

# KEMI-TORNION AMMATTIKORKEAKOULU

## Varaosien varastointi ja logistiikka

### Moduulipesulat

Mervi Sorvoja

Tuotantotalouden koulutusohjelman opinnäytetyö  
Konetekniikka  
Insinööri(AMK)

KEMI 2011

## ALKUSANAT

Tämä työ on tehty Lindström Oy:n Investoinnit ja menetelmäkehitys-osaston toimeksiantona.

Haluan kiittää ohjaajaani Tuomo Palokangasta, Oulun kunnossapidon Pasi Nurmela ja Väinö Kaistoa sekä kunnossapitoinsinööri Janne Torria opinnäytetyön aiheesta ja valvonnasta työn edetessä.

Erityisen paljon haluan kiittää perhettäni jonka tuki ja kannustus on ollut suurenmoista koko opiskeluni ajan.

## TIIVISTELMÄ

Kemi-Tornion ammattikorkeakoulu, Tekniikan ala	
Koulutusohjelma	Tuotantotalouden koulutusohjelma
Opinnäytetyön tekijä	Mervi Sorvoja
Opinnäytetyön nimi	Varaosien varastointi ja logistiikka
Työn laji	Opinnäytetyö
päiväys	18.2.2011
sivumäärä	67 + 11 liitesivua
Opinnäytetyön ohjaaja	DI Tuomo Palokangas
Yritys	Lindström Oy
Yrityksen yhteyshenkilö/valvoja	Insinööri Janne Torri

Opinnäytetyössä käsitellään kriittisten varaosien kuten pesukoneiden, kuivausrumpujen sekä moduulivaraosien varastointia Lindström Oy:llä. Kriittisillä varaosilla tarkoitetaan varaosia, jotka rikkoutuessaan aiheuttavat tuotannon seisahduksen. Työssä otetaan huomioon itse varastointi, varastotoiminta sekä logistiikka varaston ja pesuloiden välillä.

Työn tavoitteena on parantaa asiakastoimitusten toimitusvarmuutta laatuvaatimuksista tinkimättä ja samalla minimoida varaosavarastoinnista, varaosatoimituksista ja tuotantokatkoksista aiheutuvat kustannukset.

Työn rajauksena ovat moduulipesuloiden laitekokonaisuudet, niiden varaosat sekä varastointi. Pesulamoduuli on laitekokonaisuus, johon on integroitu tekstiilien pesuun ja viimeistelyyn tarvittavat laitteet vedenkäsittelyjärjestelmineen. Työssä ei oteta huomioon muita pesulassa tarvittavia koneita ja laitteita, kuten ompelukoneita ja paistolaitteita.

Aluksi kriittisistä varaosista laadittiin listat eri konetyyppien ja moduulivaraosien osalta. Useamman moduulipesulan kunnossapidon osallistuessa listaukseen listoista saatiin kattavat ja löydettiin myös kierroltaan kriittisimmät osat. Näihin listoihin otettiin mukaan artikkelinumero, hinnat sekä vain ne varaosat, joita ei voida hankkia paikallisesti ja jotka ovat moduulin toiminnan kannalta kriittisimmät. Listat toimivat tietolähteinä sekä tilauskaavakkeelle, että kunnossapidon henkilöstölle, joka tilaa varaosat varastolta.

Listoista laadittiin Excel-taulukkolaskentaohjelmalla makroja lisäämällä helppokäyttöinen tilauskaavake, jolla voidaan tilata varaosa ensin varastolta ja varasto voi tilata sen myöhemmin myös tavarantoimittajalta.

Asiasanat: varaosat, logistiikka, varastointi, kunnossapito, jakelu

## ABSTRACT

Kemi-Tornio University of Applied Sciences, Technology	
Degree Programme	Industrial Management
Name	Mervi Sorvoja
Title	Spare Parts Storing and Logistics
Type of Study	Bachelor's Thesis
Date	18 February 2011
Pages	67 + 11 appendices
Instructor	Tuomo Palokangas, MSc (Ind.Eng)
Company	Lindström Oy
Contact Person/Supervisor from Company	Janne Torri, BScEng

The Bachelor's study deals with the storing the critical parts those of washing machines, dryers and module spare parts at Lindström Oy. The parts that cause downtimes in production when they break are considered here critical parts. This study includes warehousing, warehouse functionality, logistics between warehouse and laundries.

The aim of this study was to improve the reliability of customer delivery accuracy, without compromising quality while minimizing the costs of spare part storage, spare parts supply and production downtimes.

The study was defined to deal with modular laundries. The laundry module is a complete system which includes machines for washing and drying textiles. The laundry module also includes water handling system. Only spare parts and spare part storage are dealt with in this study. This study does not include other machines that are needed in the laundry, such as sewing machines and labeling machines.

Critical parts were listed by different machine types and module parts. When maintenance men from several different modular laundries participated in the collecting of spare part information, the lists were quite inclusive and also the most critical parts were found. These lists included the article numbers, prices and only those parts which are not locally obtainable. The lists are the source of information for the order form and for the maintenance personnel who orders spare parts from the warehouse.

Macros were made from these lists with Excel by adding an easy-to-use order form. Maintenance can use this list to order spare parts from Vaajakoski and also Vaajakoski maintenance can use this same form to order parts from the supplier.

Keywords: spare parts, storing, maintenance, distribution.

## SISÄLLYSLUETTELO

ALKUSANAT .....	I
TIIVISTELMÄ .....	II
ABSTRACT .....	III
SISÄLLYSLUETTELO .....	IV
KÄYTETYT MERKIT JA LYHENTEET .....	VI
1. JOHDANTO .....	1
1.1. Lindström Oy .....	2
1.2. Konserni .....	2
1.3. Henkilöstö .....	2
2. KUNNOSSAPITO .....	4
2.1. Vikavaikutusanalyysi eli VVA-analyysi .....	6
2.2. Kunnossapito on asiakaspalvelua .....	8
2.3. Ammatinkuva .....	8
2.4. Kunnossapidon laatu .....	9
2.5. Laatuongelma .....	9
2.6. Häiriölähteet .....	10
3. LOGISTIIKKA .....	11
3.1. Toimitusketju ja sen hallinta .....	11
3.2. Informaatiovirta .....	12
3.3. Kuljetusmuodot .....	12
3.4. Liikennepolitiikka .....	12
4. VARASTOINTI .....	14
4.1. Varastomuodot .....	15
4.2. Varastonohjaus .....	16
4.3. Varastointitarve .....	16
4.4. Varastoergonomia .....	17
5. LINDSTRÖM YRITYKSENÄ .....	19
5.1. Taloudellinen vastuu .....	19
5.2. Sosiaalinen vastuu .....	19
5.3. Ympäristövastuu .....	20
5.4. Tekstiilipalvelun ekotehokkuus .....	20
5.5. Työvaatepalvelu .....	21
5.6. Mattopalvelu .....	23
6. KUNNOSSAPITO LINDSTRÖMILLÄ .....	24
6.1. Kunnossapidon mittarit .....	24
7. JAKELU .....	28
7.1. Kuljetuspolitiikka .....	28
7.2. Kalusto .....	29
7.3. Runkoreitit ja varaston sijainti .....	29
8. VÄLIVARASTO .....	33
8.1. Kriittisyysanalyysi .....	33
8.2. Varastoitavien tuotteiden valinta .....	34
8.3. Tilauspiste vs. kriittiset varaosat .....	38
8.4. Varastoinnin logistisuus .....	39
8.5. Varastopaikkojen määrittely .....	39

8.6. Keräily .....	42
9. VARASTOINNIN TOIMINTA.....	43
9.1. Tilauslomake .....	44
9.2. Koulutus .....	46
10. VARASTON LAYOUT.....	47
10.1. Hyllyjärjestelmä.....	48
10.2. Hyllypaikat.....	49
11. KUSTANNUKSET.....	51
12. TAVOITELLUT SÄÄSTÖT .....	54
13. YHTEENVETO .....	56
14. LÄHDELUETTELO .....	57
15. LIITELUETTELO .....	60

## **KÄYTETYT MERKIT JA LYHENTEET**

KUPI Kunnossapito

VVA Vikavaikutusanalyysi

FMEA Failure Mode and Effects Analysis

## 1. JOHDANTO

Syksyllä 2002 Lindströmin kansainvälisesti ainutlaatuinen innovaatio, moduulipesula, sai patentin. Moduulipesula on ns. konttipesula, joka voidaan tarvittaessa siirtää lavetilla paikasta toiseen. Suomen ensimmäinen työvaatemoduulipesula perustettiin Sörnäisiin ja nykyisin toiminnassa olevia pesuloita on Porttisuolla, Konalassa, Turussa, Oulussa ja Vaajakoskella. Mattomoduuleita on Nurmossa, Turussa ja Oulussa. Välimatkat Suomen rajojen sisällä toivat haasteita varaosien saatavuuteen joten esimerkiksi Oulu kärsi varaosien saamisen hitaudesta. Lisäksi Oulun, Turun ja Vaajakosken raskasteollisuuden vaatekanta toi haasteita koneiden kestävyYTEEN ja varaosien kulutusmenekkiin.

Kriittisten varaosien varastoinnin keskittäminen jokaista moduulipesulaa palvelevaksi kokonaisuudeksi on tuotannollisen tehokkuuden ja vaatteiden toimitusvarmuuden saavuttamisen kannalta tärkeää. Jokainen tunti, joka keskittämällä säästetään varaosien toimituksessa sitä tarvitsevalle pesulalle, parantaa toimitusvarmuutta, säästää työvoimakustannuksissa (mahdolliset ylityöt) sekä parantaa tuotannon sujuvaa toimintavarmuutta.

Työssä pyritään selvittämään, mitkä varaosat ovat niitä, joiden nopea saatavuus on tärkeintä, missä varaosia on järkevää varastoida ja miten niiden kuljettaminen varaston ja tarvitsevan pesulan välillä järjestetään. Avainasemassa varaosalistojen laadinnassa tulee olemaan kunnossapidon henkilöstö sekä tilaushistoriatiedot. Varaosien kriittisyys on otettava huomioon myös varastoinnissa, niin että nopeakiertoiset osat ovat helposti saatavilla ja hitaammat varaston takimmaisilla hyllyillä.

Pilottivaiheessa varaosavarastoinnin ulkopuolelle jäävät pesulat, jotka eivät toimi moduulitekniikan periaatteella konekannan erilaisuuden takia. Moduulien varaosat ovat pitkälti samoja, joten yhtenäisen varaosaluettelon laatiminen on siten helpompaa ja järkevää. Tulevaisuudessa varaston tarkoitus on palvella kaikkia Lindströmin konseptoituja pesulamalleja, niin Suomessa, kuin ulkomaisissa tytäryhtiöissä.



### 1.1. Lindström Oy

Lindström on nykyisin yritysten globaali kumppani. Se on Suomessa alan markkinajohtaja ja yksi Euroopan johtavista tekstiilipalveluyrityksistä. Lindström toimii 20 maassa lähes 2 400 hengen voimin. Missionsa mukaan Lindström on globaali B-to-B-partneri, joka vahvistaa asiakkaidensa näkyvää ilmettä ja imagoa tekstiilien ja puhtauden keinoin. /13/

### 1.2. Konserni

Lindström-konserniin kuuluvat emoyhtiö Lindström Oy ja tytäryhtiöt Comforta Oy, Vision Design Clothing Oy Suomessa sekä tytäryhtiöt Isossa-Britanniassa, Intiassa, Kiinassa, Valko-Venäjällä, Bulgariassa, Latviassa, Liettuassa, Puolassa, Romaniassa, Ruotsissa, Saksassa, Slovakiassa, Sloveniassa, Tšekissä, Turkissa, Unkarissa, Venäjällä, Virossa ja Ukrainassa. Lisäksi Comfortalla on tytäryhtiö Suomessa ja Ruotsissa. /13/

Lindström-konsernin liikevaihto kasvoi 2,9 prosenttia vuonna 2010 ja oli 249 miljoonaa euroa (242 miljoonaa euroa vuonna 2009). Emoyhtiön liikevaihto oli 139 miljoonaa euroa (134 miljoonaa euroa vuonna 2009). Ulkomaisten tytäryhtiöiden liikevaihto kääntyi tilikaudella nousuun. Eri toimintamaissa myönteisen kehityksen nopeus riippui kyseisen markkinan yleisestä taloudellisesta tilanteesta ja asiakasyritysten liiketoimintojen kehityksestä. /16/

### 1.3. Henkilöstö

Konsernin keskimääräinen henkilömäärä vuonna 2010 oli 2195, mikä on puoli prosenttia pienempi kuin edellisenä vuonna. Suomen yhtiöiden henkilöstömäärä laski prosentin, Euroopan ja Aasian tytäryhtiöiden henkilöstömäärä kasvoi puoli prosenttia. Työsuhteessa olevia henkilöitä oli vuoden 2010 lopussa 2390. Suomen yhtiöiden henkilömäärä vuoden lopussa oli 1354 (1362 vuonna 2009) ja Euroopan ja Aasian tytäryhtiöiden 1036 (1011

vuonna 2009). Suomessa vakinaisten ja määräaikaisten työsuhteiden suhde pysyi edellisen vuoden tasolla – 86 prosenttia kaikista työsuhteista oli vakinaisia. /16/

## 2. KUNNOSSAPITO

Kunnossapito määritellään SFS-EN 13306-standardissa seuraavasti:

- Kunnossapito koostuu kaikista kohteen elinajan aikaisista teknisistä, hallinnollisista ja liikkeenjohdollisista toimenpiteistä, joiden tarkoituksena on ylläpitää tai palauttaa kohteen toimintakyky sellaiseksi, että kohde pystyy suorittamaan vaaditun toiminnon /6/.

PSK 6201-standardi määrittelee kunnossapidon seuraavasti:

- Kunnossapito on kaikkien niiden teknisten, hallinnollisten ja johtamiseen liittyvien toimenpiteiden kokonaisuus, joiden tarkoituksena on säilyttää kohde tilassa tai palauttaa se tilaan, jossa se pystyy suorittamaan vaaditun toiminnon sen koko elinjakson aikana /6/.

Kaikkiin ammatteihin ja työtehtäviin liittyy aina jossain määrin kunnossapitoa. Tällöin kunnossapito on ymmärrettävä laajana käsitteenä. Eräs keskeinen laajennus kunnossapitoon on se, että varsinainen tuottavan työn tai palvelun tekijä suorittaa käyttötehtävät niin, että toimintakunto säilyy. /1/

Kunnossapidon tavoitteena on huolehtia koneiden, laitteiden ja rakennusten kunnosta siten, että

- tuotanto voi tapahtua olosuhteissa, jotka ovat edullisimmat nettotuottojen, turvallisuuden ja ympäristön ja laadun kannalta
- palvelu voidaan tuottaa siten, että asiakas on tyytyväinen ja kustannus/laatu – suhde mahdollisimman edullinen. /1/

Kunnossapitotoimenpiteet voidaan toimintaperiaatteiden tasolla luokitella seuraavasti:

- **Ehkäisevä kunnossapito**  
Kaikki ne tarkastus-, testaus- ja huoltotoimenpiteet, joita tehdään ilman, että laitteessa tiedettäisiin olevan vikaa.
- **Käyttöseuranta**

Kaiken kunnossapitotoiminnan lähtökohta. Käyttöseuranta suorittavat pääsääntöisesti laitteen käyttäjät.

- **Kunnonvalvonta**

Kunnonvalvonnassa kohteen toimintaa tarkkaillaan ja mitataan joko jatkuvasti tai määräajoin. Tavoitteena on alkavan vikaantumisen havaitseminen ja vian korjaaminen ennen kuin se estää kohteen halutun toiminnon toteutumisen. Esimerkkinä mainittakoon laakerien värähtelyjen seuraaminen.

- **Jaksotetut huollot**

Perinteinen käyttöajan, käyttökertojen tai muun vastaavan mukaan jaksottuva huoltotoimenpide, joka tehdään kohteen tilasta riippumatta. Esimerkiksi öljynvaihto on jaksotettua huoltoa.

- **Tarkastus**

Kohteen toimintakyvyn tarkastaminen. Ei sisällä päätelmiä tai analyysyjä.

- **Testaus**

Kohteen toimintakyvyn tarkastaminen vertaamalla saatuja mittaustuloksia kohteelle spesifioituihin arvoihin. Sisältää myös mittaustuloksiin liittyvät päätelmät.

- **Huolto**

Kohteelle suoritetaan ennalta laaditun ohjelman ja toimenpidesuunnitelman mukaiset kunnonvalvonta- ja huoltotoimenpiteet.

- **Korjaus**

Toimenpide, jonka tarkoituksena on poistaa kohteesta paikannettu vika.

Suoritetaan, kun kohde on vikaantunut.

Vikaantuminen voi olla

– kokonaisvika, joka estää kohteen kaikki toiminnot

– osittaisvika, joka estää osan kohteen toiminnoista.

- **Käytöstä poisto**

Osan tai koko kohteen käytöstä poistaminen spesifioitujen eliniän täyttymisen, taloudellisesti kannattamattoman korjauksen tai kohteen modifioinnin vuoksi. On huomattava, että käytöstä poistaminen sisältää myöskin käytöstä poistetun kohteen osien asianmukaisen kierrätyksen sen purkamisen jälkeen. /20/

Kunnossapidon tehtäviä ovat koneiden ja laitteiden toimintakyvyn tarkastaminen, testaus, huolto, vikaantuneen osan korjaus ja jos vikaantunutta osaa ei voi korjata, niin tämän laitteen käytöstä poistaminen ja toimivaan osaan vaihtaminen.

## 2.1. Vikavaikutusanalyysi eli VVA-analyysi

VVA-analyysiä käyttämällä saadaan kattavasti tietoa koneista, sen osista ja niistä tekijöistä, jotka voivat vaikuttaa vikaantumiseen. Siitä on kehittynyt voimakas työkalu, jota voidaan hyödyntää tuotesuunnittelussa parempien, luotettavampien ja turvallisempien laitteiden valmistamiseksi. VVA-analyysiä voidaan siis käyttää joko valmiin laitteen kunnossapidon työkaluna tai apuna suunniteltaessa seuraavaa tuoteversiota.

VVA-analyysi on toimintavarmuuden analysointimenetelmä, joka pyrkii sellaisten vikaantumistapojen tunnistamiseen, joiden seurauksilla on merkittävä vaikutus tarkasteltavan järjestelmän suorituskykyyn ja selvittämään, mitä vaikutuksia ja seurauksia tietyllä vikaantumistavalla on. Pyrkimyksenä on löytää alkuperäinen vian aiheuttaja ja määritellä sen seuraukset. Pyrkimyksenä on löytää syy-seuraus-suhteet vikaantumistapojen, vikojen, toiminnallisten häiriöiden ja vaurioiden välille. /5/

Jos vikaantumisia ei tunnisteta, niin niiden seurauksia ovat:

- Havaittavat ja piilevät seuraukset
  - Havaittavat viat tiedostetaan ja korjaavat toimenpiteet käynnistetään.
  - Piileviä vikoja ei tiedosteta heti: niillä ei ole suoraa vaikutusta, mutta ne käynnistävät ketjureaktioita, jotka kehittyvät suureksi joukoksi vikaantumisia, joilla on vakavammat seuraukset.
- Turvallisuus- ja ympäristöseuraukset
  - Vikaantumisella on turvallisuusseurauksia, jos se aiheuttaa vammautumista tai hengenmenon. Ympäristöseuraukset ovat kyseessä, jos vikaantuminen aiheuttaa erilaisia, säädökset ylittäviä päästöjä tai haittoja.
- Toiminnalliset seuraukset
  - Vikaantuminen vaikuttaa tuotantoon (määrä, laatu, asiakaspalvelu tai käyttökustannukset välittömien korjauskustannusten lisäksi).



## 2.2. Kunnossapito on asiakaspalvelua

Palvelu on kunnossapidolle tärkeä elementti eikä sitä tule sivuuttaa. Jos palvelun laatu ei ole luotettavaa, on tuotannon mahdotonta toimia sillä kapasiteetilla, joka sille on teknisesti mahdollista.

Lähtökohtaisesti tulee ajatella, että kunnossapito on asiakaspalvelua

- Laatu perustuu asiakkaan tuntemaan kokemukseen palvelun tarkoituksenmukaisuudesta: korjattiinko laite tarpeeksi nopeasti, saiko asiakas tiedon korjauksen kestosta ja miltä palvelukokemus tuntui. Laatu siis tuotetaan toiminnalla ja kanssakäymisellä tuotannon kanssa.
- Jokainen kunnossapidon henkilö vaikuttaa palvelun laatuun ja valvoo omalta osaltaan sen toteuttamista

## 2.3. Ammatinkuva

Kunnossapidon ammatinkuvan oleellisia osia ovat seuraavat taitojen ja tietojen alueet:

- Ihmissuhdetaidot, työskentely ryhmän jäsenenä.
- Kunnossapidon taloudellisten ja periaatteellisten perusteiden hallinta.
- Oman kunnossapidettävän tekniikanalan osaaminen ja hallinta.
- Tuotantokokonaisuuden ulkoisten yhteyksien merkityksen tunteminen: energia, ympäristötekijät ym.
- Materiaalihallinnon toimintaperiaatteiden tunteminen.
- Alihankintamahdollisuuksien tunteminen ja hallinta.
- Oman työkenttensä jatkuva kehittäminen käyttökokemuksien kautta.
- Itsensä ja oman tietouden kehittäminen jatkuvan oppimisen periaatteella.
- Kunnossapidon suorittavan työn kädentaitojen osaaminen ja taitojen ylläpito jatkuvien työtehtävien suorittamisella.
- Suunnittelu- ja valvontatyötä suorittavalle henkilöstölle olisi selkeäksi eduksi, mikäli he hallitsevat myös kunnossapidon taitoja.
- Kielitaito on tiedonhankinnassa ja yhteyksien ylläpidossa tärkeä ja sen merkitys korostuu kansainvälistymisen myötä. /1/

## 2.4. Kunnossapidon laatu

Kunnossapidon laatujärjestelmän keskeisenä tavoitteena on yrityksen itsensä määrittelemän tuotelaadun pysyvyyttä turvaavan kunnossapitotoiminnan järjestäminen. Laatujärjestelmässä tulee olla määriteltynä vähintään seuraavat kunnossapitotoiminnan tekijät.

- Organisaatio, valtuudet ja vastuut organisaation sisällä.
- Toimintojen dokumentointi ja ohjeistus. Suoritettujen toimenpiteiden ja mahdollisten poikkeamien kirjausmenettelyt.
- Toteutukselle asetettavien vaatimusten kirjaaminen.
- Kunnossapitopalvelujen ostoperiaatteet.
- Kunnossapitotoiminnan hoitamat tuotelaatuun vaikuttavien mittauslaitteiden ja -järjestelmien kalibrointimenettelyt.
- Kunnossapitotoiminnan rooli tuotteiden käsittelyn, varastointiolosuhteiden ym. turvaamisessa.
- Ylläpidettävien tietokantojen määrittely. Laitetoimittajien kunnossapito-ohjeet, varaosatieidot, ylläpidettävät piirustukset jne.
- Kunnossapitotoiminnan tietotallenteiden säilytysmenettelyt.
- Kunnossapidon koulutus- ja pätevyysvaatimukset ja menettelytavat niiden hoitamiseksi. /20/

## 2.5. Laatuongelma

Laadulliset tekijät voidaan jakaa kahteen osaan:

Toiminnallinen laatu (pehmeä laatu)

- Miten toiminta on kokonaisuudessaan hoidettu
  - o ulkonäkö, luotettavuus, palveluhenkisyys, jatkuvuus, empaattisuus
- Vaikuttaa vahvasti asiakaspalautteeseen.

Tekninen laatu

- Mitä on tehty, lopputuloksen laatu (kova laatu)



- Helposti mitattavissa: aika, kustannukset, sopimukset tai muut mittarit. /18/

Selkeä laatuongelma on, että kiireellisissä tilanteissa poikkeavien menettelyjen kirjaamiset jäävät suorittamatta uusien kiireellisten kunnossapitotoimenpiteiden pakatessa päälle. Tästä seuraa lumipalloefekti, ja silloin kirjaamattomien toimintojen määrä kasvaa niin suureksi, että se jätetään tekemättä.

Tämän kunnossapitotoiminnoissa keskeisen ongelman ratkaisemiseksi on luotava selkeät toimintaohjeet, joissa on määrättävä:

- Mitkä kirjaukset suoritetaan joka tapauksessa välittömästi.
- Miten välittömästi kirjaamatta jäävä tieto säilyy väliaikaisesti.
- Millä toimenpiteillä varmistetaan jälkikäteen suoritettavat kirjaukset. /1/

## 2.6. Häiriölähteet

Alla on lueteltuna kuusi tuottavan kunnossapidon häiriölähdettä, ryhmiteltynä kolmeen ryhmään.

Seisokkihäviöt:

1. Laitteiden seisokit - vikaantumisesta aiheutuvat.
2. Säädot ja asetukset – työkalujen tai tuotteen vaihtuminen tms.

Nopeushäviöt:

3. Vajaakäynti ja pikku pysähdykset – antureiden toimintavirheet, häiriöt laitteiden syötöissä tai poistoissa, ruuhkautumat työnkuluilla tms.
4. Alentunut tuotantonopeus – laitteen suunnitellun ja toteutuneen tuotantonopeuden eroista johtuva.

Laatuhäviöt:

5. Prosessipuutteet – hilyistä ja korjattavista laatuvirheistä aiheutuvat.
6. Prosessin käynnistäminen – laitteiden käynnistämisestä vakiintuneeseen tuotantoon aiheutuvat laatuhäviöt. /1/

### 3. LOGISTIikka

Logistiikka on materiaali-, tieto- ja pääomavirtojen, hankinnan, tuotannon, jakelun ja kiertäytksen, huolto- ja tukipalvelujen, varastointi-, kuljetus ja muiden lisäarvopalvelujen sekä asiakaspalvelun ja -suhteiden kokonaisvaltaista johtamista ja kehittämistä. /8/

Nykyaikaisen logistiikka-ajattelun tärkeimmät piirteet ovat:

- Logistiikka tarkastelee yrityksen reaali prosesseja ja pyrkii kehittämään niitä kokonaisuutena ottaen huomioon yrityksen perustoiminnot kuten hankinnan, tuotannon, jakelun ja markkinoinnin, tilaus- ja palvelutoiminnot, rahaliikenteen ja toiminnan organisoinnin.
- Logistiikka ottaa huomioon koko arvonlisäysketjun toimittajilta asiakkaille ja pyrkii kehittämään koko ketjun kilpailukykyä.
- Logistiikka vastaa omalta osaltaan sekä arvonlisäyksestä asiakkaille, että yrityksen pääomakäytöstä ja toimintakustannuksista. /8/

#### 3.1. Toimitusketju ja sen hallinta

Toimitusketju on kokonaisuus, joka koostuu kaikista niistä toiminnoista, joiden avulla tavat liikkuvat raaka-ainevaiheesta loppukäyttäjälle. Loppukäyttäjä voi olla yritys, muu organisaatio tai kuluttaja. Toimitusketjuun kuuluvat tavaravirta, rahavirta ja tietovirta. Toimitusketjun hallinta on ollut monen sähköisen kaupan toimijan kompastuskivi, esimerkiksi elintarvikkeiden sähköinen kauppa. /3/

Toimitusketjun hallinnalla (Eng. Supply Chain Management) tarkoitetaan materiaali-, informaatio- ja (rahavirtojen) hallintaa usean eri toimijan muodostamassa ketjussa. Toimitusketjun päässä on aina asiakas, jonka laatukokemukseen toimitusketjun toiminnalla on suuri merkitys. Toimitusketjun toimivuus on tärkeä menestystekijä. Hyvinkään tehty tuote ei täytä asiakkaan tarpeita, jos toimitusketju pettää. /3/

### 3.2. Informaatiovirta

Informaatiovirta sisältää materiaali- ja pääomavirtojen käynnistämiseksi ja ohjaamiseksi tarvittavan tiedonkulun -> edeltää muita virtoja

- Jako kolmeen kuten materiaalivirralla
  - o tulologistiikka: oston ja toimittajien välinen tiedonsiirto
  - o operaatiot: tuotannon ohjaukseen liittyvä informaatio
  - o lähtölogistiikka: jakelu ja kuljetukset sekä markkinat ja asiakaspalvelu. /9/ /

### 3.3. Kuljetusmuodot

Kuljetusmuotoja on neljä eri lajia: tie-, rautatie-, meri- ja lentokuljetukset. Nämä kuljetusmuodot eivät kuitenkaan aina kilpaile keskenään vaan täydentävät toisiaan tarpeen mukaan. Kuljetusmuotoa valitessa otetaan huomioon rautatieverkosto, lentokenttien sijainnit sekä satamat, kuljetettavan tavaran hinta ja täsmällisyyden tärkeys sekä hinta. Yleisesti ottaen kuljetusmuodon valinta on tehtävä tapauskohtaisesti, jolloin yritys voi käyttää useampaa kuljetusmuotoa samalle tuotteelle. /17/

Tiekuljetuksella tarkoitetaan tavaroiden kuljettamista kumipyörin varustetuin ajoneuvoin teillä. Erityyppisten teiden ja katujen lisäksi lainsäädännöllisessä mielessä tietä ovat muut yleiselle liikenteelle tarkoitettut ja yleisesti liikenteeseen käytetyt alueet (esim. tori) sekä moottorikelkkareitit. /7/

### 3.4. Liikennepolitiikka

Liikennepolitiikassa on käytettävissä useita erilaisia keinoja, joista useimmat joko suoraan tai välillisesti ohjaavat myös kuljetusteknistä kehitystä.

1. ammattiliikenteen luvanvaraisuus
2. tekniset määräykset
3. liikennöintiä rajoittavat määräykset

4. verotus
5. tukipolitiikka. /17/

Tavaroiden kuljettaminen säädettiin luvanvaraiseksi toiminnaksi Suomessa vuonna 1936. Käytännössä se merkitsi sitä, että tavarankuljetusta korvausta vastaan sai harjoittaa vain viranomaisten myöntämän luvan haltija. /7/

Liikennelupa myönnetään kaikille tietyt perusedellytykset omaaville hakijoille. Liikennelupaa hakevan henkilön on oltava hyvämaineinen, ammattitaitoinen ja vakaavarainen sekä muutoinkin sopiva harjoittamaan liikennettä.

Hyvämaineisuus edellyttää liikenneluvan haltialta, että

- häntä ei ole tuomittu vankeusrangaistukseen rikoksesta viimeisen vuoden aikana
- häntä ei ole tuomittu sakkorangaistukseen työ- tai palkkasuhdetta, liikkeen harjoittamista, ajo- ja lepoaikamääräysten rikkomisista tai, liikenne- tai ajoneuvoturvallisuutta, ympäristösuojelua taikka muiden ammatillista vastuuta koskevien säännösten rikkomisesta vähintään kolme kertaa viimeksi kuluneen vuoden aikana. /7/

Liikenneluvan hakija on ammattitaitoinen, kun

- hän on suorittanut hyväksytysti vaaditun liikenneyrittäjäkurssin tai osoittaa hallitsevansa vastaavat tiedot sitä varten järjestettävässä näyttökokeessa
- hän on toiminut vähintään kaksi vuotta yrityksen hallintoa, taloutta tai operatiivista toimintaa koskevissa vastuullisissa tehtävissä tai
- on suorittanut kaupallisen, hallinnollisen, teknisen, kuljetusalan tai vastaavan vähintään opistotasoisin tutkinnon ja toiminut edellisessä kohdassa mainituissa tehtävissä vähintään yhden vuoden. /7/

## 4. VARASTOINTI

Varastolla tarkoitetaan fyysistä tilaa, jossa voidaan säilyttää tuotteita, materiaaleja tai komponentteja. Varasto tarkoittaa myös hallittavaa logistista kokonaisuutta, jolloin varastoa voi olla myös kuljetusautoissa tai muissa tiloissa. /26/ Varasto tarkoittaa kuitenkin myös hallittavaa logistista kokonaisuutta materiaali, informaatio sekä rahavirtoineen.

Varastointi on logistinen ratkaisu tuotteille, joiden kysyntä on heikosti ennakoitavissa esimerkiksi kysynnän sesonkiluonteisuuden tai satunnaisuuden takia. Ensisijaisesti varastoidaan juuri saatavuudeltaan tai menekiltään epävarmoja tuotteita ja raaka-aineita, jotka kuitenkin ovat joko välttämättömiä tai joiden kulutus on hyvin nopeatempoista. /7/

Varastoinnin toimivuutta voidaan mitata sen luotettavuudella ja nopeudella. Tähän vaikuttavat myös jakelun virheettömyys toimituksen suhteen sekä yhteistyö informaation osalta.

Seuraavat mittarit kuvaavat varaston ja jakelun palvelukykyä:

$$1. \quad \text{Toimitusnopeus} = \frac{\text{tänään toimitetut tilaukset}}{\text{tänään ennen klo 14:00 vastaanotetut tilaukset} \\ \text{tai keräys- ja kuljetusajan pituus}} \quad (1)$$

$$2. \quad \text{Virheettömyys} = \frac{\text{asiakasreklamaatiot}}{\text{toimitetut tilaukset}} * 100 \quad (2)$$

3. Joustavuus: pikatoimitusten määrä

4. Vastaamisnopeus: kuinka nopeasti asiakkaan tiedusteluihin on vastattu. /23/

#### 4.1. Varastomuodot

Materiaalin mukaan varastot ryhmitellään kappale- ja joukkotavaravarastoihin ja käyttötarkoituksen mukaan valmistukseen tai jakeluun liittyviksi varastoiksi. Valmistukseen liittyvät varastot sijaitsevat yleensä teollisuuslaitosten yhteydessä, sillä ne ovat usein välttämättömiä ja palvelevat suoraan jalostusta. Ne voidaan jaotella vielä sen mukaan, missä kohdin jalostusprosessia ne sijaitsevat ja kuinka ne sitä palvelevat. /4/

Materiaalia säilytetään raaka-ainevarastossa ennen kuin se otetaan tuotannolliseen käsittelyyn. Raaka-ainevarastolle on tyypillistä, että kutakin tavaralajia on paljon, nimikkeiden yksikköhinta on pieni, materiaali sietää yleensä karkeaa käsittelyä sekä tuloerät ovat suuria ja harvoja ja lähtöerät pieniä ja taajoja. /4/

Puolivalmiste- eli välivarastossa säilytetään keskeneräistä tuotantoa jalostuksen välivaiheissa. Puolivalmistevarastolle on tyypillistä, että tulo- ja lähtöerät ovat suuruudeltaan ja taajuudeltaan yhteneviä, toiminta nivoutuu tuotannon toimintaan ja varastoitavat erät sijaitsevat usein hajallaan. Puolivalmistevarastoa voidaan kontrolloida esimerkiksi erilaisin mittarein. /4/

Valmiste- eli tuotevarastossa tai valmistuotevarastossa säilytetään yrityksen tuotannosta tulleita lopputuotteita. Valmistevarastolle on ominaista, että materiaalmäärä on vähentynyt, koska osa raaka-aineista muuttuu valmistuksessa jätteeksi, nimikkeiden yksikköhinta on suuri eikä materiaali usein siedä karkeaa käsittelyä. Tuloerät ovat pieniä ja taajoja ja lähtöerät taas suuria ja taajoja. /4/

Tarvikevarastossa säilytetään valmistusprosessin eri vaiheissa tarvittavia apuaineita ja tarvikkeita, esimerkiksi poltto- ja voiteluaineita, pakkaustarvikkeita ja varaosia. Työvälinevarastossa säilytetään tuotannossa tarvittavia välineitä niiden käyttökertojen välillä. Ominaista on, että nimikemäärä on suuri, mutta kunkin nimikkeen varastomäärä pieni ja kysytyn esineen on löydettävä nopeasti. Tarvikevaraston tavarat vaativat usein kunnossapitoa ja huoltoa. /4/

Varastojen sijoittelussa keskeisiksi tekijöiksi muodostuvat liikenneyhteydet ja etäisyydet ja kustannukset pääasiallisia nouto- ja toimitustehtävään sopivia kuljetusmuotoja käytettäessä. Varastot pyritään sijoittamaan kuljetuksellisesti hyvään paikkaan suhteessa tehtaiden ja myymäläverkon taon loppumarkkinoiden sijaintiin. /7/

## 4.2. Varastonohjaus

Varastonohjaus ja varastointi sekoitetaan usein suomenkielessä toisiinsa, vaikka niiden sisältö poikkeaa olennaisesti toisistaan. Varastoinnista (eng. warehousing) puhuttaessa tarkoitetaan fyysisiä varastotiloja, niiden suunnittelua ja varastossa tapahtuvia toimintoja. Varastonohjauksella (eng. inventory management) tarkoitetaan varastoihin sitoutuvan pääoman hallintaa ja materiaalivirtojen ohjausta. Eli varastointiin liittyvillä päätöksillä luodaan puitteet yrityksen varastotoiminnalle (esim. varastojen koko, lukumäärä, tehtävä, tekniikka) ja varastonohjauksella hallitaan yrityksen materiaalivirtoja siten, että haluttu palvelutaso ylläpidetään mahdollisimman pienin operatiivisin kustannuksin. /25/

## 4.3. Varastointitarve

Pohdittaessa kunkin osan varastointitarvetta on otettava huomioon ainakin seuraavat tekijät:

1. kriittisyys, eli sen vikaantumisen vaikutus tuotannon keskeytyskustannuksiin
2. rinnakkaisten tuotantolaitteiden kapasiteetin nostamismahdollisuus
3. varalaitemahdollisuus
4. välivarastot
5. vikaantumisen todennäköisyys
6. hankintahinta
7. korvattavuus
8. toimitusaika ja hankintakanavan luotettavuus
9. varastoinnin kustannukset
10. vikaantuneen osan korjausmahdollisuudet
11. koko laitteen jäljellä oleva käyttöikä. /1/

Alla varaston kiertonopeuden laskemiseksi tarkoitettu kaava, jolla voidaan seurata myös yksittäisten kappaleiden liikkuvuutta.

$$\text{Varaston kiertonopeus} = \frac{\text{vuosimyynti hankintahinnoin}}{\text{keskivarasto hankintahinnoin}} \quad (3)$$

$$\text{Kiertonopeus nimikkeelle} = \frac{\text{nimikkeen vuosimyynti hankintahinnoin}}{\text{nimikkeen keskivarasto hankintahinnoin}} \quad (4)$$

/7/

Tuotteen toimitusajasta ja varmuusvaraston määrästä riippuva nimikekohtainen varastomäärä, jonka alittuminen aiheuttaa impulssin täydennystilauksen suorittamiseen.

Tilauspisteen laskenta:

$$\text{Tilauspiste (hälytysraja)} = \text{toimitusajan kulutus} + \text{varmuusvarasto} \quad /19/ \quad (5)$$

#### 4.4. Varastoergonomia

Varastoja suunniteltaessa olisi otettava huomioon ergonomiset näkökohdat siinä laajuudessa kuin on mahdollista. Koska varastotyö ei ole vaihetyötä, jossa työpaikka on kiinteä, joudutaan varastossa sallimaan myös ergonomisesti vaikeissa olosuhteissa työskenteleminen. /22/

Ergonomiset näkökohdat voidaan jakaa

- ympäristötekijöihin
- työmenetelmätekijöihin.

Ympäristötekijöitä ovat mm.

- riittävän tilavat työskentelytilat
- tasaiset pinnat



- työskentelylle sopiva lämpötila
- oikea ilman suhteellinen kosteus
- riittävän alhainen melutaso
- hyvä yleisvalaistus.

Työmenetelmäteknijöitä ovat mm.

- työasento ergonomisesti oikea
- säädettävät työpisteet/tuolit
- oikea nostotapa/kuormitus. /22/

## 5. LINDSTRÖM YRITYKSENÄ

Lindström on visionsa mukaan globaali palveluntarjoaja, jolla on omaa toimintaa Euroopassa ja Aasiassa. Sillä on toimialan paras hankinta- ja toimitusprosessi, joka perustuu eettisesti kestävään toimintaan sekä huippuluokan johtamisjärjestelmä, joka perustuu konseptiohjattuun toimintaan. Lindström on haluttu työnantaja, jonka henkilöstöresursseja kehitetään ja hyödynnetään kansainvälisesti. /16/

### 5.1. Taloudellinen vastuu

Lindströmin taloudelliset tavoitteet perustuvat kasvun ja riittävän tuottotason ylläpitämiseen. Yhtiön kasvu on orgaanista, jolloin voidaan parhaiten varmistua siitä, että valittua konseptia käytetään tehokkaasti. Yritys- ja liiketoimintaostoja tehdään silloin, kun ne tukevat olemassa olevaa toimintaa. Pitkän tähtäimen tavoitteena on, että sijoitetun pääoman tuotto yltää 20 prosenttiin. Rahoituksellisesti Lindström ei halua ottaa merkittäviä riskejä. Kasvu rahoitetaan pääosin tulorahoituksen turvin ja ulkopuolista rahoitusta hankitaan lähinnä merkittävien investointien tuomiin rahoituspiikkeihin hyvän maksuvalmiuden ylläpitämiseksi.

Toiminnan taloudellinen kannattavuus ja kasvu ovat edellytyksiä sille, että yritys pystyy pitämään huolta henkilöstönsä hyvinvoinnista, säilyttämään ja jopa lisäämään työpaikkoja, hoitamaan maksut yhteiskunnalle sekä muille yhteistyökumppaneille sopimusten mukaisesti sekä kantamaan vastuuta ympäristöasioiden kehittämisessä. /13/

### 5.2. Sosiaalinen vastuu

Lindströmin henkilöstöpolitiikka perustuu kahteen Lindströmin arvoon, jotka ovat vastuullisuus sekä innostus ja oppimisen ilo. Lindströmin tavoitteena on olla paras omalla

alallaan, ja se edellyttää henkilöstön jatkuvaa kehittämistä ja kouluttamista sekä henkilöstön fyysisestä ja henkisestä hyvinvoinnin huolehtimisesta. /13/

Lindström työllistää ihmisiä useassa maassa kantaen vastuuta työpaikkojen säilyttämisestä myös pitkällä tähtäimellä. Lindström suosii oman työvoiman palkkaamista tilapäistöivoiman sijaan, jos työmarkkinat antavat siihen mahdollisuuden. /13/

### 5.3. Ympäristövastuu

Lindströmin ympäristövastuu on osa laatupolitiikkaa. Lindström on panostanut laadun kehittämiseen jo runsaan vuosikymmenen ajan ja ympäristöasioiden hoito on ollut osa yrityksen kehittämistyötä ja vastuullista toimintaa. Ympäristövastuusta raportoidaan vuosittain ilmestyvässä vastuuraportissa.

- Lindströmin ympäristöpolitiikka on määritelty seuraavasti:  
”Lindström on allekirjoittanut kansainvälisen Kestävän Kehityksen peruskirjan, jonka myötä olemme sitoutuneet ottamaan huomioon suunnittelussa ja päätöksenteossa toimintamme ympäristövaikutukset sekä täyttämään lakien ja asetusten vaatimukset kaikessa toiminnassamme”. /13/
- DNV Certification Oy on myöntänyt ISO 14001 -ympäristösertifikaatin kaikille Lindströmin palvelukeskuksille. Koko yrityksessä noudatetaan sertifikaatin mukaista ympäristöohjelmaa. Lindströmin kotimaan palvelutoiminnot on sertifioitu ISO 9001:2000 -standardin mukaan. Ulkomaan tytäryhtiöt noudattavat samaa laatua ympäristöohjeistusta. Tytäryhtiöiden sertifioinnit on aloitettu vuonna 2008 ja ne saatetaan loppuun vuoden 2011 aikana. /16/

### 5.4. Tekstiilipalvelun ekotehokkuus

Tekstiilipalvelujen ekotehokkuus perustuu pitkään käyttöikänsä ja koko elinkaaren hallintaan ympäristön kannalta edullisimmalla tavalla. Mitä pidempi käyttöikä ja enemmän käyttökertoja tuotteilla on, sitä tehokkaammin sen valmistukseen käytetyt materiaalit tulevat hyödynnetyiksi – ja sitä ekotehokkaammasta tuotteesta on kyse.

Tekstiilipalveluketjun ekotehokkuus muodostuu osatekijöistä, jotka ovat:

- tuotteiden valinta ja hankinta
- huolto- ja palveluprosessi käytön aikana sekä
- loppuun käytettyjen tuotteiden hävittäminen.

Lisäksi Lindströmin käyttämä pesuaineiden annostelu on tarkasti seurattua ja eivät ole kovia myrkkyjä, eivät sisällä esim. fosforia. /13/

### 5.5. Työvaatepalvelu

Edustavat, tarkoituksenmukaiset työvaatteet, ovat tärkeä tekijä työturvallisuuden ja työssä viihtymisen kannalta /16/. Lindströmin työvaatteet ovat ammattimaisin, tarkoituksenmukaisin ja turvallisoin tapa hoitaa yrityksen työpukeutuminen. Lindströmillä on pitkä kokemus työvaate- ja suojavaateratkaisujen suunnittelijana ja huollon tarjoajana. Kuvassa 1 näkyy koko työvaatteen toimitusketju aina suunnittelijan pöydältä loppuhävitykseen saakka.



Kuva 1. Työvaatteen toimitusketju /16/

Moduulipesula on ns. konttipesula, joka voidaan tarvittaessa siirtää lavetilla. Yksi pesulamoduuli mahtuu rekan lavalle ja on helppo kuljettaa paikasta toiseen. Myös toiminnan laajentaminen on helppoa, uusi moduuli liitetään edellisen perään. /24/ Kuvassa 2 näemme moduulissa käytettävät pesukoneet.



**Kuva 2. Pesukoneet**

Lindströmillä pyritään siihen, että tuotteet olisivat mahdollisimman pitkäikäisiä. Pitkän käyttöiän mahdollistavat hyvin asiakkaan tarpeisiin ja käyttöolosuhteisiin sekä teolliseen huoltoprosessiin soveltuvat tuotteet. Käytön aikana pesun ja viimeistelyn kuluttava vaikutus minimoidaan ja käytössä rikkoontuneet tuotteet korjataan. Jotta tuotteen koko elinkaari olisi hallinnassa, loppuun käytetyn tuotteen hävittämisestä huolehditaan jätelain ja kestävä kehityksen periaatteiden mukaisesti. /13/ Moduulipesulassa vaatteet lajitellaan pesueriin, pestään kullekin lajille suunnitellulla ohjelmalla, tarkastetaan ja viimeistellään sopimuksen mukaisesti. Työmenetelmät ovat vahvasti konseptoituja ja näin ollen jokaisessa Lindströmin pesulassa työskennellään samoin. Työmenetelmät ovat kattavat ja niiden tarkoituksena on ohjata työntekijöitä toimimaan oikein, sovitulla tavalla.

## 5.6. Mattopalvelu

Lindström vastaa kaikista mattojen hankintaan ja huoltoon liittyvistä rutiineista, joita ovat mattotarvekartoitus, sijoittelun suunnittelu, mattojen hankinta, puhtaiden mattojen toimitus ja käytettyjen nouto, säännöllinen pesu, laaduntarkastus ja korjaus, tarvittaessa maton uusiminen, varastointi sekä loppuun kuluneiden mattojen hävittäminen. Mattoja on sekä puuvillaisia että nailonisia. Näiden lisäksi uutuuksena ovat asiakaskohtaiset logomatot joita nähdään yleisimmin erikoisliikkeiden mattoina.



**Kuva 3. Logomattojen säilytys**

Mattoja on sekä nailonmattoja, että puuvillamattoja. Nailonmatot ovat hiekan ja irtolian pysäyttäviä ja puuvillaiset imukykynsä vuoksi veden ja kuran taltuttajia. Oikein valittu matto vähentää siivouskuluja, sillä siivoukseen kuluu vähemmän aikaa ja uusi pesty matto vaihdetaan lattiaan palveluedustajan toimesta sovituin väliajoin. Kuvassa 3 näkyvät logomatot voidaan räätälöidä asiakkaalle sopivaksi värin ja kuvion suhteen. Mattoja löytyy myös valmiina Lindström mallistosta tai Jukka Rintala -mallistosta. Design-matot korostavat sisustusta ja antavat yritykselle räätälöidyn ilmeen.

## 6. KUNNOSSAPITO LINDSTRÖMILLÄ

Lindströmin kunnossapidon organisoituminen on haasteellinen. Osaksi KUPI on keskitettyä: kunnossapidon organisaation on johdettua, koulutus on keskitettyä ja työskentelyssä käytetään seuranta- ja tiedonhallintaa hyväksi. Toisaalta KUPI on hajautettu jokaiseen moduulipesulaan paikallisesti toimivaksi yksiköksi. Harvoissa pesuloissa on alihankinnalla toimiva kunnossapito, muuten toimitaan oman kunnossapidon voimin. Paikallisessa palvelussa on etuna asiantuntemus koneiden huoltohistoriaa kohtaan, nopeus, palvelun joustavuus ja luotettavuus, toisaalta varjopuolena avainhenkilöiden lomat ja muut äkilliset poissaolot.

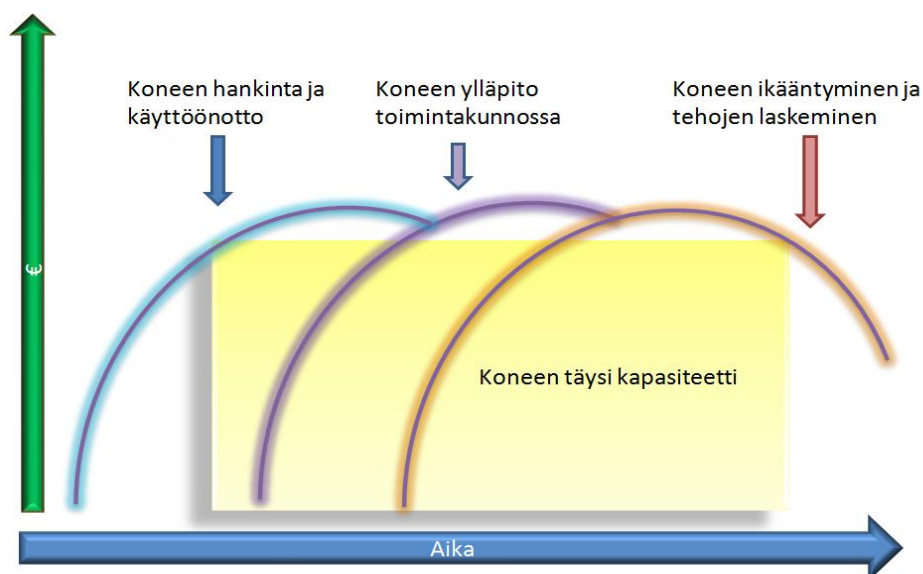
Sekä matto- että vaatemuodulien koneiden 60–95 %:n käyttöaste kuvaa koneiden kovaa käyttöä. Hyvä ennakkohuolto sekä määräaikaishuollot ovat koneiden kestävyyskannalta hyvin tärkeitä. Myös tätä huoltotoimenpidettä voidaan helpottaa ja nopeuttaa varaosien keskittämisellä.

### 6.1. Kunnossapidon mittarit

Kunnossapidon palvelualltiutta ja sen toimivuutta mitataan sisäisellä asiakastyytyväisyyskyselyllä. Kyselyllä pyritään selvittämään, onko toiminta yhdenmukaista ja ammattitaitoista sekä saako tuotantoyksikkö palvelua nopeasti ja tehokkaasti sitä tarvitessaan. Kyselyn tulokset käydään läpi palvelukeskuksittain ja jokainen palvelukeskus määrittelee toimenpiteet sisäisen palvelun parantamiseksi. On erittäin tärkeää, että kunnossapidon ja tuotannon yhteistyö toimii saumattomasti, KUPI huolehtii asioista sovitulla tavalla ja tiedottaa puutoksista tai epäkohdista tuotantoa heti niiden ilmaannuttua. Kunnossapidon tärkein tehtävä on auttaa tuotantoa saavuttamaan sen määrälliset ja laadulliset tavoitteet ja ylläpitää turvallisuutta. Lindströmin kunnossapitopolitiikan ajatusmalli on, että tuotanto on kunnossapidon asiakas.

Tuotannon toimintavarmuutta lisätään mm. ennakoivalla kunnossapidolla, korjaavalla kunnossapidolla sekä käyttöseurannalla. Ennakoivassa kunnossapidossa seurataan ja testataan koneiden kuntoa ilman, että niissä on mitään vikaa. Käyttöseurantaa ja korjaavaa kunnossapitoa Lindströmillä seurataan häiriöseurantalistoin. Näillä listoilla kerätään vikaantumistietoja vaurioita korjaavan kunnossapidon osalta sekä esimerkiksi nukkasihdin aiheuttamia hälytyksiä, jotka viittaavat suoraan prosessipuutoksiin. Näihin tietoihin kirjataan vian lisäksi suoritettu korjaustoimenpide, vaihdettu varaosa tai muuta tärkeää tietoa korjaukseen liittyen. Häiriöseurantalistat ovat koko konsernin kattavia, mukaan lukien tytäryhtiöt ja jokaisen kunnossapidon henkilön nähtävillä, sillä samaa vikaa voi esiintyä muissakin vastaavissa koneissa. Listoilta näkee tehdyt korjaustoimenpiteet välittömästi eikä aikaa tarvitse kuluttaa vian etsimiseen. Samalla pysytään myös ennakoimaan vastaavien koneiden kohdalla tapahtuvat huoltovälit.

Koneisiin tehtävät investoinnit ja huollot vaikuttavat moduulin koneiden tuotantokäyvän kuvan 4 mukaisesti. Kuvassa nähdään aikajanaalla koneen kapasiteetin varmistaminen ylläpitävällä kunnossapidolla aina siihen saakka kun se on taloudellisesti kannattavaa. Koneen täyden kapasiteetin varmistaminen myös elinkaaren päässä vaatisi liian suuria investointeja verrattuna uuden koneen hankintaan.





**Kuva 4. Kapasiteetin säilyttäminen /10/**

Peruskorjaukset taas ovat osa laajempaa suunnitelmaa, jossa otetaan huomioon koneiden käyttöikä ja siihen liittyvät kunnossapitosuunnitelmat. Jo tuotannon suunnitteluvaiheessa on otettu huomioon moduulin käyttö, sen kapasiteetti ja montako vuotta on arvioitu moduulin koneiden käyttöiän olevan. Nämä edellä mainitut kunnossapidon prosessit näkyvät kuvassa 5.

**Kuva 5. Kunnossapidon prosessit. /10/**

Tässä opinnäytetyössä pyritään saavuttamaan optimaalinen kokonaisuus logistiikan, varastoinnin sekä varaosaluettelon osalta niin, että häiriölähteiden aiheuttamat häiriöt olisivat haittaavuudeltaan ja kustannuksiltaan mahdollisimman pienet. Häiriöiden kokonaiskeston

vaikuttaa myös kunnossapidon nopea reagointi ja vikaantumisen löytäminen. Joskus vaikeasti havaittava vika saattaa viivästyttää korjausaikaa. Tällöin vankka kokemus koneista ja niiden huoltohistoriasta on tärkeää. Jotta huoltohistoria ei jäisi vain kokeneen huoltomiehen hiljaiseksi tiedoksi, on tärkeää miettiä niitä informaatiokanavia, millä tietoa pystytään jakamaan palvelukeskuksista toiseen. Nyt tietoa liikutetaan häiriöseurantalistoin sekä verbaalisin keinoin.

## 7. JAKELU

Lindströmillä jakelupalvelulla tarkoitetaan tuotteiden kuljettamista lähtöterminaalista asiakkaalle ja likaisten tuotteiden tuomista pois asiakkaalta sovittuun paikkaan jakeluterminaleissa tai palvelukeskuksissa. Reitti- ja runkokuljetukset sekä asennustoiminta on ulkoistettu alihankkijoille, joiden rekrytoinnista ja koulutuksesta vastaa Lindströmin jakelupalvelut. Jakelupalveluyksikön toiminnasta vastaa jakelupalvelujohtaja. Alueellisesta operatiivisesta toiminnasta vastaavat jakelupalvelupäälliköt, joiden alaisuudessa toimii jakelupalveluohjaajia. Lisäksi jakelupalveluyksikössä työskentelee kolme asiantuntijaa. /12/

Lindströmin kotimaan toiminnot on jaettu tulosityksiköihin, pesulapalveluihin ja jakelupalveluun. Toimintaa ohjaa Suomen toimintojen johtotiimi, jonka puheenjohtajana toimii kotimaan operatiivisesta toiminnasta vastaava johtaja ja johon kuuluvat yllämainittujen toimintojen johto. Konsernissa vuonna 2010 ajatut kokonaiskilometrit olivat 24 miljoonaa kilometriä (23,4 vuonna 2009) ja ominaiskilometrit pestyä tekstiilikiloa kohden 0,18 km (0,19 vuonna 2009). /16/

### 7.1. Kuljetuspolitiikka

Alihankkijana Lindströmillä toimivat kuljettajat ovat pääosin pieniä luvanvaraisia kuljetusyrittäjiä. Lindström on halunnut pitää jakelun suunnittelun, ohjauksen ja kehittämisen omalla vastuullaan, vain itse operatiivinen jakelu on ulkoistettu. /14/ Näin Lindström voi itse vaikuttaa reittiliikenteen optimointiin niin, että turhia kilometrejä ei synny, toimitukset toimivat tasalaatuisina ja aikataulullisesti sovitusti toimivia. Jakelupalvelu on myös osa asiakkaan palvelemista, joten palveluedustajan tulee olla asiakaspalveluun soveltuva henkilö. Palveluedustaja on myös tärkeässä tehtävässä informaation jakamisen osalta. Hän välittää tietoa Lindströmin ja asiakkaan välillä.

## 7.2. Kalusto

Kalusto, jolla jakelu tapahtuu, ovat yrittäjien omia autoja ja he itse vastaavat sen kunnosta ja siisteydestä. Vastaavasti Lindström vastaa sopimuksen mukaisesti jakelukaluston ulkopinnoista mainostilana. Kaluston ulkonäön on noudatettava Lindströmin voimassa olevia graafisia ohjeita. /15/ Kuvassa 6 näkyy Lindströmin mainostilana käyttämä auto graafisin ohjein toteutettuna.



**Kuva 6. Logoteipattu jakeluauto**

Kuljetuskalusto on pääosin uutta Euronom-päästökriteerit täyttävää kaksiakselista n. 5-12 tonnin kantavuudeltaan olevaa kalustoa. /14/ Kustannuksia ja ympäristöä säästettäessä pyritään autojen täyttöasteessa mahdollisimman suuriin lukuihin esim. yhdistelmäjakelua käyttäen. Yhdistelmäjakelulla tässä tarkoitetaan kaikkia Lindströmin tarjoamia palveluja.

## 7.3. Runkoreitit ja varaston sijainti

Pestyt tekstiilit kuljetetaan asiakkaille runko- ja jakeluautoilla tuoteryhmiin erikoistuneista pesuloista. Runkoreittejä, samoin kuin lähijakelureittejä, optimoidaan jatkuvasti. Autojen täyttöaste pidetään korkeana ja kuljetuksissa sovelletaan nk. yksi auto -periaatetta: sama auto vie puhtaat ja noutaa likaiset tekstiilit. /12/

Varaston sijaintia ei voi määrittellä tasoetaisytydellä, eikä sille voi osoittaa samakustannuskäyrien mukaisia vaihtoehtoisia sijoituspaikkoja. Sitä ei voi myöskään

määrittellä massakeskipistemenetelmällä, vaan varaston sijoituspaikan määrittää kuljetuksen runkoreitti. Runkoreittiä tutkimalla selviää kaksi potentiaalista paikkaa, Hämeenlinna ja Vaajakoski. Näistä paikoista runkoreiteistä vastaava Juha Kantola valitsi Vaajakosken palvelukeskuksen, taulukko 2. Edullisen sijainnin lisäksi valintaan vaikutti myös Vaajakoskelta löytyvät tilat sekä kunnossapitohenkilön käyttömahdollisuus varaston ylläpidossa.

**Taulukko 2. Runkoreitit**

Varaosien kuljettaminen (päivää)  
runkoreitin mukana jos  
lastauspaikkana on Vaajakoski tai  
Hämeenlinna.

Vaajakoski	Päivää
Oulu	1
Turku	1 tai 2
Konala	1 tai 2
Nurmo	1

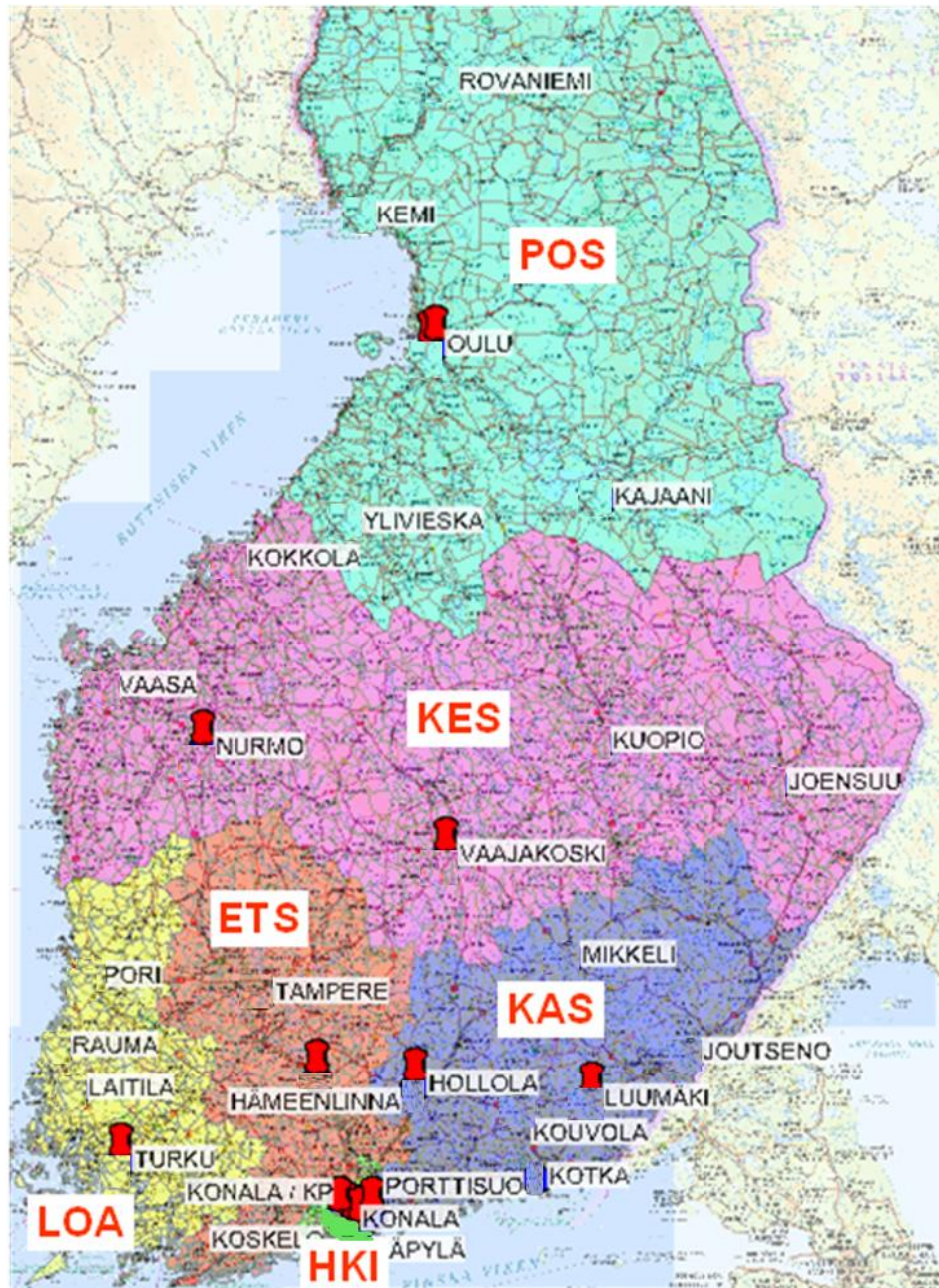
Hämeenlinna	Päivää
Oulu	1 tai 2
Turku	1
Konala	1
Nurmo	1 tai 2
Vaajakoski	1

Varaosien toimitusaikoihin vaikuttaa myös se, milloin varaosa laitetaan rungon mukaan. Jos tilaus tapahtuu klo 8-16 välillä, yhden päivän toimitukset ovat mahdollisia lähes jokaiseen pesulaan.

Runkoreitit on rakennettu niin, että ne palvelisivat mahdollisimman hyvin reitin varrella sijaitsevia palvelukeskuksia. Palvelukeskukset itsessään toimivat eräänlaisina terminaaleina, solmukohtina, joissa tuotteet ja läpikulkevat tavarat löytävät oman reittipaikkansa. Tehokas

ja toimiva runkoreitti mahdollistaa varaosien siirtämisen paikasta toiseen luotettavasti ja nopeasti.

Kuvassa 8 näkyy Lindströmin jakelun laaja verkosto. Punaisella värillä merkityt kohdat ovat pesuloita, joiden välillä runkoliikenne toimii.



Kuva

7.

Lindströmin

pesulat

## 8. VÄLIVARASTO

Kriittisten varaosien varastoinnin tarkoitus on taata tuotannon toimivuus. Tässä tapauksessa kutsutaan Vaajakoskelle sijoittuvaa varastoa välivarastoksi, jolla pyritään lyhentämään varaosien toimitusajasta johtuvaa tuotannon seisokkia ja minimoimaan siitä aiheutuvia välillisiä ja välittömiä kuluja.

Tarkasteltaessa kriittisiä varaosia voidaan todeta, että tällainen välivarastointi koneiden ja laitteiden osille ei ole tavanomaista varastointia. Kaupan tai teollisuuden varastointi poikkeaa varaosavarastoinnista merkittävästi. Teollisuuden varastoinnissa varastoidaan yleensä raaka-aineita, joista valmistetaan yrityksen lopputuotetta. Lopputuote voi olla valmis markkinoille sellaisenaan tai osa jostain toista kokonaisuutta, alihankintana valmistettu osa. Varaston koko määräytyy asiakkaiden tilausennusteiden tai esim. jatkuvavalmisteisten tuotteiden tilauspisteen pohjalta. Kaupan alan varastointi kulkee valmistajalta valmiina tuotteena tukkukaupalle tai keskusvarastolle, josta se myymälän kautta päätyy kuluttajalle. Varastointi on käyttötavaroilla kausiluonteisiin suhteutettua ja elintarvikepuolella uusia tuoteuutuuksia sekä kausielintarvikkeita lukuun ottamatta ennakoitavaa sekä tasaista. Tällöin tilauspistemalli ohjaa varastoin toimintaa.

Varasto toimii sekä väli- että tarvikevarastona varaosille. Välivarastoinnissa saapuva ja lähtevä tuotevirta ovat sekä eräkooltaan että taajuudeltaan yhteneviä kuten Vaajakosken varastossa. Siellä säilytetään kuitenkin tarvikevarastotyyppisesti koneiden ja moduulien varaosia tarvikkeina. Voitaneen siis puhua varastosta myös turva- eli varmuusvarastona, jonka tarkoituksena on varmistaa tuotannon toiminta mahdollisimman vähin häiriöin.

### 8.1. Kriittisyysanalyysi

Lindströmillä ei ollut käytössään VVA-analyysiä (FMEA Failure Mode and Effects Analysis), jolla kriittiset varaosat olisi heti riskiluokituksen avulla voitu tehokkaasti listata. Kriittisten koneiden vikavaikutuskartoitus auttaa löytämään alkuperäisen vian aiheuttajat ja



määrittelemään seuraukset ja tarvittavat huoltotoimet. Kun koneesta tehdään vikapuu (Fault Tree Analysis, FTA), on sitä seuraamalla helpompi löytää ne osat, jotka ovat mahdollisesti vioittuneet.

Laitettaessa varaosia kriittisyysjärjestykseen rakennettiin saadusta varaosalistasta tähän käyttötarkoitukseen soveltuva versio vikavaikutusanalyysistä, eli tässä tapauksessa kriittisyysanalyysi. Taulukosta saadulla pistejakaumalla voitiin jakaa tuotteen A-, B- ja C-ryhmiin (liite 3), jossa A-osat ovat kriittisimpiä. Näitä ryhmittelyitä käytetään hyväksi varaston suunnittelussa ja hyllytyksessä, jolloin varaston tehokkuus maksimoituu. Taulukkoa on helppo rakentaa eteenpäin häiriö seurannan avulla, jolloin siihen voidaan lisätä ne tiedot, joita kattava VVA-analyysi edellyttää. Häiriö seurannan ja VVA- taulukon avulla voidaan selvittää syy-seuraussuhteet sekä tarvittavat huoltotoimet.

## 8.2. Varastoitavien tuotteiden valinta

Normaaliin tuotannolliseen toimintaan verrattuna ongelmana on se, että tarvittavien materiaalien, komponenttien ja varalaitteiden tarve ei ole niin yksiselitteisesti määräytyvä. Varastoitavien tarvikkeiden tarve perustuu arvioihin, joita muodostaessa käyttökokemukset ja niistä saatavat tilastot ovat tärkeitä lähtökohtia. /1/

Varaosatarve kartoitettiin yhteistyössä kunnossapidon henkilöstön kanssa. Taulukoihin kerättiin ne varaosatieidot, jotka käsitettiin kriittisinä varaosina tuotannon toiminnan kannalta. Näitä taulukoita verrattiin keskenään, jotta niistä voitiin poimia ne varaosat, jotka olivat samoja useimmilla pesuloilla (liite 1). Kun kyseessä on useampia koneeseen käyviä osia, voidaan puhua varaosapoolista. Näin saatiin selville tarpeellisimmat varaosat, sekä samalla ne osat joiden kiertonopeus varastossa tulisi olemaan suurin. Varaosien kriittisyyttä verrattiin varaosille suunnitellulla kerrointaulukolla (liite 2), jossa otettiin huomioon rikkoutuneen osan vaikutus tuotannon toimintaan. Luettelosta karsittiin vielä pois osia, joiden ei katsottu olevan tarpeeksi kriittisiä kriittisyysanalyysin pisteytyksen perusteella. Liitteessä numero 3 nähdään osa pisteytyksistä osista.

Kriittisyysanalyysin ABC kerrointaulukon avulla (taulukko 3) käydään jokainen osa läpi ja annetaan selitteiden perusteella varaosalle kerroin, joka yhdessä painoarvon kanssa muodostaa kullekin osalle sen pistemäärän. Taulukossa 4 on otanta osista, joiden arviointi ja pisteytys on suoritettu kerrointaulukon selitteiden pohjalta. Kriittisimmät varaosat valitaan osista, joiden pisteytys ylittää 250 pisteen rajan. Toteutunut prosenttijakauma oli: A 29 %, B 32 % ja C 39 %. Näistä osat on jaettu hyllytysryhmässä edelleen kolmeen hyllyryhmään kiertonopeuden perusteella, kuten luvussa 8.5. on mainittu.

Saadusta luettelosta valittiin varaosat, joiden rikkoutumisesiintyvyys on noin 0,5–2,5 vuotta. Tämä karsinta oli tarpeen aloituskustannusten rajaamiseksi, pois sulkematta sitä mahdollisuutta, että varaston arvoa voidaan tarpeen mukaan kasvattaa lisää myöhemmin. Karsinnan suoritti kunnossapitoinsinööri Janne Torri.

Varaosan rikkoutuessa on tiedettävä, mitä varaosia voidaan hankkia paikallisesti ja mitä osia joudutaan tilaamaan. Tästä syystä on palvelukeskuksissa oltava saatavilla ajan tasalla oleva lista keskitetyn varaosavaraston varaosista. Osa osista on myös mahdollista koneistaa uudelleen käyttöön, jolloin uutta varaosaa ei tarvitse hankkia ja koneistettu osa on yhtä luotettava kuin alkuperäinenkin osa olisi.

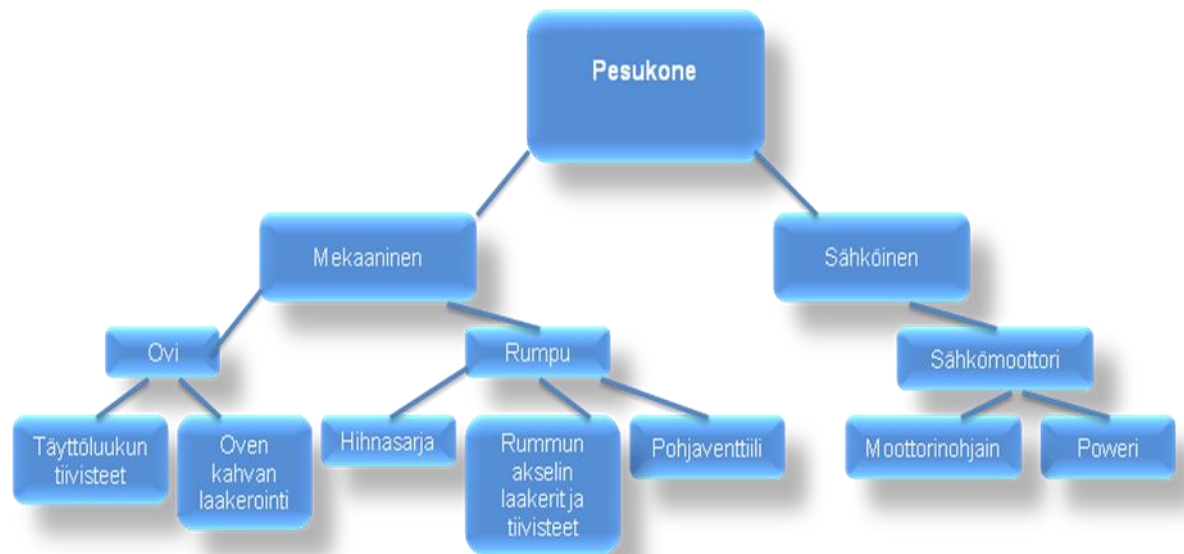
**Taulukko 3. Kriittisyysanalyysin ABC-ryhmien kerrointaulukko**

Lajit	Painoarvo	Kerroin	Selite
Kriittisyys tuotannon kannalta	40	0	Ei merkitystä tuotannolle
		2	Vähäinen tuotannon pysäytys
		4	Työvuoron kestävä pysäytys
		6	Päivän kestävä pysäytys
		10	Usean päivän kestävä pysäytys
Häiriöherkkyys	25	0	Varmatoiminen
		2	Vähäisiä häiriöitä
		4	Häiriöherkkä
		6	Erittäin häiriöherkkä
Huollettavuus	20	0	Helposti huollettavissa, kone käy
		2	Vaatii kuorien irrottamisen, kone käy
		4	Vaatii kuorien irrottamisen ja koneen pysäyttämisen hetkellisesti
		6	Vaatii kuorien irrottamisen ja koneen pysäyttämisen työvuoroksi
		10	Vaatii kuorien irrottamisen ja koneen pysäyttämisen vuorokaudeksi
Turvallisuus	15	0	Ei vaikutusta
		2	Vähäinen riski, ehkäistään tiedottamalla
		30	Vaatii ehkäiseviä toimenpiteitä, pintavammat
		50	Vaatii välittömästi toimenpiteitä, vammautuminen/kuolema

**Taulukko 4. Varaosien kriittisyysjärjestys (otanta)**

Tuote	nro	Kriittisyys tuotannon kannalta	Häiriö- herkkyys	Huollet- tavuus	Turvalli- suus	Yhteensä	Luokitus		
							350- A	250 - 350 B	0- 240 C
Poweri (.muuntaja T1)	471879201	10	0	0	0	400	400		
Rummun akselin laakerit ja tiivisteet	438457602	10	2	10	0	650	650		
Taajuusmuunnin	471976802	10	0	4	0	480	480		
Iskunvaimennin	471825205	2	2	4	0	210			210
Rummun akselin laakerit ja tiivisteet	438454201	10	2	10	0	650	650		
Näyttö	472578401	10	0	4	0	480	480		
Moottori	438970301	10	2	6	0	570	570		
Moottori	438970321	10	2	6	0	570	570		
Taajuusmuunnin	472993011	10	0	4	0	480	480		
Viemärin haitariletku	438497201	2	4	4	0	260		260	
Hihna sarja	471770165	2	4	4	0	260		260	
Nukkasiihi	487231673	0	6	0	0	150			150
Täyttöluukun tiivisteet	471563102	2	2	0	0	130			130
Virtalähde vaakaan	471882262	0	4	4	0	180			180
Pohjaventtiilipaketti	438498201	2	4	4	0	260		260	
Täyttöluukun tiivisteet	471563100	2	2	0	0	130			130
Höyryletku	471812623	2	4	4	0	260		260	
Lämmitysvastus	471982201	2	2	4	0	210			210
Pohjaventtiilipaketti	438498202	2	4	4	0	260		260	
Oven lukko: täydellinen	432017002	2	4	4	0	260		260	
Höyryventtiili	471823212	2	2	4	0	210			210

Kuvassa 6 näkyy pieni ote pesukoneen vikapuusta, jossa näkyvät vikaantuvat osakokonaisuudet sekä niistä edelleen eritellyt komponentit. Vikapuuta käyttäen varaosien hahmottaminen helpottuu ja tarkentuu.



**Kuva 8. Vikapuu**

On olemassa kunnossapidon ohjelmia, joissa rakennetusta vikapuusta saadaan osalistaus, johon VVA-analyysin arviointi voidaan tehdä. Esimerkiksi Elmas-ohjelma (Event Logic Modeling and Analysis Software) on tällainen tapahtumalogiikan mallinnus- ja analysointiohjelma. Ohjelman avulla tunnistetaan kriittisimmät kohteet, arvioidaan riskit ja kohdistetaan kunnossapito- ja/tai suunnittelutoimenpiteet.

### 8.3. Tilauspiste vs. kriittiset varaosat

Kun tuotteen varasto saavuttaa tilauspisteen, tulee varastossa olla kyseistä tavaraa jäljellä vielä niin paljon, että sitä normaalin toimitusajan puitteissa pystytään hankkimaan lisää. /23/. Kriittisten varaosien varastoinnissa, jossa pyritään varastoimaan tuotekohtaisesti mahdollisimman vähän, optimaalinen varaston koko tilauspistekaavalla toteutettuna on haasteellinen. Kysynnän ollessa satunnaista, ennalta ennustamatonta, on pääoman sitoutuminen kuitenkin välttämätöntä. Kahden laatikon menetelmäkin on pienen tuotenimikemäärän vuoksi hankala toteuttaa, joten historiatietojen perusteella on kannattavaa puskuroida menevimmät tuotteet ja näin kerätä isompia tilauseriä toimituskustannusten minimoimiseksi. Nimikekohtaisesti voidaan määritellä jokaiselle varaosalle tilauspiste. Kun tilauspiste täyt-

tyy, tilataan varaosia lisää. Heikommin kiertävien tilauspiste on 0-1 tuotetta hyllyssä, kun taas kierroltaan nopeammat 1-2 tuotetta hyllyssä.

#### 8.4. Varastoinnin logistisuus

Kuvassa 9 on kuvattu välivaraston, valmistajan/tavarantoimittajan sekä moduulipesulan välisiä virtoja, niin informaation, rahan kun materiaalinkin osalta. Välivaraston kautta kulkee vain materiaali- ja informaatiovirta, niin tilauksen, kun kuljetuksenkin osalta. Rahavirta kulkee taas vastaavasti valmistajan ja laskunmaksajan kautta. Informaatiovirta sisältää kokonaisuuden kattavaa tietoa, joka on varastoinnin toiminnan kannalta tärkeässä roolissa.



**Kuva 5. Toimitusketjut**

#### 8.5. Varastopaikkojen määrittely

Varaston hyllyjen järkevä täyttäminen vaatii varaosien luokittelua. Menevimmät osat laitetaan helposti saataville ja hitaamman kiertonopeuden omaavat voidaan laittaa hieman syrjemmälle. Hyllytyksessä tulee ottaa huomioon myös työn ergonomisuus, eli painavat tuotteet ovat hyvä asettaa hyllyille niin, että niitä on helppo käsitellä.

Varastopaikkoja määriteltäessä jaetaan hyllyt a-, b- ja c-hyllyihin. A-hylly sijaitsee lähimpänä työpistettä ja siinä ovat kierroltaan nopeammin kiertävät varaosat. Varastonohjaus tapahtuu Excel-pohjaisella työkalulla, jota on helppo käyttää ja pitää ajan tasalla. Tulevaisuudessa varastonohjaus voitaisiin liittää kunnossapidon tietojärjestelmään, jossa olisi kaikki koneisiin ja laitteisiin tarvittava tieto saatavilla.

Tarvittavia tietoja ovat mm.:

- merkki ja tyyppitiedot
- varaosaluettelo ja toimittajatiedot
- tekniset tiedot ja dokumentit kuten huolto- ja käyttöopas
- häiriöseuranta
- korjaus- ja kunnossapitotiedot: suunnitelmat ja korjaushistoria
- töiden suunnittelu tuotantoa häiritsemättä.

Taulukossa 5 nähdään otanta nopeasti kiertävistä varaosista.

**Taulukko 5. Nopeasti kiertävät varaosat**

Osan nimi	Art nr	Arvioitu rikkoutumisen esiintyvyys / Vuotta
Poweri (muuntaja T1)	471879201	0,4
Viemärin haitariletku	438497201	0,4
Hihna sarja	471770165	0,5
Nukkasihti	487231673	0,5
Täyttöluukun tiivisteet	471563102	0,5
Virtalähde vaakaan	471882262	0,5
ITT/ Lowara pumppu COM 350/09	9944220	0,5
Pohjaventtiilipaketti	438498201	1
Täyttöluukun tiivisteet	471563100	1
Höyryletku	471812623	1
Lämmitysvastus	471982201	1
Lämmitysvastus	471982701	1
Pohjaventtiilipaketti	438498202	1
Oven lukko: täydellinen	432017002	1
Höyryventtiili	471823212	1
Höyryletku	471812636	1,5

Varastoinnin alkuvaiheen koon määrittää investointiosasto ja siellä kunnossapitoinsinööri. Alkuvarasto on nimikemäärältään suhteellisen pieni, mutta vuoden päästä varaston kiertonopeutta seuraamalla nimikemäärää voidaan tarvittaessa kasvattaa. Kiertonopeudeltaan suurimmat osat selkiytyvät ja niiden varastokappalemäärän lisääminen voi olla tarpeen. Samoin voi esiintyä yllättäviäkin varaosatarpeita, joita tässä vaiheessa ei vielä ole osattu ennakoida. Alkuvaraston menekkituotteiden määrä hyllyssä on noin kaksi kappaletta artikkelia kohtaan. A-luokan tuotteita, joilla rikkoutumisväli on alle vuoden, varastoidaan 3 kappaletta.



## 8.6. Keräily

Varastoinnin toiminta voi perustua joko manuaaliseen keräilyyn, viivakoodikeräilyyn tai ääniohjattuun keräilyyn. Nämä kaksi viimeksi mainittua muotoa toimivat suurempia kokonaisuuksia käsiteltäessä, erityisesti ääniohjatun keräilyn hyvät puolet ovat käsien vapautuminen sekä uudelleen keräilypaikan löytymisen helppous ja keräysvirheiden vähentyminen. /13/ Kuka vain voi tulla jatkamaan keräämistä ilman merkintää siitä, mihin edellinen kerääjä on jäänyt. Tässä työssä käsitelty varasto on kokonaisuudeltaan niin pieni, että ainoastaan manuaalinen keräily on järkevää.

## 9. VARASTOINNIN TOIMINTA

Varaston toiminnan ylläpito tapahtuu Vaajakosken kunnossapidon toimesta. Pesula/kunnossapito, joka varaosaa tarvitsee, tarkistaa, että varaosa on varastoitu välivarastolla (liite 4) ja ottaa yhteyttä Vaajakosken kunnossapitoon lähettämällä alla näkyvän lomakkeen sähköpostitse. Sähköpostiin pyydetään lukukuittaus, jolloin pesula/kunnossapito voi varmistua viestin perille menosta ja sen käsittelystä. Varastonhoitaja ottaa tilauksen vastaan ja lähettää varaosan tilaavalle pesulalle runko-kuljetuksen mukana. Hän tilaa myös uuden varaosan hyllyyn laittaen viitteeksi laskulle varaosan tilanteen pesulan. ABC-luokitellut tuotteet tilataan ennalta määritellyn erän suuruisina tilauserinä. Lasku, johon tilauserien mukaan on viitteeksi merkitty tilaava varasto, saa automaattisesti kyseisen varaosalaskun maksettavaksi. Tilaaminen tehdään sähköisesti lähettämällä tavarantoimittajalle tilauslomake, jotta tilauksia on helppo seurata ja tarkistaa. Kuvassa 10 on kuvattu toimintakaaviolla varaosan tilausprosessi.





6. Valitse tilausnumero juoksevasta tilausnumerolistasta kohtaan Order number (Y:asemalla)
7. Täytä kohta Ordering date tilauspäivämäärällä.

Välivarasto:

1. Tallenna tilaus pesulan varaosakansioon Y:asemalle
2. Muuta Orderer-kenttä Vaajakosken osoitetiedot
3. Tarkista että toimittajakentässä on oikea tieto
4. Lähetä tilaus toimittajalle
5. Tallenna tehty tilaus pesulan varaosakansioon, tilattu-osioon
6. Informoi tilaajaa toimitusaikataulusta.

Jokaiselle tilaavalle pesulalle tallennetaan esitäytetty lomakepohja kunnossapidon koneille, joissa näkyvät tilaavan pesulan tiedot. Lomakepohja tallennetaan pesulakohtaisiin kansioihin, jotta tarkastaminen ja tilaushistoria ovat saatavilla myöhempää käyttöä varten. Kun Product code -kenttään syötetään tuotteen nimikenumero, hakee lomake automaattisesti Product name- kohtaan tuotteen nimen. Näin varmistetaan, että ollaan tilaamassa oikea tuote, eikä ristitietoinen tilaaminen ole mahdollista. Ristitiedolla tässä tarkoitetaan tietoa, jossa nimikenumero poikkeaa tuotetiedosta eli nimikenumero tai tuotetieto on kirjoitettu väärin.

Toiminnoista ja niiden ohjeistuksista kirjoitetaan Lindströmillä toimintaohje, joka löytyy niin Y:asemalta kuin Intranetistä. Ohjeet ovat jokaisen työntekijän saatavilla ja niiden tarkoitus on ohjata toimimaan oikein sovitulla tavalla. (Liite 5)

Jakelun kannalta on erittäin tärkeää, että varaosat merkitään oikein kuljetukseen laitettaessa. Merkintä tulee olla kirjoitettu koneella väärinymmärrysten välttämiseksi. Paperikoko on oltava vähintään A5 ja siinä on oltava vastaanottajan täydellinen osoitetieto sekä puhelinnumero. Merkintä on löydettävä sekä varaosapaketista että sitä kuljettavasta yksiköstä, esim. rullakosta.

Lähettäjä: Vaajakosken palvelukeskus Puuralantie 8 40800 Vaajakoski	PVM: _____
--	------------

## Varaosatoimitus

Vastaanottava palvelukeskus:  
Oulun palvelukeskus  
Työvaatepesula  
Kaisto Väinö / 040-5395748  
Konetie 33  
90630 OULU

**Kuva 8. Kuljetusmerkintä**

## 9.2. Koulutus

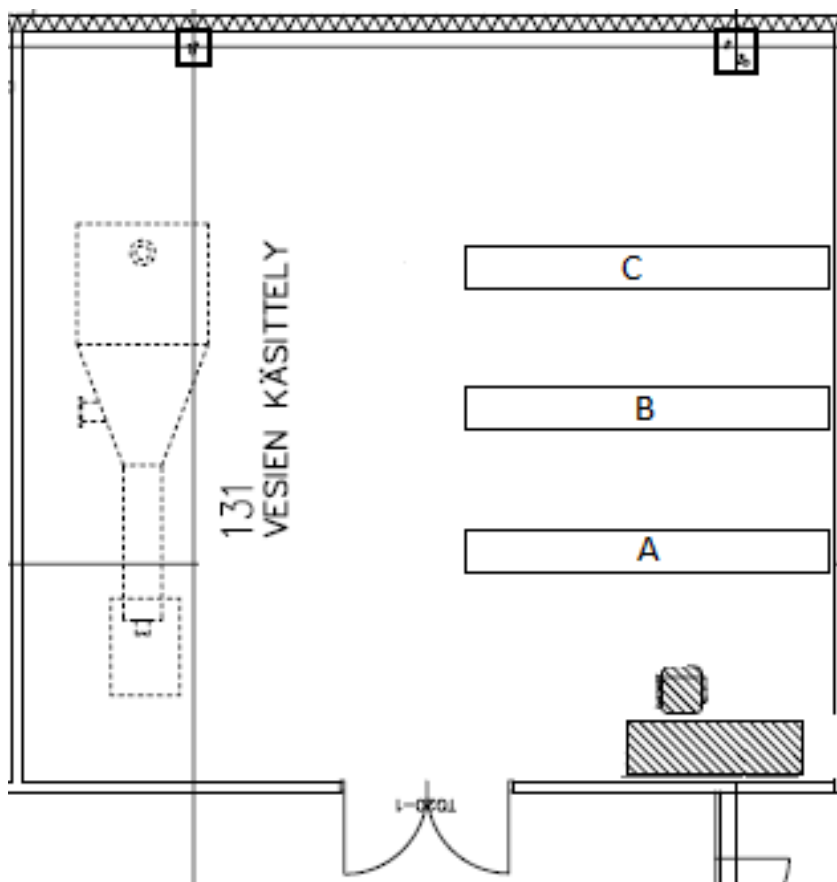
Varaosien tilaamiseksi järjestetään moduulipesuloiden kunnossapidolle koulutus, jossa opetetaan tilauslomakkeen täyttäminen, varaston varaosaluettelon käyttäminen sekä varaosavaraston toimintaperiaate. Koulutukseen osallistuu myös varastosta vastaava kunnossapito ja lisäkoulutuksena heille järjestetään varastotoimintaan ja hyllytykseen liittyvä käytännön harjoittelujakso.

Jakeluun liittyvä koulutus on kevyempi versio moduulipesuloiden kunnossapidon koulutuksesta ja siinä perehdytään enemmän kuljetuksen toimivuuteen varaosien liikuttelussa. Koulutuksessa käydään läpi kuljetuksen onnistumisen tärkeys kriittistä varaosaa kuljetettaessa, niiden merkinnät ja terminaalista toiseen siirtäminen.

## 10. VARASTON LAYOUT

Varaston layoutissa otetaan huomioon sekä varaston koko että muoto hyllyjen sijoittelussa. Hyllyjen väliin jää hyvin työskentelytilaa, mutta myös mahdollisuus lisätä hyllyjen määrää asettamalla hyllyt seläkkäin. Varastohyllyillä menevimmat osat tulevat ensimmäiseen hyllyriviin ja hitaimmin kiertävät vastaavasti takimmaiseen.

Pöytätilaa tarvitaan tietokoneelle sekä tulostimelle varaosien lähetyserkintää varten. Tilaa on myös hyvä olla, jotta varaosat saa laskettua pöydälle pakkaamista ja lähetyserkintöjä varten.



Kuva 9. Varaston layout

## 10.1.Hyllyjärjestelmä

Varastohyllyiksi suositellaan alkuvaiheessa pientavarahyllyjä, joille on olemassa useampi eri toimittajamahdollisuus. Kuvassa 14 on Hexaplanin sivuilta otettu kuva pientavarahyllystä, jossa näkyy eri hyllynsyvyyskäsiä aina 300–600 mm:iin saakka. Varaston kasvaessa pieneenkin tilaan saa runsaasti lisätilaa siirtohyllyjen avulla. Siirtohylly, kuvassa 15, sijoittuu kiskojen päälle ja on siirrettävissä päädyssä olevan sähkömoottorin tai veivin avulla.

### Pientavarahyllypaketti 2



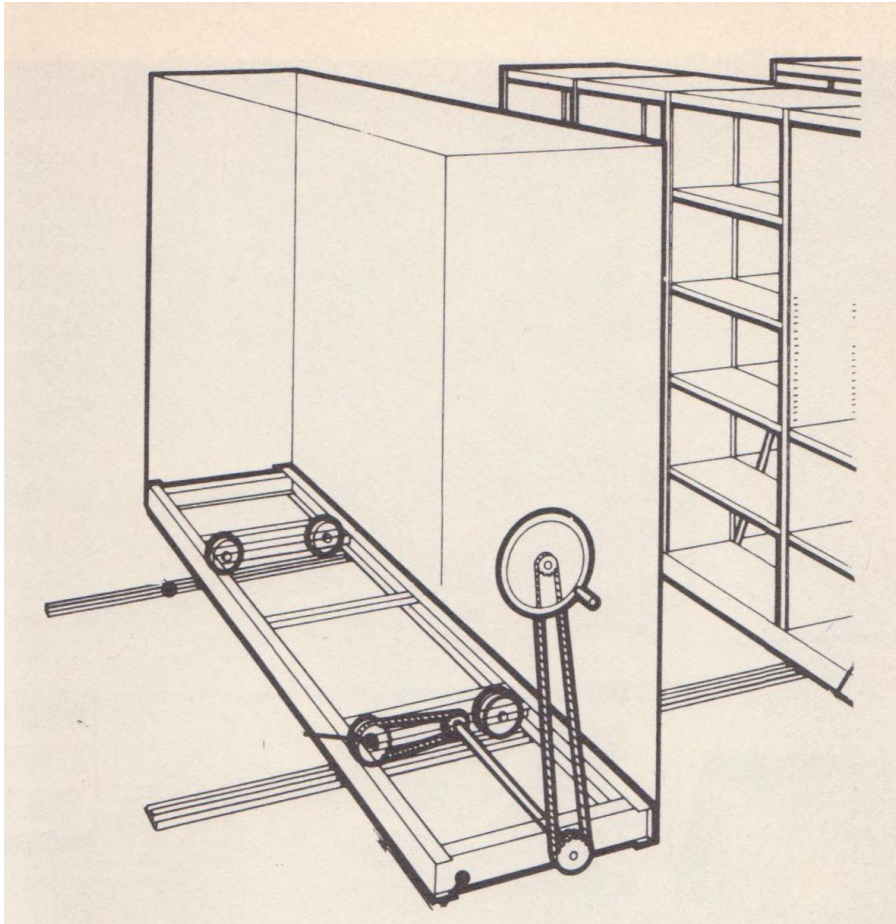
+ Näistä valmiista hyllypaketeista uskomme löytyvän helposti valittavia ratkaisuja yksinkertaisimpiin varastointiongelmiin. Malliesimerkit ovat vain "ohjeellisia", vaihtoehtoja löytyy toki joka tarpeeseen. Soitellaan ja räätälöidään yhdessä!

Hyllystön korkeus: 2020 mm  
 Hyllytason pituus: 1000 mm  
 Hyllystön kokonaispituus: 4055 mm  
 Väri: pylväät tummanharmaat (RAL 7016) ja hyllytasot vaaleanharmaat (RAL 9002). Tukilevyt, takatuet, aluslevyt, ruuvit ja mutterit sinkitty.



Tilaukoodi	Hyllytason syvyys mm	Hinta	Kpl	
006558	300	379,00	1	Tilaa
006561	400	409,00	1	Tilaa
006564	500	487,00	1	Tilaa
006568	600	539,00	1	Tilaa

Kuva 14. Hyllymalli. [www.hexaplan.fi](http://www.hexaplan.fi)



**Kuva 10. Mekaaninen siirtohylly /22/**

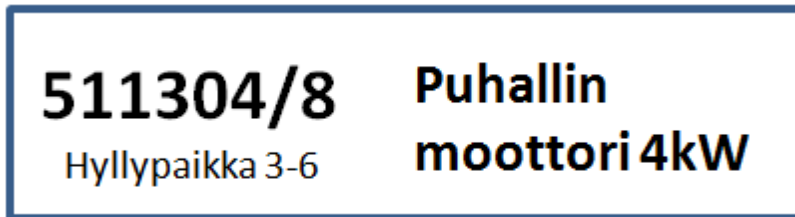
Mitä syvempi hylly on, sitä vaikeammaksi tulee tavaran käsittely ylimmillä ja alimmilla varastopaikoilla. Menevimmät nimikkeet pitääkin sijoittaa parhaille käsittelypaikoille eli hyllyn keskikorkeudelle. Ylä- ja alapaikat käytetään harvoin kysytyille nimikkeille ja keskiosan nimikkeiden varapaikkoina. /7/

## 10.2. Hyllypaikat

Myös hyllypaikkojen järjestämiseksi on taulukko, jolla saa hyllypaikoittain suodatettua yhteisellä hyllyllä olevat tuotteet näkyviin. Tämä auttaa pitämään hyllyn toimivana, järjestyksessä ja helppona hallita.



Hyllyjen etureunaan kiinnitetään tuotemerkintää varten kuvassa 16 oleva hyllymerkintä. Merkinnästä käy ilmi tuotenimike, tuote ja sen hyllypaikka. Hyllyttämisen apuna käytetään ABC-ajattelua ja tuotteet sijoitetaan hyllyille niin, että ne ovat sekä ergonomisesti että kiertonopeudellisesti helposti saatavilla.



**Kuva 11. Hyllypaikkamerkintä**

## 11. KUSTANNUKSET

Sekä pitkäaikaisin sopimuksin vuokratuissa varastoissa että yksityisissä varastoissa kiinteät kustannukset muodostavat huomattavasti suurimman osan varastoinnin kokonaiskustannuksista. Sopimusvarastoa käytettäessä vuokrattavan varastotilan koon perustana on sopimusajanjakson aikana vaadittu maksimivarastotila. Varastosta veloitettava vuokra ei vaihtelee päivittäin varastotason mukaan, vaikkakin se voi muuttua kuukausittain tai vuosittain vuokrasopimusta uusittaessa. /25/

Keskeytyskustannukset kertyvät lähinnä ylitöinä tehtävistä työtunneista eli työvoimakustannuksista. Kun keskeytys tulee, on muiden moduuleiden kapasiteettiä nostettava pidentämällä tuotantoaikaa eli teetettävä lisätyötä viikolla tai tuotannon laitteiden käyttöasteesta riippuen työ tehdään ylitöinä viikonloppuna.

Kustannusarvio projektin toteutuessa näkyy taulukossa 6. Vuokraneliöitä varaosavarastoon varataan 15 m<sup>2</sup> ja arvioitu työkustannus on saatu 4 työtunnin laskennallisella arvolla. Tätä samaa 4 tunnin arviota käytetään myös ylläpidon työtuntien määrittelyssä.

**Taulukko 6. Kustannukset****Kustannusarvio**

Neliövuokra	6,60 €/m <sup>2</sup>
Tuntihinta	35 €

**Aloituskustannukset**

1. kuukausi

Varaosat	8706,82
Hyllyt	1461
Tietokone	418
Työkustannukset	175
<b>Yhteensä</b>	<b>10760,82</b>

**Ylläpitokustannukset/kk**

Tilavuokra	99
Työkustannukset	175
<b>Yhteensä</b>	<b>274</b>

**Varaosien pääomakustannus**

5% keskimääräisestä

varaston arvosta	435,34
Aloituskustannukset / pesula	1537,26
Kustannus kk / pesula	101,33

Varastointikustannukset muodostuvat monista erilaisista kustannuksista.

Tärkeimmät ovat:

- pääomakustannukset, jotka aiheutuvat varastossa sidotuista pääomasta.
- varastokiinteistöstä aiheutuvat kustannukset

- varastotoiminnasta aiheutuvat kustannukset, kuten palkkakustannukset sekä rahtikustannukset/kuljetuskustannukset
- riskikustannukset, jotka liittyvät tavaran vanhenemiseen takuun osalta.

Projektin tekemisestä ei syntynyt varsinaisia kustannuksia. Yhteydenpito sekä kunnossapitoinsinööriin että kunnossapidon henkilöstöön suoritettiin sähköpostin välityksellä. Näin saadut kommentit oli helppo arkistoida yhteenvetoa varten.

Vakuutusmaksut eivät suoranaisesti riipu varastoitavien tuotteiden lukumäärästä, koska vakuutus otetaan yleensä kattamaan tietyn tuotteisiin sisältyvän arvon määritellyn ajanjakson aikana. Yritykset tarkastavat kuitenkin vakuutusehtojaan säännöllisesti odotettujen varastoarvojen muutosten mukaan, jolloin varastoarvojen muutokset vaikuttavat epäsuorasti vakuutusmaksuihin. Vakuutusmaksut riippuvat korvausarvon lisäksi myös varastorakennuksissa käytetyistä materiaaleista, rakennusten iästä ja palon- ja varkaudentorjuntalaitteista.

/25/

Varaston arvoa inventoitaessa ja vakuutusarvoa laskettaessa otetaan huomioon varastossa keskimäärin varastoitavan tuotteiston arvo. Tämä liitetään voimassa olevaan vakuutuksen piiriin mahdollisen tulipalon varalta.

## 12. TAVOITELLUT SÄÄSTÖT

Jokaisen varaosatilauksen varaosakulun lisäksi varaosatoimittajilla laskutetaan rahtikulu sekä toimitusmaksu. Tämän hetkinen rahtikulu on 18,75 € ja toimituskulu 21 €. Yhteensä nämä tekevät 39,75 €/tilaus. Laskennallisesti, jos jokainen pesula tilaa vuoden aikana 10 kertaa varaosan, tekee tämä rahti- ja toimituskulujen kanssa yhteensä 2782 €. Summa voi todellisuudessa olla paljon suurempi tuntematta paremmin varaosien ostohistoriaa. Välivaraston tarkoituksena on pienentää myös näitä kuluja noin kolmannekseen pienentämällä tilausvälejä tilauspistemäärityksen avulla.

Koneen rikkoutuminen ja siihen tarvittavan varaosan saaminen aiheuttaa työvoimakustannuksia pesulalle. Pesukoneen seistessä 3 päivää, tarvitaan tuon työmäärän tekemiseen noin 45–50 tuntia aikaa (pesu + pakkaus). Taulukossa 7 näkyvät työvoimakustannukset, jotka syntyvät eripituisista tuotannon seisokeista.

Toimivalla varaosavarastoinnilla päästäisiin mahdollisesti jopa kaksi päivää lyhyempään seisokkiin. Tekstiilihuoltoalan työehtosopimuksen mukaisina palkkoina maksettavana rahana tarkoittaisi työnantajakuluineen päivältä n. 473,4 €, eli n. 1000 € vähemmän kuin kolmipäiväinen tuotannon seisokki.

Oletetaan, että rahtikuluja tulee vuosittain seuraavasti: 7 pesulaa \* tilaus 10 kertaa vuodessa \* 39,75€/tilaus = 2782,50 € ja 3 kertaa vuodessa sattuisi 3 päivää kestävä seisokki varaosatoimituksesta johtuen. Tällöin kustannuksia kertyisi seuraavasti: 3 seisokkia \* 3 päivän työkulut 1514,88 € = 4544,64€ + rahtikulut 2782,5 € = 7327,14 €.

Varastointi maksaisi itse itsensä takaisin vajaassa kahdessa vuodessa. Vaikka varaston arvoa hiukan kasvatettaisiinkin, olisi varaston toiminta tuottavaa jo kolmen vuoden kuluessa. Säästöt rahtikuluissa sekä työvoimakustannuksissa ovat merkittävä tekijä, kuitenkin tuotannon toiminta ja asiakkaat ajavat tämänkin edelle jatkuvan palvelun prosessissa.

**Taulukko 7. Kustannukset**

Esimerkkinä rikkoutunut pesukoneen moottori

TES 10,52 €/h

1 päivä. Työtunteja		La ylitöinä
Tekstiilihuoltajan tunnit	15	473,4
<b>Yhteensä</b>		<b>473,4 €</b>

2 päivä. Työtunteja		La ylitöinä
Tekstiilihuoltajan tunnit	30	946,8
<b>Yhteensä</b>		<b>946,8 €</b>

3 päivä. Työtunteja		L ylitöinä
Tekstiilihuoltajan tunnit	45	1514,88
<b>Yhteensä</b>		<b>1514,88 €</b>

<b>Rahtikulut</b>		
Toimitusmaksu	21 €	/lähetys
Rahtikulu	18,75 €	/lähetys
<b>Yhteensä</b>	<b>39,75 €</b>	<b>/lähetys</b>

Toimituksia vuodessa 10 **Yhteensä** 2 782,50 €

### 13. YHTEENVETO

Opinnäytetyön tavoitteena oli kartoittaa kriittisten varaosien varastointimahdollisuus, kuljetukset, varastoinnin toimintaperiaate, kriittiset varaosat sekä toiminnasta aiheutuvat kustannukset ja säästöt. Projektin käytännön toteutuminen riippuu Lindströmin päätöksestä toteuttaa hanke. Aloitusero investointi jää pesuloiden maksettavaksi, mutta jos alkuvarasto pidetään kohtuullisen pienenä, ei tämä ole suuri kustannus pesuloittain. Varaston koon kasvattaminen tapahtuisi myös hiljalleen. Kun jollain tuotteella, jota hyllyllä ei vielä ole, on selvä menekki, se lisätään vakiovarastoitavien tuotteiden listaan. Kasvatettaessa varaston arvoa uusilla varaosilla jaetaan loppusumma varaston käyttöön osallistuvien pesuloiden kesken. Tilattaessa varaosia toimintaohjeen mukaan ohjautuvat laskut tilauksesta suoraan oikealle pesulalle ja näin ollen reskontran työ ei lisäänty. Pesula voi seurata omaa tilaushistoriaansa laskujen käsittelyn sekä tallennettujen tilaustiedostojen avulla.

Käyttökustannuksissa kiinteä kulu menee vuokrasta kuukausittain sekä työkulut tehtyjen työtuntien mukaan. Työtuntien seurannassa voidaan käyttää apuna jo toiminnassa olevaa työajanleimauslaitetta Fleximiä, josta kustannukset ohjautuvat automaattisesti oikealle kustannuspaikalle leimaustavan mukaan. Kustannussäästöä tärkeämmäksi asiaksi nousee kuitenkin tuotannon toiminta ja asiakastoimitusten toimitusvarmuus.

Varastoinnin toiminnan periaate on yksinkertainen ja sen myötä myös virhemahdollisuuksiltaan pieni. Työ ei ole monimutkainen kokonaisuus vaan sen pystyy tarvittaessa hoitamaan tekstiilihuoltajakin. Hänen tarvitsee vain lähettää pyydetty varaosa tilanneelle pesulalle ja tiedottaa lähetetystä osasta varastoa hoitavaa kunnossapitoa. Varastoa hoitava kunnossapito huolehtii lopusta.

Myöhemmin toimintaa voidaan tarkastella myös muiden Suomessa toimivien konseptoitujen pesuloiden osalta ja liittää niiden varaosat jo toiminnassa olevaan varastoon omana eränään. Samainen keskitetyn varaosavaraston toimintamalli on tarkoitus

tulevaisuudessa jalkauttaa myös ulkomaalaisiin tytäryhtiöihin alueellisina varastoina palvelemaan siellä olevien pesuloiden tarpeita.

## 14. LÄHDELUETTELO

/1/ Aalto, Heikki, Kunnossapitotekniikan perusteet, Kunnossapitoyhdistys ry, Hamina 1997.

/2/ Bowles, John, Failure modes and effects analysis, ASM International, 2002, s. 50-59.

/3/ Hannula, Timo, Toimitusketjun tietovirrat, [www-dokumentti],  
[<http://www.tut.fi/units/tuta/tita/2006-2007/TITA-1100/Luennot/171006.pdf>], 17.1.2011.

/4/ Hokkanen, Simo, Karhunen, Jouni, Luukkanen Martti, Logistisen ajattelun perusteet, 38 julkaisu, Kopijyvä Oy, Jyväskylä 2004.

/5/ Jokelainen Seppo, Kunnossapitotekniikka, [www-dokumentti],  
[<http://ylivieska.cop.fi/sjjkurssit/kupitek>], 4.3.2011.

/6/ Järviö, Jorma, Kunnossapito, Kunnossapidon julkaisusarja N:o 10, 1. painos, 2004.

/7/ Karhunen, Jouni, Pouri, Reijo, Santala Jouko, Kuljetukset ja varastointi, WS Bookwell Oy, 2004.

/8/ Karrus, Kaij E., Logistiikka 1. painos, Porvoo, 1998.

/9/ Karrus, Kaij E, Logistiikan perusteet, [www-dokumentti],  
[[http://www.pori.tut.fi/infihakemisto/di/kurssimateriaalit/logistiikka/Logistiikka\\_1.pdf](http://www.pori.tut.fi/infihakemisto/di/kurssimateriaalit/logistiikka/Logistiikka_1.pdf)], 18.1.2011.

/10/ Kunnossapitoyhdistys ry, Kunnossapito, [www-dokumentti],  
[[http://www.promaint.net/general/Uploads\\_files/Kunnossapito\\_2007\\_180407.pdf](http://www.promaint.net/general/Uploads_files/Kunnossapito_2007_180407.pdf)], 23.2.2011.



/11/ Lagus, Antti, Varastohallinnalla haetaan suuria säästöjä, Tietokone, 3, 2006, 54–57.

/12/ Laine, Iiona, Jakelupalvelu, 2008, s. 2.

/13/ Laurio, Juha, Vastuuraportti 2008, s. 5-6.

/14/ Leskinen, Jussi, Jakelupalvelujohtajan haastattelu, Lindström Oy, 28.1.2011.

/15/ Lindström Oy, Jakelupalvelusopimus, Muut sovitut asiat, 24.2.2009.

/16/ Lindström Oy, Vastuuraportti 2010, [www-dokumentti], [<http://www.lindstrom.fi/fi-FI/yritys/>], 28.2.2011.

/17/ Mäkinen, Ismo, Timmerbacka, Erkki, Saarialho, Antti, Kuljetusjärjestelmät, MH-Konsultit Oy, Länsi-Savo Oy 1992.

/18/ Niemi, Jaakko, Kunnossapidon perusteet, luentomateriaali, Kemi- Tornion ammattikorkeakoulu, 2010.

/19/ Opetushallitus, [www-dokumentti], [[http://www.edu.fi/viestinvalitys\\_ ja\\_logistiikkapalvelut](http://www.edu.fi/viestinvalitys_ ja_logistiikkapalvelut)], 18.2.2011.

/20/ Opetushallitus, [www-dokumentti], [<http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/kunnossapito>], 18.2.2011.

/21/ Palokangas, Tuomo, Projektilaskenta ja – johtaminen, luentomateriaali, Kemi-Tornion ammattikorkeakoulu, 2009.

/22/ Pouri, Reijo, Varastojen suunnittelu, Rastor Oy, Helsinki, 1983.

/23/ Sakki, Jouni, Logistinen materiaalin ohjaus, MH-Konsultit Oy, Espoo 1994.

/24/ Sormunen Timo, Tekniikka ja talous, [www-dokumentti],  
[<http://www.tekniikkatalous.fi/tyo/article47808.ece>], 16.11.2007.

/25/ Suomen kuljetusopas, [www-dokumentti], [<http://www.kuljetusopas.com/varastointi>],  
17.1.2011.

/26/ Työ- ja elinkeinotoimisto, Ammattinetti, [www-dokumentti],  
[<http://www.ammattinetti.fi/web/>], 24.2.2011.

## **15. LIITELUETTELO**

Liite 1. Varaosalistaus työvaatepesuloista ja mattopesulasta

Liite 2. Painoarvotaulukko

Liite 3. ABC-listaus painoarvotaulukosta

Liite 4. Varaston varaosaluettelo artikkelinumeroineen

Liite 5. Toimintaohje varaosien tilaamiseksi välivarastolta

## Varaosalistaus työvaatepesuloista ja mattopesulasta

**Pesukone**

Työvaatepesula Iso kone

Oulu
Turku
Konala
Yhteinen

	Osan nimi	Arvioitu rikkoutumisen esiintyvyys / Vuotta	Arvioitu asennusaika / min	Arvioitu toimitusaika
1	Sähkömoottori	5		
2	Taajuusmuunnin	3		
3	Pohjaventtiilipaketti	1	30	
4	Hihna sarja	0,5	15	
5	Iskunvaimennin	3		
6	Täyttöluukun tiivisteet	1	20	
7	Oven lukko: solenoidi, mikrokytkin, pakeliittiosat, oven kahvan laakerointi	2	30-90	
8	Rummun akselin laakerit ja tiivisteet	3		
9	Höyryventtiili	2	30-60	
10	Höyryletku	1	15	
11	Pinnankorkeusletku	2	20	
12	Pinnankorkeuden painesäädin	4	10	
13	Näyttö	3	35	
14	Öljypatruuna rummun laakerin voiteluun	4	8	
15	Poweri	0,4	20	
16	Moottoriohjain ( invertteri )	2	60	
17	Virtalähde vaakaan	0.5	60	

**Pesukone 10 kg**

Työvaatepesula Pieni kone

	Osan nimi	Arvioitu rikkoutumisen esiintyvyys / Vuotta	Arvioitu asennusaika / min	Arvioitu toimitusaika
1	Moottori	3		
2	Taajuusmuunnin	3		

3	Pohjaventtiilipaketti	3	30	
4	Hihna sarja	3		
5	Iskunvaimennin	3		
6	Täyttöluukun tiivisteet	3	20	
7	Oven lukko: solenoidi, mikrokytkin, pakeliittiosat, oven kahvan laakerointi	3		
8	Rummun akselin laakerit ja tiivisteet	3		
9	Pinnankorkeusletku	3	20	
10	Pinnankorkeuden painesäädin	3	40	
11	Näyttö	3	35	
12	Öljypatruuna rummun laakerin voiteluun	3		
13	Lämmitysvastus	1	35	
14	Lämpötila-anturi	3	10	
15	Moottoriohjain ( invertteri )			

## Kuivuri

Työvaatepesula Iso kuivuri

	Osan nimi	Arvioitu rikkoutumisen esiintyvyys / Vuotta	Arvioitu asennusaika / min	Arvioitu toimitusaika
1	Nukkasihti	1	2	
2	Tukipyörä täydellisenä (sis.runko-osan)	1	15	
3	Tukipyörän laakeri	1	20	
4	Puhallin	1	60-90	
5	Rummun akselin laakerit	1	240	
6	Hammashinhapyörä	3	60	
7	Hammashihna	2	40	
8	Vaihteistomoottori täydellisenä	1-> 4	60	
9	Kontaktoreja	2	25	
10	Liekin valvoja	2	17	
11	Lämpötila-anturi	2	5	
12	Painekytin	2	10	
13	Paineen säädin	2	10	
14	Microstartti	2		
15	Sytytyskärjet	2		

16	Sytytyskaapeli	2	50	
17	Oven tiivisteet	1	15	
18	Tiivisteitä yleensä			
19	Moottorin laakerit			
20	Ohjauspaneelin kotelo			
21	MC-ohjauspaneeli	2	20	
22	Ovikytkin	2	20	
23	Pehmokäynnistin	2	30	2pv

### Kuivuri

Työvaatepesula Pieni kuivuri

	Osan nimi	Arvioitu rikkoutumisen esiintyvyys / Vuotta	Arvioitu asennusaika / min	Arvioitu toimitusaika
1	Nukkasihti	0,5	2	
2	Tukipyörä täydellisenä (sis.runko-osan)			
3	Tukipyörän laakeri	3	35	
4	Puhallin			
5	Rummun akselin laakerit	3	90-120	
6	Hihna	2	90	
7	Pyörintämoottori			
8	Kontaktoreja	3	25	
9	Lämpötila-anturi			
10	Rummun painetta valvova mekanismi	2	60-90	
11	Ovikytkin			
12	Lämmitysvastukset			

### Muut:

	Osan nimi	Arvioitu rikkoutumisen esiintyvyys / Vuotta	Arvioitu asennusaika / min	Arvioitu toimitusaika
1	Viemäripumppu	0,5	60	
2	Rännipumppu	5	40	
	<b>Höyrynkehitin</b>			
3	Höyrynkehittimen poltin			
4	Syöttövesipumppu täydellisenä	3	60-40	
5	Sytytyskärjet	3	30	
6	Liekinvalvoja	3	30	
7	Kaasun paineen säätimet	3	30	
8	Ilman painekytkin	3	30	

9	Palopäät	3		
10	Vaihteisto	3	60	
11	Ohjauyksikkö	3	15	
12	Muuntaja	3		
13	Lauhteenpoistimet	2	60-90	
14	Höyryputkiston venttiilit	0,5	20-60	
15	Painekeytkimet	3	15-30	
16	Varoventtiili	0,5	15-60	
17	Kontaktori	3	15	
18	<b>SMT-Gas tunneli</b>			
19	Gas control unit SMT			3pv
20	2/2 Way valve(moottorilla)			3pv
21	Puhallinmoottori			

**Pesukone**

Mattopesula

Oulu

Turku

Konala

Yhteinen

	Osan nimi	Arvioitu rikkoutumisen esiintyvyys / Vuotta	Arvioitu asennusaika / min	Arvioitu toimitusaika
1	Moottori	5	1440	3vrk
2	Taajuusmuunnin	3		
3	Pohjaventtiilipaketti	1	30	
4	Hihna sarja	2	15	
5	Iskunvaimennin	3		
6	Täyttöluukun tiivisteet	0,5	20	
7	Oven lukko: solenoidi, mikrokytkin, pakeliittiosat, oven kahvan laakerointi	1	30-90	3vrk
8	Rummun akselin laakerit ja tiivisteet	2->3	1440	3vrk
9	Höyryventtiili	1	30-60	
10	Höyryletku	1->2	15->180	3vrk
11	Pinnankorkeusletku	2	20	
12	Pinnankorkeuden painesäädin	4	10	
13	Näyttö	3	35	
15	Viemäriin haitariletku	0,4	20	
16	Moottorinohjain	2	60	3vrk

## Kuivuri

Mattopesula

	Osan nimi	Arvioitu rikkoutumisen esiintyvyys / Vuotta	Arvioitu asennusaika / min	Arvioitu toimitusaika
1	Nukkasihti	1	2	
2	Tukipyörä täydellisenä (sis.runko-osan)	1	15	
3	Tukipyörän laakeri	1	20	
4	Puhallin	3	60-90	
5	Rummun akselin laakerit	1	240	
6	Hammashihapyörä	3	60	
7	Hammashihna	2	40	
8	Vaihteistomoottori täydellisenä	4	60	
9	Kontaktoreja	2	25	
10	Liekin valvoja	2	17	
11	Lämpötila-anturi	2	5	
12	Painekytin	2	10	
13	Paineen säädin	2	10	
14	Mikrostartti	2		
15	Sytytyskärjet	2		
16	Sytytyskaapeli	2	50	
17	Oven tiivisteet	1	15	
18	Tiivisteitä yleensä			
19	Moottorin laakerit			
20	Ohjauspaneelin kotelo			
21	MC-ohjauspaneeli	1	20	
22	Ovikytin	2	20	
23	Ohjelmaboksi	1	30	2pv
24	Rummun vaihdemoottori	1	60	
25	Pehmokäynnistin	2	30	2pv



## Painoarvotaulukko

Lajit	Painoarvo	Kerroin	Selite
Kriittisyys tuotannon kannalta	40	0	Ei merkitystä tuotannolle
		2	Vähäinen tuotannon pysäytys
		4	Työvuoron kestävä pysäytys
		6	Päivän kestävä pysäytys
		10	Usean päivän kestävä pysäytys
Häiriöherkyys	25	0	Varmatoiminen
		2	Vähäisiä häiriöitä
		4	Häiriöherkkä
		6	Erittäin häiriöherkkä
Huollettavuus	20	0	Helposti huollettavissa, kone käy
		2	Vaatii kuorien irrottamisen, kone käy
		4	Vaatii kuorien irrottamisen ja koneen pysäyttämisen hetkellisesti
		6	Vaatii kuorien irrottamisen ja koneen pysäyttämisen työvuoroksi
		10	Vaatii kuorien irrottamisen ja koneen pysäyttämisen vuorokaudeksi
Turvallisuus	15	0	Ei vaikutusta
		2	Vähäinen riski, ehkäistään tiedottamalla
		30	Vaatii ehkäiseviä toimenpiteitä, pintavammat
		50	Vaatii välittömästi toimenpiteitä, vammautuminen/kuolema

## ABC-listaus painoarvotaulukosta

Tuote	nro	Kriittisyys tuotannon kannalta Painoarvo 40	Häiriöherkkyys Painoarvo 25	Huollettavuus Painoarvo 20	Turvallisuus Painoarvo 15	Yhteensä	Luokitus		
							350- A	250 - 350 B	0- 240 C
Poweri ( muuntaja T1)	471879201	10	0	0	0	400	400		
Rummun akselin laakerit ja tiivisteet	438457602	10	2	10	0	650	650		
Taajuusmuunnin	471976802	10	0	4	0	480	480		
Iskunvaimennin	471825205	2	2	4	0	210			210
Rummun akselin laakerit ja tiivisteet	438454201	10	2	10	0	650	650		
Näyttö	472578401	10	0	4	0	480	480		
Moottori	438970301	10	2	6	0	570	570		
Moottori	438970321	10	2	6	0	570	570		
Taajuusmuunnin	472993011	10	0	4	0	480	480		
Viemärin haitariletku	438497201	2	4	4	0	260		260	
Hihna sarja	471770165	2	4	4	0	260		260	
Nukkasihti	487231673	0	6	0	0	150			150
Täyttöluukun tiivisteet	471563102	2	2	0	0	130			130
Virtalähde vaakaan	471882262	0	4	4	0	180			180
Pohjaventtiilipaketti	438498201	2	4	4	0	260		260	
Täyttöluukun tiivisteet	471563100	2	2	0	0	130			130
Höyryletku	471812623	2	4	4	0	260		260	
Lämmitysvastus	471982201	2	2	4	0	210			210
Pohjaventtiilipaketti	438498202	2	4	4	0	260		260	
Oven lukko: täydellinen	432017002	2	4	4	0	260		260	
Höyryventtiili	471823212	2	2	4	0	210			210
Höyryletku	471812636	2	4	4	0	260		260	
Höyryventtiili	471823214	2	2	4	0	210			210
Pinnankorkeusletku	471811809	2	2	4	0	210			210
Hihna	487231664	2	4	4	0	260		260	
Rummun painetta valvova mekanismi	487189705	2	2	4	0	210			210
Hihna sarja	471770252	2	4	4	0	260		260	
Pinnankorkeusletku	471811801	2	2	4	0	210			210
Taajuusmuunnin	472992919	10	0	4	0	480	480		
Pohjaventtiilipaketti	432250201	2	4	4	0	260		260	
Hihna sarja	471770501	2	4	4	0	260		260	
Hihna sarja	471771112	2	4	4	0	260		260	
Iskunvaimennin	472991309	2	2	4	0	210			210
Iskunvaimennin	472991311	2	2	4	0	210			210

Täyttöluukun tiivisteet	432184202	2	2	0	0	130			130
Oven lukko: täydellinen	472991372	2	4	4	0	260		260	
Rummun akselin laakerit ja tiivisteet	472991317	10	2	10	0	650	650		
Pinnankorkeusletku	471243608	2	2	4	0	210			210
Pinnankorkeuden painesäädin	471886101	10	0	4	0	480	480		
Näyttö	471899703	10	0	4	0	480	480		
Öljypatruuna rummun laakerin voiteluun	471827602	2	2	4	0	210			210
Lämpötila-anturi	472991322	2	0	4	0	160			160

## Varaston varaosaluettelo artikkelinumeroinen

Osan nimi	Art nr	Arvioitu rikkoutumisen esiintyvyys / Vuotta
Poweri ( muuntaja T1)	471879201	0,4
Viemäriin haitariletku	438497201	0,4
Hihna sarja	471770165	0,5
Nukkasiihi	487231673	0,5
Täyttöluukun tiivisteet	471563102	0,5
Virtalähde vaakaan	471882262	0,5
Pohjaventtiilipaketti	438498201	1
Täyttöluukun tiivisteet	471563100	1
Höyryletku	471812623	1
Lämmitysvastus	471982201	1
Lämmitysvastus	471982701	1
Pohjaventtiilipaketti	438498202	1
Oven lukko: täydellinen	432017002	1
Höyryventtiili	471823212	1
Höyryletku	471812636	1,5
Höyryventtiili	471823214	2
Pinnankorkeusletku	471811809	2
Hihna	487231664	2
Rummun painetta valvova mekanismi	487189705	2
Hihna sarja	471770252	2
Pinnankorkeusletku	471811801	2
Rummun akselin laakerit ja tiivisteet	438457602	2,5
Taajuusmuunnin	471976802	3
Iskunvaimennin	471825205	3
Rummun akselin laakerit ja tiivisteet	438454201	3
Näyttö	472578401	3
Moottori	438970301	3
Moottori	438970321	3
Taajuusmuunnin	472993011	3
Taajuusmuunnin	472992919	3
Pohjaventtiilipaketti	432250201	3
Hihna sarja	471770501	3
Hihna sarja	471771112	3
Iskunvaimennin	472991309	3
Iskunvaimennin	472991311	3
Täyttöluukun tiivisteet	432184202	3
Oven lukko: täydellinen	472991372	3
Rummun akselin laakerit ja tiivisteet	472991317	3
Pinnankorkeusletku	471243608	3
Pinnankorkeuden painesäädin	471886101	3
Näyttö	471899703	3
Öljypatruuna rummun laakerin voiteluun	471827602	3

Lämpötila-anturi	472991322	3
------------------	-----------	---

Toimintaohje varaosien tilaamiseksi välivarastolta

## TOIMINTAOHJE/Kunnossapito Sivu 1(2)

Nro	Nimi	Versio	Pvm	Laat.	Hvv.
001	Varaosatoimitukset	1.0	17.2.2011	M. Sorvoja	J. Torri (JT)

Varaosatoimituksella tarkoitetaan poikkeuksellisessa tilanteessa tapahtuvaa kriittisen varaosan rikkoutumista ja sen korvaamista välivaraston varaosalla. Välivarastointi tapahtuu Vaajakosken palvelukeskuksessa kunnossapidon toimesta.

### Tilanteet, joissa kriittinen varaosa tilataan Vaajakoskelta

Tuotteen ennenaikainen rikkoutuminen.

- jos varaosa on tuotannon kannalta kriittinen osa
- jos varaosaa ei löydy paikalliselta toimittajalta
- jos varaosaa ei voi korjata tai muokata toimivaksi.

### Tilausprosessi

1. Tarkista varaosaluettelosta varaosan saatavuus.
2. Varaosaa tarvitsevan pesulan kunnossapito tilaa varaosan sähköpostitse varaosien tilauslomakkeella. Lähetettävään sähköpostiin pyydetään lukukuittaus viestin asetusten kautta. (viesti -> näytä -> asetukset).
3. Lomake lähetetään Vaajakosken kunnossapidolle joka lähettää tarvittavan osan rungon mukana tilanneelle pesulalle.
4. Vaajakosken kunnossapito tilaa varaosan tehtaalta pesulalle lähetetyn tilalle.
5. Tilauslomakkeeseen Vaajakosken kunnossapito ilmoittaa viitteeksi pesulan joka kyseisen varaosan tarvitsi.

### Tilauslomakkeen täyttäminen

#### Kunnossapito:

1. Tarkista, että Orderer kohdassa on pesulan tiedot oikein.
2. Syötä tilattavan tuotteen tuotenimike kohtaan Product code.
3. Vertaa tuotenimikettä tuotteen nimeen tarkistaaksesi että kyseessä on oikea tuote.
4. Syötä haluttu kappalemäärä.

