



TAMPEREEN  
AMMATTIKORKEAKOULU

# KUNNOSSAPITOSUUNNITELMA NOKIAN PANIMO OY:LLE

Kalle Viitamaa

Opinnäytetyö  
Huhtikuu 2018  
Biotuote- ja prosessiteknikka  
Prosessiteknikka



## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Biotuote- ja prosessitekniikka  
Prosessitekniikka

VIITAMAA, KALLE:  
Kunnossapitosuunnitelma Nokian Panimo Oy:lle

Opinnäytetyö 40 sivua, joista liitteitä 15 sivua  
Huhtikuu 2018

---

Tässä opinnäytetyössä oli tarkoituksena luoda kunnossapitosuunnitelma Nokian Panimo Oy:lle. Nokian Panimon kunnossapito on tähän asti ollut lähinnä korjaavaa kunnossapitoa ilman sen suurempaa suunnitelmallisuutta. Ongelmana oli myös se, ettei minkäänlaista huolto- tai vikahistoriaa löytynyt mitään laitteelta. Tavoitteena olikin saada kunnossapitoa ennakoivampaan suuntaan, jolla pystyttäisiin vähentämään katkoksia tuotannossa. Lisäksi tavoitteena oli saada aikaan seurantajärjestelmä, mihin voitaisiin kirjata tehdyt huollot ja käytetyt varaosat.

Tämän opinnäytetyön tuloksena saatiin luotua Nokian Panimo Oy:n tehtaan tölkkiosastolle yksityiskohtainen kunnossapitosuunnitelma. Lisäksi saatiin luotua tehtaan kaikille osastoille kunnossapitoseurantajärjestelmä.

Opinnäytetyön edetessä kävi selväksi, että yksityiskohtaisen kunnossapitosuunnitelman tekemisen perustaksi vaadittaisiin huolto- tai vikahistoriaa. Niinpä tässä vaiheessa jouduttiinkin tyytymään laitevalmistajien suosituksiin huoltovälejä mietittäessä. Tulevaisuudessa voidaan kuitenkin huolto-ohjelmia muokata sellaisiksi, mitä Nokian Panimon tarpeet vaativat. Lisäksi voidaan alkaa kehittämään kunnossapitoa kokonaisvaltaisempaan suuntaan.

## ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Tampere University of Applied Sciences  
Degree Programme in Bioproduct and Process Engineering  
Process Engineering

VIITAMAA, KALLE:  
Maintenance Plan for Nokian Panimo Ltd

Bachelor's thesis 40 pages, appendices 15 pages  
April 2018

---

The purpose of this bachelor's thesis was to create a maintenance plan for Nokian Panimo Ltd. Nokian Panimo has not had any kind of planned maintenance during its history. Maintenance has mostly been repairing maintenance. A significant challenge was the fact that there was no data on maintenance activities performed or any kind of breakdown history. The goal was to develop the maintenance into a more preventive direction in order to minimize the possibilities of production stoppages. The goal was also to create a monitoring system where spare parts and maintenances performed can be found.

The result of this Bachelor's thesis was a detailed maintenance plan for filling equipment in Nokian Panimo. A monitoring system for different departments was also made.

During the research for this thesis it became clear that it is almost impossible to make detailed maintenance plans without any breakdown history or maintenance activities data. When thinking about maintenance intervals one had to be satisfied with information given by the equipment manufacturer. In future maintenance intervals can be adjusted to fit the needs of Nokian Panimo. It is also possible to develop maintenance into a more efficient direction.

---

Key words: maintenance, maintenance plan

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	6
2	NOKIAN PANIMO OY.....	7
2.1	Perustietoa Nokian Panimosta .....	7
3	KUNNOSSAPITO .....	8
3.1	Kunnossapidon määrittely.....	8
3.1.1	Kunnossapidon standardit .....	8
3.2	Kunnossapitolajit .....	9
3.2.1	Voitelu.....	11
3.2.2	Huolto .....	11
3.2.3	Ehkäisevä kunnossapito .....	12
3.2.4	Korjaa va kunnossapito .....	12
3.2.5	Parantava kunnossapito .....	13
3.2.6	Vikojen ja vikaantumisen selvittäminen .....	13
3.3	Tehokkaan kunnossapidon vaikutus yrityksen liiketoimintaan .....	14
4	KUNNOSSAPITOSTRATEGIAT .....	16
4.1	Oikean kunnossapitostrategian valitseminen .....	16
4.2	RCM-lähestymistapa.....	16
4.3	TPM-lähestymistapa .....	17
4.3.1	5S-siisteys ja järjestys .....	18
4.3.2	5S Nokian Panimolla.....	19
5	KUNNOSSAPITOSUUNNITELMAN LAATIMINEN.....	21
5.1	Lähtökohdat kunnossapitosuunnitelman tekoon.....	21
5.2	Kartoitus.....	21
5.3	Kunnossapitosuunnitelma .....	22
5.4	Jatkumahdollisuudet.....	22
6	POHDINTA.....	24
	LÄHTEET.....	25
	LIITTEET.....	26
	Liite 1. Laiteluettelo .....	26
	Liite 2. Konekortti CFT-täyttökone.....	27
	Liite 3. Konekortti tölkinlämmitin .....	28
	Liite 4. Konekortti lavakuormanpurkulaite .....	29
	Liite 5. Konekortti käärintälaite .....	30
	Liite 6. Konekortti kuivain-29 .....	31
	Liite 7. Konekortti kuivain-30 .....	32
	Liite 8. Konekortti taakkakuljetin.....	33

Liite 9. Konekortti pöytäkuljetin .....	34
Liite 10. Konekortti nitomalaite .....	35
Liite 11. Konekortti pesulaatikko .....	36
Liite 12. Konekortti lavausjärjestelmä .....	37
Liite 13. Vikahistoria kellari.....	38
Liite 14. Vikahistoria keittämö .....	39
Liite 15. Huoltoseuranta .....	40

## 1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tuottaa kunnossapitosuunnitelma sekä suoritettujen kunnossapitotöiden seurantamenetelmä Nokian Panimo Oy:lle. Kunnossapitosuunnitelma sisältää prosessin kannalta kriittiseksi määriteltyjen laitteistojen ennakkohuolto-ohjelmat sekä pohjan kunnossapitoseurantaan eri osastojen laitteistoille.

Aloite kunnossapitosuunnitelman tekemiseen tuli Nokian Panimolta siltä pohjalta, että yrityksellä ei ole tähän mennessä ollut minkäänlaista suunnitelmallisuutta kunnossapidon saralta. Tarkoituksena onkin lähteä kehittämään yrityksen kunnossapitoa toimivampaan ja tehokkaampaan suuntaan suunnitelman pohjalta.

Työhön kuului paljon selvitystyötä panimon eri osastojen laitteistoista sekä niiden toiminnasta. Lisäksi kartoitettiin kunnossapidon kannalta kriittiset kohteet, joiden huolto-ohjelmiin paneuduttiin tarkemmin.

## 2 NOKIAN PANIMO OY

### 2.1 Perustietoa Nokian Panimosta

Nokian Panimo on vuonna 1991 perustettu Pirkanmaalainen pienpanimo. Ensimmäiset oluet saatiin valmistettua vuonna 1993. Alunperin yritys toimi nimellä PUP (Pirkanmaan Uusi Panimo) ja se sai nykyisen nimensä vuonna 2004. (Kuusela 2016, 15, 65)

Nokian Panimon päätuotteena ovat oluet, joiden päätuotemerkinä toimii Keisari. Yritys valmistaa myös limonadeja ja siidereitä sekä pieniä erinä erikoisoluta tilauksesta muunmuassa ravintoloille ja yrityksille. Nykyisin yrityksen tuotevalikoimaan kuuluu 10 olutlaatua, 7 virvoitusjuomaa, 2 siideriä ja 2 hyvinvointijuomaa. (Nokian Panimo, yritysesittely)

Vuonna 2017 yritys oli Suomen toiseksi suurin pienpanimo niin tuotantolitroiltaan kuin liikevaihdoltaan. Juomia tuotettiin 3,6 miljoonaa litraa, joista noin 3 miljoonaa litraa oli olutta. Yrityksen liikevaihto vuonna 2017 oli 5,1 miljoonaa euroa ja työntekijöitä Nokian Panimolla oli 20.

### 3 KUNNOSSAPITO

#### 3.1 Kunnossapidon määrittely

Kunnossapito on erilaisten asioiden (kuten erilaisten prosessien, laitteiden, koneiden rakenteiden) pitämistä toimintakuntoisena siten, että ne toimivat luotettavasti, esiintyvät viat korjataan ja ympäristö- ja työturvallisuusriskit minimoidaan. (Järviö, Lehtiö 2012, 17)

SFS-EN 13306 standardin mukaan määritellään kunnossapito seuraavanlaisesti: Kunnossapito koostuu kaikista kohteen eliniän aikaisista teknisistä, hallinnollisista ja liikkeenjohdollisista toimenpiteistä, joiden tarkoituksena on ylläpitää tai palauttaa kohteen toimintakyky sellaiseksi, että kohde pystyy suorittamaan vaaditun toiminnon. (SFS-EN 13306)

Kunnossapitoa voi myös kutsua tuotanto-omaisuuden hoitamiseksi. Nämä suoritteet voidaan jakaa viiteen pääalajiin, jotka ovat:

- huolto
- ehkäisevä kunnossapito
- korjaava kunnossapito
- parantava kunnossapito
- vikojen ja vikaantumisen selvittäminen (Järviö, Lehtiö 2012, 49)

Näitä viittä pääalajia käsitellään vielä tarkemmin seuraavassa kappaleessa. Kunnossapitolajien määrittelyjen lähtökohtana on se miten ne määritellään PSK 6201:2011-standardin mukaan. Näiden lisäksi perehdytään hieman voiteluun osana kunnossapitoa.

##### 3.1.1 Kunnossapidon standardit

Standardisointi tarkoittaa yhteisten toimintatapojen laatimista. Standardit on luotu helpottamaan viranomaisten, elinkeinoelämän ja kuluttajien elämää. Luomalla yhtenäiset standardit lisätään tuotteiden yhteensopivuutta ja turvallisuutta sekä



helpotetaan kaupankäyntiä niin kotimaassa kuin kansainvälisesti. (Suomen standardisoimisliitto SFS ry, standardien laadinta 2018)

EN-standardit laaditaan Eurooppalaisessa standardisoimisjärjestössä nimeltä CEN (European Committee for Standardization). CEN on kaikkien EU- ja EFTA-maiden standardisoimisjärjestöjen yhteistyöelin. (Suomen standardisoimisliitto SFS ry, standardisoinnin maailmankartta 2018)

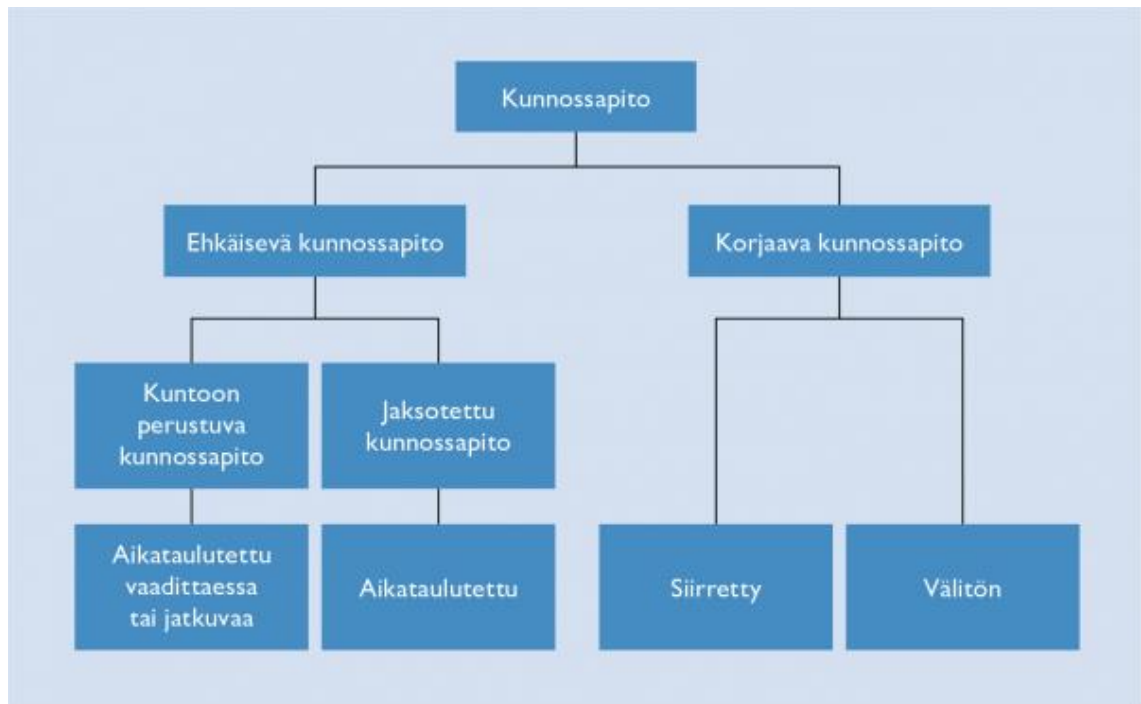
Kunnossapidolle on määritelty useita keskeisiä standardeja. Tässä osiossa käsitellään niitä standardeja jotka ovat keskeisiä tämän työn kannalta.

SFS-EN 15341:2007 ja PSK 7501:2010 määrittelevät kunnossapidon tunnuslukuja, joiden avulla voidaan vertailla kunnossapidon toimintaa.

SFS-EN 13306:2010 ja 15341:2007 standardit ovat EU:n määrittämiä standardeja, jotka ovat voimassa koko EU:n alueella. Jäsenvaltiot voivat halutessaan myös määrittää omia standardejaan mutta niiden on oltava harmoniassa EN-standardien kanssa. Suomessa toimii PSK-Standardisointi ry, joka laatii suomenkielisiä standardeja teollisuuden tarpeisiin. Kaikki PSK:n standardit ovat harmoniassa EN-normien kanssa. (Järviö, Lehtiö 2012, 39)

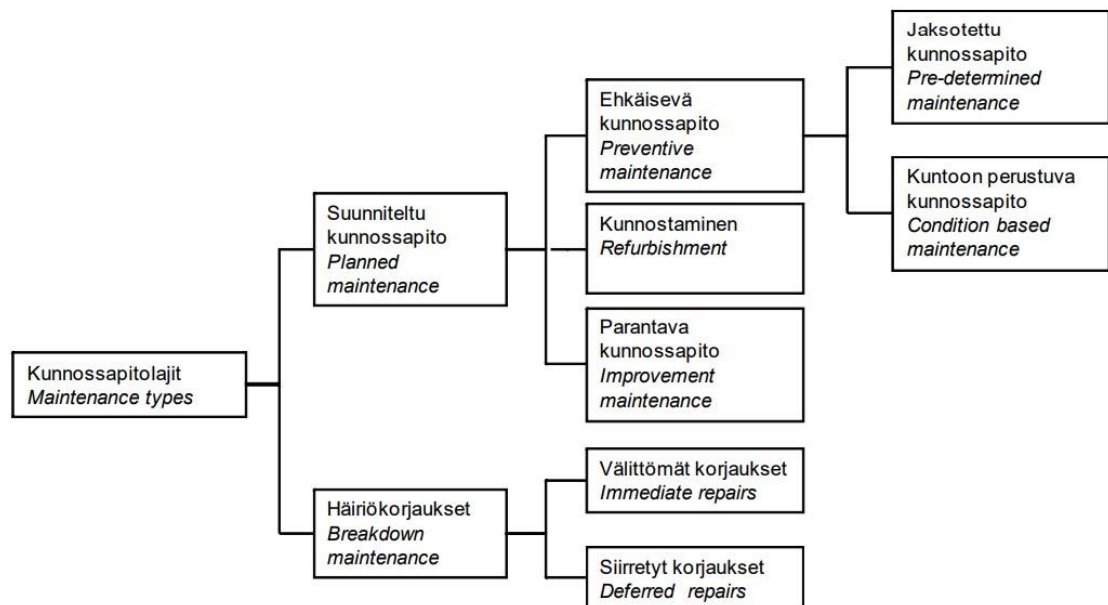
### **3.2 Kunnossapitolajit**

Kunnossapidon tehokkuutta on helppo seurata jakamalla kunnossapito eri lajeihin. Näin pystytään vertailemaan erilaisten työlajien kustannuksia ja tehtyjen työtuntien määrää. SFS-EN 13306:2010 jakaa kunnossapitotoimet sen mukaan, miten viat havaitaan. Tarkka jako on kuvan 1 mukainen.



KUVA 1. Kunnossapitolajit SFS-standardin mukaan. (Promaint lehti)

PSK 6201:2011-standardin näkökulma on hieman erilainen ylläesitettyyn SFS-standardiin verrattuna. Se jakaa kunnossapidon lajit sen mukaan, ovatko ne suunniteltuja vai aiheuttavatko ne tuotantohäiriön.



KUVA 2. Kunnossapitolajit PSK-standardin mukaan. (PSK 6201:2011)

### 3.2.1 Voitelu

Oikeaoppinen voitelu on perusedellytys koneistojen hyvälle käyttövarmuudelle. Tällä tavoin saadaan merkittävää taloudellista hyötyä ja suoritustehokkuutta koneiden eliniän pidentyessä. (Kunnossapitoyhdistys 2013, 11)

Voitelu on tehokkain tapa vähentää kosketuspintojen kitkaa ja kulumista. Teollisuudessa voiteluaineina toimivat pääasiassa erilaiset öljyt ja rasvat. Voitelun tärkeimpiä tehtäviä ovat:

- erottaa pinnat toisistaan
- pienentää kitkaa
- vähentää kulumista
- suojata osia korroosiolta

Voitelun voidaan katsoa myös liittyvän osana huoltoa. Se on kuitenkin tärkeä osa koneistojen käytettävyyteen liittyen, joka voidaan myös suorittaa erillään varsinaisesta huollosta. (Kunnossapitoyhdistys 2013, 11)

### 3.2.2 Huolto

PSK 6201:2011-standardin mukaan huolto onj aksotetun kunnossapidon toimenpide, joka sisältää kohteen tarkastamisen, säädön, puhdistamisen, rasvauksen, öljynvaihdon, suodattimen vaihdon ja muut vastaavat toimenpiteet. Tämä onkin hyvä lähtökohta peruhuollon suorittamiselle. Usein laitevalmistajat määrittelevät omissa huolto-ohjelmissaan mitä toimenpiteitä ja kuinka usein kyseiselle kohteelle tulisi tehdä. (PSK 6201:2011)

Huollon tavoitteena on pitää yllä kohteen käyttöominaisuuksia tai palauttaa heikentynyt toimintakyky jo ennen vikaantumista tai vaurion syntymistä. Huolto on pääsääntöisesti jaksotettua toimintaa. Jaksotuksen perusteena voidaan kohteesta riippuen käyttää käyttöaika, tuotantomäärää tai käytön rasittavuutta. (Järviö, Lehtiö 2012, 49-50)

### 3.2.3 Ehkäisevä kunnossapito

Ehkäisevä kunnossapito on PSK 6201:2011-standardin mukaan toimintaa, jolla pidetään yllä kohteen käyttöominaisuuksia, palautetaan heikentynyt toimintakyky ennen vian syntymistä tai estetään vaurion syntymistä. Ehkäisevän kunnossapidon ja huollon toimet ovatkin siis osin päällekkäisiä. Ero ehkäisevän kunnossapidon ja huollon välillä syntyykin siitä, että ehkäisevässä kunnossapidossa seurataan kohteen suorituskykyä tai sen parametrejä. Kunnonvalvontaa voidaan suorittaa niin kohteen toimiessa tai seisokin aikana. Päämääränä on vähentää vikaantumisen todennäköisyyttä tai toimintakyvyn heikkenemistä. Ehkäisevä kunnossapito voi olla säännöllistä (aikataulutus) tai sitä voidaan tehdä vaadittaessa. Tulosten ja seurannan perusteella voidaan suunnitella ja aikatauluttaa kunnossapidon tehtäviä. Ehkäisevään kunnossapitoon sisältyy muunmuassa:

- tarkastaminen
- kuntoon perustuva kunnossapito (kunnonvalvonta)
- määräystenmukaisuuden toteaminen
- testaaminen ja toimintakunnon toteaminen
- käynninvalvonta
- vikaantumistietojen analysointi (Järviö, Lehtiö 2012, 50)

### 3.2.4 Korjaava kunnossapito

Korjaavaa kunnossapitoa on häiriökorjaus, kunnostaminen ja kuntoon perustuva suunniteltu korjaus (PSK 6201:2011). Korjaavan kunnossapidon keinoin vikaantuneeksi tai rikkoutuneeksi todettu osa palautetaan käyttökuntoon eli korjataan. Seuraamalla historiatietoja korjaavan kunnossapidon suoritusaikojen avulla voidaan laskea osan elinaika. Korjaavaan kunnossapitoon sisältyvät seuraavat toimenpiteet:

- vian määrittäminen
- vian tunnistaminen
- vian paikallistaminen
- korjaus tai väliaikainen korjaus
- toimintakyvyn palauttaminen

PSK-standardin määrittelee myös käsitteen häiriökorjaus, joka voi olla välitön tai siirretty. PSK-standardista löytyy myös termi kunnostaminen, joka tarkoittaa koneesta irrotetun osan kunnostamista tai korjaamista verstaalla. (Järviö, Lehtiö 2012, 51)

### **3.2.5 Parantava kunnossapito**

Parantavan kunnossapidon tarkoituksena on parantaa kohteen luotettavuutta ja/tai kunnossapidettävyyttä muuttamatta kohteen toimintoa. (PSK 6201:2011). Parantavaan kunnossapitoon voidaan laskea kuuluvaksi kolmea erilaista toimintaa. Ensimmäisessä tapauksessa kohdetta muutetaan käyttämällä uudempia osia tai komponentteja kuin alkuperäiset, kohteen suorituskyvyn kuitenkin varsinaisesti muuttumatta. Toisessa tapauksessa käytetään erilaisia uudelleensuunniteltuja ja korjauksia, joilla on tavoitteena parantaa koneen luotettavuutta eikä niinkään varsinaista suorituskykyä. Kolmantena tapauksena on laitteen modernisointi, jossa yleensä myös on tarkoituksena parantaa laitteen suorituskykyä. Yleensä modernisaatiolla uudistetaan sekä laite että valmistusprosessi. Esimerkiksi jos koneella on vielä elinkaarta jäljellä, on huomattavasti järkevämpää uudistaa sitä, kuin romuttaa se ja hankkia uusi tilalle. Usein tällaiset modernisoinnit luokitellaankin enemmän investoinneiksi kuin kunnossapidoksi. (Järviö, Lehtiö 2012, 51-52)

### **3.2.6 Vikojen ja vikaantumisen selvittäminen**

Kunnossapidon standardit eivät määrittele käsitettä vikojen ja vikaantumisen selvittäminen. Niitä ei yleisesti vielä olekaan mielletty kunnossapitoon liittyviksi toiminnoiksi. Kansainvälisissä kunnossapitokonferensseissa on kuitenkin viime vuosina esitetty useita esimerkkejä näiden menetelmien menestyksellisestä käytöstä. Olisikin tärkeää ymmärtää niiden tärkeys ja kerätä systemaattisesti tietoja erilaisista vikaantumisista. (Järviö, Lehtiö 2012, 52)

Nykyaikaiset tuotantokoneet sisältävät paljon toimintaa ohjaavia prosessoreita, jotka keräävät paljon tietoa mm. koneen kuormituksesta ja käyttötavasta. Tätä tietoa analysoimalla voidaan päästä helposti kiinni vikaantumisten juurisyihin. Juurisyiden

löytymisen avulla pystytään suorittamaan toimia, joilla voidaan estää vastaavan vian uusiutuminen. Tavanomaisia menetelmiä vikojen selvittämiseksi ovat:

- vika-analyysi
- simulointi
- mallintaminen (rekonstruutio tilanteesta)
- juurisyyn selvittäminen
- materiaalien ja suunnittelun analyysit
- vikaantumispotentiaalin kartoitukset

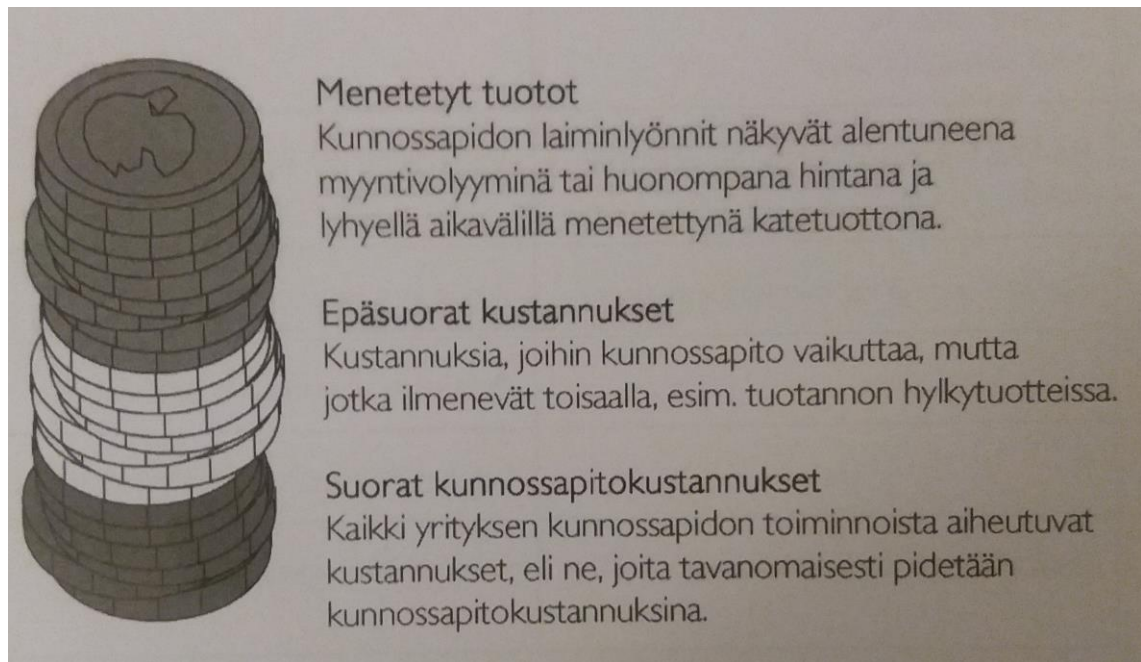
Tällaisten analyysien tekeminen vaatii aina erityisosaamista. Tämän seurauksena ei olekaan järkevää analysoida aivan joka ikistä vikaantumista. (Järviö, Lehtiö 2012, 52)

### **3.3 Tehokkaan kunnossapidon vaikutus yrityksen liiketoimintaan**

Kunnossapito on liiketoimintaa, siinä missä tehtaan normaali tuotantokin on. Niinpä siihen pätevät normaalit liiketoiminnan toimintamallit. Yksi tärkeimmistä kunnossapitoa ohjaavista tekijöistä on talous. (Järviö, Lehtiö 2012, 27)

Kunnossapidossa on hankala löytää ihanneratkaisuja sille, mitä toimenpiteitä tehdään ja milloin. Jotta saavutettaisiin mahdollisimman hyvä kustannustehokkuus, olisi tehtävä mahdollisimman vähän toimenpiteitä mahdollisimman vähällä työllä. Kuitenkin joskus on pakko toimia kriittisten laitteiden osalta niin, että tehdään joitakin töitä vain varmuuden vuoksi. Oliskin tärkeää löytää optimi ja tehdä oikeita töitä oikeaan aikaan. (Laine 2010, 39)

Kunnossapidon kustannukset voidaan jakaa kolmeen eri alaluokkaan. Ne ovat suorat kunnossapitokustannukset, epäsuorat kunnossapitokustannukset ja viimeiseksi menetetyt tuotot. Kuvassa kolme esitetään eräs tapa jaotella kunnossapidon kustannuksia. (Laine 2010, 37)



KUVA 3. Kunnossapitokustannukset (Laine 2010 )

Näistä helpoin on tarkastella suoria kustannuksia, sillä ne käyvät ilmi suoraan yrityksen kirjanpidosta. Epäsuorat kustannukset, kuten hylkytavara, taasen eivät näy kirjanpidosta. Ylivoimaisesti suurin kustannuserä on yleensä kuitenkin menetetyt tuotot, sillä kunnossapidon laiminlyönnit näkyvät alentuneena myyntivolyymina tai huonompanan hintana. (Laine 2010, 37 )

## 4 KUNNOSSAPITOSTRATEGIAT

### 4.1 Oikean kunnossapitostrategian valitseminen

Viimeisten vuosikymmenten aikana kunnossapitoon on kehitetty useita erilaisia toimintamalleja ja kehyksiä. Näistä merkittävimpiä ovat:

- laatujohtannaiset strategiat (laatuohjelmat ja -järjestelmät)
- TPM (Total Productive Maintenance)
- RCM (Reliability Centered Maintenance)
- SRCM (Streamlined RCM, virtaviivaistettu RCM) (Järviö, Lehtiö 2012, 111)

Kunnossapitostrategian valitsemiseen tarvitaan sopiva määrä informaatiota laitteistosta. Laitteistoille määritetään kriittisyysluokitus, jossa otetaan huomioon laitteen rikkoontumisesta mahdollisesti aiheutuvat ylimääräiset tuotantoseisokit, turvallisuusriskit sekä laitteiston luotettavuusvaatimukset. On kuitenkin hyödytöntä määrittää jokaisen laitteen jokaiselle komponentille oma strategiansa, vaan on tehokkaampaa keskittyä laiteryhmiin. (Järviö, Lehtiö 2012, 164)

Oikean kunnossapitostrategian määrittäminen on tärkeää, koska hyvin laaditulla huolto-ohjelmalla voidaan saavuttaa enemmän ja parempia tuotteita halvemmilla kustannuksilla ja paremmalla työturvallisuudella. Ja nämä kaikki vaikka tuotantolinjat ja työntekijät pysyvät samoina. Tässä opinnäytetyössä tarkastellaan lähemmin RCM- ja TPM-lähestymistapoja. (Laine 2010, 126 )

### 4.2 RCM-lähestymistapa

RCM (Reliability Centered Maintenance) on toimintamalli, jolla kehitetään koneelle kunnossapitosuunnitelma. Tärkein tieto RCM:n kannalta on prosessien ja laitteiden tuntemus, joiden perusteella jokaiselle laitteelle voidaan luoda sopiva kunnossapidon strategia. Tähän voidaan käyttää työntekijöiden ammattitaitoa sekä laitteen vika- ja huoltohistoriatietoja. RCM-ajatusmalli voidaan tiivistää niin, että pyritään erilaisin analyysien valitsemaan sellaiset toimenpiteet, joilla varmistetaan laitoksen häiriötön toiminta mahdollisimman vähällä kunnossapitotyöllä. (Laine 2010, 126 )



Keskeisimmät päämäärät RCM-prosessissa ovat:

- Prosessilaitteiston priorisointi ja kunnossapidon kohdistus kriittisiin laitteisiin
- Laitteiden vikaantumismekanismien selvittäminen
- Toimintaohjeet vikaantumisen sattuessa sellaisille laitteille, joille ei löydy tehokasta ehkäisevän kunnossapidon menetelmää
- Koneiden käyttöhenkilökunnan opastus kriittisten laitteiden seurantaan (Järviö, Lehtiö 2012, 163)

Tyypillinen piirre RCM-prosessille on laitteiden vikaantumisten seurauksien selvittely ja tapauskohtaisesti parhaiten kunnossapitomenetelmien määrittäminen. Seurausvaikutusten tärkeysjärjestykseen laittaminen on helppo tapa päättää, mitkä kunnossapidon toimet ovat käyttökelpoisia. Tärkeysjärjestyksen avulla helpotetaan myös päätöksentekoa eli mitä on järkevää tehdä. Kun tämälantapainen priorisointi on saatu tehtyä, voidaan ennakoivan kunnossapidon toimet kohdistaa vain niihin kohteisiin, joissa se on tehokkaita. Tällä tavalla saadaan vähennettyä tehotomia työtehtäviä. (Järviö, Lehtiö 2012, 168)

### 4.3 TPM-lähestymistapa

TPM (Total Productive Maintenance) on kattava kokonaisnäkemys kunnossapidon vaikutuksista tuotannossa. TPM:n voikin määrittellä siten, että koko organisaatio sitoutuu ylläpitämään, kehittämään ja huoltamaan tuotantokapasiteettia. TPM:n tärkein periaate onkin saada kaikki tuotantolaitoksen henkilöt siihen mukaan. Yleensä tämä saattaa vaatia isoakin muutosta vanhoihin käytäntöihin, jotta koko henkilöstölle saadaan luotua motivaatio tehdä parhaansa yrityksen hyväksi. Japan Institute of Plant Maintenance määrittelee tehtaan TPM:n näin:

1. Asetetaan tavoitteet, jotka maksimoivat laitteiston tehokkuuden
2. Luodaan tuottavan kunnossapidon menetelmä, joka kattaa koko tehtaan eliniän
3. Sidotaan mukaan kaikki osastot
4. Pidetään huolta, että koko henkilöstö johdosta työntekijätasolle osallistuu
5. Luodaan pienryhmät tuottavan kunnossapidon motivoimiseksi ja tueksi

TPM- ohjelma tehdään kuitenkin mittojen mukaan jokaista yritystä varten. Yllä olevat toimenpiteet ovat kuitenkin aina mukana. (Laine 2010, 42-43)

TPM:ssä pyritään suurimpaan kokonaistehokkuuteen eliminoimalla tuotannon häiriötekijät. Tuotannon häiriötekijät pelkistetään kuuteen häiriölähteeseen ja ryhmitellään kolmeen ryhmään seuraavasti:

Seisokkihäviöt:

- laitteiden seisokit – viasta aiheutuneet
- säädöt ja asetukset – tuotteen vaihtuminen

Nopeushäviöt:

- vajaakäynti ja pikku pysähdykset – häiriöt laitteiden syötöissä ja poistoissa, antureista aiheutuvat virheet
- alentunut tuotantonopeus – suunnitellun ja toteutuneen tuotantonopeuden ero.

Laatuhäviöt:

- prosessipuutteet – laatuvirheet ja hylyt
- prosessin käynnistäminen – aika, joka tarvitaan laitteiden käynnistämiseen vakiintuneeseen tuotantoon (Opetushallitus)

#### **4.3.1 5S-siisteys ja järjestys**

Yksi TPM:n tärkeimmistä perustyökaluista on siisteys ja järjestys, 5S. Sen avulla voidaan useimmiten merkittävästi parantaa tuotantolaitoksen taloudellista tulosta vaikka TPM:ää ei muuten sovellettaisikaan. Tehtaan siisteyden ja järjestyksen kehittämisen pääasiallisia tavoitteita ovat:

- Työturvallisuuden ja yleisen viihtyvyyden lisääminen
- Paloturvallisuuden parantaminen
- Työtaturmien määrän vähentäminen
- Yrityskuvan parantaminen sekä toiminnan laadun ja sujuvuuden parantaminen

Hyödyt, jotka siisteyden ja järjestyksen avulla saadaan, näkyvät monilla alueilla. 5S on myös melko kustannustehokas tapa tehostaa tuottavuutta ja työviihtyvyyttä, jonka

ohella myös työturvallisuus paranee. Monissa teollisuuslaitoksissa on työtiloissa yleensä runsaasti turhaa tavaraa. Tämä aiheuttaa usein monia hankaluuksia mm. tarpeellisia tavaroita ja materiaaleja on hankala löytää ja niiden löytämiseen kuluu aikaa ja vaivaa. Joidenkin selvitysten mukaan henkilöstön työajasta voi mennä jopa 5-10% tavaroiden ja työkalujen etsimiseen. Hyvällä järjestyksellä voikin periaatteessa nostaa tuottavuutta 5-10%. Lisäksi ylimääräiset tavarat nostavat tapaturmariskiä ja tilantarve kasvaa tarpeettomasti. (Laine 2010, 81 )

5S menetelmän nimi tulee alunperin Japanista. Prosessiin kuuluu kaikkiaan viisi vaihetta joiden kaikkien nimet alkavat Japanissa s-kirjaimella. Suomen kielen käännöksessä tämä ei ole enään onnistunut. 5S prosessin 5 vaihetta ovat:

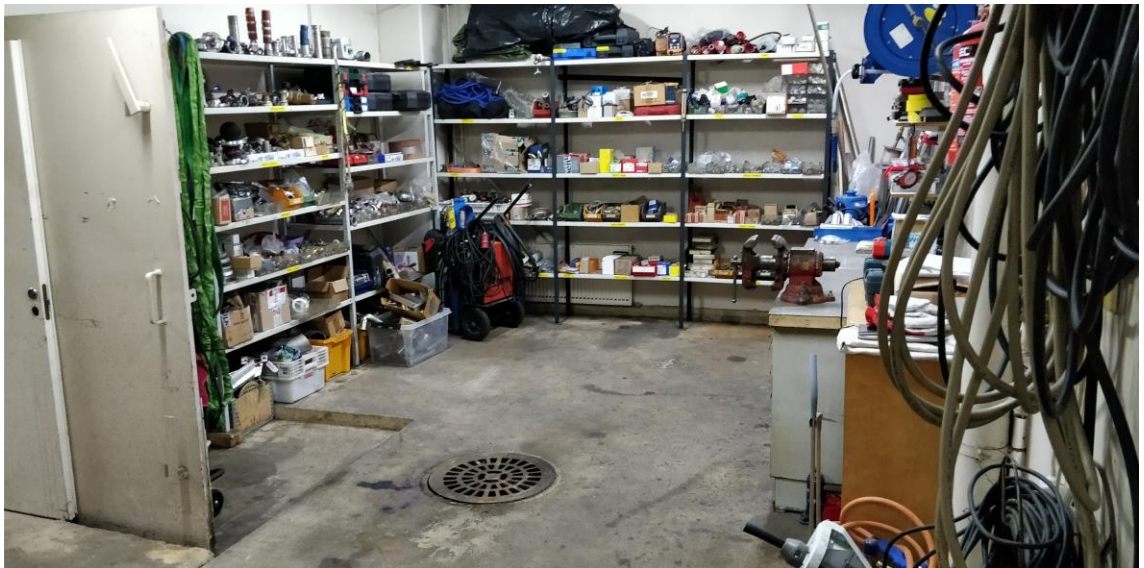
1. Seiri - lajittele ja erottele
2. Seiton - Järjestä ja määritä rajat ja tavaroiden sijainti
3. Seiso - Puhdista ja kiillota
4. Seiketsu - aseta standardit
5. Shitsuke - Ylläpidä ja pidä kiinni säännöistä (Laine 2010, 82 )

#### **4.3.2 5S Nokian Panimolla**

Nokian Panimolla aloitettiin syksyllä 2017 lean-ajattelumallin omaksuminen. Osana lean-ajatusmallia aloitettiin projekti myös 5S-järjestelmän käyttöönotosta. Ennen projektia millään tavalla, työkalulla tai osalla ei ollut mitään virallisesti määritettyä paikkaa. Lähinnä oli tiedossa missäpäin tehdasta mitäkin löytyy. 5S-pilottikohteeksi päädyttiinkin valitsemaan työkaluvarasto ja varaosatilat.



KUVA 4. Työkaluvarasto ja varaosatila ennen 5S- siivousta



KUVA 5. Työkaluvarasto ja varaosatila 5S-siivouksen jälkeen

Kuten yllä olevista kuvista voidaan huomata niin 5S-järjestelmän avulla saadaan varastotila huomattavasti selkeämmäksi ja käytännöllisemmäksi. Tämän avulla vähennetään huomattavasti sitä aikaa, mikä kuluisi oikean varaosan tai työkalun etsimiseen.

Tulevaisuudessa on vielä mahdollista kehittää 5S-järjestelmää eteenpäin panimolla. Tämä tapahtuisi esimerkiksi tekemällä varastohyllykartta sekä laittamalla varaosalistaukset niihin paikkoihin, missä varaosia säilytetään.

## 5 KUNNOSSAPITOSUUNNITELMAN LAATIMINEN

### 5.1 Lähtökohdat kunnossapitosuunnitelman tekoon

Lähtötilanne Nokian Panimolla oli se, ettei minkäänlaista kunnossapitosuunnitelmaa löytynyt. Tarkoituksena olikin parantaa tilannetta ja tehdä kunnossapitosuunnitelmat kriittisille kohteille/laitteistolle panimolla. Laitekannalle ei myöskään löytynyt minkäänlaista huolto- tai vikahistoriaa, johon voisi tukeutua kunnossapitoa suunnitellessa. Tämän opinnäytetyön tehtävänä olikin pureutua yrityksen ongelmakohtiin ja toteuttaa yritykselle toivottu kunnossapitosuunnitelma.

### 5.2 Kartoitus

Kunnossapitosuunnitelman laatiminen käynnistyi vallitsevan tilanteen kartoituksella. Mitään vakiintuneita malleja ja toimintatapoja kunnossapitoon ei löytynyt ja toimenpiteitä suoritettiin lähinnä silloin, kun joku laite meni joko kokonaan rikki tai sellaiseen kuntoon, että se alkoi haitata prosessin toimintaa.

Nykytilanteen kartoituksen jälkeen aloitettiin miettimään, minkälaista lähestymistapaa sovellettaisiin kunnossapitosuunnitelman laatimisessa. Tultiin kuitenkin siihen tulokseen ettei mitään kokonaisvaltaista lähestymistapaa, kuten RCM tai TPM olisi mahdollista vielä tässä vaiheessa laittaa alulle. Tämä johtui puutteellisista vikahistoria- ja huoltohistoriatiedoista. Opinnäytetyössä päädyttiin tekemään ns. kriittisille kohteille omat huoltosuunnitelmat ja vikahistorian keräys. Kartoitusta helpottamaan jaettiin tehdas kolmeen eri osastoon; keittämöön, käymiskellariin sekä tölkitysosastoon. Laitekannan iän takia päätettiin kunnossapitosuunnitelmassa keskittyä lähinnä tölkitysosaston vuonna 2015 hankittuun tölkityslinjastoon ja sen eri laitteistoihin. Käymiskellarin ja keittämön puolelle päätettiin tehdä vain vikaseurantalista, koska näillä osastoilla laitekanta on niin iäkästä, että yksityiskohtaisten kunnossapitosuunnitelmien teko ei ole kannattavaa. Vikahistorian lisäksi olisi hyvä myös seurata näiden vanhojen laitteiden kohdalla niiden vikaantumisen aiheuttamia muita seurauksia, kuten vikojen korjaamiseen kuluva aikaa sekä mahdollisia tuotantokatkoksia joita vikaantumisista saattaa tapahtua. Näiden työkalujen avulla onkin

mahdollista harkita laitteiston uusimisaikataulua ja esittää hyvät perusteet uusista laiteinvestoinneista vastaaville tahoille.

### **5.3 Kunnossapitosuunnitelma**

Kunnossapitosuunnitelma ja sen seurantajärjestelmä päätettiin tehdä excel-pohjaiseksi. Excelliin tehtiin laiteluettelo, josta löytyvät kaikki laitteet, joille suunnitelma löytyy. Tästä luettelosta löytyy myös käymiskellarin ja keittämön vikaseurantalistat. Laitelistalta pääsee jokaiselle suunnitelmaan sisältyneen koneen konekortille. Konekortista löytyvät laitteen tiedot, huolto-ohjelmat, varaosalista sekä huoltoseuranta. Konekortit ja laitelista löytyvät opinnäytetyön liitteistä.

Tarkoituksena oli tehdä mahdollisimman yksinkertainen ja selkeä seurantalista, josta löytyy kaikki oleellinen tieto yhdestä ja samasta paikasta. Yksinkertaisuuden ja helppokäyttöisyyden tarkoituksena on rohkaista käyttäjiä merkitsemään ja seuraamaan tehtyjä huoltoja. Huoltoseurannan aloittamisella ja vikahistorian kirjaamisella helpotetaan tulevaisuudessa huoltotoimenpiteiden suunnittelua. Lisäksi kunnonvalvontaa pyritään tehostamaan ohjeistamalla käyttökäyttöhenkilöstöä raportoimaan kaikista tekemistään poikkeavista havainnoista kunnossapitoon. Käyttöhenkilöstö kuitenkin viettää suurimman osan ajasta laitteistojen lähetyksillä, joten heidän havaintonsa ovat avainasemassa vikaantumisten ennaltaehkäisyssä.

### **5.4 Jatkomahdollisuudet**

Opinnäytetyötä voi jatkaa tulevaisuudessa sillä, että päivitetään uusien laitteistohankintojen huolto-ohjelmat excelliin. Mikäli yritys päättyy tulevaisuudessa hankkimaan jonkun ulkopuolisen valmistajan kunnossapidon tietojärjestelmän, niin tiedot saa helposti siirrettyä excelistä kyseiseen järjestelmään.

Jatkossa on myös mahdollista päivittää eri laitteistojen huolto-ohjelmia kertyvän seurantadatan perusteella. Kattavan vikahistorian avulla voidaan suunnitella ennakkohuoltoja sen mukaan, miten tiheästi vikoja ilmenee ja näin ollen tehdä kunnossapidosta entistä tehokkaampaa, ja sellaista joka sopii juuri Nokian Panimon

tarpeisiin. Myös laitteiden ajotapoja voidaan optimoida, kun päästään käsiksi vikaantumisten juurisyihin. Lisäksi tulevaisuudessa yritys voi myös miettiä siirtymistä johonkin kokonaisvaltaisempaan kunnossapitomalliin kuten TPM tai RCM-malliin.

Tulevaisuudessa, kun dataa on saatu kerättyä tarpeeksi, voidaan myös alkaa analysoida kunnossapidon vaikutusta panimon talouteen. Tähän päästään käsiksi mittaamalla, kuinka kunnossapito vaikuttaa mm. tuotantoon, seisakkeihin, toimitusvarmuuteen, laatuun, turvallisuuteen yms. Kunnossapidolle olisi hyvä määrittää myös budjetti, kunhan kustannuksista on kerätty tarpeeksi dataa.

## 6 POHDINTA

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli kerätä tietoa kunnossapidosta ja tehdä toimiva kunnossapitosuunnitelma. Lisäksi tarkoituksena oli tutustua erilaisiin kunnossapidon standardeihin sekä kunnossapidon lajeihin. Tarkoituksena oli myös perehtyä pariin erilaiseen kokonaisvaltaisempaan kunnossapitomalliin.

Opinnäytetyön käytännön osassa suurin työmäärä tuli tiedon etsimisestä eri laitteistojen huolto-ohjelmia varten ja sen lisäämisestä excel-pohjaan. Työn edetessä tuli ilmi, että minkään laajemman kunnossapitostrategian suunnitteleminen ei ole käytännössä mahdollista sillä pohjadata määrällä mitä oli käytettävissä. Niinpä päädyttiinkin tässä vaiheessa tukeutua laitevalmistajien ohjeistuksiin ennakkohuoltojen toteutuksessa ja aloittaa datan kerääminen tulevaisuutta varten.

Opinnäytetyön tavoitteet täyttyivät kohtalaisen hyvin. Nokian Panimo sai kunnossapitosuunnitelman ja seurantajärjestelmän, joiden pohjalta on hyvä lähteä kehittämään kunnossapitoa tulevaisuudessa. Nykyiseen toimintamalliin tämäkin on jo iso parannus. Työn edetessä tuli hyvin selväksi, kuinka tärkeää on pitää kirjaa niin tehdyistä huolloista, havaituista vioista ja käytetyistä varaosista. Kun nämä tiedot löytyvät helposti yhdestä paikasta, helpottaa se huomattavasti kunnossapidon suunnittelua.

Opinnäytetyön tekeminen oli mielenkiintoista ja mitä syvemmälle aiheeseen paneutui, sitä paremman käsityksen sai siitä että kunnossapito ei ole vain laitteiden korjausta, vaan todella monipuolinen kokonaisuus, joka ei rajoitu vain kunnossapitohenkilöstöön. Toimivan kunnossapidon perustana voikin pitää ammattitaitoista käyttöhenkilöstöä, joka havainnoi orastavia vikoja laitteistoissa ja raportoi niistä eteenpäin, jolloin päästään kiinni vikaantumiseen jo ennen sen syntymistä. Toimivalla ammattimaisella kunnossapidolla saadaan maksimoitua tuotantolaitteiden käyttöaste, minimoitua ennakoimattomat tuotantokatkokset sekä maksimoitua laitteiden elinkaari samalla kun kulut minimoidaan ja turvallisuus pidetään korkealla tasolla.



## LÄHTEET

Aarnio, M. Kunnossapitoyhdistys. 2013. Teollisuusvoitelu. Käsikirja. 5. uudistettu painos. Helsinki: KP-Media.

Järviö, J. Lehtiö, T. 2012. Kunnossapito. Tuotanto-omaisuuden hoitaminen. 5. uudistettu painos. Helsinki: KP-Media.

Kuusela, M. 2016. Keisarin synty.

Laine, H. Kunnossapitoyhdistys. 2010 Tehokas kunnossapito. Tuottavuutta käynnissäpidolla. Helsinki: KP-Media

Nokian Panimo Oy. Yritysesittely. Luettu 16.11.2017.  
<http://www.nokianpanimo.fi/yritys/>

Opetushallitus. Kunnossapidon perusteet. Luettu 20.12.2017  
[http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/kunnossapito/perusteet\\_5-4\\_tuottava\\_kunnossapito.html](http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/kunnossapito/perusteet_5-4_tuottava_kunnossapito.html)

Promaint lehti. Kunnonvalvonta ja kunnossapito uudet SFS-käsikirjat kunnossapitoon. Luettu 17.2.2017  
<https://promaintlehti.fi/Kunnonvalvonta-ja-kayttovarmuus/Kunnonvalvonta-ja-kunnossapito-uudet-SFS-kasikirjat-kunnossapitoon>

PSK 6201:2011 standardi. TAMK e-aineistot. Luettu 17.2.2018  
<https://www.psk-standardisointi.fi.elib.tamk.fi/Standard/Ryhma62/psk6201.pdf>

SFS-EN 13306 standardi. Tamk e-aineistot. Luettu 8.4.2018  
<https://online.sfs.fi.elib.tamk.fi/fi/index/tuotteet/SFS/CEN/ID2/1/628126.html.stx>

Suomen Standardisoimisliitto SFS ry. Standardien laadinta. Luettu 17.2.2018  
[https://www.sfs.fi/standardien\\_laadinta/mita\\_standardisointi\\_on](https://www.sfs.fi/standardien_laadinta/mita_standardisointi_on)

Suomen Standardisoimisliitto SFS ry. Standardisoinnin maailmankartta. Luettu 17.2.2018  
[https://www.sfs.fi/standardien\\_laadinta/mita\\_standardisointi\\_on/standardisoinnin\\_maailmankartta](https://www.sfs.fi/standardien_laadinta/mita_standardisointi_on/standardisoinnin_maailmankartta)

# LIITTEET

## Liite 1. Laiteluettelo

	A	B	C	D	E	F	G	H
	Laitetunnus	Laitteen nimi	Linja/Kohde	Valmistaja	Valmistusnumero	Valmistusvuosi	Maahantuojaja	Muu/huom
1								
2	x1	Täyttökone	Täyttöasasto	CFT	M9127	2015		
3	x2	Tolkinlämmitin	Täyttöasasto	CFT Labs	327	2015		
4	x3	Lavakuormanpurkulaite	Täyttöasasto	CFT	M9125	2015		Warmer 1.5x4
5	x4	Käärintälaite	Täyttöasasto	Aetna group	2453	2015		
6	x5	Kuivain-29	Täyttöasasto	CFT	M9129	2015		
7	x6	Kuivain-30	Täyttöasasto	CFT	M9130	2015		
8	x7	Taakkakuljetin	Täyttöasasto	CFT	M9132	2015		
9	x8	Pöytäkuljetin	Täyttöasasto	CFT	M9131	2015		
10	x9	Nitomalaite	Täyttöasasto	CFT	M9128	2015		
11	x10	Pesulaatikko	Täyttöasasto	CFT	M9126	2015		
12	y1	Vikahistoria	Kellari					
13	z1	Vikahistoria	Keittämö					
14		Huoltoseuranta						
15	x11	Lavausjärjestelmä	Täyttöasasto	AMH-systems	15275	2015		





## Liite 4. Konekortti lavakuormanpurkulaite

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	<b>Konekortti</b>							
2	<b>Nokian panimo Oy</b>							
3								
4	<b>Laitetunnus</b>	<b>Laitteen nimi</b>	<b>Linja/Kohde</b>	<b>Valmistaja</b>	<b>Valmistusnumero</b>	<b>Valmistusvuosi</b>	<b>Maahantuojia</b>	<b>Muu/huom</b>
5	x3	Lavakuormanpurkulaite	Työttöorasto	CFT	M9125	2015		
6								
7								
8	<b>Vikahistoria</b>							
9								
10	<b>Pvm</b>	<b>Henkilö</b>	<b>Vikakuvaus</b>	<b>Käytetyt varaosat</b>	<b>Muut huomiot</b>			
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								
31								
32								
33								
34								
35								
36								
37								
38								
39								
40								
41								
42	<b>Varaosaluettelo</b>							
43								
44	<b>Koodi</b>	<b>Kuvaus</b>	<b>Määrä (kpl)</b>					
45								
46								
47								
48								
49								
50								
51								
52								
53								
54								
55								
56								
57								
58								
59								
60								
61								
62								
63								
64								
65								
66								
67								
68								
69								
70								
71								
72								
73	<b>Ennakkuhuoltotyöt lavakuormanpurkulaite</b>							
74								
75	<b>Huoltotyön nimi</b>	<b>Koodi</b>	<b>Toistuvuus</b>	<b>Ryhmä</b>	<b>Huom</b>			
76								
77	<b>Lavakuormanpurkulaite mekaaniset</b>							
78	Ketjujen voitelu	M1	2kk välein	2				
79	Rasvanpoissa varustettujen käyttöjen voitelu	M2	2kk välein	2				
80	Alennusvaihteiston öljyntarkistus	M4	2kk välein	2	Oljynvaihto 2 vuoden välein			
81	Ketjujen kiristys	M5	2kk välein	2	Ketjukuljetimet			
82	Hihnojen kiristys	M6	2kk välein	2	Työntöskelkkeitä			
83	Moottorin jarrujen tarkistus	M8	Vuosittain	3				
84	Imukappien ja venturimittarien tarkistus	M9	2kk välein	2				
85	Paineilmasuodattimen puhdistus	M10	Kuukausittain	1				
86	Paineilmajärjestelmän tarkistus	M11	Vuosittain	3	Suodatin 2kk välein, venttiilit ja sylinterit vuosittain			
87								
88	<b>Huoltotyön nimi</b>	<b>Koodi</b>	<b>Toistuvuus</b>	<b>Ryhmä</b>	<b>Huom</b>			
89								
90	<b>Lavakuormanpurkulaite sähköiset</b>							
91	Sähkökapin tuulettimien puhdistus	E1	2kk välein	2				
92	Valokennojen ja anturien tarkistus	E2	Kuukausittain	1				
93	Suojajohkimen toiminnan tarkastaminen	E3	Vuosittain	3				
94	Suojavirtapiirin tarkastaminen	E4	Vuosittain	3				
95	Liikelle altistuvien sähköjohtojen tarkastus	E5	Vuosittain	3				
96								
97								
98								
99	<b>Kuukausihuolto</b>							
100	Paineilmasuodattimen puhdistus							
101	Valokennojen ja anturien tarkistus							
102								
103								
104	<b>2kk välein</b>							
105	Ketjujen voitelu							
106	Rasvanpoissa varustettujen käyttöjen voitelu							
107	Alennusvaihteiston öljyntarkistus							
108	Ketjujen kiristys							
109	Hihnojen kiristys							
110	Imukappien ja venturimittarien tarkistus							
111	Sähkökapin tuulettimien puhdistus							
112								
113	<b>Vuosihuolto</b>							
114	Moottorin jarrujen tarkistus							
115	Paineilmajärjestelmän tarkistus							
116	Suojajohkimen toiminnan tarkastaminen							
117	Suojavirtapiirin tarkastaminen							
118	Liikelle altistuvien sähköjohtojen tarkastus							
119								













## Liite 10. Konekortti nitomalaite

	A	B	C	D	E	F	G
1	<b>Konekortti</b>						
2	<b>Nokian panimo Oy</b>						
3							
4	<b>Laitetunnus</b>	<b>Laitteen nimi</b>	<b>Linja/Kohde</b>	<b>Valmistaja</b>	<b>Valmistusnumero</b>	<b>Valmistusvuosi</b>	<b>Maahantuojaja</b>
5	x3	Nitomalaite	Työttöosaosto	CFT	M3128	2015	
6							
7							
8	<b>Vikahistoria</b>						
9							
10	<b>Pvm</b>	<b>Henkilö</b>	<b>Vikakuvaus</b>	<b>Käytetyt varaosat</b>	<b>Muut huomiot</b>		
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							
38							
39							
40							
41							
42	<b>Varaosaluettelo</b>						
43							
44	<b>Koodi</b>	<b>Kuvaus</b>	<b>Määrä (kpl)</b>				
45							
46							
47							
48							
49							
50							
51							
52							
53							
54							
55							
56							
57							
58							
59							
60							
61							
62							
63							
64							
65							
66							
67							
68							
69							
70							
71							
72							
73	<b>Ennakkohuoltotyöt Nitomalaite</b>						
74							
75	<b>Huoltotyön nimi</b>	<b>Koodi</b>	<b>Toistuvuus</b>	<b>Ryhmä</b>	<b>Huomi</b>		
76							
77	<b>Nitomalaite mekaaniset</b>						
78	Keskusvoitelu rasvalla	M1	Vuokottain	1			
79	Keskusvoitelu öljyllä	M2	2kk välein	2			
80	Manuaalinen voitelu	M4	Vuosittein	4	5 rasvanippoa		
81	Pääalennusvaihteen öljy	M5	Puolivuosittein	3	Tarkistus puolivuosittein, vaihto 2v välein		
82	Vaiheen ajastimen öljy	M6	Puolivuosittein	3	Tarkistus puolivuosittein, vaihto 2v välein		
83	Siesintuloketjun kiristin	M7	Puolivuosittein	3	Puhdistus tarvittaessa		
84	Voiteluliitos	M8	2kk välein	2	Tarkistus 2kk välein, tiivistysten vaihto 2v		
85	Vivun esittöjousien vaihto	M9	2 vuoden välein	5			
86	Ilmanpuhdistimen huolto	M10	2kk välein	2			
87							
88	<b>Huoltotyön nimi</b>	<b>Koodi</b>	<b>Toistuvuus</b>	<b>Ryhmä</b>	<b>Huomi</b>		
89							
90	<b>Nitomalaite sähköiset</b>						
91	okenojen ja anturien tarko	E1	2kk välein	2			
92	tuuletinien/ilmamörsäkin	E2	2kk välein	2			
93	Vikavirtakytkimen tarkistus	E3	Vuosittein	4			
94	Suojusvirtapiirin tarkistus	E4	Vuosittein	4			
95							
96							
97							
98	<b>Viiikkohuolto</b>						
99	<b>M1 Keskusvoitelu rasvalla</b>						
100							
101	<b>2kk välein</b>						
102	<b>M2 Keskusvoitelu öljyllä</b>						
103	<b>M5 Voiteluliitos</b>						
104	<b>M10 Ilmanpuhdistimen huolto</b>						
105	<b>E1 Vialokennojen tarkistus</b>						
106	<b>E2 Sähkökaapin Tuuletinien tarkistus</b>						
107							
108	<b>Puolivuosittein</b>						
109	<b>M5 Pääalennusvaihteen öljyn tarkistus</b>						
110	<b>M6 Vaiheen ajastimen öljyn tarkistus</b>						
111	<b>M7 Siesintuloketjun kiristimen tarkistus</b>						
112							
113	<b>Vuosittein</b>						
114	<b>M4 Manuaalinen voitelu</b>						
115	<b>E3 Vikavirtakytkimen tarkistus</b>						
116	<b>E4 Suojusvirtapiirin tarkistus</b>						
117							
118	<b>2 vuoden välein</b>						
119	<b>M5 Pääalennusvaihteen öljynvaihto</b>						
120	<b>M6 Vaiheen ajastimen öljyn vaihto</b>						
121	<b>M9 Vivun esittöjousien vaihto</b>						
122							

## Liite 11. Konekortti pesulaatikko

	A	B	C	D	E	F	G
1	<b>Konekortti</b>						
2	<b>Nokian panimo Oy</b>						
3							
4	<b>Laitetunnus</b>	<b>Laitteen nimi</b>	<b>Linja/Kohde</b>	<b>Valmistaja</b>	<b>Valmistusnumero</b>	<b>Valmistusvuosi</b>	<b>Maahantuojia</b>
5	x10	Pesulaatikko	Täyttöosasto	CFT	M3126	2015	
6							
7							
8	<b>Vikahistoria</b>						
9							
10	<b>Pvm</b>	<b>Henkilö</b>	<b>Vikakuvaus</b>	<b>Käytetyt varaosat</b>	<b>Muut huomiot</b>		
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							
38							
39							
40							
41							
42	<b>Varaosaluettelo</b>						
43							
44	<b>Koodi</b>	<b>Kuvaus</b>	<b>Määrä (kpl)</b>				
45							
46							
47							
48							
49							
50							
51							
52							
53							
54							
55							
56							
57							
58							
59							
60							
61							
62							
63							
64							
65							
66							
67							
68							
69							
70							
71							
72							
73	<b>Ennakkohuoltotyöt Pesulaatikko</b>						
74							
75	<b>Huoltotyön nimi</b>	<b>Koodi</b>	<b>Toistuvuus</b>	<b>Ryhmä</b>	<b>Huom!</b>		
76							
77	<b>Pesulaatikko mekaaniset</b>						
78	Ketjujen kireyden tarkistus	M2	4kk välein	2			
79	Hihnojen kireyden tarkistus	M3	2kk välein	1			
80	Alennusvaihteet	M4	2kk välein	1	Öljyn tarkistus		
81	Alennusvaihteet	M5	2v välein	4	Öljynvaihto		
82	Voitelu	M6	4kk välein	2	Kaikki mek. Osat		
83	Ilmanpuodattimien huolto	M7	2kk välein	1			
84							
85							
86	<b>Huoltotyön nimi</b>	<b>Koodi</b>	<b>Toistuvuus</b>	<b>Ryhmä</b>	<b>Huom!</b>		
87							
88	<b>Pesulaatikko sähköiset</b>						
89	Valokennojen ja anturien tarkistus	E1	2kk välein	1			
90	Sähkökaapin tuulettimien ja lämmönvaihtimien puhdistus	E2	2kk välein	1			
91	Vikavirtakytkimen tarkistus	E3	Vuocittain	3			
92	Suojavirtapiirin tarkistus	E4	Vuocittain	3			
93							
94							
95	<b>2kk välein</b>						
96	M2 Hihnojen kireyden tarkistus						
97	M4 Alennusvaihteiden öljyntarkistus						
98	M7 Ilmanpuodattimien huolto						
99	E1 Valokennojen ja anturien tarkistus						
100	2 Sähkökaapin tuulettimien ja lämmönvaihtimien puhdistus						
101							
102	<b>4kk välein</b>						
103	M6 Mekaanisten osien voitelu						
104	M2 Ketjujen kireyden tarkistus						
105							
106	<b>Vuocittain</b>						
107	E3 Vikavirtakytkimen tarkistus						
108	E4 Suojavirtapiirin tarkistus						
109							
110	<b>2 vuoden välein</b>						
111	M6 Alennusvaihteiden öljynvaihto						
112							

## Liite 12. Konekortti lavausjärjestelmä

	A	B	C	D	E	F	G
1	<b>Konekortti</b>						
2	<b>Nokian panimo Oy</b>						
3							
4	<b>Laitteistus</b>	<b>Laitteen nimi</b>	<b>Linja/Kohde</b>	<b>Valmistaja</b>	<b>Valmistusnumero</b>	<b>Valmistusvuosi</b>	<b>Maahantuoja</b>
5	x11	Lavausjärjestelmä	Työttöosuisto	AMIT-systems	15125	2015	
6							
7							
8	<b>Vikahistoria</b>						
9							
10	<b>Pvm</b>	<b>Henkilö</b>	<b>Vikakuvaus</b>	<b>Käsitellyt varaosat</b>	<b>Muut huomiot</b>		
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							
38							
39							
40							
41							
42	<b>Varaosaluettelo</b>						
43							
44	<b>Koodi</b>	<b>Kuvaus</b>	<b>Määrä (kpl)</b>	<b>Puhdas</b>			
45							
46							
47							
48							
49							
50							
51							
52							
53							
54							
55							
56							
57							
58							
59							
60							
61							
62							
63							
64							
65							
66							
67							
68							
69							
70							
71							
72							
73	<b>Ennakkohoitotyöt Lavausjärjestelmässä</b>						
74							
75	<b>Huoltotyön nimi</b>	<b>Koodi</b>	<b>Toistuvuus</b>	<b>Puhdas</b>	<b>Huomi!</b>		
76							
77	<b>Lamellihoito</b>						
78	Hammashiehat	LK1	3kk välein	2	Tarkastus		
79	Veto/rahtopyörät	LK2	3kk välein	2	Tarkastus		
80	Loakerit	LK3	3kk välein	2	Tarkastus		
81	Kiinnitysruuvit	LK4	kuukausittain	1	Kiireiden tarkastus		
82	Asturit ja kytkimet	LK5	3kk välein	2	Tarkastus		
83	Oljyvoodot	LK6	3kk välein	2	Tarkastus		
84	Valheiston öljy	LK7	3kk välein	2	Tarkastus, vaihto vuosittain		
85	Giinitysruuvit ja suojaukset	LK8	3kk välein	2	Tarkastus		
86	Lamellihoito kunto	LK9	kuukausittain	1	Tarkastus		
87	Kaantamoorien tarkistus	LK10	3kk välein	2	Tarkastus		
88							
89	<b>Huoltotyön nimi</b>	<b>Koodi</b>	<b>Toistuvuus</b>	<b>Puhdas</b>	<b>Huomi!</b>		
90							
91	<b>Puuhien ja kiinnin</b>						
92	Kiinnitysruuvit	PK1	3kk välein	2	Kiireiden tarkastus		
93	Asturit ja kytkimet	PK2	3kk välein	2	Tarkastus		
94	Loakerit	PK3	3kk välein	2	Tarkastus		
95	Pi-komponentit	PK4	3kk välein	2	Tarkastus		
96	Kiinnitysholkit	PK5	3kk välein	2	Kiireiden tarkastus		
97							
98	<b>Huoltotyön nimi</b>	<b>Koodi</b>	<b>Toistuvuus</b>	<b>Puhdas</b>	<b>Huomi!</b>		
99							
100	<b>Pivri- ja kuroosivierin</b>						
101	Hirsiden kiinnitys ja toimir	RK31	kuukausittain	1	Tarkastus		
102	Loakerit	RK32	kuukausittain	1	Tarkastus		
103	Kiinnitysruuvit	RK33	3kk välein	2	Kiireiden tarkastus		
104	Koukko-ohjaimet	RK34	3kk välein	2	Tarkastus		
105	Hammashiehat	RK35	3kk välein	2	Tarkastus		
106	Liukupalot	RK36	3kk välein	2	Tarkastus		
107	Valheiston öljy	RK37	6kk välein	3	Tarkastus, vaihto vuosittain		
108							
109	<b>Huoltotyön nimi</b>	<b>Koodi</b>	<b>Toistuvuus</b>	<b>Puhdas</b>	<b>Huomi!</b>		
110							
111	<b>Lavaaja</b>						
112	Hirsiden kiinnitys ja toimir	L1	kuukausittain	1	Tarkastus		
113	Loakerit	L2	6kk välein	3	Tarkastus		
114	Loakerit	L3	6kk välein	3	Tarkastus		
115	Kiinnitysruuvit	L4	3kk välein	2	Kiireiden tarkastus		
116	Hammashiehat	L5	3kk välein	2	Tarkastus		
117	Liukupalot	L6	3kk välein	2	Tarkastus		
118	Syläkerit	L7	3kk välein	2	Tarkastus		
119	Pi-komponentit	L8	3kk välein	2	Tarkastus		
120	Johdinjohdot	L9	3kk välein	2	Tarkastus		
121	Valheiston öljy	L10	6kk välein	3	Tarkastus, vaihto vuosittain		
122	Suojaukset	L11	3kk välein	2	Tarkastus		
123							
124	<b>Huoltotyön nimi</b>	<b>Koodi</b>	<b>Toistuvuus</b>	<b>Puhdas</b>	<b>Huomi!</b>		
125							
126	<b>Lavakasetti</b>						
127	Hammashiehat	LKA1	kuukausittain	1	Kiireiden tarkastus		
128	Loakerit	LKA2	3kk välein	2	Tarkastus		
129	Hiharatsojen toimivuus	LKA3	3kk välein	2	Tarkastus		
130	Kiinnitysruuvit	LKA4	3kk välein	3	Kiireiden tarkastus		
131	Asturit ja kytkimet	LKA5	3kk välein	2	Tarkastus		
132	Hihapyörät	LKA6	6kk välein	3	Tarkastus		
133	Neostahinat	LKA7	3kk välein	2	Tarkastus		
134	Liukupalot	LKA8	6kk välein	3	Tarkastus		
135	Suojaukset	LKA9	3kk välein	2	Tarkastus		
136	Oljyvoodot	LKA10	3kk välein	2	Tarkastus		
137	Valheiston öljy	LKA11	6kk välein	3	Tarkastus, vaihto vuosittain		
138	Kuljerit	LKA12	6kk välein	3	Tarkastus		
139							
140	<b>Huoltotyön nimi</b>	<b>Koodi</b>	<b>Toistuvuus</b>	<b>Puhdas</b>	<b>Huomi!</b>		
141							
142	<b>Ketjulaajetta</b>						
143	Kaljetukijärjestelmä	KK1	kuukausittain	1	Tarkastus		
144	Kaljetukijärjestelmä	KK2	3kk välein	2	Tarkastus		
145	Ketjupörien kunto	KK3	3kk välein	2	Tarkastus		
146	Liippokasetit	KK4	3kk välein	2	Tarkastus ja vaihto		
147	Pölysuodattimet	KK5	3kk välein	2	Tarkastus		
148	Nivelakselit ja liukulakset	KK6	3kk välein	2	Tarkastus		
149	Kiinnitysruuvit	KK7	3kk välein	2	Kiireiden tarkastus		
150	Asturit	KK8	3kk välein	2	Tarkastus		
151	Valheiston öljy	KK9	6kk välein	3	Tarkastus, vaihto vuosittain		
152							
153	<b>Huoltotyön nimi</b>	<b>Koodi</b>	<b>Toistuvuus</b>	<b>Puhdas</b>	<b>Huomi!</b>		
154							
155	<b>Rullakasetti</b>						
156	Väistö kappi	RK1	kuukausittain	1	Kiireiden tarkastus		
157	Kaljetukijärjestelmä	RK2	kuukausittain	1	Tarkastus		
158	Ketjet	RK3	3kk välein	2	Voihto		
159	Ketjupöyrät	RK4	3kk välein	2	Tarkastus		
160	Kiinnitysruuvit	RK5	3kk välein	2	Kiireiden tarkastus		
161	Asturit	RK6	3kk välein	2	Tarkastus		
162	Valheiston öljy	RK7	6kk välein	3	Tarkastus, vaihto vuosittain		
163							

## Liite 13. Vikahistoria kellari

	A	B	C	D	E	F
1	Vikahistoria Kellari					
2						
3						
4	Pvm	Henkilo	Laite	Vikakuvaus	Käytetyt varaosat	
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						

## Liite 14. Vikahistoria keittämö

	A	B	C	D	E	F
1	Vikahistoria keittämö					
2						
3						
4	Pvm	Henkilö	Laite	Vikakuvaus	Käytetyt varaosat	
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						
33						
34						
35						
36						
37						

## Liite 15. Huoltoseuranta

	A	B	C	D	E	F
1	Ennakkohuoltoseuranta					
2						
3	Viikko (vk)	Kohde	Suoritettu huolto	Huollon suorittaja	Huomioita	
4	vk1					
5	vk2					
6	vk3					
7	vk4					
8	vk5					
9	vk6					
10	vk7					
11	vk8					
12	vk9					
13	vk10					
14	vk11					
15	vk12					
16	vk13					
17	vk14					
18	vk15					
19	vk16					
20	vk17					
21	vk18					
22	vk19					
23	vk20					
24	vk21					
25	vk22					
26	vk23					
27	vk24					
28	vk25					
29	vk26					
30	vk27					
31	vk28					
32	vk29					
33	vk30					
34	vk31					
35	vk32					
36	vk33					
37	vk34					
38	vk35					
39	vk36					
40	vk37					
41	vk38					
42	vk39					
43	vk40					
44	vk41					
45	vk42					
46	vk43					
47	vk44					
48	vk45					
49	vk46					
50	vk47					
51	vk48					
52	vk49					
53	vk50					
54	vk51					
55	vk52					
56						