

Ossi Kamsula

**VARASTOTOIMINTOJEN DOKUMENTOINTI JA  
IMPLEMENTOINTI**

# **VARASTOTOIMINTOJEN DOKUMENTOINTI JA IMPLEMENTOINTI**

Ossi Kamsula  
Opinnäytetyö  
Kevät 2021  
Konetekniikan tutkinto-ohjelma  
Oulun ammattikorkeakoulu

# TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu  
Konetekniikka, tuotantotekniikka

---

Tekijä: Ossi Kamsula

Opinnäytetyön nimi suomeksi: Varastotoimintojen dokumentointi ja implementointi

Opinnäytetyön nimi englanniksi: Documentation and implementation of warehouse operations

Työn ohjaaja: Tauno Jokinen

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: kevät 2021

Sivumäärä: 34 + 0 liitettä

---

Työn aiheena oli varastotoimintojen dokumentointi ja implementointi työn tilaajan varastoorganisaatiossa. Työ on osa yrityksen ISO9001:2015-laatuprojektia, minkä tarkoituksena on standardisoida yrityksen johtamisjärjestelmä. Laatuprojekti käynnistyi vuoden 2020 tammikuussa. Työn tavoitteena oli dokumentoida, kehittää ja ohjeistaa varaston toiminnot sekä määrittää reklamaatioprosessi yrityksen ERP-järjestelmään.

Työ tehtiin yhteistyössä varaston henkilökunnan ja laatuorganisaation kanssa. Prosessit dokumentoitiin prosessimaisen toiminnankuvauksen mukaan vuokaavioiden ja sanallisten kuvauksien yrityksen laatudokumentteihin. Prosessien määrittämisessä hyödynnettiin lean-menetelmiä tehokkaan ja toimivan lopputuloksen saavuttamiseksi.

Tämä opinnäytetyön tuloksena syntyi varastotoimintojen ja reklamaatioprosessin prosessikaaviot lähtötilanteesta ja tulevaisuudessa. Lisäksi toimeksiantajan varastotilassa toteutettiin layout-muutos, jotta varasto voisi vastata kasvavaan tilausmäärään.

---

Asiasanat: lean, varastotoiminnot, prosessikaavio

## ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences  
Mechanical engineering, manufacturing engineering

---

Author: Ossi Kamsula

Title of thesis: Documentation and implementation of warehouse operations

Supervisor: Tauno Jokinen

Term and year when the thesis was submitted: spring 2021

Pages: 34 + 0 attachments

---

The subject of this thesis was documentation and implementation of warehouse operations. This thesis played a part in subject company's ISO9001:2015 management system project, which began in January 2020. The scope of this thesis was to document, develop and instruct warehouse processes and to define a process for non-conformities.

The work was carried out in collaboration with the company's warehouse operators and quality organization. Processes were described in the form of flow charts and documentation was created under the company's guidelines. Lean-methods were utilized in development of processes in order to achieve more efficient outcome.

The results of this thesis include flow charts and descriptions of warehouse- and reclamation processes. In addition, a layout-change was implemented, so that the warehouse organization will be able to answer to a rapidly growing number of orders.

---

Keywords: lean, warehouse processes, flow chart

# SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
ABSTRACT	4
SISÄLLYS	5
1 JOHDANTO	7
1.1 Kohdeyritys	7
1.2 Tutkimusongelma	7
1.3 Työn toteuttaminen	8
2 LEAN-FILOSOFIA, ISO9001:2015 JA VARASTONHALLINTA	9
2.1 Lean yleisesti	9
2.2 Muda, mura ja muri	10
2.3 Imuohjaus	12
2.4 SFS EN ISO 9001:2015	12
2.4.1 Prosessimainen toimintamalli	13
2.4.2 Toiminnan suunnittelu ja ohjaus	14
2.4.3 Poikkeavien tuotosten ohjaus	14
2.5 Varastotoiminnot	14
2.5.1 Vastaanottotarkastus	14
2.5.2 Tavarankirjaus	15
2.5.3 Hyllytys	15
2.5.4 Keräily	15
2.5.5 Reklamointi	15
2.6 ERP-järjestelmä	16
2.7 Vuokaavio	17
2.8 Alitehtävä 1: varastonhallinnan keskeiset toiminnot	17
2.9 Alitehtävä 2: standardin ISO9001:2015 vaatimukset varastotoiminnoille	18
2.10 Alitehtävä 3: lean-johtaminen varastojen kehittämisessä	18
3 VARASTONHALLINTA KOHDEYRITYKSESSÄ	19
3.1 Yleistä yrityksen varastosta	19
3.2 Varastossa ilmenevät ongelmat	20
3.3 Lähtötilanteen kartoitus	20
3.4 Tavoitetilat	22

3.5 Varastoprosessi laatukäsikirjassa	26
3.6 Reklamaatioprosessi	26
3.7 Kanban-ohjatut pienkomponentit	27
3.8 Layout-muutos	28
3.9 Kehitysidea	30
3.10 Alitehtävä 4: standardin ISO9001:2015 mukaiset varastotoiminnot	30
3.11 Alitehtävä 5: varastotoimintojen kehittäminen pitkällä aikavälillä	31
4 YHTEENVETO	32
LÄHTEET	33

# 1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön aihe on tuotannon varastotoimintojen dokumentointi ja implementointi. Työn tilaaja on Oulun alueella toimiva terveysteknologia-alan yritys. Työ liittyy kohdeyrityksen varastotoimintojen määrittämiseen. Tämä opinnäytetyö tulee olemaan osana yrityksen ISO9001:2015-laatuprojektia, minkä tavoitteena on standardisoida yrityksen johtamisjärjestelmä.

Työssä perehdytään varastonhallintaan ja varaston toimintoihin kokonaisuutena. Projekti alkaa prosessien kartoittamisesta, minkä jälkeen niitä tarpeen mukaan määritetään uusiksi ja luodaan kaikille toiminnoille työohjeet. Lisäksi työssä määritetään reklamaatioprosessi kokonaisuudessaan.

## 1.1 Kohdeyritys

Kohdeyritys on 2000-luvulla perustettu osakeyhtiö ja sen pääkonttori sijaitsee Oulun alueella. Yritys toimii kansainvälisillä markkinoilla toteuttaen automaatio- ja nesteannosteluratkaisuja diagnostiikka- ja terveysteknologia-alan yrityksille. Tuotteisiin kuuluvat esimerkiksi erilaisten testereiden automatisoidut kokoonpanolinjat.

Yrityksen asiakaskuntaa ovat esimerkiksi pikadiagnostiikkatestien valmistajat ympäri maailman. Suurin osa yrityksen tuotteista menee vientiin, ja toimipisteitä on Suomen lisäksi muun muassa Yhdysvalloissa ja Kiinassa. Yrityksen toiminta Oulussa keskittyy laitteiden loppukokoonpanoon. Yrityksellä itsellään ei ole kappaleen valmistukseen tai työstöön liittyvää tuotantolaitteistoa. Kaikki tuotannossa tehtävä kokoonpanotyö tehdään käsityökaluilla sekä joillakin erikoistyökaluilla.

## 1.2 Tutkimusongelma

Työn tavoitteena on kehittää kohdeyrityksen varastotoimintoja siten, että standardin ISO9001:2015 vaatimukset täyttyvät varastotoiminnoissa. Kohdeyrityksen kasvutavoitteiden vuoksi tavoitteena on myös kehittää varastotoimintoja siten, että ne tukevat lean-ajattelua. Tämä tehtävä on työssä jaettu viiteen alitehtävään:

- Alitehtävä 1: Mitkä ovat varastonhallinnan keskeiset tehtävät ja toiminnot?
- Alitehtävä 2: Mitä vaatimuksia ISO9001:2015 asettaa varastotoiminnoille?

- Alitehtävä 3: Miten lean-johtamisen periaatteet vaikuttavat varastojen kehittämiseen?
- Alitehtävä 4: Miten kohdeyrityksen varastotoimintoja tulisi kehittää, jotta ne olisivat standardin ISO9001:2015 mukaisia?
- Alitehtävä 5: Miten kohdeyrityksen varastotoimintoja tulisi kehittää pitkällä aikavälillä, jotta lean-ajattelun tarjoamat mahdollisuudet tulisivat tehokkaasti hyödynnettyä?

### **1.3 Työn toteuttaminen**

Työn toteuttaminen aloitetaan tutustumalla lean-teoriaan ja varastohallinnan teoriaan. Edellä mainittujen teorioiden pohjalta muodostetaan käsitys siitä, miten kohdeyrityksen ongelma tulisi ratkaista. Varastotoiminnot kuvataan prosesseina, jotta ne tukevat yrityksen johtamisjärjestelmän sertifiointia.

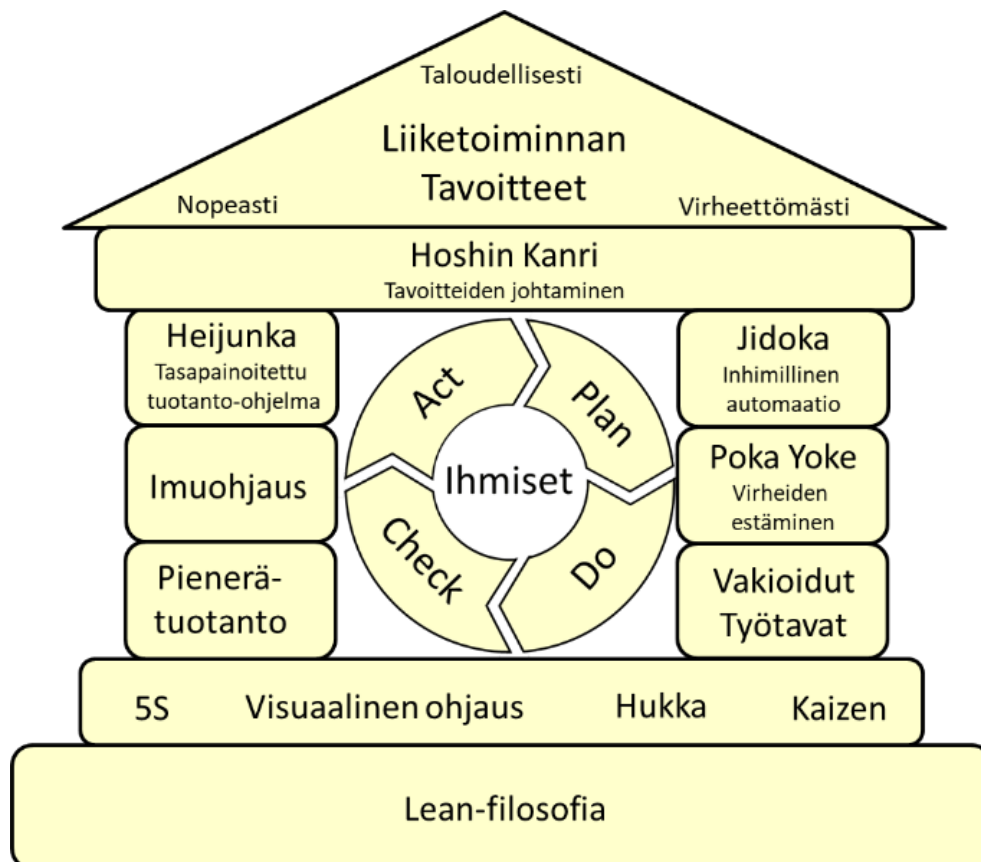


## 2 LEAN-FILOSOFIA, ISO9001:2015 JA VARASTONHALLINTA

### 2.1 Lean yleisesti

Lean on johtamisfilosofia, joka perustuu yrityksen ja toimintaketjun tarkasteluun kokonaisuutena. Terminä lean tuli esille vuonna 1990 julkaistun The Machine that Changed the World -kirjan myötä. Lean pohjautuu vahvasti japanilaiseen TPS:ään (Toyota Production System), jota alettiin kehittää noin 1950-luvulla Toyotan tehtaalla. Leanin peruseriaatteen ovat hukan poistaminen prosesseista, kustannusten pienentäminen ja laadun parantaminen. (1.)

Lean-menetelmiin kuuluu useita eri työkaluja toiminnan parantamiseksi. Näistä mainittakoon esimerkkeinä 5S, imuohjaus, arvovirta-analyysi ja tasapainotus. Lean-työkalut itsessään eivät ole ratkaisu ongelmiin, vaan niiden avulla tuodaan ongelmat esille, jotka ihmisen on osattava ratkaista. Lean-ajattelu on usein kuvattu talon tai temppelin muodossa, jossa perustana on lean-filosofia (kuva 1).



KUVA 1. Lean-talo (2, s. 7)

Seuraavat tasot ovat sokkeli, pylväät, katon otsalauta ja katto. Tässä lean-talossa ihmiset on kuvattu keskiössä ja toiminta ohjautuu PDCA-syklin mukaan.

Sokkeli kattaa välttämättömät lähtökohdat järjestelmän toteutukselle, joita ovat muun muassa 5S, jatkuva parantaminen ja hukkien tunnistaminen. Temppelein kattoa kannattelee kaksi pylvästä, joista toinen keskittyy kehittämään toimitusnopeutta ja -varmuutta tasapainotuksella, imuohjauksella ja pienerätuotannolla. Toinen pylväs kattaa virheen poistamiseen liittyvät työkalut, joita ovat Poka Yoke, Jidoka ja vakioidut työtehtävät. Katon otsalauta kuvaa Hoshin Kanrin toiminnan ohjaus strategian jalkauttamista. Nopeus ja virheettömyys takaavat kustannustehokkuuden, joka on tämän lean-talon katto. (2, s. 7.)

Lean-filosofia tavaratuotannossa tarkoittaa, että asiakkaalle toimitetaan täydellisestä prosessista täydellisesti määriteltyä laatua vastaava tuote. Hyvä iskulause lean-teorian tiivistämiseksi on: ”Tavoitteena ei ole juosta nopeammin, vaan kävellä lyhyempi matka”. Japanilainen lean-filosofia perustuu neljän teemaan, jotka ovat seuraavat:

1. Keskitytään pitkän aikajänteen tuloksiin.
2. Perustetaan menestys toimintaprosesseihin.
3. Koulutetaan ja kehitetään jatkuvasti koko henkilökuntaa ja yhteistyökumppaneita.
4. Tehdään jatkuvasta oppimisesta organisaation keskeisin päämäärä. (2, s. 6.)

## **2.2 Muda, mura ja muri**

Hukka määritellään japanilaisessa lean-filosofiassa kolmen kategorian mukaan, jotka ovat muda, mura ja muri. Lean-filosofia luokittelee hukan tuotannon kustannustekijäksi, joka ei tuota lisäarvoa tuotteelle. Hukka on oire, joka implikoi ongelmasta. Hukan poistaminen alkaa tunnistamalla juurisyyt ja juurisyihin puuttumalla (kuva 2).



Muri = overburdened



Mura = unevenness, fluctuation, variation



Muda = waste



No Muri, Mura, or Muda

*KUVA 2. Muri, mura ja muda (3)*

Muda tarkoittaa hukkaa, joka on jaettu seitsemään pääkategoriaan seuraavasti:

- ylituotanto
- kuljetukset ja käsittelyt
- turhat liikkeet
- odotusaika
- yliprosessointi
- liialliset varastot
- vialliset tuotteet. (3.)

Mura tarkoittaa epätasapainoa tai epäsäännöllisyyttä. Epätasapainon seurauksena on yleensä muda eli hukka. Esimerkiksi kokoonpanolinja, jossa yksi työpiste on tehokkaampi kuin muut aiheuttaa linjastoon odotusta ja ylituotantoa. (3.)

Muri tarkoittaa ylikuormitusta. Ylikuormitus voi olla seurausta murasta, eli epätasapainosta, tai jopa liiallisesta mudan, eli hukun poistamisesta. Ylikuormitus ilmenee ihmisissä väsymisenä tai sairasteluna ja työkoneissa laiterikkoina ja vikoina. (3.)

### **2.3 Imuohjaus**

Imuohjaus on lean-ajattelun menetelmä, joka tarkoittaa lähes samaa kuin JIT-ajattelu (Just in Time). Imuohjaus perustuu toimintaan, jossa asiakkaan tekemä tilaus tai hyllystä ostama tuote käynnistää prosessin korvaavan tuotteen valmistamiselle. Imuohjauksen toiminnan ydin on, että kysyntä ohjaa tuotantoa. Asiakkaalle toimitettu tuote korvataan aina uudella samanlaisella tuotteella, jolloin materiaalivarastot, keskeneräisen tuotannon varastot ja valmistuotevarastot pysyvät vakiokokoisina ja muutokset ilmenevät reaaliaikaisina. (4, s. 32.)

Kanban on yksi imuohjauksen menetelmä, joka tarkoittaa japanin kielessä ”korttia” tai ”lippua”. Kanbanilla hallitaan materiaalivirtaa tuotantoprosessissa. Kanbanin tarkoitus on ilmoittaa, että materiaali on loppumassa jostakin varaston hyllystä/laatikosta tai tuotannon solusta. Kanban-kortti on yleinen menetelmä materiaaliohjauksessa. Kortti on yleensä valmiiksi täytetty ja laminoitu, ja se sisältää seuraavat tiedot (4, s. 33):

- missä tavaraa tarvitaan
- mitä tavaraa tarvitaan
- mistä tavara tilataan
- kuinka paljon tavaraa tilataan. (4, s. 33.)

### **2.4 SFS EN ISO 9001:2015**

Laadunhallintajärjestelmän standardisointi on organisaation johdolta lähtevä strateginen päätös, minkä tarkoituksena on kehittää organisaation suorituskykyä. Laadunhallintajärjestelmä toimii perustana kestäväen kehityksen ja jatkuvan parantamisen mukaisille toimintatavoille. Laadunhallintajärjestelmän käyttöönotto voi edistää organisaation kykyä tuottaa asiakasvaatimukset täyttäviä tuotteita ja palveluita. Lisäksi se parantaa mahdollisuutta lisätä asiakastytyvyyttä ja edistää toimintaympäristöön ja tavoitteisiin liittyvien riskien ja mahdollisuuksien käsittelyä. (5, s. 5.)

ISO 9001 noudattaa prosessimaista toimintamallia, johon yhdistyy PDCA-malli (plan, do, check, act) ja riskiperusteinen ajattelu. Prosessimaisen mallin avulla suunnitellaan organisaation prosessit ja niiden vuorovaikutukset. PCDA-mallilla varmistetaan, että prosesseille on riittävät resurssit ja hallinta, ja kehittämismahdollisuudet on määritetty ja niitä hyödynnetään. (5, s. 5.)

Nopeasti muuttuvasta ja monimutkaisessa toimintaympäristössä vaatimusten ja tavoitteiden johdonmukainen täyttäminen on haasteellista. Tavoitteiden saavuttamiseksi on hyvä ottaa käyttöön erilaisia parannuksia korjausten ja jatkuvan parantamisen tueksi. Esimerkkejä parannusmenetelmistä ovat käänteentekevä muutos, innovaatio ja uudelleenorganisointi. Laadunhallinnan periaatteet ovat

- asiakaskeskeisyys
- johtajuus
- ihmisten täysipainoinen osallistuminen
- prosessimainen toimintamalli
- parantaminen
- näyttöön perustuva päätöksen teko
- suhteiden hallinta. (5, s. 5–6.)

#### **2.4.1 Prosessimainen toimintamalli**

Prosessimaisen toimintamallin tavoitteena on edistää laatu järjestelmän vaikuttavuutta ja parantaa asiakkaan asettamien vaatimusten toteuttamista, joka ilmenee asiakastytyvyyden nousuna. Toisiinsa liitettyjen prosessien muodostama järjestelmä, ja sen ymmärtäminen sekä johtaminen parantaa organisaation vaikuttavuutta ja kykyä päästä tavoitteisiinsa. Prosessien välisiä suhteita ja riippuvuuksia ohjaamalla voidaan tehostaa koko organisaation suorituskykyä. Prosessimainen toimintamalli sisältää prosessien ja niiden vuorovaikutusten järjestelmällisen määrittelyn ja hallinnan, jotta halutut tulokset saavutetaan organisaation laatu politiikan ja strategian mukaisesti. (5, s. 6.)

Prosessimaista toimintamallia käyttämällä laadunhallintajärjestelmässä voidaan

- ymmärtää vaatimukset ja täyttää ne johdonmukaisesti
- arvioida prosesseja sen perusteella, mitä lisäarvoa ne tuovat
- saavuttaa vaikuttava prosessien suorituskyky
- parantaa prosesseja datan ja informaation analysoimisen perusteella. (5, s. 6.)

## **2.4.2 Toiminnan suunnittelu ja ohjaus**

Organisaation tulee suunnitella ja toteuttaa prosessit, joita tarvitaan tuotteiden ja palveluiden tuottamiseen ja tuottamiseen liittyvien vaatimusten täyttämiseen. Tätä varten sen täytyy

- määrittää tuotteita ja palveluita koskevat vaatimukset
- määrittää kriteerit prosesseille ja tuotteiden sekä palveluiden hyväksymiselle
- määrittää resurssit tuotteiden ja palveluiden vaatimustenmukaisuuden saavuttamiseen
- toteuttaa prosessien ohjaus kriteerien mukaisesti
- ylläpitää ja säilyttää dokumentoitua tietoa
- valvoa myös ulkoistettuja prosesseja. (5, s. 19–20.)

## **2.4.3 Poikkeavien tuotosten ohjaus**

Organisaation tulee varmistaa, että vaatimuksia täyttämättömät tuotteet tunnistetaan ja niiden käyttäminen tai jakelu estetään. Organisaation on ryhdyttävä asianmukaisiin toimenpiteisiin poikkeaman luonteen ja aiheutuvan vaikutuksen perusteella. Organisaation tulee reagoida myös tilanteisiin, joissa poikkeama on huomattu vasta tuotteen tai palvelun toimittamisen jälkeen. (5, s. 26.)

## **2.5 Varastotoiminnot**

Varastotoiminnot kattavat tulo- ja lähtölogistiikan, varastoinnin sekä arvoa lisäävät toiminnot. Varastoprosessi määräytyy aina tuotteen, toiminnan luonteen, käytettävissä olevan teknologian ja mahdollisen arvonlisäysprosessin mukaan. Näin ollen jokainen varasto on uniikki toiminnallinen kokonaisuus. (6.)

### **2.5.1 Vastaanottotarkastus**

Tavaran vastaanottoon kuuluu yleensä tavaran siirtäminen varastotilaan ja silmämääräinen lähetyksen kunnon tarkastaminen. Mikäli lähetyksen kunnossa havaitaan viitteitä pakkausten rikkoontumisesta, kolhiutumisesta tai kastumisesta, merkitään rahtikirjaan huomautus. Tämä mahdollistaa vastaanottajan vastuun vapauttamisen tavaran kunnosta ennen sen sisäänkirjausta. Tavaran laadun tarkastaminen on tapauskohtaista. Toimitta-

jan kanssa tulisi olla selkeä näkemys siitä, mitä laatua on sovittu toimittaa ja missä määrin. Mahdolliset vialliset tuotteet voidaan reklamoida, jos niitä havaitaan tuotannossa. Tämä on tietysti ongelmallista tapauksissa, joissa tavara on varastoituna pitkän aikaa ennen sen viemistä tuotantoon. (6.)

### **2.5.2 Tavarán sisäänkirjaus**

Vastaanotettu tavara kirjataan varastokirjanpitoon heti tavarán saapuessa, tai hyllytyksen yhteydessä. Sisäänkirjaus voi tapahtua esimerkiksi manuaalisesti järjestelmään näppäilemällä, viivakoodilukijalla tai RFID-teknologialla. Tehokas ja toimiva varasto edellyttää huolellista varastokirjanpitoa. On tärkeää, että jokainen vastaanotettava tavara kulkee sisäänotto-prosessin läpi. (6.)

### **2.5.3 Hyllytys**

Hyllytys tapahtuu varastossa käytettävän teknologian ja tavarán tyypin mukaan. Tavara hyllytetään sille kuuluvalla paikalla tavarapaikkajärjestelmän mukaan. Varastonimikkeillä voi olla joko vakiopaikat tai vaihtuvat paikat. ABC-analyysin avulla voidaan luokitella tavarat menekin mukaan suurimmasta pienimpään, jolloin voidaan sijoittaa suuren menekin tavarat nopeasti kerättäville paikoille. (6.)

### **2.5.4 Keräily**

Keräilyn toteuttamiseen on useita eri tapoja, ja keräily on varaston eniten resursseja kulluttava toiminto. Keräilyn kustannustehokkuuteen vaikuttaa tavarapaikkajärjestelmän toimivuus, keräilytiedon hallinta ja keräilyn sujavuus. Keräilytiedon siirtämisen tapa keräilylle riippuu yleensä varaston ja koko toiminnan kokoluokasta. Pienessä varastossa tehokkain menetelmä voi olla perinteisen paperisen keräilylistan käyttäminen, kun taas suuressa varastossa merkittävä hyöty saavutetaan puhe- tai visuaalisesti ohjatulla teknologialla. Automaattioratkaisut kuten automaattitrukit voivat helpottaa keräilijän työtä varastoissa, joissa välimatka tuotantoyksiköihin on pitkä ja aikaa vievä. (6.)

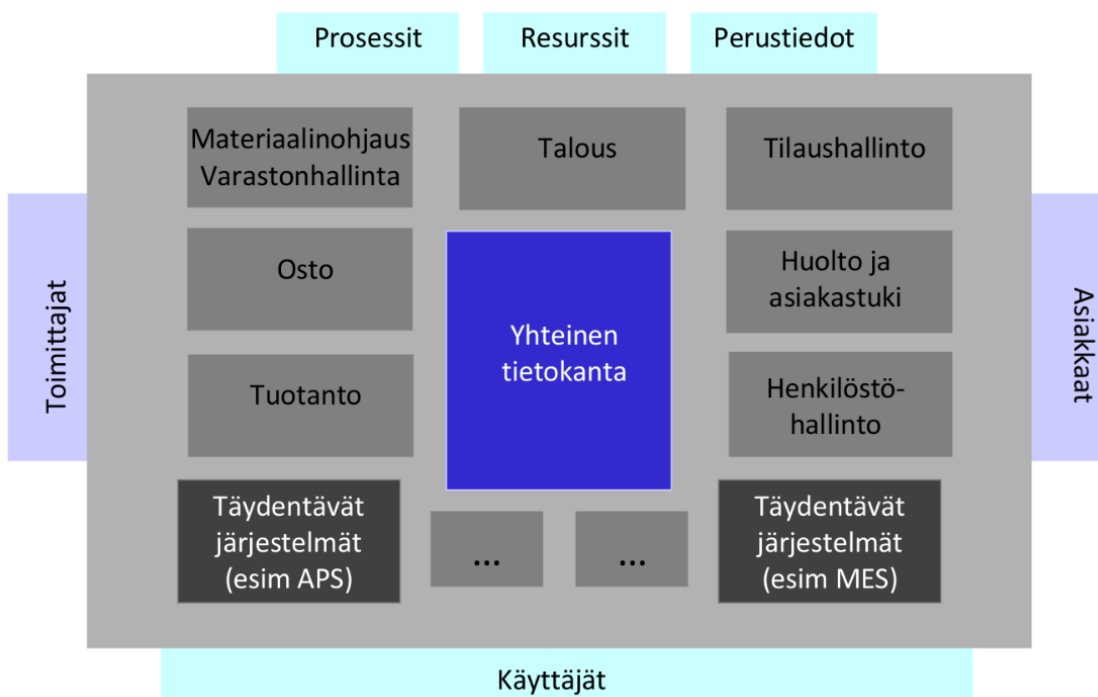
### **2.5.5 Reklamointi**

Tavaratuotannossa reklamaatioprosessi alkaa heti, kun huomataan vastaanotetussa tavarassa vika. Mikäli vika huomataan vastaanoton yhteydessä pakkauksessa, tehdään rahtiyhtiölle huomautus asiasta. Kun vika havaitaan tuotteessa hyllytyksen, keräilyn tai

tuotannon yhteydessä, siirretään viallinen tuote välittömästi sivuun viallisten tuotteiden merkitylle alueelle. Reklamoinneista vastaava henkilön tulee tehdä reklamaatio viipymättä tuotteen toimittajalle. Reklamaatiossa tulee ilmetä todisteet viasta sekä omat vaatimukset korvauksesta. (7.)

## 2.6 ERP-järjestelmä

ERP-järjestelmä (Enterprise resource planning) eli toiminnanohjausjärjestelmä on yrityksen toimintojen ohjaamiseen tarkoitettu kokonaisvaltainen tietojärjestelmä. Nimensä mukaan järjestelmän periaate on yrityksen resurssien suunnittelu. ERP-järjestelmän ytimenä on yksi tietokanta, jota kaikki toiminnot käyttävät. Kaikki yrityksen toiminnot hyödyntävät järjestelmän samaa ajantasaista tietokantaa. ERP-järjestelmän kautta yritys hoitaa materiaalinhallinnan, tilaukset, talouden, henkilöstön, oston, tuotannon ja mahdolliset täydentävät lisäjärjestelmät (kuva 3). (8.)



KUVA 3. ERP-järjestelmän toiminnot (8)




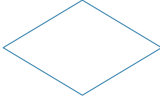

Toiminnanohjausjärjestelmän tavoitteena on pyrkiä parantamaan toiminnan tehokkuutta, taloudellisuutta, asiakaspalvelua ja läpinäkyvyyttä. Toiminnasta pyritään karsimaan töiden päällekkäisyys ja kasvattamaan kapasiteetin käyttöastetta, tarkentamaan materiaalinohjausta ja parantamaan resurssien hallintaa. (8.)



## 2.7 Vuokaavio

Vuokaavio eli prosessikaavio on visuaalinen kuvaus prosessista. Yleensä kaavio koostuu kuvioista, kuten suorakulmio, salmiakki ja nuoli (taulukko 1). Jokaiselle kuviolle on yleisesti määritelty kuvaus, esimerkiksi suorakulmio tarkoittaa prosessointia/työtä ja salmiakki tarkoittaa päätöstä. Lisäksi kuvion sisään kirjoitetaan toiminnon kuvaus muuttamalla sanalla. Kaavio toteutetaan kulkemaan vaakasuunnassa vasemmalta oikealle tai pystysuunnassa ylhäältä alas. (9, s. 1.)

TAULUKKO 1. Esimerkkejä kuvioista (9)

Kuvio	Toiminto	Toiminnon kuvaus
	Prosessi	Kuvio kuvastaa prosessin työvaihetta
	Aliprosessi	Työvaihe on erillinen prosessi
	Dokumentti/data	Digitaalisesti tai analogisesti tapahtuva dokumentaatio
	Päätös	Kuvio kuvastaa päätöstä
	Suunta/eteneminen	Nuoli yhdistää prosessit toisiinsa, sekä osoittaa suunnan

## 2.8 Alitehtävä 1: varastonhallinnan keskeiset toiminnot

Varastoprosessin keskeiset toiminnot ovat tavaran vastaanottaminen, hyllytys eli varastointi, keräily, lähettäminen ja inventaarin ylläpitäminen. Materiaalinohjaus tapahtuu toiminnanohjausjärjestelmän kautta. Edellä mainittujen toimintojen ollessa kunnossa varaston on mahdollista toimittaa tuotannolle oikea tuote määrättyyn paikkaan oikeaan aikaan.

## **2.9 Alitehtävä 2: standardin ISO9001:2015 vaatimukset varastotoiminnoille**

Standardi vaatii, että toiminnot kuvataan prosesseina, prosesseja noudetaan ja prosesseja päivitetään niiden kehittyessä. Jatkuvan parantamisen mallin mukaan varastoprosessin poikkeamat täytyy tunnistaa, nostaa esille ja korjata. Jatkuva parantaminen toimii standardissa mainitun PDCA-syklin mukaan, ja se on lakkaamaton prosessi.

## **2.10 Alitehtävä 3: lean-johtaminen varastojen kehittämisessä**

Lean-johtaminen ja sen periaatteet tarjoavat varaston prosessille kehittämisen näkökulmasta selkeyttä, nopeutta, virheiden poistamista ja järjestelmällisyyttä. Jatkuva parantaminen mainittiin kuvassa 1 osana lean-temppelin sokkeliä, ja se mainitaan myös ISO9001:2015 standardissa. Lean-filosofiaa ja laatustandardia tutkimalla ja vertailemalla voidaan niiden todeta kulkevan ei ainoastaan samaan suuntaan, mutta myös samalla tiellä. Lean-johtaminen varastonkehityksessä ohjaa parantamaan prosesseja myös tavantointimittajien ja aliurakoitsijoiden suunnassa, jotta varasto voi palvella tuotannon tarpeita tehokkaammin.

## 3 VARASTONHALLINTA KOHDEYRITYKSESSÄ

### 3.1 Yleistä yrityksen varastosta

Kohdeyrityksen varasto koostuu laajasta nimikkeistöstä komponentteja ja alikokoonpanoja, joista kokoonpannaan suuria laitekokonaisuuksia. Varastossa sijaitsevat komponentit on pääasiallisesti jaettu kahteen eri ryhmään, jotka ovat sähkö- ja automaatio-osat ja mekaaniset osat. Edellä mainitut pääryhmät on helppo tunnistaa hyllyissä siitä, että sähkö- ja automaatio-osat ovat aina punaisissa hyllylaatikoissa, ja mekaaniset osat sinisissä. Varastoalue on muodoltaan suora käytävä, minkä alkupäässä on nosto-ovi, tavaravastaanottopöytä ja varastotoimisto (kuva 4). Varastotyöntekijöiden määrä vaihtelee kolmen ja neljän välillä, ja heidän työtehtäviinsä pääasiassa kuuluu tavaravastaanotto, hyllytys, keräily, kirjaukset ERP-järjestelmässä, inventointi sekä valmiin tavaravaraosien postituksesta huolehtiminen. Yrityksen ERP-järjestelmänä toimii ruotsalaisvalmisteen Monitor ERP.



*KUVA 4. Varastokäytävä*

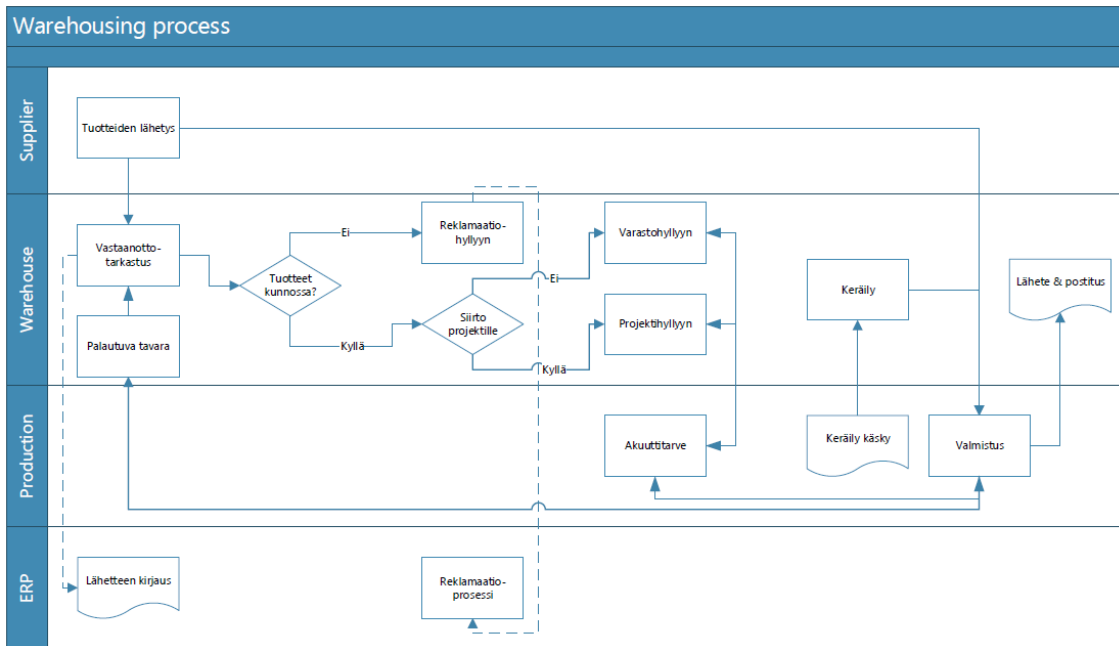
### 3.2 Varastossa ilmenevät ongelmat

Useassa varaston prosessissa kohdataan ongelmia. Prosesseja ei ole määritelty tai niiden toteuttamiseen ei ole apuna kirjallisia tai visuaalisia työohjeita. Varaston työntekijöitä haastateltiin heti projektin alkuun, jotta saatiin kerättyä heidän näkemyksiään ongelmakohdista ja mahdollisista ratkaisumenetelmistä. Haastattelujen perusteella pystyttiin tunnistamaan keskeisiä ongelmia:

- Varastohenkilökunta ei näe ERP-järjestelmästä tuotannon projektien aloitusajan kohtia.
- Tilatuista tavaroista ei tiedetä esimerkiksi niiden mahdollisista projektivaruuksista.
- Sama tavara saatetaan kerätä useaan kertaan, koska tilauksen valmistuttua varastoon palaa takaisin tavaraa uudelleen hyllytettäväksi ja keräiltäväksi.
- Varastolle palautuva tavara on poistettu tuotepakkauksista, jolloin tavaran jäljitettävyyden voi kadota.
- Varastolle palautuva tavara saattaa olla useista komponenteista tehty alikokoonpano, eikä sellaiselle ole varastossa paikkaa tai tilaa.
- Tuotannossa käytettävää pientavaraa säilötään keräilyvarastossa.
- Varastokäytävälle kertyy sekalaista tavaraa, mikä vaikeuttaa tavaran kuljettamista sitä kautta.
- Lavatavara kulkee vastaanottoprosessin ohi suoraan tuotantoon, jolloin siitä on yleensä keretty jo ottaa tuotteita ennen niiden tarkastamista, ja järjestelmään kirjaamista.
- Reklamoitaville tavaroille on olemassa hylly, mutta tavarat saattavat jäädä lojuamaan sinne pitkäksi aikaa. Ongelmana on yleensä tiedon puute, kuten tuotteessa ilmenevän vian kuvaus, ostotilaustiedot ja toimittajan tiedot.

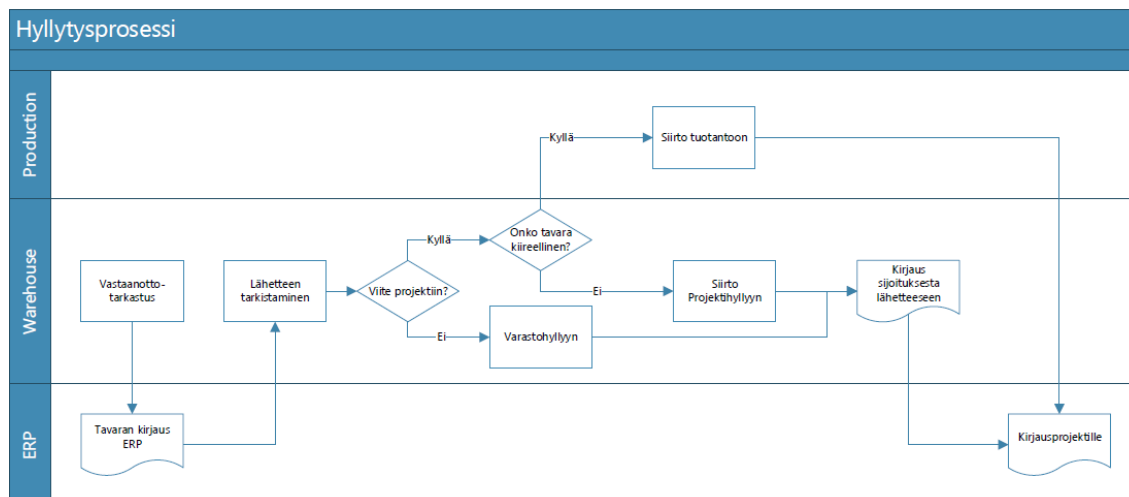
### 3.3 Lähtötilanteen kartoitus

Varaston työtehtävät ovat kokonaisuus, jota ei ole tätä projektia ennen määritetty kirjallisesti prosessikaavioiden tai työohjeiden muodossa. Varaston prosesseja lähdettiin kartoittamaan perehtymällä varaston ja tuotannon prosesseihin. Lähtötilanteen prosessikaaviot laadittiin varaston työntekijöiden ja tuotantopäällikön avulla (kuva 5).



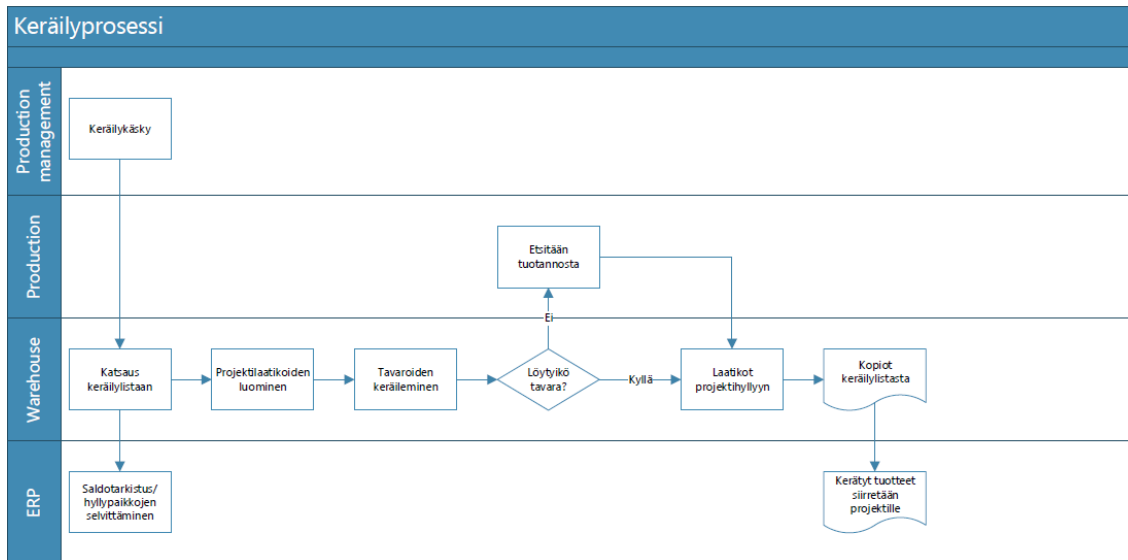
KUVA 5. Varastoprosessin lähtötilanne

Hyllytysprosessi määritettiin erilliseksi aliprosessiksi (kuva 6). Hyllytys on yksinkertainen prosessi, mutta se ei tuota arvoa tuotteelle, joten on syytä tarkastella sen vaiheita ja parantaa kokonaisuutta. Varaston ahtauden takia lavatavara kuljetetaan toista kautta suoraan tuotantoon, jolloin sisäänkirjaus ja vastaanottotarkastus tapahtuu joidenkin tuotenumikkeiden kohdalla viimeisenä vaiheena. Sisäänkirjaus myöhäisessä vaiheessa aiheuttaa sekavuutta varastosaldossa.



KUVA 6. Hyllytysprosessin lähtötilanne

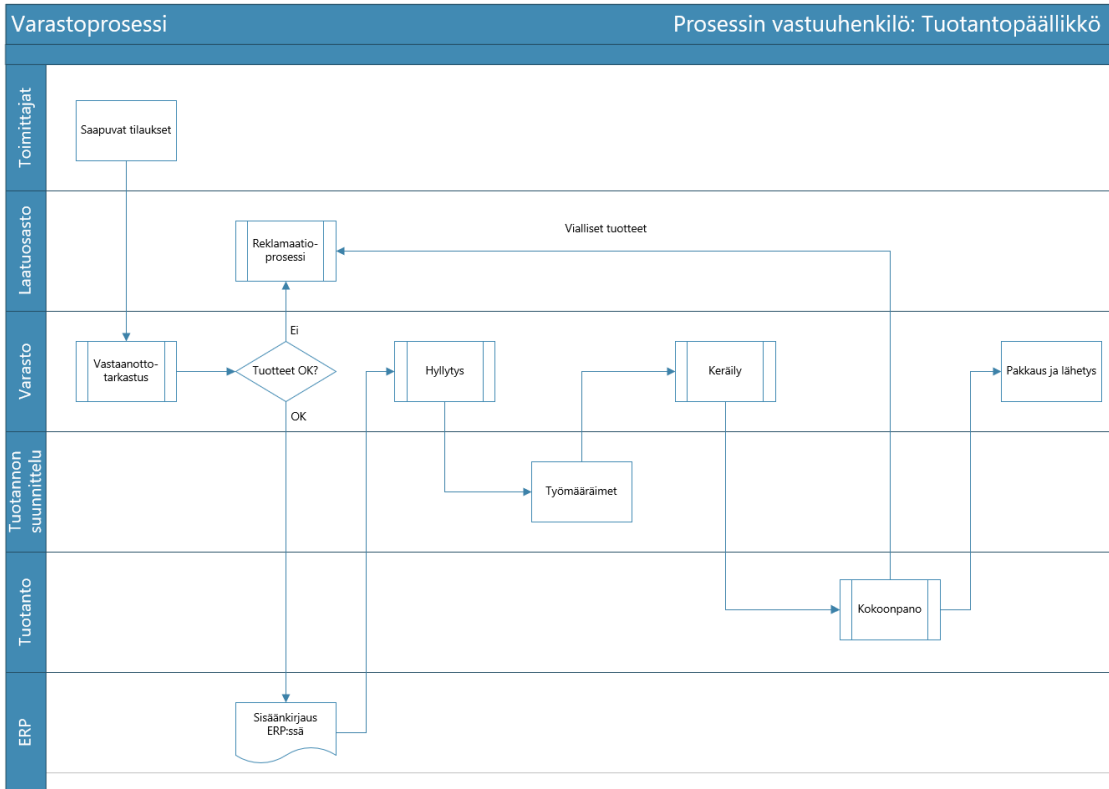
Keräilyprosessi (kuva 7) lähtee liikkeelle tuotantopäällikön komennosta. Keräilyyn on sovittu käytäntö, minkä mukaan varastolle pitää tulla tieto uudesta keräilystä kahden vuorokauden varoitusajalla. Tällä hetkellä käytäntö ei ole toiminut ja varaston henkilökuntaa komentaa vaihtelevasti useampi taho sekoittaen työjärjestystä. Keräilyä hidastavat epäjärjestykselliset hyllyt, vastaanottotarkastuksen ohittanut lavatavara, puuttuvien tavaroiden tilanteen selvittäminen ja tavaran ajoittainen kasaantuminen vastaanottoalueelle.



KUVA 7. Keräilyprosessin lähtötilanne

### 3.4 Tavoitetilat

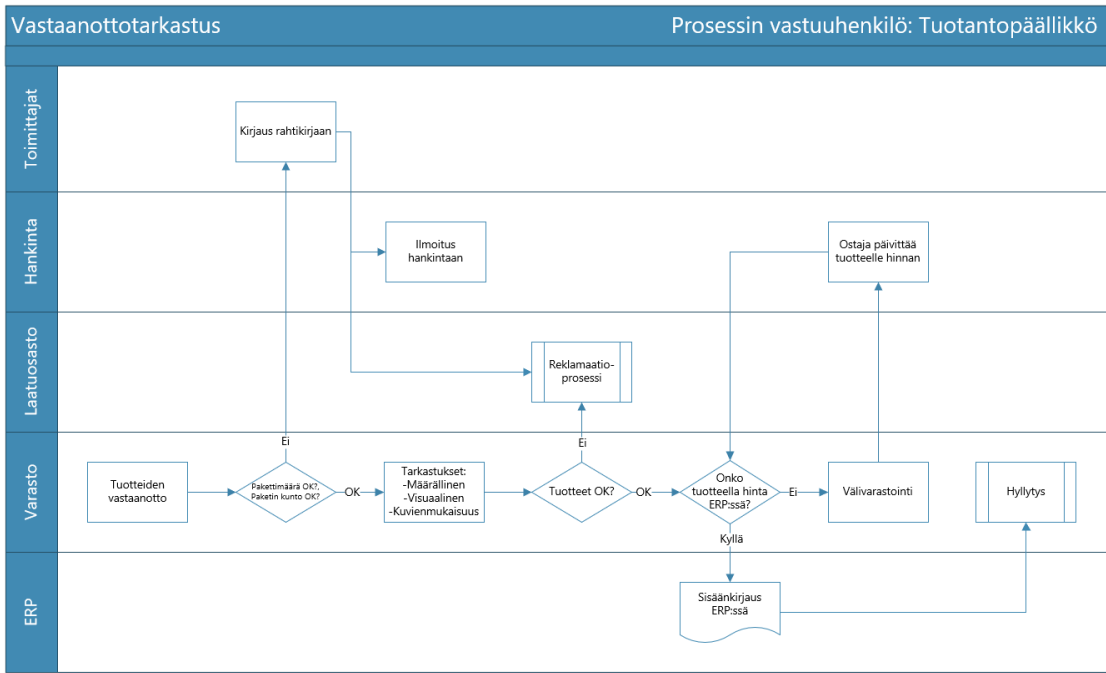
Tavoitetiloja lähdettiin hahmottamaan keskustelemalla prosessien ongelmista ja kehityskohteista varaston työntekijöiden ja tuotantopäällikön kanssa. On tärkeää huomioida varaston työntekijät ja ottaa heidät mukaan projektiin, sillä he tekevät käytännön työn ja tietävät parhaiten työnsä kehitettävät osa-alueet. Jokaiselle varaston toiminnolle määritettiin tavoitetila. Varastoprosessin tavoitetilalle tehtiin prosessikaavio, joka sisälsi aliprosesseina vastaanottotarkastuksen, hyllytyksen, keräilyn ja reklamaation prosessit (kuva 8). Tämän jälkeen jokaiselle aliprosessille tehtiin erillinen tavoitetilan prosessikaavio.



KUVA 8. Varastoprosessin tavoitetila

Vastaanottoprosessin tavoitteeksi asetettiin prosessin määrittäminen, vastaanottoalueen määrittäminen, sopivan ohjeistuksen laatiminen ja tarvittavien tarkastusten toteuttaminen (kuva 9). Vastaanottoalue pysyi entisellä paikallaan, mutta sen läheisyyteen perustettiin hyllypaikkoja reklamoitavalle- sekä hinnoittelemattomalle tavaralle. Vastaanottoprosessi käynnistyy minkä tahansa varastolle saapuvan tavarantoimituksen vastaanotosta. Ensimmäisenä tarkastetaan pakkausten fyysinen kunto ja se, että pakkausten kollimäärä vastaa lähetelissä tai postikortissa ilmoitettua määrää. Mikäli pakkauksissa havaitaan vaurioita, ilmoitetaan asiasta laatuvalvonnalle tai suoraan rahtiyhtiölle. Hyväksytyt pakkaukset avataan ja tarkastetaan, että kappalemäärä vastaa läheteessä ilmoitettua. Lisäksi tarkastetaan mekaanisten osien kunto pintapuolisesti. Viallinen tuote eristetään heti muusta varastosta tai tuotannosta ja edetään reklamaatioprosessiin. Vaatimuksen mukainen tuote etenee sisäänkirjaukseen ERP:ssä, josta se etenee hyllytykseen. Mikäli tuotteelle ei ole määritetty hintaa ERP:ssä, se sijoitetaan välivarastopaikalle odottamaan. Tämän jälkeen

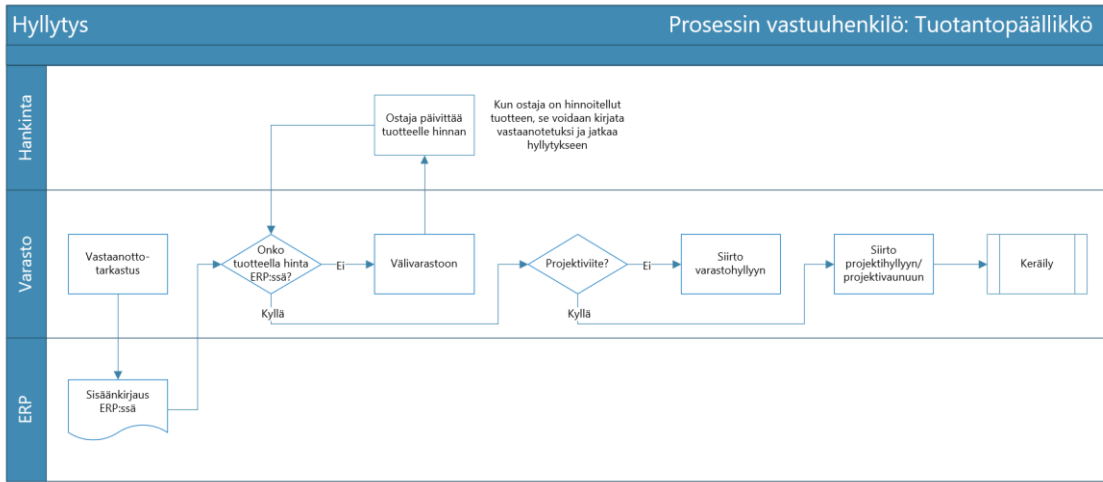
ilmoitetaan ostajalle puutteesta, joka täydentää tuotteelle hinnan, jotta tuote voidaan kirjata varastosaldoon tai siirtää projektille.



KUVA 9. Vastaanotto prosessi tavoitetila

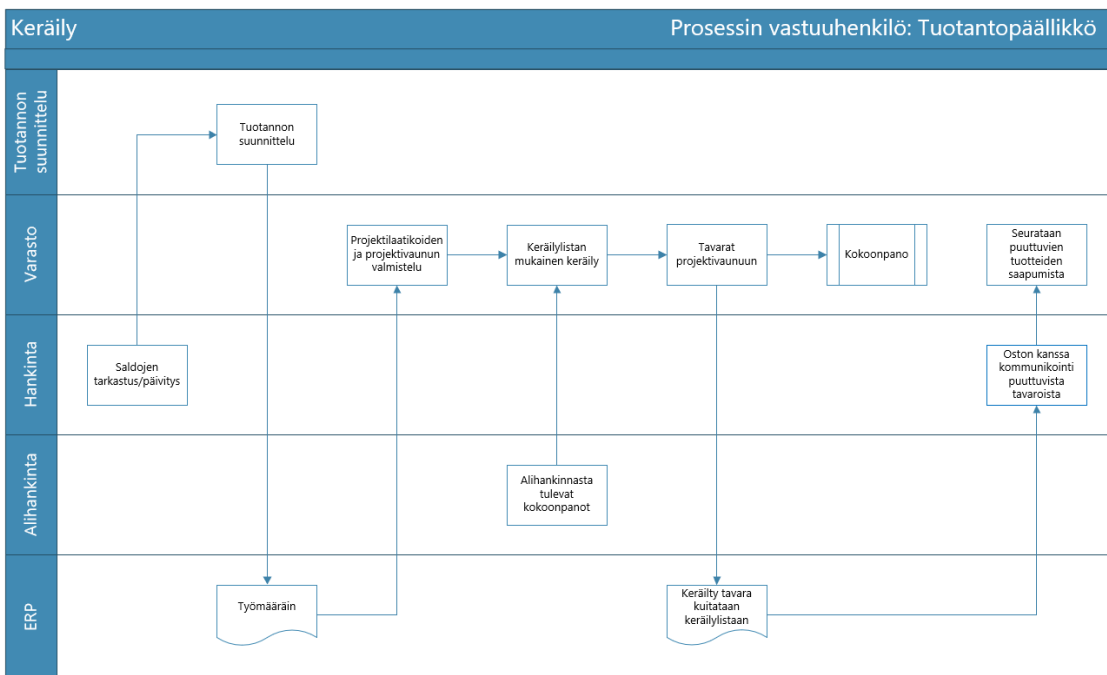
Hyllytysprosessin tavoitteena oli yksinkertainen ja toimiva prosessi (kuva 10). Hyllytysprosessin hinnoittelun toimenpiteet ovat samat kuin vastaanotto prosessissakin. Hinnoittelemattoman tuotteen kuvaus päätettiin sisällyttää molempiin prosessikaavioihin, sillä prosessit tapahtuvat käytännössä samaan aikaan. Sisäänkirjattu ja varastosaldoon lisätty tuote hyllytetään toimintonsa mukaan joko automaatio- tai mekaanisten osien puolelle. Hyllytysprosessissa on myös mahdollista toteuttaa keräily suoraan vastaanottotarkastuksen jälkeen, jos tuote on tulossa projektiviitteellä tietyille tuotannon projektille. Tässä tapauksessa tuote hyllytetään projektihyllyyn tai -vaunuun sille kuuluvaan projektilaatikkoon tai kuljetetaan suoraan tuotantoon.





KUVA 10. Hyllytyksen tavoitetila

Keräilyprosessin tavoitteeksi määritettiin toimiva prosessi, jossa varastosaldoista ollaan paremmin perillä (kuva 11). Tilauksen tai projektin keräily käynnistyy tuotannosuunnittelusta. Tuotannosuunnittelun perustaminen on ollut erillinen projekti tämän opinnäytetyön aikana. Yrityksessä on alettu tämän opinnäytetyön aikana ottamaan ERP-järjestelmää laajempaan käyttöön, sillä jatkossa kaikki tuotannon projektit tulevat kulkemaan sen kautta.



KUVA 11. Keräilyn tavoitetila

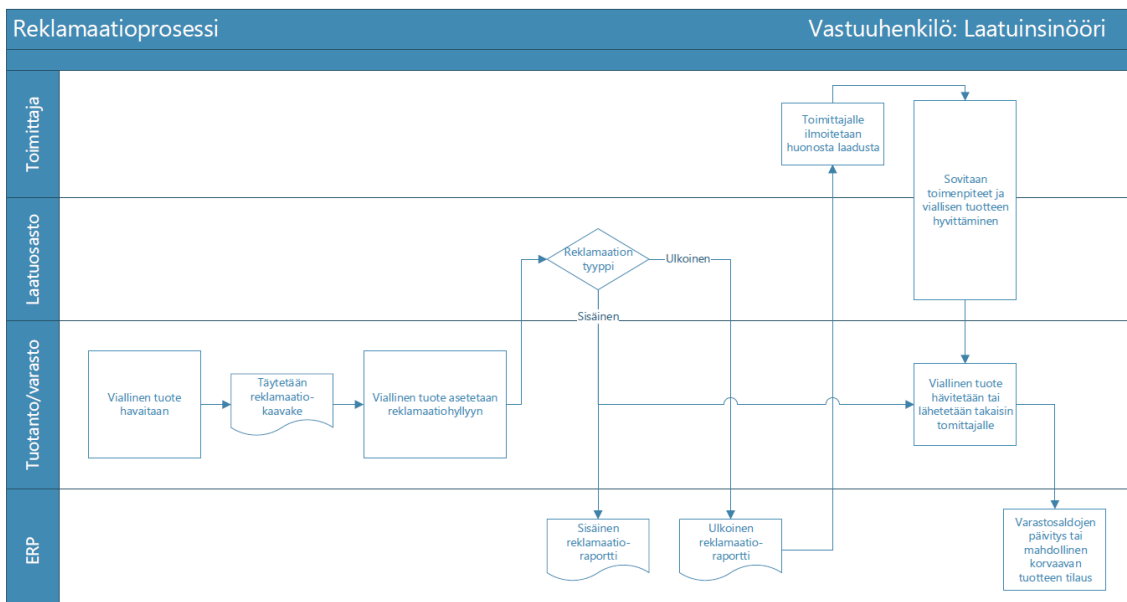
### 3.5 Varastoprosessi laatukäsikirjassa

Yrityksen laatukäsikirjaan varastoprosessi määriteltiin seuraavanlaisesti:

”Varastotoiminnan tarkoitus on vastaanottaa, tarkastaa, varastoida ja keräillä tulevat komponentit ja kokoonpanot oikeaan aikaan tuotannon tarpeisiin. Varastotoimintaan kuuluu myös varaosa- ja laitekokonaisuuksien lähettäminen. Varastoprosessi toimii yhteistyössä suunnittelu-, hankinta-, myynti- ja tuotanto-organisaatioiden kanssa. Varastotoiminnan prosesseista vastaava henkilö on nimetty organisaatiokaaviossa.”

### 3.6 Reklamaatioprosessi

Reklamaatioprosessi täytyi määrittää kokonaisuudessaan yritykseen ja yrityksen ERP-järjestelmään. Reklamaation tekemiselle täytyi myös laatia ohjeistus sekä varata tilaa viallisille tuotteille. ERP-järjestelmässä reklamaatioprosessi toimii siten, että järjestelmä generoi jokaiselle reklamaatiolle yksilökohtaisen reklamaationumeron, minkä avulla reklamaatiota voidaan seurata järjestelmässä. Reklamaation status muuttuu järjestelmässä reklamaation edetessä. Järjestelmästä saadaan lopulta sisäinen ja ulkoinen reklamaatioreportti, joista ulkoinen lähetetään reklamaation vastaanottajalle. Reklamaatioprosessi (kuva 12) määritettiin yhdessä yrityksen laatuinsinöörin kanssa.



KUVA 12. Reklamaatioprosessi toimittajalle

Lattiatasolla reklamaatioprosessi alkaa, kun tuotteessa huomataan vika joko vastaanototarkastuksessa tai myöhemmin tuotannossa. Vian huomattaessa tuote eristetään välittömästi reklamaatiohyllyyn, minkä jälkeen kirjataan reklamaatiokaavakkeelle tiedot tuotteesta ja kuvaus viasta. Raportti ja viallinen tuote pussitetaan yhteen ja sijoitetaan reklamaatiohyllyyn, josta laatuosasto jatkaa reklamaation tekemisen toimittajalle asti. Reklamaatoraportti tehdään myös tilanteessa, jossa on itse aiheutettu tuotteen vikaantuminen. Itse aiheutettu vikaantuminen kirjataan ERP:ssä sisäiseksi reklamaatioksi, jolloin reklamaatoraportti tallennetaan vain omaan tietokantaan.

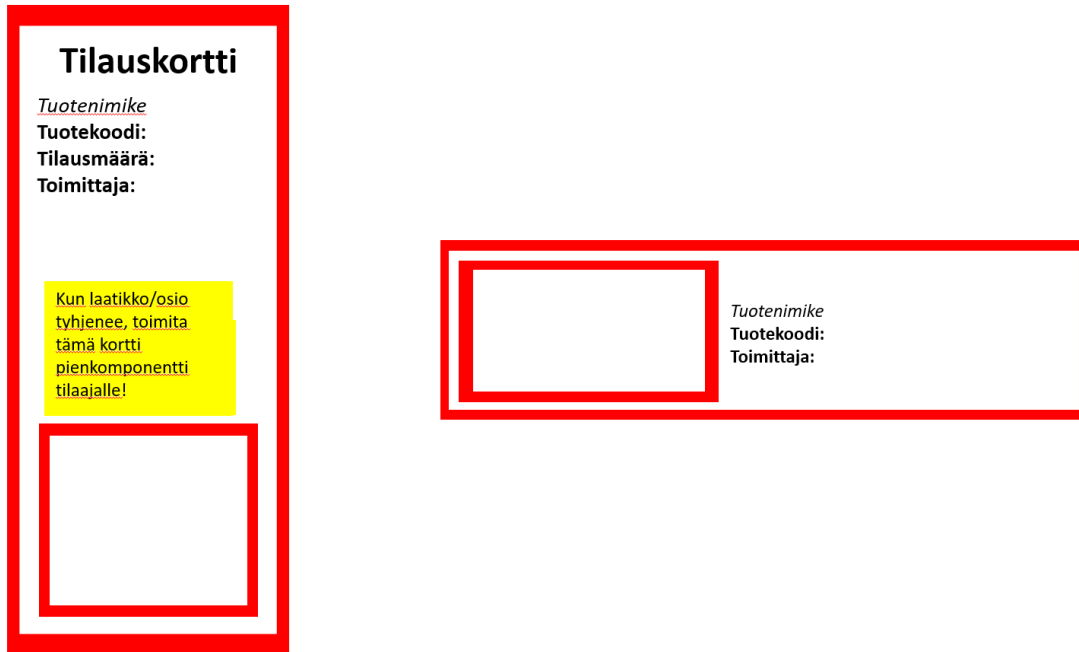
Reklamaatoraporttiin täytetään

- projektinnumero
- osanumero, hylätty määrä, ostotilausnumero
- hylkäyksen syy
- arvio vikaantumisen syystä
- tehdyt korjaavat toimenpiteet
- ehdotus virheen estämisestä jatkossa.

Reklamaatiot koostetaan erilliselle listalle, minkä läpikäynti tullaan ottamaan osaksi laatu- ja hankintaosaston palaverieita tulevaisuudessa, sillä toimittajien arviointi kuuluu näiden organisaatioiden työtehtäviin.

### **3.7 Kanban-ohjatut pienkomponentit**

Yrityksen tuotantoon on aiemmin otettu käyttöön kanban-korteilla ohjattu materiaalivirta joillekin komponenttiryhmillä. Tämän opinnäytetyön aikana kanban-ohjausta jatkettiin suuremmalle määrälle vakiokomponentteja. Kanban-kortit luodaan tuotenimikkeille Powerpointilla käyttäen pohjana yrityksessä vakioitua korttimallia (kuva 13).

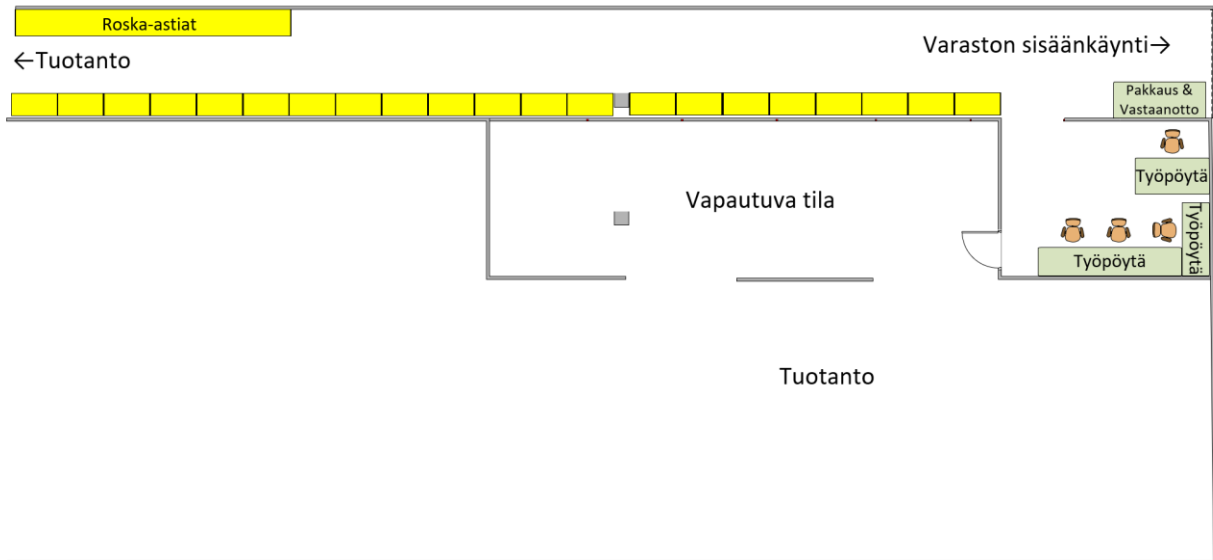


*KUVA 13. Kanban-kortit vakiokomponenttien ohjauksessa vasemmalla tilaukortti ja oikealla ottolaatikkokortti*

Korttiin kirjataan komponentin tuotenimike, tuotekoodi, tilausmäärä, toimittaja sekä kuva komponentista. Komponenttilaatikolle tehdään myös vastaavilla tiedoilla kortti, joka kiinnitetään laatikon etupaneeliin. Varsinainen tilaukortti kiinnitetään komponenttilaatikkoon lisättävään välilevyyn, jolla puolitetaan laatikon sisältö ja luodaan tilauspiste komponentille. Komponenttilaatikon etuosan tyhjentyessä viedään tilaukortilla varustettu välilevy sille määrättyyn tilauslaatikkoon. Tästä jatkaa tilauksista vastaava työntekijä, joka huolehtii täydennyserän tilaamisesta ja komponenttilaatikon täyttämisestä.

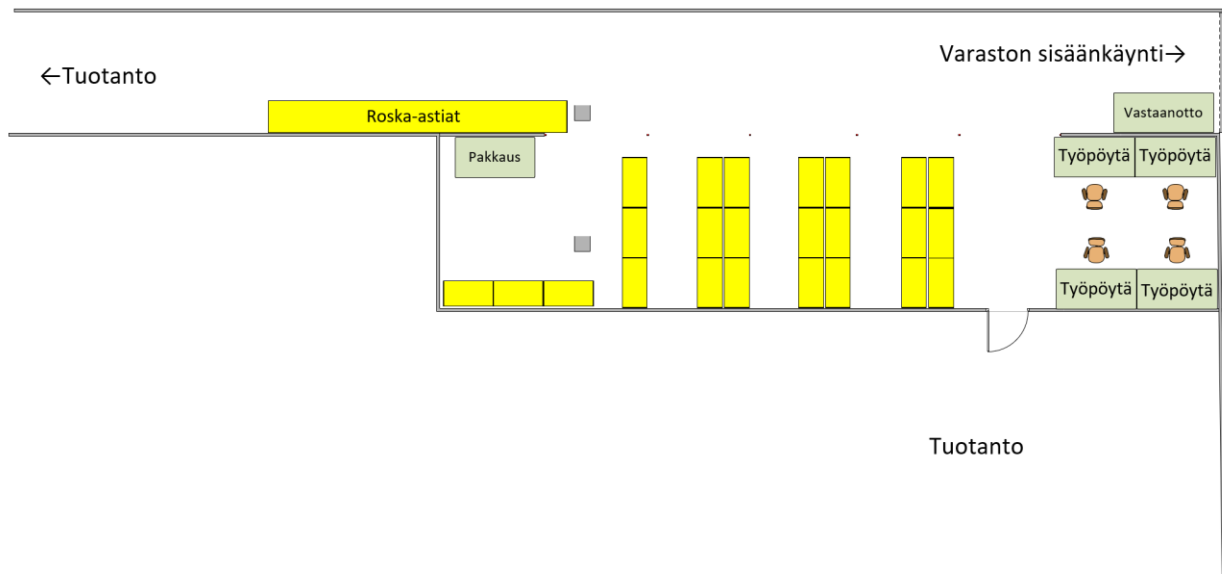
### 3.8 Layout-muutos

Varaston layoutissa on puutteita eikä käytettävissä oleva pinta-ala riitä kasvavan tuotantomäärän tarpeisiin. Varaston tavarahyllyt ovat pitkällä käytävällä seinää vasten, jolloin tavaran hyllyttäminen ja keräily vie paljon aikaa ja askelia. Lisäksi tavarahyllyjen pitäminen käytävällä kaventaa entisestään kapeaa kulkuväylää tuotantoon (kuva 14).



KUVA 14. Varaston lähtötilanteen layout

Varastotilan riittämättömyys otettiin esille johtoryhmän kokouksessa, minkä seurauksena varastolle kartoitettiin laajennus erään asiakasprojektin valmistuttua. Varaston uusi layout suunniteltiin yhdessä tuotantopäällikön kanssa (kuva 15). Uuden layoutin tavoitteina oli saada tavarahyllyt kompaktimpaan asetelmaan ja pois varastokäytävältä. Layout muutoksessa päätettiin kaataa väliseinät nykyisen varaston ja uuden tilan väliltä ja siirtää varaston ovi uuden tilan ja tuotannon välille. Näin varastotila saadaan avarrettua ja edelleen säilytettyä äänieristystä tuotannon meteliin.



KUVA 15. Varaston uusi layout

Layout-muutos toteutettiin alkuvuodesta 2021. Laajennuksen myötä varastoon voitiin sijoittaa myös erillinen pakkaustila sekä selkeämpi hyllytila reklamaatioille ja välivarastolle. Varastotila avartui huomattavasti ja varastokäytävä saatiin tyhjennettyä tavaroista, joten jatkossa kaikki tavara varmasti kulkeutuu varaston kautta (kuva 16).



*KUVA 16. Varastokäytävä layout-muutoksen jälkeen*

### **3.9 Kehitysidea**

Yrityksessä on käynnistymässä projekti uuden ERP-järjestelmän käyttöönottamiseksi. Uuteen ERP-järjestelmään on saatavilla kattavasti lisäosia, jotka mahdollistavat muun muassa mobiililaitteen käyttämisen keräilyvälineenä. ERP-järjestelmän käyttäminen varaston osalta esimerkiksi tabletilla tai puhelimella virtaviivaistaa, helpottaa ja nopeuttaa materiaalikirjauksia varastolta tuotantoon.

### **3.10 Alitehtävä 4: standardin ISO9001:2015 mukaiset varastotoiminnot**

Komponenttien jäljitettävyyttä tulisi parantaa tulevaisuudessa. Sarjanumeroitujen tuotteiden kanssa tämä ei ole ongelma, mutta mekaaniset osat kadottavat usein jäljitettävyytensä hyllyyn sijoittaessa tai projektille siirrettäessä. Lisäksi alihankkijoilta tulisi vaatia jäljitettävyyttä ja tarkastuspöytäkirjoja kaikkien kokoonpanojen osalta.

### **3.11 Alitehtävä 5: varastotoimintojen kehittäminen pitkällä aikavälillä**

Ensimmäinen vaihe oli layout-muutoksen toteuttaminen. Varasto täytyy ottaa mukaan käytössä olevaan 5S-seurantaan. Kanban-ohjaus tulisi toteuttaa kaikille vakiokomponenteille sekä pientarvikkeille ja pyrkiä vakioimaan komponenttien eräkojoja. Alihankintaan ja tavarantoimittajille tulisi määrittää tarkat toimitusajat, jotta varaston arvot eivät nousisi liian korkeiksi ja käyttöomaisuutta olisi enemmän.

## 4 YHTEENVETO

Työn aiheena oli kohdeyrityksen tuotannon varastoprosessien dokumentointi ja implementointi. Aihe sisälsi varastotoimintojen lähtötilan ja tulevaisuustilan määrittämisen, käyttöönoton, työhjeistuksen laatimisen, reklamaatioprosessin määrittämisen yrityksen ERP-järjestelmään ja layout-muutoksen. Työ alkoi perehtymällä tilaajan toimintaan, opiskelemalla teoriaa ja määrittelemällä työssä tutkittavat ongelmat.

Seuraavaksi tehtiin varastoprosessien lähtötilan kartoitus. Lähtötilan kartoitus suoritettiin haastattelemalla varaston työntekijöitä ja tuotantopäällikköä kaikista päivittäisen varastotoiminnan askareista. Näistä toiminnoista piirrettiin prosessikaaviot yrityksen ohjeistuksien mukaan.

Seuraavat vaiheet projektissa olivat tavoitetilojen määrittäminen, reklamaatioprosessin määrittäminen ja kehitystoimenpiteet. Reklamaatioprosessin määrittäminen tehtiin tiiviissä yhteistyössä yrityksen laatuinsinöörin kanssa. Rajoitettu lisenssien määrä ERP-järjestelmään hidasti reklamaatioprosessin työstämistä, joten ERP-toimittajalta tilattiin yksi lisenssi laatuorganisaation ja tämän projektin käyttöön. Työssä tutustuttiin myös hankinnan prosesseihin, jotta voitiin hahmottaa tavaraliikenne toimittajilta asti.

Työssä tunnistettiin keskeisiksi ongelmiksi varastotoiminnan epäsujuvuus tai määrittelemättömyys ja informaation kulkeutuminen yrityksen sisäisten organisaatioiden välillä. Myös projektin ohjaus- ja sidosryhmille korostettiin ongelmaa, josta kaikki olivat yksimielisiä.

Prosesseja alettiin ohjaamaan tavoitetilojen mukaisiksi, ja tämä on vielä osittain käynnissä oleva vaihe. Prosessien tavoitetilat alkavat täyttyä, kun viimeiset ERP-järjestelmän ohi ohjatut projektit saadaan toimitettua asiakkaille. Toteutettu layout-muutos tulee helpottamaan varastossa työskentelyä huomattavasti. Yrityksen hankkima laatusertifikaatti ISO9001:2015 velvoittaa jatkossa yrityksen kaikkien organisaatioiden sitoutumisen jatkuvan parantamisen kulttuuriin.



## LÄHTEET

1. Lean ja johtaminen. Six Sigma. Quality Knowhow Karjalainen Oy. Saatavissa: <http://www.sixsigma.fi/fi/lean/yleinen/lean-ja-johtaminen/>. Hakupäivä 14.1.2020.
2. Jokinen, Tauno 2020. Lean. Teoksessa Oamk\_kone with passion vuodesta 1894. Lean with passion. Erikoisnumero vol. 2 nro 2. POTKUA - pelistä porukalla tekemiseen. Oulun ammattikorkeakoulu sähkö-, automaatio- ja konetekniikka osasto. S. 6 - 7. Saatavissa: [https://issuu.com/oamk\\_kone/docs/lean-erikoisnumero](https://issuu.com/oamk_kone/docs/lean-erikoisnumero). Hakupäivä 11.12.2020.
3. Do, Doanh 2017. What is Muda, Mura and Muri? The Lean Way. Saatavissa: <https://theleanway.net/muda-mura-muri>. Hakupäivä 15.1.2020.
4. Rahko, Matti – Jokinen, Tauno 2020. Lean. Teoksessa Oamk\_kone with passion vuodesta 1894. Lean with passion. Erikoisnumero vol. 2 nro 2. POTKUA - pelistä porukalla tekemiseen. Oulun ammattikorkeakoulu sähkö-, automaatio- ja konetekniikka osasto. S. 32 - 33. Saatavissa: [https://issuu.com/oamk\\_kone/docs/lean-erikoisnumero](https://issuu.com/oamk_kone/docs/lean-erikoisnumero). Hakupäivä 11.12.2020.
5. SFS-EN ISO 9001. 2015. Laadunhallintajärjestelmät. Vaatimukset. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS.
6. Varastoprosessi ja varastotoiminnot. Logistiikan Maailma. Reijo Rautauoman säätiö. Saatavissa: <http://www.logistiikanmaailma.fi/huolinta-terminaalit/varastointi/varastotoiminnot/>. Hakupäivä 22.1.2020.
7. Silen, Marko 2018. Reklamaatioajasta – älä jätä valitustasi viime tintaan! Helsingin seudun kauppakamari. Saatavissa: <https://helsinki.chamber.fi/ostajan-on-tehtava-reklamaatio-mahdollisimman-pikaisesti/>. Hakupäivä 10.2.2020.
8. Toiminnanohjausjärjestelmä. Logistiikan Maailma. Reijo Rautauoman säätiö. Saatavissa: <http://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikka/ohjausjarjestelmat/toiminnanohjausjarjestelma/>. Hakupäivä 10.6.2020.

9. Flow Charts. 1966. European Computer Manufacturers Association. Saatavissa: <http://www.ecma-international.org/publications/files/ECMA-ST-WITHDRAWN/ECMA-4,%202nd%20Edition,%20September%201966.pdf>. Hakupäivä 10.6.2020.