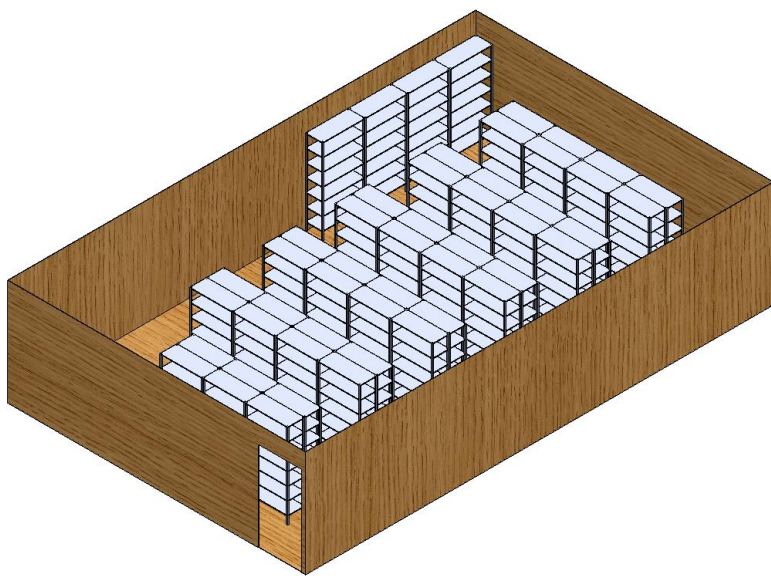


Roni Rönkkönen

# Varastonhallintajärjestelmän luominen ja käyttöönotto kunnossapidolle



Insinööri (AMK)

Konetekniikka

Kevät 2020



KAMK • University  
of Applied Sciences

## Tiivistelmä

**Tekijä:** Rönkkönen Roni

**Työn nimi:** Varastohallintajärjestelmän luominen ja käyttöönotto kunnossapidolle

**Tutkintonimike:** Insinööri (AMK), konetekniikka

**Asiasanat:** Kunnossapito, toiminnanohjausjärjestelmä, varastohallinta

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli luoda ja käyttöönottaa varastohallintajärjestelmä kunnossapidolle. Opinnäytetyö on osana yrityksen jatkuvan parantamisen teemaa, ja opinnäytetyöllä pyritään luomaan kunnossapidosta tehokkaampaa. Lisääntynyt laitekanta on luonut kunnossapidolle painetta suorittaa tehtävistä entistä tehokkaammin.

Toimeksiantajana opinnäytetyölle oli Skoda Transtech Oy. Skoda Transtech Oy edustaa suomalaista kiskokalusto- ja konepajaosaamista. Opinnäytetyön kohteena on konepajaympäristö, jonka kunnossapitoa kehitetään hyödyntämällä toiminnanohjausjärjestelmän ominaisuuksia.

Tässä työssä käsitellään, minkälaisia vaatimuksia kunnossapidolla on ja mitä kuuluu kunnossapito-osaston työtehtäviin. Kunnossapidon keskeiset tehtävät ovat ennakoiva kunnossapito ja korjaava kunnossapito. Näitä kahta kunnossapidon muotoa opinnäytetyöllä on tarkoitus kehittää. Opinnäytetyössä käsitellään myös materiaalogistiikan merkitystä yhdessä toiminnanohjausjärjestelmän kanssa.

Työ toteutettiin kunnossapidon varastolle. Varasto käsittää noin 350 varastopaikkaa ja tuhansia varaosia. Työn toteutukseen kuului varastopaikkojen nimeäminen, varastopaikkojen tekeminen järjestelmään, nimikkeiden luominen varaosista ja varaston inventointi, jotta varastosaldot saatiin vastaamaan varaston todellista tilaa. Opinnäytetyöhön kuului varaston käyttöönotto, johon kuului myös henkilöstön koulutus varaston päivittäiseen käyttämiseen.

Lopputulokset osoittautuivat onnistuneeksi, ja opinnäytetyön aikana ilmeni uusia kehityskohteita, joita tullaan jatkossa parantamaan. Lisäksi työn tulokset osoittautuivat sen verran positiivisiksi, että jatkossa varastoa laajennetaan uusilla nimikkeillä ja varastojärjestelmää pyritään jatkuvasti laajentamaan.

## **Abstract**

**Author(s):** Rönkkönen Roni

**Title of the Publication:** Create and implement a warehouse management system for maintenance

**Degree Title:** Engineering, Mechanical Engineering

**Keywords:** Maintenance, ERP, warehouse management system

The purpose of this thesis is to create and implement a warehouse management system for maintenance. The thesis is part of continuous improvement of the company and the aim of the thesis is to make the maintenance more efficient. The increased equipment base has put pressure on maintenance to perform tasks more efficiently.

The thesis was commissioned by Skoda Transtech Oy. Skoda Transtech Oy represents Finnish rail-equipment and machine workshop know-how. The subject of this thesis is a machine shop environment, where the maintenance is developed by utilizing the features of an ERP (*Enterprise Resource Planning*) system.

This work discusses the types of requirements for maintenance and what is included in the tasks of the maintenance department. The main tasks of maintenance are preventive maintenance and corrective maintenance. These two forms of maintenance are to be developed in the thesis. The dissertation also deals with the importance of material logistics together with the ERP system.

Work was carried out on the maintenance warehouse. The warehouse consists of approximately 350 locations and thousands of spare parts. The work involved naming storage locations, creating storage locations to the system, creating inventory labels for spare parts, and inventorying the labels to match the true inventory status. The thesis also included the introduction of the warehouse, which included training staff to use the warehouse on a daily basis.

The result proved to be successful and new areas for development emerged during the thesis, which will be improved in the future. In addition, the results of the work proved to be so positive that in the future, the warehouse will be expanded with new items and efforts will be made to continuously expand the warehouse system.

## Sisällys

1	Johdanto .....	1
2	Skoda Transtech .....	3
2.1	Historia .....	3
2.2	Skoda Transtechin kunnossapito-osasto.....	3
3	Kunnossapito .....	5
3.1	Kunnossapito käsitteenä .....	5
3.2	Ehkäisevä kunnossapito (PM).....	6
3.2.1	Jaksotettu kunnossapito .....	6
3.2.2	Kuntoon perustuva kunnossapito (CBM) .....	7
3.3	Korjaava kunnossapito (CM) .....	7
3.4	Kunnossapidon materiaalilogistiikka.....	8
3.4.1	Materiaalilogistiikan kustannustehokkuus .....	8
3.4.2	Materiaalin toimittajat .....	8
3.4.3	Materiaalilogistiikan suunnittelu .....	9
3.4.4	Työn vastaanottamisen merkitys materiaalisuunnitteluun .....	10
4	Lean System toiminnanohjausjärjestelmänä (ERP) .....	11
4.1	Lean System.....	11
4.2	Lean System ja kunnossapito .....	11
5	5S .....	13
6	Toteutus.....	14
6.1	Suunnittelu .....	14
6.2	Varastopaikkojen merkintä .....	15
6.3	Varastopaikat järjestelmässä .....	18
6.4	Varastonimikkeiden luominen .....	19
6.5	Varastosaldot .....	20
7	Käyttöönotto .....	22
7.1	Perehdytys ja käyttöönotto.....	22
7.2	Käyttöohje .....	22

8	Yhteenveto .....	24
---	------------------	----

## Symboliluettelo

CBM	Kuntoon perustuva kunnossapito, <i>condition-based maintenance</i>
CM	Korjaava kunnossapito, <i>corrective maintenance</i>
ERP	Yrityksen toiminnanohjaus, <i>Enterprise Resource Planning</i>
Konedirektiivi (2006/42/EY)	EU:n koneturvallisuuden säännösten yhdenmukaisuudeksi luotu direktiivi
PM	Ehkäisevä kunnossapito, <i>preventive maintenance</i>
SFS-EN 13306	Eurooppalainen standardi määrittelee peruskäsitteet ja määrittökset kunnossapidon teknisille, hallinnollisille ja johtamisen alueille
Vna 403/2008	Valtioneuvoston asetus työvälineiden turvallisesta käytöstä ja tarkastamisesta

## 1 Johdanto

Skoda Transtech Oy tarjosi minulle mahdollisuutta luoda heille varastohallintajärjestelmä kunnossapidolle. Tämän toimeksiannon taustalla on tehtaan yleinen linja toteuttaa Leanin jatkuvan kehittämisen filosofiaa ja erityisesti siirtyä toteuttamaan 5S-ajattelua. Skoda Transtechin kasvava laitekanta on luonut myös kunnossapidolle painetta suoritua huolto- ja korjaustehtävistä entistä tehokkaammin ja kunnossapidon kehittämällä pyritään tehokkaampaan tuotantoon.

Muulla tehtaassa on ollut käytössä Lean System -toiminnanohjausjärjestelmällä toteutettu varastojärjestelmä. Tavoitteeni on tehdä kunnossapidolle muun tehtaan varastohallinnan kanssa yhdenmukainen varastohallinta. Tähän sisältyy yhtenäinen varastopaikkojen nimeäminen, järjestelmään luotujen nimikkeiden nimeäminen ja kouluttaminen varaston käyttöön. Varaston käyttöön kuuluu saldojen pitäminen ajan tasalla sekä kyky luoda uusia nimikkeitä ja niiden sijoittaminen varastopaikoille.

5S-ajattelun toteuttaminen kunnossapidossa yhdessä tarpeelle luoda varastohallintajärjestelmä on oiva tilaisuus tehdä kunnossapidosta tehokkaampaa. Huoltojen suunnittelu helpottuu, kun järjestelmästä pystytään tarkastamaan varaosien varastosaldot. Myös varaosien tilaaminen helpottuu luotujen nimikkeiden ansiosta. Nimikkeestä nähdään varaosan tarkat tiedot, kuten mistä varaosia on aikaisemmin hankittu, varaosan hinta ja toimitusaika.

Varastohallintajärjestelmällä voidaan luoda säästöjä tehokkuuden lisäksi myös pitämällä varastojen koko optimaalisena. Myös turhat tilaukset saadaan karsittua, kun kaikki nimikkeet ovat löydettävissä.

Varasto, jossa toteutan opinnäytetyötä, on noin 80 neliömetrin kokoinen varasto. Varasto sisältää noin 350 hyllypaikkaa ja useita tuhansia erilaisia varaosia. Varasto on järjestelty karkeasti siten, että samantyyppiset osat ovat samoissa paikoissa. Aikaisempi toimintamalli oli mennä varastoon ja etsiä sieltä varaosia. Varaston yleinen siisteys kärsii tästä toimintamallista, sillä tavaroiden penkominen aiheuttaa epäjärjestystä. Tämä on myös erittäin aikaa vievää toimintaa, sillä harvinainen pisteosa voi olla varastossa erittäin hankalasti löydettävissä.

Opinnäytetyöni vaiheet ovat selvittää yhdessä logistiikkaosaston kanssa tehtaan yhdenmukainen varastointi, IT-osaston kanssa tekninen toteutus ja kunnossapito-osaston kanssa käytännön toteutus.

Työni laajuus on rajattu käsittämään varastohallintajärjestelmän luomisen, vain kriittisimpien varaosien lisääminen järjestelmään ja järjestelmän käyttöönotto, johon kuuluu henkilökunnan koulutus. Syynä vain kriittisimpien osien mukaan ottamiseen työhöni on yksinkertaisesti, että varaosista käsin nimikkeiden luominen on aikaa vievää ja opinnäytetyöni tarkoitus on laittaa varastohallinta alulle ja luoda hyvä pohja jatkaa sitä koskemaan koko varastoa. Vaiheittainen siirtyminen varastohallintajärjestelmän käyttöön mahdollistaa sen, että toimivuutta ja sen tehokkuutta on helppo vertailla aikaisempaan käytäntöön.



## 2 Skoda Transtech

Skoda Transtech edustaa suomalaista kiskokalusto- ja konepajaosaamista. Tuotteisiin kuuluu varsinkin vaativiin olosuhteisiin suunniteltu kiskokalusto sekä keskiraskaat konepajatuotteet. Pääasialliset kiskokaluston tuotteet ovat junavaunut ja raitiovaunut. Konepajan puolelta taas kaivoskoneet. Skoda Transtech on osa tsekkiläistä Skoda Transportation Group -konsernia. [1.]

Skoda Transtechin toimipisteet sijaitsevat Otanmäessä, Oulussa ja Helsingissä. Otanmäellä sijaitsee Skoda Transtechin tehdas, joka vastaa kiskokaluston varsinaisesta tuotannosta. Oulun toimipisteessä sijaitsee suunnitteluosasto. Helsingissä on useita toimipisteitä, joissa toteutetaan myyntiä ja markkinointia. Helsingin Ilmalassa on VR:n kiskokaluston huoltopiste. Helsingin Vallilassa on oma huoltopiste raitiovaunuille. Helsingin Metsälässä taas on logistiikkakeskus.

### 2.1 Historia

Skoda Transtech sijaitsee Otanmäessä, Kajaanista noin 40 km lounaaseen. Skoda Transtechin nykyisen tehtaan historia yltää vuoteen 1985, jolloin Otanmäessä ollut kaivos lopetettiin. Kaivostointia harjoitti Rautaruukki. Lopetetun kaivoksen tilalle perustettiin vaunutehdas. Useiden omistajavaihdosten jälkeen vaunutehtaan viimeisin omistaja on tsekkiläinen Skoda Transportation -konserni.

### 2.2 Skoda Transtechin kunnossapito-osasto

Otanmäen tehtaalla on oma kunnossapito-osasto, joka kattaa noin 25 työntekijää. Karkeasti kunnossapito-osasto on jaettu mekaanisiin asentajiin ja sähkömiehiin. Tehtaan oman kunnossapidon vastuulla ovat vikojen korjaus sekä vuosihuollot.

Vikakorjauksilla tarkoitetaan päivittäisiä viankorjaustöitä, jotka pysäyttävät tuotannon ja vika on korjattava mahdollisimman nopeasti. Vikakorjauksista tehdään vikailmoitus järjestelmään, ja tämmöisiä vikailmoituksia tulee päivittäin noin kymmenen kappaletta. Vikailmoitukset ovat suurin kunnossapidon työllistäjä.

Vuosihuollot ovat laitteille joka vuosi tehtäviä huoltoja. Skoda Transtech on sitoutunut noudattamaan konedirektiiviä (2006/42/EY), joka takaa käyttäjille laitteen turvallisen käytön [2]. Lisäksi Vna 403/2008 5 luku Käyttöönotto- ja määräaikaistarkastukset sekä kunnonvalvontajärjestelmä artikla 32 § sitoo erityisesti kunnossapitoa ja kunnossapidon tekemiä määräaikaishuoltoja. Artiklassa kerrotaan seuraavaa. Työnantajan on huolehdittava, mitä 5 §:ssä säädetään, hyväksytty asiantuntija tai asiantuntijayhteisö tekee liitteessä mainituille työvälineille niiden oikean asennuksen ja turvallisen toimintakunnon varmistamiseksi käyttöönottotarkastuksen tai määräaikaistarkastuksen. [3.] Vuosihuollot takaavat myös tehokkaan käyntiajan. Otanmäen oma kunnossapito-osasto huolehtii kaikista vuosihuolloista, pois luettuna koneistuskeskusten vuosihuollot ja kohteiden huollot, joihin paikallisella kunnossapidolla ei ole tarkastuslupia, kuten siltanosturit ja henkilönostimet.

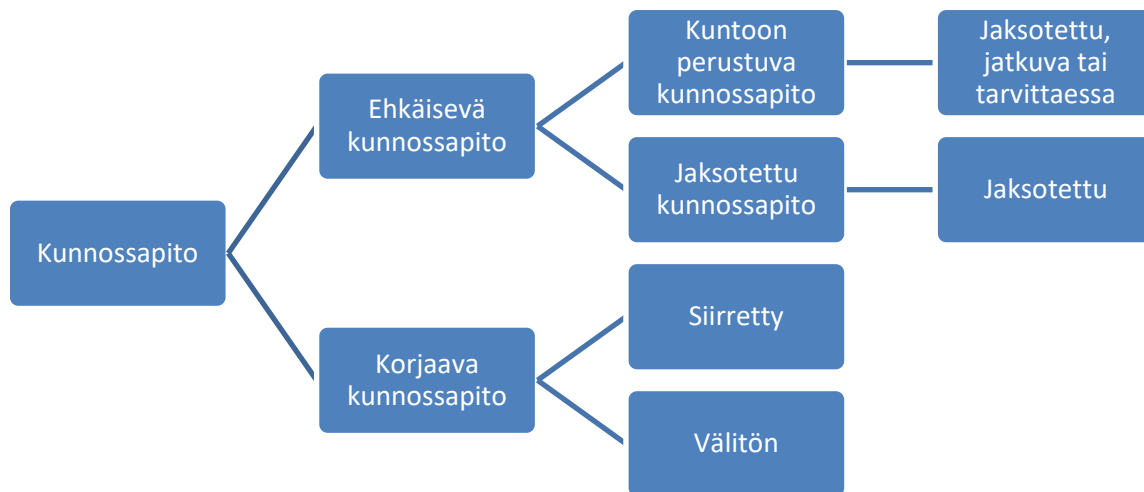
Skoda Transtech on sitoutunut noudattamaan myös useita muita infraa ja kunnossapitoa koskevia vaatimuksia. Näitä vaatimuksia ovat useat sähköturvallisuuden standardit, mekaniikkaa koskevat standardit ja säädökset sekä palo- ja pelastuslaki.

### 3 Kunnossapito

#### 3.1 Kunnossapito käsitteenä

Kunnossapito on käsitteenä hyvin laaja. Kunnossapidon käsite määritellään hyvin SFS-EN 13306 -standardissa: ”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” [4, s. 33]. Standardin määritelmässä kunnossapito on määritelty erittäin väljästi, koska kunnossapidon käsite kätkee sisälleen paljon asioita, joista se koostuu.

Karkeasti konepajaympäristössä kunnossapito voidaan kuitenkin jakaa kahteen pääryhmään kuvan 1 tavoin, ehkäisevään kunnossapitoon, joka kattaa jaksotetun kunnossapidon, ja kuntoon perustuvan kunnossapidon. Lisäksi on korjaava kunnossapito, jolla tarkoitetaan häiriökorjauksia. Näistä kahdesta kunnossapitolajista koostuu suurin osa töistä, joiden tehokkuutta opinnäytetyöllä pyritään parantamaan.



Kuva 1. Kunnossapitolajit (SFS-EN 13306), muokattu lähteestä [4, s. 47]

### 3.2 Ehkäisevä kunnossapito (PM)

Ehkäisevä kunnossapito on määrätyn välein tai suunniteltujen kriteerien täytyessä suoritettu kunnossapito, jolla pienennetään vikaantumisen todennäköisyyttä tai kohteen toiminnan heikkenemistä [5, s. 53]. Näin kerrotaan ehkäisevän kunnossapidon määritelmästä SFS-EN 13306:2010 standardissa. Kyseiset ehkäisevän kunnossapidon työt kattavat vuosihuollot sekä määräaikaishuollot. Ehkäisevän kunnossapidon huoltojen taajuus toteutetaan laitteen manuaalin ohjeiden mukaisesti. Yleensä huoltotaajuus on määritelty huolto-ohjeessa tietyn väliajoin, esimerkiksi vuoden tai kuuden kuukauden välein. Joissain tapauksissa huollot suoritetaan käyntiajan perusteella. Nykyaikaisissa laitteissa myös laite itse voi ilmoittaa huoltotarpeesta.

Ehkäisevä kunnossapito käsittää seuraavat säännöllisesti tehtävät toimenpiteet [5, s. 96].

- Vikaantumisen aiheuttavien syiden / olosuhteiden havainnointi ja tarkkailu
- Kaikki ne toimenpiteet, joita suoritetaan, jotta kone pystyisi toimimaan suunnitellulla tavalla. Tällaisia toimenpiteitä ovat mm. vuosihuollon suorittaminen, koneen rakenteen ylläpito (liitosten kireys ja osien linjaukset) sekä koneen toimintaympäristön siistinä pitäminen
- Alkaneen vikaantumisen havaitseminen ja korjaaminen ennen kuin vika pysäyttää koneen. Tähän sisältyy myös suunniteltu korjaava kunnossapito.

#### 3.2.1 Jaksotettu kunnossapito

Jaksotettu kunnossapito on ehkäisevän kunnossapidon alalaji. Jaksotettu kunnossapito tehdään ennalta määritettyjen aikajaksojen tai käytön määrän mukaan, mutta ilman edeltävää toimintakunnon tutkimusta [5, s. 53]. Tämä kunnossapidon laji kattaa suurimman osan konepajaympäristössä tehtävistä vuosi- ja määräaikaishuolloista. Jaksotetut huollot ovat rutiininomaisia huoltoja, joissa useimmiten toimenpiteinä on suodattimien vaihto, rasvaus tai muiden kulutusosien vaihtaminen tai tarkastus.

### 3.2.2 Kuntoon perustuva kunnossapito (CBM)

Toinen ehkäisevän kunnossapidon alalajeista on kuntoon perustuva kunnossapito. Kuntoon perustuva kunnossapito on ehkäisevää kunnossapitoa, johon sisältyy kunnonvalvontaa ja tarkastamista ja testaamista, tulosten analysointi sekä näiden synnyttämä kunnossapito [5, s. 53]. Kuntoon perustuvaa kunnossapitoa tarkkaillaan jatkuvasti yleensä koneen käyttäjien toimesta. Myös kunnossapito osallistuu tähän esimerkiksi säännöllisin väliajoin otettavilla öljynäytteillä. Yleensä kunnonvalvonta johtaa toimenpiteisiin, joissa tulevaa määräaikaishuoltoa aikaistetaan tai laitteelle suunnitellaan ylimääräinen suunniteltu huolto, joka suoritetaan hallitusti ja suunnittele-malla tuotanto siten, että se ei aiheuta yllättävää häiriötä.

### 3.3 Korjaava kunnossapito (CM)

Korjaavalla kunnossapidolla tarkoitetaan kunnossapitoa, jota tehdään vian havaitsemisen jälkeen tavoitteena saattaa kohde tilaan, jossa se voi toteuttaa vaaditun toiminnon [5, s. 53]. Korjaava kunnossapito tarkoittaa yleisesti häiriökorjauksia. Korjaavan kunnossapidon häiriökorjaukset voivat olla myös siirrettäviä, jolloin ne pystytään siirtämään ja toteuttamaan suunnitellusti. Suurin työllistäjä kunnossapidolle on juuri nämä häiriökorjaukset, koska ne on priorisoitu kunnossapidon tärkeimmäksi työksi. Tämä johtuu siitä, että kunnossapidon ensisijainen tehtävä on korjata tuotantoa haittaavat viat, jotta tuotanto kärsii mahdollisimman vähän. Yleensä havaittu häiriö on ominaisuudeltaan sellainen, että se voidaan korjata suunnitellusti vasta myöhemmin. Tämä on kunnossapidollisesti parempi ratkaisu, sillä korjaukseen pystytään valmistautumaan niin tutki-malla manuaaleja kuin tilaamalla osia. Myös tuotanto hyöttyy tästä, sillä tuotantoa pystytään suunnittelemaan korjausta varten ja tekemään tarvittaessa puskuriin tavaraa, jotta se ei keskeytä prosessin seuraavaa vaihetta.

Välittömät häiriökorjaukset on nimensä mukaisesti suoritettava heti havaitsemisen jälkeen. Välittömän korjauksen tarve toteutuu, kun laitetta ei voi vian vuoksi käyttää, laite on vaarallinen tai vika voi aiheuttaa kohtuutonta vahinkoa.

### 3.4 Kunnossapidon materiaalilogistiikka

Kunnossapidon töiksi käsitetään hyvin usein pelkkä laitteiden korjaus tai huoltaminen. Se ei kuitenkaan onnistu ilman materiaalilogistiikkaa. Keskeinen kunnossapidon työtehtävä onkin juuri materiaalilogistiikan hallinta ja ennakointi. Ennakointiin vaikuttavat paljon tietojärjestelmien data, raportit, piirustukset, tuoteluettelot, hinnastot, joita kaikkia tarvitaan materiaalien tarpeen ennustamiseen, tekniseen tunnistamiseen, valitsemiseen, ostamiseen, varastointiin, käsittelyyn ja käyttöön sekä kulutuksen ja kustannusten seuraamiseen [4, s. 197]. Myös ”hiljainen tieto”, jolla tarkoitetaan asentajien kokemusta, on erityisen tärkeää tietoa ennakoinnin ja materiaalien hankinnan kanssa. Tätä asentajien hiljaista tietoa ja kokemusta tarvitaan päivittäin osien hankinnassa, osien ennakoivaan ostoon sekä kokemusta erimerkkisten tuotteiden laaduista.

#### 3.4.1 Materiaalilogistiikan kustannustehokkuus

Materiaalien kustannustehokkuutta pyritään parantamaan isoissa yrityksissä usein kilpailutusten avulla ja toimittajien kanssa sopimuksin. Tämä on kuitenkin vain pieni osa materiaalien kustannustehokkuutta. Suurin säästö yritykselle tulee ennakoitujen varaosien hankintojen kautta, joilla monesti pystytään välttämään pitkiä tuotannon seisakkeja. Kustannustehokkuuteen vaikuttavat myös materiaalin ostoon käytetty aika, varastotyöhön käytetty aika, mahdollinen laitteen käyntiaikaan vaikuttava aika, kun odotetaan varaosia ja varaston optimaalinen koko. Toiminnanohjausjärjestelmä, jolla hoidetaan varastointia, on ratkaisu lähes kaikkeen edellä mainittuun. Sillä pystytään ennakkoon katsomaan, mistä varaosia on aikaisemmin hankittu, sillä pystytään helpottamaan varastotyötä, sillä pystytään ennakoimaan ja pitämään varastosaldot optimaalisina.

#### 3.4.2 Materiaalin toimittajat

Materiaalin toimittajien merkitys kunnossapidossa on iso. Monesti aliarvioidaan niiden merkitystä. Kiireettömien tilausten kanssa on lähes yhdentekevää, miltä toimittajalta varaosia tilaa. Tällaisessa tapauksessa kustannussäästöt tulevatkin kilpailutuksen ja hyvien toimittajasopimusten kautta. Suurin osa kunnossapidon materiaalihankinnoista on juuri näitä kiireettömiä tilauksia. Toimittajaa valitessa on kuitenkin otettava huomioon, että isoin säästö materiaalihankin-

noissa tuleekin kiireellisten osien hankintojen kanssa. On tärkeää jatkuvasti kriittisesti ajatella toimittajien luotettavuutta ja toimitusajoissa pysymistä. Yleensä vasta kokemuksen ja kiireellisten tilausten kautta löytyy näitä luottotoimittajia, joiden toimitusaikoihin pystyy luottamaan. Yleensä tavallisten varaosien toimittajina suositaan paikallisia toimijoita, joiden omista varastoista löytyy tuotteita. Paikalliset teknisen materiaalin lähimyyntiliikkeet toimivat usein alueellisesti tai paikallisesti lähellä asiakkaitaan. Lähipalvelua tuottavilla yrityksillä on yleensä hyvä paikallistuntemus asiakkaansa toimintatavoista, olosuhteista ja tarpeista [4, s. 201]. Tätä paikallistuntemusta käytetään paljon myös toimeksiantajayrityksellä hyväksi. Paikallisilla toimittajilla on yleensä hyvä käsitys usein tarvittavista varaosista, ja heiltä saa osia joustavasti. Monesti jopa aukioloaikojen ulkopuolella.

Kun mennään vähän erikoisempiin varaosiin, jotka vaativat kattavampia varastoja, kannattaa kääntyä suosiolla sen alan tukkurin puoleen. Sieltä saa paljon nopeammin ja ilman välikäsiä tuotteita. Tosin maantieteelliset etäisyydet voivat olla huomattavasti pidempiä kuin paikallisilla toimijoilla.

Todella harvinaisten varaosien, kuten merkkikohtaisten varaosien toimittajien kanssa varaston merkitys korostuu. Yleensä näiden osien toimittajat ovat pelkästään laitteen maahantuojia. Kunnossapidolla on yleensä paljon varastossa juuri näitä osia, joita vain laitteen valmistajilta tai maahantuojalta saa. Tämä johtuu osien pitkistä toimitusajoista ja hankalasta saatavuudesta. Monet osat joudutaan tilaamaan ulkomailta.

Toimittajien ammattitaitoa käytetään usein myös hyväksi. Osia hankittaessa säästetään monesti omia resursseja, kun ei tarvitse itse selvittää esimerkiksi erimerkkisten osien vastaavuutta. Monesti toimittajalle laitetaan tietyn varaosan tyyppi ja he itse selvittävät, onko vastaavaa toisen valmistajan varaosaa helpommin saatavilla. Toimittajat monesti suosittelevat toista merkkiä, joka on muiden asiakkaiden kanssa todettu paremmaksi.

### 3.4.3 Materiaalilogistiikan suunnittelu

Materiaalilogistiikan suunnittelun työkaluina käytetään toiminnanohjausjärjestelmää. Siihen on aikataulutettu eri laitteiden vuosihuollot ja niiden lähestyessä pystytään selvittämään yhteistyössä käyttäjien kanssa, mitä mahdollisia osia on tilattava etukäteen vuosihuoltoa varten. Myös dokumentoinnilla pystytään auttamaan suunnittelussa. Laitepiirustukset ja varaosalistat auttavat materiaalien hankinnassa. Tämä on usein tehokkaampi keino selvittää varaosan tyyppi kuin käydä

fyysisesti laitteella katsomassa tai jopa keskeyttämässä tuotanto tarvittavan varaosan selvitystä varten. Materiaalitarpeiden suunnittelu ja kokemus luotettavasta toimittajasta takaavat tehokkaan materiaalilogistiikan. Tehokkuus perustuu kykyyn integroida keskenään tietovirratt, materiaalivirratt ja työsuoritevirta [4, s. 213].

#### 3.4.4 Työn vastaanottamisen merkitys materiaalisuunnitteluun

Yleensä ennakoivassa kunnossapidossa työtarpeen huomioi ensimmäisenä työnjohto. Sen tehtävänä on sopia huollosta tuotannon ja työnsuunnittelun kanssa ja hankkia materiaalit hyvissä ajoin ennen työn aloittamista. Työnsuunnittelun kanssa isommat remontit on sovittava n. 3–4 kuukautta ennen kunnossapitotöiden alkamista, mutta lyhyistä seisakeista pystyy tuotannon kanssa sopimaan pienemmälläkin varoitusajalla. Opinnäytetyön toimeksiantajayrityksellä on käytäntö, että työnjohto hoitaa materiaalihankinnat, joten materiaalilogistiikka on parhaimmillaan, kun huollon aloite tulee työnjohdolta ja huoltojen suunnittelussa pyritään myös varautumaan tilaamalla tarvittavat materiaalit etukäteen. Suunniteltujen huoltojen osalta materiaalihankinnat yleensä toimivat hyvin.

Ongelmana on usein korjaava kunnossapito. Yleensä asentaja vastaanottaa korjaavan kunnossapidon työn. Olisi tärkeää työn vastaanottovaiheessa osata arvioida materiaalitarvetta. Mikäli heti työtä vastaanottaessa näyttää, että materiaalien kanssa tulee ongelmia tai on tarve tilata varaosia, pitäisi pyrkiä siirtämään korjausta. Aina näin ei tapahdu, vaikka tiedetään materiaalipuutteista ja välillä materiaalipuutteet huomataan liian myöhään. On tärkeää työn vastaanottovaiheessa arvioida korjaavan kunnossapidon laajuus ja remontin kesto. Pitkäkestoisia korjaustöitä ei pitäisi aloittaa ennen työnjohdon tietoa asiasta. Näin korjausta voidaan siirtää ja korjaukseen valmistautua materiaalihankintojen avulla. Aina tämä ei ole kuitenkaan mahdollista, mutta tällä käytännöllä voidaan usein lyhentää seisokkiaikaa.

Asentajien ja työnjohdon kommunikoinnilla on iso merkitys materiaalilogistiikkaan. Esimerkiksi materiaalitarpeet kannattaa kerralla pyrkiä kartoittamaan mahdollisimman hyvin, jotta yhdellä tilauksella saadaan mahdollisimman paljon tarvittavaa materiaalia kerralla. Yksittäiset tilaukset samalta toimittajalta samaan kunnossapitotyöhön liittyen kuluttavat paljon työnjohdon resursseja.



## 4 Lean System toiminnanohjausjärjestelmänä (ERP)

### 4.1 Lean System

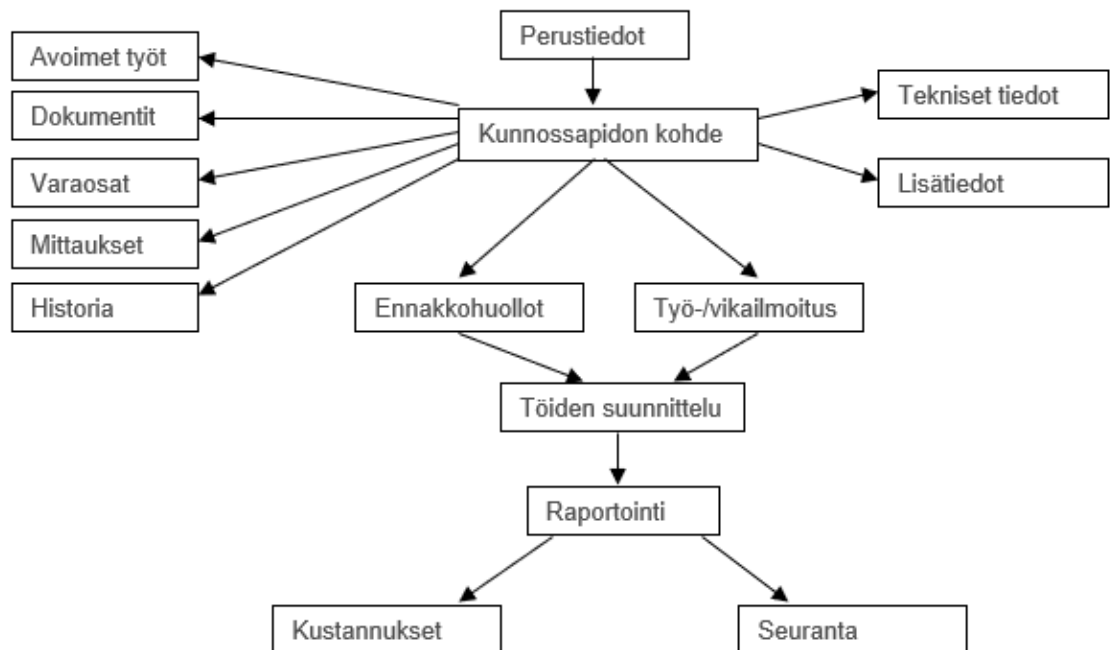
Skoda Transtech käyttää toiminnanohjausjärjestelmänään Tieto Oyj:n valmistamaa Lean Systemiä. Lean Systemin tarkoituksena on yhdistää prosessien tietovirrat yhteiseen tietokantaan. Se on suunniteltu erityisesti yrityksille, joiden liiketoimintana on valmistava teollisuus. Toiminnanohjausjärjestelmä on koko tilaus-toimitusketjun selkäranka, jonka tehtävänä on ylläpitää tietoja ketjun eri osien tapahtumista yhteisessä keskitetyssä tietokannassa. Tavoitteena on lisätä läpinäkyvyyttä koko ketjun tasolla siten, että eri osapuolet pääsevät näkemään saman tiedon mahdollisimman samanaikaisesti.

### 4.2 Lean System ja kunnossapito

Lean System toiminnanohjausjärjestelmänä on luotu ensisijaisesti valmistavalle teollisuudelle. Ohjelma on kuitenkin saatu räätälöityä melko hyvin myös kunnossapidon käyttöön. Timo Parantainen kertoo hyvin Kunnossapito-kirjassa, mitä tietojärjestelmien hyödyntäminen tarkoittaa kunnossapidossa. Tietojärjestelmä on kunnossapito-organisaation työkalu halutun toiminnallisuuden saavuttamiseksi. Se on kuin mikä tahansa työkalu: se muuttuu hyödylliseksi vasta, kun sitä käytetään työprosessissa sille tarkoitetulla tavalla. Muutoin seuraa vain ylimääräistä painoa pakissa ja turhia kustannuksia. [4, s. 220.]

Toiminnanohjausjärjestelmän työkalupakista löytyy useita ominaisuuksia, joita voidaan hyödyntää myös kunnossapidossa. Kuvassa 2 on esitetty ominaisuuksia, joita kunnossapitopito käyttää toiminnanohjausjärjestelmästä. Viime aikoina toimeksiantaja on vaihtanut kertaalleen toiminnanohjausjärjestelmää, joten uuden ohjelman käyttöönotossa on otettu käyttöön vain välttämättömiä ja silloin tarpeellisia toimintoja. Jatkuvan kehityksen tarve on kuitenkin tuonut esille lisätarpeita järjestelmältä. Tämän tarpeen vuoksi opinnäytetyö koskee kunnossapidon varaston käyttöönottoa hyödyntäen toiminnanohjausjärjestelmää. Tähän asti toiminnanohjausjärjestelmästä on käytetty seuraavia ominaisuuksia:

- Laittepaikat ja -tiedot
- Materiaalitiedot (vain osittain)
- Vika- ja häiriöjärjestelmä
- Työmääräimen teko
- Ennakkohuoltojärjestelmä
- Ostotilausjärjestelmä
- Dokumenttien hallinta
- Resurssienhallinta
- Työtuntien kirjaus palkanlaskennan pohjaksi



Kuva 2. Laitteista on paljon dataa toiminnanohjausjärjestelmässä.

## 5 5S

5S on alun perin japanilainen viisiportainen työympäristön organisointimenetelmä. 5S on kehitystyökalu, jonka avulla oma työpiste organisoidaan toimivaksi. 5S auttaa pääsemään eroon turhista tavaroista ja helpottaa pitämään tarpeelliset tavarat ja koko työympäristön järjestyksessä, siistinä ja kunnossa. [6.]

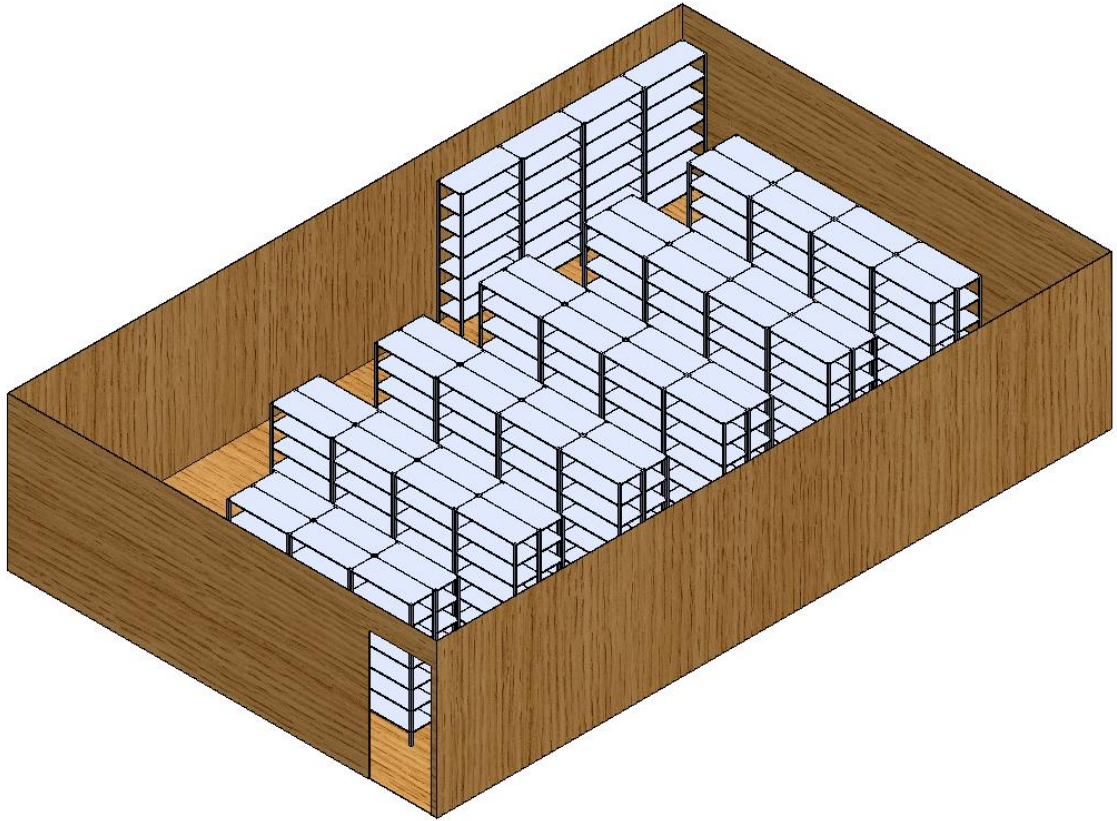
5S-ajatusta on pyritty viemään eteenpäin myös toimeksiantajayrityksessä. Tätä menetelmää on helppo soveltaa erilaisiin ympäristöihin. 5S on käännetty suomeksi tarkoittamaan lajittelua, järjestystä, siivousta, standardisointia (ohjeistusta) ja ylläpitämistä [7, s. 74]. Opinnäytetyössä pyritään erityisesti parantamaan lajittelua ja järjestystä. Kunnossapito tuotanto-omaisuuden hoitaminen -kirjassa puhutaan erityisesti työpisteiden siistinä pitämisestä, mutta opinnäytetyössä tätä samaa ajatusta pyritään edistämään varastoympäristössä. Tämä tarkoittaa konkreettisesti sitä, että varasto pidetään siistinä ja varastoon kuulumattomat tavarat pois varastosta. Varasto jätetään aina käytön jälkeen siistiksi, ja jokainen varastopaikka on nimetty siihen kuuluvalla materiaalilla. Varastossa on myös noudatettava yleistä siisteyttä siivoamalla varastoa säännöllisesti. Siisteyden ylläpitäminen on myös tärkeä kohta. Ylläpitämisellä tarkoitetaan tässä ympäristössä siisteyden ylläpitämistä ja yhteisien pelisääntöjen noudattamista. Pyritään pitämään varastosaldot kunnossa ja noudattamaan yhdessä uusia toimintatapoja varaston käytössä.

## 6 Toteutus

### 6.1 Suunnittelu

Varastonhallintajärjestelmän toteutus alkoi palaverilla, jossa oli paikalla toimeksiantajan logistiikkapäällikkö, IT-päällikkö, kunnossapitoinsinööri ja tuotannosuunnittelija. Yhdessä käytiin läpi toteutusta. Logistiikkapäällikkö huolehti, että kunnossapidon varasto tulisi olemaan samassa linjassa muiden tehtaan varastojen kanssa. Perusidea oli, että kenen tahansa tulisi osata löytää varastopaikat. IT-päällikön vastuulla oli esittää, kuinka tämä tulisi järjestelmään toteuttaa ja mitä käyttöoikeuksia tarvitaan toteutusta varten. Kunnossapitoinsinöörin kanssa rajattiin aihe kattamaan alussa pientä osaa varastosta, jotta opinnäytetyö on toteutettavissa 15 opintopisteen puitteissa. Lisäksi kunnossapitoinsinöörin kanssa mietittiin ja suunniteltiin käytännön toteutukset. Tuotannosuunnittelijan tehtävänä oli toteuttaa perehdytys Lean System -toiminnanohjausjärjestelmän käyttöön.

Ensimmäiseksi lähdettiin kartoittamaan varastoa, joka on opinnäytetyön kohteena. Varaston koko on noin 80 m<sup>2</sup>, ja se sisältää noin 350 hyllypaikkaa (kuva 3). Varasto oli vasta siistitty ja järjestelty. Hyllyihin oli järkevästi jaoteltu tavarat. Todettiin toimeksiantajan kanssa, että laakerihyllyt ovat kriittisimpiä ja niistä olisi hyvä lähteä liikkeelle. Erityyppisiä laakereita varastosta löytyi useita satoja eri malleja. Olisi kohtuuton työ etsiä käsin tietyn tyyppistä laakeria. Nyt kun saadaan järjestelmään kaikki laakerityypit, niin pystytään järjestelmästä katsomaan hyllypaikka ja saldo.

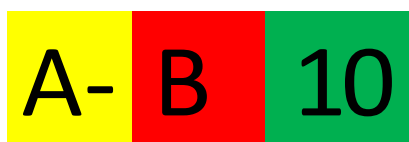


Kuva 3. Mallinnettu varasto

## 6.2 Varastopaikkojen merkintä

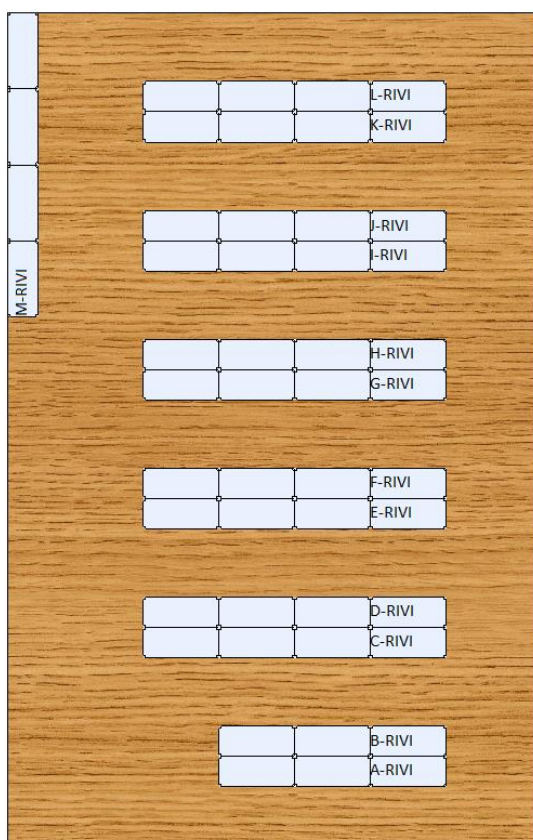
Varastopaikkojen merkinnän suunnittelussa keskeisin asia oli tehtaan kaikkien varastojen yhdenmukainen merkintä. Tavoitteena oli luoda varasto, jossa varastopaikat on merkitty samalla tavalla kuin muut tehtaan varastopaikat. Ideana tähän oli myös se, että varastoa pystyvät täydentämään kunnossapidon ulkopuoliset henkilöt, esimerkiksi varastohenkilökunta.

Varastopaikkojen merkintää lähdettiin toteuttamaan kuvan 4 mukaisella mallilla. Kuvassa ensimmäinen keltaisella taustalla oleva kirjain tarkoittaa hyllyriviä. Kuvassa toisena punaisella taustalla oleva kirjain tarkoittaa hyllyrivin tiettyä hyllyä. Kuvassa vihreällä taustalla oleva kaksinumeroisen luku tarkoittaa hyllyn tiettyä kerrosta. Näistä muodostuu varastopaikan merkintä.



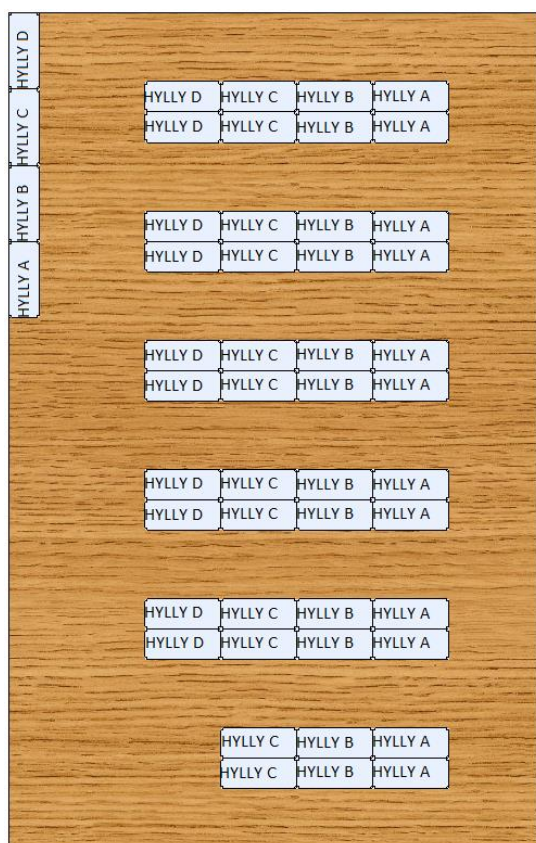
Kuva 4. Varastopaikkojen merkintäesimerkki

Varastopaikan ensimmäinen kirjain, joka on kuvassa 4 merkitty keltaiseksi, tarkoittaa varastopaikan hyllyrivitä. Varastopaikan hyllyrivit lähtevät varaston oven suusta (kuva 5) kasvamaan aakkosissa järjestyksessä A:sta eteenpäin, niin paljon kun hyllyrivejä varastossa on.



Kuva 5. Varastopaikkojen hyllyrivit

Seuraavaksi varastopaikkojen merkinnässä (kuva 4) punaisella oleva kirjain tarkoittaa hyllyn kirjainta. Jokaisen hyllyrivin hyllyllä on oma kirjain. Myös hyllyn kirjaimet menevät aakkosissa A:sta eteenpäin. Tässä tapauksessa pisin hyllyrivi on neljä hyllyä pitkä, joten hyllyjen kirjaintunnukset ovat välillä A–D. Varaston pääkäytävä on varaston oikeassa reunassa (kuva 6), joten hyllyjen kirjaintunnukset alkavat oikealta A:sta ja jatkuvat vasemmalle kohti D:tä.



Kuva 6. Hyllyrivien hyllyn kirjaimet

Viimeisenä (kuva 4) varastopaikkojen merkintäesimerkissä vihreällä oleva numero tarkoittaa hyllyn kerrosta. Varastopaikan numerointi lähtee lattiasta ja nousee niin ylös kuin hyllyjä on. Numerointi on toteutettu kaksinumeroisiksi. Mikäli varastoon luodaan jälkeinpäin lisää varastopaikkoja, on mahdollista luoda väliin uusi varastopaikan numero. Varastopaikkojen numerointi on toteutettu (kuva 7) siten, että lattiatasolla oleva ensimmäinen varastopaikka on aina 00-merkinnällä. Varastopaikat kasvavat aina 10:llä mentäessä ylöspäin.

70	70	70	70
60	60	60	60
50	50	50	50
40	40	40	40
30	30	30	30
20	20	20	20
10	10	10	10
00	00	00	00

Kuva 7. Varastopaikkojen numerointi

Näin on saatu luotua varastopaikat, joista selviää hyllyrivi, hylly ja hyllyn taso. Kun varastopaikat luodaan varastohallintajärjestelmään, varastopaikkojen etuliitteiksi tulee vielä KUP, joka on lyhenne kunnossapidosta. Tämän etuliitteen avulla tunnistetaan, että puhutaan kunnossapidon varastopaikoista. Otetaan vielä esimerkki (taulukko 8), josta nähdään, kuinka kokonaisuudessa varastopaikat näyttävät edestäpäin. Otetaan malliesimerkkiin ensimmäinen hyllyrivi A. Mikäli varastohallintajärjestelmässä lukee, että tietty nimike on varastopaikalla A-B40, löytyy se taulukon keltaiseksi maalatusta varastopaikasta hyllyriviltä A.

A-C70	A-B70	A-A70
A-C60	A-B60	A-A60
A-C50	A-B50	A-A50
A-C40	A-B40	A-A40
A-C30	A-B30	A-A30
A-C20	A-B20	A-A20
A-C10	A-B10	A-A10
A-C00	A-B00	A-A00

Taulukko 8. Varastopaikat edestäpäin

### 6.3 Varastopaikat järjestelmässä

Varastopaikkojen lisääminen Lean System -järjestelmään tapahtui manuaalisesti. Järjestelmään luotiin jokainen varastopaikka. Varastopaikat nimettiin tarroilla varaston hyllyihin, ja kun varastopaikat on syötetty järjestelmään, on varastoavaruus valmis. Kuvassa 9 näkyy, miltä varastopaikat näyttävät toiminnanohjausjärjestelmässä.



Var.pka	i	t	d	h	Nimi	Tyyppi	Tila	Varaajan nimi/selitys	Ominaisuudet
KUP A-A00					Kunnossapito varasto, Kl		Vapaa		
KUP A-A10					Kunnossapito varasto, Kl		Vapaa		
KUP A-A20					Kunnossapito varasto, Kl		Vapaa		
KUP A-A30					Kunnossapito varasto, Kl		Vapaa		
KUP A-A40					Kunnossapito varasto, Kl		Vapaa		
KUP A-A50					Kunnossapito varasto, Kl		Vapaa		
KUP A-A60					Kunnossapito varasto, Kl		Vapaa		
KUP A-B00					Kunnossapito varasto, Kl		Vapaa		
KUP A-B10					Kunnossapito varasto, Kl		Vapaa		
KUP A-B20					Kunnossapito varasto, Kl		Vapaa		
KUP A-B30					Kunnossapito varasto, Kl		Vapaa		
KUP A-B40					Kunnossapito varasto, Kl		Vapaa		
KUP A-B50					Kunnossapito varasto, Kl		Vapaa		
KUP A-B60					Kunnossapito varasto, Kl		Vapaa		
KUP A-C00					Kunnossapito varasto, Kl		Vapaa		
KUP A-C10					Kunnossapito varasto, Kl		Vapaa		
KUP A-C20					Kunnossapito varasto, Kl		Vapaa		
KUP A-C30					Kunnossapito varasto, Kl		Vapaa		
KUP A-C40					Kunnossapito varasto, Kl		Vapaa		
KUP A-C50					Kunnossapito varasto, Kl		Vapaa		
KUP A-C60					Kunnossapito varasto, Kl		Vapaa		
KUP A110					Kunnossapito varasto, A:		Vapaa		

Haettu 2108 riviä 2108 rivistä. Varasto: TEHDAS\_OM 2108/2108

Kuva 9. Varastopaikat järjestelmässä

#### 6.4 Varastonimikkeiden luominen

Varastoon oli varastoavaruuden luomisen jälkeen tehtävä inventaario eli selvitettävä mitä varastossa on. Varastossa oleville materiaaleille tehtiin jokaiselle oma nimike. Nimikkeen luonnin keskeisimpiä tietoja ovat varaosan tyyppi, nimi, varaosan tarkka malli, toimittajan tunnus, varasto ja varastopaikka (kuva 10). Nimikkeeseen pystyy myös lisäämään tilauserän suuruuden ja hälytysrajan, jolloin nimikettä pystytään automaattisesti tilaamaan sen alittaessa tietyn saldon. Nämä ominaisuudet jätettiin tässä vaiheessa vielä pois, sillä varaston käyttöönotto aloitetaan vaiheittain käsin tilaamalla ja inventoimalla varastosaldoja.

Kuva 10. Varastonimikkeen luominen

Nimikkeen tiedot on merkittävä mahdollisimman tarkkaan, jotta nimikkeiden haku olisi mahdollisimman helppoa. Lisäksi tilaajan tunnus on tärkeä nimikkeessä. Jos vastaan tulee harvinainen nimike, niin tiedetään suoraan, mistä kyseistä nimikettä saa.

## 6.5 Varastosaldot

Lopuksi kun varastoavaruus ja nimikkeet on luotu, päivitetään varastosaldot. Tämä tapahtui käytännössä sijoittamalla nimike järjestelmässä sille kuuluvalla varastopaikalle ja kirjaamalla järjestelmään nimikettä vastaava saldo. Kun varastojärjestelmä on luotu, on varaston toimivuuden kannalta tärkeää pitää saldoprofiilit ajan tasalla. Aina kun varastoon tuodaan tavaraa tai varastosta otetaan tavaraa, on varastosaldoa päivitettävä vastaamaan sen oikeaa tilaa. Varastohallintajärjestelmässä käytetään nimenomaan saldoprofiilit-ominaisuutta, jossa etsitään esimerkiksi laakerin tyyppillä tietty laakeri ja käyttäjä saa järjestelmästä kuvan 11 mukaisen näkymän, josta ilmenee varastopaikka ja saldo.

Varastosaldot - Lean System

Lomake Muokkaa Työkalut Järjestys Näytä Rivi Ikkuna Ohje

Hae Tallenna Pyyhi Nim.tied. Saldog. Saldokorja

Näytä nollasaldot  Näytä KET-varastot

Nim.tunnus: K136%

Nim.tunnus	Nim.nimi (pitkä)	Nim.tyyppi	i	t	d	h	Varasto	Var.pka	Määrä	Yks.	Jälj.tunnu
K13666	Laakeri SKF 6304 2RSH	Kunnossapito/					TEHDAS_OM KUP G-A40		30	kpl	---
K13667	Laakeri NSK 6302	Kunnossapito/					TEHDAS_OM KUP G-A40		1	kpl	---
K13668	Laakeri SKF 63001 2RS1	Kunnossapito/					TEHDAS_OM KUP G-A40		1	kpl	---
K13669	Laakeri SKF 234418 TN9/SP	Kunnossapito/					TEHDAS_OM KUP G-A40		1	kpl	---
K13670	Laakeri FAG NU1018 M1	Kunnossapito/					TEHDAS_OM KUP G-A40		1	kpl	---
K13671	Laakeri SKF 305703	Kunnossapito/					TEHDAS_OM KUP G-A40		1	kpl	---
K13672	Laakeri SKF 6307	Kunnossapito/					TEHDAS_OM KUP G-A40		1	kpl	---
K13673	Laakeri SKF 6305 2RS1/C3	Kunnossapito/					TEHDAS_OM KUP G-A40		5	kpl	---
K13674	Laakeri SKF 6310 2RS1/C3	Kunnossapito/					TEHDAS_OM KUP G-A40		2	kpl	---
K13675	Laakeri SKF 6308 2Z/C3	Kunnossapito/					TEHDAS_OM KUP G-A40		1	kpl	---
K13676	Laakeri SKF 6309 2RS1	Kunnossapito/					TEHDAS_OM KUP G-A40		1	kpl	---
K13677	Laakeri SKF 6306 C3	Kunnossapito/					TEHDAS_OM KUP G-A40		7	kpl	---
K13678	Laakeri SKF 5206	Kunnossapito/					TEHDAS_OM KUP G-A40		1	kpl	---
K13679	Laakeri NTN 63309 LLU/2AS	Kunnossapito/					TEHDAS_OM KUP G-A40		6	kpl	---
K13680	Laakeri SKF 6311	Kunnossapito/					TEHDAS_OM KUP G-A40		1	kpl	---
K13681	Laakeri SKF 3057	Kunnossapito/					TEHDAS_OM KUP G-A40		1	kpl	---
K13682	Laakeri FAG 6004	Kunnossapito/					TEHDAS_OM KUP G-A40		1	kpl	---
K13683	Laakeri FAG 6308	Kunnossapito/					TEHDAS_OM KUP G-A40		1	kpl	---
K13684	Laakeri FAG 6307	Kunnossapito/					TEHDAS_OM KUP G-A40		1	kpl	---
K13685	Laakeri RHP 030062	Kunnossapito/					TEHDAS_OM KUP G-A40		1	kpl	---
K13686	Laakeri RHP 025062	Kunnossapito/					TEHDAS_OM KUP G-A40		2	kpl	---
K13687	Laakeri RHP 035072	Kunnossapito/					TEHDAS_OM KUP G-A40		1	kpl	---
K13688	Laakeri FAG 7011 C.T.P4S.UL	Kunnossapito/					TEHDAS_OM KUP G-A40		10	kpl	---

Haettu 92 riviä 92 rivistä. Nim.tunnus: K136%

92/92

Kuva 11. Varastosaldot-näkymä

Kuvasta nähdään varastosaldot-näkymässä nimikkeen tunnus, nimikkeen pitkä nimi, varasto-paikka ja nimikkeen saldo kappaleina. Normaalikäytössä varastosta haetaan rajatulla haulilla esimerkiksi laakerin tyyppiä kirjoittamalla nimikkeen nimi kohtaan esimerkiksi %6304%, jolloin järjestelmä näyttää kaikki sen tyyppin laakerit ja niiden saldot.

## 7 Käyttöönotto

### 7.1 Perehdytys ja käyttöönotto

Käyttöönottoon kuului kunnossapito-osaston työntekijöiden perehdytys järjestelmään. Varastonhallintajärjestelmän toteutus kesti usean kuukauden ajan, joten jo sen tekemisvaiheessa tuleva käyttöönotto herätti työntekijöissä kiinnostusta. Kunnossapito-osaston työntekijät pääsivät myös auttamaan järjestelmän luomisessa kuten järjestelemällä hyllyjä ja auttamalla muissa käytännön asioissa. Tämä helpotti käyttöönottoa huomattavasti, sillä he tiesivät jo etukäteen paljon tulevan varaston käytöstä ja pitkin projektia heille informoitiin siitä.

Konkreettinen käyttöönotto tapahtui, kun koko osastolle järjestettiin palaveri, jossa heitä opastettiin järjestelmän käytössä. Palaverissa näytettiin esimerkein, kuinka varastosta otetaan nimikkeitä töille ja miten varaston täydennys tapahtuu. Kunnossapidon jokaiselle tietokoneelle tehtiin käyttöohje (liite 1) varaston käyttöä varten. Se osoittautui toimivaksi, ja siitä saatiin positiivista palautetta.

### 7.2 Käyttöohje

Käyttöohjeen tarkoituksena oli olla mahdollisimman yksinkertainen ja toteutettu niin, että siitä pystyy vaihe vaiheelta katsomaan mallia, kuinka varastosta otetaan tavaraa. Lähtötaidot kunnossapito-osaston työntekijöillä tietokoneen ja järjestelmän käyttämiseen ovat hyvin vaihtelevat, joten käyttöohjeen avulla järjestelmää tulisi osata käyttää henkilö, joka ei ole koskaan aikaisemmin järjestelmää käyttänyt. Järjestelmän käyttöliittymä on kaikille kunnossapitovarastoa käyttäville kuitenkin tuttu, sillä jokainen työntekijä käyttää samaa järjestelmää töihin kirjautumiseen, töiden luomiseen ja laitehierarkian selaamiseen. Lisäksi käyttöohjeen tulisi olla mahdollisimman lyhyt, maksimissaan yksi kaksipuoleinen A4-paperi, jotta käyttöohje jaksetaan lukea läpi.

Käyttöohje (liite 1) sisälsi ohjeet vaiheittain, kuinka varastoa käytetään. Käyttöohjeessa lähdetään liikkeelle ihan alusta. Siinä kerrotaan ja näytetään kuvin, minkä välilehden alta löytyy ”materiaalien haku”-toiminto. Seuraavaksi käyttöohjeessa ohjeistetaan, kuinka haku saadaan rajattua nimikkeitä koskevaksi ja kuinka %-merkin avulla pystytään hakemaan varaosaa pelkän mallinumeron avulla. %-merkin käyttö on tärkeää haussa, koska muuten hakutoiminto vaatisi nimikkeen

täydelliset tiedot, mikä voi olla mahdotonta tietää. Kun hakutoiminnolla on löytynyt oikea nimike, näyttää järjestelmä sen nimiketunnuksen, varaston, varastopaikan ja saldon. Tämän jälkeen järjestelmään kirjataan otettavien nimikkeiden määrä ja lopuksi järjestelmä kysyy, mille työlle materiaalit on otettu. Materiaalien ostaminen töille auttaa seuraamaan eri töiden materiaalikustannuksia, ja tällä tiedolla pystytään laitteiden alta löytämään siihen käytettyjä varaosia.

## 8 Yhteenveto

Opinnäytetyö oli erittäin toiminnallinen, ja se toteutettiin toimeksiantajan ja työelämän tarpeita noudattaen. Työ suoritettiin toimeksiantajayritykselle tarkoituksena ottaa opinnäytetyö onnistuessaan jokapäiväiseen käyttöön. Opinnäytetyön lopputulos osoittautui toimivaksi, ja opinnäytetyön aloittamaa varastonhallintaprojektia laajennetaan jatkuvasti kattamaan isompaa osaa varastoa.

Kunnossapidon tehokkuutta voidaan parantaa useilla osa-alueilla. Opinnäytetyössä keskityttiin parantamaan kunnossapitoa jo olemassa olevan toiminnanohjausjärjestelmän ominaisuuksia hyödyntäen.

Materiaalilogistiikan optimaalisella käytöllä yhdessä kunnossapitotöiden suunnittelun kanssa kunnossapidon toimintaa saadaan tehokkaammaksi. Lisäksi saatiin positiivista palautetta kentältä, jossa on ehditty tehdä perehdytys ja käyttöönottaa varastonhallintajärjestelmä. Yhdessä käytännön kokemusten ja teoreettisten perusteluiden avulla on todettu, että opinnäytetyö tuo lisää tehokkuutta kunnossapitotöihin.

## Lähteet

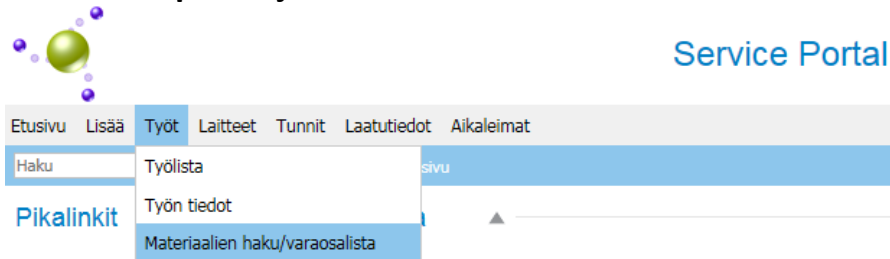
- (1) Skoda Transtech kotisivut. <https://www.transtech.fi/etusivu> 12.10.2019
- (2) EUROOPAN PARLAMENTIN JA NEUVOSTON DIREKTIIVI 2006/42/EY <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006L0042&from=EN> 12.10.2019
- (3) Valtioneuvoston asetus työvälineiden turvallisesta käytöstä ja tarkastamisesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2008/20080403#L5> 12.10.2019
- (4) Järviö J, Järviö J. Kunnossapito. 4. uud. p. ed. Helsinki: KP-Media; 2007.
- (5) Järviö J, Lehtiö T. Kunnossapito : tuotanto-omaisuuden hoitaminen. 5. uud. p. ed. Helsinki: KP-Media oy; 2012.
- (6) Sixsigma.fi <http://www.sixsigma.fi/fi/artikkelit/viiden-aessaen-kehitystyoeckalu/> 21.11.2019
- (7) Taghizadegan S. Essentials of Lean Six Sigma. Oxford: Elsevier Science & Technology; 2006.

Liitteet

Liite 1. Käyttöohje

## Kunnossapitovarastosta laakerin ottaminen työlle

-Löydät varastotiedot Service Portalin etusivulta laittamalla hiiren ”työt”-välilehden päälle ja valitsemalla sieltä ”**materiaalien haku/varaosalista**”



-Valitse ”**näytä**” sarakkeesta ”**kaikki nimikkeet**”

-Kirjoita kenttään ”**nimi 1**” laakerin mallin numero esim. **%6304%** ja paina ”**hae**”

-Mikäli varastossa on etsimääsi laakerityyppiä niin alas ilmestyy lista, jossa kerrotaan laakerin täydellinen **nimi**, **varastopaikka** ja **varastosaldo**



1.	Varattu määrä	Nim.tunnus	Nimi 1	Nimi 2	Varasto	Var.pka	Laatu	Saldo
		K13580	Laakeri SKF 6304-2Z	VIK 001	TEHDAS_OM	KUP G-A40	Normaali	11
		K13666	Laakeri SKF 6304 2RSH		TEHDAS_OM	KUP G-A40	Normaali	28
		K3736	Laakeri, 6304.2Z		OM9T	79A1	Normaali	11

-Valitaan haluttu nimike ja kirjoitetaan sarakkeeseen ”**varattu määrä**” se lukumäärä, jonka verran varastosta otetaan valitut materiaalit

-Lopuksi painetaan ”**ota materiaalit**”



Materiaalien haku/varaosalista

Hae Vie työlle **Ota materiaalit** 2.

Näytä Järjestys  
 Kaikki nimikkeet --- Nimike

Varattu määrä	Nim.tunnus	Nimi 1
1.	K13580	Laakeri SKF 6304-2Z
1	K13666	Laakeri SKF 6304 2RSH
	K3736	Laakeri, 6304.2Z

-Aukeaa ikkuna "ota materiaalit"

-Kirjoita "työn tunnus" kenttään se työ mille otat materiaalia varastosta esim. 19SH001425, paina lopuksi "OK"

Materiaalien haku/varaosalista

Hae Vie työlle Ota materiaalit

**Ota materiaalit**

Työn tunnus (\*) 19SH001425

Ok Peru

Varattu määrä	Nim.tunnus	Nimi 1	Nimi 2	Varasto
	K13580	Laakeri SKF 6304-2Z	VIIK 001	TEHDAS_OM
1	K13666	Laakeri SKF 6304 2RSH		TEHDAS_OM
	K3736	Laakeri, 6304.2Z		OM9T

-Työllesi on onnistuneesti otettu varastosta materiaalit ja saldoprofiili on päivittynyt



Service Portal

Etusivu Lisää Työt Laitteet Tunnit Laatumiedot Aikaleimat

Työlista Työn tiedot Materiaalien haku/varaosalista

Haku       Työlista > Materiaalien haku/varaosalista

Materiaalien haku/varaosalista

Materiaalit otettu työlle 19SH001425.

Hae Vie työlle Ota materiaalit

Näytä Järjestys  
 Kaikki nimikkeet --- Nimike

Nim.tunnus Nimi 1  
 %6304%