodessa jolloin suoritetaan suurimmat ja eniten aikaa vaativat kunnossapitotyöt. Myös kaikki tiedossa olevat pienemmätkin viat pyritään korjaamaan seisakin aikana, jos aika vain riittää.

5 PURISTINTIETOJA (Herbert):

Tästä osasta alkaa Herbert paistopuristimen huolto-osuus, huollon tarkoitus on saada kone toimimaan luotettavasti ja turvallisesti. Puristimet ovat jatkuvassa kovassa käytössä ja käytön turvaamiseksi koneita tarvitsee huoltaa säännöllisesti. Paistopuristimen tehtävä on vulkanoida eli tavallaan paistaa renkaan aihio lopulliseen muotoonsa.

Herbert paistopuristimen valmistajan antamia teknisiä tietoja:

ValmistajaHerbert Maschinen- und
Anlagenbau GmbH & Co.
KG

Laitetyyppi.....Aubo 44-RH

Korkeus.....5400 mm

Leveys sisältäen käyttöpaneeli..... 2970 mm

Syvyys sisältäen kuormaajan ja
riisujan..... 3060 mm

Paino ilman muottia14800 kg

Muottipetin halkaisija1100 mm

Muottikorkeus330-400 mm

Muotin paino (ylempi)3000 kg

Segmenttisynterinin iskumax. 200 mm

Laipan halkaisijan vaihteluväli13"-18"

Aihion halkaisijamax. 750 mm

Aihion korkeus max. 250- 400 mm

Aihion/renkaan paino max. 35 kg

Sulkuvoimamax 900 kN

Hydrauliikkatietoja:

Leveys sisältäen lämmönvaihtimen..1455 mm

Syvyys 1100 mm

Säiliön koko500 l

Säiliön paino tyhjänä750 kg

Jäähdytysvesi hydraulikkaöljyn jäähdytysjärjestelmään:

Maksimipaine 1,0 Mpa

Maksimilämpö 25 °C

Kolmivaihevirta 380 VAC ± 5% 3 ph, 50 Hz

Teho 2 x 18,5 kW + 3 kW

Analogiaohjain I/O 24VDC

Pneumatiikka:

Paineilma 0,6- 1,0 Mpa

Hydrauliikkaöljy:

Säiliön tilavuus..... 375 l

Öljyn kuvaus HLP 46

Öljyn viskositeetti 40 °C..... 32,7-48 mm²/s /3/

6 PUHDISTUS

Puhdistus on tärkeä osa huoltoa koska, jos hydraulinestettä tai rasvaa vuotaa, metallihiukkasia ja pölyä tarttuu likaantuneisiin kohtiin, jolloin koneen tarkkuus kärsii ja osien kuluminen lisääntyy. Kaikki hydraulineste- ja rasvatahrat on heti pyyhittävä pois. /3/

Varoitus

Ennen puristimen sisällä suoritettavia toimenpiteitä on puristin aina nostettava yläasentoon ja varmistettava, että turvalukituksen merkkivalo ohjaustaulussa palaa.

Puristin on myös kuuma paiston jälkeen, joten toimenpiteiden yhteydessä on käytettävä asiaan kuuluvia suojavarusteita, kuten nahkakäsineitä, ja varottava palovammoja. /3/

Ylä- ja alalämpölevyn pinnat

Muottipinta

Jos lämpölevyn ja muotin pintaan on jäänyt pinttymiä vieraasta aineesta, se sekä vaikuttaa muotin tarkkuuteen, tuotteen laatuun että vahingoittaa muottia, joten kaikki pinttymät on poistettava ennen muotin vaihtamista.

Kuormaajan ja riisujan liukupinnat

Kuormaajan ja riisujan käpälät keräävät helposti metallihiukkasia ja pölyä. Jos konetta käytetään, vaikka kuormaajan ja riisujan käpälissä on likaa, niin koneeseen voi tulla toimintahäiriöitä tai tarkkuus voi kärsiä kulumisen takia. Metalli- ja pölyhiukkaset on säännöllisesti pyyhittävä pois kuormaajan ja riisujan pinnoilta, minkä jälkeen laakerit on rasvattava puhtaalla rasvalla. /3/

6.1 Voitelu

Voitelun tarkoitus on vähentää kulumista ja näin lisätä koneen käyttöikää. Hyvällä voitelulla voidaan ehkäistä suurempia konevikoja parantaa tarkkuutta ja toimivuutta.

Varoitus

Aina ennen voitelun aloittamista on puristimesta katkaistava virta pääkytkimellä, joka on sitten lukittava ja merkittävä. Lisäksi hydraulijärjestelmästä on löysättävä jäännöspaine. /3/

HUOM.

Älä sekoita keskenään eri voiteluainelaatuja. Jokaisen valmistajan tuotteilla on erilainen kemiallinen koostumus, ja ne eivät välttämättä ole keskenään sekoituskelpoisia. Jos vaihdat vanhan voiteluaineen uuteen voiteluaineeseen, tulee aiempi voiteluaine poistaa järjestelmästä ennen uuden täyttämistä. /3/

Huomioi myös:

Älä käytä voiteluainetta liikaa. Lisää ohjeiden mukainen määrä voiteluainetta säännöllisin väliajoin, älä suurta määrää harvemmin.

Pidä voiteluaine puhtaana ja sille kuuluvassa astiassa. Ensimmäisen käyttökuukauden jälkeen on öljysäiliö ja laakeripesät tyhjennettävä ja sen jälkeen täytettävä ohjeiden mukaisella määrällä oikeaa öljylaatua. Sen jälkeen suoritetaan öljyn lisäykset ja vaihdot voitelutaulukon mukaisesti.

/3/

6.2 Voitelukaavio (Herbert)

Perinpohjainen ja sopiva voitelu koneille on olennaista. Se parantaa käyttötehokkuutta ja käyttöikää sekä ehkäisee käyttökatkoksia.

Uuden koneen käyttöönoton jälkeen on suositeltavaa vaihtaa aluksi öljyt vaihdelaatikoista ja hydraulijärjestelmästä 600 työtunnin jälkeen.

Öljynpoiston jälkeen säiliö täytyy huuhtoa puhtaaksi sakasta.

Seuraavat öljyn vaihdot on suoritettava joka 2000 työtunnin jälkeen.

Öljyn määrä täytyy tarkistaa säännöllisin väliajoin. Jos öljyä ei ole tarpeeksi, sitä tulee lisätä. Avoimet vaihteet ja ketjut täytyy puhdistaa ja voidella uudelleen säännöllisin väliajoin.

Lisävoitelua tulee soveltaa, mikäli pinnassa näkyy paljaita kohtia.

Vierintälaakerit täytyy pudistaa kerran vuodessa ja sen jälkeen rasvata jähmeällä rasvalla (vaseliini). Sen jälkeen 1/3 laakerin tyhjistä alueesta täytyy täyttää vierintälaakerirasvalla. /3/

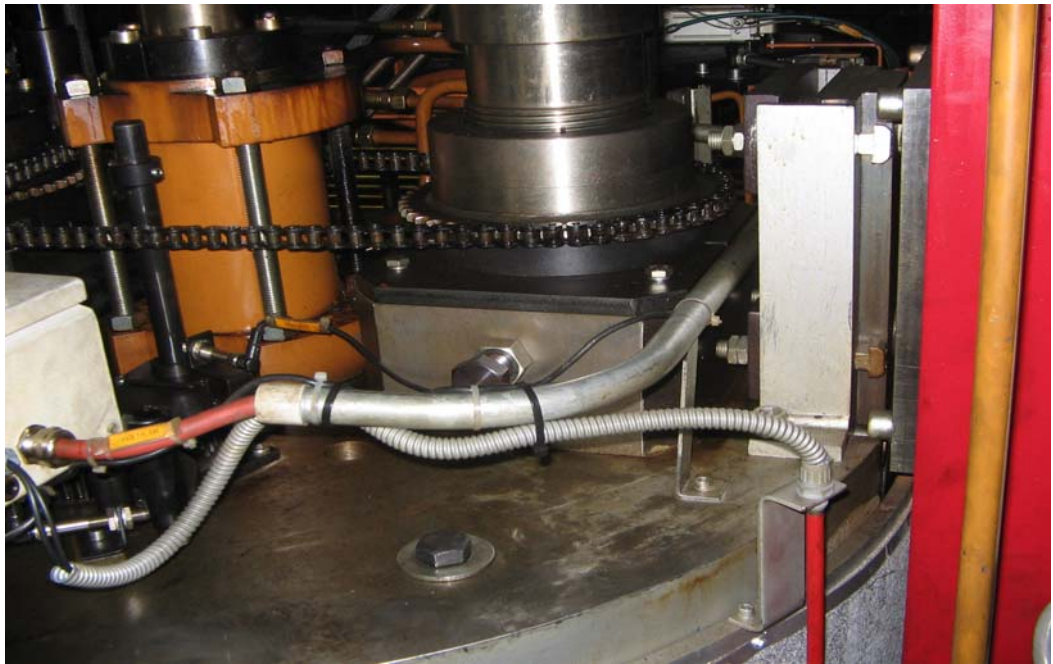
Voitelumateriaalit

Lineaarikelkka

Lineaarikelkat ja johteet rasvataan normaalilla laakerirasvalla; katso Herbert- voitelutaulukosta. Voitelu on suoritettava joka 500 työtunnin jälkeen. /3/

Muotin korkeuden säätö

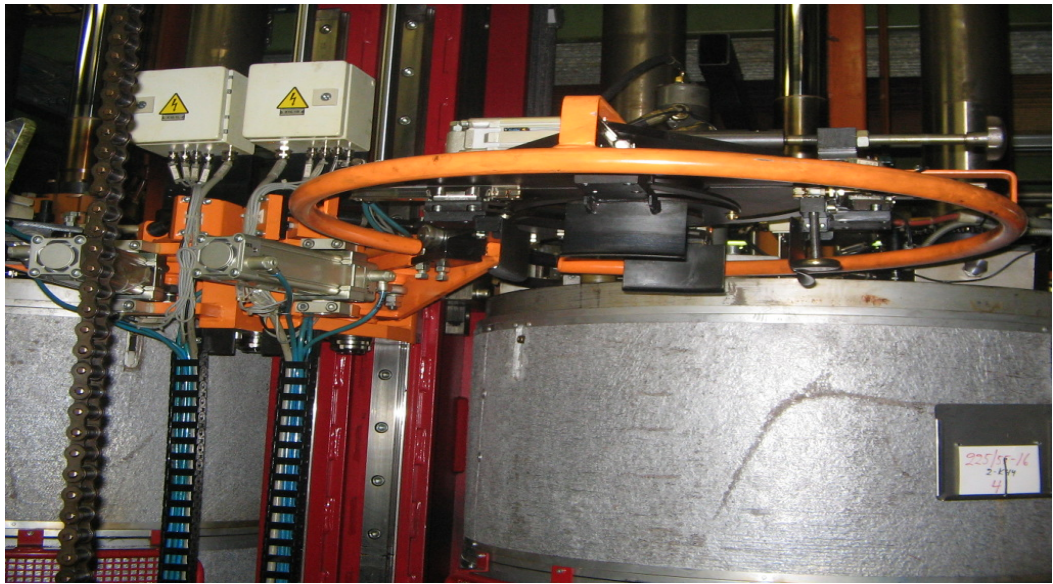
Muotin korkeuden säätö rasvataan yleensä vain muotin vaihdon yhteydessä. Muotinkorkeuden säätö, katso kuva 6. Pintelliruuvin ja laakerin voitelu suoritetaan tarvittaessa eli noin neljä kertaa vuodessa ennakkohuollon yhteydessä. Pitkän tauon jälkeen (yli kaksi kuukautta) on suositeltavaa ajaa pintelliruuvi ylös ja alas yhden kerran ja lisätä lämpöä kestäväää rasvaa (katso Herbert- voitelutaulukko). /3/



Kuva 6 Muotin korkeudensäätö.

Kuormaja ja riisuja

Kuormaja toimii pysty- ja vaakasuunnassa ja on varustettu molempiin suuntiin pallolaakerilineaarijohde-järjestelmällä. Punainen vaseliini sopii tähän, ja järjestelmä on rasvattava joka 500 työtunnin välein rasvaprässillä. Laakerirasva valitaan Herbertin voitelutaulukon mukaan. Katso kuva 7.



Kuva 7. Kuormaaja.

Voitelusta huoltovapaat laitteet

Mekaanisesti vähemmän vaativat laakerit ovat itsestään voitelevia. Tästä johtuen ne ovat suurimmaksi osaksi huoltovapaita. Kevyt voiteleminen joka 500 työtunnin jälkeen on silti suositeltavaa. /3/

Paineilmasuodatin

Suodatin:

Löysäämällä siipimutteria astian pohjasta suodatin voidaan kuivata. Tämä täytyy tehdä aika ajoin.

HUOMAA

Käytettävän ilman täytyy olla kuivaa, öljytöntä ja pölytöntä.

Säännönmukainen suodatin on Pneurop 6611, partikkelin kokoluokka 2 (max 1µm).

Partikkelitiheysluokka 2 (max 1mg/m³ N).

Kastepisteluookka paineen alla luokka 2 (max -20° C) /3/

Hydrauliijärjestelmä

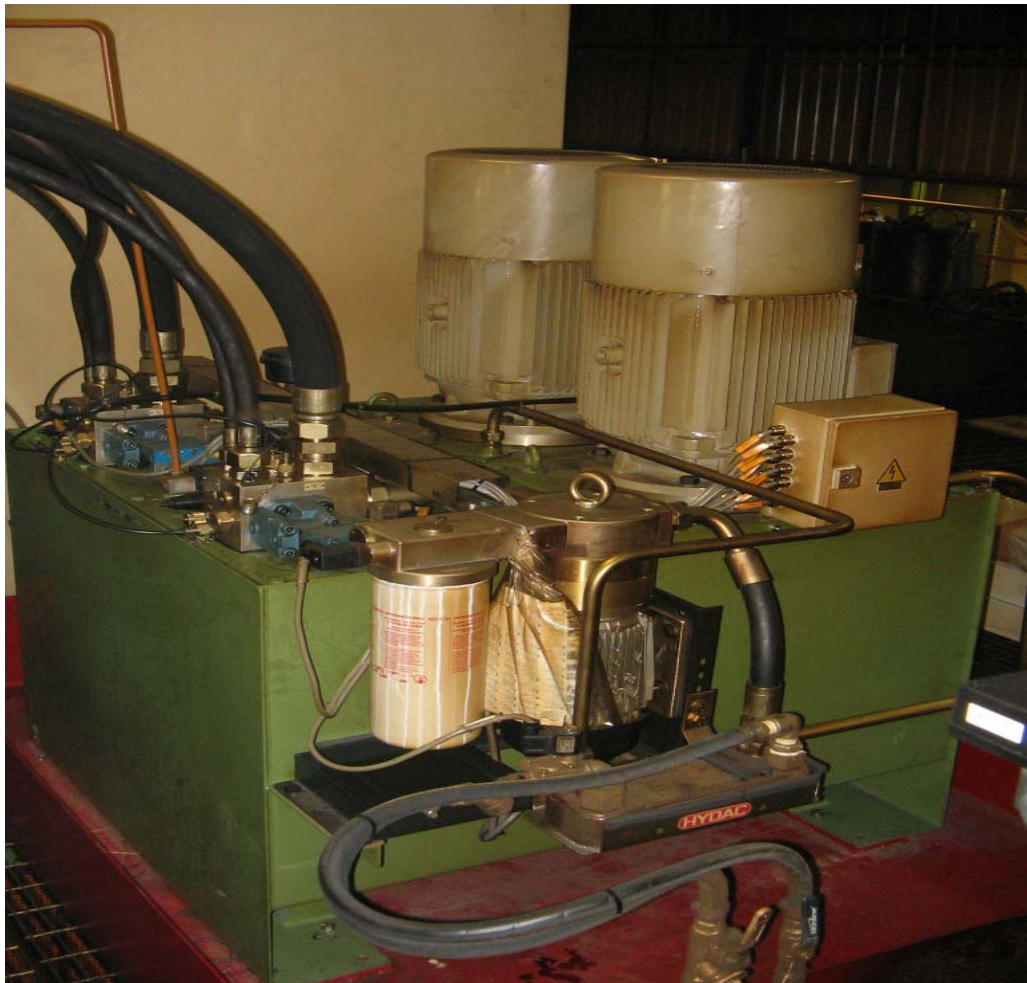
Hydraulineste

Hydrauliöljy pitää vaihtaa/puhdistaa 2000 työtunnin jälkeen tai kerran vuodessa. Ensimmäisen käyttöönottokerran jälkeen uusinta tulisi suorittaa 160 työtunnin jälkeen.

Työtunti tarkoittaa puhdasta käyntiaikaa pumpuilla (noin 50 s/lämmityssykli). Katso kuva 8.

Hydrauliikkaöljyn tavaramerkki on HCP 46.

Hydrauliikkaöljyn viskositeetti on 48 – 68 mm²/s /40° C /3/



Kuva 8 Hydraulikkajärjestelmä.

HUOMAA

Öljynvaihdon tai täytön aikana paine täytyy muistaa poistaa

Öljysuodatin

Tähän suunniteltu öljysuodatin on varustettu automaattisella lian ilmaisimella. Jos toiminta ylittää SPS- rajan, tulee siitä virheilmoitus käyttöpaneeliin. Jokainen suodatin vaihdetaan erikseen. (Katso sopiva käyttöohje hydraulikkadokumenteista)

Putkisto

Kaikki hydraulikkajohdot, letkut ja liittimet kukin erikseen on tarkastettava 500 käyttötunnin jälkeen vuodoista ja kiristettävä tarpeen vaatiessa /3/

6.3 Voitelun määräaikaishuolto

Huoltojakso 1 viikko

Hydraulilaitteet:

Öljysäiliö:

Puhdista kansi ja tarkista öljyn määrä. Hydraulioöljysäiliön tilavuus 500 litraa, mutta öljymäärän tulee olla n. 375 litraa .

Hydraulijärjestelmän pitämiseksi normaalissa toimintakunnossa pitkään on hydraulinesteen kunto ja puhtaus tarkastettava säännöllisesti.

Hydraulilaitteet, -putket ja -liitokset:

Tarkasta ulkoiset öljyvuodot silmämääräisesti.

Hydrauliikan lämpömittari:

Tarkasta nesteen käyntilämpötila. Sen tulisi olla 40 – 60 °C.

Imusuodatin ja jäähdytysyksikönsuodatin:

Tarkista mahdollinen tukkeutuminen. Tarkista suodattimien kunto.

Tarvittaessa puhdistus/vaihto.

Hydraulipumppu, moottori:

Tarkasta kuumeneminen, värinä ja epätavalliset äänet. Tarkista toiminta silmämääräisesti ja kuuntelemalla. Tarvittaessa linjasuodattimen puhdistus. /3/, /5/

Huoltojakso 4 viikkoa

Hydraulilaitteet:

Imusuodattimen ja paluusuodattimen tarkastus/vaihto. Jos suodatin on likainen, vaihda se uuteen. Suodattimen täytyy olla kuiva ennen paikalle asentamista

Mekaaniset osat:

Ulos pursunnut neste tai rasva täytyy puhdistaa pois. Lämpölevyjen sekä muottien pinnat ja liukupintojen tarkastus/puhdistus.

Puristimen runko:

Voitele sekä tarkista lukitussylinterin sivusiirtokelkan johteet ja sivuohjainkiskon pinnat. /3/, /5/

Huoltojakso 12 viikkoa**Puristimen runko:**

Tarkasta sekä voitele

-Sivuohjaimien laakerit

-Kuormaajan lineaarijohteet

-Kuormaajan käpälän liukupinnat ja liikkuvat osat

-Riisujan johteet

-Riisujan käpälän liukupinnat ja liikkuvat osat

Huoltojakso 24 viikkoa

Hydraulilaitteet:

Tarkasta huohotin. Tarvittaessa vaihda huohotin uuteen. /5/

Huoltojakso 52 viikkoa

Hydraulilaitteet:

Öljynjäähdyttimien jäähdytysputkien tarkastus ja puhdistus. /3/

Taulukko 1. Voitelutaulukko /3/

Voitelupaikka	Menettelytapa	Symboli	Mobil
Vaihteisto	Öljytila	CLP 320 288-352 mm ² /s/40°C	Mobilgear 632, Mobil SHC 632
Vaihteisto	Öljytila	CLP 100 90-110 mm ² /s/40°C	Mobilgear 627, Mobilube SHC
Ohjainmoottori voimaruuville	Öljytila	CLP 100 90-110 mm ² /s/40°C	Mobilgear 627, Mobilube SHC
Voimaruuvi, keskisäätö	Voitelu rasvaprässillä	KP 2K	Mobilux EP 2, Mobilgrease MP
Hammasrattaat, vetopyörät ja ketjut	Voitelu,käsin	BB-V	Mobiltac A, Mobiltac D
Vierintälaakerit ja muut voideltavat osat	Voitelu rasvaprässillä, voitelu käsin	KP 2K	Mobilux EP 2, Mobilgrease MP
Öljy systeemi	Lisää öljyä	HLP 68 61,2-74,8 mm ² /s/40°C	Mobil DTE 26, Mobil hydraulic oil Heavy Medium
Sumuvoitelija	Lisää öljyä	CL 32 HL 32 28,8-35,2 mm ² /s/40°C	Mobil DTE 24, Mobil DTE Oil Light

7 ENNAKKOHUOLTOTARKISTUS

Yleisohje

Pneumatiikka:

Tarkasta venttiilien toiminta sekä mahdolliset vuodot. Tarkasta myös vedenerottaja ja öljyttäjä. Tarkasta letkut, putket, propoventtiilit sekä mittarit, ettei niissä ole vuotoja ja että ne muutenkin toimivat moitteettomasti.

Hydrauliikkakoneikko:

Tarkasta putket, painekytkimet, esipaine, paineakut sekä yksikköpaketit.

Prosessiputkitus:

Tarkasta venttiilien toiminta sekä mahdolliset vuodot. Höyryletkujen, liittimien ja nivelien kunto. Painekeytkimien toiminta, vuodot sekä viritys. Tarkasta myös tyynyvuodon ilmaisimet, lauhteenerottajan toiminta, tyynyhöyryn poksit ja yhdistäjän mahdolliset vuodot.

Ylälämpölevyt/puristuksensäätölaitteisto:

Tarkasta kiinnityksien välykset, nivelet, putkien ja nostosylinterin mahdolliset vuodot. Tarkasta myös säätökierteen kunto ja välykset sekä moottori ja ketjut.

Lukituslaitteisto:

Tarkasta paineilmasylinterien mahdollinen vuotaminen sekä instrumentti-ilmaventtiilien ja linkkujen toiminta.

Kuormaaja:

Tarkasta ohjainjohteiden ja kuulaholkkien kunto ja välykset, käsivarsien välykset ja suoruus ja aihiontarraimien kunto. Tarkasta myös paineilmalaitteiden vuodot ja toiminta sekä liittimet ja letku.

Riisujat:

Tarkasta paineilmalaitteiden kunto sekä mahdolliset vuodot. Tarkasta riisujan sylinterin liikkeet, toiminta ja mahdolliset vuodot sekä päätyvaimentimen säätö. Tarkasta myös takasillan rullien toiminta sekä veräjä.

Tyynykaivo:

Tarkasta tyynysylinterin, liittimien ja hydrauliletkujen kunto.

Alalaipan nosto:

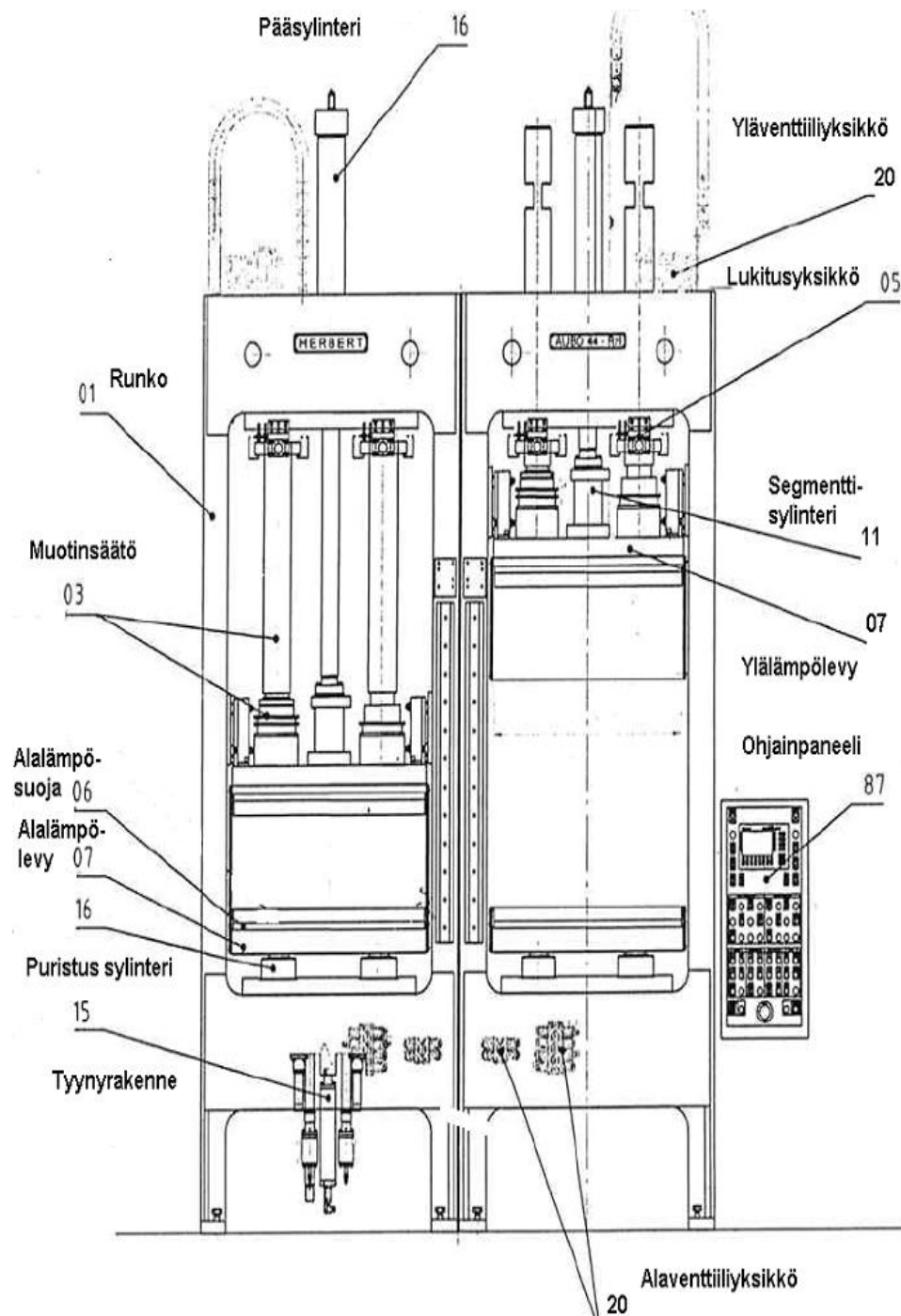
Tarkasta mahdolliset sylinterivuodot.

Segmenttisylinterit:

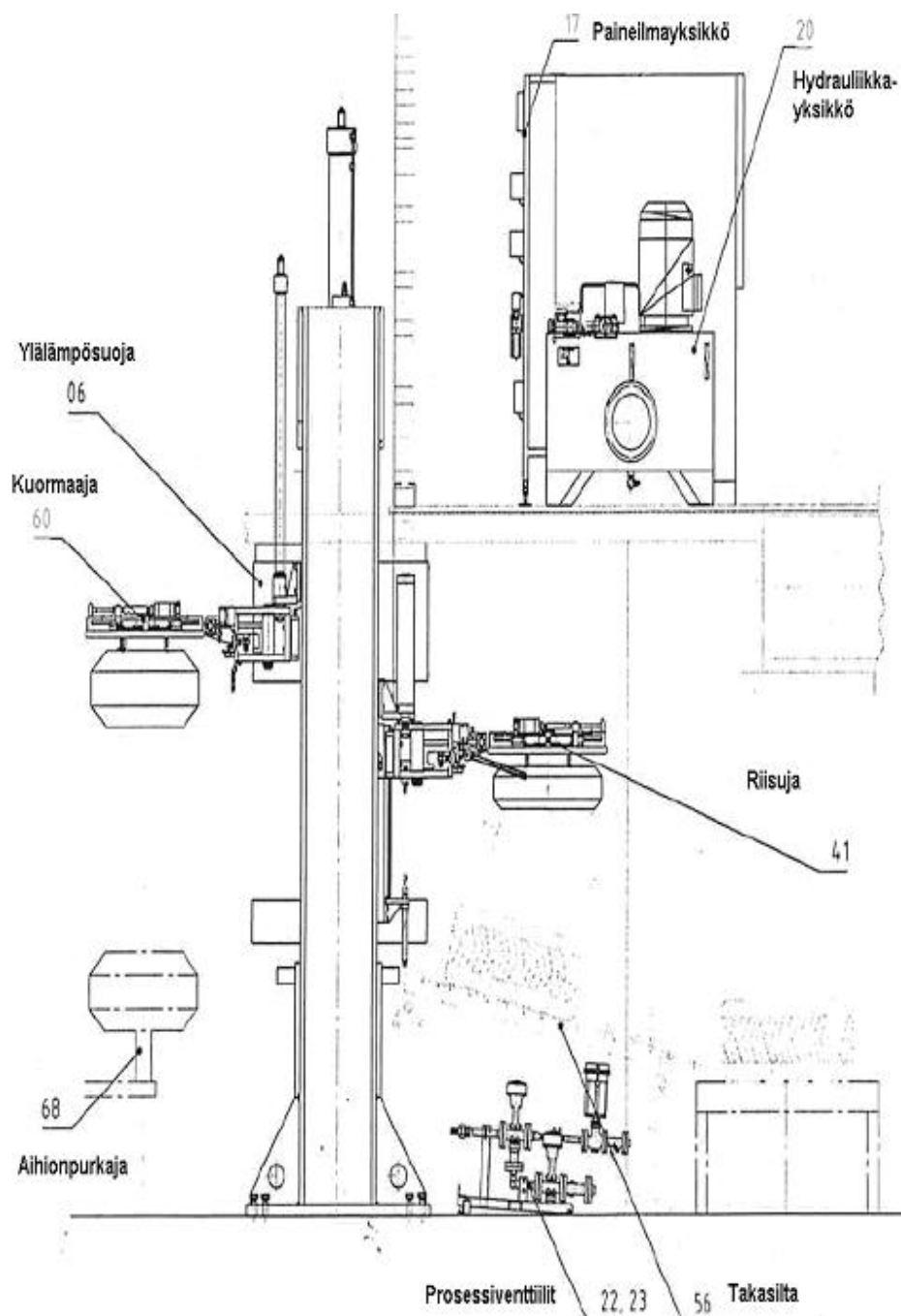
Tarkasta sylinterien mahdolliset vuodot sekä toiminta. Tarkasta myös, että letkut ovat ehjät eivätkä vuoda.

Yleisesti:

Tarkasta kaikki kiinnitykset. Tarkasta koneen yleinen toiminta, mm.
tyynyhöyryn paine, venytykset, pysäytykset, puristuksen säätö,
tyhjennys, ylämuotin nousu, alalaipan nosto, riisujat, tyyny alas ja
alalaipan lasku. /3/, /5/



Kuva 9. Puristin edestä /3/



Kuva 10. Puristin sivusta /3/

Varoitus

- Puristinta saa huoltaa ainoastaan siihen sopiva ammattihenkilö.
- Huoltotöiden aikana on noudatettava erityistä varovaisuutta tapaturmien minimoimiseksi.
- Kenenkään kouluttamattoman tai asiaankuulumattoman henkilön ei pidä antaa käsitellä konetta.
- Ennen puristimen sisällä suoritettavia toimenpiteitä on puristin aina nostettava yläasentoon ja varmistettava, että turvalukituksen merkkivalo ohjaustaulussa palaa.
- Puristin on myös kuuma paiston jälkeen, joten toimenpiteiden yhteydessä on käytettävä asiaan kuuluvia suojavaarusteita, kuten nahkakäsineitä, ja varottava palovammoja. /3/

8 MEKAANINEN MÄÄRÄAIKAISHUOLTO

Kovan käytön vuoksi tapahtuu kulumista ja paikkojen löystymistä. Mekaanisen määräaikaishuollon tarkoitus on puuttua näihin kulumisiin ja vaihtaa osat tarvittaessa uuteen. Näin ehkäistään koneiden kulumisesta johtuvat rikkoutumiset ja vältetään ylimääräisiltä tuotannon seisahduksilta.

Huoltojakso 4 viikkoa

Hydraulilaitteet:

Vapaakiertoventtiilit:

Tarkasta, kuumenevatko ja tärisevätkö ne. Kokeile kädellä.

Hydrauliöljysäiliö:

Tarkasta nestepinnan korkeus.

Hydraulilaitteet, -putket ja -liitokset: tarkasta, onko ulkoisia öljyvuotoja.

Hydrauliikan lämpömittari: nesteen käyntilämpötila.

Suodattimet: tarkasta, ovatko tukkeutuneet.

Öljyn jäähdytin: puhdistu suodatin (vesi) sekä tarkasta jäähdytysvesiputkien mahdollinen tukkeutuminen.

Huohotin: tarkasta, ettei se ole tukossa.

Vapaakiertoventtiilit: tarkasta toimintakunto.

Puristin:

Nosto/laskusylinteri: tarkasta toimintakunto silmämääräisesti.

Öljyvuodot: tarkasta mahdolliset öljyvuodot silmämääräisesti.

Ruuvit: tarkasta pulttien kireys ja varren etupään ruuvien kireys.

Muottipaksuuden säätölaite:

Hydraulimoottori: tarkasta toimintakunto.

Öljyvuodot: tarkasta silmämääräisesti.

Säätökierteet: tarkasta toimintakunto.

Sivuohjurit:

Kiinnityspultit: Tarkasta, onko väljyyttä, sekä kireys.

Ohjainlaakerit: Kuuluuko epämääräisiä ääniä tai lämpeneekö.

Kuormaaja:

Lineaarijohde: Toimintakunnon tarkastus ja onko vieraita aineita kiinnittynyt johteeseen.

Kiskon ja laakerin kiinnityspulttien kireyden tarkastus.

Kuormaajan nosto/laskusylinteri: Tarkasta toimintakunto silmämääräisesti.

Nestevuodot: Tarkasta silmämääräisesti mahdolliset vuodot.

Asennus: Tarkasta ruuvien kireys.

Johteen laakerikelkat: Tarkasta toimintakunto sekä kuuntele, onko epätavallisia ääniä.

Ilmasylinteri: Tarkasta toimintakunto.

Käännönrajoitintanko ja tarrain: Tarkasta toimintakunto ja ruuvien tiukkuus.

Käännön iskunvaimennin: Tarkasta toimintakunto.

Riisuja:

Laakeri: Tarkasta, kuuluuko epämääräisiä ääniä, sekä toimiiko muuten normaalisti.

Käännön pysäytin: Tarkasta toimintakunto.

Tarrain: Tarkasta toimintakunto ja ruuvien kireys.

Poistorullat:

Laakeri: Tarkasta laakerien kunto.

Tyynymekanismi:

Tarkasta vannelaipan hydraulisylinterin liikkeen tasaisuus silmämääräisesti. Tarkasta myös mahdolliset öljyvuodot. Putkitukset: Tarkasta mahdolliset sisäiset painevuodot. Tyynysylinteri: Tarkasta mahdolliset sisäiset painevuodot. Höyryputket ja letkut: Tarkasta onko liitoksissa tai venttiileissä vuotoja. Letkut (hydr, vesi, höyry): Toimintakunnon tarkistus Öljytiivisteet: Tarkasta, onko ulkoisia vuotoja silmämääräisesti. Liittimet: Tarkasta liittimien kireys. /3/, /5/

Huoltojakso 12 viikkoa

Nosto/laskusylinteri:

Tarkasta toimintakunto. Tarkkaile toiminnan tasaisuutta. Tarkasta myös pulttien kireys sekä varren ruuvien kireys.

Segmenttisylinterin yhdysosa, muottipaksuuden säätölaite: Tarkasta hydraulisylinterin toimintakunto silmämääräisesti. Tarkasta muutenkin toimintakunto silmämääräisesti sekä kuuntelemalla.

Sivuohjurit:

Ohjainlaakerit:

Tarkasta toimintakunto: pitääkö epätavallista ääntä?

Puristussyylinterit:

Tarkasta liikkeen tasaisuus.

Ilmasyylinteri (lukon sivuttaissiirto):

Tarkasta kuuntelemalla ja silmämääräisesti.

Kuormaaja:

Linearijohde:

Tarkasta toimintakunto, epätavalliset äänet, onko vieraita aineita kiinnittynyt johteeseen. Tarkasta silmämääräisesti ja kuuntelemalla. Tarkasta myös kiskon ja laakerien kiinnityspulttien kireys.

Kuormaajan nosto/laskussyylinteri:

Tarkasta toiminnan tasaisuus silmämääräisesti sekä ruuvien kireys.

Johteen laakerikelkat:

Tarkasta toimintakunto silmämääräisesti ja kuuntelemalla, onko epätavallisia ääniä.

Käännön rajoitintanko:

Tarkasta toimintakunto silmämääräisesti sekä ruuvien kireys.

Tarrain:

Tarkasta toimintakunto silmämääräisesti.

Ilmasylinteri:

Tarkasta toimintakunto silmämääräisesti.

Ruuvit:

Tarkasta kireys

Käännön iskunvaimennin:

Tarkasta toimintakunto silmämääräisesti sekä pulttien kireys.

Laakeri:

Tarkasta toimintakunto silmämääräisesti ja kuuntele, kuuluuko epämääräisiä ääniä.

Ilmasylinteri:

Tarkasta toimintakunto silmämääräisesti ja kuuntelemalla.

Iskunvaimennin:

Tarkasta toimintakunto silmämääräisesti.

Tarrain: toimintakunto

Ruuvit: tarkasta kireys

Poistorullat:

Laakeri: Tarkasta toimintakunto silmämääräisesti ja kuuntele, kuuluuko epämääräisiä ääniä.

Tyynymekanismi:

Tarkasta vannelaipan hydraulisylinterin liikkeen tasaisuus silmämääräisesti. Tarkasta myös mahdolliset öljyvuodot.

Tyynysylinteri: Tarkasta mahdolliset sisäiset painevuodot.

Höyryputket ja letkut: Tarkasta onko liitoksissa tai venttiileissä vuotoja.

Letkut (hydr, vesi, höyry): Tarkasta toimintakunto.

Öljiivisteet:

Tarkasta, onko ulkoisia vuotoja silmämääräisesti.

Hydraulilaitteet:**Öljynjäähdytin:**

Puhdista suodatin (vesi) ja tarkasta jäähdytysvesiputkien mahdollinen tukkeutuminen.

Huohotin:

Tarkasta silmämääräisesti, onko huohotin tukossa.

Paineenrajoitusventtiili: Säättö. /3/, /5/

Huoltojakso 24 viikkoa

Nosto/laskusylinteri:

Öljyvuodot: Tarkasta ulkoiset öljyvuodot silmämääräisesti. Vaihda tiiviste 2 vuoden välein.

Muotinpaksuuden säätölaite:

Hydraulisylinteri: Tarkasta ulkoiset öljyvuodot silmämääräisesti. Vaihda tiiviste 3 vuoden välein.

Sivuohjurit:

Kiinnityspultit: Tarkasta, onko väljyyttä, sekä kireys.

Puristussylinteri:

Tarkasta silmämääräisesti, onko ulkoisia öljyvuotoja. Vaihda tiiviste 3 vuoden välein.

Kuormaaja:

Lineaarijohde: Tarkasta, onko johteessa muodonmuutoksia. Mittaa kiskon yhdensuuntaisuus.

Kuormaaja: Mittaa yhdensuuntaisuus sekä samankeskisyys kuormaajan kädälän ja alalämpölevyn välillä.

Riisuja:

Riisujayksikkö: Mittaa tarraimen ja alalämpölevyn yhdensuuntaisuus sekä istukan ja alalämpölevyn yhdensuuntaisuus. Mittaa myös tarraimen ja alalämpölevyn samankeskisyys.

Tyynymekanismi:

Putkitukset: Tarkasta silmämääräisesti vuodot.

Liittimet: Tarkista liittimet avaimella, ovatko löystyneet.

Hydraulilaitteet:

Hydraulineste: Tarkasta nesteen puhtaus ja kunto. Noudata valmistajan antamia ohjeita. /3/, /5/

9 SÄHKÖ

Huoltojakso 1 viikko

Turvalaitteet:

Hätäpysäytyspainike:

Tarkasta, että hätäpysäytyspainike pysäyttää lämpölevyn liikkeen. Ellei ylälämpölevyn liike pysähdy, tarkasta hätäpysäytyspiiri.

Puristimen turvalukitus:

Tarkasta, että turvalukituksen tapit lukkiutuvat. Elleivät tapit toimi, tarkasta turvalukitusmekanismi ja siihen liittyvät sähköpiirit.

Sisäpainekeytkimet (IPSR ja IPSI):

Tarkasta toimintakunto

Valoverho koneen edessä:

Tarkasta toimintakunto: kun kuormaa laskeutuu, aktivoi valoverho.

Laitteen on pysähdyttävä, kun valoverho on aktivoitu. /3/

Huoltojakso 4 viikkoa

Puristin:

Pulssianturi: Tarkasta asema-näyttö.

Muottipaksuuden säätölaite: Tarkasta segmenttisylintereiden rajakytkimien toimintakunto.

Hydraulilaitteet:

Hydraulipumppu/moottori: Tarkasta, kuuluuko epämääräisiä ääniä ja lämpeneekö enemmän kuin normaalisti tai täriseekö.

Sähkökaapit:

Ohjauskaapin sisäpuoli: Puhdista sähkökaappi sisäpuolelta pölynimurilla.
/3/

Huoltojakso 12 viikkoa

Pulssianturi:

Tarkasta pulssianturin toimintakunto.

Huoltojakso 24 viikkoa

Sähkölaitteet:

Tarkasta sähkökaapin jäähdytyslaitteisto.

Moottori: Tarkasta moottorin toimintakunto ja puhdista se samalla. /3/

Huoltojakso 52 viikkoa

Moottori: Mittaa 500 V:n eristysvastusmittarilla. Maahan pitää olla 10 Mohm tai enemmän. Kuvaa kaapit lämpökameralla.

Kuvanumerot

Taulukko 2 Kuvanumerot /3/

Description		
Total assemblies		
Press Frame	Muotti kehys	6115.01.000.0
Mold Adjustment	Muotin korkeuden säätö	6115.03.000.0
Heating Plate	Lämmityslevy	6115.04.000.1
Locking Device	Lukitusyksikkö	6115.05.000.0
Heat Protection	Lämpösuoja	6115.06.000.1
Mold Carrier	Muotin kannatin	6115.07.000.1
Radial Mold Cylinder	Segmentti sylinteri	6115.11.000.1
Bladder Drive	Tyyny rakenne	6115.15.000.0
Press Drive	Muotin ajo	6115.16.000.1
Pneumatic controls	Paineilma terminaali	6115.17.000.0
Hydraulic Piping	Putkisto	6115.18.000.0
Hydraulic Aggerate and control blocks	Hydraulikoneikko	6115.20.000.1
Internal Heating	Sisäinen lämmitys	6115.22.000.0
External Heating	Ulkoinen lämmitys	6115.23.000.0
Signs	Merkkivalot	6115.24.000.1
Emergency-off	Hätä-seis	6115.27.000.1
Protection	Suojaus	6115.28.000.1
Heating Plan	Lämmityksen ohjaus	6115.30.000.2
Foundation Plan	Järjestelmä ohjaus	6115.31.000.0
Unloading Device	Riisuja	6115.39.000.1
Loader	Lataaja	6115.60.000.1
Pneumatic Plan	Paineilma ohjaus	6115.72.000.2
Hydraulic Plan	Hydrauliikka ohjaus	3015594
Cable Channels and terminal boxes	Liitäntäntälaatikot ja terminaalit	6115.83.000.1
EL. Switch cabinet	Sähkökaappi	6115.85.000.4
EL. Mounting parts	Sähkökiskot	6115.86.000.4
EL. Circuit Diagram	Sähkökaaviot	6115.90.000.4
EL. Plan of terminal connexions	Kytentäkaaviot	6115.91.000.4
EL. Equipment list	Sähkötarvikelista	6115.92.000.4
EL. Equipment layout	Sähköt rakenne kaavio	6115.95.000.0

Taulukko 3 Suositusvaraosat /3/, /5/

	POS	Osa (Englanniksi)	Osa (Suomeksi)	Tyyppi	Valmistaja
Muotin korkeuden säätö					
6115.03.000.0	34	Inductive sensor	Induktiivinen kytkin	BES-516-370-S4-C	Balluf
	35	Inductive sensor	Induktiivinen kytkin	BES-516-370-G-E5-Y-S4	Balluf
	37	Connector	Liitin	BKS-B20-2-05	Balluf
	42	Hydraulic Motor	Hydrauli moottori	Typ OMP 250 Nr.151-5007	Danfoss
Lukitusyksikkö					
6115.05.000.0	10	Double action cylinder	Lukitusyksikön sylinteri	DNC-63 x 200-PPV-A	Festo
	10,1	Set of wear parts	Tiivistesarja	To pos. 10 (369198)	Festo
Segmentti sylinteri					
6115.11.000.1	01	Radial mold cylinder	Segmentti sylinteri	125/100-200	Herbert
	01,1	Set of wear parts	Tiivistesarja	To pos.01	Herbert
Tyyny rakenne					
6115.15.000.0	40	Hydraulik cylinder	Tyynrakenteen sylinteri(anturilla)	75/50-420	Herbert
	40,1	Set of wear parts	Tiivistesarja	To pos.40	Herbert
	41	Hydraulik cylinder	Tyynrakenteen sylinteri	75/50-420	
	42	Hydraulik cylinder	Tyyn sylinteri	50/22-330	Herbert
	42,1	Set of wear parts	Tiivistesarja	To pos.42	Herbert
	43	Hydraulik cylinder	Tyynyn lukitus sylinteri(lisä pala)	55/30-45	Herbert
	43,1	Set of wear parts	Tiivistesarja	To pos.43	Herbert
	44	Hydraulik cylinder	Tyynyn lukitus sylinteri		
	45	Hydraulik cylinder	Alalaipan sylinteri	35/25-130	Herbert
	45,1	Set of wear parts	Tiivistesarja	To pos.45	Herbert
Muotin ajo					
6115.16.000.1	01	Hydraulik cylinder	Pää sylinteri	140/100-1045	Herbert

	01,1	Set of wear parts	Tiivistesarja	To pos.O1	Herbert
	02	Hydraulic cylinder	Puristussylinteri	140-10	Herbert
	02,1	Set of wear parts	Tiivistesarja	To pos.O2	Herbert
	13	Valve banch (pneumatic) CPA 14-VI	Terminaaliventtiili(sylintereille)	Typ: 12P-14-FB-AR-W-YJEJEJJ	Festo
	14	Valve banch (Heating) CPA 14-VI	Terminaaliventtiili(prosessille)	Typ: 12P-14-FB-AR-W-JTJJM	Festo
	16	Plug	Tulppa	NTSD-WD-9	Festo
	24	Roller lever valve	Ohjausilmaventtiili	R-3-1/4-B	Festo
	25	Pressure switch	Painekytin	PEV-1/4-B	Festo
	26	Angular outlet	Painekytimen hattu	PEV-1/4-WD-LED-24	Festo
	30	Maintenance combination (from right to left)	Paineenalennus yksikkö		Festo
	36	Hand lever valve	Ohjausilman sulkuventtiili	H-3-1/4-B	Festo
	37	Edge front ring for platen installation	Ohjausilman mitteri	0-10 BAR, 63,ANSCHL. G1/4 NACH HINTEN	Tecsis
	38	Manometer screw connection	Liitin	QSLF 1/4"-10-B(153279)	Festo
	46	Plug	Tulppa	QSC-8H	Festo
	52	One-way restrictor	Vastusvastaventtiili	GRLA-3/8-QS-8-D	Festo
	53	One-way restrictor	Vastusvastaventtiili	GRLA-1/2-QS-12-D	Festo
	54	One-way restrictor	Vastusvastaventtiili	GRLA-1/4-QS-8-D	Festo
	55	One-way restrictor	Vastusvastaventtiili	GRLA-1/8-QS-8-D	Festo
	56	Head valve	Pääventtiili	LRMA-QS-8	Festo
	60	T-connector	T-liitin	QST-10	Festo
	61	Connector	Liitin	QS-1/4-10	Festo
	62	Connector	Liitin	QSL-G1/4-10	Festo
	63	T-connector	T-liitin	QST-8	Festo
	64	Connector	Liitin	QS-10-8	Festo

Sisäinen lämmitys					
6115.22.000.0	01	Open - close valve	Mäntäventtiili	TPC 2222-40D DN40, NO	Airtec
	02	Three way valve	Kolmitieventtiili	TPC 2313-40D DN40, NO	Airtec
	03	Open - close valve	Auki-kiinni venttiili	TPC 2212-25D DN25, NC	Airtec
	04	Open - close valve	Auki-kiinni venttiili	TPC 2212-15D DN15, NC	Airtec
	05	Three way valve	Kolmitieventtiili	TPC 2313-25D DN25, NO	Airtec
	06	Open - close valve	Auki-kiinni venttiili	TPC 2222-25D DN25, NO	Airtec
	07	Control valve	Venytysensäätöventtiili	KE 73, DN15, KVS = 4,0, GGG 40,3	Spirax-Sarco
	07	Pneumatic actuator	Venytysensäätöventtiili	PN 3225 (NC)	Spirax-Sarco
	11	Manometer	Mittari(tyynyhöyry)	0-25 bar G 1/2 d=100; 1533.078.001	Tecsis
	12	Manometer	Mittari (venytshöyry)	0-6 bar G 1/2; d=100; 1592.074.001	Tecsis
	13	Sandwich plate ball valve	Takaiskuventtiili	DCV DN15, PN40	Spirax-Sarco
	15	Transformer	Tyynyhöyryn virtaviestilähetin	3276.078.026	Tecsis
	16	Transformer	Venytyspaineen virtaviestilähetin	3276.072.060	Tecsis
	18	Pressure switch	Painekytin	XMLBS35R2S11	Telemecanique
	19	Pressure switch	Painekytin	XMLBS04B2S11	Telemecanique
	25	Dirt trap	Suodatin(mutaloukku)	SF 37 DN25, PN 40	Spirax-Sarco
	27	Dirt trap	Suodatin(mutaloukku)	SF 37 DN15, PN 40	Spirax-Sarco
Ulkoinen lämmitys					
	01	Control valve	Säätöventtiili propotionaali	Le 33, DN 25, kvs = 6,3, GG -25	Spirax-Sarco
6115.23.000.0	01	Pneumatic actuator	Säätöventtiili propotionaali	PN 4220	Spirax-Sarco
	03	Transformer	Levyhöyry virtaviestilähetin	3376.076.026	Tecsis
	05	Resistance thermometer	Lämpöanturi	TOP-PKG-05-WP-2XPT100-A-3P-O9X160-G1/2-1.4571-G12	ALF
	06	Termowheel	Lämpöanturi	R/PKG-1.4571-12/7-G1/2/G1/2-85 L=100mm	ALF

Riisuja					
6115.39.000.1	44	Double action cylinder	Riisujan ylös-alas sylinteri	DNC-100 x 475- PPV-A	Festo
	44,1	Set of wear parts	Tiivistesarja	396200	Festo
	47	Double action cylinder	Riisujan kääntösyylinteri	DNC-63 x 200- PPV-A	Festo
	47,1	Set of wear parts	Tiivistesarja	369198	Festo
	55	Double action cylinder	Riisujan kääntösyylinteri	DNC-50 x 40- PPV-A	Festo
	55,1	Set of wear parts	Tiivistesarja	369197	Festo
	56	Swivel flange	Kiinnityskorva	SNCL-50	Festo
	58	Energy chain	Energian siirtoketju	1159mm 10.038.048.0	Igus
	62	Proximity switch	Riisujan lähestymiskytkin	BES-516-356-E5-C-S4	Balluf
	63	Connector	Johto	BKS-B20-1-05	Balluf
	65	Needle bearing	Neulalaakeri	K75*83*23	Fag
	67	Buffer	Riisujan iskunvaimennin	MC 600 MH2	ACE
	68	Nylon head	Nylon stoppari	PP-600	ACE
	70	Guide carriage narrow	Riisujan lineaarilaakeri(iso)	Gr. 55;Klasse-N	Star
	71	Guide carriage	Käpäliin lineaarilaakeri	Gr. 20;Klasse-N	Star
	73	Guide bar	Riisujan lineaarijohde(isompi)	Gr. 55;Klasse-N L=760mm; Bohrungs-T lg.20/6 x 120/20mm	Star
	74	Guide bar	Riisujan lineaarijohde(pienempi)	Gr. 20;Klasse-N L=200mm; Bohrungs-T lg.10/3 x 60/10mm	Star
	76	Star wheel	Riisujan säätöpyörä	DIN 6336-GG-63-M12-D	Ganter
Kuormaaja					
6115.60.000.1	42	Hydraulic cylinder	Kuormaajan sylinteri	50/36-1150	Herbert
	42,1	Set of wear parts	Tiivistesarja	To pos.42	Herbert
	43	Position encoder	Kuormaajan lineaarianturi	BTL5-E10-M 1600-B-S32	Balluf
	44	Connector	Liitin	BKS-S32M-00	Balluf

10 PURISTIN TIETOJA (Mitsubishi):

Tästä osasta alkaa Mitsubishi paistopuristimen huolto-osuus, huollon tarkoitus on saada kone toimimaan luotettavasti ja turvallisesti. Puristimet ovat jatkuvassa kovassa käytössä ja käytön turvaamiseksi koneita tarvitsee huoltaa säännöllisesti. Paistopuristimen tehtävä on vulkanoida eli tavallaan paistaa renkaan aihio lopulliseen muotoonsa.

Mitsubishi paistopuristimen valmistajan antamia teknisiä tietoja:

MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD. Hiroshima

Machinery Works Rubber & Tire Machinery Group

Laitetyyppi:..... LT-X52R340PIW(IND)

Korkeus..... 7297 mm

Leveys 3500 mm

Syvyys sisältäen kuormaaajan ja

riisujan..... 4509mm

Sulkuvoima 800-1500 kN

Paino yhteensä 20000 kg

Hydrauliikkatietoja:

Käyttösylinterin paine Max. 98 Bar.

Puristussylinterin paineMax. 221 Bar.

Sähkö:

Pääteho400 VAC $\pm$ 10 % 3 ph, 50 Hz

Käyttöteho..... 230 VAC, 50 Hz

Analogia ohjain I/O 24VDC

Pneumatiikka:

Paineilma (sylintereille) Max. 6 Bar.

Paineilma (ohjaukseen) 2,5 – 3,5 Bar.

Hydrauliikkaöljy:

Öljyn kuvausHLP 46

Öljyn viskositeetti 40°C.....32,7-48 mm²/s

Höyrypaine:

Sulkupaine 10 Bar.

Muokkausaine 3 Bar.

Paistopaine 16 Bar. /4/

11 PUHDISTUS

Puhdistus on tärkeä osa huoltoa koska, jos hydraulinestettä tai rasvaa vuotaa, metallihiukkasia ja pölyä tarttuu likaantuneisiin kohtiin, jolloin koneen tarkkuus kärsii ja osien kulumisen lisääntyy. Kaikki hydraulineste- ja rasvatahrat on heti pyyhittävä pois. /4/

Varoitus

Ennen puristimen sisällä suoritettavia toimenpiteitä on puristin aina nostettava yläasentoon ja varmistettava, että turvalukituksen merkkivalo ohjaustaulussa palaa.

Puristin on myös kuuma paiston jälkeen, joten toimenpiteiden yhteydessä on käytettävä asiaan kuuluvia suojavarusteita, kuten nahkakäsineitä, ja varottava palovammoja. /4/

Ylä- ja alalämpölevyn pinnat

Muottipinta

Jos lämpölevyn ja muotin pintaan on jäänyt pinttymiä vieraasta aineesta, se sekä vaikuttaa muotin tarkkuuteen tuotteen laatuun että vahingoittaa muottia, joten kaikki pinttymät on poistettava ennen muotin vaihtamista. /4/

Kuormaajan ja riisujan liukupinnat

Kuormaajan ja riisujan käpälät keräävät helposti metallihiukkasia ja pölyä. Jos konetta käytetään, vaikka kuormaajan ja riisujan käpälissä on likaa, niin koneeseen voi tulla toimintahäiriöitä tai tarkkuus voi kärsiä kulumisen takia. Metalli- ja pölyhiukkaset on säännöllisesti pyyhittävä

pois kuormaajan ja riisujan pinnoilta, minkä jälkeen laakerit on rasvattava puhtaalla rasvalla. /4/

11.1 Voitelu

Voitelun tarkoitus on vähentää kulumista ja näin lisätä koneen käyttöikää. Hyvällä voitelulla voidaan ehkäistä suurempia konevikoja parantaa tarkkuutta ja toimivuutta.

Varoitus

Aina ennen voitelun aloittamista on puristimesta katkaistava virta pääkytkimellä, joka on sitten lukittava ja merkittävä. Lisäksi hydraulijärjestelmästä on löysättävä jäännöspaine. /4/

Huomioi

Älä sekoita keskenään eri voiteluainelaatuja. Jokaisen valmistajan tuotteilla on erilainen kemiallinen koostumus, ja ne eivät välttämättä ole keskenään sekoituskelpoisia. Jos vaihdat vanhan voiteluaineen uuteen voiteluaineeseen, tulee aiempi voiteluaine poistaa järjestelmästä ennen uuden täyttämistä. /4/

Huomioi myös

Älä käytä voiteluainetta liikaa. Lisää ohjeiden mukainen määrä voiteluainetta säännöllisin väliajoin, älä suurta määrää harvemmin. Pidä voiteluaine puhtaana ja sille kuuluvassa astiassa. Ensimmäisen käyttökuukauden jälkeen on öljysäiliö ja laakeripesät tyhjennettävä ja sen jälkeen täytettävä ohjeiden mukaisella määrällä oikeaa öljylaatua. Sen jälkeen suoritetaan öljyn lisäykset ja vaihdot voitelutaulukon mukaisesti. /4/

11.2 Voitelukaavio

Perinpohjainen ja sopiva voitelu koneille on olennaista. Se parantaa käyttötahokkuutta ja käyttöikää siten ehkäisee käyttökatkoksia. Voitelu pisteet näet voitelupisteet listasta.

Kuukausi uuden koneen käyttöönoton jälkeen on suositeltavaa vaihtaa aluksi öljyt vaihdelaatikoista ja hydraulijärjestelmästä. On hyvä myös puhdistaa laakerit ja rasvata ne uudelleen. Öljynpoiston jälkeen säiliö täytyy huuhtoa puhtaaksi.

Öljyn määrä täytyy tarkistaa säännöllisin väliajoin. Jos öljyä ei ole tarpeeksi, sitä tulee lisätä. Avoimet vaihteet ja ketjut täytyy puhdistaa ja voidella uudelleen säännöllisin väliajoin.

Lisävoitelua tulee soveltaa, mikäli pinnassa näkyy paljaita kohtia.

Vierintälaakerit täytyy puhdistaa kerran vuodessa ja sen jälkeen rasvata jähmeällä rasvalla (vaseliini). /4/

Voitelumateriaalit

Lineaarikelkka

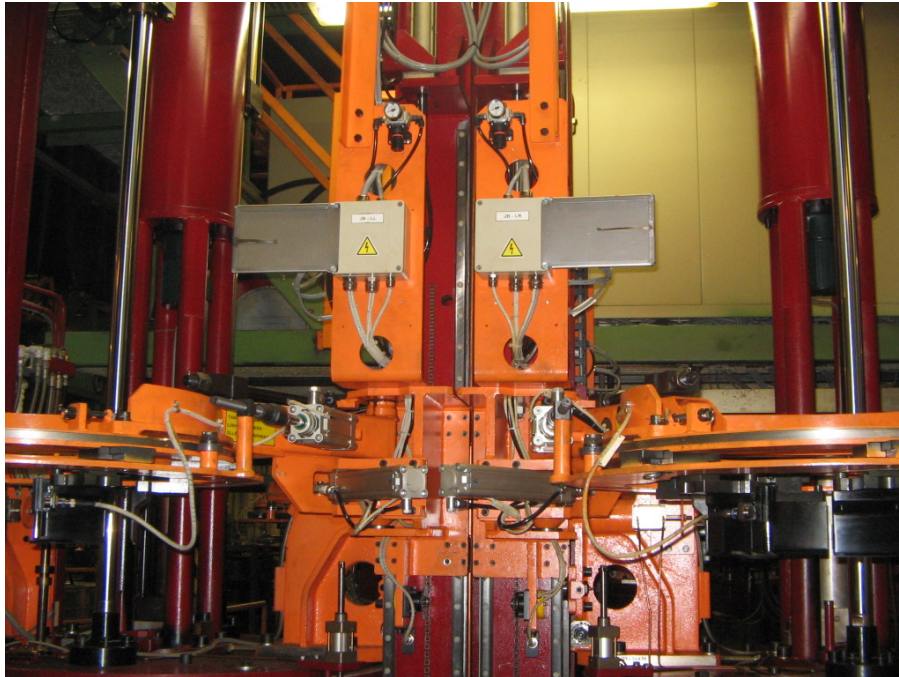
Lineaarikelkat ja johteet rasvataan normaalilla laakerirasvalla. /4/

Muotin korkeuden säätö

Muotin korkeuden säätö rasvataan yleensä vain muotin vaihdon yhteydessä. Pintelliruuvien ja laakerin voitelu suoritetaan tarvittaessa eli noin neljä kertaa vuodessa ennakkohuollon yhteydessä. Pitkän tauon jälkeen (yli kaksi kuukautta) on suositeltavaa ajaa pintelliruuvi ylös ja alas yhden kerran ja lisätä lämpöä kestävää rasvaa. /4/

Kuormaaja ja riisuja

Kuormaaja toimii pysty- ja vaaka suunnassa ja on varustettu molempiin suuntiin pallolaakeri- lineaarijohdejärjestelmällä. Laakerit voi voidella punaisella vaseliinilla. Katso kuva 11.



Kuva 11. Kuormaaja

Voitelusta huoltovapaat laitteet

Mekaanisesti vähemmän vaativat laakerit ovat itsestään voitelevia. Tästä johtuen ne ovat suurimmaksi osaksi huoltovapaita. Kevyt voiteleminen joka huollon yhteydessä on silti suositeltavaa. /4/

Paineilmasuodatin

Suodatin:

Löysäämällä siipimutteria astian pohjasta suodatin voidaan kuivata.

Tämä täytyy tehdä aika ajoin. /4/

Hydrauliijärjestelmä

Hydraulineste

Hydrauliöljy pitää vaihtaa/puhdistaa 2000 työtunnin jälkeen tai kerran vuodessa. Ensimmäisen käyttöönottokerran jälkeen uusinta tulisi suorittaa 160 työtunnin jälkeen.

Hydrauliikkaöljyn tavaramerkki on ISO VG 46.

Hydrauliikkaöljyn viskositeetti on 28,8 - 35,2 CST / 40 ° C

Suosittelava öljy on Mobilin DTE Oil 25 /4/

HUOMAA

Öljynvaihdon tai täytön aikana paine täytyy muistaa poistaa järjestelmästä.

Putkisto

Kaikki hydrauliikkajohdot, - letkut ja -liittimet kukin erikseen on tarkastettava 500 käyttötunnin jälkeen vuodoista ja kiristettävä tarpeen vaatiessa /4/

11.3 Voitelun määräaikaishuolto

Huoltojakso 1 viikkoa

Hydraulilaitteet:

Öljysäiliö:

Puhdista kansi ja tarkista öljyn määrä. Öljyn määrä on riittävä, kun se on mustan ja punaisen viivan välissä. Öljymäärän täytyy olla näiden kahden viivan välillä; katso kuva 12.

Hydraulijärjestelmän pitämiseksi normaalissa toimintakunnossa pitkään on hydraulinesteen kunto ja puhtaus tarkastettava säännöllisesti.



Kuva 12. Öljyn lämpö- ja määrämittari

Hydraulilaitteet, -putket ja -liitokset:

Ulkoiset öljyvuodot tarkasta silmämääräisesti.

Hydrauliikan lämpömittari:

Tarkasta nesteen käyntilämpötila; rajalämpötilat ovat 20 - 65°C. (Kuva 12.), mutta suositeltu lämpötila on 40 - 50°C.

HUOMAA

Mikäli lämpötila on alle 20 °C tai yli 65 °C, älä käytä konetta, koska se voi aiheuttaa häiriöitä hydraulilaitteissa ja moottoreissa. Lämpötilan noustessa yli normaalirajan käyttöpaneelissa syttyy varoitusvalo.

Imusuodatin ja jäähdytysyksikönsuodatin:

Tarkasta suodattimien kunto, ja mahdollinen tukkeutuminen. Jos suodattimen väri- ilmaisin on muuttunut punaiseksi, puhdistu/vaihda suodatin.

Hydraulipumppu, moottori:

Kuumeneminen, värinä, epätavalliset äänet ovat oireita häiriöstä. Tarkista toiminta silmämääräisesti ja kuuntelemalla. Tarvittaessa linjasuodattimen puhdistus. /4/, /5/

Huoltojakso 4 viikkoa

Hydraulilaitteet:

Imusuodattimen ja paluusuodattimen tarkastus/vaihto. Jos suodattimen väri ilmaisin on muuttunut punaiseksi, puhdistaa/vaihda suodatin.

Mekaaniset osat:

Ulos pursunnut neste tai rasva täytyy puhdistaa pois. Lämpölevyjen sekä muotien pinnat ja liukupintojen tarkastus/puhdistus.

Puristimen runko:

Voitele sekä tarkista lukitussylinterin sivusiirtokelkan johteet ja sivuohjainkiskon pinnat. /4/, /5/

Huoltojakso 12 viikkoa

Puristimen runko:

Tarkasta sekä voitele

- sivuohjaimien laakerit
- kuormaajan lineaarijohteet
- kuormaajan käpälän liukupinnat ja liikkuvat osat
- riisujan johteet
- riisujan käpälän liukupinnat ja liikkuvat osat /4/, /5/

Huoltojakso 24 viikkoa

Hydraulilaitteet:

Tarkasta huohotin. Tarvittaessa vaihda huohotin uuteen. /4/, /5/

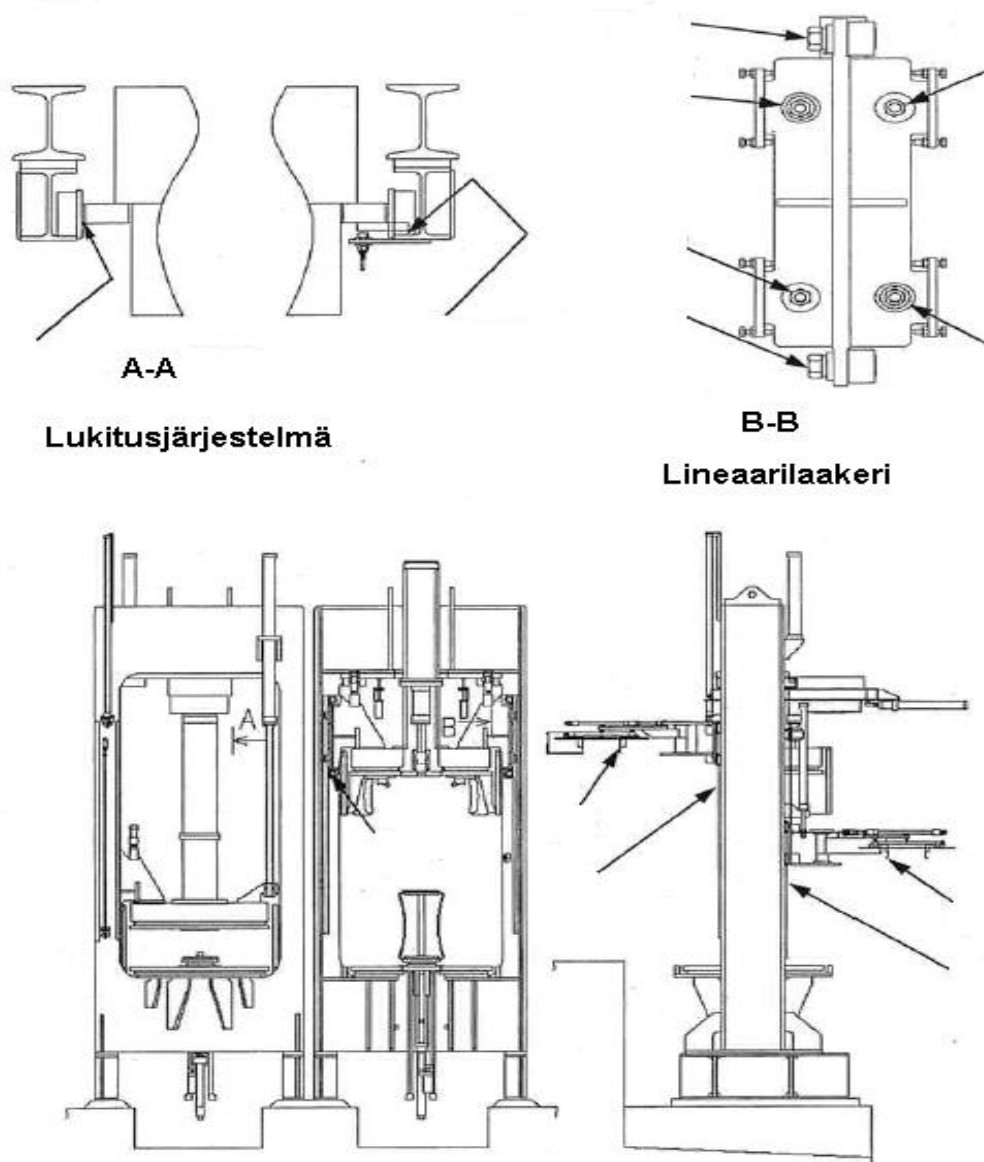
Huoltojakso 52 viikkoa

Hydraulilaitteet:

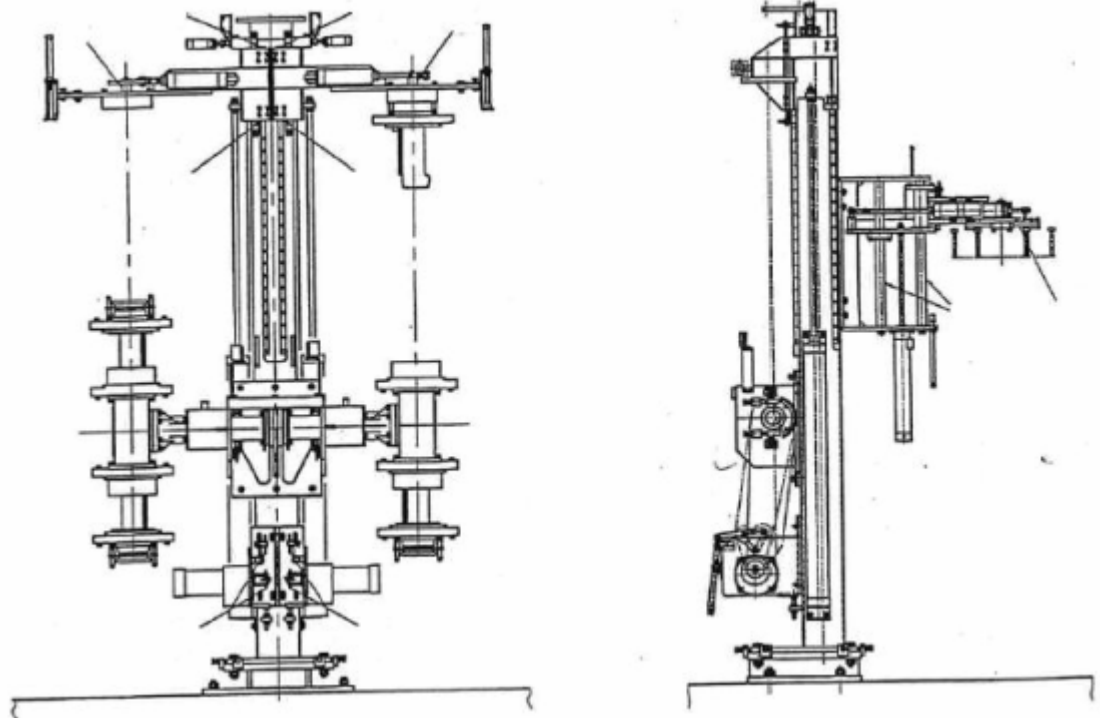
Öljynjäähdyttimien jäähdytysputkien tarkastus ja puhdistus.

Taulukko 4. Öljy- ja rasvasuosituksat /4/

Tyyppi	Mineraaliöljy	Rasva
Viskositeetti	ISO VG 46 28,8- 32,5 CST 40 °C	Xm1 310-340 CST 25 °C
Valmistaja		
Shell	Shell terrus 46	Alvania EP grease R1
Esso	Nuto HP 46	Lithtan EP1
Mobil	Mobil DTE Oil 25	Mobilux EP1



Kuva 13. Puristimen rasvapisteet /4/



Kuva 14. Puristimen rasvapisteet /4/

12 ENNAKKOHUOLTOTARKISTUS

Yleisohje

Pneumatiikka:

Tarkasta venttiilien toiminta sekä mahdolliset vuodot. Tarkasta myös vedenerottaja ja öljyttäjä. Tarkasta letkut, putket, propoventtiilit sekä mittarit, ettei niissä ole vuotoja ja että ne muutenkin toimivat moitteettomasti.

Hydrauliikkakoneikko:

Tarkasta putket, painekytkimet, esipaine, paineakut sekä yksikköpaketit.

Prosessiputkitus:

Tarkasta venttiilien toiminta sekä mahdolliset vuodot. Höyryletkujen, liittimien ja nivelien kunto. Painekeytkimien toiminta, vuodot sekä viritys. Tarkasta myös tyynyvuodon ilmaisimet, lauhteenerottajan toiminta, tyynyhöyryn poksit ja yhdistäjän mahdolliset vuodot.

Ylälämpölevyt/puristuksensäätölaitteisto:

Tarkasta kiinnityksien välykset, nivelet, putkien ja nostosylinterin mahdolliset vuodot. Tarkasta myös säätökierteen kunto ja välykset sekä moottori ja ketjut.

Lukituslaitteisto:

Tarkasta paineilmasylinterien mahdollinen vuotaminen sekä instrumentti-ilmaventtiilien ja linkkujen toiminta.

Kuormaaja:

Tarkasta ohjainjohteiden ja kuulaholkkien kunto ja välykset, käsivarsien välykset ja suoruus ja aihiontarraimien kunto. Tarkasta myös paineilmalaitteiden vuodot ja toiminta sekä liittimet ja letku.

Riisujat:

Tarkasta paineilmalaitteiden kunto sekä mahdolliset vuodot. Tarkasta riisujan sylinterin liikkeet, toiminta ja mahdolliset vuodot sekä päätyvaimentimen säätö. Tarkasta myös takasillan rullien toiminta sekä veräjä.

Tyynykaivo:

Tarkasta tyynysylinterin, liittimien ja hydrauliletkujen kunto.

Alalaipan nosto:

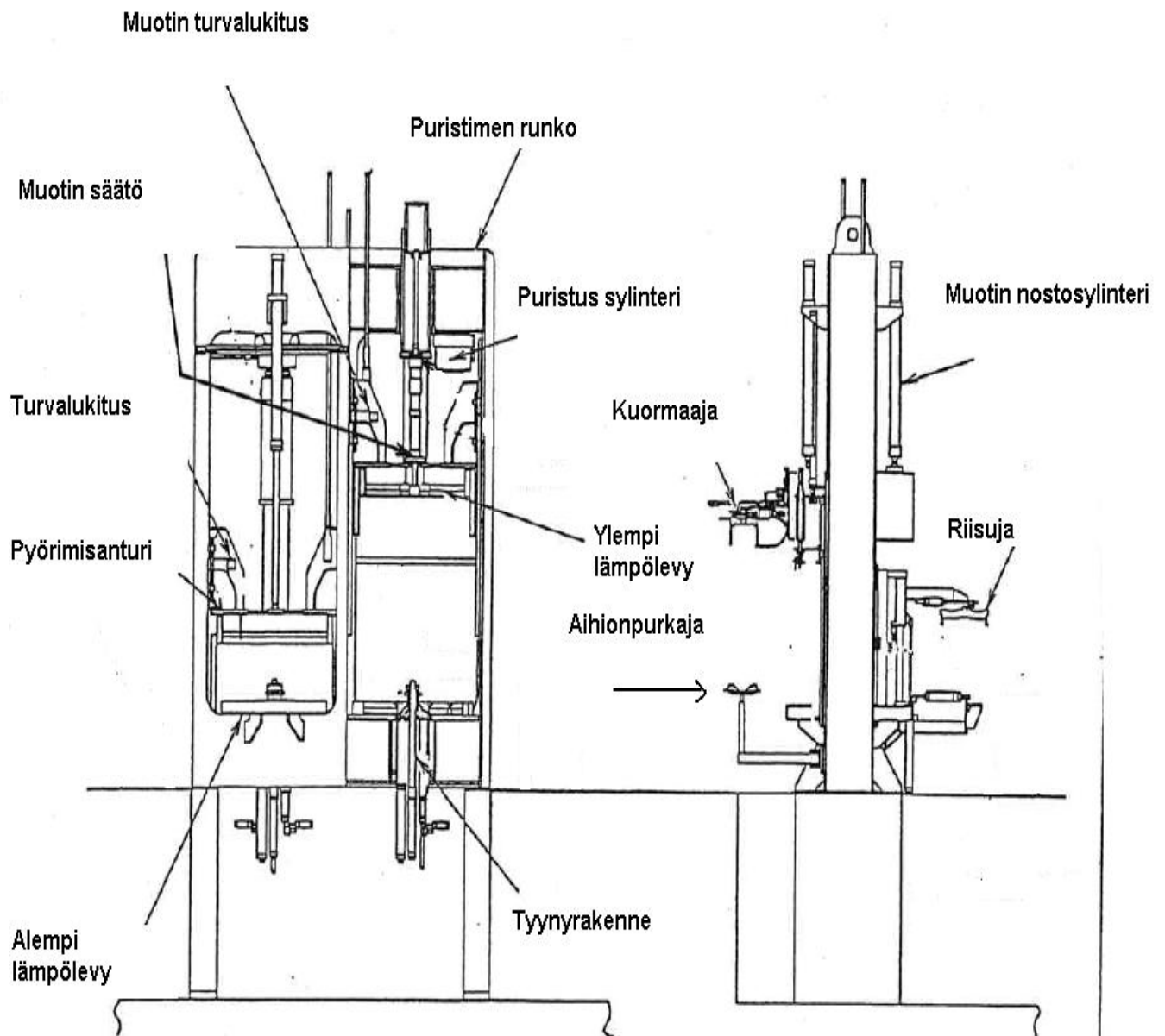
Tarkasta mahdolliset sylinterivuodot.

Segmenttisylinterit:

Tarkasta sylinterien mahdolliset vuodot sekä toiminta. Tarkasta myös että letkut ovat ehjät eivätkä vuoda.

Yleisesti:

Tarkasta kaikki kiinnitykset. Tarkasta koneen yleinen toiminta, mm.
tyynyhöyryn paine, venytykset, pysäytykset, puristuksen säätö,
tyhjennys, ylämuotin nousu, alalaipan nosto, riisujat, tyyny alas ja
alalaipan lasku. /3/, /4/



Kuva 15. Puristin edestä ja sivusta /4/

Varoitus

- Puristinta saa huoltaa ainoastaan siihen sopiva ammattihenkilö.
- Huoltotöiden aikana on noudatettava erityistä varovaisuutta tapaturmien minimoimiseksi. Kenenkään kouluttamattoman tai asiaankuulumattoman henkilön ei pidä antaa käsitellä konetta.
- Ennen puristimen sisällä suoritettavia toimenpiteitä on puristin aina nostettava yläasentoon ja varmistettava, että turvalukituksen merkkivalo ohjaustaulussa palaa.
- Puristin on myös kuuma paiston jälkeen, joten toimenpiteiden yhteydessä on käytettävä asiaan kuuluvia suojavaarusteita, kuten nahkakäsineitä, ja varottava palovammoja. /4/

13 MEKAANINEN MÄÄRÄAIKAISHUOLTO

Kovan käytön vuoksi tapahtuu kulumista ja paikkojen löystymistä. Mekaanisen määräaikaishuollon tarkoitus on puuttua näihin kulumisiin ja vaihtaa osat tarvittaessa uuteen. Näin ehkäistään koneiden kulumisesta johtuvat rikkoutumiset ja vältetään ylimääräisiltä tuotannon seisahduksilta.

Huoltojakso 4 viikkoa**Hydraulilaitteet:**

Vapaakiertoventtiilit: Tarkasta, kuumenevatko ja tärisevätkö ne. Kokeile kädellä. Hydraulioöljysäiliö: Tarkasta nestepinnan korkeus.

Hydraulilaitteet, -putket ja -liitokset: Tarkasta, onko ulkoisia öljyvuotoja.

Hydrauliikan lämpömittari: Tarkasta nesteen käyntilämpötila.

Suodattimet: Tarkasta ovatko tukkeutuneet.

Öljynjäähdytin: Puhdista suodatin (vesi) sekä tarkasta jäähdytysvesiputkien mahdollinen tukkeutuminen.

Huohotin: Tarkasta, ettei se ole tukossa.

Vapaakiertoventtiilit: Tarkasta toimintakunto.

Puristin:

Nosto/laskusylinteri: Tarkasta toimintakunto silmämääräisesti.

Öljyvuodot: Tarkasta mahdolliset öljyvuodot silmämääräisesti.

Ruuvit: Tarkasta pulttien kireys ja varren etupään ruuvien kireys.

Muottipaksuuden säätölaite:

Hydraulimoottori: Tarkasta toimintakunto.

Öljyvuodot: Tarkasta silmämääräisesti.

Säätökierteet: Tarkasta toimintakunto.

Sivuohjurit:

Kiinnityspultit: Tarkasta, onko väljyyttä, sekä kireys.

Ohjainlaakerit: Kuuluuko epämääräisiä ääniä tai lämpeneekö?

Puristussylinterin sivusiirtolaitteet:

Tarkasta puristussylinterin toimintakunto sekä mahdolliset öljyvuodot.

Tarkasta myös iskunvaimentimen ja ilmasylinterin toimintakunto.

Kuormaaja:

Lineaarijohde: Toimintakunnon tarkastus ja onko vieraita aineita kiinnittynyt johteeseen.

Kiskon ja laakerin kiinnityspulttien kireyden tarkastus.

Kuormaajan nosto/laskusylinteri: Tarkasta toimintakunto silmämääräisesti.

Nestevuodot: Tarkasta silmämääräisesti mahdolliset vuodot.

Asennus: Tarkasta ruuvien kireys.

Johteen laakerikelkat: Tarkasta toimintakunto sekä kuuntele, onko epätavallisia ääniä.

Ilmasylinteri: Tarkasta toimintakunto.

Käännönrajoitintanko ja tarrain: Tarkasta toimintakunto ja ruuvien tiukkuus.

Käännön iskunvaimennin: Tarkasta toimintakunto.

Riisuja:

Laakeri: Tarkasta, kuuluuko epämääräisiä ääniä, sekä toimiiko muuten normaalisti.

Käännön pysäytin: Tarkasta toimintakunto.

Tarrain: Tarkasta toimintakunto ja ruuvien kireys.

Poistorullat:

Laakeri: Tarkasta laakerien kunto.

Tyynymekanismi:

Tarkasta vannelaipan hydraulisylinterin liikkeen tasaisuus

silämääräisesti. Tarkasta myös mahdolliset öljyvuodot.

Putkitukset: Tarkasta mahdolliset sisäiset painevuodot.

Tyynysylinteri: Tarkasta mahdolliset sisäiset painevuodot.

Höyryputket ja letkut: Tarkasta, onko liitoksissa tai venttiileissä vuotoja.

Letkut (hydr, vesi, höyry): Toimintakunnon tarkistus

Öljytiivisteet: Tarkasta, onko ulkoisia vuotoja silämääräisesti.

Liittimet: Tarkasta liittimien kireys. /4/, /5/

Huoltojakso 12 viikkoa

Puristin:

Nosto/laskusylinteri:

Tarkasta toimintakunto. Tarkkaile toiminnan tasaisuutta.

Tarkasta myös pulttien kireys sekä varren ruuvien kireys.

Segmenttisylinterin yhdysosa, muottipaksuuden säätölaite:

Tarkasta toimintakunto silmämääräisesti sekä kuuntelemalla.

Sivuohjurit:

Ohjainlaakerit:

Tarkasta toimintakunto: Pitääkö epätavallista ääntä?

Puristussylinterit:

Tarkasta liikkeen tasaisuus.

Ilmasylinteri (lukon sivuttaissiirto):

Tarkasta kuuntelemalla ja silmämääräisesti.

Kuormaaja:**Linearijohde:**

Tarkasta toimintakunto, epätavalliset äänet, onko vieraita aineita kiinnittynyt johteeseen. Tarkasta silmämääräisesti ja kuuntelemalla. Tarkasta myös kiskon ja laakerien kiinnityspulttien kireys.

Kuormaajan nosto/laskusylinteri:

Tarkasta toiminnan tasaisuus silmämääräisesti sekä ruuvien kireys.

Johteen laakerikelkat:

Tarkasta toimintakunto silmämääräisesti ja kuuntelemalla, onko epätavallisia ääniä.

Käännön rajoitintanko:

Tarkasta toimintakunto silmämääräisesti sekä ruuvien kireys.

Tarrain:

Tarkasta toimintakunto silmämääräisesti.

Ilmasyylinteri:

Tarkasta toimintakunto silmämääräisesti.

Ruuvit:

Tarkasta kireys

Käännön iskunvaimennin:

Tarkasta toimintakunto silmämääräisesti sekä pulttien kireys.

Riisuja:

Laakeri:

Tarkasta toimintakunto silmämääräisesti ja kuuntele, kuuluuko epämääräisiä ääniä.

Ilmasylinteri:

Tarkasta toimintakunto silmämääräisesti ja kuuntelemalla.

Iskunvaimennin:

Tarkasta toimintakunto silmämääräisesti.

Tarrain: Toimintakunto

Ruuvit: Tarkasta kireys.

Poistorullat:

Laakeri: Tarkasta toimintakunto silmämääräisesti ja kuuntele, kuuluuko epämääräisiä ääniä.

Tyynymekanismi:

Tarkasta vannelaipan hydraulisylinterin liikkeen tasaisuus
silmämääräisesti. Tarkasta myös mahdolliset öljyvuodot.

Tyynysylinteri: Tarkasta mahdolliset sisäiset painevuodot.

Höyryputket ja letkut: Tarkasta, onko liitoksissa tai venttiileissä vuotoja.

Letkut (hydr, vesi, höyry): Tarkasta toimintakunto.

Öljytiivisteet: Tarkasta, onko ulkoisia vuotoja silmämääräisesti.

Hydraulilaitteet:

Öljynjäähdytin:

Puhdista suodatin (vesi) ja tarkasta jäähdytysvesiputkien mahdollinen tukkeutuminen.

Huohotin:

Tarkasta silmämääräisesti, onko huohotin tukossa.

Paineenrajoitusventtiili:

Säätö. /4/, /5/

Huoltojakso 24 viikkoa

Nosto/laskusylinteri:

Öljyvuodot: Tarkasta ulkoiset öljyvuodot silmämääräisesti. Vaihda tiiviste 2 vuoden välein.

Muotinpaksuuden säätölaite:

Hydraulisylinteri: Tarkasta ulkoiset öljyvuodot silmämääräisesti. Vaihda tiiviste 3 vuoden välein.

Sivuohjurit:

Kiinnityspultit: Tarkasta, onko väljyyttä sekä kireys.

Puristussylinteri:

Tarkasta silmämääräisesti, onko ulkoisia öljyvuotoja. Vaihda tiiviste 3 vuoden välein.

Kuormaaja:

Lineaarijohde: Tarkasta, onko johteessa muodonmuutoksia. Mittaa kiskon yhdensuuntaisuus. Kiskon välys $\pm 0,15$ mm.

Kuormaaja: Mittaa yhdensuuntaisuus ($\pm 0,5$ mm/m) sekä samankeskisyys ($\pm 0,3$ TIR) kuormaajan käpälän ja alalämpölevyn välillä. (Ohjeet valmistajan manuaali 5.2.4)

Riisuja:

Riisujayksikkö: Mittaa tarraimen ja alalämpölevyn yhdensuuntaisuus sekä istukan ja alalämpölevyn yhdensuuntaisuus. Mittaa myös tarraimen ja alalämpölevyn samankeskisyys.
(Ohjeet valmistajan manuaali 5.2.6)

Tyynymekanismi:

Putkitukset: Tarkasta silmämääräisesti vuodot.

Liittimet: Tarkasta liittimistä avaimella, ovatko löystyneet.

Hydraulilaitteet:

Hydraulineste: Tarkasta nesteen puhtaus ja kunto. Noudata valmistajan antamia ohjeita.

Puristussylinterin sivusiirtolaitteet:

Tarkasta mahdolliset öljyvuodot. Tiiviste vaihdettava 3 vuoden välein.

Puristin:

Ylempi ja alempilämpölevy (ohjain):

Tarkasta yhdensuuntaisuus, jos ei hyvä, niin säädä erikoisjigin avulla
0,3 mm/m.

Tarkasta samalla samankeskisyys, ja jos ei hyvä, niin säädä sekin
erikoisjigin avulla 0,3 mm TIR

Muotin kiinnitysuran poikkeama ± 2 mm tai alle.(säätöohjeet
valmistajan manuaalissa 5.2.2)

14 SÄHKÖ

Huoltojakso 1 viikko

Turvalaitteet:

Hätäpysäytyspainike:

Tarkasta, että hätäpysäytyspainike pysäyttää lämpölevyn liikkeen. Ellei ylälämpölevyn liike pysähdy, tarkasta hätäpysäytyspiiri.

Puristimen turvalukitus:

Tarkasta, että turvalukituksen tapit lukkiutuvat. Elleivät tapit toimi, tarkasta turvalukitusmekanismi ja siihen liittyvät sähköpiirit.

Sisäpainekeytkimet (IPSR ja IPSI):

Tarkasta toimintakunto

Valoverho koneen edessä:

Tarkasta toimintakunto, kun kuormaa laskeutuu, aktivoi valoverho. Laitteen on pysähdyttävä, kun valoverho on aktivoitu. /4/

Huoltojakso 4 viikkoa

Puristin:

Pulssianturi: Tarkasta asema-näyttö.

Muottipaksuuden säätölaite: Tarkasta segmenttisylintereiden rajakytkimien toimintakunto.

Hydraulilaitteet:

Hydraulipumppu/moottori: Tarkasta, kuuluuko epämääräisiä ääniä ja lämpeneekö enemmän kuin normaalisti tai täriseekö.

Sähkökaapit:

Ohjauskaapin sisäpuoli: Puhdista sähkökaappi sisäpuolelta pölynimurilla.
/4/

Huoltojakso 12 viikkoa

Pulssianturi:

Tarkasta pulssianturin toimintakunto. /4/

Huoltojakso 52 viikkoa

Suorita sähkökaappien lämpökamerakuvaus /4/

Taulukko 5 Suositusvaraosat Mitsubishi /4/, /5/

Osa (Englanniksi)	Osa (Suomeksi)	Osanumero	Valmistaja
Press lift cylinder	Pääsylinteri	100x1650ST	Taiyo
Squeeze cylinder	Puristussylinteri	330x25ST	Ichimaru
S/M lift cylinder	Segmentti sylinteri	100x300ST	Taiyo
Bladder clamp cylinder.(for small center mechanism)	Tyynylukituksen syl.pienempi	40x135ST	Ichimaru
Bladder clamp cylinder.(for big center mechanism)	Tyynylukituksen syl.isompi	50x215ST	Ichimaru
Center post cylinder (for small center mechanism)	Tyyny syl. pienempi	50x500ST	Ichimaru
Center post cylinder (for big center mechanism)	Tyyny syl. isompi	63x650ST	Ichimaru
Loader lift cylinder	Kuormaajan sylinteri	50x1500ST	Taiyo
Unloader lift cylinder	Riisujan sylinteri	50x800ST	Taiyo
Seal kit for press lift cylinder	Pääsylinterin	d=100	Taiyo
Seal kit for squeeze cylinder	Puristussylinterin	d=330	Ichimaru
Seal kit for S/M lift cylinder	Segmenttisylinterin	d=100	Taiyo
Seal kit for bladder clamp cylinder.(for small center mechanism)	Tyynylukituksen syl.pienempi	d=40	Ichimaru
Seal kit for bladder clamp cylinder.(for big center mechanism)	Tyynylukituksen syl.suurempi	d=50	Ichimaru
Seal kit for center post cylinder (for small center mechanism)	Tyyny sylinteriin pienempi	d=50	Ichimaru
Seal kit for center post cylinder (for big center mechanism)	Tyyny sylinteriin suurempi	d=63	Ichimaru
Seal kit for loader lift cylinder	Kuormaajan sylinteriin	d=50	Taiyo
Seal kit for unloader lift cylinder	Riisujan sylinteriin	d=50	Taiyo

Guide bracket cylinder	Turvalukot	ADVU-50-35-A-P-A-S2 (J72512B)	Festo
Loader Chuck cylinder	Kuormaajan k�p�l�synteri	DNC-63-69-PPV-A (J76075A)	Festo
Loader swing cylinder	Kuormaajan k��nt�synteri	DNC-50-205-PPV-A (J74988)	Festo
Unloader chuck cylinder	Riisujan k�p�l�synteri	DNC-50-69-PPV-A (J76076A)	Festo
Unloader swing cylinder (L/H)	Riisujan k��nt�synteri (vasen)	DNC-50-225-PPV-A (J76077)	Festo
Unloader swing cylinder (R/H)	Riisujan k��nt�synteri (oikea)	DNC-50-225-PPV-A (J76078A)	Festo
Lower ring lift cylinder (for small center mechanism)	Tyyny rakenne pienempi	DNC-80-255-PPV-A (J73553D)	Festo
Lower ring lift cylinder (for big center mechanism)	Tyyny rakenne suurempi	DNC-100-405-PPV-A (J76027A)	Festo
Lower ring stopper cylinder (for small center mechanism)	Tyyny raketeen lukitus sylinteri pienempi	DNC-40-45-PPV-A (J73554D)	Festo
Lower ring stopper cylinder (for big center mechanism)	Tyyny raketeen lukitus sylinteri suurempi	DNC-40-50-PPV-A (J76026)	Festo
Squeeze cylinder drive system cylinder	Puristussyl. sivusiirtolaitteen ilmasylinteri	DNC-40-411-PPV-A (J74990A)	Festo
Bead up/down cylinder (for small center mechanism)	Alalaipanyl�s/alassynteri	DSNU-50-200-PPV-A-MQ (J76025A)	Festo
Lock up unit for heat shield	L�mp�suojaan lukitus	ULB-16	CKD
Air cylinder switch	Sylinterin tunnistin	SMT-8-PS-K-LED-24-B	Festo
Seal kit for d=40 cylinder	Tyyny raketeen lukitus sylinteriin	d=40	Festo
Seal kit for d=50 cylinder	Kuormaajan k��nt�- ja k�p�l�synteriin	d=50	Festo
Seal kit for d=63 cylinder	Kuormaajan k�p�l�synteriin	d=63	Festo
Seal kit for d=80 cylinder	Tyyny rakenteen pienemp���� sylinteriin	d=80	Festo
Seal kit for d=100 cylinder	Tyyny rakenteen suurempaan sylinteriin	d=100	Festo

Cam follower (for guide bracket & cylinder drive	Laakeriholkki	C1A-35255-A2	
Pt. switch (for mold thickness adjust)	Muotinsäädön valokenno	E3S-BT31	Omron
Proximity switch	Induktiivinen raja	XS1N18PA349D+XZ-CP1141L5	Telemecanique
Rotary encoder	Pulssianturi	SBI-0512-2C	Nemicon
Shock absorber (for cylinder drive)	Iskunvaimennin	FWM-2725FBD-C+OP-020FB-C	Fuji seiki
Limit switch (for safety bar)	Turvatangon rajakytkin	D4B-2171N	Omron
Limit switch (for guide bracket)	Turvalukkojen rajakytkin	D4B-2116N	Omron
Limit switch (for press ass'y)	Puristin kiinni raja	D4B-2116N	Omron
Mechanical valve (for cylinder drive)	Käsiventtiili (lämpösuoja)	RW/0-3-1/8-ASS-02	Festo
Insulator bottom (for big center mechanism)	Alalämpölevy	C11-33164-1	
Insulator bottom (for small center mechanism)	Alalämpölevy	C11-33165-1	
Insulator bolster	Ylälämpölevy	C11-33163-1	
Geard motor (for small center mechanism)	Tyynyraakenteen vaihdemoottori	GMMT60F30-TK AC400V	Tsubaki
Geard motor (for big center mechanism)	Tyynyraakenteen vaihdemoottori	GMMT60F60-TK AC400V	Tsubaki
V-packin (for small center mechanism)	Poksitiiviste tyynysylinteriin	C13-18162	Ichimaru
V-packin (for big center mechanism)	Poksitiiviste tyynysylinteriin	C13-18163	Ichimaru
Linear sensor (for small center mechanism)	Lineaarianturi (tyynysylinteriin)	GYCAT-500-BD-M-G5-MO	Santest
Linear sensor (for big center mechanism)	Lineaarianturi (tyynysylinteriin)	GYCAT-650-BD-M-G5-MO	Santest
Shock absorber	Iskunvaimennin	FWM-2725FBD-S	Fuji seiki
Rotary encoder	Pulssianturi	SBI-0512-2C	Nemicon
Cam follower for bascket	Laakeriholkki	CF10-1-A	Iko

Geard motor 0,1kW	Muotinsäätömoottori	GMTA010-24U-400V 50HZ	Tsubaki
Cam follower for lock/unlock	Laakeriholkki	CF10-UU	Thk
Solenoid valve	Magnettiventtiili	JMN1H-5/2-D-1-C	Festo
Solenoid valve	Magnettiventtiili	JMN1H-5/2-D-2-C	Festo
Solenoid valve	Magnettiventtiili	MN1H-5/3E-D-2-C	Festo
Air filter 3/4	Suodatin	LF-3/4-D-MAXI(J74934)	Festo
Oiler PT1/2	Sumuvoitelija	LOE-1/2-D MIDI(J72352)	Festo
Speed controller 1/4	Vastusvastaventtiili (1/4)	GRLA-1/4-B	Festo
Speed controller 3/8	Vastusvastaventtiili (3/8)	GRLA-3/8-B	Festo
Air regulator for loader basket	Paineenalennin	AR25K-FO2BG	Smc
Air regulator for booster	Paineenalennin (paineenvahvistimeen)	LRP-1/4-10(j73477A)	Festo
Speed control muffler	Säädin vaimennin	GRE-3/8	Festo
Speed control muffler	Säädin vaimennin	GRE-1/4	Festo
Air booster	Painevahvistin	S60	Maximator
3 Way ball valve 1/2	3-tie venttiili (1/2)	TN400-1/2	Kitazawa
4 Way ball valve 3/8	4-tie venttiili (3/8)	TN400-3/8	Kitazawa
Soft starter valve for loader swing	Pehmostart	ASS310-F03	Smc
Cock	Neulaventtiili	VHP-12-3	Ito
Pressure switch for loader basket	Painekytin	341 058 200 0	Rexroth
Air filter 1/4	Suodatin (1/4)	LF-1/4-D-MINI(J74935)	Festo
Solenoid valve	Magneettiventtiili	MN1H-5/2-D-1-FR-C	Festo
Solenoid valve	Magneettiventtiili	JMN1H-5/2-D-1-C	Festo
Solenoid valve (4 manifold)	Magneettiventtiili	JMN1H-5/2-D-1-C (J73575B)	Festo
Solenoid valve	Magneettiventtiili	MFH-2-M5	Festo

Air filter 1/8	Suodatin (1/8)	LF-1/8-D-5M-MINI(J74936)	Festo
Pressure transmitter for internal pressure	Paineanturi (sisäpaine)	VPRQ-A6-3.43MpaT-4	Valcom
Selector valve 1/4		OS-1/4-B(J72477)	Festo
Strainer 15A	Suodatin (mutaloukku)	FIG12-15	Spirax-sarco
Piston valve 25A	Mäntäventtiili (tyynyhöyry)	TPC-2312-25DB	Rocky
Piston valve 15A	Mäntäventtiili (tyynylauhde)	TPC-2312-15DB	Rocky
Manual valve 1/4	Ohjausilma venttiili (paneelissa)	H-3-1/4-B	Festo
Steam trap 15A	Lauhteenerotin	TD16A-15	Spirax-sarco
Check valve 25A	vastaventtiili	YL-1212-25D	Rocky
Ball valve 15A	Palloventtiili	MB2-1/2	Hitachi
Ball valve 8A	Palloventtiili	MB2-1/4	Hitachi
Pressure switch for internal pressure	Painekytin (sisäpaine)	XML-BS35R2S11	Telemecanique
Steam regulator 20A	Höyrynsäätäjä (leslie)	SR-2212-20D	Rocky
Resist thermo.B. PT1/2	Lämpöanturi (levyhöyry)	PT100 CLASSA	Hayashi
Resist thermo.B. PT1/4 (for center mechanism)	Lämpöanturi (tyynyhöyry)	PT100 CLASSA	Hayashi
Cock	Neulaventtiili	MB2-3/8	Hitachi
Converter 1/8	Propoventtiili	561-011-100-0	Rexroth
Piston valve 40A	Mäntäventtiili (aputyhjennys)	TPC-2311-40PB	Rocky
Piston valve 40A	Mäntäventtiili (tyhjennys)	TPC-2221-40PB	Rocky
Ball valve 15A	Palloventtiili	MBT2-1/2	Hitachi
Pressure gauge	Painemittari (tyynypaine)	DVUPT3/8 100X2,5 Mpa	Nagano
Pressure gauge	Painemittari (venytuspaine)	DVUPT3/8 100X0,4 Mpa	Nagano
Pressure gauge	Painemittari (ohjausilma)	DTPT1/4 50X0,4 Mpa	Nagano
RTD transmitter for regist. thermo.b	Lämpöanturikortti	SC104 A2 B2	Hayashi
Pressure gauge	Painemittari (venytys ohjausilma)	DTPT1/4 50X0,3 Mpa	Nagano
Pressure gauge	Painemittari (puristusaine)	DVUPT3/8 100X30 Mpa	Nagano
Pressure gauge	Painemittari (puristusaine ohjausilma)	DVUPT3/8 100X6 Mpa	Nagano

Runner flex for loader	Energiansiirtoketju (kuormaja)	26.05-100-23-2605.12PZ-S1	Igus
Runner flex for unloader	Energiansiirtoketju (riisuja)	26.05-100-16-2605.12PZ-S1	Igus
Stop valve for main hydraulic line	Sulkuventtiili (hydr)	HF-4211-32A	Hirose
Stop valve for booster	Sulkuventtiili (boosteri)	HT-4211-10A	Hirose

15 TULOSTEN TARKASTELU JA ARVIOINTI

Mielestäni lopputulos on tavoitteiden mukainen. Lopputulos on käytännönläheinen huoltosuunnitelma, jota tullaan käyttämään Nokian renkaiden kunnossapidon suuntaa antavana työohjeena. Työn edetessä huomasin, kuinka tärkeää on tehdä mahdollisimman tarkat ja selkeät manuaalit. Tähän olen työssäni pyrkinyt. Työssäni sain tutustua kahden eri valmistajan puristimiin. Kummallakin valmistajalla oli oma tapansa laatia manuaaleja, joissa oli sekä hyviä ja huonoja puolia. Kaiken kaikkiaan olen tyytyväinen saavutukseeni.

LÄHDELUETTELO

Painetut lähteet

/1/ Tamminen Arto, Alasmaa Antti, Kynäslahti Jouko, Kunnossapito 1. VAPK-kustannus, Helsinki 1992

/2/ Kaartinen Keijo, Lahtela Esa, Paasila Matti, Vaarno Pekka, Kunnossapito ja Käyttövarmuus. Oy safematic Ltd, Gummerus Oy Jyväskylä 1985.

/3/ Herbert Maschinen und Anlagenbau GmbH&CO. KG, Dokumentation Aubo 44-RH. Hunfeld 2006.

/4/ Mitsubishi heavy industries Ltd. Hiroshima Machinery Works Rubber & Tire Machinery Group, Instruction manual for Mitsubishi oil hydraulic curing press LT-X 52R340. Hiroshima 2006.

Painamattomat lähteet

/5/ Vesanto Jarmo, Kunnossapidon asentaja. Haastattelu Syksy 2006. Nokian renkaat Oyj kunnossapito osasto.

Sähköiset lähteet

/6/ Nokian renkaat. Kunpi yleisesittely 2006.

/7/ Nokian renkaat. Tuotantokaavion yleisesittely

/8/ Nokian renkaat. (<http://www.nokiantyres.com/konserni>, 18.10.2006)

/9/ Nokian renkaat (<http://inter2.tampere.fi/tehdas/akseli/nokia/virta/ktehdas.htm>)

/10/ Nokian renkaat (<http://www.nokiantyres.com/historia>, 30.03.2006)