



samk



Satakunnan ammattikorkeakoulu
Satakunta University of Applied Sciences

LARS TUUNA

Tehdaspalvelun varastohallinnan kehittäminen

SÄHKÖ- JA AUTOMAATIOTEKNIIKAN
KOULUTUSOHJELMA
2023

Tekijä(t) Tuuna, Lars	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Päivämäärä Kuukausi Vuosi 05/2023
	Sivumäärä 51	Julkaisun kieli Suomi
Julkaisun nimi Tehdaspalvelun varastohallinnan kehittäminen		
Tutkinto-ohjelma Sähkö- ja automaatiotekniikan koulutusohjelma		
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää varaosavaraoston toimintaa, jotta pystytään toimimaan pienemmällä vasteajalla tuotannon vaatimuksiin. Tavoitteena oli tehostaa varaston toimivuutta sekä sen taloudellisuutta.</p> <p>Tehdaspalvelun varastohallinnan kehittäminen aloitettiin kartoittamalla kohteen nykytilanne, sen haasteet ja tarpeet. Tutkimuksessa haastateltiin niin varastossa työskenteleviä ja sitä käyttäviä henkilökunnan jäseniä kuin myös muuta yrityksen henkilökuntaa. Kohteena olevan varaston merkittävin kehitystä vaativat kohteet olivat kriittisten varaosien varastointi ja varastopaikan merkitseminen. Varastopaikan merkitsemisen ohella myös tuotteiden kappalemäärän, saldon, ilmoittaminen vaati kehittämistä.</p> <p>Varastohallinnan kehittämistyön merkittävimpänä antina oli pienentää tehdaspalvelun vasteaika. Tämän merkitys korostuu varsinkin silloin, kun edullinen varaosa löytyy valmiiksi jo hyllystä.</p>		
Avainsanat kunnossapito, varastohallinta, varaosat		

Author(s) Tuuna, Lars	Bachelor's thesis	04/2023
	Number of pages 51	Language of publication: Finnish
Title of publication Development of factory service's warehouse management		
Degree programme Electrical and Automation Engineering		
Abstract <p>The goal of the thesis was to develop spare part supply's functioning which can be reply to production needs with reduced respond time. The purpose of the thesis was to make the operation of the warehouse more efficient and therefore economical.</p> <p>The development of warehouse management for the maintenance service was started by getting to know the current situation of the target area, its challenges and development needs. In the study, staff using the warehouse were interviewed. In addition, other company personnel were also interviewed. Target area's most important issues requiring development were critical spare parts warehousing, tagging and balance notifications.</p> <p>The most important contribution at development of warehouse management was to reduce response time of maintenance service especially when relatively affordable part can be found at warehouse's shelf.</p>		
Keywords maintenance, storage management, spare parts		

ALKUSANAT

Osoitan kiitokseni ohjaajalleni Kari Laineelle, jonka energinen sekä inspiroiva tapa tukea antoi minulle voimia saattaa opinnäytetyön kirjallinen osuus aikataulussa loppuun. Opinnäytetyö on tehty anonyymisti työn tilanneen yrityksen toiveesta, joten yritystä ei mainita nimeltä missään vaiheessa. Henkilöstöhaastattelut on tehty myös anonyymisti.

Kokonaisuudessaan työ oli mukava tehdä, koska varastohallinnan kehitystyössä mukana ollut henkilöstö oli avuliasta sekä kannustavia. Koin onnistumisia ja oivalluksia työtä tehdessäni.

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	7
1.1 Työn tavoitteet	7
1.2 Työn rajausta.....	7
1.3 Työn rakenne.....	8
1.4 Työmenetelmät.....	8
1.5 Huomioitavia asioita teoriaosuudessa ja työosuudessa.....	9
2 TYÖN TILANNUT YRITYS	9
3 KUNNOSSAPITO	10
3.1 Kunnossapito.....	10
3.2 Tehdaspalvelu	11
3.3 Kunnossapidon sisäinen logistiikka ja materiaalinohjaus.....	12
3.4 Varaston ohjausmenetelmät	14
4 HENKILÖSTÖN HAASTattelut JA NIIDEN ANALYSOINTI.....	17
4.1 Henkilöstöhaastatteluiden tausta.....	17
4.2 Kunnossapidon haastattelu.....	18
4.3 Asentajien haastattelu	19
4.4 Toimihenkilöiden haastattelut.....	21
4.5 Kaikkien haastatteluiden lyhyt yhteenveto ja analyysi	22
5 VARASTOHALLINNAN KEHITTÄMISEN TOTEUTUS.....	23
5.1 Kehitystyön aloittaminen suunnittelutyöllä	23
5.2 Varaston ominaisuuksien kartoittaminen.....	24
5.3 Varaston järjestely ja osien paikkamäärittely	26
5.4 Varaston toiminnallisuuden parantaminen apuvälineitä hankkimalla	30
5.5 Varastohylly B:n kehittäminen	34
5.6 Lokerikko H:n uudelleen järjestely	35
5.7 Uusien nimikekoodien määrittely	37
5.8 Ohjeiden laadinta	39
5.9 Varastoa käyttävän henkilöstön koulutus	39
5.9.1 Kunnossapidon henkilöstön koulutus.....	39
5.9.2 Muottiasentajien koulutus.....	41
6 PALAUTE VARASTOHALLINNAN KEHITYSTYÖSTÄ	42
6.1 Palautekysely	42
7 YHTEENVETO	43
7.1 Eettisten pelisääntöjen noudattaminen opinnäytetyötä tehdessä	45

LÄHTEET

LIIETTEET

1 JOHDANTO

1.1 Työn tavoitteet

Yrityksen tavoitteena on kehittää tuotannon toimintatehokkuutta modernisoimalla kiinteistöä, tuotantolaitteistoa sekä tuotannon apuvälineitä. Yritys on tehnyt ja tekee edelleen suuria investointeja hankkimalla uusia ruiskuvalukoneita, uusia tuotantoa tukevia apulaitteita, sekä työstövälineitä. Toimintatehokkuuden parantamisen onnistumiseksi myös kunnossapidon on kyettävä vastaamaan kasvavaan tarpeeseen toimia pienemmällä vasteajalla. Kunnossapito kykenee suoriutumaan odotusten mukaisesti, kun sen varastohallintaa kehittää paremmin tuotantoa palvelevaksi.

Varastohallinnan kehittämisen tavoitteena on, että varastosta tulee järjestelmällisempi, selkeämpi, sekä helppokäyttöisempi. Tavoitteena on järjestellä sekä siistiä varaosavarastoa johdonmukaisemmaksi, jotta sitä käyttävä henkilöstö pystyy suoriutumaan nopeammin sekä tehokkaammin silloin, kun tuotannolta tulee kiireellinen työtehtävä kunnossapidolle.

1.2 Työn rajaus

Työ rajautuu siten, että kunnossapidon yläkerrassa oleva varastotila kokonaisuudessaan kuuluu kehitystyön piiriin. Edellä mainitun lisäksi kehitystyön piiriin kuuluu kunnossapidon alakerrassa, verstastiloissa oleva yksi keskisuuri avonainen varastohylly. Verstastilojen avohylly kuuluu kehittämisen piiriin, koska kunnossapidolla ei ole aikaisemmin ollut määrättyä jättöpaikkaa saapuville osto-osille sekä suoraan käyttöön meneville, saldon ulkopuolisille varaosille.

Kunnossapidolla on varastointitiloja edellä mainittujen lisäksi muualla tehdastiloissa, sekä naapuritontilla varastohallissa. Nämä eivät kuulu kehittämisen piiriin, koska niissä säilytetään ainoastaan käytettyjä piste- ja purkuosia ja siten niiden järjestelyä ei

koeta ensisijaiseksi. Tuotannon, työkaluhuollon (ruiskuvalumuottihuolto, myöhemmin muottihuolto) ja logistiikan varastointitilat eivät myöskään kuulu kehitystyön piiriin.

1.3 Työn rakenne

Aluksi käydään läpi työn tilanteen yrityksen taustat, jonka jälkeen keskitytään kunnossapitoon teorian tasolla. Teoriaosuuden jälkeen siirrytään käytännön toteutukseen varastohallinnan kehittämiseen. Kehitystyö aloitetaan tarpeeksi laajalla ongelma- ja kehityskohteiden kartoituksella aistinvaraisesti sekä henkilöhaastatteluiden avulla.

Suunnittelutyöhön ryhdytään haastatteluiden päätteeksi. Suunnittelutyö aloitetaan varaston ominaisuuksien ylös kirjaamisella. Tätä työtä seuraa tuotenimikkeiden sekä saldojen määrittelyt varaston siistimis- ja järjestelytyön ohella. Näistä seuraa käytännön työn viimeinen vaihe, eli varaston uuden järjestyksen ja järjestelmän ottaminen käyttöön sekä varastoa käyttävän henkilöstön kouluttaminen.

Käytännön työn päätteeksi käyn läpi kehitystyön tulokset haastattelemalla henkilöstöä noin kolme kuukautta järjestelmän käyttöönoton jälkeen. Haastatteluiden suorittamisen jälkeen teen yhteenvedon siitä, kuinka varastohallinnan kehittäminen vaikutti kunnossapidon sekä tuotannon toimintaan.

1.4 Työmenetelmät

Pääpaino työn toteutuksesta tapahtuu työskentelemällä kunnossapidon yläkerran varastotiloissa inventoiden, sekä järjestellen että siivoten. Työssä käytän resurssia myös henkilöstön haastatteluihin, varastokartan suunnitteluun, tuotenimikkeiden määrittelyyn sekä varastosaldojen laatimiseen. Tärkeimmät ohjelmistot minulla tulevat olemaan ANEO Zero CMMS kunnossapito-ohjelmisto sekä MS Excel, MS Word sekä MS Powerpoint. Hankin tarvittavan työtä tukevan lähdemateriaalin internetistä sekä kirjallisuudesta. Varastohallinnan kehityksen aikana pyydän konsultaatiota sekä suunnitteluideoita muulta kunnossapidon henkilöstöltä, jotta varastosta saadaan heitä tarpeeksi hyvin palveleva kokonaisuus.

1.5 Huomioitavia asioita teoriaosuudessa ja työosuudessa

Yrityksen sisällä kunnossapidosta huolehtiva organisaatio on nimetty tehdaspalveluksi, mutta käsittelen tehdaspalvelua teoriaosuudessa sekä työosuudessa nimellä ”kunnossapito”, koska jälkimmäinen termi on yleisemmin käytetty, helpottaen tekstin ymmärrettävyyttä sekä luettavuutta.

Termi ”tehdaspalvelu” on suomalaisessa tehdaskunnossapidossa käytetty, vanhahtava termi ja siten jääne ajoilta, jolloin kunnossapidon vastuulla saattoi olla kaikki kiinteistöön liittyvät huoltotyöt ja vartiointi. (Virta, 2022.)

2 TYÖN TILANNUT YRITYS

Työn tilannut yritys toimii Etelä-Suomen alueella muovituoteteollisuuden parissa. Yrityksellä on pitkä historia alalta, joka on tuonut sille myös kilpailuetuja. Parantaakseen tuotantonsa tehokkuutta yritys on halunnut kehittää tuotantoprosessejaan. Tuotantomenetelmien ja -laitteistojen tehokkuutta parantaakseen yrityksen oli otettava huomioon ja tarkasteluun myös kunnossapidon toimintatehokkuus ja vasteaika. Yritys oli havainnut, että kunnossapidon varastohallinta oli heikolla tasolla.

Tämän takia yritys koki, että asialle pitäisi tehdä jotain. Aihe nousi esille, kun minulle kartoitettiin työtehtävää kesälle 2022. Yrityksen edustaja antoi työstä minulle toimeksiantona kohteen tiedot ja sen, mitä työllä haluttiin saavuttaa. Yrityksen tavoitteina oli kehittää varastohallinnan toimintaprosessi nykyaikaisemmaksi, koska se oli muun yrityksen kehityksestä jäänyt pahasti takamatkalle. Tehtävänäni oli modernisoida varaston toimintaperiaatetta sekä tehdä siitä järjestelmällisempi. Jotta ymmärretään, kuinka varastohallintaa on kehitettävä, on syvennyttävä aiheeseen teorian tasolla.

3 KUNNOSSAPITO

3.1 Kunnossapito

Jotta ymmärrettäisiin varastohallinnan merkitys kunnossapidolle, on siirryttävä tarkastelemaan kunnossapitoa laajemmin. Kunnossapidon merkitys yritykselle on erityisen tärkeä, koska ilman sitä tuotantokapasiteetti heikkenee ajan mittaan laitteiston vioittumisien ja elinjakson lyhenemisen takia.

Kuten Komonen ym. (2019, s. 27) mainitsevat, että kunnossapitoa on mielletty ja mielletään edelleen kulueräksi yritykselle, joka olisi kuin tietynlainen vakuutusmaksu siitä, että koneet pyörivät ongelmitta jatkossakin.

Kunnossapito on kuitenkin eräänlainen palvelukokonaisuus, jonka tehtävänä on olla tuottavana osana yrityksen organisaatiossa. Kunnossapidon työtehtävät työllistävät erilaisia alansa ammattilaisia, esimerkiksi sähköasentajia, automaatioasentajia, koneistajia, tekniikan alan insinöörejä ym. Kunnossapitoon ja yleiseen materiaalihallintaan kuuluu tehdaspalvelu, johon sisältyy monta eri kategoriaa, joka nimensä mukaisesti palvelee tehdasta eli yritystä. Tehdaspalvelusta kerrotaan lisää luvussa 3.2.

Järviön ja Lehtiön (2012) mukaan tuotantolaitteiston hoitamiseen vaikuttavat useat tekijät, jotka voidaan ryhmitellä seuraaviin pääryhmiin:

- Ehkäisevä kunnossapito, johon luetellaan kunnonvalvonta, kuntoon perustuva kunnossapito, ennustava kunnossapito sekä jaksotettu kunnostaminen. Ehkäisevällä kunnossapidolla pyritään estämään sekä hallitsemaan koneen komponentin vikaantuminen vaihtamalla kyseinen komponentti joko tarpeen tullen tai jaksotettuna.
- Huoltaminen, jonka keinoin koneen toimintakykyä pidetään mahdollisimman hyvänä. Huolto on pääsääntöisesti aikataulutettua tuotannon kuormituksen perusteella.
- Korjaavalla kunnossapidolla korjataan koneeseen ilmenneet viat, jotka ovat sen myötä keskeyttäneet tuotannon.

- Parantava kunnossapito, jolla kehitetään tuotantolaitteistoa vähemmän vika-herkäksi, esimerkiksi vaihtamalla rajakytkin, joka kestää paremmin lämpötilavaihteluita.
- Vikojen ja vikaantumisen selvittämisellä pyritään paikantamaan juurisyy sille, miksi esimerkiksi poistoilmapuhallin pitää rapisevaa ääntä (s. 49—52).

Näillä eri kunnossapitomuotojen avulla yritys pystyy varmistamaan, että tuotanto-omaisuudesta saadaan mahdollisimman suuri taloudellinen hyöty mahdollisimman pitkällä elinjaksolla. Kuitenkin kunnossapito tekee muitakin asioita, kuin suoraan tuotantolaitteistoon liittyviä töitä. Kunnossapidon vastuulla on edellä mainittujen lisäksi myös seuraavia vastuualueita oman kokemuksen perusteella:

- Huolto-ohjelman laatiminen, joka voidaan tehdä yhteistyössä tuotantosuunnittelun kanssa, mikäli tuotantolaitteiston huolto vaatii aikataulutusta niiden korkean käyttöasteen takia.
- Varaosatilauksen ja tarvittavien työkalujen tilaus, jolloin yrityksen on helpompi pitää kirjaa siitä, mitkä kulut tulevat kunnossapidon kautta.
- Mahdollisten kertaluontoisten tilaustöiden suorittaminen, esimerkiksi tuotanto tarvitsee apulaitteen, jonka kunnossapidon henkilöstö pystyy rakentamaan.
- Varaosa-, työkalu- ja rakennusmateriaalin varastointi, jos yrityksen logistiikkaosasto ei vastaa kunnossapidon materiaalin varastoinnista.
- Kunnossapidon henkilöstön koulutus, kun yritykselle investoidaan esimerkiksi uusia koneita, on tarpeellista kouluttaa kunnossapidon henkilöstöä käyttämään sekä huoltamaan tuotantolaitetta.

3.2 Tehdaspalvelu

Tehdaspalvelu on yrityksen organisaatiossa oleva kokonaisuus, joka hoitaa varsinaisen tuotanto-omaisuuden kunnossapidon lisäksi myös sen, että yrityksen kiinteistö pysyy kunnossa ja turvattuna. Kiinteistöhuollon piiriin kuuluu lumitöiden hoitamisen lisäksi muut piha- ja puutarhatyöt, jätehuolto, vartiointi ym. (Järviö & Lehtiö, 2012, s. 19.)

Tehdaspalvelu voi ulkoistaa osan edellä mainituista töistä yrityksen ulkopuolisille tahoille, jotka ovat perusteltuja pitkälti taloudellisista ja käytännöllisistä syistä. Hyvinä esimerkkeinä vartioinnin jättäminen vartiointiliikkeelle, lumityöt ja talvikunnossapidon ja kiinteistön pihahuollon koneurakointiyritykselle ja jätehuollon sopiminen paikallisen jätehuoltoyrityksen kanssa. Tehdaspalvelu saattoi hoitaa nyt ulkoistetut asiat täysin itse vielä silloin, kun tuotantolaitteiston huolto ja kunnossapito ei ollut kehittynyt nykyajan tasolle.

3.3 Kunnossapidon sisäinen logistiikka ja materiaalinohjaus

Jos kunnossapidolla sisäinen logistiikka ei toimi ja materiaalihallinta epäonnistuu, se johtaa tilanteeseen, jossa varaston eniten käytetyt tuotteet ovat loppu usein. Varastoituna on toisaalta sellaisia tuotteita, joita on kallista varastoida, eikä menekkiä ole. Edellä mainittujen ongelmien lisäksi voidaan laskea vielä ne tuotteet, joita varastoidaan, vaikka ne ovat rikki tai käyttökohdetta ei ole enää.

Logistiikan maailmaa (2023) mukailten materiaalinohjauksen tapa valitaan sen mukaan, kuinka johdettua tai itsenäistä materiaalin kysyntä on. Itsenäinen kysyntä perustuu siihen, että tuotteen x kysyntä ei riipu minkään muun tuotteen kysynnästä. Esimerkkinä kunnossapidon varaosavaraoston tuotteet ovat itsenäisen kysynnän mukaisia. Johdettu kysyntä taas on sellaista, jossa tuotteen y kysyntä on riippuvainen tuotteen z kysynnästä (kohta ”Materiaalinohjaus nimiketasolla”). Esimerkkinä voidaan käyttää pisteosaa, jonka kysyntä perustuu siihen liitettävään osaan.

Materiaalinhallinnan epäonnistuessa varastopaikat ja -saldot ovat epämääräiset, ja esimerkiksi uusien tuotteiden vastaanottamiselle ei ole määriteltynä paikkaa lainkaan. Kun materiaalihallinta on kaottista, varaston rahallinen arvo ei ole tiedossa, materiaalivirran kulusta ei ole tietoa, eivätkä sen käyttäjät ole perillä, missä heidän tarvitsemansa tavara on, jos sitä on ollut olemassakaan.

Materiaalinhallinnan merkitys kunnossapidolle on sen toimintatehokkuuden ja taloudellisuuden kannalta on erittäin tärkeä, koska sillä on suorat ja/tai välilliset vaikutukset yrityksen toimintaan.

Järviön ja Lehtiön (2012) mukaan kunnossapidon palvelukokonaisuuteen kuuluu varaosalogistiikan ja siihen liittyvän työn osaaminen ja tekeminen. Varaosat etenevät logistiikkaprosessissa ihmisen toimesta varastotiloista laitteeseen asennustyön kautta (s. 193).

Kuten opetushallituksen edu-sivuilla (2023) mainitaan, kunnossapidolla on tuotantoa huomattavasti isommat varastointitarpeet. Varastointitarpeet ovat siten vaativampia ja monimutkaisempia, koska varastolla on yleisesti ottaen käytössä iso tuotenimikkeistö, joista suurin osa on useinmiten yksittäisiä tuotteita. Näistä yksittäisistä tuotteista käyttötarve voi olla hyvinkin pieni johtuen tuotteen erikoisuudesta sekä suppeista käyttökohteista.

On otettava myös huomioon, että varastossa saattaa olla hyvinkin vaativia osakokonaisuuksia, jotka vaativat erikoisolosuhteita. Esimerkkinä mainittakoon kemikaalit ja maalit lämpötilasta ja tuuletuksesta johtuen. Varastoinnissa on huomioitava osien moitteeton toimintakyky pitkänkin varastointikauden jälkeen, esimerkkinä hydrauliventtiili ei saa ruostua jumiin säilytyksen aikana.

Näiden lisäksi on muistettava, että kunnossapidon tietojärjestelmä kattaa myös varaston ja siihen liittyvän kirjanpidon. Kunnossapidon käytössä olevan tietojärjestelmän luotettavuus on sen toimintavarmuuden perusedellytys. Tämä tarkoittaa sitä, että on pystyttävä luottamaan tietojärjestelmästä saatuun tietoon, että haluttua tuotetta löytyy varastosta. Varaston toimivuuden takaamiseksi tuotteiden löytäminen sekä niiden tunnistaminen on tehtävä mahdollisimman yksinkertaiseksi (kohta 2.5).

Kunnossapidon materiaalogistiikka sekä varastointi poikkeaa tuotannon vastaavasta siten, että kunnossapidolla varastoitavien tuotteiden kirjon ollessa huomattavasti laajempi, on tuotteen läpimenoaika eli varastointiaika huomattavasti pidempi. Kunnossapito hankkii tuotantoa pienempiä eriä yksittäistä tuotetyyppejä, kuin mitä tuotanto. Esimerkkinä kunnossapito tilaa vuoden aikana 50 kg punaista tappirasvaa, kun taas tuotanto tilaa keltaista ABS-muoviraetta 25.000 kg.

Mustonen ja Pouri olivat luonnehtineet (1994, s. 92—94), että varastopalvelun laadussa kulminoituisi seuraavanlaiset tekijät suorituskykyä mitatessa:

- Luovuus
- Joustavuus
- Nopeus
- Täsmällisyys
- Luotettavuus

Luovuus ja uudistumiskyky ovat ratkaisevassa asemassa, kun ollaan tavoittelemassa dynaamisuutta sekä nopeampaa materiaalivirtaa.

Jotta varastoinnin palvelukokonaisuus pysyy muun tehtaan kehityksen mukana, sen toimintaprosessiin; nopeuteen, luotettavuuteen sekä täsmällisyyteen pitää käyttää resursseja. Tällöin on otettava kriittinen suhtautuminen varastoon kokonaisuutena ja mietittävä, löytyykö varastosta jotain, jonka toimintaa pystyttäisiin parantamaan entisestään. Kun varastoinnin toimintaprosessia tarkastelee syvällisemmin sitä käyttävän henkilöstön kanssa avoimesti, on mahdollisuus tavoittaa uusia ratkaisuja ja innovaatioita. Avoimella ja luovalla yhteistyöllä pystytään kehittämään toimintapolitiikkaa henkilöstön keskuudessa sekä itse varastossa.

Nämä tekijät ovat tärkeä huomioida vielä tänäkin päivänä varastohallinnan organisoinnissa ja suunnittelussa. Pourin huomion (1993, s. 133) mukaan logistiikan tulokset syntyvät tietojärjestelmien tehokkaassa käytössä, sekä oman luovuuden soveltamisella. Kun varaston toimintatehokkuus paranee, se vaikuttaa välillisesti muuhun yrityksen toimintaan. Varaston toimintatehokkuutta, joustavuutta, luotettavuutta pystytään kehittämään siten, että kartoitetaan varaston toimintakyvyn ja -tehokkuuden nykytila aistinvaraisella tutkimuksella sekä haastatteleamalla varastoa käyttävää henkilöstöä, jotta kehitystyö onnistutaan kohdistamaan tärkeimpiin osa-alueisiin.

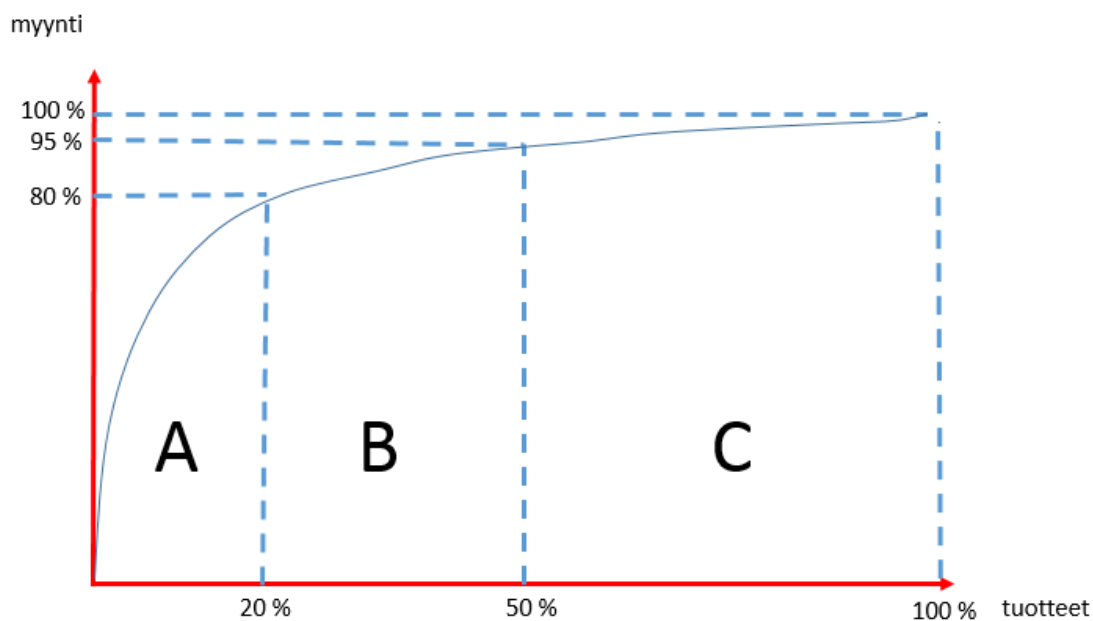
3.4 Varaston ohjausmenetelmät

Varaston ohjausmenetelmiä on monenlaisia, joilla hallitaan varastoon sitoutunutta taloudellista pääomaa sekä materiaalivirtoja. Ohjausmenetelmät ovat seuraavanlaiset:

- FIFO-periaate (first in, first out), joka on käytännössä ainoa vaihtoehto pilaantuvan tavaran varastointiin, koska on tärkeää saada vanhin varastoon tuotu tavara ensimmäisenä pois. Tätä menetelmää hyödynnetään esimerkiksi ruoka-kaupoissa.
- LIFO-periaate (last in, first out), jossa viimeisin tavara lähtee ensimmäisenä ulos, tämä toimii parhaiten tuotteille, joiden kierto on nopeaa tai varastointiaika on lyhyt. Tämä menetelmä on yleisessä käytössä esimerkiksi terminaaleissa ja noutovarastoissa.
- ABC-analyysi, jonka avulla pystytään luomaan mittari sille, kuinka paljon pääomaa on sidottuna varastoon. ABC-analyysissä luokitellaan tuotenimikkeet karkeasti siten, että mikä on tuotteen menekki. Esimerkkinä isoimman menekin tuotteet kuuluvat luokkaan A, koska ne ovat yritykselle tärkeimmät tuotteet. Kunnossapidon näkökulmasta tähän kategoriaan kuuluvat kriittisimmät varaosat, esimerkiksi sulakkeet, suutinvastukset, pneumaattikalitimet ja pneumaattikaletkut. A-ryhmän tuotteet muodostavat valtaosan materiaalivirrasta.
- Kaksivaiheinen ABC-analyysi ja XYZ-analyysi, joka on huomattavasti tarkempi kuin karkea, yksivaiheinen ABC-analyysi. Kaksivaiheisessa ABC-analyysissä tarkennetaan ryhmittelyä alaryhmillä (esimerkiksi Aa, Ab, Ba, Bb tai A1, A2, B1, B2). Tällöin pystytään luokittelemaan tarkemmin yksittäisen tuotteen luokitus varastossa (Logistiikan maailma 2023, kohta ”Varastonohjaus”).



Kuva 1. FIFO-periaatteen konkretisointi kuvan osoittamalla tavalla, eli jonon ensimmäinen tuote on ensimmäinen sisällä sekä ulkona (Investopedia, NoNo Flores, 2023).



Kuva 2. Tuotenimikkeiden jakautuminen eri luokkiin, esimerkki (Varastonohjaus, 2023.)

4 HENKILÖSTÖN HAASTATTELUT JA NIIDEN ANALYSOINTI

4.1 Henkilöstöhaastatteluiden tausta

Henkilöhaastatteluiden merkitys työn onnistumiseen pidetään avainasemassa, koska ilman rakentavaa palautetta työn suoritus vaikeutuu, sekä projektiin käytetty resurssi menee hukkaan. Oikeilla kysymyksillä, asianmukaisella palautteella ja toteutuskelpoisilla kehitysehdotuksilla varastosta onnistutaan tekemään toiveiden mukainen.

Henkilöstön haastatteluun osallistui tehtaalta kunnossapito lähes kokonaisuudessaan, sekä ruiskuvalumuottien asentajia, koska kyseiset työntekijät ovat varaston ensisijaiset käyttäjät. Kunnossapidon ja asentajien lisäksi haastattelin tuotannon puolelta muottihuollosta ja raaka-ainevarastosta henkilöstöä, sekä yksi varasto-operaattori tuomaan omia näkökulmia sekä mielipiteitä siitä, kuinka heillä varastointi toimii. Haastatteluun sisällytin edellä mainittujen lisäksi projektin kannalta kolme tärkeintä toimihenkilöä, koska projekti kosketti heitä välillisesti.

Suoritin haastattelut viitenä eri kalenteripäivänä siten, että kolmena ensimmäisenä päivänä haastatteluvuorossa oli tuotannon sekä kunnossapidon henkilöstöä, viimeisenä kahtena päivänä vuorossa oli toimihenkilöt ajan sallimissa puitteissa. Haastattelukysymykset vaihtelivat työnkuvan mukaan, yksilöidyt kysymykset helpottivat henkilöstön vastaamista. Salassapitovelvollisuuden takia työntekijöiden haastatteluihin liittyviä asiakirjoja ei julkaista, ainoastaan haastatteluista tehdyt analyysit.

Työntekijähaastatteluiden ensimmäisellä kolmella kierroksella oli kaikki muut työntekijät paitsi toimihenkilöt. Haastattelukysymyksiä oli kunnossapidon työntekijöille yhteensä viisitoista, jokaiselle samanlaiset. Asentajilla, raaka-ainevarastotyöntekijällä, muottihuoltoasentajalla sekä varasto-operaattorilla oli myös työnkuvan mukaiset kysymykset, joiden määrä vaihteli 8–11 välillä. Kysymyksissä käytiin läpi seuraavia asioita:

- Varaosavaraston isoin ongelma, joka tulee mieleen
- Miten edellä mainittu ongelma vaikuttaa tehdaspalvelun toimintakykyyn
- Kuinka se siten vaikuttaa tuotantoon

- Haastatellun henkilökohtainen mielipide varaston nykyisestä järjestyksestä ja toiminnallisuudesta
- Miten helposti hakukohteena oleva varaosa tai tarvike löytyy varastosta
- Miten usein haastateltavaa turhauttaa, etsitty osa löytyy pitkän etsinnän jälkeen tai ei ollenkaan
- Paljonko haastateltu käyttää aikaa osan etsimiseen, kunnes löytää tai luovuttaa asian suhteen
- Onko muistinvarainen varaosien etsiminen yleistä
- Olisiko käyttäjä valmis käyttämään sähköisiä varastosaldoja, jos se nopeuttaisi hänen työtänsä (kunnossapidon kysymys)
- Löytyykö saapuville tavaroille tarkkaa jättöpaikkaa tehdaspalvelun varasto/tehdastiloissa (kunnossapidon kysymys)
- Mielipide laatikoista, joissa on sekalaista tavaraa, eli ns. miljoonalaatikat
- Miten hyllypaikkojen epämääräisyyden voisi korjata
- Kokeeko haastateltava, että muutoksia tekemällä hänen työskentelynsä helpottuisi varastossa

Aloitetaan kunnossapidon henkilöstön haastatteluiden analysoinnilla.

4.2 Kunnossapidon haastattelu

Vastaukset vaihtelivat huomattavasti, joka näkyy koulutustaustasta, työkokemuksesta sekä siitä, että kuinka kauan on ollut yritykselle töissä. Yleisesti ottaen kaikilla oli yhteinen näkemys varaosavaraston toiminnasta sekä järjestelmällisyydestä. Varasto oli epäjärjestyksessä, osien hyllypaikat olivat suurin piirtein tiedossa, mutta silti liian epämääräiset ja epätarkat, jotta pystyisi toimimaan nopeasti ja tehokkaasti etenkin konerikon sattuessa.

Haastateltavista pisimpään yrityksessä työskennellyt tunsi parhaiten varaosavaraston, mutta hänelläkään ei ollut täyttä ja tarkkaa tietoa jokaisen tarvikkeen olemassaolosta, sijainnista tai määrästä. Hänen vastauksistaan pystyin tulkitsemaan, että ongelmia on ollut varaosavarastossa todella kauan, kun hän oli omien sanojensa mukaan turtunut varaston toimimattomuuteen. Kun edellä mainittu työntekijä on esimerkiksi töistä

vapaalla tai estynyt, tarvikkeiden löytäminen varastosta vaikeutuu huomattavasti muulla henkilöstöllä. Tämä näyttäytyi siten, että häneen yritetään olla yhteydessä tuotteen x etsimiseen liittyen.

Turhautuminen varaston toimimattomuutta kohtaan näkyi, kun joutuu mahdollisesti etsimään turhaan komponenttia, jota ei lopulta löydy ollenkaan. Etenkin niissä tapauksissa, kun komponentti ei ole entuudestaan tuttu. Komponentin etsiminen pelkän nimikkeen perusteella oli vaikeaa, jos ei tuntenut komponenttia tai sen mahdollista hyllypaikkaa entuudestaan. Ilman viitteellistä ”mallikappaletta” tuotteen etsiminen varastosta oli myös haastavaa.

Kaikki haastateltavat olivat valmiita tekemään keskenään yhteistyötä jatkossa varaston siisteyden ja järjestyksen ylläpidosta muutosten valmistuttua, sillä reunaehdolla, että sen ylläpito olisi helppoa, nopeaa sekä yksinkertaista.

4.3 Asentajien haastattelu

Asentajien näkemys varaosavarastoon oli erilainen verrattuna kunnossapitoasentajiin, koska he käyttävät varaosavarastoa huomattavasti suppeammin, mutta se ei silti tarkoittanut sitä, etteikö epäkohtia olisi ollut. Asentajia eniten koskettava ongelma liittyi robottien tarttujien imukuppien saatavuusongelmiin, joiden ohella eniten tunteita nostattava ongelma liittyi pneumatiikkaliitimien puutteisiin.

Asentajien vastauksista ja kehonkielestä paistoi läpi turhautuneisuus ja pieni epätoivo. Pahimmassa tapauksessa kiireessä asentajan olisi pitänyt saada ajo käymään. Ilman tarvittavia komponentteja tilanne oli vaatinut sen, että otetaan toisesta robottitarttujasta sopivanlainen osa. Tästä tuli nopeasti jatkuva kierre, kun useasta tarttujasta alkoi puuttumaan osia.

Haastattelua tehdessä eräs asentaja käytti voimakasta kieltä ilmaisessaan tyytymättömyyteensä sekä turhautumisensa kunnossapidon varaosavarastoa kohtaan. Hänen kertomansa perusteella olisi voinut kuvitella, että varaosavarasto ei toimi millään tasolla,

eikä sieltä löydy mitään. Valitettavasti hänen antama palaute ei auttanut varaston kehittämistä, koska en saanut toteutuskelpoisia kehitysehdotuksia.



Kuva 3. Muottiasentajat tyhjensivät taskunsa haastattelun yhteydessä taukotilan pöydälle näyttääkseen, minkälaisia osia tai työkaluja on pakko pitää taskussa mahdollisimman paljon, jotta pärjäävät työssään.

Eräs toinen asentajista oli asian suhteen neutraalimpi ilmaisemaan syvimpiä ongelmia, mutta osasi antaa hyviä kehitysehdotuksia. Ehdotukset olivat melko haastavia toteuttaa siten, että se palvelisi jokaista, ottaen huomioon tehtaan varastotilojen ominaisuudet. Esimerkkinä mainittakoon, että akselinsa ympäri pyörivä korkea pientavaralaatikko ehdotettiin siirrettäväksi kunnossapidon varastotiloista tuotannon omiin tiloihin. Idea todettiin toimimattomaksi sen takia, koska sille ei olisi löytynyt sopivaa paikkaa tuotannossa.

Yhdeltä haastatteluun orientoituneelta asentajalta tuli useampi tärkeä huomio, jotka siten helpottavat ymmärtämään asentajan tarpeita. Asentajilla oli työssään tarpeeksi paljon tekemistä ja muistettavaa, joten heidän työmääränsä ja vastuu varaston toimintaan oli minimoitava. Kun asentajan vastuu varastosta on minimoituna, he kykenevät hoitamaan oman osuutensa luontevasti ilman, että siitä aiheutuisi liikaa vaivaa heille.

Kehitysideat olivat seuraavanlaiset:

- Karusellin tuotteet, joita asentaja käyttää, ovat hälytysrajatuotteita.
- Jokaiseen tuotteeseen ilmoitetaan selkeästi hälytysraja.
- Kun hälytysraja saavutetaan, asentaja tekee asiasta ilmoituksen hänelle koulutetulla tavalla (Työntekijät, 2022).

Edellä mainituilla kehityskohteilla, kunnossapitopäällikkö pystyisi reagoimaan tietyn tuotteen loppumiseen ajoissa ja tilaamaan lisää tuotetta, ennen kuin tuote loppuu. Jotta edellä mainitut asiat onnistutaan saavuttamaan, se vaati seuraavanlaisia toimenpiteitä:

- Asentajille koulutetaan varastohallinnan perusteet siten, että heille koulutetaan vain se, mikä on heidän osuutensa kokonaisuudessa.
- Koulutus suoritetaan vasta, kun varastohallinnan kehittäminen on valmistunut ja otetaan samaan uusi järjestely käyttöön, koska jos koulutus tehdään järjestelmän ollessa vielä keskeneräinen, asentajat unohtavat oman osuutensa ja palaavat vanhaan totuttuun malliin.
- Koulutus tehdään siten, että koulutus kestää enintään 15 minuuttia, jotta koulutuksen sisältö jää mieleen.
- Koulutus suoritetaan siten, että koulutuksessa on kerrallaan vain 1 asentaja.
- Asentajaa opastetaan kädestä pitäen siten, että hälytysrajasta ilmoittaminen tulee osaksi rutiinia.
- Asentajien avuksi ohjeiden laadinta hälytysrajasta ilmoittamiseen.

Kokonaisuudessaan asentajan viettämä aika varastossa tuotteita etsien minimoidaan, kun hänen vastualueensa koulutetaan hänelle yksinkertaisesti, oikealla ajoituksella, tehokkaasti, sekä yksilöiden. Tämän ansiosta asentaja löytää kaipaamansa osan nopeasti ja pystyy jatkamaan työtehtäväänsä aikataulun mukaisesti.

4.4 Toimihenkilöiden haastattelut

Toimihenkilöiden haastattelut erosivat tehtaan tuotantotiloissa toimiviin työntekijöihin siten, että heille osoitetut kysymykset koskettivat sitä, miten tuotannossa olevat

konerikot vaikuttavat heihin, ja miten kunnossapidon toimintaa tehostamalla onnistutaan lieventämään konerikkojen sekä suorita, että välillisiä vaikutuksia.

Kysymysten kohdistaminen oli onnistunut, koska vastaukset avasivat kokonaiskuvaa, miten varastohallinnan heikentynyt taso heijastuu tuotantoon ja siten yrityksen kokonaisvaltaiseen toimintaan. Vastausten perusteella toimihenkilöt eivät olleet konerikoista enää yhtä huolissaan kuin aikaisemmin, kiitos konekannan uusimisen. Toimihenkilöt olivat luottavaisina kunnossapidon toimintatehokkuuden parantumiseen, mikäli korjausliikkeet ja kehittämistoimet kohdistetaan oikein. Varaston tehokkaampi käyttö tapahtuu, kun kaikki sitä käyttävät henkilöt toimivat sääntöjen mukaan.

4.5 Kaikkien haastatteluiden lyhyt yhteenveto ja analyysi

Kun kaikki 17 henkilöä oli käynyt haastattelussa, oli aika analysoida haastattelut ja tehdä niistä muistiinpanot, sekä merkitä ylös tärkeimmät huomioon otettavat asiat. Haastatteluissa tuli ilmi monta epäkohtaa ja kehityskohteita, joista osa on tullut esille tämän luvun aikaisemmissa osissa.

Kokonaisuudessaan varaston heikkouksiin lukeutuivat epäsiisteys, epäjärjestys, varastosaldojen käyttämättömyydestä johtuva epätietoisuus. Tämä näyttäytyy siten, että ison menekin tuotteet ovat pääsääntöisesti loppu liian usein. Materiaalipuutteet konkretisoituivat etenkin silloin, kun kyseistä tavaraa olisi tarvittu heti, eikä ensi viikolla. Tilanne vaikutti hallitsemattomalta. Asiaa olisi voinut ajatella jopa siten, että kaikkea menekin omaavaa pitäisi olla isoja määriä.

Kuitenkin varastossa on hyvä olla sen tyyppisiä osia, joiden ostohinta, menekki sekä säilytysaika on mahdollisimman hyvin optimoitu. Ei ole taloudellisesti järkevää varastoida isoja määriä osia, joiden ostohinta on korkea, menekki pientä, sekä vievät varastotilaa paljon. Asian kanssa on pakko tasapainoilla, kaikkien mahdollisten skenaarioiden perään ei kannata lähteä. Tästä on hyvä lähteä suunnittelemaan itse

toteutusta, jotta pystyisi optimoimaan varaston materiaalisäilytystä annetuilla toiveilla ja ehdotuksilla.

Aistinvaraisessa tarkastelussa oli havaittavissa, että varastosta puuttui tarpeelliset las-
kutilat sekä varaosien että työkalujen keräilyyn soveltuvia apuvälineitä. Ilman näitä varsinkin kunnossapidon henkilöstöllä oli haasteita keräillä työkaluja ja tarvikkeita esimerkiksi robottihäkin lattiaan pulttaamiseksi. Korkeiden hyllyjen takia tikkaat olisivat tarpeelliset, mutta varastoon ei ollut hankittuna omia tikkaita. Ilman edellä mainittuja apuvälineitä tarvikkeiden nouto varastosta oli vaikeutunut.

5 VARASTOHALLINNAN KEHITTÄMISEN TOTEUTUS

5.1 Kehitystyön aloittaminen suunnittelutyöllä

Saadun palautteen pohjalta oli helpompi siirtyä projektin tärkeimpään ja kriittisimpään vaiheeseen, kehitystyön toteutukseen ja suunnitteluun. Varasto oli paikoitellen ahdas ja hyllyihin oli laitettu sekalaisia tavaroita ja laatikoita, joissa oli epämääräisesti eri kuntoisia tuotteita.

Tämän takia varaston tyhjentäminen rikkiäisistä ja turhista tavaroista oli ensisijaisen tärkeää siisteyden ja turvallisuuden takia. Järjestelmällisyyden nimissä sekatavaralaitokset oli hävitettävä, ja saman tuotekategorian osat sijoitettava yhdelle alueelle. Varastossa toimimista helpottavaa apuvälineistöä oli hankittava ja rakennettava. Tiettyjen hyllyjen siirto tai hävitys oli otettava läheisempään tarkasteluun.

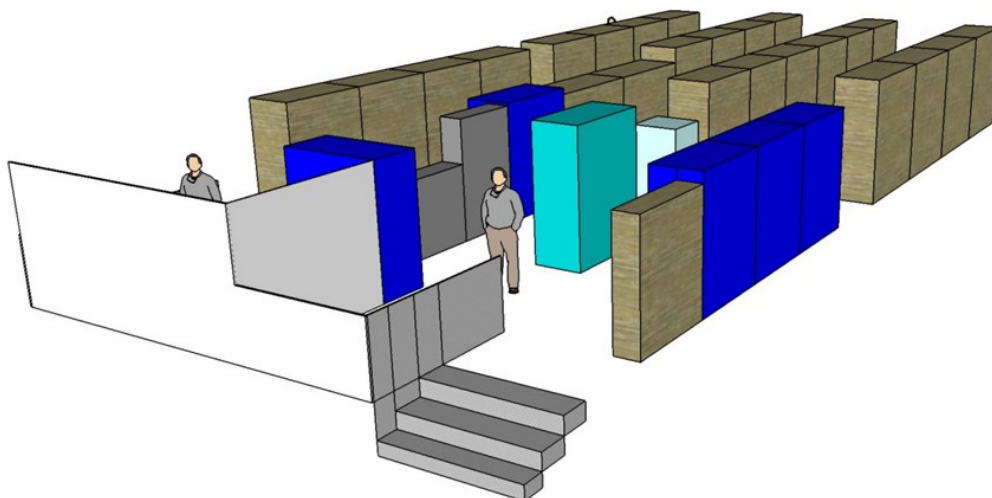
Varaston sijainnin takia raskaiden esineiden kuljetus oli työturvallisuusriski, joten siihen piti löytyä ratkaisu. Kunnossapidolla ei ollut yhteisessä käytössä olevaa mobiililaitetta, jolla pystyisi käyttämään kunnossapito-ohjelmistoa isommalla ruudulla, jonka takia siihen soveltuvaa laitetta oli kartoitettava.

Työtä tehtäessä huomioitiin, että lähes kaikkea käytettyä materiaalia, mitä yrityksen tiloista löytyi, sai käyttää varastohallinnan kehittämiseksi. Jos hyödyllistä materiaalia löytyi käytettynä ja/tai purettuna muualta yrityksen tiloista, sen ansioista pystyisi alentamaan varastohallinnan kehittämisen kustannuksia. Jos kehitystyössä oli tarvetta investoinnille, asiasta keskusteltaisiin työn tilanneiden toimihenkilöiden kesken.

5.2 Varaston ominaisuuksien kartoittaminen

Työn aloitin mittaamalla ja piirtämällä varastosta suuntaa antava 2D-pohjakuva (Liite 2) sekä sen myötä myös kuvassa 4 oleva 3D-mallinnos havainnollistamaan varaston fyysiset ominaisuudet. Pohjakuvasta tuli myöhemmin kartta varaston sisäänkäynnin viereen auttamaan asentajia ja kunnossapidon henkilöstöä suunnistamaan varastotiloissa. Hyllykartan liitteeksi varaston sisäänkäynnin yhteyteen lisäsin aakkosellinen hakemiston, jossa tarvikkeet ja työkalut olivat erikseen (Liite 1). Aakkosellisesta hakemistosta selvisi tuotteen tai työkalun sijainti varastosta, jonka pystyi vielä kartasta tarkistamaan. Kartan sekä hakemiston lisäksi varaston sisäänkäynnin yhteyteen lisäsin hyllykohtaisen hakemiston, josta ilmeni hyllyn sisältö karkeasti.

Jotta edellä mainitut dokumentit olisivat selkeästi näkyvillä, asensin käytöstä poistetun ilmoitustaulun varaston sisäänkäynnin viereen. Kyseinen ilmoitustaulu näkyy kuvassa 6.



Kuva 4. Varaosavaraston yksinkertaistettu 3D-mallinnos.



Kuva 5. Varaosavaraisto kehitystyön päätyttyä.



Kuva 6. Varaston hyllykartta, hakemistot ja asentajan ohjevihko ilmoitustaululla.

Oli otettava huomioon, että varaston lattiapinta-ala oli rajallinen, mikä vaati hyllypaikkojen tehokkaamman käytön. Varaston käytävien kapeuden vuoksi hyllyistä ei saanut tulla ulospäin tavaraa, joka koski etenkin käytävien lattiatasolla ollutta tavaraa kompastumisvaaran takia. Varastohyllyjen korkeuden takia ylimmille hyllyille ei yltänyt ilman tikkaita. Varastossa ei ollut laskutilaa, johon kerätä tarvitsemiaan osia. Varastosta puuttui määrättyt paikat tyhjille varastolaatikoille ja -rasioille, joilla kerätä haettavia komponentteja tai työkaluja. Varaston pientarvikekarusellissa oli monta miljoonalaatikkaa, ja monesta oli lokero tyhjänä tarvikkeesta, jonka menekki oli kuitenkin huomattavaa.

Kunnossapidon käytössä olleessa kunnossapito-ohjelmistossa oli joillekin tuotteille määritelty nimikekoodit, mutta kyseiset koodit olivat järjestelmässä käyttämättömiä ja ne olivat lisätty järjestelmään yli 15 vuotta sitten, jonka takia ne eivät olleet enää ajan tasalla. Tästä syystä nähtiin parhaaksi poistaa kaikki yli 400 vanhaa nimikettä, jonka jälkeen oli helpompi aloittaa lisäämään tärkeimmät tuotenimikkeet saldolle.

ZERO CIVIS		Hakutulokset			
🏠	Koti	▼	400230	VARAOSA	KÄYTTÖSSÄ
☰	Omat palvelupyynnöt	▼	400231	VARAOSA	KÄYTTÖSSÄ
+	Uusi työ määräys	▼	400232	VARAOSA	KÄYTTÖSSÄ
↻	Uusi reitittyö	▼	400233	VARAOSA	KÄYTTÖSSÄ
⌚	Uusi ennakoituhoito	▼	400234	VARAOSA	KÄYTTÖSSÄ
⌚	Uusi palvelupyyntö	▼	400235	VARAOSA	KÄYTTÖSSÄ
📄	Lue QR-koodi	▼	400236	VARAOSA	KÄYTTÖSSÄ
📄	Lue viivakoodi	▼	400237	VARAOSA	KÄYTTÖSSÄ
		▼	400238	VARAOSA	KÄYTTÖSSÄ

Kuva 7. Varaosavaraston vanhat nimikekoodit Aneo Zeron nimikehaussa.

5.3 Varaston järjestely ja osien paikkamäärittely

Varastohyllyjen nimeäminen aakkosjärjestykseen ja niiden selkeästi näkyvä merkintä nähtiin tarpeelliseksi varaston koon takia. Kehitysehdotusten mukaisesti varastohyllyjen paikkamäärittelyt tehtiin seuraavanlaisesti:

- Hyllyn A päädyssä oli pystyyn asennettu vanerilevy, jossa oli koukkuihin laitettuja sulatussylinderin suuttimien lämmitysvastuksia. Kunnossapidon kanssa sovittiin, että kyseinen hyllytystapa toimii moitteetta eikä siten vaadi muutostöitä. Nämä kriittisiin varaosiin luokitellut suutinvastukset siirrettiin varaston saldoseurannan alle. A-hyllyn muut varastointipaikat siivottiin rikkinäisistä ja käyttökelvottomista sähkötarvikkeista ja hyllyyn varastoidut kaapelit sekä isommat lämmitysvastukset järjestettiin.
- Varaston avohyllyistä kaikki muut luokiteltiin yksipuolisiksi, paitsi varaston pisin avohylly B. Lähtötilanteessa se oli ainoa hylly, jota oli täytetty sen molemmilta sivuilta. Kyseisessä hyllyssä säilytettiin pääsääntöisesti pienikokoisia pisteosia, joka mahdollisti hyllyn täytön molemmin puolin.
- Hylly C sisälsi pneumatiikkaan liittyviä osia, sekä muutamia ruiskuvalukoneen apulaitteiden osia. Hylly järjesteltiin sellaiseksi, että jokaisessa hyllyvälissä oli vain yhden kategorian tuotteita.
- Hylly D oli valmiiksi täytetty pääosin ruiskuvalukoneiden uusilla ja puretuilla varaosilla. Hyllystä piti vain hävittää vanhentuneet osat sekä järjestellä saman kategorian osat samalle paikalle.
- Kaapissa E oli säilytetty sekalaisesti sähkötyökaluja, sekä kiinnitysvälineitä kaappiin jätettiin pelkästään sähkötyökalut selkeyden takia. Kiinnitysvälineet siirrettiin laajennettuun hyllyyn F.
- Hylly F oli muottihuollon vastuulla ollut varastohylly sisältäen eri kokoisia pultteja, ruuveja sekä muttereita. Hylly järjesteltiin siten, että alkuperäisissä pahvilaatikoissa olleet pultit järjesteltiin hyllyyn kokojärjestykseen hyllyn toiselle puolelle. Kunnossapidon hallinnoimalle hyllyn puolelle järjesteltiin kaapista E tulleet kiinnitysvälineet sekä muut kategoriaan kuuluvat tuotteet muualta varastosta.
- Hylly G oli myös muottihuollon hallinnoima hyllykokonaisuus, jossa säilytettiin hyllyn F mukaisesti eri kokoisia pultteja, muttereita sekä näiden lisäksi aluslevyjä. Hylly G oli kahden pienen hyllyn muodostama kokonaisuus, jotka olivat alun perin asetettu jonoksi. Kulkuväylien kasvattamiseksi hyllyt asetettiin selät vastakkain, jotta tilaa tulisi varastoon lisää.
- Pyöritettävä pientavaralokerikko H, ns. karuselli oli sekalaisesti muottihuollon ja kunnossapidon hallinnoima varastointikokonaisuus. Tämä lokerikko oli yksi

tärkeimmistä kehityskohteista muottiasentajien vuoksi. Lokerikon kehitystyötä käydään läpi lisää varaston toiminnallisuuden kehittämiseksi.

- Kaapissa I oli valmiiksi hyvin saman kategorian tuotteita, mutta sieltä lopuksi päätettiin siirtää pois kaikki käytetyt jännite- ja virtamuuntajat. Kaapin inventointi ja järjestely tehtiin siten, että saldolle siirrettiin vain pakkauksessa olevat tuotteet eli ostotuotteet. Kunnossapidon kanssa sovittiin, että ilman pakkausta olevat tuotteet tulkittiin käytetyiksi, ja siten jäädessä pois saldolta. Jotta tuotteen poistaminen saldolta helpottuisi, saldolle lisätyt tuotteet tulostettiin listaksi, joka laminoitiin ja kiinnitettiin kaapin sisäoveen (Kuva 3).
- Kaappi J oli lähtötilanteeltaan työkalujen ja sähköasennustarvikkeiden sekoitus. Kunnossapitoasentajien luvalla kaapista tyhjennettiin pois työkalut ja tilalle tuotiin muualta varastosta kategoriaan kuuluvat tarvikkeet sekä valaisintarvikkeet ja polttimot.
- Kaappi K oli J:n lailla sekalaisen tavaran kaappi. Kaapista siivottiin kaikki pis-teosat ja komponentit pois, jättäen pelkästään työkalut. Kaappiin tuotiin ne työkalut, jotka eivät mahtuneet työkalukaappiin E.
- Pyöritettävä pientavaralokerikko L oli alun perin toimihenkilöiden käyttöön tilattu lokerikko, jonka he totesivat myöhemmin epäkäytännölliseksi. Lokerikko siirrettiin toimistosta kunnossapidon varastoon säilyttämään lokerikosta H siirrettyjä tuotteita.

Varastohyllyt ja kaapit merkitsin siten, että hyllyn tunnus sekä yksittäiset hyllypaikat oli selkeästi näkyvillä.



Kuva 8. Työkalukaapin K merkinnät kaapin ovelta.



Kuva 9. Keskuskomponenttikaapin I merkinnät kaapin ovelta.

Tuotteen luokka	Osan merkki	Osan lisätiedot	Tuotteen tunnus nro
Keskuskomponentit			
Konkaktorit, 230V			100002 100003 100004 100005 100006 100007
Konkaktorit, 110V			100008
Konkaktorit, 24V			100009 100010 100011
Konkaktorit, 48V			100012
Apukoskettimet			100013 100014 100015 100016
Keskuspistorasia			100017
Sysäysrele			100018
Ajastinkello			100019 100020 100021
Erikolsireleet			100022
Logikat			100023
Turvareleet			100024 100025
Virtalähteet			100026 100027

Kuva 10. Varaosalista kaapin I sisäpuolella, josta löytyvät tuotteen nimi ja nimikoodi.

5.4 Varaston toiminnallisuuden parantaminen apuvälineitä hankkimalla

Kuten luvun 4.5 lopussa mainitsin varaston toiminnallisuuden puutteista sekä sen negatiivisista vaikutuksista varaston toimintatehokkuudessa. Ne otettiin käsittelyyn tässä kappaleessa.

Varastoon rakennettiin pulttihillyn G pätyyn pienet laskutilat, johon pystyi varastoi-
maan pienet keräilyrasiat pienille komponenteille. Kuvasta 11 löytyy myös laskutilan
yhteyteen lisätyt telineet, joissa toisessa varastoidaan kunnossapidon käyttöön hankit-
tua tablettia. Toisesta telineestä löytyi tarvittavat tuotenimikkeiden luettelot. Suutin-
vastuksia varten tein oman luettelon sekä telinepaikan hyllyn A6 viereiselle seinälle.



Kuva 11. Pulttihyllyyn G kiinnitetty laskutila lokeroineen ja telineinen.

Tuotannolta oli jäänyt ylimääräiseksi pyörällinen laskutaso, jonka otin varaston käyttöön tarvikkekeräilyä varten. Varaston käyttöä varten hankin muuta käytöstä poistettua materiaalia, joihin kuuluivat keskisuuria muovisia varastolaatikoita isompien tavaroiden ja työkalujen keräilyyn. Tuotannolta ylimääräiseksi oli jäänyt myös yhdet tikkaat, jotka soveltuivat käyttöön varastotiloissa askelman leveyden ansiosta. Varastolaatikoiden ja tikkaiden viereen varastoin kuljetuslaatikon, jonka avulla kunnossapito pystyi kuljettamaan trukin avulla raskaita tuotteita varastoon ja sieltä pois. Suurien tavaroiden kantaminen olisi ollut rappusissa työturvallisuusriski.



Kuva 12. Varaston isommat keräilylaatikot ja varastotikkaat niille merkityillä paikoilla.



Kuva 13. Kunnossapidon käyttöön otettu kuljetuslaatikko raskaille tuotteille.

Tavaran vastaanotolle järjestin kunnossapidon verastiloihin sopivanlaisen hyllykön toimimaan paikkana, johon yrityksen logistiikan henkilöstö pystyisi jättämään saapuvat tavarat. Hyllystä siivoin työkalut sekä varaosat aikaisemmin määriteltyihin paikkoihin yläkerran varastotiloihin sekä verstaalle. Hyllyn jaoin kahteen osaan, josta toiseen tuli saapuva tavara. Toiseen hyllyyn laitoin tavarat, jotka olivat menossa käyttökohteeseen. Ne olivat saldoseurannan ulkopuolella lyhyen varastointiajan takia.



Kuva 14. Verastiloissa oleva tavaran vastaanottoon varattu hylly (kuvassa järjestyksen kesken).

Kun varaston toiminnallisuus olin onnistunut kehittämään paremmin henkilöstöä palvelevaksi yleisellä tasolla, työkuorman kohdistin seuraavaan viiteen kriittiseen asiaan:

- Varastohylly B:n kriittisten osien varastoinnin ja saldoseurannan kehittäminen
- Lokerikko H:n uudelleen järjestely paremmin asentajia palvelevaksi
- Uusien nimikekoodien määrittely kunnossapito-ohjelmistossa
- Varaston käyttöön liittyvien ohjeiden laadinta
- Varastoa käyttävän henkilöstön koulutus

5.5 Varastohylly B:n kehittäminen

Varastohyllyn B sektoreilla A ja B oli varastoituna Hartingin valmistamia, teollisuuden tarkoitettuja liittimiä ruiskuvalumuottien anturointiin sekä lämmityksen ohjaukseen. Tuotteet oli määritelty kriittisiksi keskisuuren menekin takia, jonka takia niiden saldoseuranta on erityisen tärkeää. Ennen kehitystyötä tuotteiden seuranta perustui siihen, että kunnossapitoasentaja ilmoitti kunnossapitopäällikölle tuotteen loppumisesta, kun jäljellä oli 1 kappale, tilausmäärän ollessa 10. Tämä johti siihen, että tilaus tehtiin usein liian myöhään huomioiden toimitusaika.

Hyllyn osan siivoon aluksi käyttökeltomista Harting-liittimistä, jonka jälkeen jäljelle jääneet järjestelin pieniin varastolokeroihin. Lokerointityön jälkeen jokaiselle liittintyyppille määritelin oman nimikekoodin Aneo Zero CMMS-ohjelmiston varastohallinnassa. Nimikekoodien määrittelyn jälkeen jokaisen liittimen yksilöllinen QR-koodi tulostettiin, laminoitiin ja kiinnitettiin tuotteen omaan lokeroon.

Yksilöllisten QR-koodien lisäämiseen jälkeen alkoi testaaminen, jossa tarkastin QR-koodien toimivuuden kunnossapidon tabletilla lukien. Testaamisen jälkeen totesin, että QR-koodit toimivat ongelmitta. Liittimien saldot päivitin tämän jälkeen vastaamaan varaston saldoja.



Kuva 15. Harting-liittimien lokeroihin kiinnitetty yksilöllinen QR-koodi.

5.6 Lokerikko H:n uudelleen järjestely

Lokerikko H oli varsinkin muottiasentajille ongelma, koska lokerot olivat todella sekaisia ja epämääräisiä. Yhdessä lokerossa saattoi olla lapun mukaan jopa kuusi erilaista pneumatiikkaliitintä. Todellisuudessa lokerosta saattoi olla loppu kaikkein kriittisimmät ja loput olivat tyypillisesti rikkiäisiä tai vääränlaisia verrattuna siihen, mitä lappu väitti lokerossa olleen.

Lokerikolla oli neljä sivua, joista yksi oli muottihuollon vastualueella. Loput kolme olivat kunnossapidon vastuulla. Lokerikoissa oli sekalaisesti pneumatiikkaosia, sekalaista mekaanisia osia sekä sähkötarviketta. Lokerikon L ansiosta suurin osa mekaanisista osista onnistuivat siirtämään pois lokerikosta H. Sähkötarvikkeista sulakkeet pystyivät lokeroimaan myös lokerikkoon L. Näiden toimenpiteiden myötä lokerikkoon H jäi tilaa järjestellä uudestaan kriittisimmät pneumatiikkatarvikkeet asentajien palautteen perusteella.

Lokerikkoon järjestelin yhdelle sivulle asentajia varten isoimman menekin omaavat pneumatiikkatarvikkeet. Jotta järjestelmä toimisi parhaiten asentajia palvelevalla tavalla, yhteen lokeroon laitoin vain yhden tyyppistä tuotetta. Tämän ansiosta lokerosta ei tulisi sekatavaralokeroa, mutta se toisaalta supisti valikoiman kokoa. Jäljelle jääneistä lokeroista hävitin rikkiäiset ja turhat tavarat pois, muottihuollon hallinnoimiin lokeroihin en koskenut.



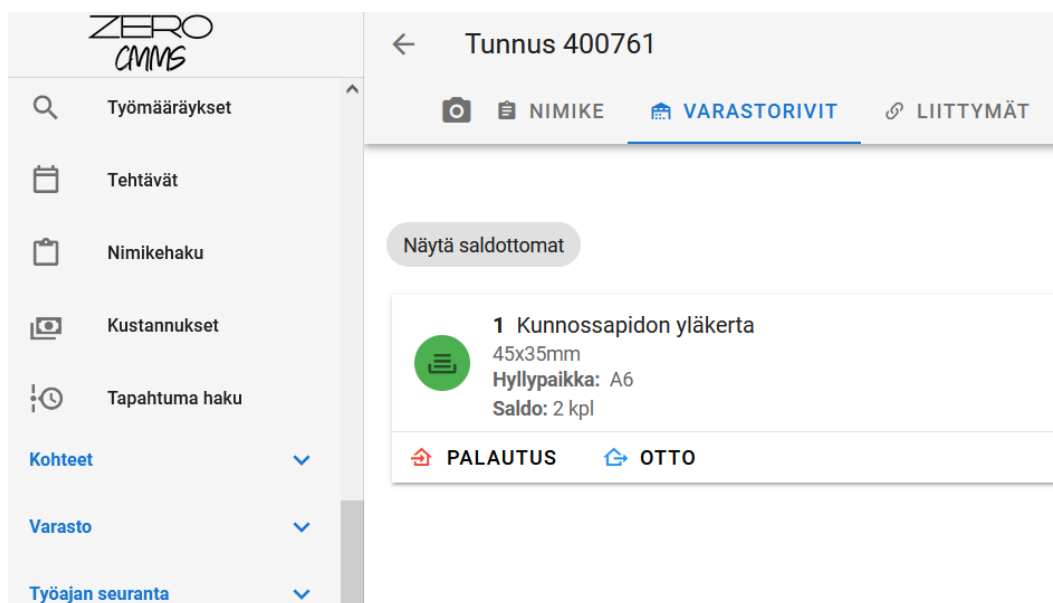
Kuva 16. Pneumatiikkaosien lokerot lokerikko H:n sivulla 3

5.7 Uusien nimikekoodien määrittely

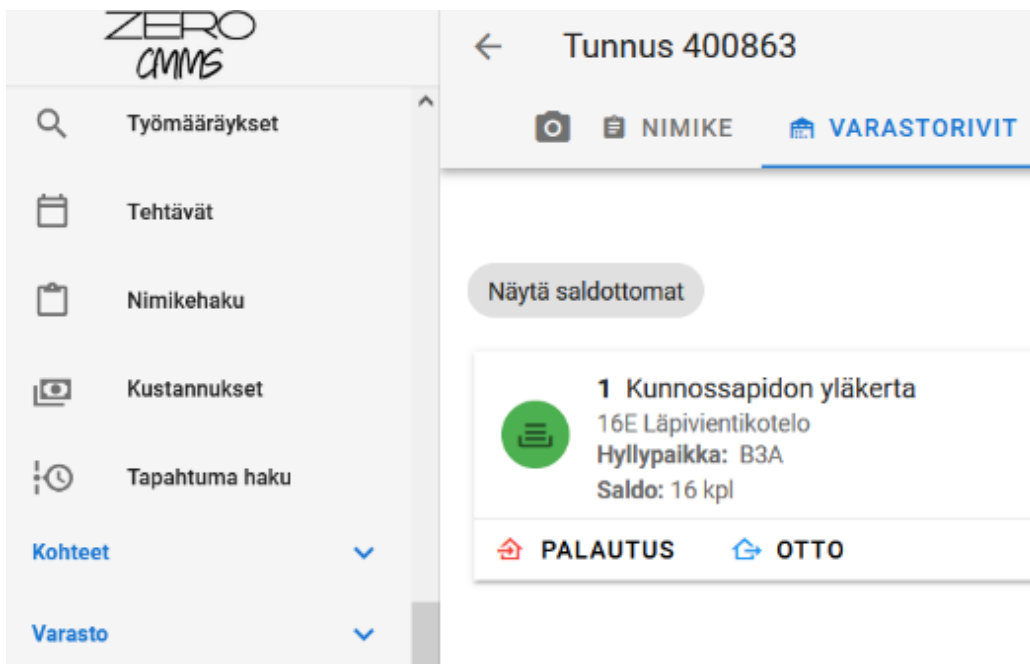
Varastointisaldolle siirsin vain sellaiset tuotteet, jotka täyttivät seuraavat ehdot:

- Tuote oli uusi
- Tuotteen puuttuminen olisi ongelma tuotannon kannalta
- Tuotteen saldoseuranta olisi helppoa
- Tuotteella oli suhteellisen korkea menekki

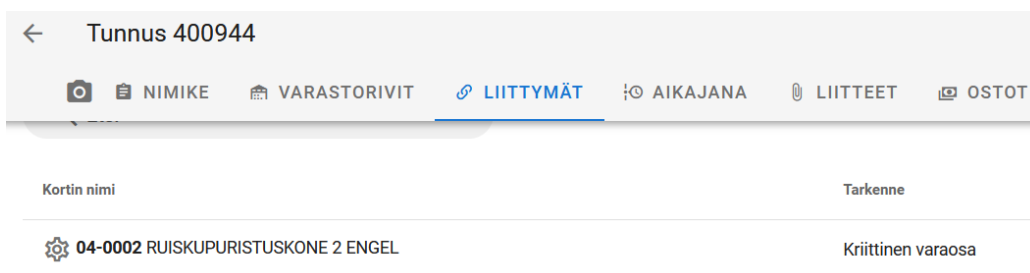
Varastosaldolle siirsin lopulta yli 300 tuotetta, joiden saldoseuranta koettiin tärkeäksi. Saldolle oli siirretty monen eri kategorian osia ja tarvikkeita, joiden sijainti sekä määrä oli oltava tiedossa.



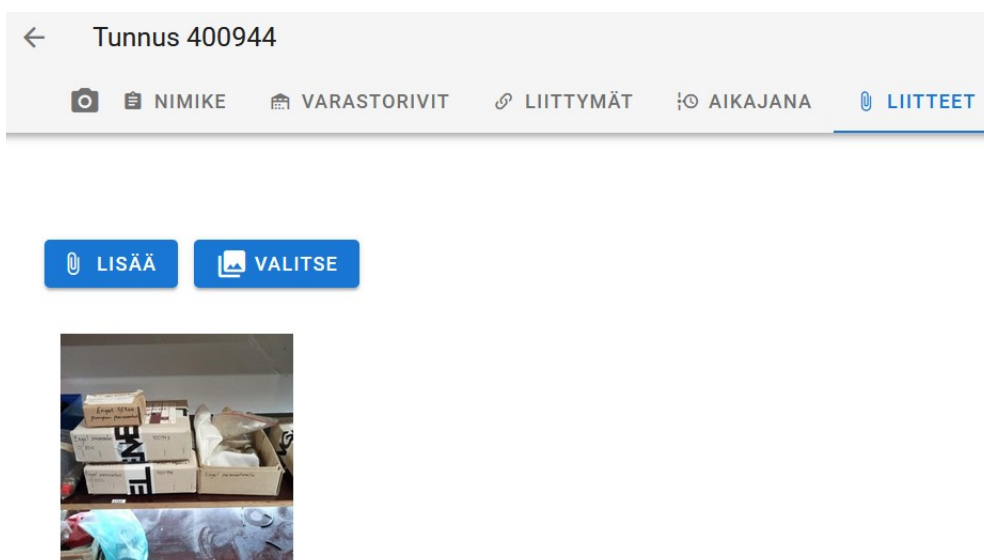
Kuva 17. Kriittisen varaosan sijaintitieto merkittynä tuotteen tietoihin.



Kuva 18. Varaosan sijainti varastossa, sekä siihen liittyvät toiminnot.



Kuva 19. Kriittinen varaosa nimikenumeraalla 400944 linkitetty tuotantokoneeseen.



Kuva 20. Varaosan liitteissä liitettynä kuva, josta se on tunnistettavissa varastossa.

5.8 Ohjeiden laadinta

Ohjeiden laadinta koettiin merkittäväksi apuvälineeksi kunnossapidolle sekä muottiasentajille. Jos yritys palkkaa uuden työntekijän, on varastohallintaan oltava nopeat ohjeet, joiden ansiosta uusi työntekijä oppii alusta alkaen varaston toimintamallin.

Kunnossapidolle tein pikaohjeen, joka auttaa tuotteen noutoa, inventointia, saapumista tai palautusta. Pikaohjeen tein MS Power Pointille, jonka tulostin kunnossapidon käyttöön. Ohjetta näytettiin myös heidän koulutustilaisuudessaan.

5.9 Varastoa käyttävän henkilöstön koulutus

Koska varastoon oli lisätty varaston käyttöä lisääviä apulaitteita, muutettu varaston toimintamallia sekä järjestystä, oli varmistettava, että varastoon käytetty kehitystyö ei mene hukkaan. Tämän varmistamiseksi kehitystyön viimeinen työläs vaihe, henkilöstön koulutus aloitettiin. Henkilöstön koulutukseen oli laadittu selkeät ohjelmat, miten, missä, milloin ja ketkä koulutetaan varaston uuteen toimintamalliin.

Varaston ensisijainen käyttäjäryhmä, kunnossapito, sai koulutuksen ensin. Kunnossapidon henkilöstö sai koulutuksensa kehitystyön puolivälissä kesäkuussa 2022. Ajankohta perusteltiin sillä, että kyseisenä ajankohtana heillä oli pienin työkuorma ja koko henkilöstö oli paikalla ennen alkaneita kesälomia. Muottiasentajien koulutus suoritettiin kehitystyön viimeisillä viikoilla elokuussa liukuvasti heidän vuorotöiden kierron mukaan.

5.9.1 Kunnossapidon henkilöstön koulutus

Kunnossapidon henkilöstön koulutus varaston uuteen toimintamalliin sekä kunnossapito-ohjelmiston käyttöön pidettiin avainasemassa, koska silloin kunnossapidolla olisi paremmat edellytykset suoriutua vikakorjauksista nopeammin. Onnistuneella koulutuksella kunnossapito suoriutuisi paremmin ja pienemmillä ponnistuksilla myös tilaustöistä sekä ennakkohuolloista. Huomioimalla kunnossapitohenkilöstö yksilöinä,

heidän koulutuksensa auttaisi heidän omaksumistansa uuteen toimintatapaan varastotiloissa.

Koulutuksessa kävimme ensimmäisenä läpi Aneo Zero CMMS- kunnossapito-ohjelmiston uusimmat päivitykset. Koulutuksessa kunnossapitoasentajat harjoittelivat uusien huoltoihin ja tilaustöihin liittyvien ominaisuuksien käytön, jotta sen pohjalta olisi helpompi jatkaa varastohallintaan liittyvien ominaisuuksien käyttöön. Kunnossapitoasentajien kannalta tärkeimmät asiat käytiin läpi ainoastaan, koska liika informaatio saattaisi aiheuttaa hämmennystä ja sekaannuksia. Ohjelmiston ominaisuuksista tärkeimmät koulutettiin kunnossapitoasentajille. Heille painotin, että kaikkea ei tarvitse osata täydellisesti koulutuksen jälkeen. Oppiminen saa tapahtua sopivalla tahdilla.

Varastohallinnasta käytiin seuraavat asiat läpi:

- Päävalikosta navigointi varastonimikehakuun tai QR-koodin lukuun
- Hakutuloksista navigointi halutun tuotteen kohdalle
- Toiminnon valinta tilanteen mukaan; otto, palautus, inventointi tai tuotteen saapuminen
- Tarkastetaan tuotteen varastopaikka ja saldo
- Valitaan, montako tuotetta esimerkiksi otetaan pois varaston saldolta
- Valitaan kustannuskohde
- Vahvistetaan tuotteen ottaminen

Näiden jälkeen annoin kunnossapitoasentajien harjoitustyöksi ottaa 1 kpl 30x20mm suutinvastusta pois varaston saldolta ja palauttamaan sen takaisin saldolle. Kun kaikki olivat onnistuneet harjoituksesta, koulutus oli saavuttanut tavoitteensa. Kunnossapitopäällikölle koulutin edellä mainitun lisäksi tuotteiden linkittämisen yksittäiseen tuotantolaitteeseen, sekä tuotenimikkeiden luomisen.

Kunnossapidon henkilöstö antoi koulutuksen yhteydessä suullisen palautteen, että koulutus oli hyvin ajoitettu sekä järjestetty. Kunnossapitopäällikkö antoi palautetta koulutuksen hoitamisesta, joka oli hänen mielestään onnistunut hyvin. Hän seurasi pitämiäni koulutuksia varastohallintaan ja kunnossapito-ohjelmiston käyttöön liittyen. Koulutusten jälkeen kunnossapidolle annettiin apua ja lisäopastusta pyydettyä.

5.9.2 Muottiasentajien koulutus

Muottiasentajien koulutus heidän uuteen vastuualueeseensa varaosavarastossa pidettiin erityisen tärkeänä seuraavien asioiden takia:

- Onnistutaan kitkemään vanha toimintamalli pois
- Tiedostetaan heiltä vaaditut edellytykset, jotta heidän tarvitsemia tuotteita löytyy varastosta jatkossa
- Painotusta siihen, että heiltä vaadittu vaiva ja vastuu on minimoitu
- Uusi järjestelmä on tehty heidän toiveidensa pohjalta heitä mahdollisimman hyvin palvelevaksi ilman kasvavaa työkuormaa

Muottiasentajien koulutuksen pidin nopeatempoisesti viimeisen kahden viikon aikana elokuussa 2022, jotta kaikki onnistutaan kouluttamaan varastojärjestelmään käyttöön-oton hetkellä. Koulutukset pidin sellaisina ajankohtina, että asentaja on työajalla sekä heillä oli noin 10 minuuttia aikaa käyttää koulutukseen työkuorman antaessa myöden. Koulutukset suoritin yksitellen, huomioiden jokaisen muottiasentajan tarpeet sekä huomioidaan heidät yksilöinä.

Koulutus koostui seuraavista asioista:

- Mitkä asiat ovat muuttuneet varastossa
- Miten kyseiset muutokset vaikuttavat heidän toimintaansa varastossa
- Miten pyörivä pientavaralokerikko on muuttunut
- Miten tavaralokerikkoa käytetään
- Miten toimia, jos lokeron tuotteen hälytysraja saavutetaan
- Kuinka toimia, jos ei muista koulutuksen jälkeen toimintatapoja, tai on uusi työntekijä

Koulutus oli sisällöltään tiivistetty, yksinkertainen ja helppo ymmärtää. Teoriaosuu- den jälkeen muottiasentajat opastettuina kokeilivat, kuinka toimia tuotteen saavutta- essa hälytysrajan, ja miten selvittää tuotteen hälytysraja. Koulutuksen materiaalina käytetty tuotteen nouto-ohje löytyy liitteistä (Liite 3).

6 PALAUTE VARASTOHALLINNAN KEHITYSTYÖSTÄ

Kun varastohallinnan kehitystyö käytännössä oli saatettu loppuun elokuussa 2022, alkoi kolme kuukautta kestävä testikäyttöaika, jolloin henkilöstö toimii varastossa koulutetulla tavalla uuden järjestyksen ja järjestelmän kanssa. Testikäytön jälkeen suoritin palautekyselyt kunnossapidolta sekä muottiasentajilta jouluna 2022. Palautekyselyn jälkeen tein pistokoeluontoisen tarkastuskäynnin varastotiloihin maaliskuussa 2023: Tällä halusin varmistua siitä, että järjestelmää käytettäisiin edelleen. Palautekysely on käyty läpi seuraavassa kappaleessa.

6.1 Palautekysely

Palautekyselyssä tehtiin läpileikkaus siitä, kuinka haastateltava itse koki varastohallinnan kehittämisen onnistuneen. Kysymykset olivat haastateltaville samanlaiset, toisin kuin kehitystyön alussa. Kysymyksissä käytiin läpi seuraavia asioita:

- Oliko hän havainnut muutoksia varastossa ennen ja jälkeen kehitystyön
- Jos oli, mitkä muutokset tulivat ensimmäisenä esille
- Parantuiko komponenttien noutaminen ja etsiminen varastosta
- Koettiin tulleensa kuulluksi kehitystoiveiden ja -ideoiden osalta
- Onnistuneimmat muutokset
- Jos löytyi kehitettävää, siitä sai kertoa vapaamuotoisesti
- Lopuksi sai antaa 1–5 asteikolla arvosanan kehitystyön onnistumisesta, sekä vapaamuotoisen palautteen

Palautekyselyyn osallistuneista suurin osa olivat tyytyväisiä kehitystyön onnistumiseen. Heidän vastauksistaan pystyin luomaan seuraavanlainen kokonaiskuva:

- Henkilöstö koki huomanneensa ensimmäisenä varaston siisteystason parantuneen, sekä tavaroiden järjestyksen parantuneen.
- Erityisesti tuotantokoneiden pisteosat olivat paremmin nähtävissä/löydettävissä.
- Komponenttien ja osien noutaminen sekä etsiminen varastosta koettiin muutuneen helpommaksi.

- Useampi haastateltu koki tullessa kuulluksi kehitystoiveiden ja -ideoiden osalta vähintään tyydyttävästi.
- Palautteessa mainittiin, että suutinvastusten siirto saldolle ei ollut ideaali, koska se oli koettu paremmaksi vanhalla, hälytysraja-menetelmällä.
- Vapaana palautteena mainittiin, että toteutus koettiin jääneen joidenkin asioiden kohdalla kesken, esimerkiksi uusien tuotteiden siirto saldolle.
- Muottiasentajien mielestä onnistunein muutos oli lokerikko H, josta heidän tarvitsemansa osat löytyivät paremmin. Yksittäisellä lokerolla on vain yksi tuote, ja se on saldollinen tilaustuote.
- Muottiasentajien mielestä olisi hyvä, jos tulevaisuudessa olisi enemmän pneumatiikkatarvikkeita lokerikossa H samalla tavalla varastoituna, kuten kehitystyössä oli menetelty.
- Kunnossapidon mielestä onnistunein muutos liittyi enemmän osien helpompaan paikantamiseen sekä turhien osien säilömisen lopettamiseen.
- Kunnossapitopäällikkö luonnehti, että QR-koodien käyttöönotto helpotti tuotteiden varastointia sekä inventointia.
- Kunnossapitopäällikkö mainitsi myös sen, että varastohallintaan tehdyt ohjeet auttavat hänen toimintaansa uusien tuotteiden varastoinnissa.
- Haastateltujen antama arvosanan keskiarvo oli 3,7, joten siitä pystyy päättelemään, että kehitettävää löytyy tulevaisuutta ajatellen.

Varastohallinnan kehittämisen onnistumiseen eniten tyytyväisiä olivat kunnossapitopäällikkö sekä muottiasentajat. Toimihenkilöt kehuivat varastohallinnan kehitystyön onnistumisesta, kun olivat tekemisissä kanssani.

7 YHTEENVETO

Varastohallinnan kehitystyötä aloittaessani ongelmia ja haasteita oli pitkä lista, jotka heikensivät kunnossapidon sekä muottiasentajien toimintaa varastossa. Varaston isoimmaksi ongelmaksi oli muodostunut tiettyjen tuotteiden epämääräiset varastopaikat ja saldoseurannan käyttämättömyys. Muut oleelliset ongelmat liittyivät

siisteyteen ja varaston toiminnallisuuteen. Saapuville varaosille ei ollut paikkaa määriteltynä.

Ongelmat ratkaisin siten, että kunnossapito-ohjelmistosta otettiin enemmän irti hyödyntämällä sen ominaisuuksia paremmin. Määrittelin tuotenimikkeet uudestaan, sekä myös varastopaikat eri tuotteille. Varaston siivostin käyttökelvottomista ja turhista tavaroista. Kunnossapidolle järjestin saapuville tavaroille hyllypaikan. Toiminnallisuuden liittyviin ongelmiin paneuduin siten, että onnistuin hankkimaan ja edesauttamaan hankintoja, jotka olivat tärkeitä apuvälineitä varaston käytössä. Kehitystyön jälkeen tehdyn kokeilujakson päätteeksi keräsin mielipiteet kehitystyön onnistumisista.

Loppupalautteen saamisen jälkeen pystyn toteamaan, että varaston isoimmat ongelmat ratkaistiin parhaiten henkilöstöä palvelevalla tavalla. Varaston kehitystyö oli johtanut siihen, että toimintamallia noudatetaan edelleen yli 6 kuukautta kehitystyön päättymisen jälkeen. Varasto on pysynyt siistinä sekä järjestyksessä kehitystyön jälkeen.

Varaston kehitystyön tärkeimmät tavoitteet, varastohallintajärjestelmän tehokkaampi käyttö, parempi siisteystaso ja järjestys, sekä henkilöstön tehokkaampi toiminta varastossa onnistuttiin saavuttamaan. Varaston tehostettu toiminnallisuus onnistuttiin saavuttamaan, kun siellä ei enää varastoitu turhia ja rikkinäisiä osia tai työkaluja.

Kokonaisuudessaan voin luonnehtia, että hyvällä varastohallinnan kehitystyöllä on luotu vakaampi pohja tehdaspalvelun toimintaan. Toimintakykyä voidaan kehittää entisestään panostamalla henkilöstön koulutukseen, teknologian ja ohjelmistojen käytön lisäämisellä, sekä avoimella ja luovalla ajattelutavalla. Onnistuneella muutoksella ja pohjatyöllä on taattu muutos parempaan toimintakonseptiin tehdaspalvelussa.

Lisäksi työssäni havaitsin, että varastohallinnan kehittämisen tulee olla jatkuvaa ja systemaattista prosessia, joka vaatii säännöllistä seuranta, analysointia ja parannustoimenpiteiden toteuttamista. Myös kunnossapitohenkilöstön osallistuminen kehitystyöhön ja koulutukseen ovat avainasemassa varastohallinnan kehitysprosessissa. Tulokset antavat arvokasta tietoa kehittämiseen liittyvistä mahdollisuuksista. Työn tulokset toimivat vahvana pohjana yritykselle jatkuvan kehitystyön suunnittelussa ja päätöksenteossa.

Varastohallinnan kehittämiseen liittyneet asiakirjat, ohjeet sekä muistiinpanot luovutettiin kunnossapitopäällikölle, jotta hän pystyy jatkamaan kehitystyötä sen jälkeen, kun opinnäytetyöhön rajatut asiat oli saatu päätökseen. Tämä helpottaa jatkamaan kehitystyötä tulevaisuudessakin haluttuun suuntaan.

7.1 Eettisten pelisääntöjen noudattaminen opinnäytetyötä tehdessä

Olen noudattanut eettisiä pelisääntöjä opinnäytetyötäni tehdessä. Olen tehnyt työstä opinnäytetyösopimuksen, jonka velvoitteissa olen toiminut. Olen hankkinut tietoa luotettavista lähteistä sekä lainannut niitä asiankuuluvalla tavalla. Henkilöstöhaastattelussa pidin huolta yksityisyydensuojasta. Opinnäytetyö ei riko yrityksen anonymiteettiä. Opinnäytetyön aikana tehty tutkimustyö haastatteluiden ja palautteen osalta on suoritettu luotettavalla tavalla sekä niitä on käsitelty asianmukaisesti. Olen osannut arvioida oman osaamiseni kehittymistä opinnäytetyötä tehdessäni realistisesti sekä kriittisesti, enkä ole täten yliarvioinut osaamistani tai oppimistani. Koen oppineeni uutta varsinkin varastossa säilytettävän materiaalin arvon, eli varaston arvon osalta. Toinen asia, minkä koin oppineeni, liittyi henkilöstön kouluttamiseen sekä esiintymiseen ihmisten edessä. Kokonaisuudessaan osasin yhdistellä ennestään opittua tietoa sekä lähdemateriaalia toisiinsa, minkä ansiosta ymmärsin varastohallinnan kehitystyön tärkeyden tehtaan tuotannolle sekä erityisesti tehdaspalvelulle.

LÄHTEET

Järviö, J. & Lehtiö, T. (2012). Kunnossapito: tuotanto-omaisuuden hoitaminen (5. uudistettu painos). KP-Media Oy.

Kenton, W (2023). FIFO: What the First In, First Out Method Is and How to Use It. Viitattu 29.4.2023. <https://www.investopedia.com/terms/f/fifo.asp>

Komonen, K., Carlson, T., Kortelainen, H., Tennilä, J., Ylä-Kujala, A., Marttonen-Arola, S., Martinsuo M. & Ackerman, E. (2019). Kunnossapidon vuosikirja 2019: elinjakson hallinta ja hyvä tuotanto-omaisuuden hallintatapa (1. painos). Promaint ry.

Logistiikan maailman www-sivut. Viitattu 13.4.2023. <https://www.logistiikanmaailma.fi/tuotanto/materiaalinohjaus/materiaalin-ohjaus-nimiketasolla/>

Mustonen, J. & Pouri, R. (1994). Tehokkaaseen varastotoimintaan. Suomen kuljetustaloudellinen yhdistys ry.

Opetushallituksen edu.fi www-sivut. Viitattu 1.4.2023. http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/kunnossapito/perusteet_2-5_varaosat_ja_varastot.html

Pouri, R. (1993). Logistiikka ja tulokseteko. Suomen kuljetustaloudellinen yhdistys ry.

Virta, M (23.9.2022). Tällaisia olivat "tehtaiden unohdetut tehtävät" 1960-luvun alussa. Viitattu 3.2.2023. <https://www.tekniikkatalous.fi/uutiset/tallaisia-olivat-tehtaiden-unohdetut-tehtavat-1960-luvun-alussa/8b22da52-831f-4238-bb96-1e1872e493ec>

Yrityksen työntekijät (3.5.2022). Nimeltä mainitsemattomien yrityksen työntekijöiden henkilökohtaiset haastattelut.

LIITE 1

Hyllykartta

Hyllykartan tarkoituksena on määrätä tuotteille oma paikkansa, ja tässä dokumentissa tehdään luettelu siitä, missä mikäkin tuote on.

Käyttötavarat

Tuotteen nimi	Hyllypaikka
Halogeenit	J
Hartingit	B2A-B5A
Hillit salolammin linssileikkuri	L
Hätäseis-painikkeet	
Imurien osat	B7A/B7L
Imurien suodatinpussit	K
Induktiiviset rajat	
Ionisaattorin kärjet	L
Iteporatut ruuvit	L
Johtimet	A3D
Kaapeleiden kiinnikkeitä	
Pienet	J
Isot	B4B
Kaapelihyllytarvikkeet	B1F
Kaapelikelat	A1A-A1D
Kaapelit	A2D
Kahvasulakerungot	B4L
Kahvasulakkeet	B1L-B3L
Keskusten virtakiskot	J
Koneiden näytöt	B6K
Kulvurien suodatimet	C6E
Kulvurien varaosat	C5E
Käytetyt hartingit	B1A, B6A, B1B
Käytetyt kontaktorit	J
Käytetyt muuntajat	B2C-B3C
Laakerit	L
Led-poittimet	J
Letkukiemmarit	L
Logiikat	J
Loisteputket	A5A
Lämpöeristykset	L
Maalipurkit pensselitavara	D1G-H
Maalipurkit spray	Alakerä
Majakat	B7K
Mekaaniset rajat	B5I, B5J
Merkillämpimet	L
Minisylinnit	L
Nippusideankkurit	L
Ovirajat	B4K
Painelmaetku 10mm ja 13mm	C6C
Painelmaasylinnit	
Pienet	C3A-B
Isot	C2A-B
Pantavastukset	
Pienet	A3A
Isot	A2B-3B, A2C-3C
Peltiruuvit	L
Pienoisloisteputket	J
Pistorasialakotelot	B6C
Pistorasialatarvikkeet	B5C
Pneumatikkaletkut	C3-4C
Purkukaapeleita	B3F-B5F
Purkuosa	B7C-B7D
Puuruuvit	L
Pääkytkimet	B5K
Raaka-aineletkut	C5A
Riviliittintarvikkeet	B4C
Robotin osa	D5C
Sokeripalat kerämiä	A2A
Sokeripalat valitset	J
Sulakkeet	
Putki	L
Tuippa	B6L, B5L
Kahva	B4L, B3L, B2L
Suojaletkut	C2C
Suurinvastukset	A6

Kartta A3D

A = Hylly

3 = Hyllytäsi

D = Hyllyväli

Käyttötavarat

Tuotteen nimi	Hyllypaikka
Tuotannon varaosa	B3H-6H/B3E-6E
Uudet pistorasiat	J
Uusia koteloita	B6E
Valaisimet	A5D
Vanhat pistorasiat	J
Vanhoja koteloita	B7E, B6F, B7F
Vanhaahanterät	C7E
Vedonpoistot	L
Vesiletkut	C6C
Vesilämmittimien varaosa	B4E
Vesisuodatimet	D5-6A, alakerä
Voimavirtapisto tulpat	B1C
Voimavirtapistorasiat	B1D
Värimyllyt	C4-5C
Öljynsuodatimet	D4A, alakerä

Työkälyt

Tuotteen nimi	Hyllypaikka
Akkulaturit	K
Iskuperakone vanhat	E
Iskuperakone Wurth	K
Jatkojohtokela	K, E
Jännitekoetinmittari	K
Kaapelinpurkulausa	D ja C käytävä
Kahvasulakkeen vaihtokinnas	K
Koivi	K
Kupitit	E
Lasersädemittari	K
Lux-mittari	K
Maalausvälineet	D7A
Momenttiavalmet	K
Pihittimittari	E
Porakone 230V	E
Puukkoasa	E
Pyöreät hioma paperit	E
Pyöröasa	E
Rasvakeitin	E
Sakkeitt	E
Sidon tallinat ja räikkä	E
Silmäleikkuri bensäkäyttöinen	Alakerä
Silmäleikkurin valjaat	E
Suojakypäri silmaleikkuriin	E
Talvutusjousi	K
Teräsharjat putkilin	D2A-B
Turvaväljaat	K
Työntömitta vaitava	F
Ultraäänipeuri	E
UÄ-koneen äänipäiden vaihtotyökälyt	K
Vedenkeitin	K
Vetojousi	K

BxK

Hyllysarake (A-L)

Hyllytaso (1-7)

Hyllyrivi

AxD	AxC	AxB	AXA	I	J	K			
BxF	BxE	BxD	BxC	BxB	BxA				
BxG	BxH	BxI	BxJ	BxK	BxL	H			
CxF	CxE	CxD	CxC	CxB	CxA	E	F	G	
DxH	DxG	DxF	DxE	DxD	DxC	DxB	DxA		

Tuotteen otto karusellista ja hälytysrajan ilmoittaminen

- Pikaohje asentajille ja muulle tuotannon henkilöstölle



1. Etsi karusellistä haluamasi tuote
2. Tarkista tuotteen lokerossa näkyvä hälytysraja, joka näkyy lokeron lapun valkoiselta puolelta



3. Ota tuote



4. Tarkista jäljelle jäänyt määrä



5. Jos jäljellä oleva määrä on sama tai pienempi kuin hälytysraja,
käännä lapun punainen puoli esille



**Kun käännätte lapun punaisen puolen esille,
tehdaspalvelu tietää tilata vähissä olevaa tuotetta ajoissa**



Kiitos yhteistyöstä! 😊