



Erkki-Pekka Hosio

## **BRIKETÖINTILAITOKSEN ENNAKKOHUOLLON SUUNNITTELU**

# **BRIKETÖINTILAITOKSEN ENNAKKOHUOLLON SUUNNITTELU**

Erkki-Pekka Hosio

Opinnäytetyö

Syksy 2011

Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma

Oulun seudun ammattikorkeakoulu

Koulutusohjelma	Opinnäytetyö	Sivuja	+	Liitteitä
Kone- ja tuotantotekniikka	Insinööriyö	42	+	3
Suuntautumisvaihtoehto	Aika			
Koneautomaatio	2011			
Työn tilaaja	Työn tekijä			
Rautaruukki Oyj	Erkki-Pekka Hosio			
Työn nimi	Briketöintilaitoksen ennakkohuollon suunnittelu			
Avainsanat	Huolto-ohje, kunnossapitojärjestelmä, käyttöhenkilö, konedirektiivi, sekundääri- nen raaka-aine			

Työssä kartoitettiin terästehtaalla kierrätettävien materiaalien käsittelyssä käytettävän briketöintilaitoksen laitteiden ja koneiden ennakkohuoltoa vaativat kohteet ja muodostettiin niiden perusteella ennakkohuoltosuunnitelma käyttöhenkilökunnalle. Työssä tutkittiin myös laitteen valmistajan toimittamien dokumenttien käyttökelpoisuutta ohjeiden luonnissa ja konedirektiivin vaatimusten mukaisuudessa. Ohjeet muodostavat pohjan muille laitoksen ennakkohuolto-ohjeille.

Huoltokohteet kartoitettiin laitevalmistajan toimittamien käyttö- ja huolto-ohjeiden pohjalta. Tarkasteltavaksi koneeksi otettiin brikettien tekoon käytettävä laitteisto. Huoltokohteiksi pyrittiin rajaamaan laitoksen käyttöhenkilökunnan suorittamiin toimenpiteisiin.

Työn tuloksena saatiin laadittua laitoksen käyttöhenkilökunnan suorittamista toimenpiteistä ennakkohuolto-ohjeet. Ohjeet syötettiin järjestelmään laiterekisterin mukaisiin paikkoihin aikaohjattuina ennakkohuolto-ohjeina. Ohjeet tehtiin laitetoimittajan antamien huoltokohteiden mukaisesti. Laitetoimittajan määrittelyissä havaittiin puutteita työn turvalliseen suoritukseen liittyvissä ohjeissa.

Degree programme	Thesis	Number of pages	+	Appendices
Mechanical And Production Engineering	Bachelor's Thesis	42	+	3
Line	Date			
Machine Automation Engineering	2011			
Commissioned by	Author			
Rautaruukki Corporation	Erkki-Pekka Hosio			
Thesis title				
Instructions for Preventive Maintenance for a Briquetting Plant				
Keywords				
Concrete block, operating personnel, maintenance management, iron waste, machinery directive, steel making				

This Bachelor's Thesis was made for Rautaruukki Corporation, Raahe Works. Raw iron process in Raahe Works will be changed from sintered iron ore to iron pellets use. Sintering process will be stopped and future composed iron wastes will be recycled in the briquetting plant. The main topic of this thesis was to produce preventive maintenance instructions for devices and machines of the new briquetting plant. Instructions are for operating personnel and template will be composed for future instructions of the plant.

When the objects for maintenance were defined, the supplier's original documentation was used. The block making machine was chosen for more accurate consideration. Instructions were introduced into Arttu maintenance management program to be used in preventive maintenance work. Instructions were placed in the due location of the program device register.

As a result, preventive maintenance instructions for the block making machine of the plant were composed. Supplier's documentation was practicable when producing the maintenance instructions. A major defect in the supplier's documentation was fact that some safety issues had not been taken into consideration.

# SISÄLTÖ

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO .....	7
2 RAUTARUUKKI .....	8
2.1 Tuotanto .....	8
2.2 Rautatuotannon muutokset .....	9
3 BRIKETÖINTI .....	11
3.1 Betoni .....	11
3.2 Kierrätettävät materiaalit.....	13
3.3 Briketöintilaitos .....	13
4 KUNNOSSAPITO .....	16
4.1 Kunnossapitolajit .....	16
4.2 Käyttäjäkunnossapito .....	18
4.3 Kunnossapitojärjestelmät .....	19
4.4 Ennakkohuoltosovellus.....	21
4.5 Konedirektiivissä laitetoimittajan ohjeille asetetut vaatimukset.....	21
4.6 Käyttöohjeet .....	22
5 BRIKETÖINTILAITOKSEN ENNAKKOHUOLTOKOhteet .....	24

5.1 Briketöintikoneen ennakkohuoltoa vaativat kohteet.....	24
5.2 Muut laitoksen ennakkohuoltokohteet .....	26
5.3 Koekäyttö .....	28
6 ENNAKKOHUOLTO-OHJEIDEN LAADINTA .....	30
6.1 Laadinnan vaiheet .....	30
6.2 Syöttö järjestelmään .....	30
7 LAITETOIMITTAJAN DOKUMENTTIEN ARVIOIMINEN .....	35
7.1 Laitetoimittajan dokumentaatio.....	35
7.2 Direktiiviin vertaaminen .....	37
8 YHTEENVETO .....	39
LÄHTEET.....	41
LIITTEET	
Liite 1. Lähtötietomuistio	
Liite 2. Briketötilaitoksen prosessikaavio	
Liite 3. Briketöintikoneen ennakkohuolto-ohjeet	

# 1 JOHDANTO

Rautaruukki Oyj:n Raahen tehtaalla siirrytään vuoden 2011 loppuun mennessä käyttämään raudanvalmistuksen raaka-aineena rautapellettejä. Muutos merkitsee tuotantoon takaisin kierrätettävien materiaalien kuten pölyjen, kuonien, lietteiden ja hilseiden käsittelyjen muutosta. Nykyään materiaalien kierrätys tapahtuu sintraamon kautta. Pellettiajoon siirryttäessä menetelmästä luovutaan ja siirrytään materiaalien briketöintiin.

Briketöintiin siirtyminen edellyttää uuden tuotantolaitoksen valmistamista ja uusien laite- ja konehankintojen tekemistä. Laitoksen toiminnan ja suunnitellun tuotannon ylläpitäminen vaatii huoltotoimenpiteitä laitoksen käyttöhenkilökunnalta.

Tässä insinööriyössä suunnitellaan ja toteutetaan ennakkohuolto-ohjeet uuden briketöintilaitoksen koneille ja laitteille. Ohjeiden laadinnan pohjana käytetään laitetoimittajan toimittamia huolto- ja käyttöohjeita. (Liite 1.)

Työssä määritellään koneiden ja laitteiden huoltokohteiden lukumäärä ja rajattiin koneiden käyttöhenkilökunnan suorittamat huoltotoimenpiteet. Määrityksen pohjalta työ on rajattu koskemaan tiettyä laitekokonaisuutta. Rajatuista kohteista laaditaan ohjeistukset, jotka syötetään tehtaalla käytössä olevaan kunnossapidon tietokonejärjestelmään ennakkohuolto-ohjeiksi. Ohjeet muodostavat käytännön ja tavan tehdä laitoksen muut huolto-ohjeet.

Työssä tutkitaan, ovatko laitteiston mukana toimitetut dokumentaatiot konedirektiivissä esitettyjen vaatimusten mukaisia ja pystytäänkö niiden perusteella laatimaan ennakkohuolto-ohjeet laitoksen koneille. Lisäksi pohditaan, mitä mahdollista vaatimuksia laitetoimittajilta voisi jatkossa vaatia dokumenttien osalta.

## 2 RAUTARUUKKI

Rautaruukki Oyj on 1960-luvulla perustettu terästeollisuuden yritys, joka toimittaa metalliin perustuvia komponentteja, järjestelmiä ja kokonaisuuksia rakentamiseen ja konepajateollisuudelle. Yritys toimii lähes 30 maassa työllistäen noin 11 700 henkilöä. Organisaatio on jaettu rakentamisen, konepajateollisuuden sekä teräksen valmistuksen liiketoiminta-alueisiin. (Tietoa yrityksestä. 2010.)

Rautaruukki Oyj on vuosien aikana laajentanut toimintaansa teräksen valmistajasta teräs- ja konepajateollisuuden osaajaksi. Yhtiö perustettiin turvaamaan Suomen kasvavan metalli- ja telakkateollisuuden materiaaliarpeet. Teräksen valmistus jatkuvalumenetelmällä aloitettiin ensimmäisenä länsimaalaisena yrityksenä. Seuraavien vuosikymmenien aikana tuotantoa laajennettiin ohutlevy- ja putkituotantoon. 1990-luvulla investoitiin tuotannon jalustusasteen nostoon ja omien merkkituotteiden kehittämiseen. Yhtiön laajeneminen rakennusteollisuuden puolelle alkoi kattopeltivalmistajan oston myötä. (Tietoa yrityksestä. 2010, linkit Historia.)

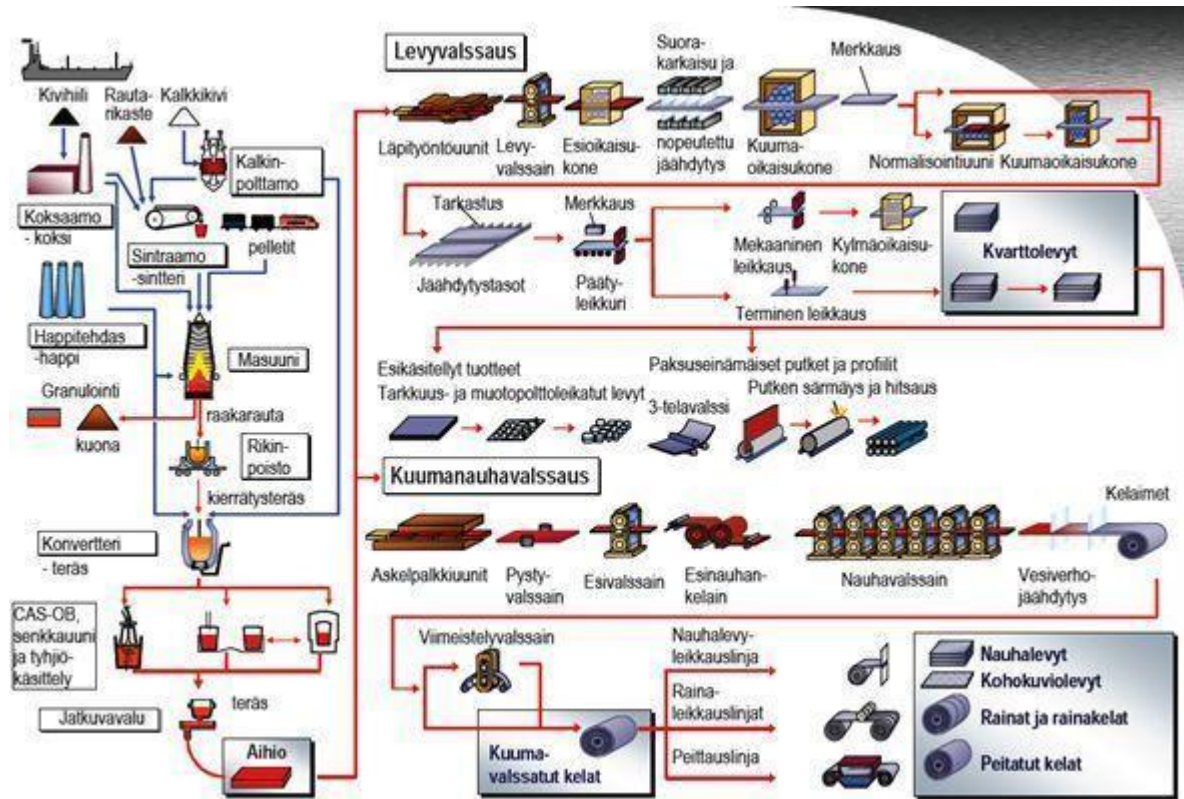
Yhtiö on pyrkinyt kasvattamaan rakentamisen ja konepajateollisuuden osuutta liiketoiminnassaan. Nykyään noin 60 % yhtiön liikevaihdosta saadaan rakentamisen ja konepajateollisuuden aloilta. Teräsliiketoiminnassa tuotantoa pyritään siirtämään yhä enemmän standardilaatuisten terästen tuotannosta erikoislaatuihin. (Tietoa yrityksestä. 2010, linkit Strategia.)

### 2.1 Tuotanto

Rautaruukin suurin teräksentuotantolaitos sijaitsee Raahessa. Tehdas on keskittynyt teräksen ja kuumavalssattujen tuotteiden valmistukseen. Raudanvalmistus tapahtuu kahdessa masuunissa. Valmistuksen pääraaka-aineina käytetään rautarikastetta ja -pellettejä. Rautarikaste saatetaan kappalemuotoon sintraamalla ne yhdessä koksimumurskeen ja kalkkikiven kanssa. Masuunissa rautapellettien ja sintterin sisältämät raudan oksidit pelkistetään raaka-raudaksi. Pelkistysaineena käytetään koksia ja raskasta polttoöljyä.



Raakarauta käsitellään terässulaton konvertterikäsittelyssä, jossa rautaan lisätään kierrätysteräs ja ylimääräinen hiili poistetaan hapella polttamalla. Tuloksena saadaan terässula, jonka ominaisuudet viimeistellään tilausten mukaisiksi senkkauu- nissa ja vakuumikäsittelyssä. Käsitelty teräs valetaan levyaihoiksi jatkuvavalu me- netelmällä. Valssaamalla aihiot valssataan teräslevyiksi tai -nauhoiksi. Nykyinen tuotantoprosessikaavio on esitetty kuvassa 1.



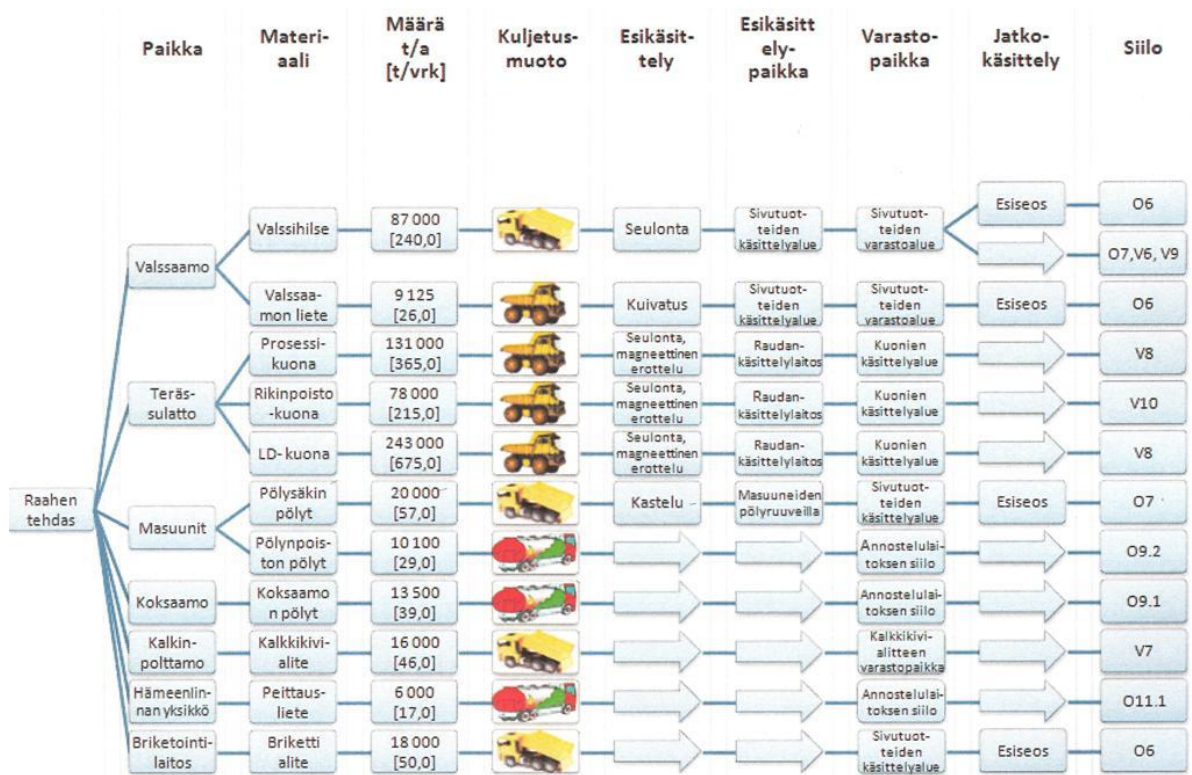
KUVA 1. Tuotannon prosessikaavio (Prosessikaavio Raahe. 2010)

## 2.2 Rautatuotannon muutokset

Rautapellettiajoon siirryttäessä rautarikasteen käyttö raudan tuottajana poistuu. Muutoksen myötä sintrausprosessi lopetetaan ja siirrytään käyttämään briketöinti- menetelmää tehtaalla syntyvien sekundääristen raaka-aineiden käsittelyssä. Brikitit käytetään masuunin raaka-aineena.

Uuteen menetelmään siirtyminen tulee muuttamaan sekundääristen raaka-aineiden koostumuksia ja muodostumismääriä. Masuunissa muodostuvien pölyjen määrä ja hiilipitoisuus on tutkimuksissa todettu nousevan. Briketöinnissä hiilipitoisuuden kasvu merkitsee sidosaineiden ja veden tarpeen lisääntymistä sekä kylmä- ja pelkistymislujuuksien heikkenemistä. Briketointiin menevän romun kokoa lasketaan 10 mm:stä 6 mm:iin, jolloin karkeat romut (10–83 mm) tullaan panostamaan suoraan masuuniin ilman käsittelyjä. (Polet 2009.)

Tulevan briketöintilaitoksen sekundääristen materiaalien käsittelyä ja logistista virtaa tutki Saara Junkkonen insinööriytössään. Alla on kuvassa esitetty briketointiin käytettävien materiaalien käsittelyprosessi ja vuotuiset muodostumismäärät Raahen tehtaalla. (Kuva 2.)



KUVA 2. Materiaalien virtauskaavio (Junkkonen 2010, liite 3)

### 3 BRIKETÖINTI

Briketöinnissä raaka-aineet pyritään sitomaan sideaineen avulla kuutiomaisiksi briketeiksi, joita tullaan käyttämään masuunin raaka-aineena. Briketeiltä vaaditaan tiettyjä lujuusominaisuuksia, jotta ne kestävät kuljetukset ja masuuniin panostukset murenematta. Masuunissa briketteihin kohdistuvat korkeissa lämpötiloissa yllä olevan panoksen paino, hiertävät voimat sekä voimakkaat kaasuvirtaukset. Ennenaikainen mureneminen aiheuttaa masuuneilla huippukaasujen mukana kulkeutuvan pölyn määrän kasvua ja syntyvä hienoaines heikentää kaasuläpäisevyyttä masuunin yläosassa. Riittävällä lujuudella varmistetaan masuunin häiriötön toiminta ja raakauraudan tasainen laatu. (Pisilä 2007.)

Briketöintilaitoksessa kappaleiden valmistamiseen käytetään tärytysmenetelmää. Menetelmä perustuu sideaineen kanssa sekoitettujen raaka-aineiden tiivistämiseen tärytyksen ja puristavan voiman yhteisvaikutuksesta. Raaka-aineseos syötetään esikäsitteilyn jälkeen muottikasettiin, joka johdetaan tärypöydälle. Tiivistymistä autetaan tärytyksen aikana painamalla brikettipanosta muotin päältä. Tärytyksen jälkeen muotti nostetaan alustalta ja samalla muottipainot työntävät tuoreet briketit ulos muotista. Raakabrikettikasetti siirretään automaattisesti kuivausvarastoon. Tietyn lujuuden saavutettuaan briketit siirretään ulkovarastointiin kovettumaan ennen masuuniin panostusta. (Pisilä 2007.)

#### 3.1 Betoni

Raaka-aineet sidotaan sementin avulla briketeiksi. Sementti toimii sideaineena, jonka ainesosat reagoivat veden vaikutuksesta. Massan kovettuminen tapahtuu ilman vaikutuksesta veden poistuessa betonista. Betonin pääainesosat ovat sementti, vesi ja runkoaines. Sideaineina voidaan käyttää sementtiä, masuunikuonaa, potsolaania, lentotuhkaa, silikaa jne. Betonin fysikaalisia ja kemiallisia ominaisuuksia voidaan säädellä betoniseokseen sekoitettavilla lisäaineilla. (Väisänen 2010, 14–18.)

Sementillä on kyky reagoida veden kanssa liimaksi, josta muodostuu veteen liukenematon materiaali. Betonissa kovettunutta sementtiliiman osuutta kutsutaan sementtikiveksi. Reaktioiden nopeudet ovat riippuvaisia ympäristön lämpötilasta. Lämpötilojen laskiessa reaktiot hidastuvat ja lämpötilan noustessa nopeutuvat. Kovettumista tapahtuu niin kauan kun reagoimatonta sementtiä ja vapaata vettä riittää. Aluksi seos on notkeaa, mutta alkaa noin tunnin päästä hyytelöityä menettäen notkeutensa. Betonin lujuuden kehittymistä voidaan seurata mittaamalla lämpötilaa ja kovettumisaikaa. (Väisänen 2010, s. 18; Suomalainen sementti-opas. 2007, 29.)

Betonin lujuusominaisuudet ovat riippuvaisia sementtilaadusta, sementtimäärästä, runko-aineen ominaisuuksista sekä sementtiliiman vesisementtisuhteesta. Vesisementtisuhteella tarkoitetaan massan sisältämän vesimäärän suhdetta sementin painoon. Vesimäärään lasketaan mukaan runko-aineessa oleva kosteus. Veden määrän lisääntyminen betonimassassa parantaa työstettävyyttä laskien samalla lujuutta. Pieni vesimäärä takaa hyvän betonilaadun, lujuuden, vedenpitävyyden sekä pakkasenkestävyyden. (Suomalainen sementti-opas. 2007, 31.)

Betonissa runkoaineen osuus on yleisesti noin 70 %. Käytettäviä runkoaineita ovat sora, hiekka, tiilimurske, lasimurske, kierrätysbetoni, pellettikuona, laava jne. Massaan valitaan raekooltaan 2–4 eri kokoa siten, että kiviaineksen väliin jäävän betonin osuus on mahdollisimman pieni. Suurin sallittu raekoko on riippuvainen kappaleen koosta. (Väisänen 2010, 16.)

Katukivet ovat tiiviitä betonikiviä, joiden täytyy vastata korkeita lujuusvaatimuksia. Kiviä valmistetaan yleisesti kahta eri tyyppiä, pintabetoni- ja runkobetonikiviä. Runkobetonikivet ovat valmistettu yhdestä suhteellisen karkeasta betoniseoksesta. Pintabetonikivet koostuvat karkeammasta seoksesta valmistetusta runko-osasta ja hienoseoksisesta pintaosasta. (Betonituotteista valmistavien koneiden käytön peruskoulutus. 1999.)

### 3.2 Kierrätettävät materiaalit

Masuuniin panostettavia brikettejä kutsutaan masuunibriketeiksi. Masuunibrikettien runkoaineena käytetään tuotantoprosessin eri vaiheissa syntyviä rautarikkaita ja haitta-ainepitoisuuksiltaan alhaisia raaka-aineita. Raaka-aineiden esikäsittelyllä taataan briketeille hyvät ominaisuudet. Esikäsittelyjä ovat muun muassa seulonta ja kosteuden materiaalien kuivaus. Seulonnalla liian suuret rakeet, epäpuhtaudet ja muut materiaalin tasaisuuteen vaikuttavat tekijät poistetaan. (Pisilä 2007.)

Briketöintilaitos on mitoitettu 285 000 tonninn vuosituotannolle. Brikettejä voidaan käyttää masuunissa maksimissaan 100 kg / raakarautatonna . Vuotuisia materiaalien syntymismäärien pohjalta on kehitetty resepti, joka takaa briketeille asetetut vaatimukset. Seuraavassa taulukossa on esitetty vuonna 2009 täsmennetty resepti.

*TAULUKKO 1. Masuunibrikettien suunnitellut raaka-aine- ja mitoituskapasiteetit*

Raaka-aine:	Määrä (t/v)	Osuus %
Valssihilse < 10 mm	87 000	34.2
Mikseriromu < 6 mm	24 700	9.7
Teräsromu < 6 mm	24 700	9.7
Masuunin pölysäkin pöly	20 000	7.9
Masuunin pölynpoiston pöly	10 100	4.0
Koksaamon pöly	13 500	5.3
Rautaoksidi	6 000	2.4
Kalkkikivialite	16 000	6.3
Valssaamon liete	9 125	3.6
Brikettialite	18 000	7.1

### 3.3 Briketöintilaitos

Sekundääriset raaka-aineet käsitellään sintraamon lopettamisen jälkeen briketöintilaitoksessa. Uuden laitoksen muodostavat materiaalien annostelulaitteet ja brikettien tekoon sekä brikettien varastointiin tarvittavat laitteistot tiloineen. Briketöinnin prosessikaavio on esitetty liitteessä 2.

Raaka-aineiden annosteluun käytetään nykyistä sintraamon annostelulaitosta, joka modifioidaan uuden laitoksen tarpeisiin soveltuvaksi. Annostelulaitoksen tehtävänä on toimia materiaalien välivarastona ja annostella materiaalit briketöintiin.

Brikettien valmistuksessa tarvittava betonimassa valmistetaan planetaarisessa sekoittimessa. Sekoittimessa on kolme nelilapaista sekoitinvartta, jotka ovat kiinnitetty isompaan pyörivään kehään. Betonin kuiva-aineet ja vesi sekoitetaan betonimassaksi sekoitinsäiliössä. Tietyn sekoitusajan jälkeen massa päästetään purkausluukun kautta briketöintikoneelle menevälle hihnakuljettimelle. Epäonnistuneet massat poistetaan toisen purkausluukun kautta kippoon.

Betonimassa syötetään briketöintikoneelle. Brikettien tiivistäminen tapahtuu tärypöydällä, jonka päälle muotti ajetaan. Muotin pohjana käytetään aluslevyä, joka ajetaan koneen alta aluslevykuljettimella tärypöydän ja muotin väliin. Muotti lasketaan aluslevylle. Betonimassa ajetaan hihnalta seossuppiloon, joka annostelee muotillisen betonia koneen täyttövaunulle. Täyttövaunu siirretään muotin päälle, jolloin massa pääsee muottiin. Muotin täyttöä tehostetaan täryllä ja täyttövaunun välppien liikkeellä, jolloin täytyminen on tasaisempaa ja mahdolliset onkalot saadaan poistettua. Kappaleet tiivistetään tärytyksen ja painimen puristusvaikutuksen yhteisvaikutuksella. Koneessa käytettävällä muotilla saadaan tehtyä yhtäaikaisesti 451 brikettiä.

Koneelta briketit siirretään nostohissille, joka pinoaa 34 levyllistä päällekkäin (kuva 3). Hissin täytyttyä briketit siirretään ajoneuvoryhmällä kuivausvarastoon. Ajoneuvoryhmä siirtää levyt tiettyyn varastopaikkaan. Lämpötilan ja kosteuden ylläpitämiseksi kuivausvarasto on eristetty muista tuotantotiloista. Kuivausvaraston kapasiteetti on noin 12 000 aluslevyä. Brikettien kuivumisaika on 48 tuntia, jolloin ne ovat saavuttaneet kuljetusta kestävän lujuuden. Varastosta briketit siirretään ajoneuvoryhmällä laskuhissille. Laskuhissiltä aluslevyt siirretään yksitellen kippauslaitteelle, jossa briketit poistetaan levyn päältä. Briketit putoavat hihnakuljettimelle, joka siirtää ne ulkovarastoon. Tyhjät aluslevyt jatkavat puhdistuksen ja käännön kautta uudelleen käytettäviksi. Ennen masuuniin panostusta briketit varastoidaan masuunin raaka-ainekentille.

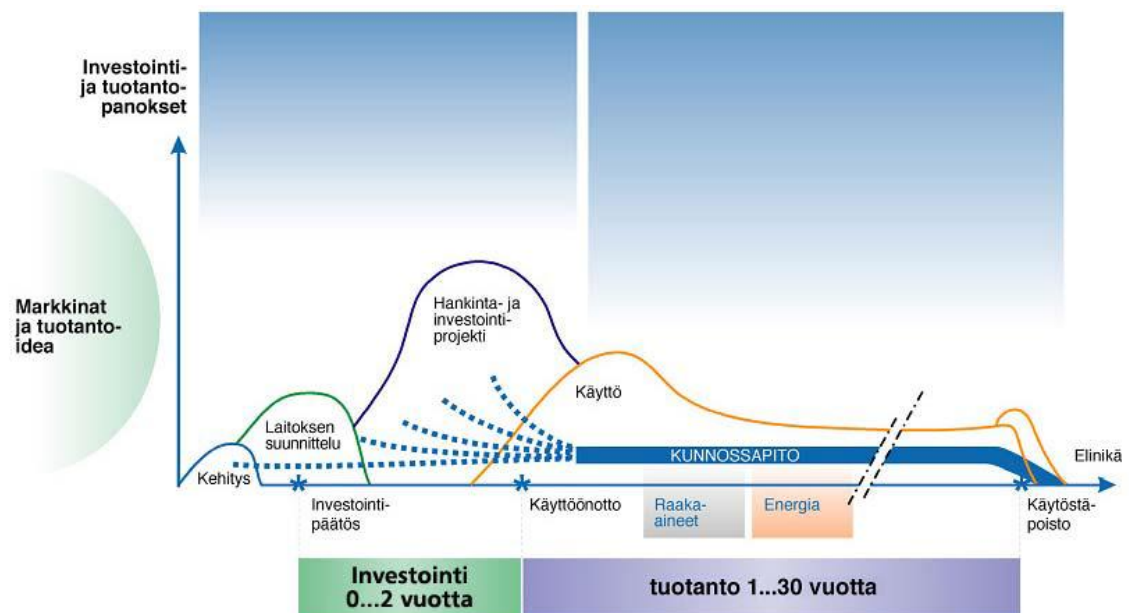


*KUVA 3. Valmiita brikettejä pinottuna nostohissille*



## 4 KUNNOSSAPITO

Kunnossapitoa voidaan pitää tuotannon tukiprosessina, jolla pyritään pitämään tuotantolaitteet mahdollisimman hyvässä toimintakunnossa. Standardissa kunnossapito määritellään seuraavasti: ”kunnossapitoon kuuluvat kaikki koneen elinjakson aikaiset tekniset, hallinnolliset ja liikkeenjohdolliset toimenpiteet, joiden tarkoituksena on ylläpitää tai palauttaa koneen toimintakyky sellaiseksi, että kone pystyy suorittamaan halutun toiminnon” (SFS-EN 13306. 2010, 8). Koneen käytöllä ja kunnossapidolla on suuri merkitys laitteen tai koneen elinikään ja tuotantokustannuksiin. Kuvassa 4 on esitetty tuotantolaitteen elinkaari.

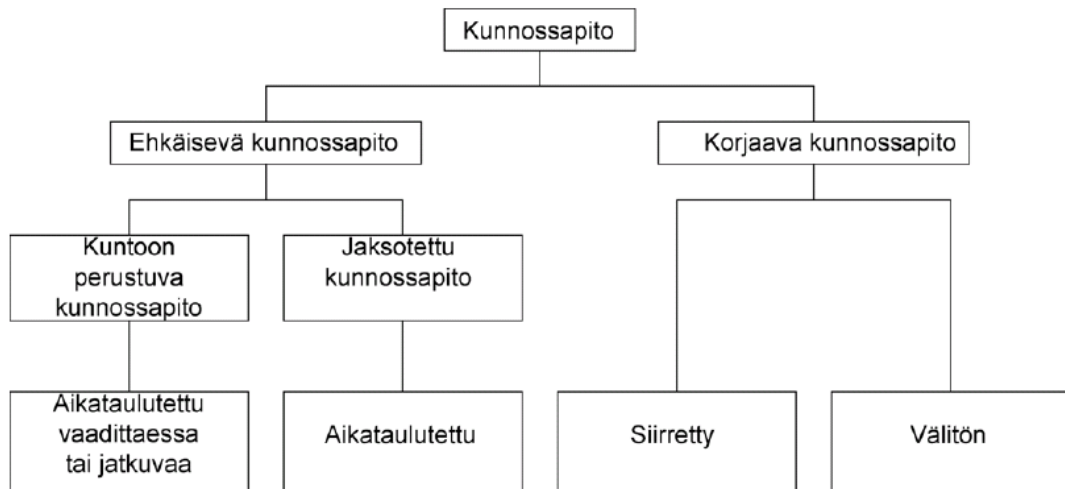


KUVA 4. Tuotantolaitteen elinkaari (Järviö 2007, 137)

### 4.1 Kunnossapitolajit

Kunnossapito voidaan jakaa ehkäisevään ja korjaavaan kunnossapitoon. Ehkäisevällä kunnossapidolla pyritään estämään tai ennakoimaan laitteiden mahdolliset vikaantumiset. Vikaantumisen jälkeiset toimenpiteet luokitellaan korjaavaksi kunnossapidoksi. Kuvassa 5 on esitetty standardin mukainen kunnossapidon luokittelu.





KUVA 5. Kunnossapidon rakennepuu (SFS-EN 13306. 2010, 34)

Ehkäisevällä kunnossapidolla pyritään suorittamaan toimenpiteet, joilla pienennetään vikaantumisen todennäköisyyttä tai kohteen toimintakyvyn heikkenemistä. Toimenpiteet voidaan suorittaa jaksotetuksi tai laitteen kuntoon perustuen. (SFS-EN 13306. 2010, 20.)

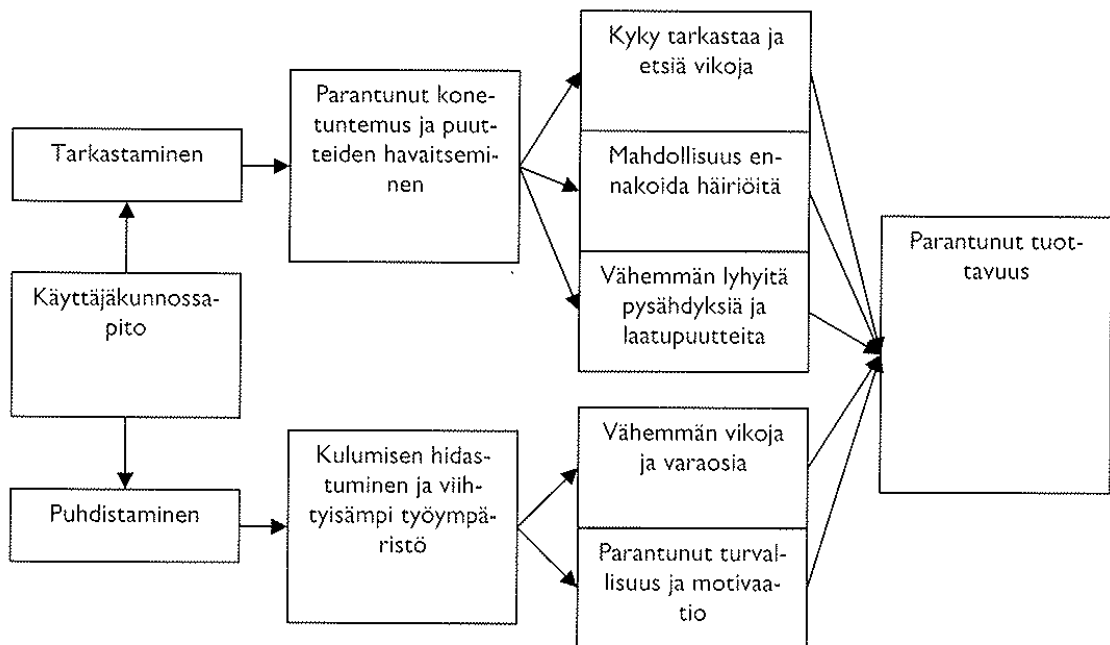
Jaksotetulla kunnossapidolla pyritään pitämään yllä koneiden ja laitteiden käyttöominaisuuksia tai palauttamaan heikentynyt toimintakyky ennen vian syntymistä tai estämään vaurioiden syntyminen. Jaksotettuun kunnossapitoon voidaan sisällyttää muun muassa toimintaedellytysten vaaliminen, puhdistukset, voitelut, huoltotoimenpiteet, kalibroinnit, kuluvien osien vaihtamiset sekä toimintakyvyn palauttamiset. (Mikkonen ym. 2009, 103–109.)

Ehkäisevässä kunnossapidossa voidaan käyttää myös kuntoon perustuvaa kunnossapitoa, jossa toimenpiteinä käytetään kunnonvalvontaa, tarkastamista, testausta, tulosten analysointia sekä näiden ohjaamaa kunnossapitoa (SFS-EN 13306. 2010, 20). Toimenpiteet voidaan suorittaa jaksotetusti, tilanteen sitä vaatiessa tai jatkuvatoimisesti. Koneiden kuntoa seurataan jatkuvatoimisesti jollain menetelmällä, jonka tietojen perusteella tarvittavat huoltotoimenpiteet suunnitellaan. (Mikkonen ym. 2009, 103–109.)

## 4.2 Käyttäjäkunnossapito

Käytöllä tarkoitetaan tuotannon toteuttamiseen tarvittavia välttämättömiä toimenpiteitä kuten prosessin hallintaa ja koneiden käyttöä. Tuotannon toteuttamiseen kuuluvat oleellisesti käynnissäpito, joka sisältää käyttöhenkilöiden suorittamia käynnissäpitoon kuuluvia toimia kuten puhtaanapito, voitelut, asetukset, tuotantokoneiden pienet korjaukset sekä konekohtainen kunnonvalvonta ja tuotantokyvyn seuranta. Käyttäjien suorittamat toimenpiteet voidaan nimetä käyttäjäkunnossapidoksi. Sillä pyritään ennakoimaan laitteiden viat ja vähentämään vikaantumisia. (Markkanen 2011; PSK 6201. 2003, 3.)

Käyttäjäkunnossapidon tavoitteena on luoda koneille ja laitteille optimaaliset toimintaolosuhteet ja ylläpitää ne. Laitteiden käyttäjillä on paras tietämys koneiden toiminnasta ja tämänhetkisestä toimintakyvystä. Tämän vuoksi käyttäjien osallistuminen koneiden ja laitteiden huoltoon koetaan tärkeäksi. Kuvassa 6 on esitetty käyttäjäkunnossapidon vaikutukset tuottavuuteen. (Mikkonen ym. 2009, 84.)



KUVA 6. Käyttäjäkunnossapidon vaikutukset tuottavuuteen (Mikkonen 2009, 84)

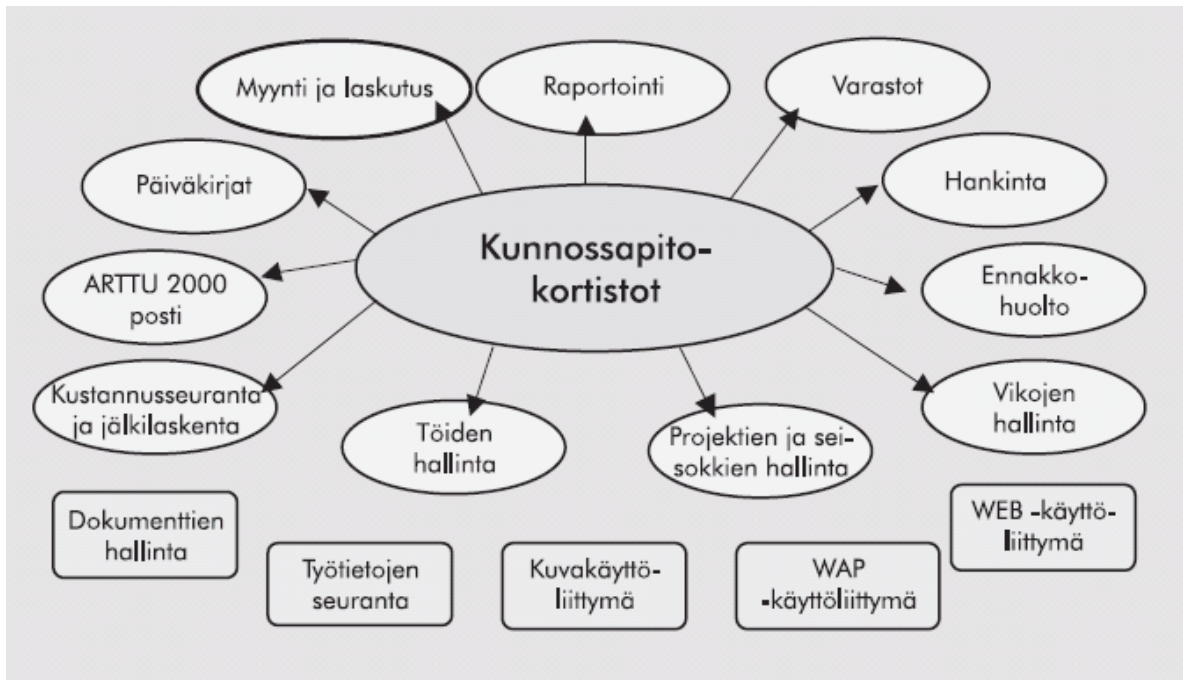
Koneen käyttäjät suorittavat koneen tarvitseman päivittäisen kunnossapidon. Tämän tekemiseen käyttäjälle tulee laatia ohjeistukset. Tarkastusten tueksi tarvitaan järjestelmä, johon käyttäjät voivat tallentaa tarkastustiedot. Kunnossapitäjät käyttävät samaa ohjelmaa ja näin he havaitsevat käyttäjien kirjaamat korjaustarpeet. (Järviö 2007, 118.)

### 4.3 Kunnossapitojärjestelmät

Kunnossapitojärjestelmällä tarkoitetaan tiedonhallintajärjestelmää, jota käytetään tuotantovälineiden käyttövarmuuden suunnittelussa, ohjaamisessa ja seurannassa. Ohjelman tavoitteena on laitoksen käyttövarmuuden pitäminen halutulla tasolla koko elinjakson ajan. (Kiiveri 2000.)

Rautaruukin Raahan tehtaalla on käytössä Arttu-kunnossapitojärjestelmä. Artulla hallitaan kunnossapidon ja materiaalienhallinnan eri osa-alueita kuten töiden ja huoltojen suunnittelua, tarveaineiden, tarvittavien materiaalien ja varaosien ostotoimintaa ja varastokirjanpitoa. (Arttu toiminnanohjaus.)

Ohjelma sisältää kunnossapitokortiston (kuva 7), johon tiedot kunnossapidettävistä kohteista syötetään. Kortisto on hierarkkinen kokonaisuus, joka antaa tiedot paikkojen, laitteiden, asiakirjojen ja varaosien välisistä liittymistä. Sovellukseen tallennetaan koneen paikka-, laite-, asiakirja- ja varaosatiedot. Tuotantolaitoksen prosessitiedot tallennetaan paikkakortteina, prosessiin liittyvät laitetiedot laitekortteina, asiakirjat asiakirjakortteina jne. (Arttu toiminnanohjaus.)



KUVA 7. Kunnossapitokortiston rakenne (Kiiveri 2000)

Ohjelmalla voidaan hallita parantavan, korjaavan ja ennakoivan kunnossapidon töiden suunnittelua, toteutusta ja valmistumista. Työ täytyy kohdistaa rekisteristä löytyvään laitepaikkaan tai laitteeseen. Suunniteltavat työt voidaan tehdä yksittäisinä töinä tai jakaa pää- ja alatöihin. Suurempi kokonaisuus voidaan perustaa päätyönä, jonka pienemmät työt ovat alatöitä. Alatöiden suoritusta voidaan ohjata päätyön kautta. Töistä voidaan tarvittaessa muodostaa suurempia kokonaisuuksia kuten seisokkeja tai projekteja. (Arttu toiminnanohjaus.)

Työt luokitellaan ryhmiin työn tyypin ja työlajien perusteella. Lajittelu voi olla esimerkiksi seisokki-, ennakkohuolto-, huolto- ja korjaustyöt. Töihin liittyen voidaan tehdä työn materiaaleista hankintaehdotuksia ja varauksia, joilla varmistetaan, että kaikki tarvittavat materiaalit ovat saatavilla. (Arttu toiminnanohjaus.)

Työlle voidaan liittää asiakirjoja, jotka ovat fyysisessä tai sähköisessä muodossa. Lisätyille asiakirjoille täytyy luoda dokumenttikortti, johon syötetään tarvittavat tiedot asiakirjasta. Asiakirjat voivat olla muodoltaan esimerkiksi ohjeita, kuvia tai piirustuksia. Sähköisesti syötetyt asiakirjat syötetään suoraan tiedostoina erilliseen hallinta-

ohjelmaan tai suoraan Artun tietokantaan. Asiakirjat voidaan suoraan aukaista tietokoneelta. Fyysisille asiakirjoille annetaan tiedot joiden perusteella ne löytyvät fyysisestä paikasta. (Arttu toiminnanohjaus.)

#### 4.4 Ennakkohuoltosovellus

Ennakkohuoltosovelluksella valvotaan ja rekisteröidään toistuvien huoltotöiden ja kunnonvalvonnan piiriin kuuluvia töitä. Ennakkohuollolle annetaan työtä kuvaava nimi, vastaanottaja, huoltoryhmä, vetäjä, työn laatu, työn ajoitus ja tarvittavat ohjeistukset jne. Huoltotyöt kohdistetaan laiterekisteristä löytyvälle koneelle tai laitteelle. Töiden suoritusta voidaan ohjata aika- tai mittaperusteisesti. Aikaan perustuvassa ohjauksessa koneella tai laitteelle annetaan huoltoväli, jonka perusteella tietokone antaa työt viikkolistoina, kiinteinä suoritusviikkoina tai päivittäisinä työmääräiminä. Mittariperusteisessa ohjauksessa huoltoväli määräytyvät esimerkiksi koneen käyttö-tuntien, kuljetun matkan tai tehtyjen kappalemäärien mukaisesti. (Arttu toiminnanohjaus.)

Ennakkohuoltotyö on kuitattava järjestelmässä tehdyksi, jotta työt siirtyvät huoltajaksossa eteenpäin. Mikäli työtä ei kuitata tehdyksi, se jää työjonoon ja ohjelma ehdottaa sitä uudelleen suoritukseen. Kuittauksen yhteydessä voidaan huoltotyölle antaa raportti, jossa kerrotaan mahdollisista huomautuksista seuraavaa huoltoa varten tai tallentaa mittaustuloksia. Kuittauksen yhteydessä voidaan tehdä vikailmoitus havaituista korjaustoimenpiteistä. (Arttu toiminnanohjaus.)

#### 4.5 Konedirektiivissä laitetoimittajan ohjeille asetetut vaatimukset

EU:n koneturvallisuusdirektiivin (2006/42/EY) mukaisesti laitevalmistajan tulee toimittaa tarvittavat ohjeet, kun laitteisto saatetaan markkinoille tai otetaan käyttöön. Direktiivissä esitetään kaikki konetta koskevat tekniset vaatimukset ja vaatimusten mukaisuuden osoittamismenettelyt. Konedirektiivin piiriin kuuluvat EU:n alueella valmistetut tai alueen markkinoille saatetut koneet. Suomessa konedirektiiviä vastaa valtioneuvoston asetus koneiden turvallisuudesta (400/2008), ns. koneasetus. (Siirilä – Kerttula 2009, 13.)

Koneen valmistajan tehtäviä on (Siirilä – Kerttula 2009, 14)

- arvioida riskit
- selvittää konetta koskevat turvallisuusvaatimukset
- suunnitella ja rakentaa kone olennaisten turvallisuusvaatimusten mukaisesti
- laatia käyttöohjeet ja tehdä koneeseen tarvittavat merkinnät
- laatia tekninen tiedosto
- tehdä vaatimustenmukaisuusvakuutus
- kiinnittää koneeseen CE-merkintä.

#### 4.6 Käyttöohjeet

Koneasetuksessa on esitetty yleisiä vaatimuksia käyttö- ja huolto-ohjeille. Käyttöohjeiden täytyy olla sen maan virallisella kielellä, jossa kone otetaan käyttöön. Jos koneen valmistaja ei ole tehnyt ohjeista käännöstä, on koneen myyjän tai maahantuojan huolehdittava ohjeiden kääntämisestä. Käyttöohjeiden tulee liittyä selvästi toimitettuun laitemalliin. Rinnakkaismallit voidaan sisällyttää ohjeisiin vain, jos ohjeiden kokonaisuus pysyy selkeänä. Ohjeiden täytyy olla alkuperäiset tai alkuperäisten ohjeiden käännös. (Siirilä 2008, 411.)

Valtioneuvoston koneasetuksessa on kirjattu käyttöohjeille seuraavia vaatimuksia: (Siirilä – Kerttula 2009, 20):

- koneen asentaminen käyttökuntoon
- koneen turvallinen käyttö
- tarkastusohjeet
- käsittely- ja kuljetusohjeet
- koneen paikalleen asentaminen
- kokoonpano, purkaminen
- kunnossapito (säätö, huolto, korjaukset)
- perehdyttämisohjeet
- tarpeen vaatiessa olennaiset tiedot sellaisista työkaluista, jotka voidaan asentaa koneeseen

- tarvittaessa koneen kielletyt käyttötavat
- melupäästöt.

Laitteen kunnossapitoa koskevien ohjeiden täytyy sisältää muun muassa turvatoimintojen ja turvalaitteiden tarkastusten sisältö ja huoltovälit, ohjeet erityistä teknistä ammattitaitoa tai erityistaitoa vaativista kunnossapitotoimenpiteistä, piirustukset ja kaaviot, joiden mukaisesti kunnossapitohenkilöstöllä on mahdollista suorittaa tehtävänsä tarkoituksenmukaisesti. (Siirilä – Kerttula 2009, 203.)

## 5 BRIKETÖINTILAITOKSEN ENNAKKOHUOLTOKOhteet

Ennakkohuolto-ohjeiden laatiminen aloitettiin määrittelemällä ennakkohuoltoa vaativat kohteet. Määrittäminen aloitettiin tutustumalla koneen laitetoimittajan laatimiin dokumentteihin kuten laitoksen toiminnankuvaukseen, laitteiden käyttö- ja huolto-ohjeisiin. Työn tekovaiheessa dokumentaatio oli osaksi suomennettu ja osa englanninkielisenä. Prosessin ja laitteiden yleisen toiminnan selkiytyttyä aloitettiin huolto-kohteiden määrittäminen koko laitoksen osalta.

Kohteista laadittiin Excel-taulukko, jossa on lueteltu kaikki laitetoimittajan määrittelemät huoltoa vaativat kohteet sekä niiden huoltovälit. Tässä vaiheessa huoltokohteista ei eroteltu erikseen käytön ja kunnossapidon töitä.

Yleisesti ottaen laitetoimittajan vaativia huoltotoimenpiteitä olivat laitteiden osien puhtaanapidot, ruuviliitoksien kireyksien tarkastukset, voitelutyöt, hydraulisten ja pneumaattisten laitteiden tarkastukset, osien liikkuvuuden tarkastamiset, ketjun kireydet jne.

### 5.1 Briketöintikoneen ennakkohuoltoa vaativat kohteet

Työn rajauksen vuoksi huolto-ohjeet laadittiin vain brikettien tekoon käytettävälle briketöintikoneelle (Betonintyöstökone RH 2000-3). Koneen valinta perustui sen tärkeyteen tuotannon kannalta ja laitteen kunnon vaikutus lopputuotteiden laatuun. Kone on myös alttiina vikaantumisille käytettävien hydraulisten voimien ja tärinän vaikutuksesta.

Briketöintikoneen ennakkohuollolliset kohteet on merkitty alla olevaan listaukseen. Huoltokohteista on erotettu mahdollisesti käyttöhenkilökunnan suorittamat työt. Näitä ovat mm. laitteiden puhtaanapito, yleisen toiminnan ja laitteiden rakenteiden vioittumiskannalta tärkeät tarkastukset. Toimenpiteistä on jätetty pois laitteiston osien voitelut ja kiinnitysmomenttien tarkastamiset. Sen sijaan kiinnityksiä pyritään silmä-määräisesti seuraamaan mahdollisten vioittumisien vuoksi.



Seuraavassa on esitetty listaus briketöintilaitoksen käyttöhenkilökunnalle esitetyistä ennakkohuollollisista toimenpiteistä sekä niiden suoritusvälit.

Kahdeksan tunnin välien suoritettavia ennakkohuoltotoimenpiteitä ovat

- koneen rungon ohjainpylväiden puhdistus ja kunnan tarkastus
- muottiohjurin ja -lukituksen alueen puhdistus ja tarkastus
- seossiilon luukun puhdistus ja tarkastus
- seossiilon puhdistus ja tarkastus
- tukiruuviin puhdistus ja tarkastus
- täyttörungon pöytälevyn puhdistus
- täyttövaunun kaavarirungon puhdistus ja tarkastus
- täyttövaunun ohjausrullien ja liukupintojen puhdistus
- täyttövaunun sisätilojen puhdistus ja tarkastus
- täyttövälppien puhdistus.

Viidenkymmenen tunnin välein suoritettavia ennakkohuoltotoimenpiteitä ovat

- aluslevykuljettimen käyttölaitteiden tarkastus
- aluslevykuljettimen ohjausrullien ja kulkupintojen puhdistus
- aluslevykuljettimen runkorakeiden tarkastus
- aluslevykuljettimen salpojen liikkuvuuden tarkastaminen
- koneen sylinterien kiinnityksen tarkastaminen ja männänvarsien puhdistus
- laitteen hydraulikalaitteiden ja johtimien kunnan tarkastus
- muotinlukituksen värähtelyvaimentimien kunnan tarkastus
- painimen täryttimien kiinnitysten tarkastus
- painimen värähtelyvaimentimien kunnan tarkastus
- seossiilon käyttökoneiston tarkastus
- tärykotelon tiiveyden tarkastus
- tärypöydän kulutus- ja törmäyslistojen kuluneisuuden tarkastus
- tärypöydän värähtelyvaimentimien kunnan tarkastus
- täyttöjärjestelmän pöytälevyn kiinnitysten tarkastus
- täyttövaunun puhdistusharjan kuluneisuuden tarkastus

- täyttövälppien kiinnitysten tarkastus.

Kahdensadan tunnin välein suoritettavia ennakkohuoltotoimenpiteitä ovat

- nostoruuvien kunto ja voitelun tarkastus
- täyttörungon ohjainpylväiden puhdistus ja tarkastus
- täyttövaunun kaavarirungon korkeudensäädön tarkastus.

Koneen ennakkohuoltokohteiden tarkastuksien tekeminen on tärkeää laitteiston toimintakyvyn ylläpitämisessä sekä alkavien vikaantumisien ennakkoon havainnoinnissa. Vikojen raportoinnilla on suuri merkitys vikojen ehkäisyyn, niinpä vioista raportointi on hyvin tärkeää suorittaa.

Laitetoimittajan huolto-ohjeissa on määritetty RH 2000-3 -mallin huoltotoimenpiteille tietyt huoltovälit. Toimittajan ohjeistamat huoltovälit on mitoitettu 1-vuorotuoannon ja käyttötuntien mukaan. Huollot esitetään suoritettavaksi päivittäin (8 h), viikoittain (50 h), kuukausittain (200 h), puolivuositain (1000 h) ja vuosittain (2000 h). Ohjeiden mukaisesti annettuja käyttötunteja on syytä noudattaa. Briketöintilaitoksessa aloitetaan tuotanto keskeytyvällä 3-vuorotuoannolla, jolloin aikavälejä on sovittava vastaavasti. Huoltoväleissä on pyritty noudattamaan valmistajan määrittelemiä aikavälejä.

## 5.2 Muut laitoksen ennakkohuoltokohteet

Työssä määritettiin huoltokohteet myös muiden laitoksen laitteiden osalta. Näistä kohteista ei tässä töissä huolto-ohjeita laadittu. Taulukossa 2 on listattu laitoksen koneiden käyttöhenkilökunnan suorittamat huoltotoimenpiteet ja niiden tarvitsemien ohjeiden listaus. Listasta on jätetty pois töissä edellä käsitellyn briketöintikoneen kohteet.

TAULUKKO 2. Briketöintilaitoksen ennakkohuoltokohteet

Nro.	LAITE:	OHJE:	KOhteet:	HUOLTOVÄLI:
1	Sekoitin	Sekoitinsäiliön ja sekoitinelimien puhdistus ja tarkastus	Säiliön vaippa, pohja, varret ja siivet	8 h
2		Sekoittimen kourujen puhdistus	Tyhjennyskourut	8 h
3		Tyhjennyssuljin	Luistin pinnat	8 h
4	Kipponostin	Ohjainrullien tarkastus	Korin ohjainrullat	1200 h
5		Vaijerin tarkastus	Vaijeri	50 h
6		Kipon tarkastus ja puhdistus	Kippo	200 h
7	Lasku- ja nostohissi	Kannatinlaitteiden tarkastus	Kannatinkiskot, kannatinketju, tukirullat	200 h
8		Käyttöketjujen tarkastukset	Käyttöketju, ketjurattaat	1000 h
9	Kippauslaite	Aluslevyn sivukiinnitykset tarkastus	Pystylaakeri, kiinnitykset, kumipuskuri	200 h
10		Työntimen tarkastus	Liukupyörät, kulkupinnat	50 h
11		Puhdistusharjan kunto ja korkeus	Puhdistusharja	50 h
12	Pneumatiikkayksikkö	Paineen tarkastus	Painemittari	50 h
13		Kondensaation taso	Paineilmayksikkö	50 h
14	Hydrauliikkayksikkö	Järjestelmäpaineen tarkastus	Hydrauliikkayksikkö	8 h
15		Hydraulilaitteiden vuotojen tarkastus	Letkut, pumpput, venttiilit jne.	50 h
16	Aluslevyharja	Harjan kunnontarkastus	Harja	8 h
17		Imulaitteiston tarkastus	Imulaitteisto	50 h
18		Kaavarin korkeuden ja kunnan tarkastus	Kaavari	200 h
19	Ajoneuvoryhmä	Rakenteiden tarkastus	Vaunun rakenteet	200 h
20		Haarukkavarsien tark.	Varret, liukupyörät, nostosylinteri,	1000 h
21		Pyöräryhmien tarkastukset	Pyöräryhmät, kiskot	1000 h
22		Haarukkavarsien nostosylinterin tarkastus	Nostosylinteri	1000 h
23		Hydraulisten liitännöiden tarkastus	Letkut ja liitännät	1000 h
24		Nivelakselin kunnan tarkastus	Nivelakseli	1000 h
25		Vaunun lukituksen tarkastus	Vaunun lukitus	1000 h

(jatkuu)

TAULUKKO 2. (jatkuu)

26	Kuivausvarasto	Teräsrakenteiden tarkastus	Teräsrakenteet	1000 h
27		Kiskojen tarkastus	Kiskot	1000 h
28	Aluslevyjen suihkulaitteisto	Suuttimien tarkastukset	Suuttimet	200 h
29	Hihnakuljettimet	Hihnan kunto	Kuljetinhihna	8 h
30		Hihnapyörien liikkuvuus	Hihnapyörät	8 h
31		Ruuviliitäntöjen tarkastukset	Ruuviliitännät	200 h
32		Suppilon tarkastus ja puhdistus	Suppilo	200 h
33		Kaavimen kunnan tarkastus	Kaavin	400 h
34	Vaaka- ja annostelusuppilot	Suppilon tarkastus	Suppilo	200 h
35	Kiilahihnakuljetin	Käyttölaitteiden tarkastukset	Käyttöketju, ketjurattaat	50 h
36		Kiilahihnan tarkastukset	Kiilahihna	50 h
37		Hihnan rullastojen tarkastukset	Käyttö-, taitto-, tuki- ja kiristysrullat	50 h
38		Vipukytkimien toiminnan ja kytkinasentojen tarkastukset	Vipukytkimet	200 h

### 5.3 Koekäyttö

Päättöyön aikana suoritettiin laitokselle ensimmäiset koekäytöt. Koekäytössä huomattiin, että sekoittimen sekoitussäiliöön, sekoituselimiin ja laitteiston tyhjennyskouruihin kertyi huomattavia määriä betonia. Sekoittimen tyhjennyskourut jätettiin muutamina koekäyttöpäivinä puhdistamatta. Seurauksena oli tyhjennyskourun seinämään pakkautunut betonimöykky. Puhdistamatta tilanne olisi johtanut kourun tukkeutumiseen. Sekoittimen tapauksessa sekoitussäiliön, sekoituselimiä ja tyhjennyskourun puhdistamiseen voitiin käyttää painepesuria, jolla betoni saatiin suuremmilta osin poistettua.

Briketöintikoneella betonia kertyi erityisesti täyttövaunuun ja muottijärjestelmään. Etenkin täyttövaunun välppiin pakkautunut betoni voi häiritä muotin täyttymistä ja on sen vuoksi tärkeä puhdistaa. Koneen osissa olevat betonijäämät puhdistettiin harjal-

la. Jatkuvilla puhdistuksilla voidaan estää betonin pakkautuminen paikkoihin, joissa se voi aiheuttaa laitteistolle toimintahäiriöitä.

## 6 ENNAKKOHUOLTO-OHJEIDEN LAADINTA

### 6.1 Laadinnan vaiheet

Huoltokohteiden määrittämisen jälkeen aloitettiin ohjeiden ja järjestelmään syöttömuodon suunnitteleminen. Ohjeet päätettiin syöttää tekstitiedostona. Tähän tiedostomuotoon päädyttiin, koska ohjeisiin päätettiin liittää kuvia kohteista. Tekstitiedostolle saadaan myös helposti määriteltyä tietty asettelu ja laatimistyyli, joita voidaan käyttää ohjeiden luonnissa. Ohjeiden yleisilme pyrittiin pitämään mahdollisimman yksinkertaisena, välttämällä liikaa informaatiota sekä dokumenttien pituudet mahdollisimman lyhyinä.

Huolto-ohje sisältää huollon pääkohteen nimen, huoltotyön numeron järjestelmässä, turvallisuus toimenpiteet, työn kohteet, työhön tarvittavat työkalut, mahdolliset erillissuojavarusteet, kuvat kohteista sekä itse huoltotoimenpiteiden luettelon. Ohjeet kertovat kohteen ja mitä ennakko- ja huollollisia toimenpiteitä se vaatii. Yksityiskohtaisiin työsuoritusohjeisiin ei mennä vaan jätetään suorittajan ammattitaidolle tilaa. Huoltokohteiden jaottelu on riippuvainen laiterekisterin hierarkiasta sekä laitetointitajien määrittämistä huoltoväleistä. Ohjeet on esitetty liitteessä 3.

### 6.2 Syöttö järjestelmään

Laitteiston ennakko- ja huolto-ohjeet syötetään Arttu-järjestelmään. Ennakko- ja huoltoa vaativalle koneelle tai sen osalle perustetaan ennakko- ja huoltotyö, jonka ohjeeksi laadittu ohjeistus syötetään. Huoltotyö kohdistetaan tietyille laitteille. Briketöintilaitoksen laitteille on tätä varten perustettu laiterekisteri, jossa on eritelty koneen osat toisistaan.

Laiterekisterissä laitteet on jaettu ryhmiin. Ryhmien sisällä on konepaikka, johon yksittäinen laitekokonaisuus kuuluu. Konepaikan alla on päälaitte, jolle pystytään syöttämään edelleen alalaitteita. Briketöintikoneen laiterekisteri on jaettu kuvan 8 mukaisesti. Päälaitteen eli briketöintikoneen konepaikka on 24-53-6-050. Kyseinen konepaikka liittyy laiteryhmään 24-53-6, joka edustaa koko briketöintiprosessin laitteita.

ta. Briketöintikoneella on päälaitepaikkoja kuten seoksen täyttöosa (24-53-6-050-02) ja sillä alalaitteita kuten seossiilo (24-53-6-050-02-01). Huoltotyöt täytyy kohdentaa laiterekisterissä oikealle tasolle ja laitteelle.



## HIERARKIA

---

P 24-53-6-050	BRIKETOINTIKONE RH 2000-3 MA
P 24-53-6-050-01	PERUSRUNKO JOHTEINEEN
P 24-53-6-050-02	SEOKSEN TÄYTTÖ-OSA
P 24-53-6-050-02-01	SEOSSIILO LAITTEINEEN
P 24-53-6-050-02-02	TÄYTTÖVAUNU LAITTEINEEN
P 24-53-6-050-02-03	TÄYTTÖVAUNU LAITTEINEEN
P 24-53-6-050-03	MUOTTI- JA TÄRYTYSJÄRJESTELMÄ
P 24-53-6-050-03-01	PAININ TÄRYTYSLAITTEINEEN
P 24-53-6-050-03-02	MUOTTIJÄRJESTELMÄ
P 24-53-6-050-03-03	MUOTIN VAIHTOVAUNU
P 24-53-6-050-03-04	TÄRYPÖYTÄLOHKOT VARUSTEINEEN
P 24-53-6-050-03-06	TORMAYS- JA KULUTUSLISTAT
P 24-53-6-050-04	KULKUETÄISYYDEN MITTAUSJÄRJESTELMÄ.??
P 24-53-6-050-05	HYDRAULIIKKALAITTEISTO
P 24-53-6-050-06	PAINEILMALAITTEISTO
P 24-53-6-050-07	ALUSLEVYJEN LASTAUSLAITTEET
P 24-53-6-050-07-01	KULJETTIMEN RAKENTEET
P 24-53-6-050-07-02	KULJETTIMEN KÄYTTÖLAITTEET
P 24-53-6-050-07-03	ALUSLEVYJEN LASTAUSSUPPILO
P 24-53-6-050-08	ALUSLEVYJEN NOSTOAPULAITE Q 375 KG
P 24-53-6-050-10	PERUSTUKSET

### *KUVA 8. Briketöintikoneen laitehierarkia*

Laiterekisteriä voidaan selata Navigaattori-ikkunalla (kuva 9). Navigaattorissa voidaan selata laiterekisteriä. Navigaattorista nähdään, jos laitteelle on perustettu ennakkohoolto- (Eh) tai voiteluhuoltotyö (Vh). Laiterekisteri-ikkunassa oikeassa laidassa on Eh- ja Vh-sarake, joka kirjaimin K (Kyllä) tai E (Ei), jos laitteelle on työ perustettuna.

Laitepaikkahierarkia

24-53-6-050 BRIKETÖINTIKONE RH 200 Autom. haku Laitteet Alatasot Dokumentit

Tunnus	Nimi	Eh	Vk	Tunnus	Nimi	Eh	Vk
24-53-6-050-01	PERUSRUNKO	K	E	24-53-6-050-02-01	SEOSSILO	K	E
24-53-6-050-02	SEOKSEN TÄYTTÖ-OSA	E	E	24-53-6-050-02-02	TÄYTTÖRUNKO	K	E
24-53-6-050-03	MUOTTI- JA TÄRYTYSJÄRJESTELMÄ	E	E	24-53-6-050-02-03	TÄYTTÖVAUNU...( FILLER BOX )	K	E
24-53-6-050-04	KULKUETÄISYDEN MITTAUSJÄRJESTELMÄ.??	E	E				
24-53-6-050-05	HYDRAULILAITTEISTO	K	E				
24-53-6-050-06	PAINEILMALAITTEISTO	E	E				
24-53-6-050-07	ALUSLEVYKULJETIN, ( SALPAKULJETIN )	E	E				
24-53-6-050-08	ALUSLEVYJEN NOSTOAPULAITE Q 375 KG	E	E				
24-53-6-050-10	PERUSTUKSET	E	E				

Tee hierarkia Tulosta... Paikkahierarkia

*KUVA 9. Briketöintikoneen laiterekisteri -ikkuna*

Jokaiselle huoltotyölle perustetaan huoltotyökortti Huoltotöiden perustaminen-ikkunassa (kuva 10). Kortille syötetään työn nimi, vastaanottaja, kuormitusryhmä, luokitus, työlaji, työn ohjeistus, dokumentit, ohjaustavat jne. Työn vaatimat ohjeet voidaan kirjoittaa suoraan työn ohjeistus -kenttään, liittää ohjeena työlle tai syöttää erillisenä dokumenttina työlle. Jos työn ohjaustavaksi valitaan kalenteriohjaus, on aikaväli syötettävä Kalenteriohjaus-välilehdeltä.



**Huoltotöiden perustaminen Työ: 1579297 TÄYTTÖVAUNUN OSIEN TARKASTAMINEN JA PUHDISTUS**

Eh-tiedot | Kalenteriohjaus | Mittariohjaus | Suunnitelmaohjaus | Kuormitus | Materiaalit | Alatyöt/Vaiheet

Päätyö:  Tila: SUUNNITTELUSSA

Eh-tunnus: 1579297 TÄYTTÖVAUNUN OSIEN TARKASTAMINEN JA PUHDISTUS Ohj.tapa:  Kal  Mitt  KV  Suun

Suunnittelija:   Ulkopuolinen suorittaa  Päätyö  Seisokki  Päätyö ohjaa

Kohde: P 24-53-6-050-02-3 TÄYTTÖVAUNU... (FILLER BOX) 24-53-6-050-02-3 TÄYTTÖVAUNU... (FILLER BOX) Päätyyppi:  Eh  Gen  A  B  C

Työn ohjeistus: Katso huolto-ohje dokumentit-painikkeen alta. Muista kuitata työ tehdyksi!

Vastaanottaja: RV MEK MA RV MEK MASUUNIT Tyypit: MH MÄÄRÄAIKAISHUOLTO YLEISHUOLTO Toteutettavissa

Kuorm.ryhmä: RV MEK MA EH RV MEK MA EH Työlaji: MEI MEKAANINEN Reitti: Suorituksessa

Työn luokitus: KUI KUNNOSSAPITOTYÖ Tarkastettava:  Tarkastus

Lask.tunn.: 0010663370 0010663370 Kuitattu:  Hyväksyntä

MEK Avainsana:  Peruttu

Ohjeet... Muut kohteet... Tapahtumat... Eh-historia... Sarakkeet... Kopioi... Päätyöksi Dokumentit Työluvat... Työmääräin

Kustannukset Asiakirjat... Kohteen työt Työtunt.sel. Työtunnit... Vikailmoitus... Generoidut Ammattiryhmät Vikatyöt Tulosta tarra

*KUVA 10. Huoltotöiden perustaminen -ikkuna*

Huoltotyön perustamisen jälkeen työlle liitetään ohjeistus dokumenttina. Ennen kuin dokumentit voidaan kohdentaa tietylle huoltotyölle, pitää perustaa dokumenttikortti Dokumentin tiedot -ikkunassa (kuva 11). Kortti sisältää tiedot dokumentin käyttötilasta, dokumenttiryhmästä, tyylistä, saatavuuspaikasta jne. Dokumentti voidaan syöttää sähköisesti tai antaa tiedot mistä fyysisestä paikasta dokumentti löytyy. Laadittu dokumenttikortti liitetään tietylle ennakkohuoltotyölle liittymät välilehdellä.

KUVA 11. Dokumentin tiedot –ikkuna

Ennen työnsuoritusta on tutustuttava laitteiden yleisiin ja laitekohteisiin turvaohjeisiin sekä erilliseen turvallisuuskäsikirjaan, johon on listattu turva-alueet, turvaportit ja huoltokytkimet. Turvallisuus toimenpiteet löytyvät kyseisten laitteiden käyttö- ja huolto-ohjeista. Prosessin laitteet on jaettu turva-alueisiin. Alueet on aidattu ja alueelle liikkuminen on mahdollista ainoastaan alueen kulkuovista. Ovien avaaminen pysäyttää prosessin. Lisäksi on estettävä koneiden energiansaanti koneiden välittömässä läheisyydessä olevilla huoltokytkimillä. Laitteita koskevat turvalaitteet on esitetty laitetoimittajan turvallisuusohjekirjassa. Laadituissa huolto-ohjeissa on selostettu kyseisten laitteiden tai muiden vaara aiheuttavien laitteiden turvakytkimien nimitykset ja turvakytkimien numerot. Mikäli epäselvyyksiä turvakytkimistä ilmenee, on asia tarkistettava turvallisuusohjekirjasta.

## 7 LAITETOIMITTAJAN DOKUMENTTIEN ARVIOIMINEN

### 7.1 Laitetoimittajan dokumentaatio

Seuraavassa listauksessa on esitetty laitetoimittajan toimittamat dokumentaatiot. Listassa on aineisto sen koko ja sisältyvät huolto- ja käyttöohjeet. Dokumentaatiot ovat suomenkielisiä käännöksiä ohjeista.

- Betonintyöstökoneen käsikirjat (2 mappia ja sähköisenä cd:llä)
  - briketöntikone RH 2000-3
  - hydraulinen kippauslaite
  - ajoneuvoryhmä
  - kynsirata (salpakuljetin)
  - aluslevyharja
  - nosto- ja laskuhissi
  - hydraulisen aluslevysäiliön
  - mobile panel
  - aluslevyn kääntäjä/poikittaiskuljetin
  - kiilahihnakuljettimen huolto-ohje
  - ketjujen asennusohje
  - nostoketjujen tarkastus- ja huolto-ohjeita
  - ohjelmointiohje koneelle RH 1500-2 / RH 2000-2.
  
- Sekoitinlaitteiden käsikirjat (2 mappia ja sähköisenä cd:llä)
  - sekoitinlaite SM 3000-2
  - sähköinen ohjaus
  - vaa'at
  - kierukkakuljetin
  - voimansiirto ja moottorit
  - hydraulinen yksikkö
  - sementtisiilot ja tarvikkeet
  - kuljetinhihnat

- kompressorilaite
  - punnitusanturit
  - varaosaluettelo.
- Turvallisuusohjekirja (1 mappi)
- turvaporttien kuvaukset
  - huoltokytkimet alueittain.

Laitetoimittajan ohjeissa on listattu koneiden ennakkohuoltoa vaativat kohteet ja niiden suoritusvälit. Lisäksi koneen eri komponenttien huoltokohteet käydään läpi tarkemmin omissa kappaleissaan. Kohteesta on esitetty nimitys, kuva ja huoltotoimenpiteet, suositellut huoltovälit, säätö ja osan vaihto toimenpiteet, tarvittaessa osien toiminnan kuvaus, turvallisuutta koskevat huomautukset, varaosat ja muut toimenpiteissä huomioon otettavat asiat. Kohteissa on esitetty yleisesti suoritettavat osien vaihto- ja säätötoimenpiteet.

Briketöintityöstökoneen käsikirjoissa esitetty kone erosi joiltakin osin tilatusta koneesta. Tuotantoon käytettävissä koneessa ei ole pintabetonin täyttöosaa. Kone sisältää runkobetonin täyttö- ja runko-osan. Huolto-ohjeissa on esitetty myös muita koneeseen saatavia lisäosia. Lisävarusteena saatavat osat oli kuitenkin selkeästi merkitty. Betonintyöstökoneen käsikirjoista puuttui koneessa olevien moottoreiden, vaihteiden ja paikkamittausjärjestelmän huoltotoimenpiteet. Muutoin ohjeissa esitetty kone vastasi koneessa löytyviä komponentteja.

Turvallisuutta koskevissa ohjeissa oli huomattavia puutteita. Käyttöohjeissa on esitetty laitteiston yleiset turvaohjeet, turvallisuuskilvet, huoltokohteen mukaiset turvallisuustoimenpiteet ja erillisessä turvallisuusohjekirjassa turva-alueet ja huoltokytkimet. Esitetyt turvakilvet erosivat tehtaalla käyttöön tulevista. Laitteen energiasta erottamista varten esitetyistä huoltokytkimistä puuttui muutama olemassa oleva kytkin ja nimitykset erosivat todellisuudesta. Kytkimien numerointi kuitenkin täsmäsi. Kytkimet sijaitsivat turva-alueella koneen välittömässä läheisyydessä.

Laitetoimittajan toimittamat dokumentit säilytetään briketöintilaitoksen työnjohtotiloissa. Lisäksi kopiot dokumenteista säilytetään laitoksen valvomossa ja kunnossapidon tiloissa. Dokumenteista tarvittavien kopioiden määrä on näin kolme. Laaditut huolto-ohjeet säilytetään sähköisenä Arttu-järjestelmässä, josta työt on tulostettavissa sekä paperisina kopioina valvomossa.

## 7.2 Direktiiviin vertaaminen

Koneiden käyttöohjekirjaa verrattiin koneasetuksessa esitettyihin vaatimuksiin. Toimitetut ohjeet ovat alkuperäisten ohjeiden käännöksiä ja kirjoitettu suomeksi. Rinnakkaisia laitemalleja ei oltu sisällytetty ohjeisiin. Taulukossa 3 on verrattu dokumenteille asetettuja vaatimuksia todellisuuteen.

Ohjeissa mainittiin, että laite on tehty EN 12629-1 standardin mukaisesti. Kyseisessä standardissa käsitellään betonista ja kalsiumsilikaatista rakennustuotteita valmistavan koneiden yleisiä vaatimuksia. Standardi on laadittu toteuttamaan konedirektiivin vaatimukset.

*TAULUKKO 3. Vaatimuksien vertaaminen*

<b>Konedirektiivin mukainen sisältö:</b>	<b>Laitetoimittajan ohjeiden sisältö:</b>
Koneen asentaminen käyttökuntoon	Kone toimitettu asennettuna
Koneen turvallinen käyttö	Turvallisuuskilpien merkitykset ja turvallisuusohjeet. Käyttöohjeet.
Tarkastusohjeet	Tarkastusohjeet koneen huolto-ohjeissa
Käsittely- ja kuljetusohjeet	Kuljetus- ja asennusohje
Koneen paikalleen asentaminen	Asennus kuuluu toimitukseen, joten tarkkoja asennusohjeita ei tarvita. Kuitenkin esitetty kuljetus- ja asennusohjeissa koneen nostokohdat ja osien painot.
Kokoonpano, purkaminen	Rakenteellinen kokoonpano esitetty käyttöohjeissa.
Kunnossapito (säätö, huolto, korjaukset)	Käyttö- ja huolto-ohjeissa

*(jatkuu)*

TAULUKKO 3. (jatkuu)

Perehdyttämisohteet	Perehdyttämisohteet toimitetaan myöhemmin
Tarpeen vaatiessa olennaiset tiedot sellaisista työkaluista, jotka voidaan asentaa koneeseen	Koneen lisävarusteet esitetty käyttö- ja huolto-ohjeissa
Tarvittaessa koneen kielletyt käyttötavat	Esitetty turvallisuusohjeissa
Melupäästöt	Melupäästöjen arvo ilmoitettu koneen turvallisuusohjeissa.

## 8 YHTEENVETO

Työssä tutkittiin uuden briketöintilaitoksen koneiden ja laitteiden ennakkohuoltoa vaativia kohteita. Kohteista laadittiin huolto-ohjeet käyttöhenkilökunnalle. Muodostetut ohjeet muodostavat mallipohjan ja tavan briketöintilaitoksen ohjeiden tekemiseen. Ohjeiden laadinnan pohjana käytettiin laitetoimittajan laatimia dokumentteja. Työssä tutkittiin, miten tämän työn tekemiseen mennessä toimitetut dokumentit vastaavat konedirektiivissä esitettyjä ohjeiden vaatimuksia ja onko dokumenttien pohjalta mahdollista luoda toimivat huolto-ohjeet. Työssä esitetään myös, mitä dokumentteja laitetoimittajilta täytyisi tulevaisuudessa vaatia.

Työn tuloksena syntyivät briketöintiin käytettävän koneen huolto-ohjeet käyttöhenkilökunnalle. Ohjeet syötettiin Arttu-kunnossapitojärjestelmään laiterekisterissä esitetyille laitteille. Ennakkohuoltotöiden suoritus aikataulutettiin valmistajan antamien käyttötuntien perusteella. Arvioitaessa laitetoimittajan dokumentteja todettiin, että työn tuloksena syntyneet ohjeet saatiin luotua laitetoimittajan antamien dokumenttien perusteella. Huoltoa vaativat kohteet ja niiden suunnitellut huoltovälit oli dokumenteissa esitetty riittävän hyvin. Puutteita löytyi huoltotöiden tekoon tarvittavien turvallisuustoimenpiteiden esittelyssä.

Takuuaikaista käyttöä ajatellen huoltokohteista ja niiden suorittamisväleissä olisi hyvä noudattaa laitteen suunnittelijan laatimia ohjeita. Tuotannossa käytettävä materiaali eroaa yleisesti koneella käytettävistä materiaalista. Tämän vuoksi materiaalin tarkkoja kulumisvaikutuksia ja käytettävän seoksen kiinnittymistä ei pystytä ennustamaan. Huoltoa on hyvä lähteä tekemään laitteen valmistajan antamilla ohjeisuuksilla. Jatkossa huolto-ohjelmaa on helppo lähteä kehittämään ja oikeita huoltovälejä muokkaamaan, kun laitteistosta, sen vikaantumisista ja kulumisista saadaan lisää tietoa. Tämän vuoksi tehtyjä huoltotöitä täytyisi kuitata tehdyiksi ja kirjata palautetta koneiden kunnosta ja kulumisesta.

Työn tekemisen aikana suoritettavat koeajot vahvistivat käsitystä siitä, että laitteiden puhdistaminen betoninjäämistä on tärkeää. Riittävän usein suoritetuilla toimenpiteil-

lä vältetään massan pakkautuminen ja kovettuminen rakenteisiin, joka voi jatkue-  
saan vaikuttaa koneiden toimintakykyyn. Tulevaisuudessa laitetoimittajilta voidaan  
vaatia laitteille tehdyn laiterekisterin mukaisesti jaoteltua listausta ennakkohuoltoa  
vaativista kohteista, jotka olisi helppo syöttää ja muokata järjestelmään.



## LÄHTEET

Arttu toiminnanohjaus. Solteq Oyj. Saatavuus: <http://www.solteq.com/Arttu>. Hakupäivä 21.6.2011.

Betonituotteista valmistavien koneiden käytön peruskoulutus. 1999. HESS Maschinenfabrik GmbH & CO KG. 11.99. FIN.

Junkkonen, Saara 2010. Briketöintilaitoksen materiaalivirrat. Raahen ammattikorkeakoulu, kone- ja tuotantotekniikka. Insinööri.

Järviö, Jorma – Piispa, Taina – Parantainen, Timo – Åström, Thomas 2007. Kunnossapito. 4. uudistettu painos. Kunnossapidon julkaisusarja, n:o 10. Kunnossapitoyhdistys ry. Helsinki: KP-Media Oy.

Kiiveri, Jouko 2000. Kunnossapitokoulu: Kunnossapidon tietojärjestelmät. Kunnossapito 5/2000.

Markkanen, Jani 2011. Käytön ja kunnossapidon yhteistyö. Kokemuksia ODR-käyttöönnotosta. Promaint 2/2011.

Mikkonen, Henry – Miettinen, Juha – Janttunen, Erkki – Kokko, Voitto – Riutta, Erkki – Sulo, Petri – Komonen, Kari – Lumme, Veli Erkki – Kautto, Juha – Heinonen, Kari – Lakka, Sami – Mäkeläinen, Risto 2009. Kuntoon perustuva kunnossapito. Promaint kunnossapitoyhdistys. Kunnossapidon julkaisusarja - n:o 13. Helsinki: KP-Media Oy.

Pisilä, Sauli. 28.11.2007. (sisäinen raportti).

Polet, Jouni 2009. Sekundäärinen ja primäärinen raaka-aineiden käyttö masuunibriketeissä. Oulu: Oulun yliopisto, Prosessi ja ympäristötekniikan osasto. Kandidaatintyö.

PSK 6201. 2003. Kunnossapito, käsitteet ja määritelmät. PSK Standardisointiyhdistys ry.

Raahe prosessikaaviot. 2010. Intranet. Rautaruukki Oyj.

SFS-EN 13306. 2010. Kunnossapito. Kunnossapidon terminologia. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS ry.

Siirilä, Tapio – Kerttula, Tuiri 2009. Koneturvallisuuden perusteet. Toinen uusittu painos. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy.

Siirilä, Tapio 2008. EU-määräysten mukainen koneiden turvallisuus. Toinen uudistettu painos. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy.

Suomalainen sementti-opas. 2007. Parainen: Finnsementti Oy.

Tietoa yhtiöstä. 2010. Rautaruukki Oyj. Saatavissa: <http://www.ruukki.fi/Tietoa-yhtiosta>. Hakupäivä 21.6.2011.

Vuosikertomus 2010. 2011. Rautaruukki Oyj. Saatavissa: <http://hugin.info/3013/R/1493827/429550.pdf>. Hakupäivä 21.06.2011.

Väisänen, Päivi 2010. Betoni: Perustietoa arkkitehtiopiskelijoille. Saatavuus: [http://arkkitehtuuri.tkk.fi/oppituolit/ro/julkaisut/Betoni\\_web2.pdf](http://arkkitehtuuri.tkk.fi/oppituolit/ro/julkaisut/Betoni_web2.pdf). Hakupäivä 16.8.2011.

## LÄHTÖTIETOMUISTIO

Tekijä

Erkki-Pekka Hosio

Tilaaaja

Rautaruukki Oyj

Tilaaajan yhdyshenkilö ja yhteystiedot

Matti Salmela

Olavi Hailuoto

Työn nimi

Briketöintilaitoksen käytön huolto-ohjeiden suunnittelu.

Työn kuvaus

Sintraamon poistuessa käytöstä kierrätettävät materiaalit käsitellään uudessa briketöintilaitoksessa. Materiaalit valetaan briketeiksi, joita masuunissa käytetään teräksen raaka-aineena. Insinööriyön aiheena on laatia briketöintilaitoksen koneiden ja laitteiden ennakkohuolto-ohjeet käyttöhenkilökunnalle.

Työn tavoitteet

Työssä kartoitetaan briketöintilaitoksen koneiden ja laitteiden ennakkohuollolliset kohteet. Tuloksena syntyvät ennakkohuolto-ohjeet dokumentoidaan tehtaalla käytettyyn Arttu-järjestelmään.

Tavoiteaikataulu

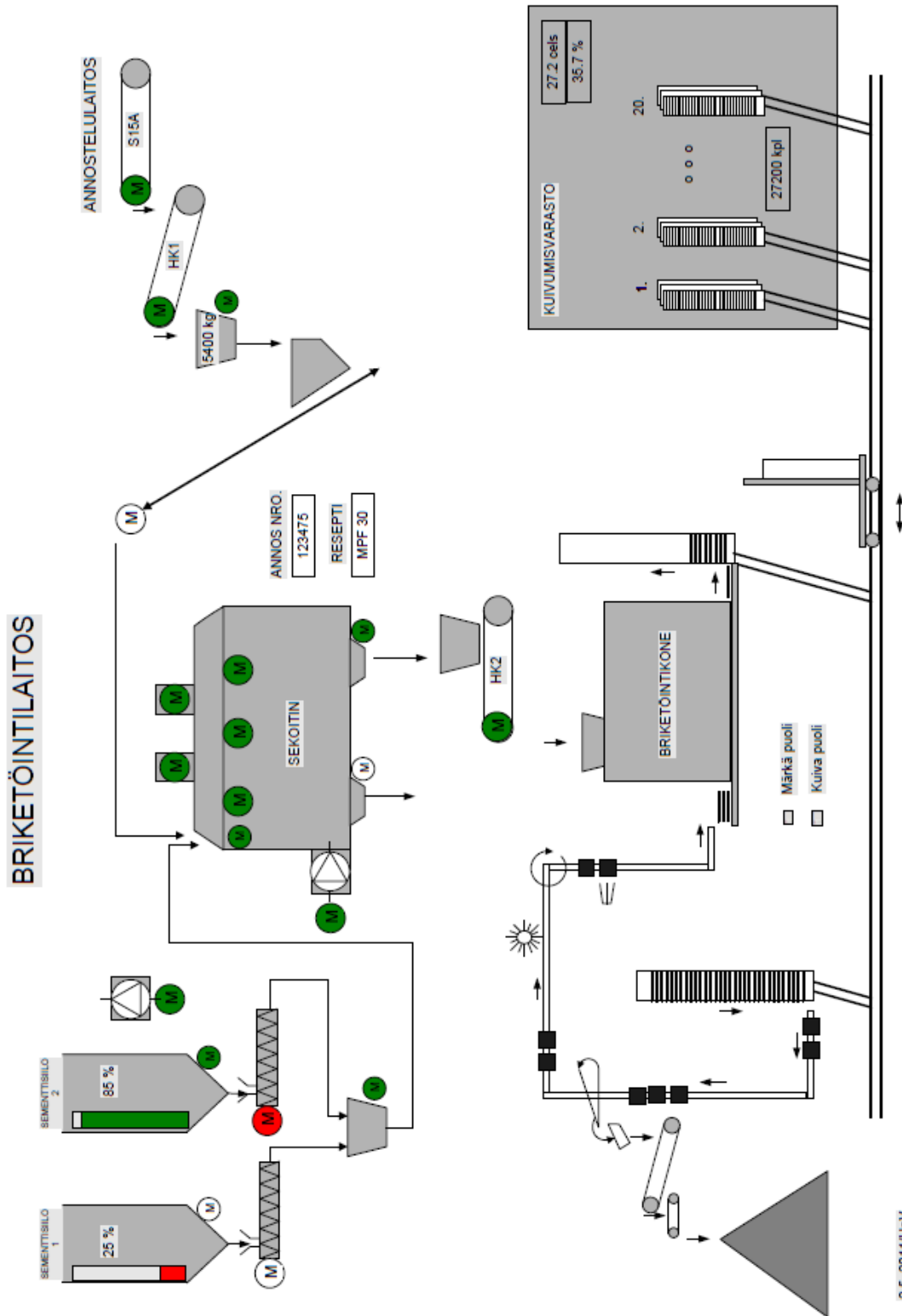
Työ valmistuu 2.9.2011 mennessä.

Päiväys ja allekirjoitukset

---

---

---



**BRIKETÖINTIKONEEN ALUSLEVYKULJETTIMEN KÄYTTÖLAITTEIDEN HUOLTOKOHEET****Työnro:1587556****Turvallisuustoimenpiteet ennen työn aloittamista:**

Kytke laitteisto pois päältä ja asetetaan laitteet käsikäytölle. Suoritetaan tarvittavat turvatoimenpiteet.

Kytetään seuraavat erotuskytkimet 0-asentoon ja asetetaan ”Ei saa kytkeä kyltti”:

1. Aluslevyn syöttö (BR.211.SC435-Q10)
2. Jarrut aluslevyn syöttö (BR.211.SC435-Q12)

**Työn ohjeistus:**

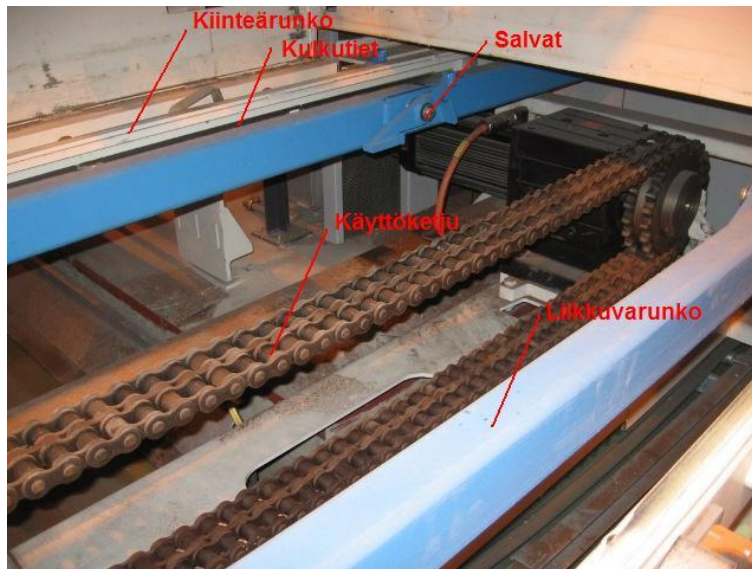
Kohteet:

- Käyttöketju
- Kiristyslaakeri

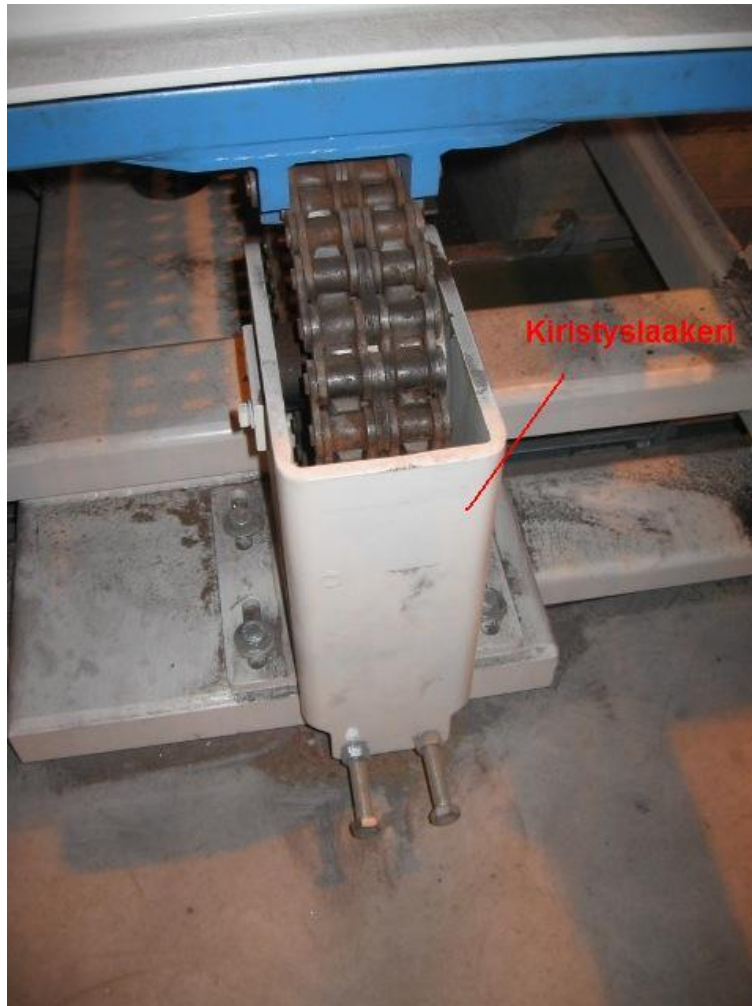
Työhön tarvittavat työkalut:

- Ei tarvita työkaluja.

1. Tarkastetaan käyttöketjun kireys painamalla ketjua keskeltä (ei saa ylittää 2-3 cm)



2. Tarkastetaan kiristyslaakerin kiinnitys



**Toimenpiteet työn lopettamisen jälkeen:**

Erotuskytkimien lukitusten poistaminen. Erotuskytkimien kääntö I-asentoon.  
KUITATAAN TYÖ TEHDYKSI!

**BRIKETÖINTIKONEEN ALUSLEVYKULJETTIMEN RAKENTEIDEN HUOLTOKOhteet****Työnro:1580756****Turvallisuustoimenpiteet ennen työn aloittamista:**

Kytke laitteisto pois päältä ja asetetaan laitteet käsikäytölle. Suoritetaan tarvittavat turvatoimenpiteet.

Kytetään seuraavat erotuskytkimet 0-asentoon ja asetetaan ”Ei saa kytkeä kyltti”:

1. Aluslevyn syöttö (BR.211.SC435-Q10)
2. Jarrut aluslevyn syöttö (BR.211.SC435-Q12)

**Työn ohjeistus:**

Kohteet:

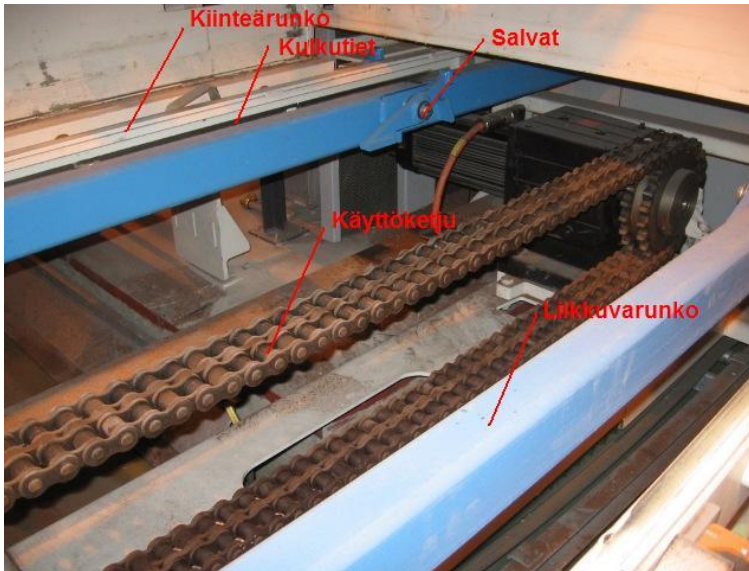
- Runkorakenteet
- Salvat
- Ohjausrullat ja kulkutiet

Työhön tarvittavat työkalut:

- Harja
- Rätit

Käytettävät suojarusteet:

- Ei erillisiä suojarusteita
1. Puhdistetaan rungon osat ylimääräisestä liasta (liikkuva- ja kiinteärunko)
  2. Tarkastetaan salpojen kevyt liikkuvuus painamalla kädellä
  3. Puhdistetaan ohjausrullat ja kulkupinnat puhtaaksi liasta
  4. Tarkastetaan ohjausrullien kunto silmämääräisesti

**Toimenpiteet työn lopettamisen jälkeen:**

Erotuskytkimien lukitusten poistaminen. Erotuskytkimien kääntö I-asentoon.

**KUITATAAN TYÖ TEHDYKSI!**



**BRIKETÖINTIKONEEN HYDRAULISTEN OSIEN TARKASTAMINEN****Työnro:1580276****Turvallisuustoimenpiteet ennen työn aloittamista:**

Kytke laitteisto pois päältä ja asetetaan laitteet käsikäytölle. Suoritetaan tarvittavat turvatoimenpiteet.

Kytetään seuraavat erotuskytkimet 0-asentoon ja asetetaan ”Ei saa kytkeä kyltti”:

1. Hydraulijärjestelmä 1:n pumppu (BR.211.PV401-Q10)
2. Hydraulijärjestelmä 2:n pumppu (BR.211.PV405-Q10)

**Työn ohjeistus:**

Kohteet:

- Heilurivarren sylinterit
- Täyttövaunun sylinteri
- Painimen sylinterit
- Muotin sylinterit
- Letkut ja liitokset

Työhön tarvittavat työkalut:

- Rätit
1. Puhdistetaan sylinterien männänvarret
  2. Tarkastetaan männänvarsien kunto
  3. Tarkastetaan sylintereiden kiinnitykset (nivelpäät ja pystylaakerit)
  4. Tarkastetaan mahd. vuodot (sylinterit, letkut, liitokset)

**Toimenpiteet työn lopettamisen jälkeen:**

Erotuskytkimien lukitusten poistaminen. Erotuskytkimien kääntö I-asentoon.

**KUITATAAN TYÖ TEHDYKSI!**

**BRIKETÖINTIKONEEN RUNGON OSIEN TARKASTUKSET JA PUHDISTUKSET****Työnro:1580616****Toimenpiteet ennen työn aloittamista:**

Kytke laitteisto pois päältä ja asetetaan laitteet käsikäytölle. Suoritetaan tarvittavat turva-toimenpiteet.

Kytetään seuraavat erotuskytkimet 0-asentoon ja asetetaan ”Ei saa kytkeä kyltti”:

1. Hydraulijärjestelmä 1:n pumppu (BR.211.PV401-Q10)
2. Hydraulijärjestelmä 2:n pumppu (BR.211.PV405-Q10)

**Työn ohjeistus:**

Kohteet:

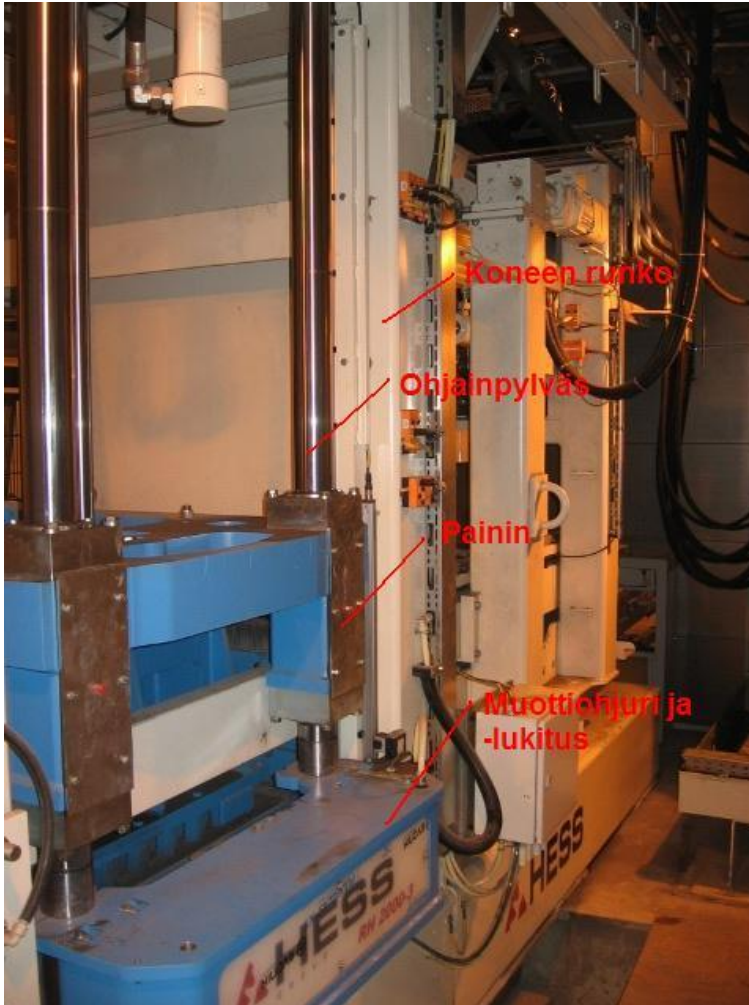
- Rungon ohjainpylväiden alue
- Rungon ohjainpylväät

Työhön käytettävät työkalut:

- Harja
- Lasta
- Rätit
- Paineilma

Käytettävät suojavarusteet:

- Hengityssuojain
1. Tarkastetaan koneen ohjainpylväiden alueen likaisuus
  2. Puhdistetaan tarvittaessa ohjainpylväiden alue mahdollisesta liasta
  3. Puhdistetaan ohjainpylväät
  4. Tarkastetaan ohjainpylväiden kunto (naarmut ja kulumat)
  5. Tarkistetaan koneen runko

**Toimenpiteet työn lopettamisen jälkeen:**

Poistetaan erotuskytkimien lukitukset ja kytketään erotuskytkimet I-asentoon.

**KUITATAAN TYÖ TEHDYKSI!**

**BRIKETÖINTIKONEEN MUOTINLUKITUKSEN TARKASTUKSET****Työnro:1580836****Turvallisuustoimenpiteet ennen työn aloittamista:**

Kytke laitteisto pois päältä ja asetetaan laitteet käsikäytölle. Suoritetaan tarvittavat turvatoimenpiteet.

Kytetään seuraavat erotuskytkimet 0-asentoon ja asetetaan ”Ei saa kytkeä kyltti”:

1. Hydraulijärjestelmä 1:n pumppu (BR.211.PV401-Q10)
2. Hydraulijärjestelmä 2:n pumppu (BR.211.PV405-Q10)
3. Aluslevyn syöttö (BR.211.SC435-Q10)
4. Jarrut aluslevyn syöttö (BR.211.SC435-Q12)

**Työn ohjeistus:**

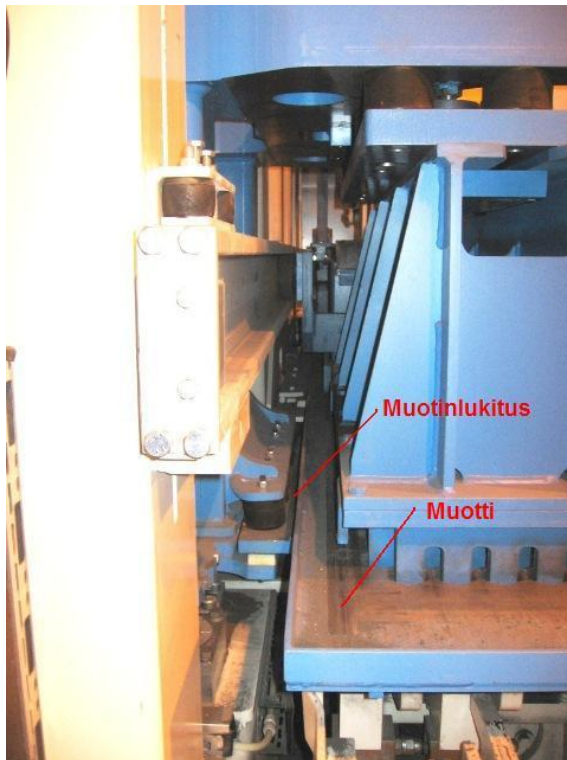
Kohteet:

- Muotin kiinnitys
- Värähtelyvaimentimet

Työhön tarvittavat työkalut:

- Ei tarvita työkaluja.

1. Tarkastetaan muotin kiinnitys ja värähtelyvaimentimien kunto (halkeamat)



**Toimenpiteet työn lopettamisen jälkeen:**

Erotuskytkimien lukitusten poistaminen. Erotuskytkimien kääntö I-asentoon.

**KUITATAAN TYÖ TEHDYKSI!**

**BRIKETÖINTIKONEEN MUOTINLUKITUKSET JA MUOTTIOHJURIN ALUEEN TARKASTAMINEN JA PUHDISTUS****Työnro:1580096****Turvallisuustoimenpiteet ennen työn aloittamista:**

Kytke laitteisto pois päältä ja asetetaan laitteet käsikäytölle. Suoritetaan tarvittavat turvatoimenpiteet.

Kytetään seuraavat erotuskytkimet 0-asentoon ja asetetaan ”Ei saa kytkeä kyltti”:

1. Hydraulijärjestelmä 1:n pumppu (BR.211.PV401-Q10)
2. Hydraulijärjestelmä 2:n pumppu (BR.211.PV405-Q10)
3. Aluslevyn syöttö (BR.211.SC435-Q10)
4. Jarrut aluslevyn syöttö (BR.211.SC435-Q12)

**Työn ohjeistus:**

Kohteet:

- Muottiohjurikotelo
- Muotinlukitus
- Tukiruuvit

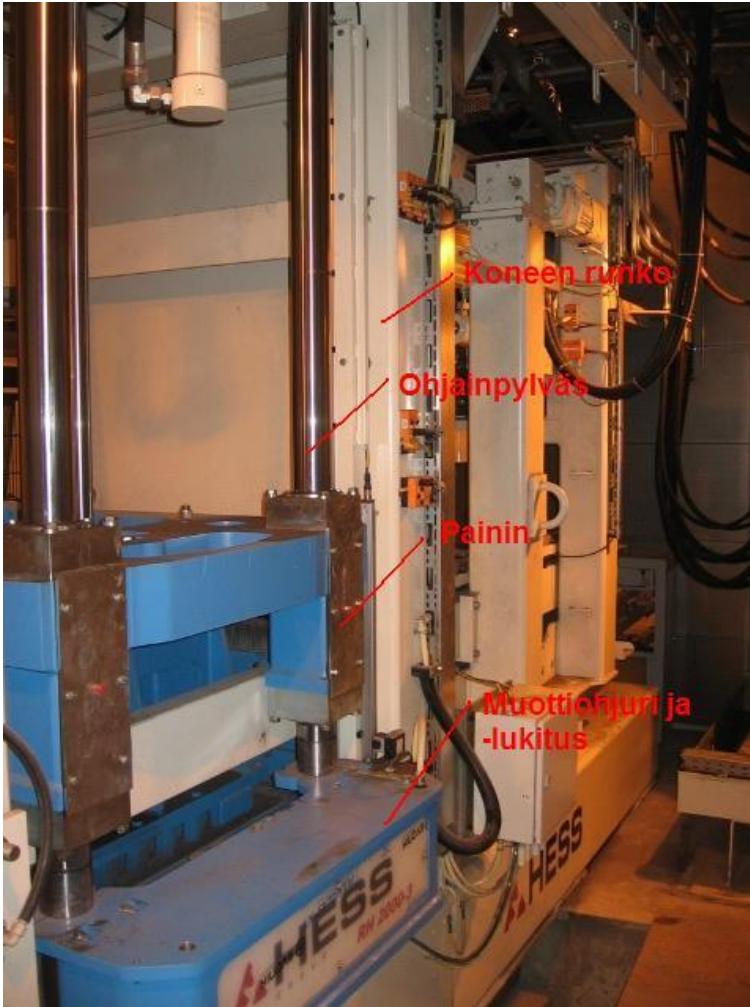
Työhön tarvittavat työkalut:

- Harja
- Paineilma

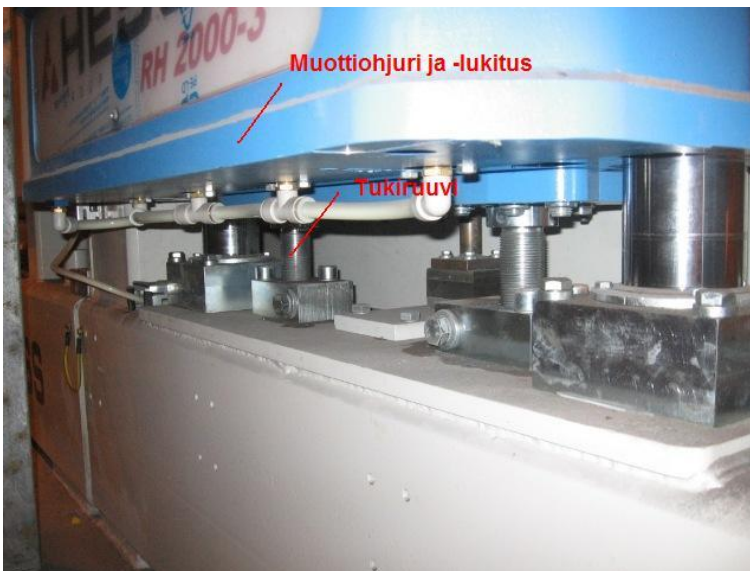
Käytettävät suojarusteet:

- Hengityssuojain

1. Puhdistetaan alue betoninjäämistä ja muusta liasta
2. Tarkastetaan muotiohjurin ja -lukitukset alue



3. Puhdistetaan tukiruuvit. Erityisesti tukiruuvien lukitusten täytyy olla puhtaita.



**Toimenpiteet työn lopettamisen jälkeen:**

Erotuskytkimien lukitusten poistaminen. Erotuskytkimien kääntö I-asentoon.

**KUITATAAN TYÖ TEHDYKSI!**



**BRIKETÖINTIKONEEN PAINEILMALAITTEISTON TARKASTUKSET****Työnro:1587536****Turvallisuustoimenpiteet ennen työn aloittamista:**

Kytke laitteisto pois päältä ja asetetaan laitteet käsikäytölle. Suoritetaan tarvittavat turvatoimenpiteet.

Ennen aloittamista kytketään seuraavat erotuskytkimet 0-asentoon ja asetetaan ”Ei saa kytkeä kyltti”:

1. Hydraulijärjestelmä 1:n pumppu (BR.211.PV401-Q10)
2. Hydraulijärjestelmä 2:n pumppu (BR.211.PV405-Q10)
3. Aluslevyn syöttö (BR.211.SC435-Q10)
4. Jarrut aluslevyn syöttö (BR.211.SC435-Q12)

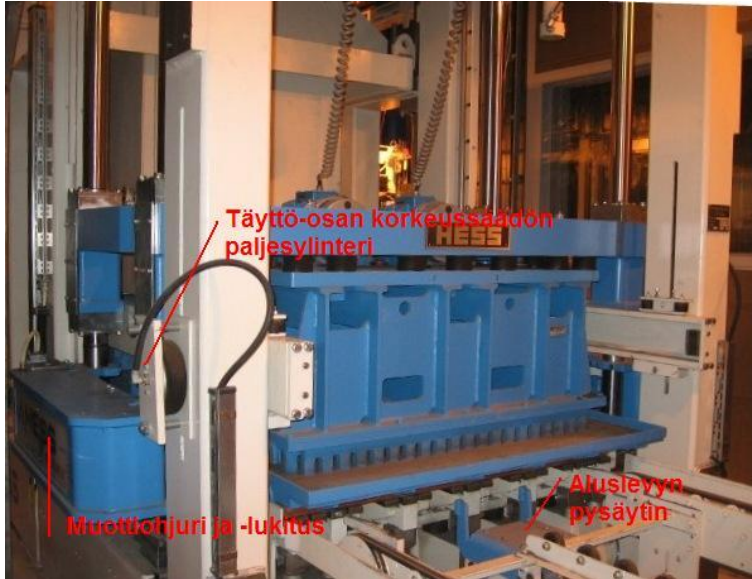
**Työn ohjeistus:**

Kohteet:

- Muotinlukituksen paljesylinterit
- Täyttövaunun korkeudensäädön paljesylinterit
- Aluslevyn pysäyttimen sylinteri
- Letkut ja liittimet

Työhön tarvittavat työkalut:

- Paineilma
  - Rätit
1. Tarkastetaan paljesylinterien kunto (huokoisuus)
  2. Puhdistetaan paljesylinterit liasta
  3. Tarkastetaan paineilmavuodat kuuntelemalla

**Toimenpiteet työn lopettamisen jälkeen:**

Erotuskytkimien lukitusten poistaminen. Erotuskytkimien kääntö I-asentoon.

**KUITATAAN TYÖ TEHDYKSI!**

**BRIKETÖINTIKONEEN PAININJÄRJESTELMÄN KOHTEIDEN TARKASTUKSET****Työnro:1587477****Turvallisuustoimenpiteet ennen työn aloittamista:**

Kytke laitteisto pois päältä ja asetetaan laitteet käsikäytölle. Suoritetaan tarvittavat turvatoimenpiteet.

Ennen aloittamista kytketään seuraavat erotuskytkimet 0-asentoon ja asetetaan ”Ei saa kytkeä kyltti”:

1. Hydraulijärjestelmä 1:n pumppu (BR.211.PV401-Q10)
2. Hydraulijärjestelmä 2:n pumppu (BR.211.PV405-Q10)
3. Painimen pään tärytin 1 (BR.211.JV481-Q10)
4. Painimen pään tärytin 2 (BR.211.JV482-Q10)

**Työn ohjeistus:**

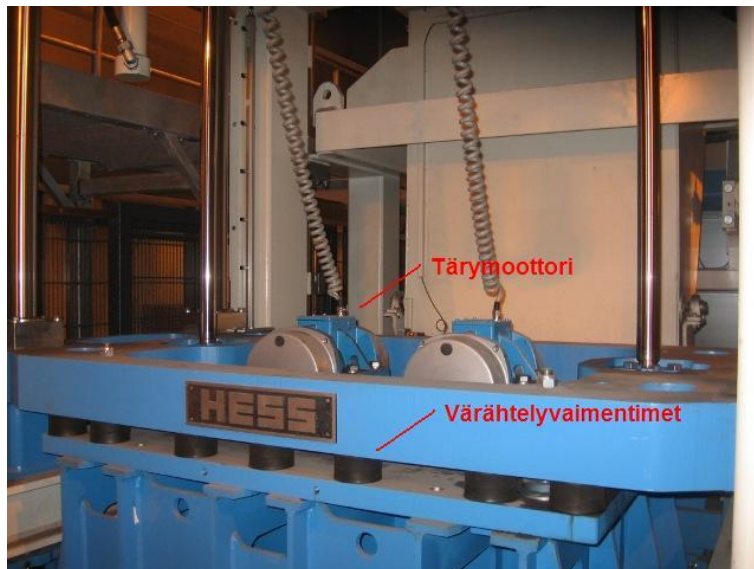
Kohteet:

- Painimen tärymoottorit
- Värähtelyvaimentimet

Työhön tarvittavat työkalut:

- Rätit

1. Tarkastetaan painimen tärymoottorien kiinnitykset
2. Tarkastetaan painimen värähtelyvaimentimien kunto (kuluminen, halkeamat)

**Toimenpiteet työn lopettamisen jälkeen:**

Erotuskytkimien lukitusten poistaminen. Erotuskytkimien kääntö I-asentoon.  
KUITATAAN TYÖ TEHDYKSI!

**SEOSSILON KÄYTTÖKONEISTON TARKASTUKSET****Työnro:1587116****Turvallisuustoimenpiteet ennen työn aloittamista:**

Kytke laitteisto pois päältä ja asetetaan laitteet käsikäytölle. Suoritetaan tarvittavat turvatoimenpiteet.

Ennen aloittamista kytketään seuraavat erotuskytkimet 0-asentoon ja asetetaan ”Ei saa kytkeä kyltti”:

1. Siiloluukun käyttö (BR.211.GV442-Q10)
2. Hydraulikkajärjestelmä 1:n pumppu (BR.211.PV401-Q10)
3. Hydraulikkajärjestelmä 2:n pumppu (BR.211.PV405-Q10)
4. Betonin korkeussäätö 1 (BR.211.LC431-Q10)
5. Betonin korkeussäätö 2 (BR.211.LC432-Q10)
6. Jarruohjaus betonin korkeussäätö 1 (BR.211.LC431-Q12)
7. Jarruohjaus betonin korkeussäätö 2 (BR.211.LC432-Q12)

**Työn ohjeistus:**

Kohteet:

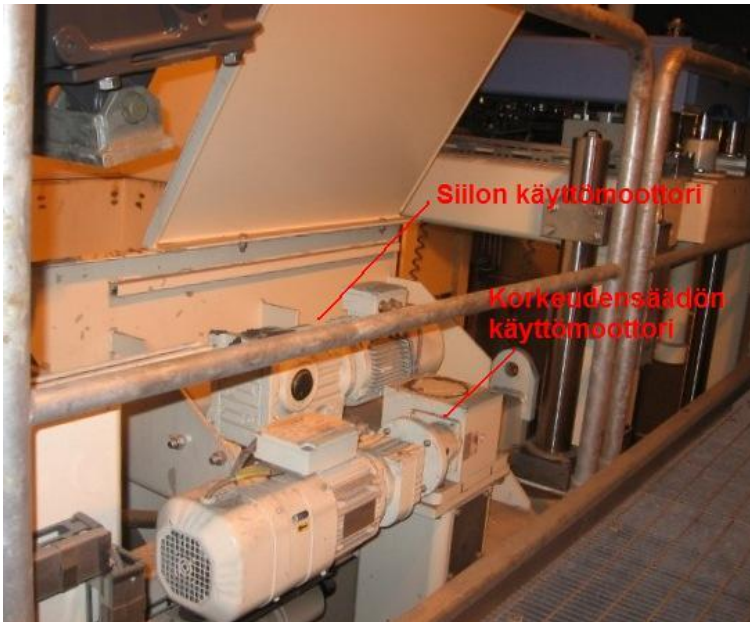
- Kampinivel
- Kiertokanki
- Moottorin kannatin
- Siiloluukun kiinnityksen pystylaakerit

Työhön tarvittavat työkalut:

- Ei tarvita työkaluja
1. Tarkastetaan kiertokangen kiinnitys (ylhäältä ja alhaalta)
  2. Tarkastetaan siiloluukun pystylaakerien kiinnitykset



3. Tarkastetaan siilon käyttömootorin kannattimen kiinnitykset



**Toimenpiteet työn lopettamisen jälkeen:**

Erotuskytkimien lukitusten poistaminen. Erotuskytkimien kääntö I-asentoon.

**KUITATAAN TYÖ TEHDYKSI!**

**BRIKETÖINTIKONEEN SEOSSILON OSIEN TARKASTAMINEN JA PUHDISTUS****Työnro:1579856****Turvallisuustoimenpiteet ennen työn aloittamista:**

Kytke laitteisto pois päältä ja asetetaan laitteet käsikäytölle. Suoritetaan tarvittavat turvatoimenpiteet.

Kytetään seuraavat erotuskytkimet 0-asentoon ja asetetaan ”Ei saa kytkeä kyltti”:

1. Siiloluukun käyttö (BR.211.GV442-Q10)
2. Hydraulikkajärjestelmä 1:n pumppu (BR.211.PV401-Q10)
3. Hydraulikkajärjestelmä 2:n pumppu (BR.211.PV405-Q10)
4. Betonin korkeussäätö 1 (BR.211.LC431-Q10)
5. Betonin korkeussäätö 2 (BR.211.LC432-Q10)
6. Jarruohjaus betonin korkeussäätö 1 (BR.211.LC431-Q12)
7. Jarruohjaus betonin korkeussäätö 2 (BR.211.LC432-Q12)

**Työn ohjeistus:**

Kohteet:

- Siilon runko
- Siiloluukku

Työhön käytettävät työkalut:

- Vasara
- Harja

Käytettävät suojavarusteet:

- Hengityssuojain

1. Puhdistetaan siilo betonijäämistä (sisältä)
2. Tarkastetaan siilon kunto silmämääräisesti
3. Tarkastetaan siiloluukun riittävä sulkeutuminen

**Toimenpiteet työn lopettamisen jälkeen:**

Erotuskytkimien lukitusten poistaminen. Erotuskytkimien kääntö I-asentoon.

**KUITATAAN TYÖ TEHDYKSI!**



**BRIKETÖINTIKONEEN TÄRYPÖYTÖLOHKOJEN TARKASTUKSET****Työnro:1580736****Turvallisuustoimenpiteet ennen työn aloittamista:**

Kytke laitteisto pois päältä ja asetetaan laitteet käsikäytölle. Suoritetaan tarvittavat turvatoimenpiteet.

Kytetään seuraavat erotuskytkimet 0-asentoon ja asetetaan ”Ei saa kytkeä kyltti”:

1. Hydraulijärjestelmä 1:n pumppu (BR.211.PV401-Q10)
2. Hydraulijärjestelmä 2:n pumppu (BR.211.PV405-Q10)
3. Aluslevyn syöttö (BR.211.SC435-Q10)
4. Jarrut aluslevyn syöttö (BR.211.SC435-Q12)
5. Tärypöytä tärymoottori 1 (BR.211.JC471-Q10)
6. Tärypöytä tärymoottori 2 (BR.211.JC472-Q10)
7. Tärypöytä tärymoottori 3 (BR.211.JC473-Q10)
8. Tärypöytä tärymoottori 4 (BR.211.JC474-Q10)
9. Tärypöytä jäähdytys 1 (BR.211.JC475-Q10)
10. Tärypöytä jäähdytys 2 (BR.211.JC476-Q10)
11. Tärypöytä tärykotelo jäähdytys 1 (BR.211.JC477-Q10)
12. Tärypöytä tärykotelo jäähdytys 2 (BR.211.JC478-Q10)

**Työn ohjeistus:**

Kohteet:

- Tärykotelot
- Värähtelynvaimentimet
- Tärylohkot

Työhön tarvittavat työkalut:

- Ei tarvita työkaluja
1. Tarkastetaan silmämääräisesti tärykotelon tiiveys (tärypöydän alla)



2. Tarkastetaan tärypöydän värähtelyvaimentimien kunto (halkeamat)



**Toimenpiteet työn lopettamisen jälkeen:**

Erotuskytkimien lukitusten poistaminen. Erotuskytkimien kääntö I-asentoon.

**KUITATAAN TYÖ TEHDYKSI!**

**BRIKETÖINTIKONEEN TÄYTTÖJÄRJESTELMÄN PÖYTÄLEVYN  
PUHDISTUS JA TARKASTUS****Työnro:1580377****Turvallisuustoimenpiteet ennen työn aloittamista:**

Kytke laitteisto pois päältä ja asetetaan laitteet käsikäytölle. Suoritetaan tarvittavat turvatoimenpiteet.

Kytetään seuraavat erotuskytkimet 0-asentoon ja asetetaan ”Ei saa kytkeä kyltti”:

1. Betonin korkeussäätö 1 (BR.211.LC431-Q10)
2. Betonin korkeussäätö 2 (BR.211.LC432-Q10)
3. Aluslevyn syöttö (BR.211.SC435-Q10)
4. Jarrut aluslevyn syöttö (BR.211.SC435-Q12)
5. Siiloluukun käyttö (BR.211.GV442-Q10)
6. Hydraulijärjestelmä 1:n pumppu (BR.211.PV401-Q10)
7. Hydraulijärjestelmä 2:n pumppu (BR.211.PV405-Q10)

**Työn ohjeistus:**

Kohteet:

- Pöytälevy

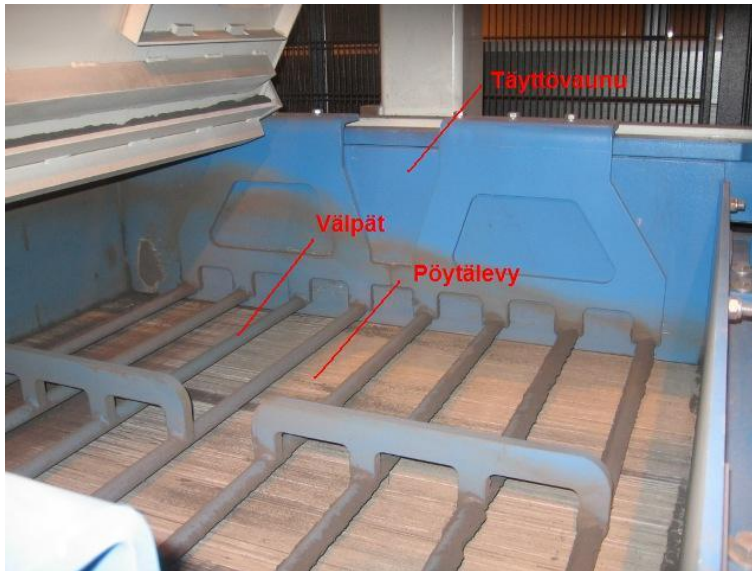
Työhön tarvittavat työkalut:

- Lasta
- Harja
- Vasara

Käytettävät suojavarusteet:

- Hengityssuojain

1. Puhdistetaan pöytälevyn pinta betonijäämistä
2. Tarkastetaan pöytälevyn kunto (Pöytälevy voidaan kääntää, mikäli toinen puoli on voimakkaasti kulunut)

**Toimenpiteet työn lopettamisen jälkeen:**

Erotuskytkimien lukitusten poistaminen. Erotuskytkimien kääntö I-asentoon.

**KUITATAAN TYÖ TEHDYKSI!**

**BRIKETÖINTIKONEEN TÄYTTÖRUNGON NOSTOPUOMIN  
TARKASTUKSET****Työnro:1587236****Turvallisuustoimenpiteet ennen työn aloittamista:**

Kytke laitteisto pois päältä ja asetetaan laitteet käsikäytölle. Suoritetaan tarvittavat turvatoimenpiteet.

Ennen aloittamista kytketään seuraavat erotuskytkimet 0-asentoon ja asetetaan ”Ei saa kytkeä kyltti”:

1. Betonin korkeussäätö 1 (BR.211.LC431-Q10)
2. Betonin korkeussäätö 2 (BR.211.LC432-Q10)
3. Jarruohjaus betonin korkeussäätö 1 (BR.211.LC431-Q12)
4. Jarruohjaus betonin korkeussäätö 2 (BR.211.LC432-Q12)

**Työn ohjeistus:**

Kohteet:

- Nostopuomi
- Nostoruuvi

Työhön tarvittavat työkalut:

- Ei erikoisvälineitä

1. Tarkastetaan täyttörungon nostoruuvien ja voiteluaineen kunto nostopuomin huoltoluukun kautta.

**Toimenpiteet työn lopettamisen jälkeen:**

Erotuskytkimien lukitusten poistaminen. Erotuskytkimien kääntö I-asentoon.

**KUITATAAN TYÖ TEHDYKSI!**

**BRIKETÖINTIKONEEN TÄYTTÖRUNGON OHJAINPYLVÄIDEN  
TARKASTUKSET****Työnro:1587256****Turvallisuustoimenpiteet ennen työn aloittamista:**

Kytke laitteisto pois päältä ja asetetaan laitteet käsikäytölle. Suoritetaan tarvittavat turva-toimenpiteet.

Ennen aloittamista kytketään seuraavat erotuskytkimet 0-asentoon ja asetetaan ”Ei saa kytkeä kyltti”:

1. Hydraulijärjestelmä 1:n pumppu (BR.211.PV401-Q10)
2. Hydraulijärjestelmä 2:n pumppu (BR.211.PV405-Q10)
3. Betonin korkeussäätö 1 (BR.211.LC431-Q10)
4. Betonin korkeussäätö 2 (BR.211.LC432-Q10)
5. Jarruohjaus betonin korkeussäätö 1 (BR.211.LC431-Q12)
6. Jarruohjaus betonin korkeussäätö 2 (BR.211.LC432-Q12)
7. Kuljetin 1 (BR.211.FV491-Q10)
8. Aluslevyn syötin (BR.211.SC435-Q10)
9. Siiloluukku (BR.211.GV442-Q10)

**Työn ohjeistus:**

Kohteet:

- Ohjainpylväät

Työhön tarvittavat työkalut:

- Rätit
1. Puhdistetaan ohjainpylväät
  2. Tarkistetaan ohjainpylväiden kunto

**Toimenpiteet työn lopettamisen jälkeen:**

Erotuskytkimien lukitusten poistaminen. Erotuskytkimien kääntö I-asentoon.

**KUITATAAN TYÖ TEHDYKSI**



**BRIKETÖINTIKONEEN TÄYTTÖVAUNUN KAAVARIRUNGON  
KORKEUDENSÄÄDÖN TARKASTUS****Työnro:1587196****Turvallisuustoimenpiteet ennen työn aloittamista:**

Kytke laitteisto pois päältä ja asetetaan laitteet käsikäytölle. Suoritetaan tarvittavat turvatoimenpiteet.

Ennen aloittamista kytketään seuraavat erotuskytkimet 0-asentoon ja asetetaan ”Ei saa kytkeä kyltti”:

1. Betonin korkeussäätö 1 (BR.211.LC431-Q10)
2. Betonin korkeussäätö 2 (BR.211.LC432-Q10)
3. Jarruohjaus betonin korkeussäätö 1 (BR.211.LC431-Q12)
4. Jarruohjaus betonin korkeussäätö 2 (BR.211.LC432-Q12)
5. Aluslevyn syöttö (BR.211.SC435-Q10)
6. Jarrut aluslevyn syöttö (BR.211.SC435-Q12)
7. Siiloluukun käyttö (BR.211.GV442-Q10)
8. Hydraulijärjestelmä 1:n pumppu (BR.211.PV401-Q10)
9. Hydraulijärjestelmä 2:n pumppu (BR.211.PV405-Q10)

**Työn ohjeistus:**

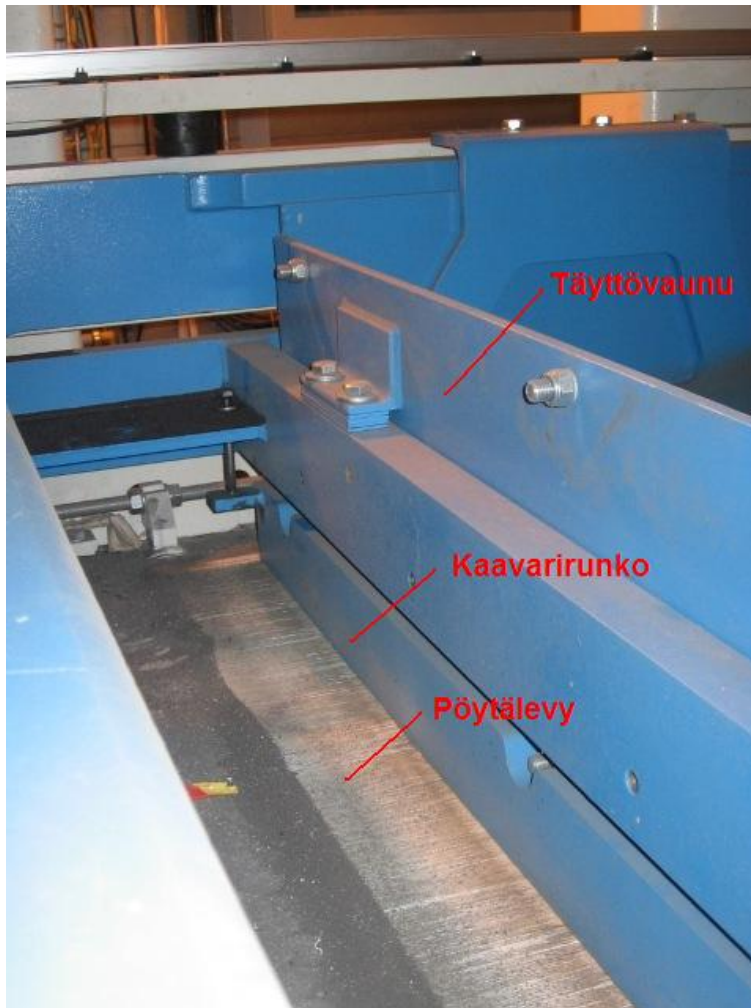
Kohteet:

- Täyttövaunun kaavarirunko

Työhön tarvittavat työkalut:

- Rakotulkki

1. Tarkastetaan kaavarirungon korkeudensäätö (kaavarin ja pöytälevyn välinen etäisyys on oltava tasaisesti noin 1,5 mm)
  - a. Korkeudensäätöä varten kaavarirungon edessä ja takana on kaksi säätöruuvia.

**Toimenpiteet työn lopettamisen jälkeen:**

Erotuskytkimien lukitusten poistaminen. Erotuskytkimien kääntö I-asentoon.

**KUITATAAN TYÖ TEHDYKSI!**

**BRIKETÖINTIKONEEN TÄYTTÖVAUNUN OSIEN PUHDISTUKSET****Työnro:1579297****Turvallisuustoimenpiteet ennen työn aloittamista:**

Kytke laitteisto pois päältä ja asetetaan laitteet käsikäytölle. Suoritetaan tarvittavat turvatoimenpiteet.

Kytetään seuraavat erotuskytkimet 0-asentoon ja asetetaan ”Ei saa kytkeä kyltti”:

1. Betonin korkeussäätö 1 (BR.211.LC431-Q10)
2. Betonin korkeussäätö 2 (BR.211.LC432-Q10)
3. Jarruohjaus betonin korkeussäätö 1 (BR.211.LC431-Q12)
4. Jarruohjaus betonin korkeussäätö 2 (BR.211.LC432-Q12)
5. Siiloluukun käyttö (BR.211.GV442-Q10)
6. Jarruohjaus siiloluukun käyttö (BR.211.GV442-Q12)
7. Hydraulijärjestelmä 1:n pumppu (BR.211.PV401-Q10)
8. Hydraulijärjestelmä 2:n pumppu (BR.211.PV405-Q10)

**Työn ohjeistus:**

Kohteet:

- Täyttövaunun runko
- Ohjainrullat ja kulkupinnat
- Täyttövälpät

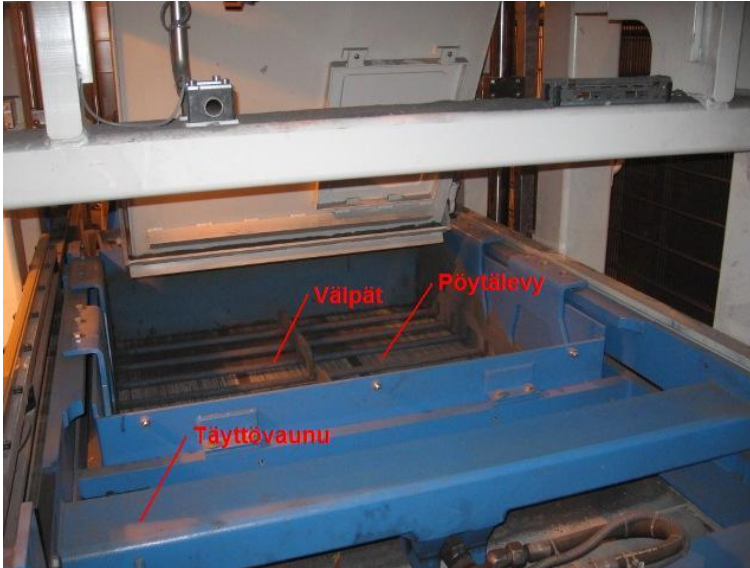
Työhön tarvittavat työkalut:

- Lasta
- Harja
- Rätit
- Vasara
- Paineilma

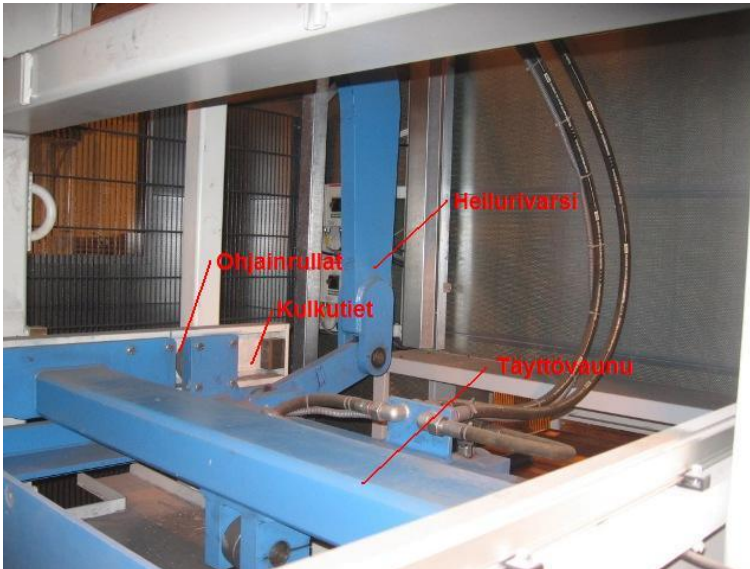
Käytettävät suojarusteet:

- Hengityssuojain

1. Puhdistetaan täyttövaunun sisäpinnat betonijäämistä
2. Puhdistetaan täyttövälpät betonijäämistä



### 3. Puhdistetaan vaunun ohjainrullien kulkupinnat



#### **Toimenpiteet työn lopettamisen jälkeen:**

Erotuskytkimien lukitusten poistaminen. Erotuskytkimien kääntö I-asentoon.

**KUITATAAN TYÖ TEHDYKSI!**

**BRIKETÖINTIKONEEN TÄYTTÖVAUNUN OSIEN TARKASTUKSET****Työnro:1587159****Turvallisuustoimenpiteet ennen työn aloittamista:**

Kytke laitteisto pois päältä ja asetetaan laitteet käsikäytölle. Suoritetaan tarvittavat turva-toimenpiteet.

Ennen aloittamista kytketään seuraavat erotuskytkimet 0-asentoon ja asetetaan ”Ei saa kytkeä kyltti”:

1. Hydraulijärjestelmä 1:n pumppu (BR.211.PV401-Q10)
2. Hydraulijärjestelmä 2:n pumppu (BR.211.PV405-Q10)
3. Betonin korkeussäätö 1 (BR.211.LC431-Q10)
4. Betonin korkeussäätö 2 (BR.211.LC432-Q10)
5. Jarruohjaus betonin korkeussäätö 1 (BR.211.LC431-Q12)
6. Jarruohjaus betonin korkeussäätö 2 (BR.211.LC432-Q12)
7. Siiloluukun käyttö (BR.211.GV442-Q10)

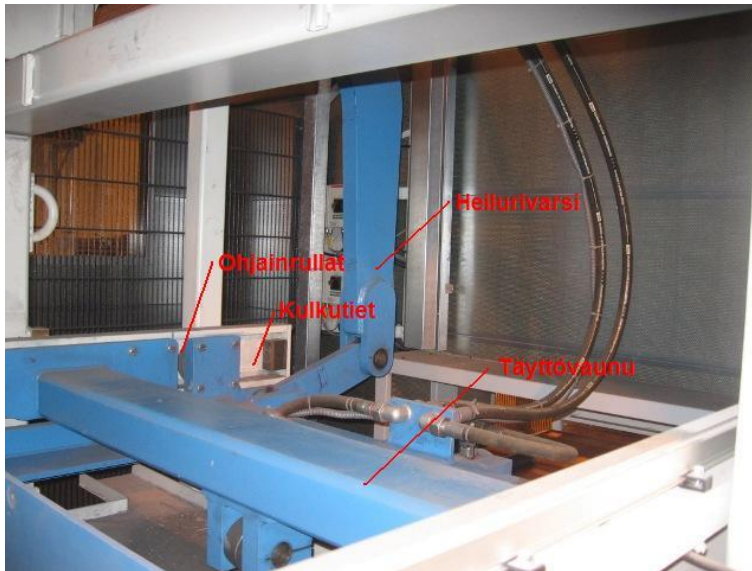
**Työn ohjeistus:**

Kohteet:

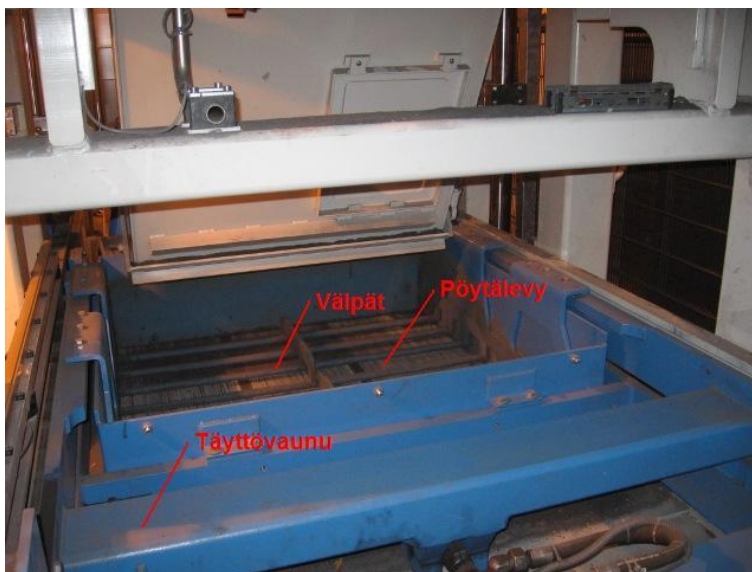
- Puhdistusharja
- Täyttövaunu
- Täyttövälpät
- Pöytälevy
- Heilurivarsi
- Ohjausrullat

Työhön tarvittavat työkalut:

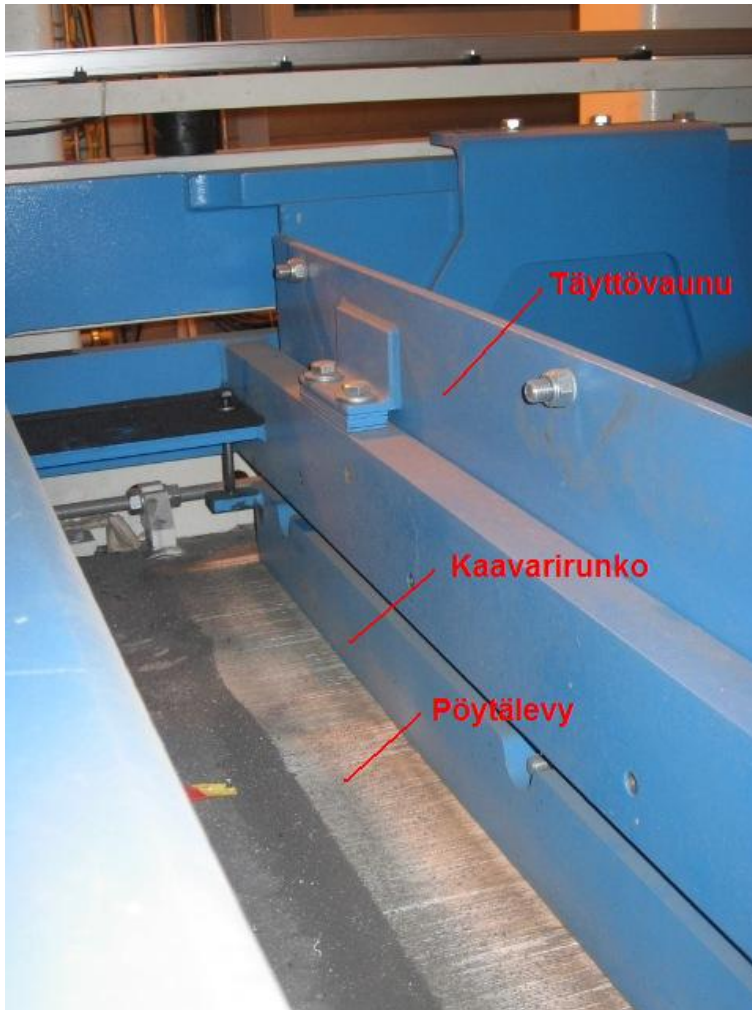
- Ei tarvita työkaluja
1. Heilurivarren kunnan silmämääräinen tarkastus



2. Tarkastetaan puhdistusharjan kuluneisuus
  - b. Jos harja on kulunut liikaa voi täyttövaunun etuosassa olevilla ruuveilla säätää harjan korkeutta
3. Tarkastetaan pöytälevyn kiinnitykset (Pöytälevy on kiinnitetty neljällä ruuvilla per. puoli)
4. Tarkastetaan täyttövaunun runko-osien kunto
5. Tarkastetaan täyttövälppien kunto (kiinnitykset ja vääntymät)
6. Tarkastetaan ohjausrullien kunto



7. Tarkastetaan kaavarirungon kiinnitykset

**Toimenpiteet työn lopettamisen jälkeen:**

Erotuskytkimien lukitusten poistaminen. Erotuskytkimien kääntö I-asentoon.

**KUITATAAN TYÖ TEHDYKSI!**



**BRIKETÖINTIKONEEN TÖRMÄYS- JA KULUTUSLISTOJEN  
TARKASTUKSET****Työnro:1587496****Turvallisuustoimenpiteet ennen työn aloittamista:**

Kytke laitteisto pois päältä ja asetetaan laitteet käsikäytölle. Suoritetaan tarvittavat turvatoimenpiteet.

Kytetään seuraavat erotuskytkimet 0-asentoon ja asetetaan ”Ei saa kytkeä kyltti”:

1. Hydraulijärjestelmä 1:n pumppu (BR.211.PV401-Q10)
2. Hydraulijärjestelmä 2:n pumppu (BR.211.PV405-Q10)
3. Aluslevyn syöttö (BR.211.SC435-Q10)
4. Jarrut aluslevyn syöttö (BR.211.SC435-Q12)
5. Tärypöytä tärymoottori 1 (BR.211.JC471-Q10)
6. Tärypöytä tärymoottori 2 (BR.211.JC472-Q10)
7. Tärypöytä tärymoottori 3 (BR.211.JC473-Q10)
8. Tärypöytä tärymoottori 4 (BR.211.JC474-Q10)

**Työn ohjeistus:**

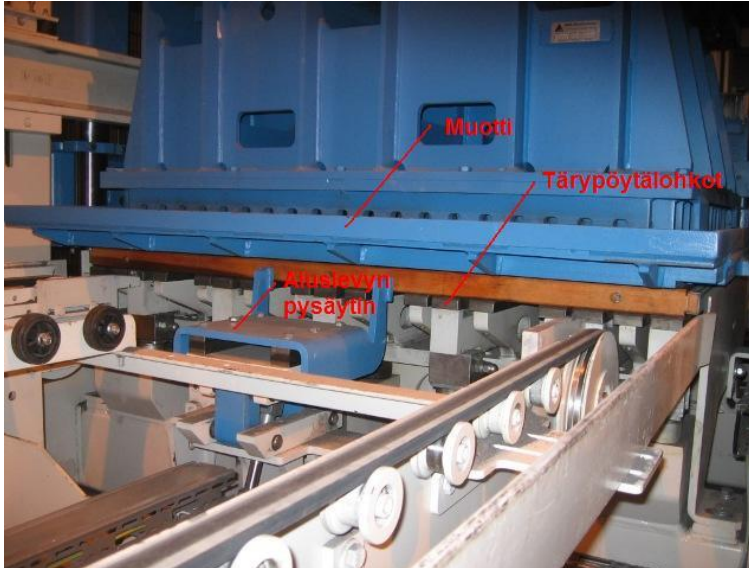
Kohteet:

- Tärypöytälohkojen kulutus- ja törmäyslistat

Työhön tarvittavat työkalut:

- Työntömitta
1. Tarkastetaan kulutuslistojen paksuus (MIN. 15 mm)
    - c. Suositeltu vaihto kun paksuus  $\leq$  17 mm
  2. Tarkastetaan kulutus- ja törmäyslistojen tasainen etäisyys ja yhdensuuntaisuus
    - d. Värähtelyvaimentimet kylmänä MIN. 0,8 mm
    - e. Värähtelyvaimentimet lämpimät MIN. 1,2 mm



**Toimenpiteet työn lopettamisen jälkeen:**

Erotuskytkimien lukitusten poistaminen. Erotuskytkimien kääntö I-asentoon.

**KUITATAAN TYÖ TEHDYKSI!**