

KEMI-TORNION AMMATTIKORKEAKOULU

Murskaamon investointihankkeen esiselvitys

Agnico-Eagle Finland

Alanne Janne

Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelman opinnäytetyö
Konetekniikka

KEMI 2011

ALKUSANAT

Tämä opinnäytetyö on tehty Kemi-Tornion ammattikorkeakoulun konetekniikan osastolle vuosien 2010 ja 2011 aikana.

Työn onnistumisessa olen saanut kiitettävästi tukea juurisyyprojektin projektiryhmältä. Lisäksi työssä on auttanut keväällä 2010 perustettu murskauksen investointisuunnittelun projektiryhmä, jonka teknisenä asiantuntijana on toiminut Pentti Tikkanen.

Lisäksi tahdon kiittää myös koko kunnossapitoa ja heidän kunnossapidon päällikköä Hannu Pakolaa hyvästä ohjeistuksesta niin työn, juurisyyn kuin investointiprojektinkin aikana.

Kiitos myös Kemi-Tornion ammattikorkeakoulun opettajille, jotka ovat avustaneet minua löytämään näkemyksiä luotettavuustoiminnan eteenpäin saattamisessa ja auttaneet 3D-suunnittelutyökalujen hankkimisessa ja käytössä työn edetessä. Lisäksi kiitokset ansaitsee perheeni, joka on osaltaan edesauttanut ja tukenut minua näiden opintovuosien aikana.

TIIVISTELMÄ

Kemi-Tornion ammattikorkeakoulu, Tekniikan yksikkö	
Koulutusohjelma	Kone- ja tuotantotekniikka
Opinnäytetyön tekijä	Janne Alanne
Opinnäytetyön nimi	Murskaamon investointihankkeen esiselvitys
Työn laji	Opinnäytetyö
päiväys	17.4.2011
sivumäärä	59 + 12 liitesivua
Opinnäytetyön ohjaaja	Aslak Siimes
Yritys	Agnico-Eagle Finland
Yrityksen yhteyshenkilö/valvoja	DI Hannu Pakola

Työn päällimmäisenä tehtävänä oli kartoittaa kohteen vika luotettavuusselvityksen perusteella ja tutkia, mitkä kohteet tulee ottaa erityisesti huomioon investointisuunnittelussa sekä mahdollisessa tuotantokapasiteetin noston yhteydessä. Työssä on myös pyritty hahmottamaan 3D Cad -suunnittelulla ongelmakohtia ja löytämään niille mahdollinen työn aikana syntynyt ratkaisu.

Toisessa vaiheessa tavoitteena oli luoda malli siitä, miten luotettavuustoimintaa voidaan käyttää tehokkaasti ongelmanratkaisuun ja miten tulevaisuudessa voidaan toimia selvityksen tekemisessä Agnico-Eagle Finland Kittilän kaivoksella.

Työssä käsiteltiin murskaamoa, hydraulikkavasaraa, seulaa, kaatotaskua, täryseulasyötintä ja leukamurskainta. Työssä käytiin lävitse myös murskaamon rakenteellisia ongelmia sekä työskentelyä murskaamalla.

Toimilaitteiden vikoja etsittiin JDE-kunnossapitojärjestelmästä ja tuotannon operaattoreiden lokikirjasta. Viat kirjattiin prosentuaalisesti ylös ja sen jälkeen tutkittiin, miten kriittinen toimilaite on prosessille ja mitkä syyt aiheuttavat tuotannon katkoksia tai menetyksiä.

Työn suunnitteluosiossa pyrittiin löytämään vaihtoehtoinen ratkaisu, jolla voidaan poistaa tai vähentää murskaustoiminnon keskeyttävää tukkeutumis- ja jäätymisvaikutusta koko rikastamon tuotantoprosessissa. Varsinaista teknistä suunnittelua ei tässä vaiheessa tehty.

Asiasanat: Kunnossapito, vikavaikutusanalyysi, luotettavuus, kriittisyysarviointi.

ABSTRACT

Kemi-Tornio University of Applied Sciences, Technology	
Degree Programme	Mechanical and Production Engineering
Name	Janne Alanne
Title	Preliminary Study of Chrusher's Investment Project
Type of Study	Bachelor's Thesis
Date	17 April 2011
Pages	59 + 12 appendices
Instructor	Aslak Siimes
Company	Agnico-Eagle Finland
Contact Person from Company	Hannu Pakola, MSc El.Eng Agnico-Eagle Finland

The objective of this thesis was to identify the clearance of target fault and which items need special consideration in investment planning, and a possible connection with production capacity. This thesis has also aimed at outlining problem areas with 3D CAD planning and trying to find a possible solution to the problem.

In the second stage, the goal was to create model of how the reliability of test can effectively be used to solve the problem and how the tests can be carried out in the future at the Agnico-Eagle Kittilä Mine.

The scope of the work is the crushing area including hydraulic hammer, grizzly, hopper, vibration feeder and jaw crusher. This thesis includes also the structural problems of crusher and working at the crusher.

Equipment failures were searched in JDE maintenance system and the log book of the operators. The failures were recorded in percentage and after that it was investigated how critical the actuator is in the process and what are the reasons that cause production interruptions or production losses.

The planning section of this thesis tries to find out an alternative solution, which can be eliminated or which can reduce the impact of fault to the production process. The actual technical engineering was not done in this stage.

Keywords: Maintenance, failure impact analysis, reliability, criticality assessment.

SISÄLLYSLUETTELO

ALKUSANAT	I
TIIVISTELMÄ	II
ABSTRACT	III
KÄYTETYT MERKIT JA LYHENTEET	VI
1. JOHDANTO	1
2. AGNICO-EAGLE.....	2
2.1. Kittilän kaivoksen tuotanto	3
2.2. Rikastus	3
3. MINERAALIN MURSKAUS	4
4. MURSKAAMO	5
4.1. Karkean malmin käsittely	6
4.2. Seula eli grizzly	6
4.3. Hydraulikkavasara eli rammeri	8
4.3.1. Rammerin tyyppi ja valmistajan tiedot	9
4.3.2. Rasvaus ja huolto	10
4.4. Kaatotasku eli siilo	11
4.5. Syötin.....	12
4.5.1. Syöttimen tekniset tiedot.....	12
4.5.2. Toimintaperiaate	14
4.5.3. Syötintyypit	15
4.6. Murskain.....	17
5. LUOTETTAVUSKESKEINEN KUNNOSSAPITO.....	20
5.1. Kevennetty RCM.....	21
5.2. Käyttövarmuus K	22
6. RISKIEN ARVIOINTIMENETELMÄT.....	23
7. KRIITTISYYSKARTOITUS	24
7.1. Kriittisyysarvioinnin tekeminen	24
7.2. Vikavaikutusanalyysi VVA.....	26
8. TOIMENPITEET JA VIAT.....	28
8.1. Toimenpiteet kohteittain.....	29
8.1.1. Hydraulikkavasaran toimenpiteet	29
8.1.2. Syöttimen toimenpiteet	32
8.1.3. Kaatotaskun ja seulan toimenpiteet.....	34
8.1.4. Murskain	36
8.2. Murskaimen käyntitieto.....	39
8.3. Olosuhteiden vaikutus	39
9. RCM-SELVITYS.....	41
9.1. Taloudelliset menetykset	41
9.2. Tapaturmariskit	42
10. INVESTOINTISUUNNITTELU	44
10.1. Hydraulikkavasaran muutosehdotukset	44
10.2. Seulan muutosehdotukset	46
10.3. Muutosehdotukset kaatotaskulle.....	46
10.4. Syöttimen muutosehdotukset.....	48
10.5. Murskaimen muutosehdotukset	49
10.6. Murskaamorakennuksen muutosehdotukset.....	50

10.7.	Työskentelytilat	52
10.8.	Malmin jäätyminen	52
10.9.	Muutosehdotusten havainnollistaminen	53
10.10.	Suunnittelun riskit.....	54
10.11.	Katsaus tulevaisuuteen.....	55
11.	YHTEENVETO	56
12.	LÄHDELUETTELO.....	58
13.	LIITELUETTELO	59

KÄYTETYT MERKIT JA LYHENTEET

C125	Metson leukamurskaimen tyyppi
RCM	Reliability Centered Maintenance eli luotettavuuskeskeinen kunnossapito
SRCM	Streamlined RCM
RCA	Root Cause Analyse eli juurisyyanalyysi
VVA	Vikavaikutusanalyysi
K	Käytettävyys
WO	Work Order eli työtilaus
JDE	Kunnossapitojärjestelmän lyhenne
oz	Unssi (~ 29,687 g)

1. JOHDANTO

Kittilän kaivoksen alkuvaiheista lähtien on havaittu selvää epätoivottua toimintaa murskauksessa, mikä on aiheuttanut tuotantoa häiritseviä ongelmia. Keväällä 2010 päätettiin, että murskauksesta tehdään erillinen juurisyyanalyysi.

Analyysin tehtävänä oli kartoittaa murskauksen vika- ja laitehistoria ja tämän lopputyön tehtävänä on jatkaa ja syventää tarkastelua antaen alustavan rungon investoinnin ja mahdollisen laajennussuunnittelun perustaksi.

Luotettavuustoiminta käynnistettiin keväällä 2010 Agnico-Eagle Finland Kittilän kaivoksella, joten luotettavuustoiminta on vielä kohtalaisen tuoretta. Tällä työllä pyritään myös havainnollistamaan, miten tulevaisuudessa luotettavuusprosessia voidaan käyttää tehokkaasti hyväksi ratkaisujen selvittämiseksi. Opinnäytetyön tarkoituksena on tutkia, miten luotettavuuskeskeisiä kunnossapidon työkaluja (RCM) voidaan käyttää investointisuunnitteluun ja parannushankkeisiin.

Työ kohdistuu Kittilän kaivoksen rikastustuotantolaitoksen osa-alueeseen, murskaamoon, joka on järjestelmässä merkitty omalla aluetunnusnumerolla 5130. Kohteessa rajauksena oli malmin syöttösupilossa sijaitseva seula ja lopussa murskaamon C125-tyyppinen Metson leukamurskain. Lisäksi työssä otetaan kantaa murskaamon rakennukseen ja sen vaikutusta toimilaitteille. (Liite 1).

Työssä käsiteltävät toimilaitteet ovat seula, kaatotasku, hydraulikkavasara, syötin ja leukamurskain sekä näille toimilaitteille kohdentuneet työtilaukset ja vikailmoitukset.

2. AGNICO-EAGLE

Agnico-Eagle Mines Limited syntyi toukokuun 26. päivänä vuonna 1972, kun kaivosyhtiöt Agnico-Mines ja Eagle Goldmines yhdistyivät. Agnico-Mines oli perustettu vuonna 1957 kaivosalueelle Cobaltissa, Ontariossa. Eagle Goldmines oli samanaikaisesti kehittämässä Joutelin kultakaivosta Lounais-Quebecissä. Joutelin kaivoksen avaamisesta vuodesta 1974 lähtien Agnico-Eagle kaivostoiminta on voimakkaasti kasvanut sekä Kanadassa että maailmanlaajuisesti. Kanadassa avattiin LaRonden kaivos vuonna 1988, Goldex kaivos vuonna 2008, Lapa vuonna 2009 sekä Meadowbank vuonna 2010. Vuonna 2009 avattiin lisäksi Pinos Altos -kaivos Meksikossa.

Kittilän kaivos sijaitsee nimensä mukaisesti Kittilän kunnassa Suomen Lapissa, noin 150 kilometriä napapiirin pohjoispuolella. Vuonna 1968 Geologinen tutkimuskeskus löysi ensimmäiset viitteet Suurkuusikon kultaesiintymästä ja vuonna 1998 ruotsalainen malminetsintäyhtiö Riddarhyttan Resources AB osti esiintymän. Agnico-Eagle sai haltuunsa Suurkuusikon kultaesiintymän vuonna 2005, kun se osti Riddarhyttanin. Vuonna 2010 Kittilän kaivoksen yritysnimi muuttui Agnico-Eagle Finlandiksi.

Kaivoksen malmivarat tuotannon alkaessa olivat noin 21,4 miljoonaa tonnia sisältäen yli 3,2 miljoonaa unssia kultaa. Kaivoksen suunniteltu tuotantokapasiteetti on noin 150 000 unssia (oz) kultaa vuodessa vähintään 15 vuoden ajan. Malmivarojen lisäksi alueella on paikannettu laajoja mineraalivarantoja ja esiintymien on todettu jatkuvan sekä pituus- että syvyysuunnassa. Kittilän kultakaivoksen ensimmäinen kultaharkko valettiin 14.1.2009./2/

2.1. Kittilän kaivoksen tuotanto

Kittilän kaivostoiminta perustuu kullan tuottamiseen ja kulta on kaivoksen ainoa tuote. Kulta louhitaan kaivoksen peruskalliosta ja louhinta tapahtuu pääsääntöisesti avolouhostyyppisesti. Louhoksia alueella sijaitsee kaksi, ja ne ovat nimeltään Suurkuusikon ja Rouravaaran avolouhokset. Tulevaisuudessa on tavoitteena, että louhostoimintaa tullaan tekemään myös maanalaisessa kaivoslouhinnassa ja tavoitteena on, että vuonna 2013 malmin louhinta on siirtynyt kokonaan maanalaiseen toimintaan.

Louhittava kultapitoinen maa-aines käsitellään alueella sijaitsevalla rikastamolla lopputuotteeksi, joka on noin 95 prosenttista kulta. Kullan käsittelyä eli rikastusta tehdään nykyaikaisilla menetelmillä ja prosessi on ollut alueella käytössä vuodesta 2008. Rikastusprosessi on kaksivaiheinen prosessi, joka sisältää suljetun syanidikierron./2/

2.2. Rikastus

Rikastamon ensimmäisessä vaiheessa kultamalmi jauhetaan semiautogeenisellä myllyllä ja tämän jälkeen malmi vaahdotetaan, jolloin kultapitoiset sulfidimineraalit erotetaan muista mineraaleista. Toisessa vaiheessa kulta vapautetaan sulfidimineraalien sisältä korkeassa paineessa ja noin 200 °C:n lämpötilassa autoklaavihapetuksen avulla. Tämän jälkeen rikastettu kulta liuotetaan syanidin avulla, saostetaan ja sulatetaan 92 - 95 % kultapitoisiksi harkoiksi. Ennen koko rikastusprosessia kultapitoiset malmilohkareet murskataan murskaamalla pienempään kokoon ja kuljetetaan välivaraston kautta kuljettimilla rikastamolle. Nykyisellään murskaamo käsittelee noin 3000 tonnia malmia päivässä. Tähän toimenpiteeseen on laskettu 16 tunnin ajanjakso./2/

3. MINERAALIN MURSKAUS

Louhittu malmi on harvoin sellaisenaan käytettävissä tai rikastettavaksi soveltuvaa. Ennen rikastamista on malmi edelleen hienonnettava joko murskaamalla tai murskaamalla ja jauhamalla. Jälkimmäinen prosessi on käytössä Kittilän kultakaivoksella.

Murskauksella tarkoitetaan karkean louhitun malmin tai kivilajin hienontamista yhdessä tai useammassa peräkkäisessä käsittelyasteessa puristusta tai iskuä käyttäen tuotteeksi, joka on raekooltaan sopivaa tavanomaisiin jauhatuslaitteisiin syötettäväksi. Jauhatuslaitteistojen syötettävän murskeen maksimikoko vaihtelee suuresti. Yleisesti sanotaan, että murskaus painoyksikköä kohden on tiettyyn rajaan asti halvempaa kuin jauhatus. Murskaus näin ollen pyritään ulottamaan niin lähelle tätä rajaa kuin mahdollista./3/

Kittilän Suurkuusikon rikastamolla on käytössään SAG-mylly, joka tarkoittaa, että se on semiautogeeninen mylly. Tällaisen myllyn tavoitteena on käyttää syötettävää murskaa osana jauhatusprosessia, jolloin murskatun malmin koko on tarkoituksella suurempaa kuin pelkällä metallisella jauhinkappaleella varustetussa myllyssä.

Tavanomaisesti mineraaliraaka-aineiden hienonnus käsittää käytännössä kolme selvää työvaihetta: louhinnan, murskauksen ja jauhatuksen. Vaikka näiden välille ei voida vetää suuria eroja, on kuitenkin mahdollista jaotella hienonnusvaiheet selviin toimenpideryhmiin jo pelkän partikkelikoon perusteella. Jako on esitetty taulukossa 1, jossa vaiheet on jaettu kymmenjärjestelmää hyväksi käyttäen 10:1 tapahtuvaan hienonnuksen.

Taulukko 1. Mineraalin hienonnus vaiheittain./3/

No.	Hienonnustapa	Partikkelikoko
1.	Louhinta	Äärettämän suuresta alkukoosta alle 1 m:n
2.	Karkea murskaus	1 m:n alkukoosta alle 100 mm:n
3.	Hieno murskaus	100 mm:n alkukoosta alle 10 mm:n
4.	Karkea jauhatus	10 mm:n alkukoosta alle 1 mm:n
5.	Hieno jauhatus	1 mm:n alkukoosta 100 µm:n
6.	Hyvin hieno jauhatus	100 µm:n alkukoosta 10 µm:n
7.	Erittäin hieno jauhatus	10 µm:n alkukoosta 1 µm:n

4. MURSKAAMO

Murskaamalla käsitetään yleensä sitä aluetta rikastamosta, jonne louhittu tuote tuodaan alkujalostettavaksi ja josta murskattu murske kuljetetaan jatkojalostettavaksi rikastamon eri prosesseihin.

Kuvassa 1 esiintyvä murskaamo koostuu erilaisista laitekokonaisuuksista. Laitteisiin katsotaan kuuluvan siilot, murskaimet, seulat ja kuljettimet sähkölaitteineen sekä joukko apulaitteita jatkuvan toiminnan säätämiseksi ja ylläpitämiseksi. Tällaisia laitteita ovat mm. erilaiset metallin erottelijat, pintatunnistimet, kamerat ja vaa'at.



Kuva 1. Murskaamo kevättalvella 2010 ja edustalla on mobiilimurskain ohisyöttämässä malmia pitkälle kuljettimelle.

Toiminta murskaamoille mitoitetaan niin, että ne ovat toiminnassa yhden, kahden tai kolmen vuoron aikana. Murskaamojen suunnittelun punainen lanka on pidettävä äärimmäisen yksinkertaisena, suurpiirteisenä ja sisältäen huomattavaa reservikapasiteettia./3/

4.1. Karkean malmin käsittely

Malmi kuljetetaan murskaamolle 90 tonnin louheautolla ja kaadetaan joko suoraan 140 tonnin kapasiteettiseen kaatotaskuun tai viedään malmivarastokasaan, josta se voidaan myöhemmin syöttää kaatotaskuun kuormaajalla. Malmin tavoitehienous räjäyttämällä on hienompaa kuin 800 mm. Kiinteän kaatotaskun päällä oleva seula (grizzly), 400 x 800 mm, estää suurempien kivien pääsyn taskuun. Ylisuuret kappaleet särjetään seulalla 48 kW hydraulikkavasaralla.

Kaatotaskusta malmi syötetään seulalla varustetulle, 8500 mm x 6200 mm, tärysyöttimelle, missä seulan koko on 125 mm. Syötin kuljettaa murskaimelle malmia, jonka tehtävänä on hienontaa murska 125 mm raekokoon./9/

4.2. Seula eli grizzly

Murskaamolle tuotavan malmin koko vaihtelee suuremmista lohkarista ohueen malmisoraan. Tässä vaiheessa malmi joutuu ensimmäiseen kuvan 2 mukaiseen raakaseulontaan, jonka tekee grizzly eli seula.

Seula on 80 x 150 mm teräsprofiileista tehty verkko, jonka aukot ovat noin 800 x 400 mm. Ohut aines kulkeutuu suoraan seulasta syöttösuppiloon painovoimaisesti, mutta suuremmat lohkareet jäävät seulaan työstettäväksi pienempiin osiin.



Kuva 2. Seula ja seulan jakavat teräsprofiilit.

Seulaan jääneet lohkareet rikotaan hydraulivasaralla seulaan vasten (kuva 3). Tästä johtuen seulan poikittaiset teräspalkit ovat 200 x 200 x 150 mm ja pitkittäiset teräspalkit ovat kokoa 80 x 150 mm, jotta ne pystyvät ottamaan vastaan rammerin vasarasta tulevan kuormituksen.

Grizzly-seula on kriittinen komponentti. Se varmistaa osittain, että murskaan syötettävän malmin koko on sopivaa murskaimelle. Samalla se estää suurten malmilohkareiden putoamisen suoraan alla olevalle syöttimelle.



Kuva 3. Seulaan kiinnijäännyt kivi odottaa rikkomista.

4.3. Hydraulikkavasara eli rammeri

Seulan puhtaanapitoon on asennettu hydraulikkavasara, jonka tehtävänä on rikkoa ylisuuret lohkareet pienemmiksi. Suuret yksittäiset lohkareet saattavat aiheuttaa kaatotaskuun syntyviä holvaantumistukoksia ja lohkareet sopivat murskaan ja eivät aiheuta ylisuurta iskumaista kuormitusta syöttimelle ja näin aiheuta syöttimen ennenaikaista vanhenemista. (Liite 2).

4.3.1. Rammerin tyyppi ja valmistajan tiedot

Rammerin piikki:

- Tyyppi	E 68 STD, CITY
- Työpaino	1710 kg
- Iskuluku	330 - 580 bpm
- Käyttöpaine	135 - 145 bar
- Paineraja min	190 bar
- Öljyvirtaus-alue	120 – 200 l/min
- Vastapaine	10 bar
- Syöttöteho	48 kW
- Terän halkaisija	130 mm
- Sallittu öljynlämpötila	-20 – 80 °C
- Melutaso	85 dB.

Käytettävät terätyypit:

- Talttäterä: pituus 1100 mm, paino 104 kg ja halkaisija 130 mm
- Kartioterä: pituus 1100 mm, paino 103 kg ja halkaisija 130 mm
- Tylppäterä: pituus 900 mm, paino 90 kg ja halkaisija 130 mm.

4.3.2. Rasvaus ja huolto

Rammerin käytettävät voiteluaineet:

- Rammer-terärasva
- FUCHS-meisselpasta
- Kendal Tough TAC
- Klüber Craffloscon C-SG o Ultra
- LE 3751/3752 Almagard varipurpose lubrication
- SHELL Kuggfett
- SHELL Albida HLS 2
- WYNNS GS80.

Rasvausväli on valmistajan ohjeistuksen mukaan. Teräniskan tulee olla hyvin rasvattu ennen asentamista. Tähän tarvitaan 5 - 10 rasvaprässin painallusta terälle ja teräholkille säännöllisin väliajoin. Rasvausväli ja määrä sopeutetaan terän kulumiseen ja työskentelyoloihin. Sopiva rasvaus voi olla kerran päivässä ja kahden tunnin välein.

Riittämätön ja runsas rasvaus voivat aiheuttaa:

- teräholkin ja terän epänormaalia kulumista
- terän rikkoutumista.

Öljyt valitaan taulukon mukaan niin, että öljyn lämpötila on jatkuvasti käytössä suositusalueella, jolloin varmistetaan paras hyötysuhde. Hydrauliikkaöljyn väärän viskositeetin aiheuttamia ongelmia vasarankäytössä on esitetty liitteessä 3. /7/

4.4. Kaatotasku eli siilo

Siilojen ja kaatotaskujen tarkoituksena on tasata jaksoittaista kuormaa jatkuvan työvaiheen välillä. Niitä käytetään myös tasaamaan yhden suurikapasiteettisen ja yhden tai useamman pienikapasiteettisen koneen välistä epäsuhdetta. Louhosten ja murskaamon tuotanto on normaali tapauksessa sekä suurissa että pienissä piirteissä jaksottaista. Työskentely on rajoitettu 16 tunnin ajanjaksolle. Tässä tapauksessa kaatotasku on sijoitettu varsinaisen louhinnan ja murskausvaiheen välille tasaamaan louhosvirtaa murskalle.

Kaatotaskut voidaan tehdä louhittuun onkaloon, jossa seinät on vahvistettu tietyllä materiaalilla. Pääsääntöisesti maan päälle rakennetun seulan alapuolella sijaitsee suppilo, joka on alkujaan mitoitettu yhden noin 90 000 t dumperin lavan kokoiseksi. Kuvissa tätä aluetta nimitetään kaatotaskuksi (hopper).

Kaatotasku on painovoimainen syötin, jonka tehtävänä on syöttää ja koota malmi laajalta alueelta tärysyöttimelle sopivaan tilavuuteen. Siilon mitat ovat 8000 mm x 4500 mm ja korkeutta taskulla on 8000 mm. Siilon pohja on tasainen ja molemmilla reunoilla on 3500 mm levyinen alue ja keskellä suppiloa 1200 mm aukko, josta malmin on kuljettava eteenpäin. Tämän tyyppistä siiloa kutsutaan autogeeniseksi kaatotaskuksi, jonka tarkoitus on kerätä ohuempaa malmia sivuille tasaisesti kartioksi, jonka huippukulma on noin 100 astetta. Vastaavasti suuremmat tipahtavat malmilohkareet pitävät suppilon pinnan kartiomaisesti avoinna. Näin syötinvirta pysyy tasaisena ja varmistaa, että syöttimelle tulee tasaisesti malmia. (Liite 1).

Reunoille jäänyt ohuempi materiaali toimii samalla ison lohkareen iskunvaimentimena ja ottaessaan iskun vastaan sivutasanteelle jääneestä kerrostumasta irtoaa malmia, joka kulkeutuu isomman lohkareen mukana syöttimelle.

4.5. Syötin

1200 mm leveästä aukosta malmi tipahtaa noin 1,5 m matkan kohtisuoraan alaspäin pysähtyen syöttimen syöttöpöydälle. Tämä syötintyyppi on täryseula tyyppinen syötin. Lukuisten ongelmien myötä syötintä on muutettu vain tärysyöttimeksi ja ohut seula on katettu kulutuslevyillä, jotta se ei talvella menisi tukkoon ja alkaisi kerryttää jäätä.

Syötinpöytä lepää normaalioloissa jousipakkojen päällä kuten kuvassa 5. Pakkoja täryttää yksiakselinen epäkeskovaihteisto. Vaihteistoa pyöritetään oikosulkumoottorilla, jota ohjataan taajuusmuuttajalla kuormituksen mukaan. Moottorin koko on 22 kW ja sen pyörimisnopeutta, momenttia ja tehoa voidaan säätää taajuuskäytön avulla.

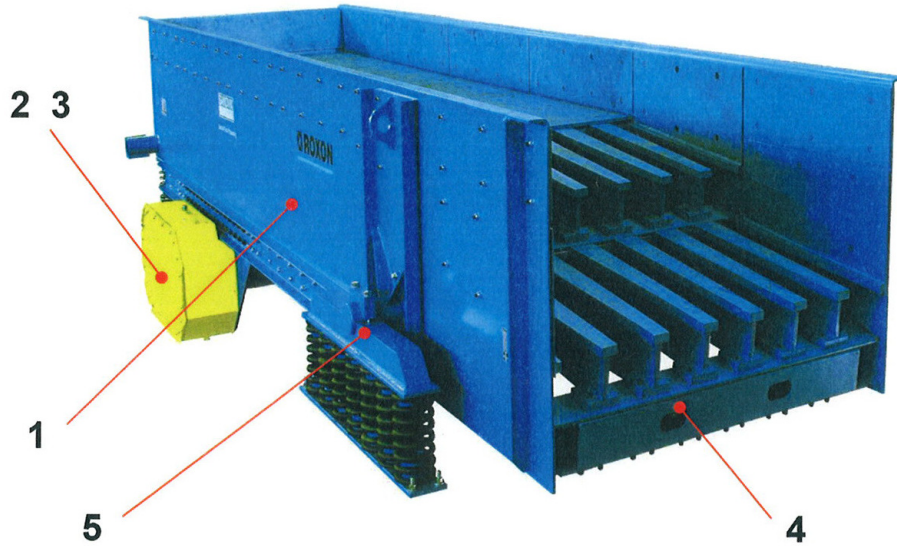
Liitteessä 5 on esitetty syöttösuppilo, jota ei ole asennettu murskaamoon, koska sen toimintaa hoitaa kappaleessa 4.4 esitetty kaatotasku. Liitteessä 4 näkyy kaatotaskun pohjalla 1200 mm leveä aukko, joka toimii syöttimen suppilon ohjurina. Tästä aukosta malmi kulkeutuu syöttimelle.

4.5.1. Syöttimen tekniset tiedot

Syöttimen valmistajan tekniset tiedot:

Valmistaja:	Sandvik
Tyyppi:	SV1262
Valmistevuosi:	2007
Moottorin teho:	22 kW
Pöydän pituus:	6000 mm
Pöydän leveys:	1220 mm
Paino:	6855 kg
Syöttökapasiteetti:	700 t/h
Seula:	2 x 900 mm
Seula ala:	2,2 m ² . /7/

Akseliston ja syöttöpöytien mitat on esitetty liitteessä 5.



Kuva 4. Syötin

Syöttimen pääkomponentit on esitetty kuvassa 4 numeroiden avulla:

1. Syöttimen runko
2. Täryakselisto
3. Käyttölaitteet
4. Välppäsyötin (vuorattu kulutuslevyillä)
5. Jousitus. /7/



Kuva 5. Syötin moottoreineen asennettu kaatotaskun 1200 mm leveään purkusuppiloon.

4.5.2. Toimintaperiaate

Syöttimellä tarkoitetaan toimilaitetta, joka syöttää malmia halutulla nopeudella eteenpäin murskausprosessissa. Jotta prosessi olisi jatkuvaa, täytyy syöte saada liikkumaan syöttimellä. Tämä saadaan aikaan täryn avulla.

Syöttimeen tuodaan materiaali supilon avulla (kaatotasku) mahdollisimman tasaisesti ja syötin syöttää murskainta. Syöttimelle on eduksi, jos lastattava materiaali tulee syöttimeen valumalla eivätkä kasapaine tai lastauksessa aiheutuvat rasitukset kohdistu suoraan pohjaan. Mikäli tämä ei ole mahdollista, on kasapaineen oltava mahdollisimman pieni.

Jos syötin lastataan siten, että materiaali putoaa suoraan syöttimen pohjaan, syötintä ei saa ajaa koskaan aivan tyhjäksi ennen seuraavan kuorman pudotusta. Ainoastaan silloin, kun talvikautena syötin jätetään pitemmäksi aikaa käyttämättä, tulee syötin ajaa kokonaan

tyhjäksi, mikäli vaarana on syöttimellä olevan materiaalin jäätyminen. Syöttimen käyttö voi olla säädettävää esimerkiksi hydraulimoottorin tai invertterin avulla. /7/

4.5.3. Syötintyypit

Markkinoilla on tarjolla erityyppisiä syöttimiä, jotka ovat toiminnoiltaan vastaavia kuin edellä esittelemäni seulatärysyötin.

Näiden syöttimien syöttömekanismi poikkeaa hiukan tärytyypistä ja siksi ne luetaankin seuraaviin tyypeihin:

- seulatärysyöttimet
- tärysyöttimet tärymoottoreilla
- vaunusyöttimet
- hihnasyöttimet
- ketjusyöttimet.

Näistä hihna- ja ketjusyöttimet voidaan lukea kuljetintyyppisiin syöttimiin.

Tärysyötin on vastaavanlainen syötin kuin seulasyötin, mutta sitä voidaan käyttää joko riippusyöttimenä siiloon yläkannakoituna tai vastaavalla tavalla alakannakoituna kuin seulasyötintä. Erona seulasyöttimeen on se, että koko materiaalivirta kulkee täryltä murskalle. Käytännössä murskaamalla oleva seulasyötin on modifioitu vastaamaan tärysyötintyyppistä syötintä.

Kuljetintyyppisissä syöttimissä on erona se, että materiaalia siirretään paikasta toiseen ja syöttimessä olevaan materiaalin kohdistetaan voimaa tai syöttöpöytä liikkuu syötettävän materiaalin kanssa samaan suuntaa.

Vaunusyöttimen yksinkertainen liike perustuu siihen, että syöttöpöytää liikutetaan edestakaisin ja syöttimeltä valuva murska asettuu aina tyhjentyneeseen vapaaseen kohtaan syötinpöydällä. Pöydän täyttö tapahtuu aina syöttimen perästä kun taas varsinainen purku tapahtuu etupäästä. Purku on aina samansuuruinen, jos syötin on täynnä. Syöttimen pöydän

liikematka pitää syötön vakaana, vaikka murskaamon yläpuolisen suppilon lastaus olisi epätasaista.

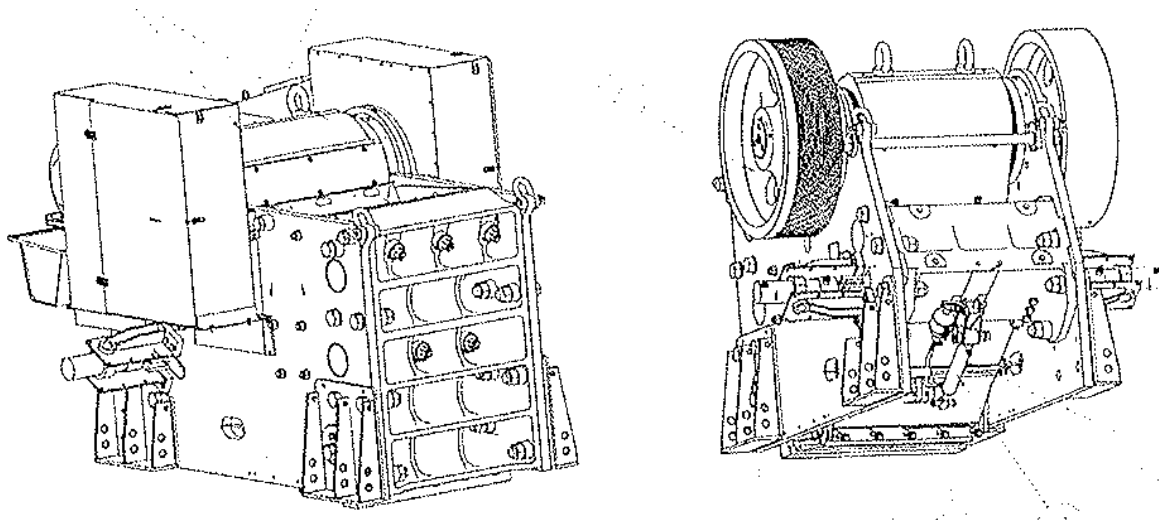
Vaunusyöttimen eduksi voidaan katsoa se, että sen syötön nopeutta voidaan säätää helposti muuttamalla vaunun edestakaista liikenopeutta ja -pituutta. Vaunusyöttimessä syötin kestää hyvin kuormitusta ja iskumaisia voimia, koska se ei koskaan tyhjene kokonaan ja syötettävä materiaali säilyy kokoajan liikkeessä syötin pöydän päällä, mikäli materiaalia syötetään jatkuvasti lisää syöttösuppiloon. Vaunusyöttimet ovat kooltaan järeitä ja niiden syöttö on tehokasta. Niitä käytetään todella raskaan sarjan syöttöjärjestelmissä tai hienojakoisten materiaalien annosteluun.

Pääperiaatteeltaan hihnasyötin perustuu siihen, että syöttöpöytä on korvattu hihnalla tai telalla, joka kuljettaa syötettävää tavaraa murskaimelle. Tässä tavara liikkuu telaston päällä ja siirtyy telan pyörimisnopeudella eteenpäin. Tämän järjestelmän etuna on se, että syöttöä on helppo säätää hihnan tai telaston pyörimisnopeutta muuttamalla.

Ketjukuljetin poikkeaa muista siinä, että se on asennettu osaksi syötintä ja kuljettimessa olevat paksut ketjut pyöriessään moottorin avulla syöttävät malmia viistolta syöttimeltä eteenpäin.

4.6. Murskain

Murskaamon varsinainen malmin pienennys maksimissaan 800 mm:n louhoslohkareesta 125 mm raekokoon tapahtuu kuvan 6 mukaisella leukamurskaimella. Murskain on tyypiltään JAW C125, joka ilmaisee murskaimen leukakoon halkaisijan. Murskausvoima välitetään murskainleukapaloille hihnasten välityksellä. Moottori pyörittää hihnastoa, joka on johdettu murskan isoon pääpyörään.



Kuva 6. Leukamurskain

Pääpyörä pyöriessään antaa toiselle leualle edestakaisen liikkeen ja tätä leukaa kutsutaan liikkuvaksi leuaksi. Vastakappaleena on kiinteä leuka, joka on asemoitu murskaimen runkoon. (Liite 6).

Leukojen energia tuotetaan sähkömoottorilla taulukon 2 suosituksen mukaan. Moottorin tulee olla jatkuvaan käyttöön tarkoitettu oikosulkumoottori tai liukurengasmoottori, jolla on normaali alkuvääntömomentti (noin 125 %) ja normaali kriittinen vääntömomentti (noin 200 %). Moottorin kierrosnopeus tulee olla 1000 – 1500 kierrosta minuutissa. Moottoreita, joissa on 1800 kierrosta, ei saa käyttää C-sarjan leukamurskaimeen. /6/

Taulukko 2. Suositeltavat murskainnopeudet ja enimmäistehot /6/

	Murskain nopeus (1/min)	Toleranssi (+- 1/min)	Murskaimen teho (kW)	Murskaimen teho (hv)
C63	340	10	45	60
C80	350	10	75	100
C95	320	10	90	110
C100	260	10	110	150
C105	300	10	110	150
C110	230	10	132	200
C125	220	10	160	200
C140	220	10	200	250
C145	220	10	200	250
C160	220	10	250	300
C200	200	10	400	500
C3040	260	10	160	200

Murskaimen koko riippuu syötettävän materiaalin koosta, ja valittaessa murskaa on tiedettävä minkä kokoista louhosta tullaan syöttämään murskaimelle. Yleisesti ohjeena voidaan pitää, että syöttömateriaalin enimmäiskoon tulisi olla noin 80 % syöttöaukon syvyydestä. Tällainen mitta varmistaa, että liian suuresta syöttömateriaalista aiheutuvien ”siltojen” määrä pysyy mahdollisimman pienenä. Sovelluksissa, joissa syöttömateriaalin enimmäiskoko on lähellä taulukon 3 mukaista syöttöaukon syvyyttä, kannattaa käyttää kappaleessa 3.3 esiteltyä kivivasaraa. /6/

Taulukko 3. Syöttömateriaalin suositeltavat enimmäiskoot /6/

	Syöttö- aukko		Syöttö- materiaalin enimmäis- koko	
	mm	tuuma	mm	tuuma
C80	800 x 510	20 x 30	408	16
C95	930 x 600	24 x 37	480	19
C100	1000 x 760	30 x 40	608	24
C105	1060 x 760	28 x 42	560	22
C110	1100 x 850	34 x 44	680	27
C125	1250 x 760	32 x 45	610	24
C140	1400 x 1050	42 x 55	760	30
C145	1400 x 1100	43 x 55	880	34
C160	1600 x 1200	47 x 63	960	35
C200	2000 x 1200	59 x 79	1200	38
C3040	1380 x 760	30 x 54	608	24

5. LUOTETTAVUSKESKEINEN KUNNOSSAPITO

Investointien yhdeksi päätarkastelukohteeksi valittiin luotettavuuskeskeinen tarkastelutapa, jonka tarkoituksena on selvittää murskaamon kohteiden vikaantumista ja sen seurauksia vastaamalla kysymyksiin:

- Miten todennäköistä on, että kohde vikaantuu?
- Mitkä ovat sen vaikutukset?
- Mitkä ovat sen taloudelliset vaikutukset?
- Onko kohteessa ympäristöriskejä?
- Mitkä ovat henkilöstöön kohdistuvat riskit?
- Miten vika havaitaan ja miten se voidaan estää?
- Miten suuresta viasta on kysymys?

Tätä kysymystaulukkoa hyväksikäyttäen voidaan murskaamon toimilaitteille tehdä vikavaikutusanalyysi ja riskikartoitus, joiden perusteella jokaista valittua kohdetta tarkastellaan sen perusteella, mikä katsotaan kriittisimmäksi tilaksi ja mikä sen vaikutus on ajallisesti.

Luotettavuuskeskeinen kunnossapito eli RCM (reliability centered maintenance) on suomennettu yleisesti luotettavuuskeskeiseksi kunnossapidoksi. RCM:n tavoitteena on edetä hyvin systemaattisesti vaiheittain ja näin olla luotettava kunnossapidon suunnittelun apuväline. RCM-menetelmässä huomattavaa on se, että siinä varsinaisen kunnossapitotoiminnan suorittamisen lisäksi myös laitteiden suunnittelu ja niiden kehittäminen kuuluu osana kunnossapidettävyyden ja käyttövarmuuden lisäämiseen.

Tästä syystä luotettavuuskeskeiset tarkastelut on otettu investointisuunnittelun osalähtökohdaksi. RCM on siis varsinainen menetelmä, jonka avulla pyritään siihen, että prosessissa on mahdollisimman vähän kunnossapitoa, vaarantamatta kuitenkaan laitteiden tai laitoksen toimintaa. Pohjana tässä toimii systemaattisuus, joka mahdollistaa kaiken turhan poisjättämisen ja keskittymisen oleelliseen. Usein virheellisesti ajatellaan, että

RCM-projektin seurauksena kunnossapito lisääntyy. Tämä kuitenkin edellyttää että lähtötaso on ollut matala./5/

Keskeisimmät RCM:n päämäärät ovat:

- Priorisoida prosessilaitteet ja näin kohdistaa kunnossapito sellaisiin laitteisiin, joissa sitä eniten tarvitaan. Tavanomaisimmat priorisointikriteerit ovat kustannukset, turvallisuus- ja ympäristövaatimukset.
- Selvittää laitteen vikaantumismekanismit ja näin luodaan pohja oikeiden, tehokkaiden kunnossapidonmenetelmien käytölle.
- Kunnossapidon piiriin saatetaan myös sellaiset raja- ja turvallisuuslaitteet, jotka prosessin toimiessa ovat passiivisia.
- Laaditaan valmiit toimintaohjeet sellaisille laitteille, joille ei löydy tehokkaita ehkäisevän kunnossapidon menetelmiä käytettäväksi vikaantumisen ilmettyä.
- Koneiden käyttöhenkilökunta oppii seuraamaan kriittisten komponenttien toimintaa. /3/

5.1. Kevennetty RCM

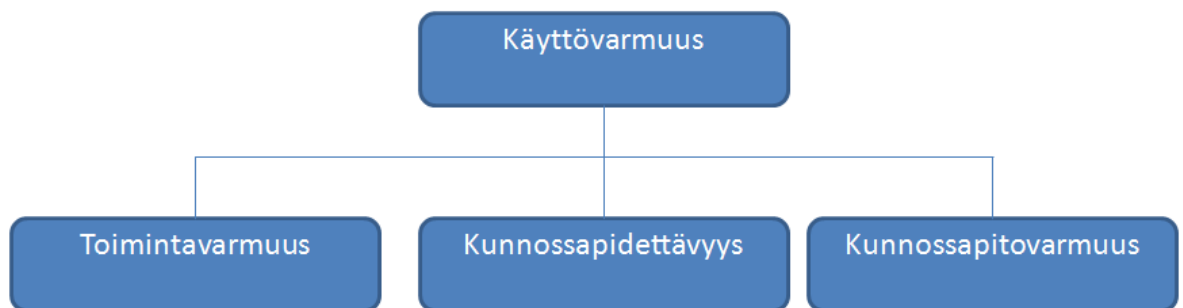
RCM on investoinnin lähtökohtana ja sen perusteella tullaan tekemään suunnittelua, jonka tarkoituksena on vähentää kunnossapitokohteita ja kohteiden vikaantumistaajuutta lisäten kokonaisluotettavuutta. RCM-prosessi osoittautuu toimivaksi ja tehokkaaksi systemaattisen kunnossapidon kehittämiseen. Tarkasteltaessa RCM-prosessia tarkemmin voidaan todeta, että sen hankaluutena on se, että ennen kuin päästään tekemään ennakoivan kunnossapidon määrittämiä ja korjaavien toimenpiteiden määrittämiä eli varsinaista kunnossapitosuunnitelmaa, on mallissa selvitettävä koko laitekannan osalta kaikki RCM:n osavaiheet. Tämä osaltaan on johtanut siihen, että menetelmää on usein teollisuuskäytössä, varsinkin vanhoille laitoksille tehtynä, pidetty liian raskaana./5/

Vastaavasti investointisuunnittelun kannalta voidaan tukeutua huomattavasti kevyempään vaihtoehtoon, missä tavoitteena on keventää RCM-tarkastelua. Tämä tarkoittaa sitä, että ei ole tarkoitus luoda tarkkaa laitekohtaista huolto-ohjelmaa, vaan puuttua kohteen

vikaherkimpiin toimilaitteisiin ja pyrkiä joko eliminoimaan tai ainakin vähentämään laiteriskiä siedettävälle tasolle.

5.2. Käyttövarmuus K

PSK:n 6201 mukaan käyttövarmuus määritellään seuraavasti: Käyttövarmuus on kohteen kyky olla tilassa, jossa se kykenee suorittamaan vaaditun toiminnon tietyissä olosuhteissa ja tietyillä ajan hetkellä tai tietyn ajanjakson aikana olettaen, että vaadittavat ulkoiset resurssit ovat saatavilla. Käyttövarmuus ja siihen vaikuttavat tekijät on esitelty kuvassa 7.



Kuva 7. Käyttövarmuus ja siihen vaikuttavat tekijät. /4/

6. RISKIEN ARVIOINTIMENETELMÄT

Vikaa voidaan käsitellä ja sille voidaan antaa yhteinen suure tai tunnusluku, joka ilmoittaa riskin suuruuden suhteessa toisiin kohteisiin.

Kriittisyystarkastelutarpeen voi laukaista jokin yksittäinen syy tai se voidaan tehdä uuden investoinnin yhteydessä, kun halutaan selvittää prosessissa syntyviä solmuja, huoltotarvetta ja varastoitavien osien kannattavuutta. Asioita, jotka voivat esimerkiksi vaikuttaa asiaan ovat:

- viranomaisvaatimukset
- ympäristövaatimukset
- asiakasvaatimukset
- markkinatarpeet
- omat tavoitteet
- tilastotiedot
- aikaisemmat kokemukset
- varaosat ja käyttömäärät
- koneen ja osien toimintatapa
- koneen valmistajan suositukset.

Kriittisyyskartoituksen tavoitteena on korvata osittain RCM-prosessi, koska työn määrä kasvaa kohtuuttoman suureksi suhteessa siitä saatuun hyötyyn. Toisaalta prosessiin tullaan liittämään osittain RCM-prosessista tuttuja elementtejä, jotka tukevat kriittisyyskartoitusta.

/5/

7. KRIITTISYYSKARTOITUS

Laitteiden kriittisyysluokittelusta on olemassa kotimainen standardi PSK 6800. Sen mukaan kriittisyys on ominaisuus, joka kuvaa kohteen liittyvän riskin suuruutta. Riski voi liittyä henkilöiden loukkaantumiseen, merkittäviin aineellisiin vahinkoihin, tuotannon menetykseen tai muihin ei hyväksyttäviin seurauksiin./5/

Yleisesti voidaan katsoa kohteen olevan kriittinen, jos siihen tai sen toimintaan liittyy jokin riski. Riski voi olla joko hyväksytyllä tasolla tai ei hyväksytyllä tasolla. Aina kun kohteessa oleva riski on ns. ei hyväksytyllä tasolla, sille on tehtävä jotain riskin poistamiseksi. Kohteessa saattaa olla riskitekijöitä, joiden katsotaan olevan niin pieniä, ettei siitä ole turvallisuudelle, ympäristölle tai tuotannolle haittaa. Silloin riski on siedettävällä tasolla. Kriittisyyskartoitusta käytetään hankintavaiheen tukena määritellessä hankittavan laitteen ominaisuuksia, laatutasoa ja vastaanottokriteerejä./5/

7.1. Kriittisyysarvioinnin tekeminen

Ensimmäisessä vaiheessa määritellään tarkasteltava alue, eli onko kyseessä tehdas, joku sen osa tai erikseen rajattu kohde. Kun kohteessa on tarkastelun alla laaja kokonaisuus voi olla tarpeen tehdä osastokohtainen rajausta, jolla voi olla painoarvoa tuotanto menetyksille./5/

Murskaamo on jaettu kuuteen eri kohteeseen, jotka on esitelty kappaleessa 2.1. Kohteet ovat:

- grizzly eli seula
- rammeri eli hydraulivasara
- suppilo eli siilo
- syötin
- murska
- myös rakennus on käsitelty yhtenä osana murskaamo.

Varsinainen laitekohtainen kriittisyysanalyysi tehdään eri tekijöiden pohjalta työryhmäarviona. PSK 6800:ssa kriittisyyden arviointi on osana RCM prosessia.

PSK 6800:ssa käytetään kriittisyyden arviointiin seuraavia tekijöitä:

- vikaväli
- turvallisuusvaikutus
- tuotannon menetykset
- lopputuotteen laatukustannus
- korjauskustannus.

Kriittisyysindeksi K lasketaan kaavalla 9-1 (PSK 9800)

$$K = p(W_s M_s + W_e M_e + W_p M_p + W_q M_q + W_r M_r)$$

missä,

W_s on turvallisuusriskien painoarvio ja M_s on turvallisuusriskien kerroin

W_e on ympäristöriskien painoarvo ja M_e on ympäristöriskien kerroin

W_p on tuotantomenetyksen painoarvo ja M_p on tuotantomenetyksen kerroin

W_q on laatukustannusten painoarvo ja M_q on laatukustannusten kerroin

W_r on korjauskustannusten painoarvo ja M_r on korjauskustannusten kerroin./5/

Laskennan tulosten perusteella saadaan alueen laitteet järjestykseen niiden kriittisyyden perusteella. Kun parametrien vaikutukset on valittu oikein ja kun arviointia tehtäessä on käytetty riittävästi eri osa-alojen asiantuntijoita, analyysin tulos on yleensä luotettava.

Murskaamon kriittisyystulokset on esitetty seuraavassa taulukossa.

Taulukko 4. Kriittisyysindeksi K murskaamon toimilaitteille

Toimipaikan JDE tunnus	Toimipaikan nimitys	Vikaväli (1 - 8)	Turvallisuus (0-16)	Ympäristö (0-16)	Tuotannonmenetykset (0 - 4)	Lopputuotteen laatukustannus (0 - 4)	Korjauskustannus (0 - 4)	Kriittisyys indeksi K
		Painoarvo	30	20	100	15	20	
5130CHU08	Seula	7	15	1	1	4	1	4550
5130RBR01	Hydrauliikkavasara	6	15	5	1	1	3	4350
5130CHU07	Kaatotasku	7	10	1	4	1	1	5285
5130FED001	Syötin	6	15	5	4	1	3	6150
5130CRU01	Leukamurskain	5	15	5	5	4	4	5950

Kriittisyyskohteet peilaavat laitteen asemaa koko murskausprosessissa, ja sen vaikutusta prosessien jatkuvuuden kannalta. Kartoituksen tarkoituksena on myös selvittää, miten vikaherkkä kohde on ja miten vikaantuminen on havaittavissa normaalin käytön tai kunnossapidon toimien yhteydessä.

Vikavaikutusanalyysissä liitteessä 7 on kirjattu laitteisiin kohdistuvia vikoja, jotka on saatu kunnossapidon ja operaattoreiden kirjaamien toimien perusteella. Näiden avulla on luotu kertoimet kriittisyystaulukkoon 4.

Taulukossa 4 ilmenee, että koko murskaamon kriittiset kohteet ovat syötin ja leukamurskain. Tämä johtuu siitä, että niiden vikaväli on kohtuullisen tiheä ja laitteet sisältävät suhteellisen kallista ja huollettavaa tekniikkaa. Taulukon kohteet ovat kaikki hyvin kriittisiä ja jokaisen vikaantuminen vaikuttaa tuotantoprosessiin. Taulukon 4 perusteella voidaan tehdä nopea arvio, jonka perusteella ne kaikki vaatisivat uudelleensuunnittelun.

Kriittisyyskartoituksen perusteella voi myös huomata, että vaikka hydraulikkavasara on myös teknisesti hyvin paljon huollettavia kohteita, sen arvostus ja luokitus on kuitenkin suhteellisen alhaisella tasolla verrattuna muihin taulukon toimilaitteisiin. Tämä taas johtuu siitä, että vasara on sijoitettu ylhäälle ja sen huollettavuus on huomattavasti parempi kuin muilla murskaamon osilla.

Lisäksi vasara on murskausprosessissa rinnankomponentti, joka voidaan korvata tai jättää käyttämättä. Sen poissaolo korkeintaan hidastaa toimintaa, ei pysäytä koko murskausprosessia. Huollettavuus vähentää riskiä ja vasara on aina mahdollista korvata ulkoisella vasaralla.

7.2. Vikavaikutusanalyysi VVA

Kohteen vikaantuminen pyritään selvittämään joko laitevalmistajan tiedon perusteella, asiantuntijan arvioon perusteella tai käytetään jo olemassa olevia toiminnasta kerättyjä

tietoja. Vikaantumismalleilla pyritään kuvaamaan kohteen haastavin vikatyypit ja selvittämään myös vian syntyperä eli juurisyy. (Liite 7).

Kuitenkaan tässä vaiheessa vikavaikutuksella ei pyritä menemään kunnossapidollisiin perussyihin, vaan hankkia tietoa miten laitteen vikaantuminen vaikuttaa murskaamon toimintaan ja peilata tuloksia kriittisyysanalyysiin. Vikavaikutusanalyysin ja kriittisyyskartoituksen pohjalta saadaan näkemys, minkä perusteella laitteen uudelleensuunnittelu ja investointikriteerit kohtaavat./5/

8. TOIMENPITEET JA VIAT

Eräitä toimenpiteitä voidaan myös kutsua ei-toivotuiksi toimiksi tai vioiksi. Tällaisia ovat sellaiset toimet, jotka vaativat murskauksen pysäyttämistä tai heikentävät sen tuotantotehokkuutta. Suurin osa toimenpiteistä tehdään silloin, kun murskaus ei ole tuotannollisessa käytössä, joten niistä ei varsinaisesti tule tuotannollista menekkiä, mutta ne voivat kuitenkin vaikuttaa taloudellisesti heikentävästi murskauksen kannattavuuteen.

Tällaisiin toimenpiteisiin voidaan laskea tarkastukset, mittaukset ja huollot. Jokainen näistä toimenpiteistä on kannattavaa murskauksen toimintojen ylläpitämiseksi. Nämä toimenpiteet on kuitenkin laskettava osaksi kunnossapidon kuluja.

Toimenpiteistä on laadittu taulukko 5, jossa on esitetty kohdekohtaisesti kuukausittain toimenpidemääriä, joita on jouduttu tekemään koko murskaamon osalta.

Taulukko 5. Murskaamon eri toimenpiteitä kuukausittain

Vuosi	2008				2009												2010												yht.
Kuukausi	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	26
Kohde																													
Murska		8	3	9	2	3	7	4	5	5	6	1	3	2	3	2	4	8	4		3	2	1	4		1			90
Syötin		2	3	2	2	2	4	1	2	2	9	1	1	1	3	5	5	4	2		1		3						55
Rammeri					5	4	7	3	2	1		2	1	7	8	9	6	4	3		7	2	2	2	1				76
Grizzly				3	2	3	2	3	1	1	3	1						2	1				1	1					24
Siilo	2	5	6	2		2		2	2	2	2	1	2	2		3	4	5	5	2			1			1			51
yht.	2	15	12	16	11	14	20	13	12	11	20	6	7	12	14	19	19	23	15	2	11	4	8	7	1	2	0	0	296
Mobiilim.											1	1		1	1					4	2					2			12
Rakennus												2		2	2		2												8

Taulukosta 5 ilmenee, missä suhteessa jakautuvat eri järjestelmään kirjaantuneet toimenpiteet. Murskaamon toimenpiteet on laadittu operaattoreiden ylläpitämän lokikirjan mukaisesti. Tämä taulukko ei huomioi suunniteltuja toimenpiteitä, kuten esimerkiksi määräaikaishuoltoja.

Tätä taulukkoa voidaan pitää hyvänä vikaseurantana, koska kirjatut viat ovat oikeasti toimintaa haittaavia tai toimintaa estäviä vikoja. Osa näistä vioista on samoja, jotka ovat kirjautuneet seuraavan kappaleen taulukoihin.

Taulukossa 5 on esitetty myös sellaisia vikoja, joita ei ole kirjattu osaksi kunnossapidon järjestelmää, vaan nämä toimenpiteet kuuluvat operaattoreiden tehtäväkenttään. Tällaisiksi vioiksi katsotaan eri toimilaitteiden puhdistus- ja tarkastustyöt, tukosten aukaisutyöt ja pienet operatiiviset huollot esimerkiksi voitelut, rasvaukset ja lisälämmityksen huoltotyöt, kuten tankkaukset.

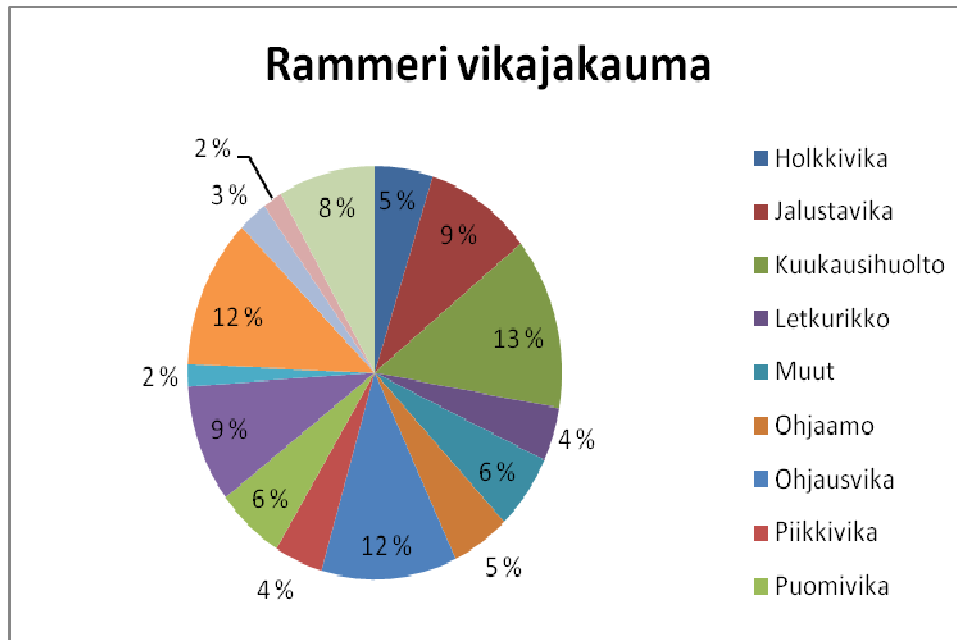
8.1. Toimenpiteet kohteittain

Jokaisesta kappaleesta 2 esitetyistä kohteesta on mahdollisuus rajata tietyt toimenpiteet, joita voidaan nimittää vioiksi. Vika voi olla vaikka huolto, mikäli se suoritetaan toimilaitteen ja tuotannon kannalta epäedulliseen aikaan. Tällainen voi myös olla generoituva määräaikaishuolto, joka estää laitteen toiminnan täyspainoisesti esimerkiksi jokin yksittäinen suodattimen vaihto kuittausjärjestelmineen.

Tässä kappaleessa käydään läpi viat kunnossapitojärjestelmään kirjaantuneiden ilmoitusten perusteella. Joukossa on myös huolto-, seuranta- ja mittaustoimenpiteitä, jotka varsinaisesti eivät ole vikoja tai seurausta viasta. Tällaiset toimenpiteet kuten viikoittais-, kuukausittais-, puolivuositain ja vuosittain tehtävät huollot kuuluvat osana normaalia kunnossapitoa. Nämä huoltotoimenpiteet on kirjattu järjestelmään tietämyksen tai valmistajan ohjeistuksen mukaan.

8.1.1. Hydraulikkavasaran toimenpiteet

Kohteesta on suodatettu JDE-kunnossapitojärjestelmään kirjaantuneet työtilaukset vasaran ja sitä käyttävän puomiston viat ja siitä on saatu kerättyä piirakkakaavio esiintyneistä toimenpiteistä. (Liite 8).

Taulukko 6. Rammerissa esiintyneet toimenpiteet

Toimenpidetyypit on jaettu viiteentoista ryhmään, jotka on saatu liitteenä 8 olevasta JDE:n taulukosta, jossa on listattu WO-toiminnot koko toiminta-ajalta. Taulukossa 6 esiintyvät viat ja toimenpiteet prosentteineen:

- kuukausihuolto 13 %
- viikkohuolto 12 %
- ohjausvika 12 %
- sylinterivika 9 %
- alustavika/peti 9 %
- öljyhuolto 8 %
- puomivika 6 %
- muut 6 %
- ohjaamovika 5 %
- holkkivika 5 %
- piikkivika 4 %
- letkurikot 4 %

- voiteluviat 3 %
- sähköviat 2 %
- vuosihuollot 2 %.

On huomattavaa, että huoltotoimenpiteet ovat kattavin osa toimenpidejakaumakaaviota. Kokonaisuudessaan erinäiset huollot kattavat koko kaaviosta 35 prosentin osuuden. Toinen huomattava yksittäinen osuus on ohjausviat 12 prosentin osuudella. Ohjausviat pitävät sisällään osittain automaatiosta ja ohjausjärjestelmästä, kuten magneettiventtiileistä, johtuvaa vikatoimintaa. Eli ohjausvika on kohtalaisen laaja käsite ja pitää sisällään monentyypisiä vikaosa-alueita.

Kuitenkin oli huomattava, että varsinaisesta mekaanisesta kulumisesta johtuvaa, kuten piikin ja holkin vioittumista, oli suhteessa vähän, vain 4 - 5 prosenttiosuuden verran. Tosin taulukossa 6 vikakohteita on vain yksi, mutta kuitenkin sen valmistaja on kirjannut yhdeksi järjestelmän kuluvaksi osaksi. /3/

Valmistajan ohjeistuksista tehdyt määräaikaishuollot ja rasvaukset ovat pystyneet vähentämään piikkiin ja holkkiin kohdistuvaa vikaa ja huollon tarvetta. Tämä vuorostaan on ehkäissyt ennenaikaista kulumista ja vaihdot kohteille on tästä syystä myös paremmin ennakoitavissa.

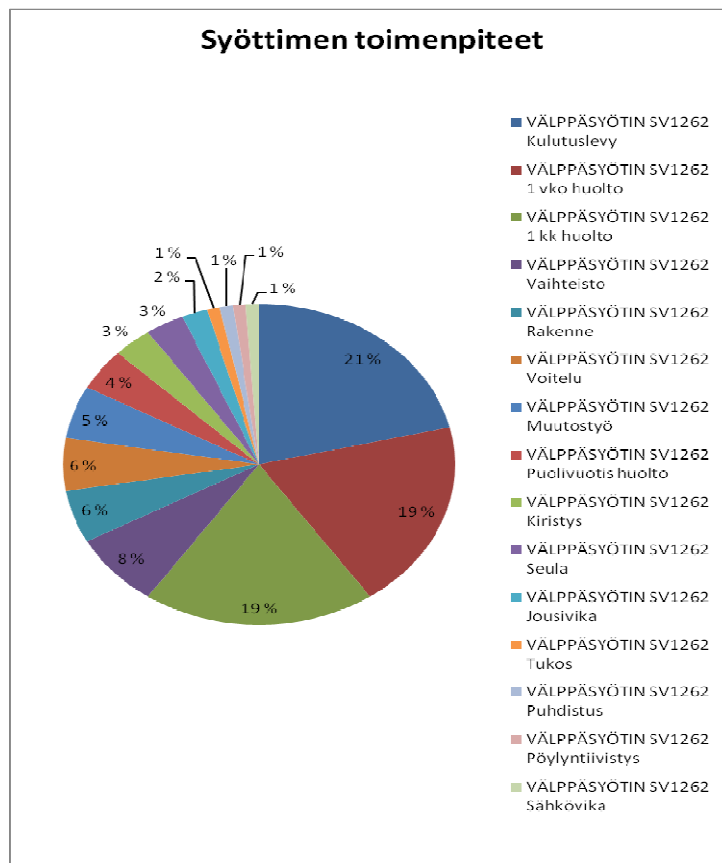
Kaiken kaikkiaan varsinaisia toimenpiteitä hydraulikkavasaraalla oli 119 kappaletta, vaikka taulukossa 5 niitä oli ilmoitettu olevan 76 kappaletta. Tämä johtuu osittain siitä, että tämä taulukko ei ole huomionut toimenpiteiksi muun muassa huoltoja. Toimenpidejakaumataulukosta poimitaan sellaiset haitat tai häiriötekijät, jotka poikkeavat vasarajärjestelmän käytöstä, vaikuttavat vasarajärjestelmän käyttöön tai voivat estää vasarajärjestelmän käytön.

8.1.2. Syöttimen toimenpiteet

JDE kunnossapito-ohjelmaan on kirjattu erinäisiä toimenpiteitä, jotka yleensä johtuvat joko huollosta tai sitten yksittäisestä viasta. (Liite 9).

Kirjauksen ongelmana on se, että siitä ei saa selvää, miten vaikeasta viasta on kyse ja miten kauan siihen on käytetty aikaa. Seuraavaan piirakkadiagrammiin on kerätty kaikki työtilaukset, jotka ovat tulleet kunnossapidon tehtäväksi tärysyöttimen osalta:

Taulukko 7. Syöttimelle kirjatut toimenpiteet



Taulukon 7 tiedot poikkeavat huomattavasti hydraulikkavasaran toimenpidejakaumataulukosta, sillä huoltojen osuus on 44 % kaikista vioista.

Suurimmaksi toimenpiteeksi osoittautui kulutuslevyjen aiheuttamat toimenpiteet, joita oli kaiken kaikkiaan 21 %. Tämä vika on hyvin oleellinen, koska sen korjaaminen vaatii

yleensä poikkeuksetta murskaamon seisokin ja pahimmassa tapauksessa jopa murskaamon kaatotaskun tyhjentämisen.

Muut kaaviossa esiintyvät toimenpiteet prosentteina:

• kulutuslevy	21 %
• viikkohuolto	19 %
• kuukausihuolto	19 %
• vaihteisto	8 %
• rakenne	6 %
• voitelu	6 %
• muutostyö	5 %
• puolivuotishuolto	4 %
• kiristys	3 %
• seula	3 %
• jousivika	2 %
• tukos	1 %
• puhdistus	1 %
• pölyntiivistys	1 %
• sähkövika	1 %.

Kaiken kaikkiaan syöttimelle oli kirjattu 94 kappaletta töitä, jotka jakautuivat karkeasti 15 eri ryhmään, mikä on huomattavasti enemmän kuin vasaralla.

Kun toimenpiteiden määrää verrataan operaattoreiden tekemiin vikailmoituksiin, huomataan, että toimenpiteitä on enemmän kuin ilmoituksia. Tämä johtuu huoltotöistä, joita operaattorit eivät kirjaa poikkeavana toimenpiteenä lokikirjaansa.



Kuva 8. Tyhjä puhdistettu syötin. Syöttimen puhdistus- ja kulutuslevyjen vaihtotyöt vaativat työturvallisuuden kannalta erityistä huomiota.

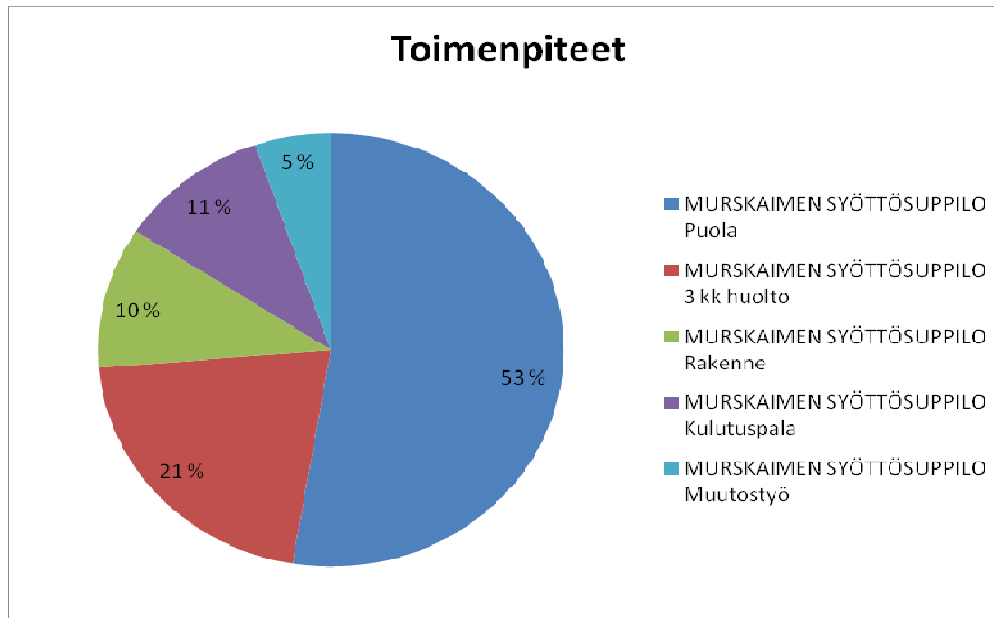
Toimenpiteissä oli huomattavaa, että osa töistä oli kirjattu eri paikkaan eli ne olivat menneet eri prosessitunnuksen alle järjestelmässä. Tällainen työkirjaus oli mm. seula-toimenpide. Myöskään syöttimen puhdistusta (kuva 8) ei välttämättä ole laskettu normaaliin kunnossapitoon, vaikka kyseessä onkin erikoistyö, jota operaattorit eivät yleensä suorita.

8.1.3. Kaatotaskun ja seulan toimenpiteet

Kunnossapitojärjestelmä käsittelee kaatotaskun ja seulan yhtenä prosessitunnuksena, jolloin niille tulevat viat kirjautuvat samaan tunnukseseen. (Liite 10).

Kunnossapidon järjestelmän JDE:lle kirjaantuneet toimenpiteet olivat taulukon 8 mukaiset:

Taulukko 8 Kaatotaskun ja syöttösuppilon toimenpiteet



Kaatotaskuun ja seulalle on kirjattu kaiken kaikkiaan 24 kunnossapidollista toimenpidettä. Tämä eroaa huomattavasti operaattoreiden kirjaamiin 78 kappaleen yhteisiin vikoihin, joka johtuu siitä, että kaatotaskussa esiintyvät toimenpiteet ovat yleensä tukostyyppisiä vikoja ja näin ollen ne eivät ole osana kunnossapitoa.



Kuva 9. Poikkihaljennut seulan poikittaispuola.

Kaatotaskun ja seulan toimenpiteet ovat yksi eniten murskan toimintaa hidastava tekijä.

JDE:n kirjatut toimenpiteet olivat seuraavat:

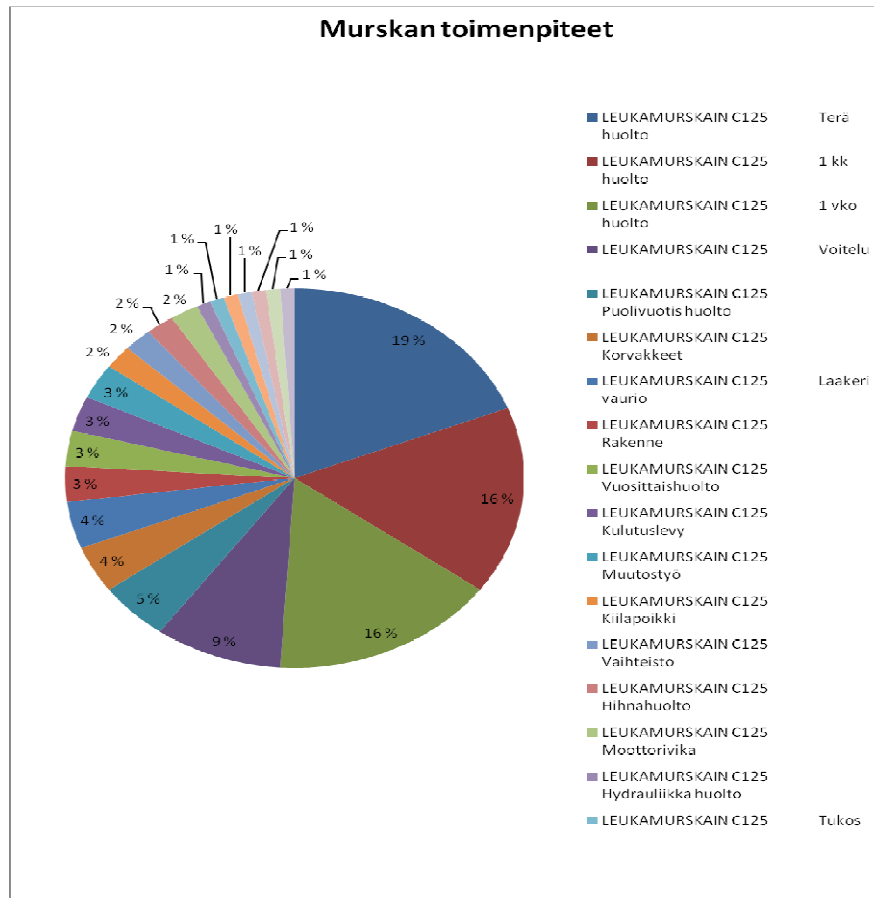
- puolavika 53 %
- 3 kk:n huolto 21 %
- kulutuspalat 11 %
- muutostyöt 5 %.

Taulukosta 8 käy ilmi, että vioittuvin osa on seulan puolat, jotka katkeavat tai rikkoutuvat vasaran murskatessa malmia seulan päällä (kuva 9).

8.1.4. Murskain

Leukamurskain on murskaamon pääkomponentti, jonka tehtävänä on tehdä varsinainen työ. Seuraavassa taulukossa on kerätty toimenpiteet, jotka ovat kirjautuneet JDE ohjelmaan seuraavasti:

Taulukko 8. Leukamurskaimen toimenpidejakauma



Taulukosta 8 käy ilmi, että terään kohdistuvat toimenpiteet ovat yleisimpiä murskaimella, vaikka niin suurta vikajakaumaa ei syntynytkään kuin muilla murskaamon toimilaitteilla. On kuitenkin huomattava, että kun toimenpiteet listataan prosentuaalisesti, niin huoltotoimenpiteet ovat listan kärkipäässä. (Liite 11).

Listalta löytyi kaiken kaikkiaan 22 eri toimenpidettä. Nämä toimenpiteet jakautuivat seuraavasti:

• terähuolto	19 %
• kuukausihuolto	16 %
• viikkohuolto	16 %
• voiteluhuolto	9 %
• puolivuotishuolto	5 %
• korvakkeet	4 %
• laakerivaurio	4 %
• rakenne	3 %
• vuosihuolto	3 %
• kulutuslevy	3 %
• muutostyö	3 %
• kiila poikki	2 %
• vaihteisto	2 %
• moottorivika	2 %
• hydraulikkahuolto	2 %
• tukos	1 %
• puhdistus	1 %
• sähkövika	1 %
• öljyvuoto	1 %
• sylinterivika	1 %
• hydraulikkavika	1 %.

Kaiken kaikkiaan JDE:hen kirjattuja vikoja oli 100, joista 72 kappaletta on huoltoon kirjattuja toimenpiteitä ja vain yksi toimenpide on kirjattu tukokseksi. Vastaava luku operaattoreiden kirjaamista toimenpiteistä oli 90 kappaletta.

Taulukoiden erot johtuvat siitä, että nämä kirjatut toimenpiteet eivät välttämättä ole vaatineet murskauksen pysäyttämistä tuotannolliseen aikaan, jolloin ne eivät ole olleet tuotannolle esteenä.

8.2. Murskaimen käyntitieto

Kappaleen 8.2.4 alussa mainittiin, että leukamurskain on koko murskaamon tärkeimpiä toimilaitteita. Siksi sen käyntitieto on otettu yhdeksi tarkastelun kohteeksi. Tietoa on kerätty laitoksen automaatiojärjestelmästä, josta saadaan selville, milloin järjestelmä on ollut käynnissä./1/

Taulukosta näkyy myös JDE:n ajoitetut työmääräintoimenpiteet, jotka on kohdennettu niiden valmistumisajankohtaan. Murskan moottorin käyntitietotaulukosta on kuitenkin vaikea havainnollistaa, kuinka useasti murskaamo on ollut käytössä.

Taulukko kertoo kuitenkin murskan pisimmät seisonta-ajat, jolloin murskaus ei ole ollut käytettävissä. Nämä kohdat on merkitty punaisella.

Taulukkoon on pyritty löytämään selvät toimenpiteet, miksi kyseisenä ajankohtana ei ole voitu murskata, mikäli se on johtunut muusta kuin tuotannollisesta syystä.

Kokonaisseisonta-ajalla on merkitys toimenpide- ja vika-ajan vaikutukseen, kuinka kriittiseksi vika voidaan arvioida ja miten tiheään vika esiintyy kappaleen 7 mukaan.

Murskaimen käyntitiedon perusteella on havaittavissa, että JDE-kunnossapitojärjestelmään kirjaantuneet viat eivät ole pääsyy murskaamon seisontaan. Vikaa on etsittävä pikemminkin murskan operaattoreiden kirjaamista vioista.

8.3. Olosuhteiden vaikutus

Taulukon 5 tarkasteluista selviää, että ongelmatiheys toimilaitteille kasvaa huomattavasti marras-maaliskuun aikana. Tämä johtuu osittain siitä, että Kittilän alueella tähän aikaan vallitsevat talviset olosuhteet, jotka lisäävät murskaamon vikaherkkyyttä.

Talvella syntyvistä vioista suurin osa on jäätymisen tai jäätyneen ehkäisemisestä syntyviä vikoja. Jäätyneen ehkäisyllä on vaikutusta laitteiden toimintaan optimaalisimmassa olosuhteissa kuin esimerkiksi alle -20 °C :n lämpötila, joka on esimerkiksi hydraulikkavasaran valmistajan suositteleman käyttölämpötilan alaraja.

Toisaalta lämmitettäessä kohteita ja ilmaa syntyy kosteutta, joka uudelleen jäätyessään saattaa aiheuttaa lisää ongelmia laitoksen toiminnan kannalta. Lämmitetty ilma noustessaan ylöspäin lisää koko murskaamon ilman liikettä, joka taas herkistää pölyn liikkumiseen tiloissa. Pölyn kertyminen toimilaitteiden ja rakenteiden päälle lisää ennen aikaista kulumista ja aiheuttaa työympäristön epäsiisteyden.

9. RCM-SELVITYS

Kappaleessa 8 on selvitetty eri toimenpiteet, jotka johtavat laitteet toiminnan heikkenemiseen tai hetkellisen pois käytöstä. Näissä piirakkadiagrammien suurimpia osuuksia ovat huollot, jotka eivät varsinaisesti ole vikoja ja ne voidaan suorittaa käytön kannalta edulliseen aikaan.

Kun listasta poistetaan esitetyt pakolliset huoltotoimenpiteet jää jäljelle ne käyttöä heikentävät viat, joista voidaan tehdä VVA-analyysitaulukko, joka on esitetty liitteessä 7.

Taulukossa on viat tunnistettu ja kuvattu niiden vaikutus ympäristöön, tuotantoprosessiin sekä mahdolliset turvallisuusriskit. Vastaavat arviot ovat tehty kappaleen 7 kriittisyysanalyysin yhteydessä, jossa taulukko 4 kuvastaa, miten kriittinen laite on tässä prosessissa. Huomattavinta on liitteen 7 taulukossa se, että kaatotasku ja syötin ja myös murskain aiheuttavat tuotannollisia menetyksiä.

Suurimmat turvallisuusriskit esiintyvät kaatotaskussa ja syöttimessä. Tämän riskin kasvu johtuu suurimmilta osin siitä, että vioituessaan niiden korjausta edeltävä puhdistustyö joudutaan tekemään osittain alta käsin tai jopa räjäyttämällä. Näin ollen lohkaroen tipahtamisvaara voi olla suuri.

9.1. Taloudelliset menetykset

Murskaamo kärsii aina taloudellisia menetyksiä silloin, kun se ei kykene tuottamaan halutulla tavalla. Liitteen 7 taulukossa nämä menetykset on jaettu pieniin, suuriin ja välillisiin menetyksiin.

Sellaiset toimilaitteet, kuten rammeri, joiden toiminta voidaan korvata toisella esimerkiksi ulkoisella toimilaitteella, on käsitelty liitteen 7 taulukossa välilliseksi menetykseksi. Vioituessaan toimilaitte ei pysäytä koko prosessia, mutta sen toiminta kuitenkin voi hidastuttaa toimintaa.

Vastaavasti ympäristövauriot johtuvat lähinnä siitä, että laitteessa käytetään hydraulikkajärjestelmää, joka voi rikkoutuessaan päästää öljyä ympäristöön lähinnä roiskeen muodossa. Tiputtavat vuodot eivät saa joutua ympäröivään luontoon, vaan jäävät murskaamon tiloihin siivottaviksi tai siirtyvät malmin mukana rikastukseen. Pienistä öljymääristä ei ole varsinaista haittaa rikastusprosessille.

Tuotannolliset pienet haitat pysäyttävät hetkellisesti prosessin ja/tai ovat suunniteltuja huoltotoimenpiteitä. Ne estävät murskaamon tuotannon, mutta niillä ei ole varsinaista rikastamon toiminnan hättävää vaikutusta. Tällainen haitta voidaan korvata rikastuksessa välivaraston avulla.

Suuret haitat esiintyvät VVA-taulukossa kaatotaskulla, syöttimellä ja leukamurskaimella. Pitkittyessään haitat vaikuttavat tuotantoon ja lisäävät ulkopuolisia kustannuksia muun muassa mobiilimurskainyksikön käytössä.

Näitä haittoja pyritään estämään muun muassa murskalla ja syöttimellä tehokkaan huollon avulla ja värähtelymittauksilla. Myös operaattoriseurantaa suoritetaan kaikilla suuren haitan alueilla muun muassa säännöllisen silmämääräisen tarkastuksen avulla ja jatkuvalla kameravalvonnalla.

9.2. Tapaturmariskit

VVA-taulukon liitteessä on kirjattu tapaturmariski erityisesti kaatotaskun ja syöttimen osalta, koska tukkeutuessaan toimilaitteet joudutaan tyhjentämään, jolloin monessa toimenpiteessä operaattori saattaa altistua tipahtavan lohkarin vaaraan.

Tätä pyritään minimoimaan käyttämällä aukaisu- ja tyhjennystoimissa aukaisukoukkuja rammerissa (hydraulikkavasara) ja ulkopuolisissa koneissa. Äärimmäisessä tapauksessa kaatotaskua voidaan joutua tyhjentämään ja avaamaan porakaluston tai jopa räjähteiden avulla.

Jos jokin osa-alue saavuttaa riskiarvioinnissa suurimman arviointiluokan, esimerkiksi kuolemaan johtavan riskin, sen luokittelu kohoaa suoraan korkeimmalle riskiluokittelutasolle riippumatta siitä, ovatko kohteen kokonaispisteet ylittäneet kriittiseksi määritellyn raja-arvon.

10. INVESTOINTISUUNNITTELU

Investointisuunnittelussa pyritään miettimään niitä vaihtoehtoja, joilla taulukon 5 mukaisia häiriötoimenpiteitä tulisi vähentämään tai eliminoimaan kokonaan ja kuinka kriittisyysluokittelua voitaisiin laskea alaspäin. Kriittisyystaulukon mukaan jokainen tarkasteltu kohde ylittää siedetyn 4000 pisteen rajan, jolloin ne tullaan ottamaan jotenkin huomioon suunnittelua aloitettaessa.

10.1. Hydraulikkavasaran muutosehdotukset

Murskaamossa seulan yläpuolella sijaitseva kivivasara on ehkä eniten kuormittunein toimilaite koko murskaamossa. Se ilmenee JDE:stä suodatettujen vikaprosenttien perustella, koska viat kertovat siitä, että kyseessä on yleensä kulumisen ja mekaaninen rasitus.

Valmistaja antaa käyttöolosuhtelämpötilaksi - 20 °C ... 80 °C. Jos öljyn lämpötila laskee alle 0 °C, se täytyy esilämmittää ennen kuin puomi- tai vasaratyöskentely voi alkaa. Käytön aikana öljy pysyy lämpimänä. /8/

Kuitenkin Kittilän olosuhteissa joudutaan toistuvasti tilanteisiin, jossa hydraulikkavasaraa joudutaan käyttämään alle - 20 °C:n lämpötilassa, ja tämä on osittain edistämässä kohteen vikaantumista.

Vastaavasti seulan aukkoko on suhteellisen tiheä syötettyyn malmiin nähden ja näin ollen malmi kasaantuu liian helposti seulan päälle eikä virtaa siitä painovoimaisesti lävitse. Tästä syystä vasaralla joutuu toistuvasti puhdistamaan seulan päällystää ja rikkomaan kiviä seulaa vasten, joka lisää vasaran käyttötunteja ja näin ollen myös lisää komponenttien kulumista.

Seulaan päälle ajettavaa keoksi kasaantuvaa malmia joudutaan myös levittämään vasaran puomilla tehden sivuttaista laahaavaa liikettä, joka lisää mekaanista rasitusta muun muassa puomille ja puomin liitostapeille.

Puomin tappien löystyessä rasitus alkaa kohdistua myös puomia liikuttaviin sylintereihin lisäten poikittaista rasitusta. Tämä rasitus osaltaan auttaa sylintereiden tiivisteiden kulumista ja aiheuttaa vuotoja vasaran sylintereillä.

Vasara on toiminnalliselta kannalta lähestulkoon optimaalisessa paikassa, joten varsinaista lisämuutosta ei kannata tehdä vasaralle itselleen. Muutos kohdistuu pelkästään vasaran ohjaus-/hallintatiloihin ja hallinnan automatisointiin (kuva 10).



Kuva 10. Vasaran hallintatila.

Nykyisellään automatisointi on ollut lähes mahdoton toteuttaa, koska nykyinen seulatiheys vaatii vasaralta niin sanotun puomipuhdistuksen, johon tätä laitetta ei ole tarkoitettu.

10.2.Seulan muutosehdotukset

Edellisessä kappaleessa tuli ilmi, että seulan nykyinen aukkokoko on liian tiheä, koska isommat lohkat tukkivat seulan ja näin myös ohut kiintoaines jää sulan päälle. Uutena muutoksena tilanteen ratkaisemiseksi on, että laajennetaan seulan koko suoraan 800 mm x 800 mm aukkokoolle. Toimenpide saa aikaan sen, että yhä suuremmat kivet pääsevät tipahtamaan kaatotaskun pohjalle pitäen seulan puhtaana ja näin ollen hienompikaan kiintoaines ei jää kasaantumaan seulan päälle, vaan valuu suoraan kaatotaskuun.

Toimenpide vähentää hydrauliikkavasaralla tehtävää puhdistustyötä ja myös rikottavien kohteiden määrä vähenee huomattavasti. Muutoksen myötä seula päästää yhä suurempia lohkatia tipahtamaan kaatotaskuun ja sen pohjalla olevasta 1200 mm leveästä purkuaukosta suoraan syöttimen päälle aiheuttaen lisää mekaanista rasitusta syöttimelle ja lisäksi kaatotaskun holvaantumisriskin vaaraa.

10.3.Muutosehdotukset kaatotaskulle

Teoriaosuuden kappaleessa 4 on esitelty erityyppisiä kaatotaskuja ja siellä on myös mainittu, että useampi purkuaukko vähentää siilon eli kaatotaskun tukkeutumista (kuva 11). Samassa kappaleessa on kerrottu, että malmi pyrkii kasaantumaan pyramidin muotoisiin kasoihin, joiden kärki kulma on noin 100 astetta. Vastaavasti kylkikulmat ovat noin 40 astetta.

Teorian perusteella voidaan jakaa kaatotaskun pohja kahteen eri purkuaukkoon, jonka molempien aukkojen pohjat ovat 40 asteen viisteessä auttaen malmin siirtymistä syöttimelle.



Kuva 11. Umpeen muurautunut kaatotasku ja lisäksi seulan puolissa roikkuu maanalaisen malmin suojaverkkoa, joka tulee olemaan tulevaisuuden ongelma murskaukselle.

Kahden siilon syöttöpohjan välissä oleva kolmion muotoinen kulutusaloilla suojattu palkkirakennelma, jonka kärkikulma on noin 100 astetta ja kannan leveys 1200 mm, pyrkii estämään seualta tipahtavia lohkareita joutumasta suoraan syöttimelle ja aiheuttamasta voimakasta ei-toivottua mekaanista iskuä syötinpöydälle. (Liite 4).

Syöttimelle lisättävä oma syöttösuppilo muuttaa oleellisesti kaatotaskun merkitystä, sillä tulevaisuudessa syöttimelle varattava varasto tulisi olemaan suoraan syöttimen päällä ja nykyinen kaatotasku tulisi ikään kuin jakamaan syötettävän murskan kahdesta suunnitellusta aukosta.

10.4.Syöttimen muutosehdotukset

Syöttimen investointiehdotus on, että rakennetaan oma suppilo, joka kerää kaatotaskun purkuaukoista tulevat malmilohkareet suoraan syöttimelle ottaen vastaan lohkarista tulevan mekaanisen kuorman ja tasaten lohkarvirran syöttimelle sopivaksi. Tällöin syöttimen suppilo tulisi määräämään varastoinnin koon ja tasaamaan murskalle tulevaa syötevirtaa.

Uusi kaatotaskun pohja estää voimakkaan iskumaisen rasituksen syöttimelle ja vaimennuksen lisäämiseksi voidaan kokeilla Hardox-palojen sijasta kumipäällysteisiä kulutuspaloja. Näiden palojen joustava pinta estää jään kertymisen syöttimen pohjaan ja osaltaan lisää syöttimen tehokkuutta.

Samalla syöttimen syöttötehoa voidaan lisätä muuttamalla syöttimen kulmaa paremmin syöttäväksi nykyisestä 0 asteen kulmasta 1 asteeseen. Tämä toimenpide on mahdollista tehdä nykyisessäkin kokoonpanossa ja on yksi edullisimmista toimenpiteistä, joka on otettu jo käyttöön kuvan 12 mukaisesti.



Kuva 12. Syöttimen ja jousipakan alle on asennettu korotuspala, joka kallistaa syöttimen pöytää noin 1 asteen verran.

Muutos saadaan aikaan lisäämällä tärysytin syöttöpäähän noin 150 mm korotus, jolloin syötinpöytä kääntyy yhden asteen kulmaan. Muutos saa aikaan sen, että malmi kulkeutuu jouhevammin kohti murskainta.

Syötin vaihteistossa on löydetty tarkastelun yhteydessä vikoja ja vaihteisto on jouduttu uusimaan yhdestä kahteen kertaan vuodessa. Tämä ei anna kokonaisuudessaankaan kovinkaan luotettavaa kuvaa syöttimestä, joten sen vaihtoa eri tyyppiseen kannattaisi harkita. Uuden tyyppinen syötin tulisi olemaan hieman isompi ja se mahdollistaisi myös murskan kapasiteetin noston suuremmaksi. Mikäli murskan kokoa aletaan kasvattaa, tulee syötin kokoa ja tyyppiä harkita uudelleen.

10.5. Murskaimen muutosehdotukset

Murskaimelle ei varsinaisesti tehdä mitään muutoksia. Nykyinen murskain toimii hyvin ja on toiminnoiltaan luotettava, mutta seulan aukkojen koon kasvatus voi vaikuttaa murskaimen toimintaan sen verran, että yhä suuremmat malmilohkareet pääsevät murskaimelle ja taas se vaikeuttaa murskaimen luotettavuutta.

Teoriaosan taulukossa 3 on esitetty, että C125-koon murskaimelle syötettävän malmilohkareen koon tuli olla noin 610 mm ja uudistetun seulan koko on noin 800 mm x 800 mm, mikä mahdollistaa paljon isompien lohcareiden kulkeutumisen murskaimen syöttimelle. Tämä voi tulla haasteeksi nykyiselle kitakoolle, joka on 1250 mm x 900 mm.

Jos syötin tyyppiä lähdetään kasvattamaan, joudutaan murskaimen kidan yläpuolella sijaitsevaa syöttölaatikkoa muuttamaan uudelle murskalle sopivaksi. Tämä vaihtoehto suosii uuden murskaimen hankkimista murskalle.

Uuden murskaimen hankintaan tulee suhtautua varoen, koska se muuttaisi oleellisesti nykyistä murskaamon rakennetta. Esimerkiksi syötin ja muut sen yläpuoliset rakenteet nousisivat ylöspäin murskan kasvaessa C125:stä C140:ksi.

Jotta vältettäisiin murskan syöttimen tukkeutuminen isoista malmilohkareista, on murskalle voitava asentaa toinen kauko-ohjattu hydraulinen vasara, jolla voidaan rikkoa syöttimeltä tulevat suuret lohkarit pienimmiksi ja näin estää murskan tukkeutuminen. Tätä vasaraa voitaisiin ohjata vastaavasta tilasta kuin seulan yläpuolella olevaa vasaraa. Näin murskaus hoituisi yhdestä ja samasta pisteestä eikä lisäisi operointityötä.

Uudella murskalle asennetulla vasaralla voidaan tulevaisuudessa myös estää murskan syöttimen tukkeutumista, joka mahdollistaa murskan edestä avoin ketjuilla suojattu syöttösuppilo.

10.6. Murskaamorakennuksen muutosehdotukset

Yhtenä suurimpana ongelmana on murskaamon rakenteen avoimuus, joka mahdollistaa vapaan ilmavirran kulkeutumisen tasoilta tasoille aiheuttaen koko murskaamoon savupiippu-efektin. Piippuilmiö kuljettaa ilmaa murskaamon sisällä alhaalta ylöspäin, johtuen osittain siitä, että prosessissa ja laitteiden ylläpitolämmityksissä syntyvät lämpimät ilmavirrat kiihdyttävät vetoa murskan rakenteissa. Vastaavasti taas keväällä ja kesällä lämpiävä ulkoilma pyrkii nousemaan ylöspäin. Efekti ilmenee yleensä hyvin monissa murskalta otetuissa valokuvissa, koska niissä näkyy salaman tallentamia kiteitä ilmassa. Kiteiden määrä riippuu muun muassa ajankohdasta ja lämpötilasta. Toinen hyvä esimerkki on se, että ilmavirrassa kulkevat pölyhiukkaset, jotka ovat joutuneet pois rakenteen aiheuttamasta pääilmavirrasta, kertyvät tasaisille pinnoille aiheuttaen likaantumista.

Murskaamolla on pölypoistolaitteisto, mutta rakennuksen ollessa avoin pölynpoistolla ei ole mahdollisuutta poistaa kaikkea murskauksesta syntyvää pölyä, vaan pöly kulkeutuu rakenteessa kulkevan ilmavirran mukana. Pölystä on haittaa kaikille toimilaitteille. Se vanhentaa ennen aikaisesti öljyjä, kiinnittyy rasvapinnoille ja estää näin voitelua. Lisäksi pölyn tunkeutuminen sähkölaitteisiin aiheuttaa vikoja ja häiriöitä muun muassa ohjauksissa ja instrumenttilaitteissa.

Toisaalta jatkuva pöly aiheuttaa ongelmia työsuojauksessa, koska ohut pöly tukkii helposti kaikki hengitysilmailla toimivat hengityssuojaimet. Moottoroidut maskit eivät välttämättä

sovellu talviseen käyttöön kovinkaan hyvin. Lisäksi kerääntyneet hiukkaset estävät ylös kiivettävissä rappusissa varman pito-otteen saamista kaiteista ja voivat aiheuttaa lipeämisen tai luistamisen vaaraa.

Muutokseksi alustavasti olisi hyvä segmentoida tasot toisistaan erilleen esimerkiksi väliseinin ja lattioiden osin kuin se on mahdollista ja järkevää. Tällä toimenpiteellä tehostettaisiin muun muassa pölyn poistoa ja estettäisiin rakenteen virtauksen syntymisen alhaalta ylöspäin. Väliseinät estäisivät pölyn siirtymistä avoimeen rappukäytävään, joka on ylhäältä alas asti avoin tila.

Toinen oleellinen ongelma on murskaamon rakennus, joka on teräsristikkorakenteinen, jolloin sen ominaisuus vaimentaa mekaanisten koneiden värähtelyä on suhteellisen alhainen, ja näin ollen koneiden aiheuttamat värähtelyt esiintyvät rakenteissa toistuvana värähtelynä. Suurimpana värähtelyn aiheuttajana on tärysyötin, joka on kokonaisuudessaan sijoitettu ristikkorakenteisen välitasanteen päälle. Tärysyötin aiheuttaa lukuisista sivutuennoista huolimatta tasaisen värähtelyn rakenteisiin. Tämä värähtely johtuu kaikkiin murskaamon rakenteisiin ja myös automaatiotiloihin.

Tämän tyyppinen värähtely on olennaista täryseulalle, jonka rakenne on tehty värähtelemään epäkeskon vaihteiston ja jousien avulla. Syöttimen värähtelyn vaimennusta on vaikea saada aikaan nykyisellä rakenteella.

Rakenteiden värähtelyä voitaisiin helpottaa esimerkiksi lisävaimennuspaloilla, syöttimen alustan valamista betonilla tai vaihtamalla syöttimen mallia esimerkiksi vaunutyyppiseen syöttimeen, jossa liike on huomattavasti tasaisempaa ja rauhallisempaa.

Betonivalaminen ei ole kovinkaan todennäköistä, koska syötin on tyypiltään täryseulasyötin ja sen alapuolella sijaitsevat ohuen materiaalin syöttösuppilot, jotka eivät kylläkään ole nykyisellään käytössä kulutusaloilla suljetun pohjan vuoksi.

10.7. Työskentelytilat

Murskaamorakennuksessa ei ole varsinaisesti työskentelytiloja muualla kuin hydraulikkavasaran ohjaamossa. Tämä tila tulisi pystyä muuttamaan palvelemaan mahdollisesti kahden erillisen vasaran käyttöä ja tilaan olisi myös hyvä rakentaa ilmastointi, jotta murskaoperaattorin ei tarvitse käyttää kaiken aikaa hengityssuojainta työskennellessään hydraulikkavasarella. Lisäksi uusi ohjaamo tulisi varustaa tasaisella lämmityksellä. Näin voidaan lisätä työviihtyisyyttä murskaamalla.

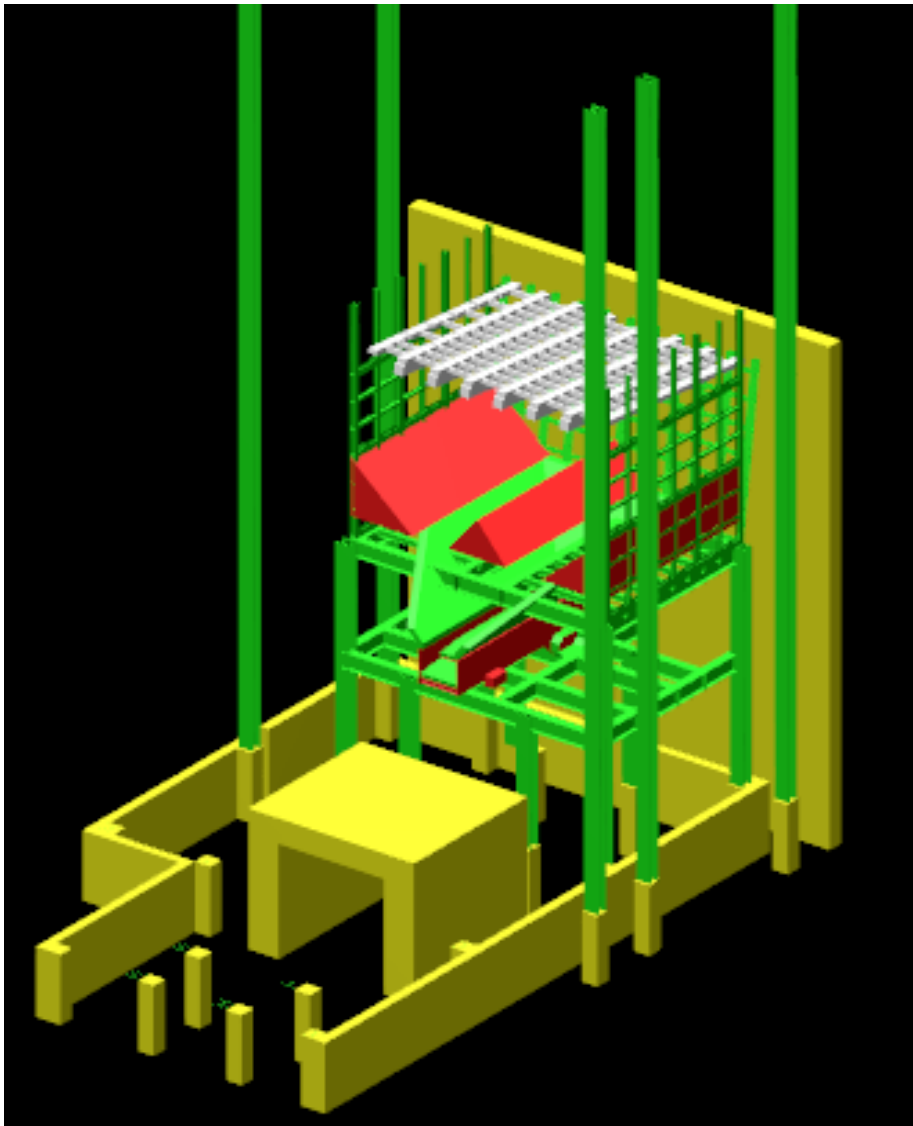
10.8. Malmin jäätyminen

Tulevaisuudessa malmin jäätymistä kaatotaskuun tullaan estämään sekä kaatotaskun pohjan kaltevuutta muuttamalla että lisäämällä uusiin kallistuselementteihin lämmityksiä. Lämmitys voidaan toteuttaa asentamalla kallistuksen runkobetoniin sulanapitokaapeleita, joiden tehtävänä on pitää betoniin kiinnitettyjen kulutuspalojen pintalämpötila yli 0 °C:n yläpuolella. Vastaavaa lämmitystä voidaan harkita myös syöttimeen asennettavaan syöttösuppiloon, jolloin sen rakenne joudutaan suunnittelemaan sulana pidettäväksi.

Varsinaisen syöttimen pohjan jäätymistä tullaan estämään kappaleen 9.6 esitetyillä kumisilla kulutuspalloilla, joka kykynevat joustavalla pintaratkaisulla murtamaan pohjaan kiinnittyneen jään.

10.9. Muutosehdotusten havainnollistaminen

3D-suunnitteluohjelmalla voidaan rakentaa selvitystyön perusteella kokonaiskuva, jossa ilmenevät ne toimenpiteet, joilla voidaan tulevaisuudessa vaikuttaa parantavasti murskaamon toimintaan (kuva 13).



Kuva 13. 3D-kuva murskaamon muutoksista./4/

Kaatotaskuun tehtävät muutokset kuvassa 13 on esitetty punaisella, ja ne jakavat kaatotaskun pohjan kahteen yhtä suureen purkuaukkoon kappaleen 10.3 investointisuunnitelman mukaisesti. Kun taas liitteessä 4 on 3D-kuva vanhasta kaatotaskun pohjasta, jossa on vain yksi purkuaukko ja sen syöttösuppilo. Lisäksi seulassa on poistettu osa vaakapuolista, mikä kuvaa seulan aukotuksen kasvattamista suunnitelman mukaisesti.

10.10. Suunnittelun riskit

Murskaamalla käytettävä materiaali vaihtelee suuresta lohkarakoista ohueen kultapitoiseen hiekkaan. Malmin materiaalin ominaisuus vaihtelee huomattavasti märästä malmista jäätyneeseen kiintolohkareeseen. Tämä luo jo lähtökohtaisesti suunnittelulle suuria haasteita kuinka käsitellä yleensäkin samanaikaisesti sekä sulaa että jäätympisteiden alla olevaa materiaalia. Materiaalien erilaisuus johtaa kysymykseen kuinka pystytään pitämään sula materiaali jäätyttä siilon rakenteisiin, ja estämään aikaisemmin tapahtunut siilon tukkeutuminen ja holvaantuminen.

Toinen riskitekijä on se, että uudistettu seula alkaa läpäistä isokokoista lohkaraketta kaatotaskuun ja siirtää näin tukkeutumisriskin syöttimelle ja leukamurskaimelle. Voidaan kysyä voiko olla mahdollista, että uuden suunnittelun konstruktion estää nykyisten aukaisumuotojen käytön, esimerkiksi räjähteiden, tukoksen avaamiseksi ja onko tämän tyyppiselle tukokselle mahdollista keksiä turvallista aukaisuratkaisua. Kolmantena riskinä voidaan katsoa, että nykyisin vaaralliseksi luettu syöttimen puhdistustyö on tulevaisuudessa entistä vaarallisempaa tai jopa mahdotonta.

Näiden riskitekijöiden tunnistaminen ja 100 prosenttisesti poissulkeminen on tämän työn osalta mahdotonta, koska on niin paljon tekijöitä, jotka vaikuttavat murskaamon toimintaan ja sen käyttöturvallisuuteen. Näin ollen on todettava, että tämänkaltaisilla muutoksilla tätä prosessin osaa ei saada koskaan täysin riskittömäksi.

10.11. Katsaus tulevaisuuteen

Tulevaisuudessa Kittilän kaivoksen tuotanto siirtyy maanalaiseen toimintaan ja sieltä murskaukseen tuleva materiaali on enenevässä määrin kosteaa malmia. Lisäksi uutena lisäongelmana tulevat olemaan muun muassa rautapitoiset tuotteet, kuten porauskanget ja rusnauspultit sekä betonointiverkot ja betoni. Maanalaiseen toimintaan siirtyminen lisää murskaamolle haastetta, muun muassa kuinka estetään rautaa sisältävien malmilohkareiden joutuminen murskaimeen ja siitä eteenpäin rikastamon kumimattokuljettimille.

Myös betonointibetonista voi tulevaisuudessa tulla ongelma muun muassa rikastamon prosessissa kemikaalivaahdotuksessa, putkistoissa, venttiileissä, seuloilla ja pumpuilla. Oletetaan kuitenkin, että maan alta tulevan louhosmalmin laatu on hieman tasaisempaa ja lohkokoko jää huomattavasti pienemmäksi kuin avolouhoksen tuotannossa.

11. YHTEENVETO

Kaivoksesta löytyi lukuisia muutosta vaativia osa-alueita, mutta suurin huomioitava muutos kohdistui syöttötaskun pohjaan, jolla pyrittiin vähentämään normaalin käytön aikaisia häirtatekijöitä. Oleellinen osa muutoksessa on siinä, että tulevassa rakenteessa malmi ei jää normaalioloissa koskaan stabiiliin tilaan, vaan siihen aina vaikuttaa jonkinlainen siirtävä voima. Tämä voima syntyy joko syöttösuppilon kaltevasta pohjasta tai sitten syöttimen värähtelevästä liikkeestä. Lisäksi muutos estää taas voimakkaan vapaan pudotuksen suoraan syöttimelle ja estää näin syöttimen kulumisen ja iskumaiset kuormitukset.

Murskaamon toiminnan pohjana on toisen lisäpurkuaukon lisääminen kaatotaskulle ja mekaanisen iskun estäminen syöttimelle. Tämä mahdollistaa syötevirran tasaisuuden lisääntymisen syöttimellä ja murskaimella.

Tulevaisuudessa on kiinnitettävä yhä enemmän huomiota mahdollisesti kasvaviin tuotantotarpeisiin ja maan alta tuleviin haasteisiin. Nykyinen murskaamon konstruktio ei välttämättä kykene suoraan vastamaan haasteisiin. Tulevaisuudessa joudutaan harkitsemaan joko laajennusinvestointeja, muun muassa esimurskaukseen, tai kasvattamaan nykyisen murskaamon toimilaitteiden kapasiteettia.

Myös nykyisellä murskaamolla on huonot edellytykset poistaa rautapitoisia esineitä malmin joukosta. Tämä vaatii edelleen kehittelyä, jota nykyisen murskaamon tuotantoprosessiin on vaikea toteuttaa.

Vaikka työstä oli tehty keväällä 2010 juurisyyanalyysi, niin työn ongelmaksi tuli kuitenkin löytää ne todelliset viat ja häirtatekijät, jotka pääsääntöisesti aiheuttavat ongelmia tuotannossa. Juurisyyyn löytäminen ei ollutkaan aivan niin ongelmaton kuin olisi voinut kuvitella. Häirtatekijöitä oli suhteellisen paljon verraten toiminnalliseen aikaan ja työtilausten määrään. Lisäksi töiden kirjautuminen järjestelmään oli hyvin yksilöllistä ja näin ollen työmääräinten välistä yhtäläisyyttä oli vaikea löytää.

Työvaiheiden kirjaamisen eroavaisuudet näkyvät erityisesti siinä, että kappaleen 8 piirakkadiagrammit hajoavat voimakkaasti pieniin eri kokonaisuuksiin ja ongelmien kohdistuminen yksittäisiin kohteisiin hävisi. Tästä johtuen myös samankaltaisten töiden toistuvuus jäi vähäiseksi eli samasta työstä oli voitu kirjata kaksi erilaista työmääräintä. Toisaalta vuoromestareiden lokikirjasta kävi selvästi esiin käytettävyyden ongelmat ja niiden ratkaisujen ongelmallisuus. Näissäkin ”kommenteissa” selvisi varsinainen kuvaus suhteellisen helposti. Toisaalta ongelmakuvauksen liittäminen ja ajoittaminen ja ongelmakeston määrittäminen oli todella vaikeaa, jopa mahdotonta.

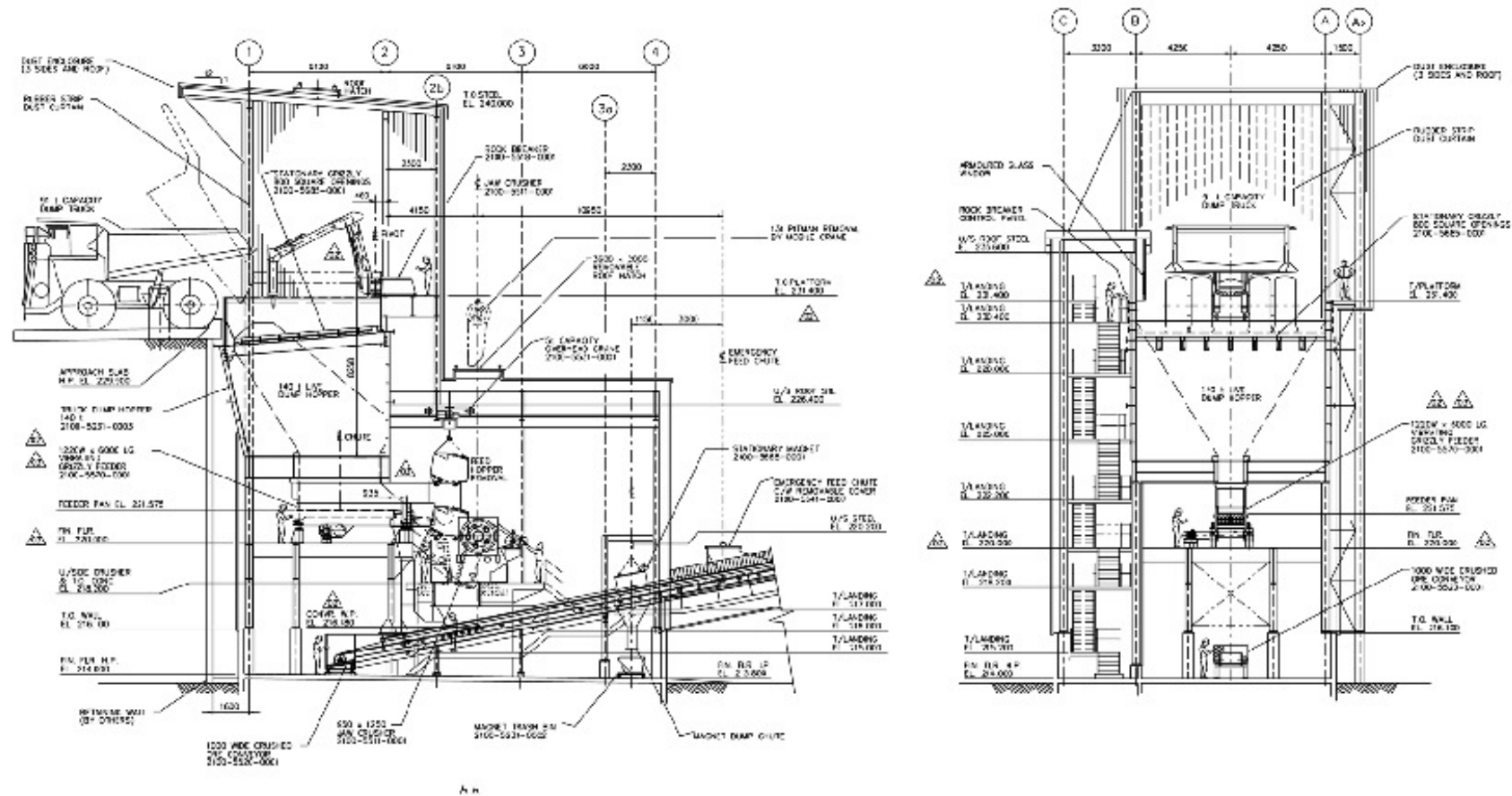
12. LÄHDELUETTELO

- /1/ Agnico- Eagle, Murskan moottorin käyntitiedot, Kittilän kaivos, Agnico-Eagle Finland - Kittilän kaivos, 2010.
- /2/ Agnico-Eagle, Yritysesite, Agnico-Eagle Finland Kittilän kaivos, 2010.
- /3/ Hukki, R. T., Mineraalien hienonnus, 3. Painos, Kustannusyhtiö Otava, 1964.
- /4/ Kunnossapitoyhdistys ry, Kunnossapito, julkaisusarja n:o 10, 3. painos, KP-media Oy, 2006.
- /5/ Kunnossapitoyhdistys ry, Mikkonen Henry, Kuntoon perustuva KUNNOSSAPITO, käsikirja, 1. painos, KP-media Oy, 2009.
- /6/ Metso Minerals, Jaw Crusher Nordberg C 125, s/n 365260, Metso, 19.9.2007.
- /7/ Sandvik Mining and Construction Oy, Tekniset tiedot, Tärysyötin SV1262 T5804, rev. B, Sandvik, 2007.
- /8/ Sandvik Tamrock Corp., Tekniset tiedot, E 68 STD, Vity, City-JET, Sandvik, 2005.
- /9/ SNC Lavalin Engineers & Constructors, Kittilän kaivos Prosessikuvaus, Agnico-Eagle Finland - Kittilän kaivos, 2008.

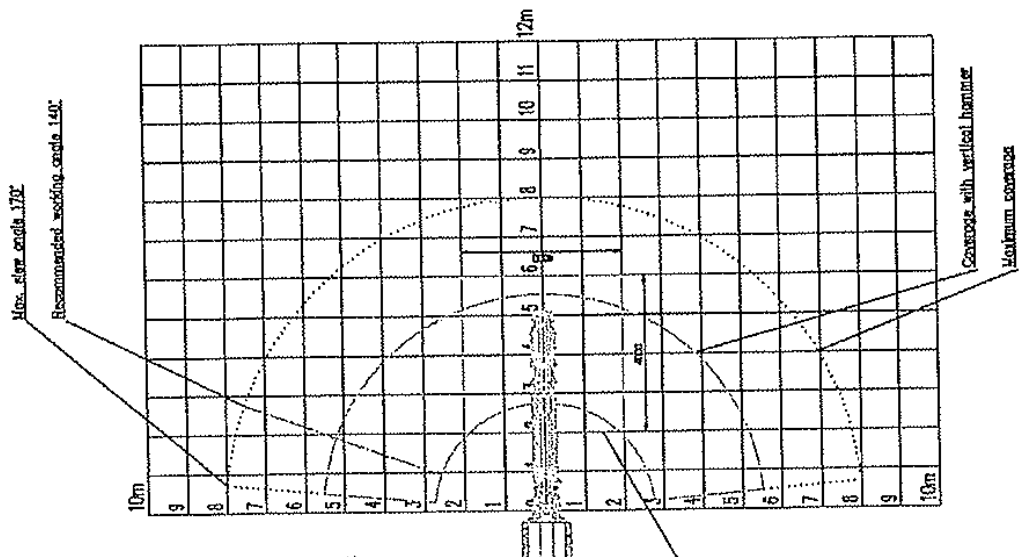
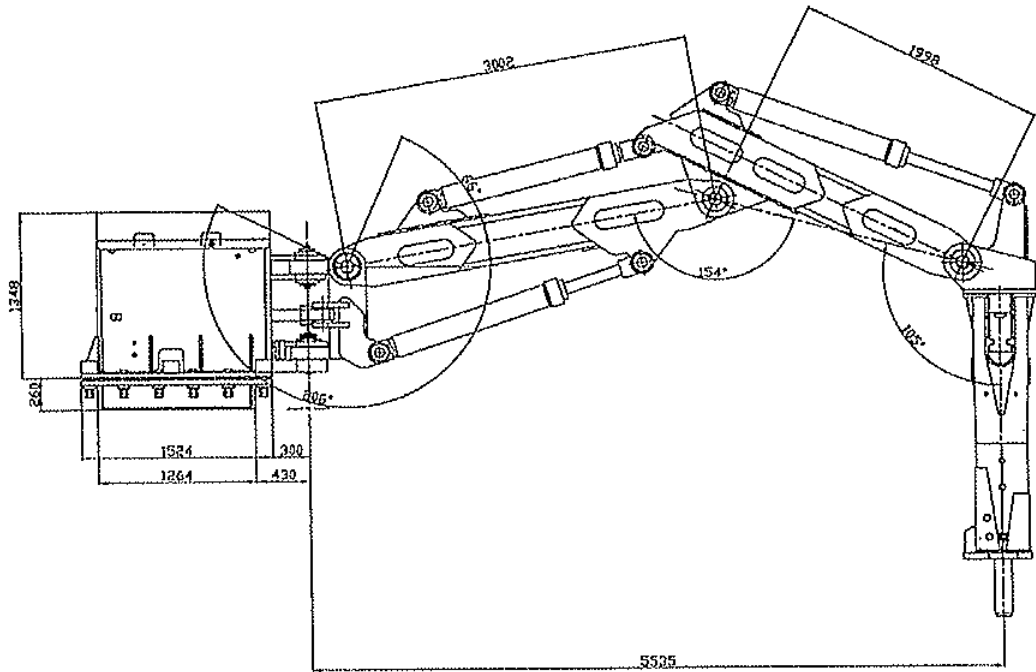
13. LIITELUETTELO

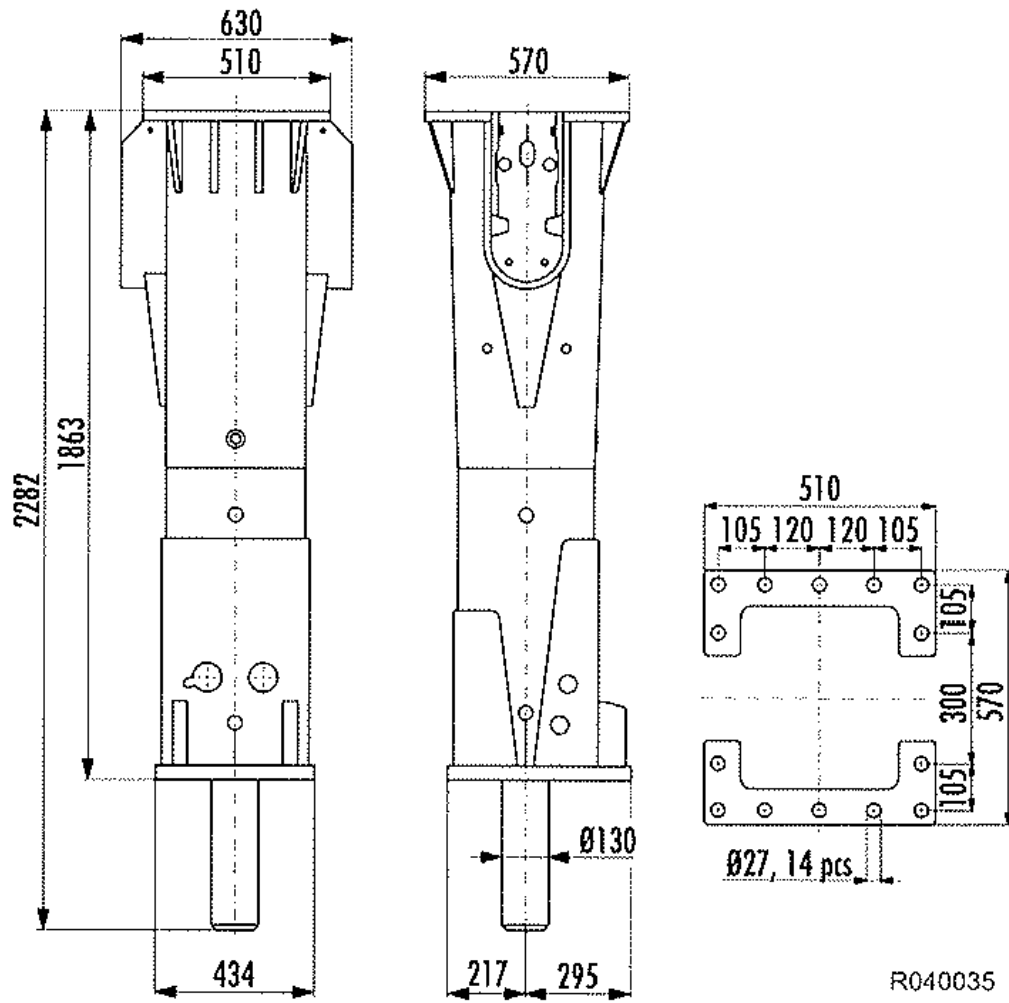
Liite 1	Murskaamon layout
Liite 2	Hydrauliikkavasaran mitat ja ulottuvuus
Liite 3	Hydrauliikkavasaran öljyn vaatimukset
Liite 4	3D-kuva kaatotaskun rakenteesta
Liite 5	Syöttimen kuvat
Liite 6	Murskaimen leikkauskuva
Liite 7	Vikavaikutusanalyysi
Liite 8	Hydrauliikkavasaran JDE-listaus
Liite 9	Syöttimen JDE-listaus
Liite 10	Seulan ja kaatotaskun JDE-listaus
Liite 11	Murskaimen JDE-listaus
Liite 12	Syöttimen syöttösuppilon muutoskuva

Murskaamon layout



Hydrauliikkavasaran mitat ja ulottuvuus





R040035

Hydrauliikkavasaran öljyn vaatimukset

YLEISET VAATIMUKSET

Kaivinkoneen hydrauliöljy sopii yleensä myös käytettäväksi tämän tuotteen kanssa. Hydrauliöljyn lämpötilaa on tarkkailtava, koska lisälaitteikäyttö saattaa nostaa hydrauliöljyn lämpötilaa korkeammalle kuin normaalissa kaivuutyössä.

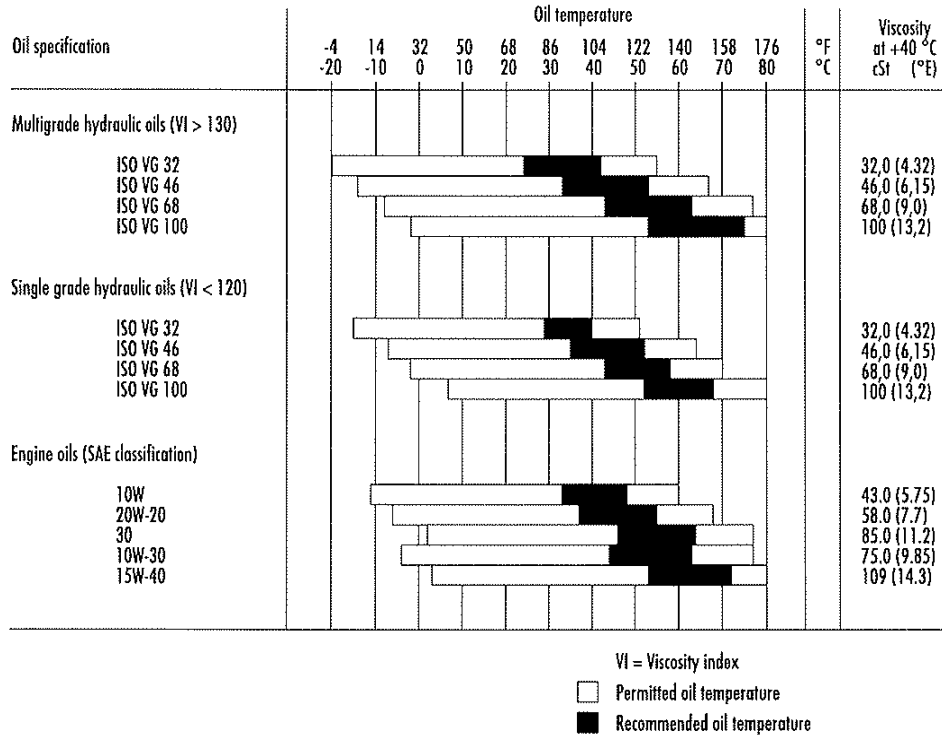
Jos hydrauliöljyn lämpötila ylittää 80 °C, tarvitaan ylimääräinen öljynjäähdytin. Laitteen käytössä öljyn viskositeetin on oltava 1000...20 cSt.

Jatkuvassa käytössä hydrauliöljyn lämpötila tasaantuu tietylle tasolle riippuen olosuhteista ja kaivinkoneesta. Lämpötila tankissa ei saa nousta yli yllä mainitun sallitun lämpötilan.

Vasaraa ei saa käynnistää, jos ulkolämpötila on pakkasen puolella ja öljy hyvin pak-sua. Kaivinkonetta käyttämällä ja siirtelemällä öljyn lämpötila nostetaan yli 0 °C:n ennen vasaratyöskentelyn aloittamista (viskositeetti 1000 cSt tai 131°E).

ÖLJYN OMINAISUUDET

Suosittelvat hydraulioöljyt on esitetty oheisessa taulukossa. Sopivin öljy valitaan taulukosta siten, että öljyn lämpötila on jatkuvassa käytössä suositusalueella, jolloin varmistetaan paras hyötysuhde.



RO20004

Hydraulioöljyn väärän viskositeetin aiheuttamia ongelmia vasarakäytössä ovat:

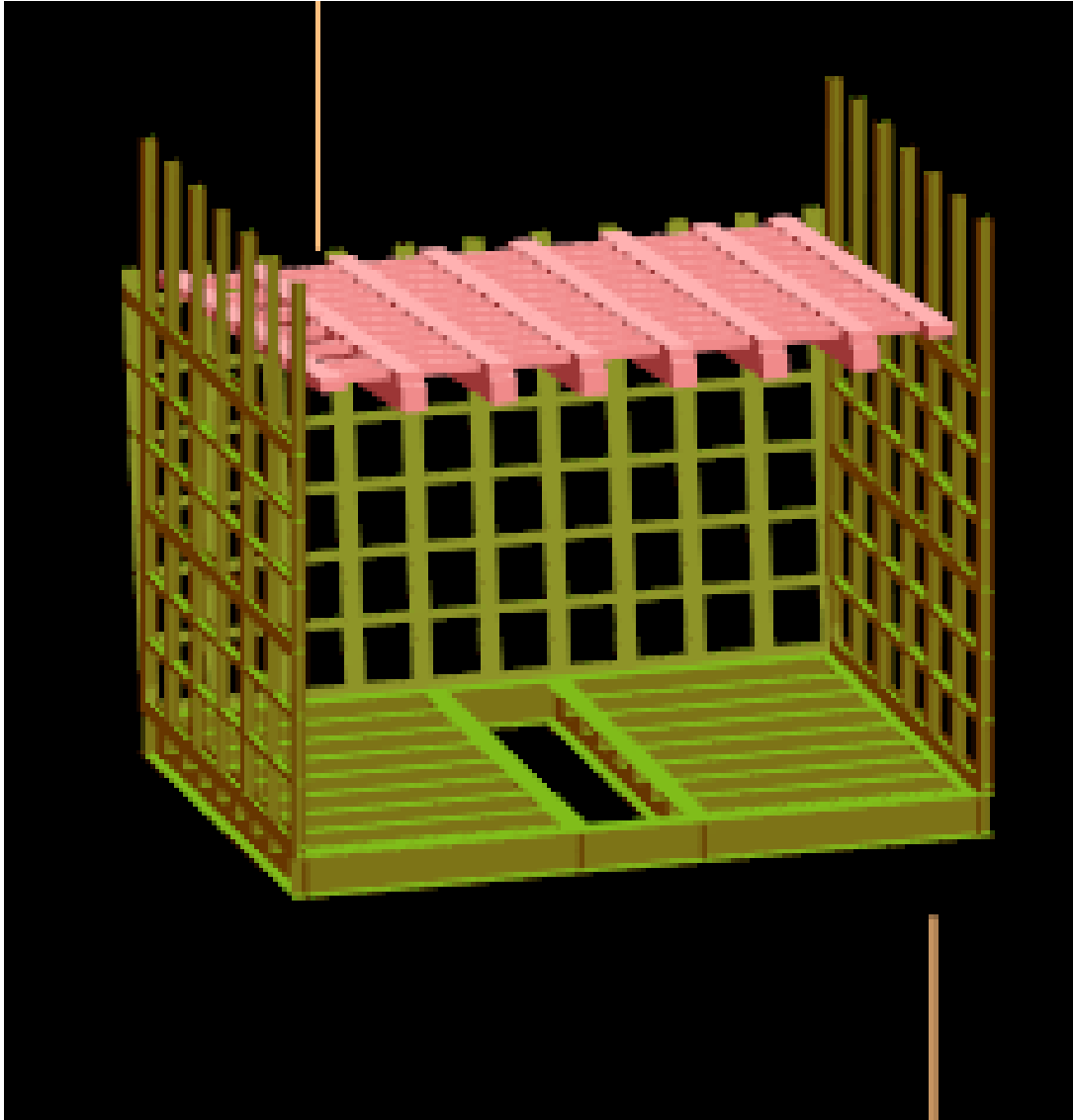
Liian paksu öljy

- Käynnistysvaikeuksia
- Jähmeä toiminta
- Vasara iskee hitaasti
- Kavitaatiovaara pumpeissa ja vasarassa
- Tahmeat venttiilit
- Öljy virtaa suodattimen ohitse, epäpuhtaudet eivät suodatu

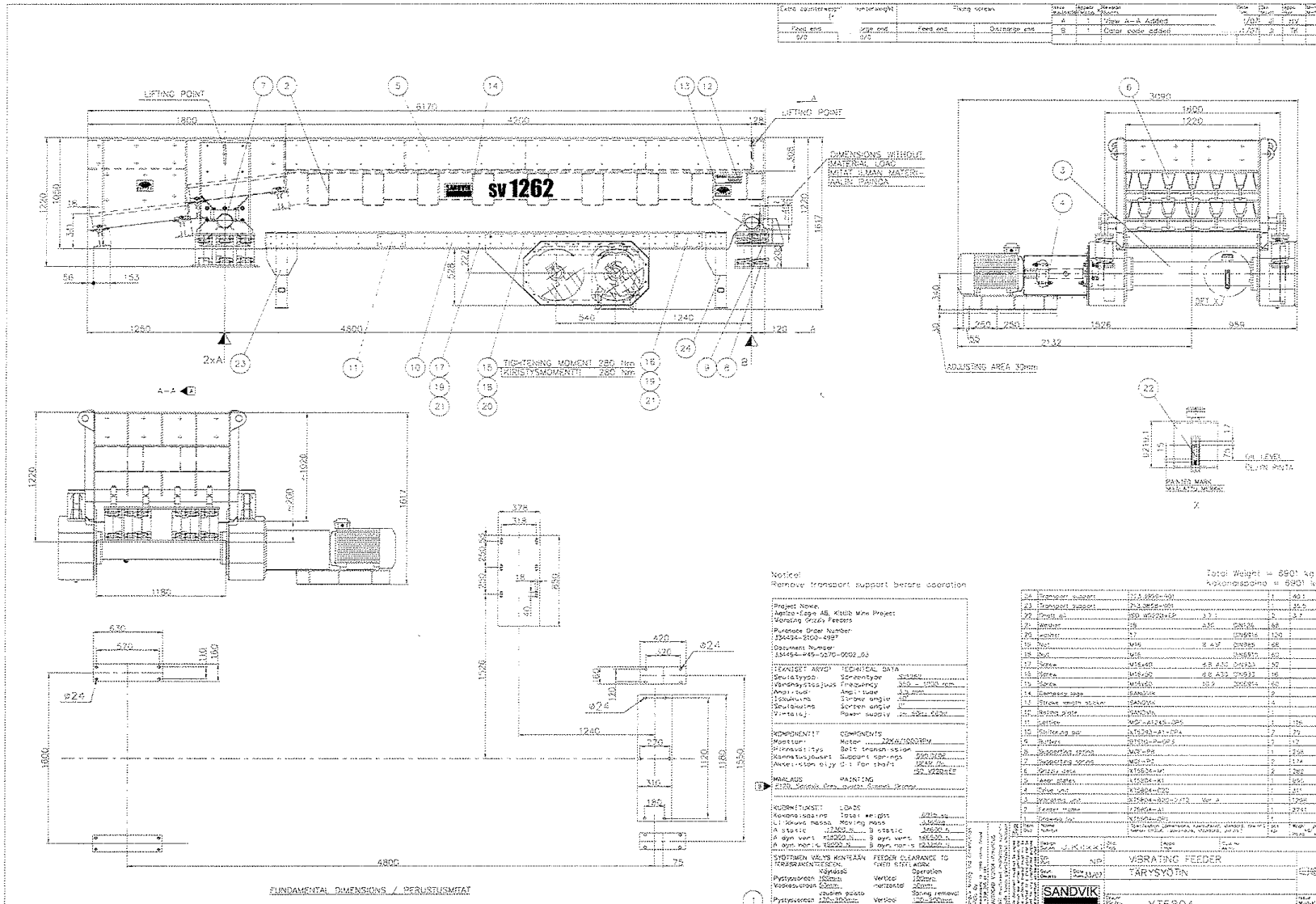
Liian ohut öljy

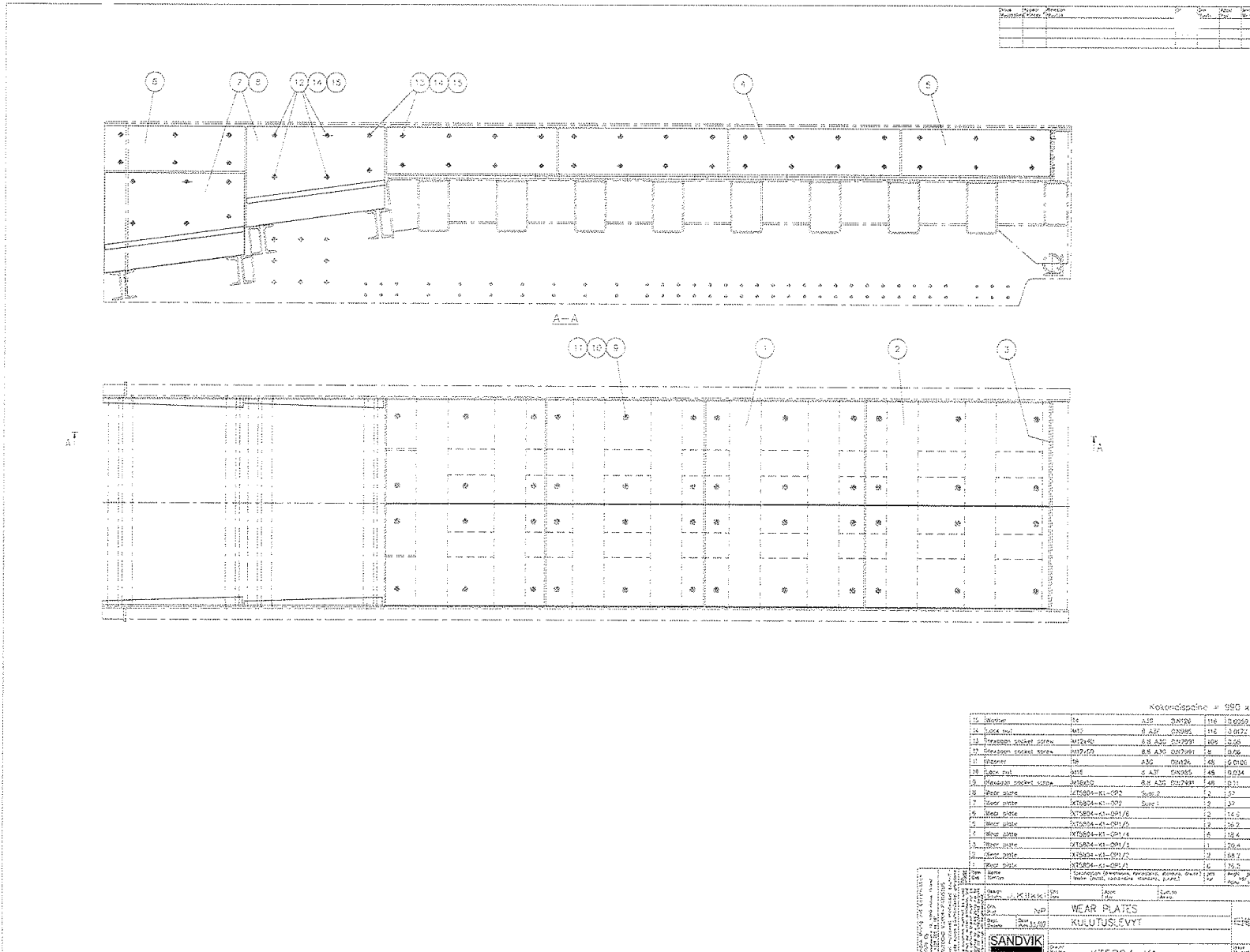
- Hyötysuhde laskee (sisäiset vuodot)
- Tiivistevaurioita, vuotoja
- Lisääntynyt osien kuluminen voiteluongelmien vuoksi
- Vasara iskee epäsäännöllisesti ja hitaasti
- Kavitaatiovaara pumpeissa ja vasarassa

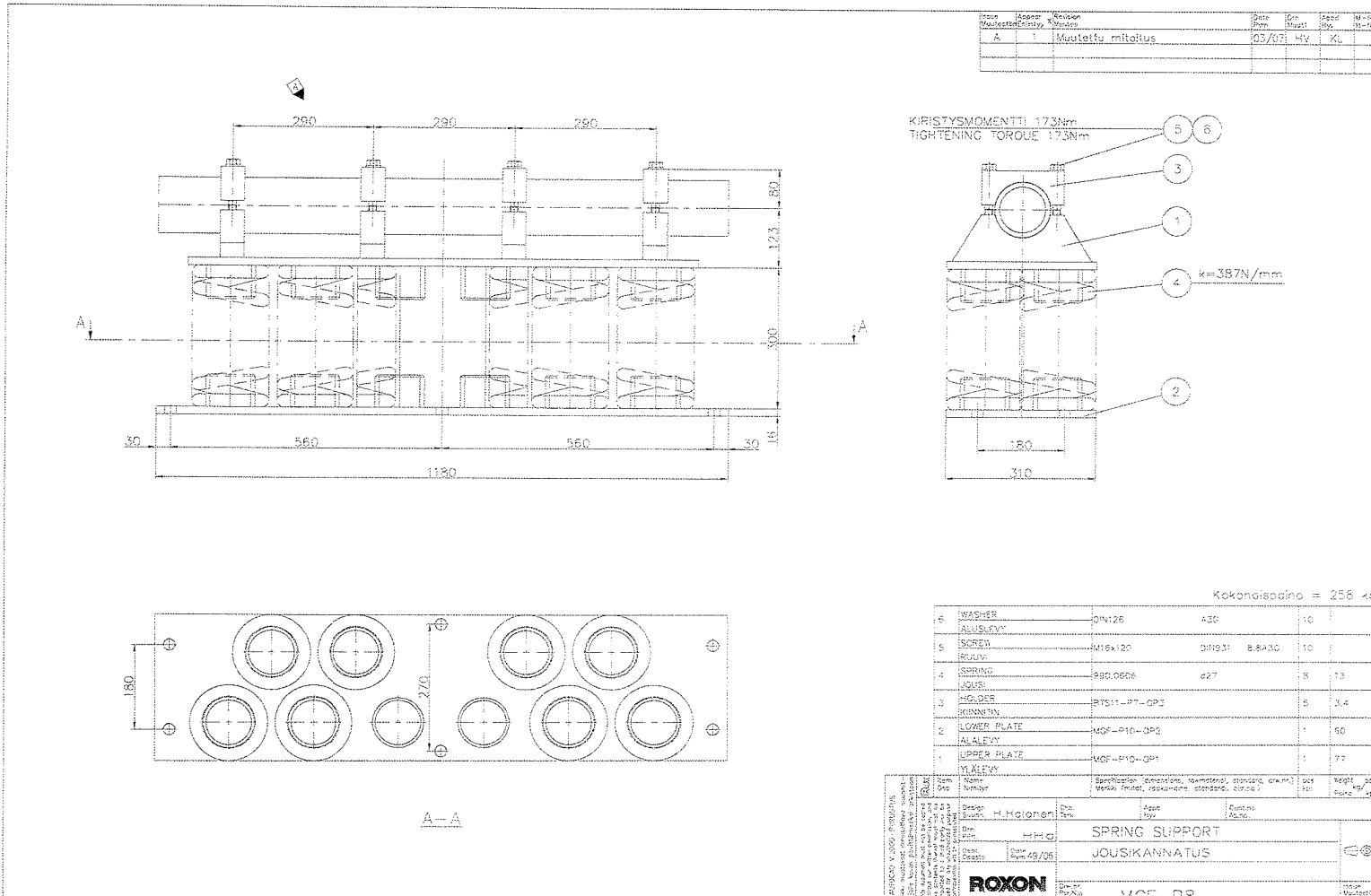
3D-kuva kaatotaskun rakenteesta



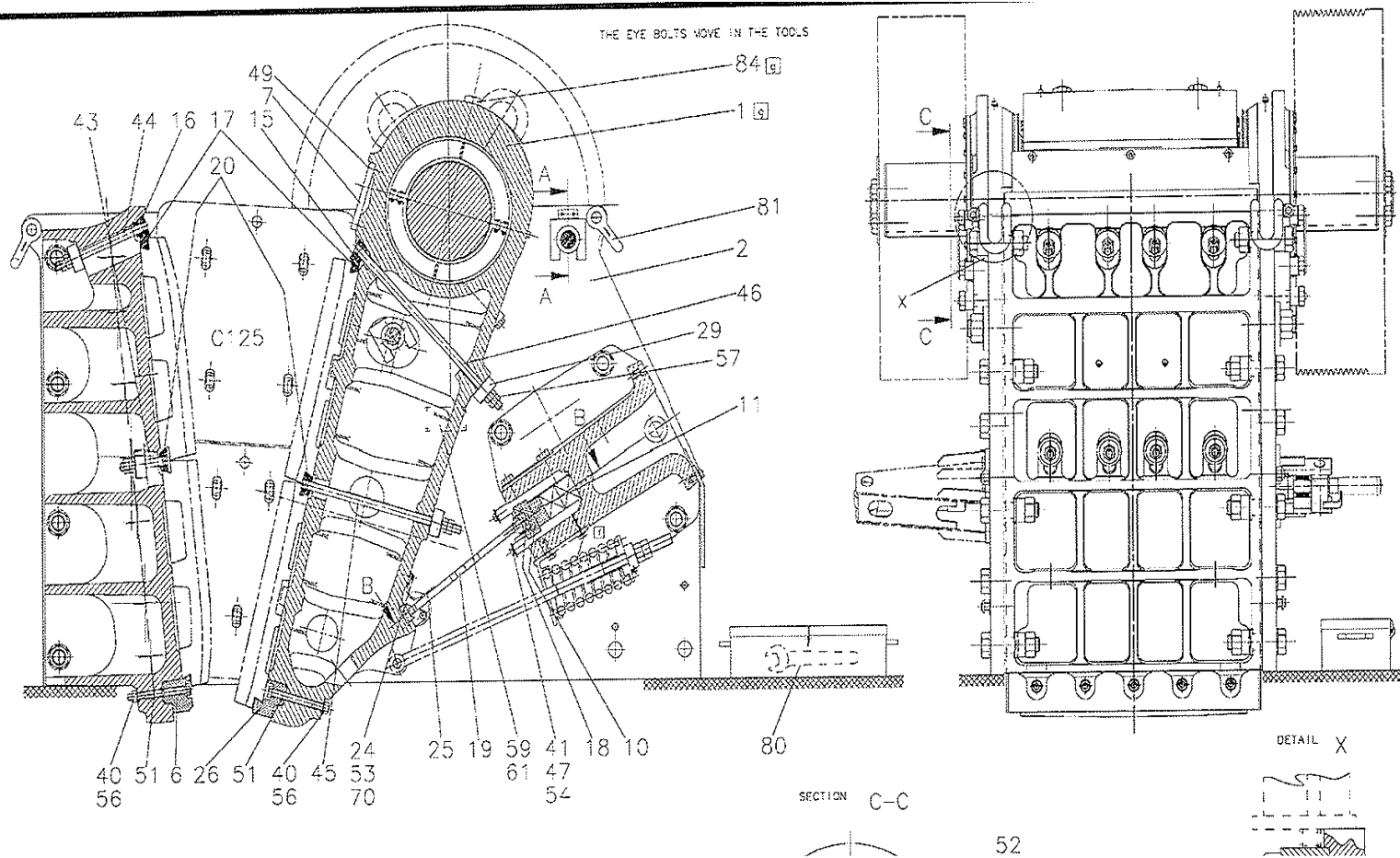
Syöttimen kuvat







Murskaimen leikkauskuva



Vikavaikutusanalyysi

Kohde	Toimenpide	Vika	Vioittumistapa	Vaikutus	Viankehitys	Tuotanto- menetys	Ympäristö- haitta	Tapaturma- riski	Ennalta- ehkäisy		
Seula	Seulassa isoja reikiä	Puolat poikki	Varasa rikkonut puolan Puola kulunut	Syöttötaskuun menee isokokoisia lohkareita	Pitkä	Välillinen	Ei	Ei	Kyllä		
Hydraulivasara	Rammerin ohjausviat	Ei liiku	Magneettiventtili rikki	Liike hidastuu tai loppuu	Lyhyt Pitkä Pitkä	Ei	Ei	Ei	Kyllä		
			Pumppurikko	Klappia ohjauksessa	Pitkä	Ei	Ei	Ei	Kyllä		
			Puomi kulunut	Ei käynnisty	Lyhyt	Ei	Ei	Ei	Ei		
			Sähkövika	Suunta puuttuu	Lyhyt	Ei	Ei	Ei	Ei		
	Vipu poikki	Vääntäminen	Liike hidastuu	Pitkä	Ei	Ei	Ei	Ei	Kyllä		
		Suodatintukos									
	Rammeri vuotaa öljyä	Sylinterivuoto	Synteri rikki	Vuotaa	Pitkä	Ei	Pieni	Ei	Kyllä		
			Putki poikki	öljyä	Lyhyt	Ei	Pieni	Ei	Ei		
	Rammerin piikki rikki	Ei vasaroi	Öljyvuoto	Öljyvuoto	Lyhyt	Ei	Pieni	Ei	Ei		
			Kulunut	Ei iske	Pitkä	Ei	Ei	Ei	Kyllä		
			Holkki kulunut	Ei iske	Pitkä	Ei	Ei	Ei	Ei	Kyllä	
	Rammerin sähkövika	Ei liiku	Ei toimii	Rikkoutuminen	halutulla tavalla	Lyhyt	Ei	Ei	Ei	Kyllä	
Moottori rikki					Lyhyt	Ei	Ei	Ei	Ei		
Sähkökatkos					Lyhyt	Ei	Ei	Ei	Ei	Ei	
Lämpörele					Lyhyt	Ei	Ei	Ei	Ei	Ei	
Rammerin kauko-ohjausvika	Ei liiku	Ei toimii	Varoke		Lyhyt	Ei	Ei	Ei	Ei		
			Akutu loppu	Hälyttää	Pitkä	Ei	Ei	Ei	Kyllä		
			Sähkövika	Ei toimi	Lyhyt	Ei	Ei	Ei	Ei		
Ohjainvika	Ei toimii	Ei toimii	Ohjainvika	Ei toimi	Lyhyt	Ei	Ei	Ei	Ei		
Kaatotasku	Kaatotaskun jäätyminen	Vettä malmissa	Jäätyy	Muurautuu umpeen	Pitkä	Suuri	Ei	Pieni	Ei		
			Talvipakkakanen		Pitkä	Suuri	Ei	Pieni	Ei		
			Seisonut malmi	Tiivistyy	kasaantuu sivuille	Pitkä	Suuri	Ei	Pieni	Ei	
	Kaatotaskun muurautuminen	Iso kivi	Ei toimii	Sulkee tyhjäsaukon		Pitkä	Suuri	Ei	Pieni	Ei	
Isoja kiviä				Muurautuu umpeen	Pitkä	Suuri	Ei	Pieni	Ei		
Laattakiviä					Pitkä	Suuri	Ei	Pieni	Ei		
Tasku täynnä				Pysäytys	Pitkä	Suuri	Ei	Pieni	Ei		
Syötin	Syöttimen jäätyminen	Vettä malmissa	Kivet tarttuvat kiinni	Malmi ei kulje	Pitkä	Suuri	Ei	Ei	Ei		
			Ilmankosteutta	Ei syötä	Jäätyy	Pitkä	Suuri	Ei	Ei	Ei	
	Syöttimen tukkeutuminen	Iso kivi	Ei toimii	Sulkee syötön	Muurautuu umpeen	Pitkä	Suuri	Ei	Ei	Ei	
				Kulutuslevy irti		Pitkä	Suuri	Ei	Ei	Ei	
				Holvaantuminen	Kivet muurautuvat yhtee	Pysäytys	Pitkä	Suuri	Ei	Ei	Ei
	Syöttimen runko rikki	Kivet hioneet	Ei toimii	Kulutuslevy irti	Pysäytys	Lyhyt	Suuri	Ei	Ei	Kyllä	
				Täryvika	Epäkeskopala irti	Seis	Lyhyt	Suuri	Ei	Ei	Kyllä
	Syötin ei tärise	Hammasmenyt	Ei toimii	Rattaat kuluneet	Pysäytys	Pitkä	Suuri	Ei	Ei	Kyllä	
				Sähkövika	Moottori rikki	Pysäytys	Lyhyt	Suuri	Ei	Ei	Ei
Murska	Murskan tukos	Iso kivi	Pysäyttää leuat	Seis	Lyhyt	Pieni	Ei	Ei	Ei		
			Holvaantuminen	Kivet muurautuvat yhtee	Pysäytys	Lyhyt	Pieni	Ei	Ei	Ei	
			Kulutuslevy	Pysäyttää leuat	Huolto	Pitkä	Suuri	Ei	Ei	Kyllä	
	Ei murskaa kunnolla	Leuan säätö muuttunut	Ei toimii	Kappalekoko kasvaa	Huolto	Lyhyt	Pieni	Ei	Ei	Kyllä	
				Leuat kuluneet		Huolto	Pitkä	Pieni	Ei	Ei	Kyllä
	Murskasta kuuluu melua	Sähkövika	Ei toimii	Moottori rikki	Seis	Lyhyt	Pieni	Ei	Ei	Ei	
				Kiilavika	Leuka siirtynyt	Huolto	Lyhyt	Pieni	Ei	Ei	Ei
Murskaamo	Murskaamon sisällä tuulee	Seinät vuotavat	Sylinterivika	Öljy loppunut	Huolto	Pitkä	Pieni	Ei	Ei	Kyllä	
				Sylinteri rikki	Huolto	Lyhyt	Pieni	Ei	Ei	Kyllä	
				Korvakkovika	Huolto	Pitkä	Pieni	Ei	Ei	Kyllä	
				Rakennevika	Värähtelyt	Pitkä	Ei	Ei	Ei	Kyllä	
			Savupiippuilmio	Jäätyminen	Pitkä	Ei	Ei	Ei	Kyllä		

kerta	Order Number	Pr Unit Number	Descriptio Description	Fail Failure Description	Vika tyypit	Status Comment	Order Date	Actual Do	Actual Finis
1	157064	6	5130RBR01 HYDRAULI VIIKOTTAINEN TARK.HYDR.VASARA	VIKOTTAINEN TARK.HYDR.VASARA	Viikkohuolto	OK V.Y	10.6.2008		23.1.2009
1	157072	6	5130RBR01 HYDRAULI KUUKAUSITTAINEN TARKASTUS	HYDRAULIVASARALLE	Kuukausihuolto	OK E.S	10.6.2008		26.1.2009
1	239169	6	5130RBR01 HYDRAULI KUUKAUSITTAINEN TARKASTUS	60 HYDRAULIVASARALLE	Kuukausihuolto	OK	3.6.2009		8.6.2009
1	332965	1	2 5130RBR01 HYDRAULI SÄHKÖKOTELON IMUROINTI	60 LANGATTOMAN OHJAIMEN TESTAUS	Muut	KOTELO IMUROITU	15.4.2010		19.4.2010
1	248230	6	5130RBR01 HYDRAULI VIIKOTTAINEN TARK.HYDR.VASARA	60 VIKOTTAINEN TARK.HYDR.VASARA	Viikkohuolto	OK	7.7.2009		14.7.2009
1	250334	6	5130RBR01 HYDRAULI VIIKOTTAINEN TARK.HYDR.VASARA	60 VIKOTTAINEN TARK.HYDR.VASARA	Viikkohuolto	OK	16.7.2009		22.7.2009
1	250335	6	5130RBR01 HYDRAULI VUOSITTAINEN TARKISTUS	60 HYDRAULIVASARALLE	Vuosihuolto	OK	16.7.2009	486	22.7.2009
1	249172	6	5130RBR01 HYDRAULI ÖLJYANALYYSIN OTTO	60 ÖLJYANALYYSI	Öljyhuolto	OK	10.7.2009		13.7.2009
1	246697	6	5130RBR01 HYDRAULI KUUKAUSITTAINEN TARKASTUS	60 HYDRAULIVASARALLE	Kuukausihuolto	OK	1.7.2009		6.7.2009
1	246610	1	3 5130RBR01 HYDRAULI RAMMERIN PULTTIEN	40 KIRISTYS	Jalustavika	OK	30.6.2009		1.7.2009
1	337006	6	5130RBR01 HYDRAULI KUUKAUSITTAINEN TARKASTUS	60 HYDRAULIVASARALLE	Kuukausihuolto	OK	28.4.2010		11.5.2010
1	339295	1	3 5130RBR01 HYDRAULI RAMMERIN KELLUNTAPAKETIN	60 ASENNUUS	Ohjausvika	OK	4.5.2010	160	6.5.2010
1	253626	6	5130RBR01 HYDRAULI VIIKOTTAINEN TARK.HYDR.VASARA	60 VIKOTTAINEN TARK.HYDR.VASARA	Viikkohuolto	OK	28.7.2009		10.8.2009
1	253627	6	5130RBR01 HYDRAULI KUUKAUSITTAINEN TARKASTUS	60 HYDRAULIVASARALLE	Kuukausihuolto	OK	28.7.2009		10.8.2009
1	343465	1	3 5130RBR01 HYDRAULI TOINEN NOSTO SYLINTERI VUOTAA	60 TOINEN NOSTO SYLINTERI VUOTAA	Sylinterivika	OK	14.5.2010	3451,85	18.5.2010
1	347677	1	3 5130RBR01 HYDRAULI MURSKA	60 RAMMERI EI KÄYNNISTY	Sähkövika	KAUOHJAIN HUOLTOON,	27.5.2010	150	27.5.2010
1	347162	6	5130RBR01 HYDRAULI VUOSITTAINEN TARKISTUS	60 HYDRAULIVASARALLE	Vuosihuolto	OK	26.5.2010	1014	18.7.2010
1	344405	1	3 5130RBR01 HYDRAULI RAMMERI EPÄKUNNOSSA	60 OHJAUKSESSA VIKA. MAHDOLLISESTI OHJAUKSEN HYDRAULIVENTTIILIT JUMITTA.	Ohjausvika	OK	18.5.2010	870	20.5.2010
1	262298	6	5130RBR01 HYDRAULI VIIKOTTAINEN TARK.HYDR.VASARA	60 VIKOTTAINEN TARK.HYDR.VASARA	Viikkohuolto	OK	26.8.2009		4.9.2009
1	262299	6	5130RBR01 HYDRAULI KUUKAUSITTAINEN TARKASTUS	60 HYDRAULIVASARALLE	Kuukausihuolto	OK	26.8.2009		4.9.2009
1	259854	6	5130RBR01 HYDRAULI VIIKOTTAINEN TARK.HYDR.VASARA	60 VIKOTTAINEN TARK.HYDR.VASARA	Viikkohuolto	OK	19.8.2009		25.8.2009
1	258363	6	5130RBR01 HYDRAULI ÖLJYN PUHDISTUSTA	60 SIVUVIRTAUS SUODATTIMELLA 3PV	Öljyhuolto	OK	13.8.2009		24.9.2009
1	263046	1	3 5130RBR01 HYDRAULI RADIO-OHJAUKSEN ASENNUS	60 VANHA KAUKO-OHJAIN POIS JA UUSI RADIO-OHJAIN TILALLE	Ohjausvika	VAIHDETTU	28.8.2009		20.11.2009
1	262713	1	3 5130RBR01 HYDRAULI HAND RAIL BROKE	60 NEAR OF ROCK HAMMER	Ohjausvika	OK	27.8.2009		21.10.2009
1	257886	6	5130RBR01 HYDRAULI VIIKOTTAINEN TARK.HYDR.VASARA	60 VIKOTTAINEN TARK.HYDR.VASARA	Viikkohuolto	OK	12.8.2009		17.8.2009
1	262967	1	3 5130RBR01 HYDRAULI RAMMERIN PETI.	60 PEDIN PULTTEJA POIKKI AINAKIN 3 KPL. EI SAA POIS KUIN POLTTOLEIKKAAMALLA.	Jalustavika	OK	27.8.2009		24.9.2009
1	353462	1	2 5130RBR01 HYDRAULI HYDRAULILETKU VUOTAA	40 VAIHDA LETKU	Letkurikko	OK	13.6.2010		16.6.2010
1	354144	1	3 5130RBR01 HYDRAULI PEDIN TEKO JA	60 ASENNUUS	Jalustavika	OK	15.6.2010	436,16	25.5.2010
1	266264	6	5130RBR01 HYDRAULI VIIKOTTAINEN TARK.HYDR.VASARA	60 VIKOTTAINEN TARK.HYDR.VASARA	Viikkohuolto	OK	9.9.2009		14.9.2009
1	269034	6	5130RBR01 HYDRAULI VIIKOTTAINEN TARK.HYDR.VASARA	60 VIKOTTAINEN TARK.HYDR.VASARA	Viikkohuolto	OK	18.9.2009		21.9.2009
1	269035	6	5130RBR01 HYDRAULI KUUKAUSITTAINEN TARKASTUS	60 HYDRAULIVASARALLE	Kuukausihuolto	OK	18.9.2009		21.9.2009
1	267483	1	3 5130RBR01 HYDRAULI RAMMERISSA TOIMINTAKATKOJA	60 TARKASTA, PIIKIN TARKASTUS/VAIHTO, PULTTIEN KIRISTYS	Piikkivika	OK, KIRISTETTY, PIIKKI VAIHDT.	12.9.2009		21.9.2009
1	274572	6	5130RBR01 HYDRAULI VIIKOTTAINEN TARK.HYDR.VASARA	60 VIKOTTAINEN TARK.HYDR.VASARA	Viikkohuolto	OK	8.10.2009		13.10.2009
1	274573	6	5130RBR01 HYDRAULI KUUKAUSITTAINEN TARKASTUS	60 HYDRAULIVASARALLE	Kuukausihuolto	OK	8.10.2009		13.10.2009
1	271593	1	1 5130RBR01 HYDRAULI VUOTAA ÖLJYÄ SYLINTERISTÄ	60 TARVIS VARMAAN KORJATA PIAN	Sylinterivika	OK	27.9.2009		7.10.2009
1	275551	1	3 5130RBR01 HYDRAULI SIVUVIRTAUS SUODATTIMEN ASENNUS	60 SIVUVIRTAUS SUODATTIMEN ASENNUS	Öljyhuolto	OK	12.10.2009		26.10.2009
1	271581	1	3 5130RBR01 HYDRAULI ÖLJYVUOTO	60 HYDRAULIPUTKESSA ÖLJYVUOTO. UUSI PUTKI, KORJATTAVA PÄIVÄ AIKAAAN KUN EI AJETA.	Letkurikko	OK	26.9.2009		7.10.2009
1	271165	6	5130RBR01 HYDRAULI VIIKOTTAINEN TARK.HYDR.VASARA	60 VIKOTTAINEN TARK.HYDR.VASARA	Viikkohuolto	OK	25.9.2009		28.9.2009
1	359614	1	2 5130RBR01 HYDRAULI OHJAUSKOPIN LASIN	60 VAIHTO. KÄYTETÄÄN POLYKARBONAATTILEVYÄ	Ohjaamo	OK	30.6.2010		1.7.2010
1	363221	1	2 5130RBR01 HYDRAULI PULTTEJA POIKKI 1 KPL JA	60 7 KPL LÖYSÄLLÄ.	Jalustavika	OK	13.7.2010		23 13.7.2010
118								20117,9	

Syöttimen JDE-listaus

Order Numb	W.	Pri	Un	Desc	Description	Failure	Failure Description	Damage	Status	Comm	Order Date	Actual Finish
382285	4	3	51:	VÄLI VÄLPPÄSYÖTTIMEN LÄMMITYS		40	SÄHKÖLÄMMITYS SYÖTTIMEN RUNKOON	Muutostyö			8.9.2010	
316946	1	5	51:	VÄLI SYÖTTIMEN ALTA PALKKI REVENNYT		40	YHTYMÄKOHDASTA, KORJAUS NYT JA UUDEN PALKIN ASENNUS SEISAKISSA	Rakenne	UUSITTU		26.2.2010	29.9.2010
357583	1	3	51:	VÄLI POHJAN KULUTUSLEVY IRTI		40	HITSAUSTA	Kulutuslevy	OK		24.6.2010	18.8.2010
361084	1	3	51:	VÄLI UUDET KUMISET REUNAT		40	REPEYTYNYT SISÄPUOLELTA, OIKEALTA	Pölyntiivistys	OK		6.7.2010	11.8.2010
389373	6	5	51:	VÄLI VÄLPPÄSYÖTTIMEN		40	AKSELISTON TARKISTUS	Kulutuslevy	OK		28.9.2010	5.10.2010
295065	4	1	51:	VÄLI VALAISTUSTA LISÄÄ VÄLPÄN			YLÄPUOLELLE!!!	Muutostyö			17.12.2009	
219582	6	3	51:	VÄLI VAIKOTTAINEN TARKISTUS			VÄLPPÄSYÖTIN	1 vko huolto			23.3.2009	
225203	1	3	51:	VÄLI PALKKEJA IRTI		40	LAITETTAVA VÄLEJÄ PIENEMMIKSI. NYT LIIAN ISOJA KIVIÄ MURSKAAN	Seula			13.4.2009	
158935	6	3	51:	VÄLI KUUKAUSITTAINEN TARKISTUS			VÄLPPÄSYÖTTIMELLE	1 kk huolto			19.6.2008	
249410	1	3	51:	VÄLI SYÖTTIMEN TÄRYN MOOTTORI RIKKI		40	HAMMASPYÖRÄ IRTI. EILEN HITSATUN VASTAKAPPALE.	Vaihteisto			12.7.2009	
170982	1	3	51:	VÄLI EEEEE			EEEEEEE	Muutostyö			18.8.2008	
255572	1	5	51:	VÄLI KIVETTYNEEN MOSKAN POISTO			PERÄLAATIKOSTA JA PERÄLAATIKON HITSAUS	Puhdistus			3.8.2009	
347160	6	3	51:	VÄLI KUUKAUSITTAINEN TARKISTUS			VÄLPPÄSYÖTTIMELLE	1 kk huolto			26.5.2010	
347161	6	3	51:	VÄLI PUOLIVUOSITTAIS HUOLTO			VÄLPPÄSYÖTTIMELLE	Puolivuotis huolto			26.5.2010	
346083	1	3	51:	VÄLI KÄYTTÖAKSELILTA VALUU ÖLJYÄ.			HUOHOTIN KORKISTA JA AKSENLIN TOISESTA PÄÄSTÄ. KUVA VUOROMESTARIN PÖYDÄLLÄ.	Vaihteisto			22.5.2010	
276662	6	3	51:	VÄLI VAIKOTTAINEN TARKISTUS		60	VÄLPPÄSYÖTIN	1 vko huolto	OK		15.10.2009	21.10.2009
279750	1	4	51:	VÄLI KULUTUSLEVY IRRONNUT		60	SEINÄSTÄ	Kulutuslevy	OK		26.10.2009	28.10.2009
277485	1	3	51:	VÄLI SEINÄVUORAKSEN KORJAUS		60	JA SUORISTAMINEN	Kulutuslevy	OK		18.10.2009	18.10.2009
277489	1	4	51:	VÄLI REVENNEEN TAKASEINÄN		60	KORJAUS	Kulutuslevy	KTS. LIITE		18.10.2009	18.10.2009
280697	6	3	51:	VÄLI VAIKOTTAINEN TARKISTUS		60	VÄLPPÄSYÖTIN	1 vko huolto	OK		29.10.2009	4.11.2009
280698	6	3	51:	VÄLI KUUKAUSITTAINEN TARKISTUS		60	VÄLPPÄSYÖTTIMELLE	1 kk huolto	OK		29.10.2009	3.11.2009
279541	1	4	51:	VÄLI KULUTUSLEVY IRRONNUT SEINÄSTÄ.		40	VOISI ALKAA LAITTAAN PAIKALLEEN 26.10. MAANANTAINA KLO 8:00 JÄLKEEN.	Kulutuslevy	OK		25.10.2009	28.10.2009
280687	1	5	51:	VÄLI TAKASEINÄN KULUTUSLEVYJEN		60	UUSIMINEN KTS. LIITE	Kulutuslevy	OK		29.10.2009	7.5.2010
286458	6	3	51:	VÄLI KUUKAUSITTAINEN TARKISTUS		60	VÄLPPÄSYÖTTIMELLE	1 kk huolto	OK		19.11.2009	15.12.2009
204947	1	1	51:	VÄLI VÄLPÄN LAAKERIT KÄY KUUMANA		60	TARKISTAA ÖLJY MÄÄRÄ JA LISÄTÄ TARVITTAESSA	Vaihteisto	ÖLJYÄ LISÄTI		21.1.2009	23.1.2009
204101	6	3	51:	VÄLI KUUKAUSITTAINEN TARKISTUS		60	VÄLPPÄSYÖTTIMELLE	1 kk huolto	OK		19.1.2009	2.3.2009
298343	6	3	51:	VÄLI KUUKAUSITTAINEN TARKISTUS		60	VÄLPPÄSYÖTTIMELLE	1 kk huolto	OK		31.12.2009	19.1.2010
209390	1	1	51:	VÄLI TÄRYVÄLPÄN SYÖTTÖSUPPILO TUKOS		40	KIVI TIUKASTI POIKITTAIN SUPPILOSSA, PITÄÄ SAADA IRTI JOLLAIN SYSTEMILLÄ	Tukos	AUKASTU		9.2.2009	11.2.2009
302850	6	3	51:	VÄLI PUOLIVUOSITTAIS HUOLTO		60	VÄLPPÄSYÖTTIMELLE	Puolivuotis huolto	OK		14.1.2010	16.2.2010
301561	1	2	51:	VÄLI WE LOST ONE PLATE		60	LOOK PICTURE	Kulutuslevy	OK		11.1.2010	13.1.2010
219583	6	3	51:	VÄLI KUUKAUSITTAINEN TARKISTUS		60	VÄLPPÄSYÖTTIMELLE	1 kk huolto	OK		23.3.2009	8.4.2009
219409	5	1	51:	VÄLI KULUTUSLEVY IRTI		20	HITSATAAN 21.3 WEST STAR	1 kk huolto			21.3.2009	21.3.2009
219560	1	3	51:	VÄLI JOUSI POIKKI		60	ETU JOUSISTA 3KPL YKSI POIKKI, OIKEA PUOLI	Jousivika	VAIHDETTU		22.3.2009	9.4.2009
308804	1	4	51:	VÄLI YKSI LEVY IRTOAMASSA.		60	SEINÄLTÄ IRTOAMASSA LEVY.	Kulutuslevy	OK		1.2.2010	12.2.2010
309708	6	3	51:	VÄLI KUUKAUSITTAINEN TARKISTUS		60	VÄLPPÄSYÖTTIMELLE	1 kk huolto	OK		3.2.2010	27.2.2010
221193	1	3	51:	VÄLI VÄLPÄN KULUTUSLEVY		60	KULUTUSLEVYN HITSAUS PAIKOILLEEN, IRRONNUT.	Kulutuslevy	OK		28.3.2009	14.4.2009
316945	1	3	51:	VÄLI KULUTUSLEVYJEN HITSAUSTA		60	WEST-STAR	Kulutuslevy	OK		26.2.2010	24.2.2010
317086	1	1	51:	VÄLI PULTTEJA JA KULUTUSLEVYJÄ IRTI		60	KATSO LIITE	Kulutuslevy	OK, KTS. LIITE		26.2.2010	28.2.2010
317687	1	2	51:	VÄLI LUUKKU PUUTTUU KYLJESTÄ.		60	SYÖTTIMEN KYLJESTÄ PUDONNUT RASSAUSLUUKUN KANSI, EI LÖYDY KANTTA..	Rakenne	OK		2.3.2010	12.3.2010
317388	1	3	51:	VÄLI TARKASTUS LUUKKU		60	LUUKKU LÄHTENYT POIS PAIKALTAAN KATSO LIITE	Rakenne	OK, LUUKKU		28.2.2010	12.3.2010
312821	1	3	51:	VÄLI KULUTUSLEVY IRTI		60	HITSATTAVA KIINNI	Kulutuslevy	OK		14.2.2010	26.2.2010
317220	1	2	51:	VÄLI TELINEET VÄLPPÄSYÖTTIMEN ALLE		60	MAANANTAINA 1.3 TUKIREVAN KORJAUKSIA VARTEN	Muutostyö	OK		27.2.2010	2.3.2010
229496	6	3	51:	VÄLI KUUKAUSITTAINEN TARKISTUS		60	VÄLPPÄSYÖTTIMELLE	1 kk huolto	OK		29.4.2009	13.5.2009

Order Numb	W.	Pri	Un Desc	Description	Failure	Failure Description	Damage	Status	Comrn	Order Date	Actual	Finish C
231131	6	3	51	VÄLI	VIHKOTTAINEN TARKISTUS	60	VÄLPPÄSYÖTIN	1 vko huolto	OK	5.5.2009	12.5.2009	
232589	1	1	51	VÄLI	2 KPL KULUTUSPALOJA IRTOAMASSA	60	KORJATTAVA	Kulutuslevy	OK	10.5.2009	14.5.2009	
320159	1	1	51	VÄLI	AKSELEIDEN PIKAKORJAUS	60	LEIKATAAN HAMMASRATTAAT POIS AKSELILTA	Vaihteisto	OK, LIITE	9.3.2010	9.3.2010	
320160	1	5	51	VÄLI	AKSELIKOKOONPANON VAIHTO	60	VAIHDETTAA SEISOKISSA	Vaihteisto	OK, VAIHDETT	9.3.2010	16.3.2010	
322877	6	3	51	VÄLI	KUUKAUSITTAINEN TARKISTUS	60	VÄLPPÄSYÖTTIMELLE	1 kk huolto	OK	17.3.2010	15.4.2010	
237419	1	4	51	VÄLI	PULTTEJA LÖYSÄLLÄ.	40	TÄRY SEIS, LUKITUKSET JA MIEHET KIRISTÄÄN/VAIHTAAN PULTTEJA.	Kiristys	OK, PULTIT K	27.5.2009	28.5.2009	
233360	6	3	51	VÄLI	VIHKOTTAINEN TARKISTUS	60	VÄLPPÄSYÖTIN	1 vko huolto	OK	13.5.2009	25.5.2009	
237948	1	1	51	VÄLI	ÖLJYN VAIHTO	40	KORKKI OLI IRRONNUT, PÖLYÄ ÖLJYN SEASSA	Voitelu	OK	29.5.2009	1.6.2009	
235029	1	3	51	VÄLI	MOOTTORI KÄY KUIVANA	40	MOOTTORIN LAAKERIEN RASVAUS POLYREX EM 30G	Voitelu	OK, RASVAT	20.5.2009	27.5.2009	
236721	6	3	51	VÄLI	VIHKOTTAINEN TARKISTUS	60	VÄLPPÄSYÖTIN	1 vko huolto	OK	26.5.2009	8.6.2009	
236785	1	3	51	VÄLI	KULUTUSLEVYTTÄ KULUNU	60	KULUTUSLEVYJEN VAIHTO	Kulutuslevy	OK, VAIHDETT	26.5.2009	3.6.2009	
204102	6	3	51	VÄLI	VIHKOTTAINEN TARKISTUS	60	VÄLPPÄSYÖTIN	1 vko huolto	OK	19.1.2009	3.3.2009	
204127	6	3	51	VÄLI	PUOLIVUOSITTAIS HUOLTO	60	VÄLPPÄSYÖTTIMELLE	Puolivuotis huolto	OK	19.1.2009	3.3.2009	
239170	6	3	51	VÄLI	KUUKAUSITTAINEN TARKISTUS	60	VÄLPPÄSYÖTTIMELLE	1 kk huolto	OK	3.6.2009	8.6.2009	
244761	6	3	51	VÄLI	VIHKOTTAINEN TARKISTUS	60	VÄLPPÄSYÖTIN	1 vko huolto	OK	23.6.2009	29.6.2009	
242945	6	3	51	VÄLI	VIHKOTTAINEN TARKISTUS	60	VÄLPPÄSYÖTIN	1 vko huolto	OK	17.6.2009	18.6.2009	
333421	1	3	51	VÄLI	MUUTOSTYÖT	60	SYÖTTIMEEN/SUPPILOON	Muutostyö	OK, LIITE	16.4.2010	7.5.2010	
248231	6	3	51	VÄLI	VIHKOTTAINEN TARKISTUS	60	VÄLPPÄSYÖTIN	1 vko huolto	OK	7.7.2009	14.7.2009	
250336	6	3	51	VÄLI	VIHKOTTAINEN TARKISTUS	60	VÄLPPÄSYÖTIN	1 vko huolto	OK	16.7.2009	22.7.2009	
249269	1	1	51	VÄLI	HITSAUS REVENNYT SAUMASTA	30	PERÄPÄÄSSÄ, KORJATTAVA AMUSELLA	Kulutuslevy	VUOROMEK/	10.7.2009	11.7.2009	
246698	6	3	51	VÄLI	KUUKAUSITTAINEN TARKISTUS	60	VÄLPPÄSYÖTTIMELLE	1 kk huolto	OK	1.7.2009	6.7.2009	
246606	1	3	51	VÄLI	MURSKAN VÄLPÄN	40	KORJAUS	Seula	OK	30.6.2009	11.6.2009	
249633	1	3	51	VÄLI	NÄYTTÄISI ETTÄ VÄLPÄN SORMI	40	LÖYSÄLLÄ TARKASTUS	Seula	OK	14.7.2009	21.7.2009	
342230	1	3	51	VÄLI	ÖLJYN	60	LISÄYS AKSELIPAKETTIIN	Voitelu	OK	12.5.2010	12.5.2010	
337001	6	3	51	VÄLI	KUUKAUSITTAINEN TARKISTUS	60	VÄLPPÄSYÖTTIMELLE	1 kk huolto	OK	28.4.2010	11.5.2010	
342839	1	3	51	VÄLI	KULUTUSLEVYJEN	60	HITSAUS	Kulutuslevy	OK	13.5.2010	12.5.2010	
341689	4	3	51	VÄLI	SUOJAKAITEEN	60	MUUTOS	Rakenne	TEHTY PORTT	11.5.2010	14.5.2010	
255574	1	3	51	VÄLI	PORTAIDEN SUOJIEN KIINNITYS	60	POPNIITEILLÄ	Rakenne	OK	3.8.2009	10.11.2009	
253624	6	3	51	VÄLI	VIHKOTTAINEN TARKISTUS	60	VÄLPPÄSYÖTIN	1 vko huolto	OK	28.7.2009	13.8.2009	
253625	6	3	51	VÄLI	KUUKAUSITTAINEN TARKISTUS	60	VÄLPPÄSYÖTTIMELLE	1 kk huolto	OK	28.7.2009	13.8.2009	
255715	6	3	51	VÄLI	PUOLIVUOSITTAIS HUOLTO	60	VÄLPPÄSYÖTTIMELLE	Puolivuotis huolto	AKSELISTO V	4.8.2009	13.8.2009	
254591	1	3	51	VÄLI	AKSELISTON VAIHTO	60	VANHA AKSELISTO POIS JA UUSI TILALLE	Vaihteisto	OK	30.7.2009	11.8.2009	
256786	1	3	51	VÄLI	VÄÄNTYNEEN KULUTUSLEVYIN	60	VAIHTO	Kulutuslevy	OK	6.8.2009	11.8.2009	
348042	1	3	51	VÄLI	PULTTIEN	40	KIRISTYS	Kiristys	KIRITTY	28.5.2010	28.5.2010	
345275	1	3	51	VÄLI	SYÖTTIMEN POIKKINAISEN	60	JOUSEN VAIHTO	Jousivika	OK	20.5.2010	21.5.2010	
346123	1	3	51	VÄLI	AKSELIN OLIY ALLE PUOLEN	60	LISÄTÄ ÖLJYÄ	Voitelu	LISÄTTY ÖLJY	23.5.2010	23.5.2010	
348553	1	5	51	VÄLI	AKSELIKOKOONPANON	60	VAIHTAMINEN. LIITE	Vaihteisto	VAIHDETTU	30.5.2010	28.6.2010	
259853	6	3	51	VÄLI	VIHKOTTAINEN TARKISTUS	60	VÄLPPÄSYÖTIN	1 vko huolto	OK	19.8.2009	25.8.2009	
262262	1	5	51	VÄLI	SYÖTTIMEN VUORAUKSIEN VAIHTO	60	VÄLIIN ASENNETAAN VANERILEVYTTÄ VAIMENTAAN	Kulutuslevy	OK	26.8.2009	26.10.2009	
262292	6	3	51	VÄLI	VIHKOTTAINEN TARKISTUS	60	VÄLPPÄSYÖTIN	1 vko huolto	OK	26.8.2009	4.9.2009	
262293	6	3	51	VÄLI	KUUKAUSITTAINEN TARKISTUS	60	VÄLPPÄSYÖTTIMELLE	1 kk huolto	OK	26.8.2009	4.9.2009	
263257	1	3	51	VÄLI	VÄLPÄN KÄYNNISTY EI AINA PELAA	60	OLISKO VIKA TURVAKYTKIMESSÄ, KÄYTTÖ NOLLILLA AUTTAA	Sähkövika	OK, KORJATT	28.8.2009	25.11.2009	
260292	1	3	51	VÄLI	INSTALL A PLATE	60	ON THE FINGER	Kulutuslevy	OK	20.8.2009	18.10.2009	
266263	6	3	51	VÄLI	VIHKOTTAINEN TARKISTUS	60	VÄLPPÄSYÖTIN	1 vko huolto	ÖLJYT VÄHIS	9.9.2009	14.9.2009	
269028	6	3	51	VÄLI	VIHKOTTAINEN TARKISTUS	60	VÄLPPÄSYÖTIN	1 vko huolto	OK	18.9.2009	25.9.2009	
269029	6	3	51	VÄLI	KUUKAUSITTAINEN TARKISTUS	60	VÄLPPÄSYÖTTIMELLE	1 kk huolto	OK	18.9.2009	25.9.2009	
268712	1	3	51	VÄLI	ÖLJYT VÄHISSÄ. KTS LIITE	60	VÄLPPÄSYÖTIN	Voitelu	OK	17.9.2009	25.9.2009	
274566	6	3	51	VÄLI	VIHKOTTAINEN TARKISTUS	60	VÄLPPÄSYÖTIN	1 vko huolto	OK	8.10.2009	13.10.2009	
274567	6	3	51	VÄLI	KUUKAUSITTAINEN TARKISTUS	60	VÄLPPÄSYÖTTIMELLE	1 kk huolto	OK	8.10.2009	13.10.2009	
361879	1	1	51	VÄLI	PULTTEJA IRRONNUT	40	SYÖTTIMESTÄ	Kiristys	OK	8.7.2010	8.7.2010	

Seulan ja kaatotaskun JDE-listaus

Order Nur	W.C Prio	Unit Number	Descript Description	Failure Co	Failure Description	Damage	Status Comment	Order Dat	Actual Finish
195119	1	1	5130CHU07 MURSKA PALKKI POIKKI	60	NOSTETTAVA JA KORJATTAVA	Puola	KORJATTU ALIHANKKIIJA	8.12.2008	8.12.2008
207767	1	1	5130CHU07 MURSKA TANKOJA IRTI/POIKKI	60	HITSATA/KORJATA	Puola	HITSATTU	2.2.2009	3.2.2009
217542	1	3	5130CHU07 MURSKA MURSKAAMON SYÖTTÖSUPPILO	50	RITILÄN RAUTA IRTI. HITSATAAN PAIKOILLEEN.	Puola	KATSO LIITE	14.3.2009	16.3.2009
223561	1	3	5130CHU07 MURSKA SYÖTTÖSUPPILON RITILÄ	60	RAUTOJA IRTI ETUREUNASSA. KORJATTAVA	Puola	OK	7.4.2009	7.4.2009
239180	6	3	5130CHU07 MURSKA 3 KUUKAUSITTAINEN HUOLTO	60	3 KUUKAUSITTAINEN HUOLTO MURSKAIMEN SYÖTTÖSUPPILO	3 kk huolto	OK	3.6.2009	8.6.2009
242396	1	4	5130CHU07 MURSKA PALKKI IRTI SYÖTTÖSUPPILOLLA.	60	HITSATAAN HETI KUN PIDETÄÄN TAUKO MURSKAUKSESSA. YHTEYS VUOROMESTARIIN.	Puola	TYÖRYHMÄ MUUTETTU -KMÄ, OK	15.6.2009	25.9.2009
244290	1	3	5130CHU07 MURSKA SYÖTTÖSUPPILON RITILÄ	60	YKSI PALKKI VÄÄNTYNYT, OIKAISTAVA. ON ISOT AUKOT ETUOSASSA.	Puola	OK	21.6.2009	29.6.2009
246257	1	3	5130CHU07 MURSKA SYÖTTÖSUPPILON RITILÄ	60	RAUTOJA IRTI JA AIKA HUONOSSA KUNNOSSA OLEVIA YLÄRAUTOJA.	Puola	OK	29.6.2009	8.7.2009
249445	1	3	5130CHU07 MURSKA AUTOMATIC START AND STOP	40	LOOK ANNEXE	Muutostyö	TEHTY MUUTOS HIHNAN OHJAUKSEEN	13.7.2009	20.7.2009
259848	6	3	5130CHU07 MURSKA 3 KUUKAUSITTAINEN HUOLTO	60	3 KUUKAUSITTAINEN HUOLTO MURSKAIMEN SYÖTTÖSUPPILO	3 kk huolto	OK	19.8.2009	25.8.2009
282517	6	3	5130CHU07 MURSKA 3 KUUKAUSITTAINEN HUOLTO	60	3 KUUKAUSITTAINEN HUOLTO MURSKAIMEN SYÖTTÖSUPPILO	3 kk huolto	OK	5.11.2009	15.12.2009
300293	1	3	5130CHU07 MURSKA SEINÄMÄN VUORAUUSLEVYJÄ LÖYSÄLL	40	Ä. OIKEA PUOLI ENNENKUIN KIVET TIPPUU MURSKAN LEUKOIHIN	Kulutuspala	OK	6.1.2010	5.2.2010
303541	1	3	5130CHU07 MURSKA SUPPILON SEINÄMIEN VÄLISTÄ VAL	40	UU KIVIÄ SUPPILON MOLEMMILLE PUOLILLE RITILÄTASOLLE. TEEMU TIETÄÄ PAIKAN.	Rakenne	KÄYTY KATTOMASSA, EI VOI TEHÄ	16.1.2010	
316054	1	5	5130CHU07 MURSKA RITILEIKÖN PALKIT	60	RITILEIKÖLTÄ YKSI PALKKI POIKKI, TOINEN N. 1M PALANEN POISTETTU	Puola	3 PALKKIA VAIHDETTU	23.2.2010	23.3.2010
316464	6	3	5130CHU07 MURSKA 3 KUUKAUSITTAINEN HUOLTO	60	3 KUUKAUSITTAINEN HUOLTO MURSKAIMEN SYÖTTÖSUPPILO	3 kk huolto	OK	25.2.2010	21.3.2010
343771	1	2	5130CHU07 MURSKA OIL LEAK PAN FEEDER		ON THE FLOOR	Rakenne		17.5.2010	
362820	1	3	5130CHU07 MURSKA KULUTUSLEVY IRTI	40	VÄLPÄN ETU OSASTA JA TAKA OSASTA LEVY IRTI	Kulutuspala	OK	12.7.2010	12.7.2010
381467	1	3	5130CHU07 MURSKA POIKITTAIS PALKKI IRTI	40	4:S PALKKI LASTAUS TASOLTA PÄIN.	Puola	OK	6.9.2010	16.9.2010
383329	1	3	5130CHU07 MURSKA RITILEIKÖN PALKKI IRTI	40	RITILEIKÖN PALKKI IRTI	Puola	OK	10.9.2010	10.9.2010

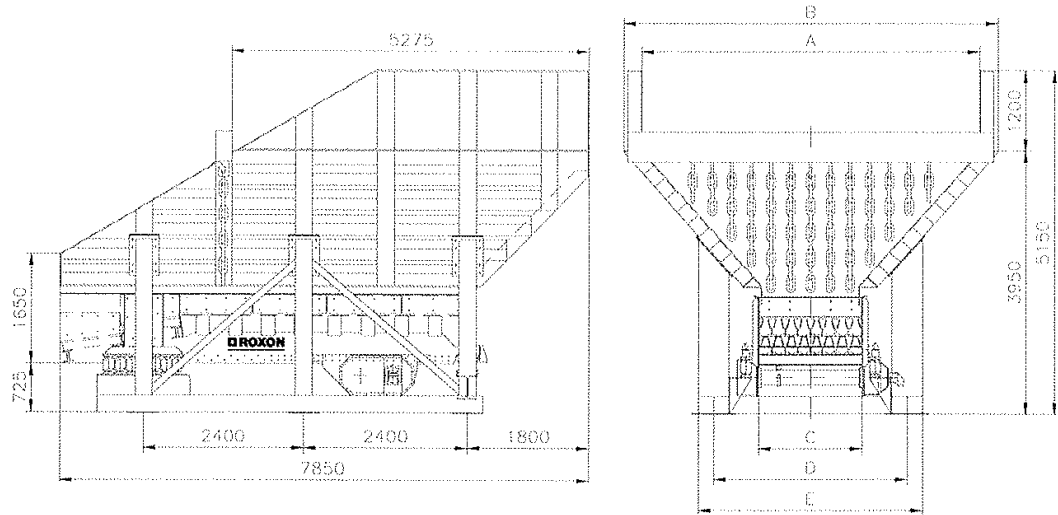
Murskaimen JDE-listaus

Order Numb	W.O. Typ	Priority	Unit Number	Descript Description	Failu	Failure Description	Damage	Status Comment	Order Date	Actual Finish D
158947	6	3	5130CRU01	LEUKAM KUUKAUSITTAINEN HUOLTO	60	LEUKAMURSKAIMELLE	1 kk huolto		19.6.2008	
158949	1	3	5130CRU01	LEUKAM PUOLIVUOSITTAIS HUOLTO	60	PUOLIVUOSITTAINEN HUOLTO LEUKAMURSKAIN C125	Puolivuotuis huolto		19.6.2008	
194007	1	1	5130CRU01	LEUKAM MURSKASTA TULLUT ÖLJYT PIHALLE	60	ÖLJYN LISÄYS	Voitelu	JUMI	3.12.2008	3.12.2008
197837	1	2	5130CRU01	LEUKAM MURSKAUS TERÄN TARKASTUS	60	ALEMPI TERÄ ALAOSA	Terä huolto	UIKKUVA TERÄ KULLUNUT ENEMMÄN	19.12.2008	22.12.2008
203971	1	1	5130CRU01	LEUKAM VIRRANOTTO ILMAN KUORMAA	60	LEUKAMURSKA OTTAA TEHOJA 70% TYHJÄKÄYNNILLÄ, ENNEN TEHON TARVE N. 40 %	Sähkövika	TUTKINTA JATKUU	17.1.2009	20.1.2009
204019	1	1	5130CRU01	LEUKAM PERÄTYTYKÖ LEUAT ITSEKSEEN. ON	60	PERÄTYTYKÖ LEUAT ITSEKSEEN. ONKO HYRD.ÖLJYÄ, KUN EI NÄY PINTAA? LISÄTKÄÄ, KIITO	Hyrdauiliikka	USÄTTY ÖLJYÄ	18.1.2009	19.1.2009
204128	6	3	5130CRU01	LEUKAM VAIKOTTAINEN HUOLTO	60	LEUKAMURSKAIMELLE	1 vko huolto	OK	19.1.2009	5.3.2009
204129	6	3	5130CRU01	LEUKAM KUUKAUSITTAINEN HUOLTO	60	LEUKAMURSKAIMELLE	1 kk huolto	OK	19.1.2009	18.2.2009
204130	6	3	5130CRU01	LEUKAM PUOLIVUOSITTAIS HUOLTO	60	LEUKAMURSKAIMELLE	Puolivuotuis huolto	OK	19.1.2009	26.2.2009
204734	1	4	5130CRU01	LEUKAM MURSKAN TERÄN VAIHTO	60	UUDEN TERÄN VAIHTO ALEMPI TERÄ	Terä huolto	HYSY PITI RAKENTAA MUUTEN OK	21.1.2009	23.1.2009
206469	1	2	5130CRU01	LEUKAM PULTTIEN JÄLKIKIRISTYS	60	TARKASTAA ONKO LEUKOJEN PULTIT KIREÄLLÄ	Terä huolto	KAIKKI OK TT	28.1.2009	29.1.2009
206395	1	2	5130CRU01	LEUKAM KENKIEN PESU PAIKKA	60	MURSKALLE	Rakenne	OK	28.1.2009	29.1.2009
208254	1	1	5130CRU01	LEUKAM MOOTTORIN VOITELU	60	SAMALLA KULJETTIMEN VOITELU	Voitelu	EERO TEKI	4.2.2009	4.2.2009
213973	1	4	5130CRU01	LEUKAM LUUKUN SYLINDERIN HOLKKI	60	EI MENE RASVAA	Voitelu	OK	27.2.2009	22.4.2009
219584	6	3	5130CRU01	LEUKAM VAIKOTTAINEN HUOLTO	60	LEUKAMURSKAIMELLE	1 vko huolto	OK	23.3.2009	27.5.2009
219585	6	3	5130CRU01	LEUKAM KUUKAUSITTAINEN HUOLTO	60	LEUKAMURSKAIMELLE	1 kk huolto	OK	23.3.2009	7.4.2009
223114	1	3	5130CRU01	LEUKAM MURSKAIN TUKOSSA	40	MURSKAIN TUKOSSA	Tukos	AUKAISTU (WESTSTAR)	4.4.2009	5.4.2009
226911	1	4	5130CRU01	LEUKAM MURSKAN TERÄN VAIHTO	60	UUDEN TERÄN VAIHTO ALEMPI TERÄ	Terä huolto	OK	20.4.2009	22.4.2009
227871	1	3	5130CRU01	LEUKAM RAMMERILLA ÖLJYVUOTOJA	60	KORJATA	Öljyvuoto	KIINTOAVAIMET 32,36,46	23.4.2009	23.4.2009
227874	1	3	5130CRU01	LEUKAM HIHNAT LÖYSÄLLÄ	60	HIHNOJEN KIRISTYS	Hihnahuolto	OK	23.4.2009	23.4.2009
229497	6	3	5130CRU01	LEUKAM KUUKAUSITTAINEN HUOLTO	60	LEUKAMURSKAIMELLE	1 kk huolto	KTS. ATTACH.	29.4.2009	14.5.2009
235024	1	5	5130CRU01	LEUKAM MOOTTORIN D-PÄÄN LAAKERISSA	60	SISÄKÄHÄ VAURIO	Laakeri vaurio		20.5.2009	
236789	1	3	5130CRU01	LEUKAM UIKKUVAN LEUAN VAIHTO	40	LEUAN VAIHTO	Terä huolto	OK, VAIHDETTU	26.5.2009	3.6.2009
236794	1	3	5130CRU01	LEUKAM SYLINDERIN KORVAKKEEN	60	ASENNUS PAIKOILLEEN	Korvakkeet	OK, KORVAKKEET PAIKALLAAN	26.5.2009	12.6.2009
237516	1	3	5130CRU01	LEUKAM MURSKAN KULUTUSLEVYJEN	60	HITSAUS	Kulutuslevy	OK	28.5.2009	28.5.2009
239171	6	3	5130CRU01	LEUKAM VAIKOTTAINEN HUOLTO	60	LEUKAMURSKAIMELLE	1 vko huolto	OK	3.6.2009	9.6.2009
239172	6	3	5130CRU01	LEUKAM KUUKAUSITTAINEN HUOLTO	60	LEUKAMURSKAIMELLE	1 kk huolto	OK	3.6.2009	9.6.2009
239982	1	3	5130CRU01	LEUKAM VUOSITTAINEN HUOLTO	60	VUOSITTAINEN HUOLTO LEUKAMURSKAIN C125	Vuosittaihuolto		5.6.2009	
241500	6	3	5130CRU01	LEUKAM VUOSITTAINEN HUOLTO	60	VUOSITTAINEN HUOLTO LEUKAMURSKAIN C125	Vuosittaihuolto	AKKUA EI TARKIST ,SEISAKISSA	11.6.2009	29.6.2009
242946	6	3	5130CRU01	LEUKAM VAIKOTTAINEN HUOLTO	60	LEUKAMURSKAIMELLE	1 vko huolto	OK	17.6.2009	29.6.2009
245587	1	1	5130CRU01	LEUKAM TÄRYTTIMEN KULKUTASO	60	KULKUTASOON LUUKKU	1 kk huolto	OK	25.6.2009	29.6.2009
245665	1	3	5130CRU01	LEUKAM KIINTEÄ LEUKA KULLUNUT	60	VAIHTO + SIVULEVYJEN TARKISTUS	Terä huolto	OK	26.6.2009	1.7.2009
246600	1	3	5130CRU01	LEUKAM MURSKAN KULUTUSLEVYN HITSAUS	60	JA KAITEEN KORJAUS	Kulutuslevy	OK	30.6.2009	1.7.2009
246603	1	3	5130CRU01	LEUKAM SÄHKÖMOOTTORIN VAIHTO	60	AUTOMAATIOTILAAN MURSKALLA	Moottorivika	OK	30.6.2009	1.7.2009
246618	1	3	5130CRU01	LEUKAM OHJARIN TEKEMINEN	60	MURSKAN LEUALLE	Muutostyö	OK	30.6.2009	1.7.2009
246699	6	3	5130CRU01	LEUKAM KUUKAUSITTAINEN HUOLTO	60	LEUKAMURSKAIMELLE	1 kk huolto	OK	1.7.2009	6.7.2009
248232	6	3	5130CRU01	LEUKAM VAIKOTTAINEN HUOLTO	60	LEUKAMURSKAIMELLE	1 vko huolto	OK	7.7.2009	14.7.2009
249171	6	3	5130CRU01	LEUKAM ÖLJYANALYYSIN OTTO	60	ÖLJYANALYYSI	Voitelu	OK	10.7.2009	13.7.2009
249693	1	3	5130CRU01	LEUKAM UIKKUVAN PUOLEN	60	VÄLIKILAN PULTTI POIKKI VAIHTO	Kiilapoikki	OK, VAIHDETTU	14.7.2009	21.7.2009
249632	1	3	5130CRU01	LEUKAM MURSKALTA KUULUU JOKU	60	KILKATTAVA ÄÄNI	Terä huolto	OK	14.7.2009	16.7.2009
250337	6	3	5130CRU01	LEUKAM VAIKOTTAINEN HUOLTO	60	LEUKAMURSKAIMELLE	1 vko huolto	OK	16.7.2009	22.7.2009
251693	1	3	5130CRU01	LEUKAM TELINEIDEN TEKO MURSKALLE	60	SEKÄ CILILLE	Muutostyö	OK	21.7.2009	21.7.2009
252418	1	3	5130CRU01	LEUKAM MURSKAN TÄRYSYÖTTIMEN	60	HAMMASRATAIDEN KORJAUS	Vaihteisto	OK	23.7.2009	23.7.2009
253621	6	3	5130CRU01	LEUKAM VAIKOTTAINEN HUOLTO	60	LEUKAMURSKAIMELLE	1 vko huolto	OK	28.7.2009	10.8.2009
253622	6	3	5130CRU01	LEUKAM KUUKAUSITTAINEN HUOLTO	60	LEUKAMURSKAIMELLE	1 kk huolto	OK	28.7.2009	19.8.2009
253623	6	3	5130CRU01	LEUKAM PUOLIVUOSITTAIS HUOLTO	60	LEUKAMURSKAIMELLE	Puolivuotuis huolto	OK	28.7.2009	19.8.2009
257885	6	3	5130CRU01	LEUKAM VAIKOTTAINEN HUOLTO	60	LEUKAMURSKAIMELLE	1 vko huolto	OK	12.8.2009	17.8.2009
258361	6	3	5130CRU01	LEUKAM ÖLJYN VAIHTO	60	VAIHDON JÄLKEEN PUHDISTUS SIVUVIRTAUS SUODATTIMELLA 1PV	Voitelu	OK	13.8.2009	20.8.2009
258396	1	3	5130CRU01	LEUKAM SULKUSYÖTTIMEN TARKASTUS, SEN	60	JÄLKEEN PÖLYRUUVIN TARKISTUS	Terä huolto	OK, KTS. LIITE	13.8.2009	17.8.2009
259852	6	3	5130CRU01	LEUKAM VAIKOTTAINEN HUOLTO	60	LEUKAMURSKAIMELLE	1 vko huolto	OK	19.8.2009	25.8.2009
262291	6	3	5130CRU01	LEUKAM VAIKOTTAINEN HUOLTO	60	LEUKAMURSKAIMELLE	1 vko huolto	OK	26.8.2009	4.9.2009
263484	1	4	5130CRU01	LEUKAM VÄLPÄN VÄLIT	60	PUHDISTUS	Puhdistus	OK	30.8.2009	22.10.2009
264368	6	3	5130CRU01	LEUKAM KUUKAUSITTAINEN HUOLTO	60	LEUKAMURSKAIMELLE	1 kk huolto	OK	2.9.2009	17.9.2009
266262	6	3	5130CRU01	LEUKAM VAIKOTTAINEN HUOLTO	60	LEUKAMURSKAIMELLE	1 vko huolto	KTS LIITE	9.9.2009	17.9.2009
268262	1	3	5130CRU01	LEUKAM ÖLJY TYNNYRIN	60	VAIHTO	Voitelu	VAIHDETTU	16.9.2009	16.9.2009
268714	1	3	5130CRU01	LEUKAM KIINTEÄ LEUKA KULLUNUT	60	VAIHTO	Terä huolto	OK	17.9.2009	25.9.2009
269027	6	3	5130CRU01	LEUKAM VAIKOTTAINEN HUOLTO	60	LEUKAMURSKAIMELLE	1 vko huolto	OK	18.9.2009	25.9.2009
273629	6	3	5130CRU01	LEUKAM KUUKAUSITTAINEN HUOLTO	60	LEUKAMURSKAIMELLE	1 kk huolto	OK TERIEN KULUNEISUUS 30%	5.10.2009	6.10.2009
274565	6	3	5130CRU01	LEUKAM VAIKOTTAINEN HUOLTO	60	LEUKAMURSKAIMELLE	1 vko huolto	OK	8.10.2009	13.10.2009
276661	6	3	5130CRU01	LEUKAM VAIKOTTAINEN HUOLTO	60	LEUKAMURSKAIMELLE	1 vko huolto	OK	15.10.2009	22.10.2009

Order Number	W.O. Type	Priority	Unit Number	Descript Description	Failu Failure Description	Damage	Status Comment	Order Date	Actual Finish D
279000	6	3	5130CRU01	LEUKAM KUUKAUSITTAINEN HUOLTO	60 LEUKAMURSKAIMELLE	1 kk huolto	OK	23.10.2009	28.10.2009
279603	1	1	5130CRU01	LEUKAM RASVANIPAN PUTKI RIKKI.	60 HINKKAUTUNUT PUHKI JA VUOTAA RASVAA.	Voitelu	OK	26.10.2009	28.10.2009
280696	6	3	5130CRU01	LEUKAM VIKKOTTAINEN HUOLTO	60 LEUKAMURSKAIMELLE	1 vko huolto	OK	29.10.2009	4.11.2009
284892	6	3	5130CRU01	LEUKAM KUUKAUSITTAINEN HUOLTO	60 LEUKAMURSKAIMELLE	1 kk huolto	LIITE	13.11.2009	17.11.2009
285510	1	3	5130CRU01	LEUKAM LIIKKUVAN JA KIINTEÄN LEUAN	60 VAIHTO	Terä huolto	VAIHDETTU. AJAT LIITTEELLÄ	16.11.2009	25.11.2009
291613	6	3	5130CRU01	LEUKAM KUUKAUSITTAINEN HUOLTO	60 LEUKAMURSKAIMELLE	1 vko huolto	OK	7.12.2009	19.1.2010
305093	6	3	5130CRU01	LEUKAM PUOLIVUOSITTAIS HUOLTO	60 LEUKAMURSKAIMELLE	Puolivuotuis huolto	OK	21.1.2010	16.2.2010
306971	1	5	5130CRU01	LEUKAM LIIKKUVAN JA KIINTEÄN LEUAN	60 VAIHTO	Terä huolto	OK	27.1.2010	8.2.2010
307458	1	4	5130CRU01	LEUKAM KULUNEEN VÄLILEVYN VAIHTO	60 KIINTEÄN LEUAN ALLE (ALAKILA KULUNUT)	Kiilapoiikki	OK	28.1.2010	12.2.2010
309707	6	3	5130CRU01	LEUKAM KUUKAUSITTAINEN HUOLTO	60 LEUKAMURSKAIMELLE	1 kk huolto	OK	3.2.2010	27.2.2010
310834	1	1	5130CRU01	LEUKAM LIIKKUVAN LEUAN SYLINTERISTÄ	60 SOKKA POIKKI JA TAPPI TIPPUI	Korvakkeet	OK	8.2.2010	10.2.2010
312908	1	3	5130CRU01	LEUKAM LEUKOJEN 160KW:N	60 MOOTTORIN VAIHTO	Moottorivika	OK, MOOTTORI VAIHDETTU	14.2.2010	19.2.2010
313931	1	5	5130CRU01	LEUKAM MURSKAIMEN	60 SIVULEVY KULUNEET. VAIHDETAAN	Kulutussyevy	OK LIITE	17.2.2010	18.3.2010
319822	1	5	5130CRU01	LEUKAM KIINTEÄN JA LIIKKUVAN	60 LEUAN VAIHTO	Terä huolto	OK LIITE	8.3.2010	18.3.2010
322876	6	3	5130CRU01	LEUKAM KUUKAUSITTAINEN HUOLTO	60 LEUKAMURSKAIMELLE	1 kk huolto	OK	17.3.2010	15.4.2010
324548	1	4	5130CRU01	LEUKAM LEUAT PITÄÄ KÄYNNISSÄ KAUHEAA	60 PAUKETTA VARSINKIN SÄÄDETTÄESSÄ VÄLIÄ, SÄÄTÖJEN TARKISTUS.	Terä huolto	OK, HYDRAULISYLINTERIT ILMATTU	20.3.2010	21.3.2010
326032	1	4	5130CRU01	LEUKAM PEITETÄÄN LEUKAMURSKAIMEN	60 TYPPIAKUN JA SYLINTERIN PUOLEINEN OSA PRESSULLA, VÄHENTÄÄ PÖLYÄMISTÄ.	Muutostyö		25.3.2010	
334921	1	2	5130CRU01	LEUKAM HIHNAN VAIHTO	60 .	Hihnahuolto	HIHNAT KUNNOSSA EI VAIHDETTU	21.4.2010	23.4.2010
336736	1	3	5130CRU01	LEUKAM MURSKAN LAAKEIREISSA VÄLJYYTTÄ	60 TUKILAAKERISSA ISKUMAISUUTTA	Laakeri vaurio	OK.TARKASTETTU	27.4.2010	10.5.2010
336999	6	3	5130CRU01	LEUKAM KUUKAUSITTAINEN HUOLTO	60 LEUKAMURSKAIMELLE	1 kk huolto	OK	28.4.2010	11.5.2010
337000	6	3	5130CRU01	LEUKAM VUOSITTAINEN HUOLTO	40 VUOSITTAINEN HUOLTO LEUKAMURSKAIN C125	Vuositittahuolto	PAINE OK	28.4.2010	18.5.2010
338824	1	3	5130CRU01	LEUKAM RASVAUSYKSIKÖN	60 TYNNYRIN VAIHTO	Voitelu	00 LIRMU RASVA	3.5.2010	10.5.2010
342172	1	3	5130CRU01	LEUKAM RASVAUSYKSIKÖN	60 TYNNYRIN VAIHTO JA ÖLJYN LISÄYS	Voitelu	OK	12.5.2010	12.5.2010
342840	1	3	5130CRU01	LEUKAM SYLINTERIN KORVALLISTEN	60 HITSAUS	Korvakkeet	OK	13.5.2010	13.5.2010
343737	1	3	5130CRU01	LEUKAM LEUKA HUOLTO HÄLYTYS	40 KATSO LIITE	Terä huolto		17.5.2010	
344164	1	3	5130CRU01	LEUKAM TÄRYVÄLPÄN ÖLJYVUOTO	60 HAMMASVAIHEISTO VUOTAA ÖLJYÄ KATSO LIITE	Vaihteisto		17.5.2010	
347158	6	3	5130CRU01	LEUKAM PUOLIVUOSITTAIS HUOLTO	60 LEUKAMURSKAIMELLE	Puolivuotuis huolto	OK	26.5.2010	17.8.2010
347157	6	3	5130CRU01	LEUKAM KUUKAUSITTAINEN HUOLTO	60 LEUKAMURSKAIMELLE	1 kk huolto		26.5.2010	
354821	2	3	5130CRU01	LEUKAM MURSKA	60 TUKILAAKERISSA(2224C) VÄLYSTÄ.LIITE	Laakeri vaurio	LIITE	16.6.2010	17.6.2010
355591	2	5	5130CRU01	LEUKAM KIINTEÄN LEUAN SEKÄ	40 PALAUTINSYLINTERIN VAIHTO 28.6	Sylinterivika	LEUKA VAIHDETTU	18.6.2010	28.6.2010
362864	1	3	5130CRU01	LEUKAM PALAUTIN SYLINTERIN	60 JA KORVALLISTEN VAIHTO	Korvakkeet	OK	12.7.2010	17.8.2010
370405	1	4	5130CRU01	LEUKAM KIINTEÄ LEUKA KULUNUT	60 VAIHDETTAVA	Terä huolto	OK, VAIHDETTU	4.8.2010	9.8.2010
373548	2	3	5130CRU01	LEUKAM MURSKAN KIINTEÄN LEUAN	60 JÄLKIKIRISTYS (YLÄ JA ALAPUOLI)	Terä huolto	TEHTY	13.8.2010	13.8.2010
375653	2	3	5130CRU01	LEUKAM TUKILAAKERIEN	40 VAIHTO	Laakeri vaurio	PERTAMET OK	19.8.2010	2.10.2010
380528	1	3	5130CRU01	LEUKAM LEUKOJEN SÄÄTÖ	60 LEUKOJEN SÄÄTÖ	Terä huolto	SÄÄDETTY 110MM	2.9.2010	2.9.2010
380648	1	5	5130CRU01	LEUKAM HYDRAULIÖLJYN VAIHTO JA SUOD.	60 TILAVUUS 50L, NESTEOIL HYDRAULI 32 SUPER	Hydrauliikka huolto		3.9.2010	
381024	1	3	5130CRU01	LEUKAM MURSKAN SUOJAKUMEJA	40 KATSO LIITE	Rakenne	OK	4.9.2010	9.9.2010
390719	1	3	5130CRU01	LEUKAM LEUKOJEN	40 VAIHTO	Terä huolto	OK	30.9.2010	1.10.2010
393550	1	4	5130CRU01	LEUKAM LIIKKUVAT LEUAT TIPPUNEET	60 LAITETAAN ISKUUN	Terä huolto		10.10.2010	
397504	1	3	5130CRU01	LEUKAM KAITEEN	60 KORJAUS	Rakenne	OK	21.10.2010	22.10.2010

Syöttimen syöttösuppilon muutoskuva

Syötin laajennetulla suppilolla



Syötinyksikön tyyppi	Suppilon tilavuus m ³	Kokonaispaino kg	Suppilon laajennus m ³	Mitat mm				
				A	B	C	D	E
SV 1062	35	28025	22	4500	5050	1020	2350	2700
SV 1262	37	29400	23	4700	5250	1220	2550	3000
SV 1562	42	31210	25	5000	5650	1520	2850	3300
SV 1862	45	33400	27	5300	5850	1820	3150	3600

