

Opinnäytetyö (AMK)

Konetekniikka

2023

Maria Heikkilä

Varastonhallinta: nimikkeen käsittelytavat



Opinnäytetyö (AMK) | Tiivistelmä

Turun ammattikorkeakoulu

Konetekniikka

2023 | 39 sivua

Maria Heikkilä

Varastonhallinta: nimikkeen käsittelytavat

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää, millaisia käsittelytapoja nimikkeille on järjestelmässä käytössä ja kuinka ne käyttäytyvät prosessissa erityisesti varaston näkökulmasta. Nimikkeiden käsittelyprosessien määrittely on oleellinen osa toimeksiantajan materiaalihallintaa ja -virtausta, koska se yleisesti ottaen määrittelee säännöt ja käytännöt nimikkeiden luomiselle, hallinnalle ja käytölle järjestelmässä. Käsittelytapojen päivittämisen tavoitteena oli parantaa käyttäjäkokemusta ja käytettävyyttä.

Selvitystyötä tehtiin tutkimalla, miten käsittelytapoihin liittyvät toiminnot tukevat toisiaan käytännössä ja järjestelmän testikannassa pystyttiin todentamaan, mitä ne vaativat toimiakseen. Testausprosessia oli avustamassa toimeksiantajan järjestelmän pääkäyttäjät Annemari Lindstedt ja Esa Lintuala.

Opinnäytetyön tuloksena saatiin kattavasti tietoa järjestelmää tukevista toimintamalleista, joiden pohjalta voidaan luoda tulevaisuudessa materiaalihallinnan kannalta toimiva kokonaisuus ja parantaa varastoprosessia kokonaisvaltaisesti. Lisäksi käsittelytavan määrittelyyn laadittiin ohjeistus, joka edesauttaa käsittelytavan päivittämisessä tai valinnassa.

Asiasanat:

materiaalihallinta, varastonhallinta, toiminnan kehittäminen

Bachelor's Thesis | Abstract

Turku University of Applied Sciences

Mechanical Engineering

2023 | 39 pages

Maria Heikkilä

Warehouse management: item handling methods

The aim of the thesis was to find out what kind of handling methods are used for the entries in the system and how they behave in the process, especially from the point of view of the warehouse. Defining the processes for handling headings is an essential part of the client's material management and flow, as it generally defines the rules and practices for creating, managing and using headings in the system. The objective of updating the processing procedures was to improve the user experience and usability.

The study was carried out by investigating how the functions of the policies support each other in practice and a testbed of the system was able to verify what they require to work. The testing process was assisted by the client's system administrators Annemari Lindstedt and Esa Lintuala.

As a result of the thesis, comprehensive information was obtained on the operating models supporting the system, which can be used to create a functional system for material management in the future and to improve the warehouse process. In addition, guidelines were drawn up for the definition of the processing method, which will help in updating or selecting the processing method.

Keywords:

material management, warehouse management, operational development

Sisältö

Käytetyt lyhenteet tai sanasto	6
1 Johdanto	7
1.1 Yritys esittely	8
1.2 Lähtötilanne	9
1.3 Opinnäytetyön tavoite	10
2 Materiaalinhallinta ja -ohjaus	12
2.1 Toiminnanohjaus	12
2.2 Varaston ohjaus	15
2.3 Materiaalin ohjaus	19
2.4 Nimikehallinta	20
3 Varaston toiminnot	23
3.1 Tavarantoimitus vastaanotto	24
3.2 Siirto varastopaikalle / hyllytys	25
3.3 Keräily ja siirto	25
3.4 Lähetys	26
4 Nimikkeen käsittelytavat	27
4.1 Varastoitava nimike, ei keräillä	29
4.2 Varastoitava nimike, erilliskeräiltävä	31
4.3 Varastoitava nimike, kerätään työlle ja alihankintaan	32
4.4 Suoraan työlle kustannukseksi, ei keräillä	33
4.5 Työlle varastoon, ei keräillä	34
4.6 Paljousnimike, ei keräillä / ei saldoylläpitoa	34
4.7 Varastoitava suoraan hyllyyn	35
5 Yhteenveto ja pohdinta	36
Lähteet	38

Kuvat

Kuva 1 VAK eTrailer (AholaTransport)	9
Kuva 2 Nimike-lomake, Lean System	13
Kuva 3 Matflow näkymä- verkkoselaimella	14
Kuva 4 Materiaalin ohjaustavat nimiketasolla (Logistiikan maailma)	20
Kuva 5 ABC-analyysi (MbaSkool)	21
Kuva 6 JIT-menetelmä varastotoiminnossa (HubLogistics)	24
Kuva 7 Materiaalivirtaus VAK:lla	27
Kuva 8 Nimikkeen käsittelytavan valintalista (Lean System)	28
Kuva 9 Mallinimike, varastoitava - ei keräillä (Lean System)	31

Kuviot

Kuvio 1 Täydennys tilauspisteen mukaan (Tieto s. 2)	17
Kuvio 2 Minimi- maksimi- varastomalli (Inkiläinen ;ym., 2011 s. 88)	18

Käytetyt lyhenteet tai sanasto

Lean System	ERP-toiminnanohjausjärjestelmä
Matflow	Mobiilitoiminta alusta
Nimike	Järjestelmään luotu tunnus, mikä vastaa fyysistä tuotetta
Lomake	Lean System järjestelmä ikkuna
WIP	Varastopaikka keskeneräisille töille (Work in progress)
KET	Keskeneräinen työ

1 Johdanto

Materiaalihallinta on tärkeä palvelutoiminto teollisuudessa. joten sen pitäisi pyrkiä tarjoamaan tehokasta palvelua pienin kustannuksin. Se on integroitu lähestymistapa materiaaleihin, jolla pyritään harmonisoimaan valmiin tuotteen valmistuksessa käytettävien materiaalien hankintaan ja käyttöön liittyvät toiminnot. Noin 20 % kokonaistuotantokustannuksista on jäljitettävissä materiaalinkäsittelykustannuksiksi. Materiaalinkäsittelytoiminnolla on siis keskeinen rooli tuotantotekniikassa. (Chunawalla, 2008.)

Opinnäytetyöllä pyritään kehittämään yrityksen materiaalinhallintaa varastotoimintoja kehittämällä, koska varastonhallinta on yksi toimitusketjun kriittisimmistä osista. Varastonhallinnan tavoitteena on, että oikeat tuotteet ovat oikeassa paikassa oikeaan aikaan, mikä edellyttää varaston näkyvyyttä – tietää, milloin tilata, kuinka paljon tilata ja missä varastoida varastot. Varasto voi olla yrityksen tärkein omaisuus, se on paikka, jossa kaikki toimitusketjun elementit yhtyvät. Liian vähän varastoa milloin ja missä sitä tarvitaan, voi luoda tyytymättömiä asiakkaita. Suurella varastolla on kuitenkin omat vastuunsa. Yritysten, joilla on monimutkaisia toimitusketjuja ja valmistusprosesseja, on löydettävä oikea tasapaino sen välillä, onko varastossa liian paljon materiaalia vai ei. (IBMsolutions.)

Varastonhallinta kattaa ne periaatteet ja prosessit, jotka liittyvät varaston päivittäiseen toimintaan. Tehokas varastonhallinta edellyttää kunkin prosessin optimointia ja integrointia sen varmistamiseksi, että kaikki varastotoiminnan osa-alueet toimivat yhdessä tuottavuuden lisäämiseksi ja kustannusten pitämiseksi alhaisina. Varastotoiminta on yleensä asiakkaille näkymätöntä, mutta niillä on keskeinen rooli kulissien takana oikea-aikaisen toimituksen varmistamisessa. Tämän tavoitteen saavuttamiseksi hyvä varastonhallinta varmistaa, että kaikki varastoprosessit toimivat mahdollisimman tehokkaasti ja tarkasti. (Jenkins, 2020.)

1.1 Yritys esittely

Opinnäytetyön toimeksiantajana oli VAK Oy, joka on yksi Pohjoismaiden merkittävimmistä perävaunuvalmistajista. Suomessa yritys on eristettyjen kuormatilojen ja perävaunujen valmistuksen markkinajohtaja. VAK-tuotteet valmistetaan alusta loppuun asti Pohjoismaiden suurimmalla tehtaalla Turun kupeessa, Vahdolla. Tuotannosta valmistuu vuositasolla liki 1000 yksikköä, minkä mahdollistaa moderni konekanta ja nykyaikaiset tuotantotilat.

Perheyritys on saanut alkunsa vuonna 1972, kun Lassi Virtanen perusti Virtasen Autokori Ky:n samalle paikalle missä se tälläkin hetkellä sijaitsee. Konsernin palveluksessa on kaikkiaan yli 550 henkilöä ja vuoden 2022 liikevaihto oli n. 93 miljoonaa euroa. Vahdolla sijaitsevan tehtaan lisäksi yrityksellä on koko maan kattavat VAK-huoltopalvelupisteet kuudella paikkakunnalla. Pohjoismaista kasvua hakevaan yritykseen kuuluu myös Ruotsissa ja Norjassa toimivat myyntiyhtiöt VAK Sverige Ab ja VAK Norge AS, viennin liikeosuus on noin 26 %.

VAK-tuotteet ovat yksilöllisiä, loppuun asti viimeistelyjä työvälineitä raskaaseen ammattikäyttöön. Tuotevalikoimiin kuuluu perävaunujen lisäksi muun muassa kuljetuskoreja, vaihtokuormatiloja, kaksi puoliperävaunua toisiinsa kytkeviä V-slidereita, dollyja, tasonosto- ja koukkulaitteita. (VAK Oy.)

VAK:n vastuullispolitiikkaan kuuluu vahvasti ympäristövastuu, mikä näkyy myös tuotesuunnittelussa. Yritys lanseerasi keväällä 2023 uuden ekologisen ja energiatehokkaan eTrailerin (kuva1), jonka järjestelmä koostuu sähkökäyttöisestä energialaastesta otavasta vetävästä akselistasta, akkupaketista, lämmönsäätö- ja ohjausjärjestelmästä. Järjestelmän perimmäinen tavoite on polttoaineen säästö ja päästöjen vähentäminen. (VAK Oy, 2023.)



Kuva 1 VAK eTrailer (AholaTransport).

VAK:n tärkeimmät arvot ovat asiakaslähtöisyys, yhdessä menestyvä ja edelläkävijä. Yritys haluaa olla asiakkaan luottamuksen arvoinen, etsimällä heille sopivimmat ratkaisut kaikissa tilanteissa. Kannattavaa kasvua yritys on edistänyt tukemalla asiakkaidensa liiketoimintaa ja osaavalla henkilöstöllä. (VAK Oy.)

1.2 Lähtötilanne

Tuotannon volyymin noustessa tasaisesti vuosi vuodelta, varaston koko on kasvanut muiden toimintojen rinnalla. Ostokomponenttien pitkien toimitusaikojen ja asiakasohjautuvan kokoonpanon vuoksi, varastoitujen tuotteiden määrää on jouduttu viime vuosina kasvattamaan paljon.

Tuotannon ja huoltopalveluiden käytössä on yli 13000 aktiivista nimikettä ja uusia luodaan koko ajan lisää. Suuren nimike määrän vuoksi materiaalihallinnan kehittäminen ja nimikkeisiin liittyvät toimintamallit vaativat jatkuvaa parantamista ja prosessien päivittämistä.

Nimikkeiden ohjaustietoja on viime vuosina päivitetty jonkin verran, mutta varastotoimintojen näkökulmasta päivitykset ovat olleet melko vähäisiä. Lean re-start tehtiin yrityksessä vuonna 2021 ja varastoon kohdistuvat päivitykset ovat sen jälkeen liittyneet lähinnä nimikkeiden varastopaikka tietoihin ja muut asiat ovat jääneet toissijaisiksi. Tämän vuoksi järjestelmän kapasiteettia ei olla vielä tähän päivään mennessä pystytty hyödyntämään kokonaisuudessaan.

Jotta varastoprosessi voisi toimia paremmin, tulisi nimikkeitä, toimintamalleja ja niihin liittyviä ohjeistuksia päivittää säännöllisesti. Toimintamallien ja ohjeistuksien puutteet on tunnistettu jo aikaisemmin ongelmaksi ja tätä on yritetty paikata perustamalla nimikehallinta-ryhmä, jonka päävastuulla olisi muun muassa nimikkeiden ohjaustietoihin liittyvät päivitykset. Ryhmä on kehittänyt järjestelmää resurssien mukaan priorisoidusti.

Varastotoimintoja vertailemalla, tämän opinnäytetyön aiheeksi valikoitui nimikkeen käsittelytapojen määrittelyyn liittyvä prosessi kokonaisuudessaan. Nimikkeen käsittelytapa määrittelee sen, kuinka materiaalit kulkevat koko prosessin läpi vastaanotosta lopputuotteeksi ja missä vaiheessa ne poistuvat saldoilta, joten se on erittäin iso osa yrityksen materiaalihallintaa. Lisäksi käsittelytavan avulla pystytään muun muassa määrittelemään, missä materiaalit varastoidaan ja kuinka ne ohjataan tuotannon käytettäväksi. Oman haasteensa työhön tuo valmistettavan yksikön mukaan materiaalien vaihtelevat asennusvaiheet, minkä takia mikään järjestelmä ei pysty mukautumaan toimintaan parhaalla mahdollisella tavalla.

1.3 Opinnäytetyön tavoite

Haastavan tuotantoprosessin takia opinnäytetyön tavoitteena on selvittää, millaisia käsittelytapoja nimikkeillä on järjestelmässä ja miten ne toimivat käytännössä. Nimikkeen käsittelytapa määrittelee sen, kuinka kyseinen nimike käyttäytyy kokonaisuudessaan varastoprosessissa, joten se on tärkeä työkalu materiaalihallinnon näkökulmasta.

Nimikkeen käsittelytavan tunnistaminen auttaa luomaan yhtenäiset toimintatavat nimikkeiden luomiseen ja hallintaan. Se parantaa nimikkeiden löydettävyyttä ja mahdollistaa paremman raportoinnin. Selkeästi määritellyt nimikkeet voivat helpottaa tietojen keräämistä ja vertailua toimintojen välillä.

Selvityksen pohjalta tavoitteena on tutkia, voisiko nimikkeen käsittelytavan määrittellä esimerkiksi tuoteryhmäkohtaisesti, jotta kaikille nimikkeille voisi saada tulevaisuudessa toimivan toimintamallin. Lisäksi pyritään laatimaan ohjeistus, joka auttaa käsittelytavan valinnassa ja kertoo mitä asioita tulisi ottaa huomioon, että nimike toimisi parhaalla mahdollisella tavalla myös käytännössä eli löytää paras ja käytännöllisin toimintamalli, joka antaisi avaimet toimivaan varastonhallintaan ja helpottaisi samalla hankintaosaston työtä.

Opinnäytetyön tärkein tavoite on kuitenkin löytää käyttäjäystävällinen toimintamalli, joka helpottaa ensisijaisesti varaston toimintaa ja pienentää samalla varaston arvoa. Tunnistamalla nimikkeiden käsittelytapojen käyttäytymismallit järjestelmässä, auttaa se luomaan tulevaisuudessa toimintamallin, joka helpottaa työntekijöiden päivittäistä tekemistä JIT-johtamisfilosofian mukaisesti ja luo edellytykset toimivaan saldonhallintaan.

2 Materiaalihallinta ja -ohjaus

Materiaalihallinta on integroitu järjestelmä, joka ottaa huomioon koko materiaalivirran organisaatiossa, joten dynaamisessa ympäristössä sen tulisi kehittyä jatkuvasti. Materiaalihallinta kattaa kolmenlaisia toimintoja: hankinnan, varastoinnin ja materiaalinkäsittelyn. (Chunawalla, 2008.)

2.1 Toiminnanohjaus

Toiminnanohjausjärjestelmillä eli ERP-järjestelmillä (Enterprise Resource Planning), tarkoitetaan laajoja yrityksen ohjaamiseen tarkoitettuja, kokonaisvaltaisia tietojärjestelmiä. Tyypillistä tällaiselle järjestelmälle on, että se on integroitu: sen ytimessä on yksi yhteinen tietokanta, jota kaikki eri toiminnot käyttävät (Logistiikan maailma). Järjestelmän käyttöönotolla tavoitellaan ensisijaisesti yrityksen toimintojen optimointia ja työntekijöiden ajankäytön keskittymistä olennaiseen (Reinbolt, 2021).

Toimeksiantajan toimintaa ohjaa Roima Intelligencen kehittämä Lean System, jota käytetään prosessiteollisuudessa, kone- ja laitevalmistuksessa, palveluliiketoiminnassa ja projektinhallinnassa (Roima.).

Materiaalihallinta on kokonaisuudessaan Leanissä ja nimikkeisiin liittyvät päivitykset tulee tehdä aina järjestelmässä. Esimerkiksi Nimike- lomakkeella (kuva 2) pystytään päivittämään nimikkeiden oletusvarastopaikkoja ja tilauseräkokoja.

Nimikkeet 21 HUGO LEAN - Lean System

Lomake Muokkaa Työkalut Järjestys Näytä Rivi Ikkuna Ohje

Hae Uusi Tallenna Poista Pyyhi Tiedot Hinnat Nim. Varas. Vaihemalli Raken.malli Ostot

Näytä: Aktiiviset, Nim.tunnus: V012684

Nim.tunnus	Nimi	Nimikkeen ohja	Vastuualue	Varasto	Var.pka	Ensisij. hyllypa	Toissij. hyllypa	Nimikkeen päiv.
V012684	Viiksivalo oikea takavaloo		VAHTOTUO	MAT	VA.1032	VA.1032	HALLID	

Nimike 22 HUGO LEAN - Lean System

Lomake Muokkaa Työkalut Näytä Ikkuna Ohje

Uusi Tallenna Poista Peru Hinnat

Nimike

Nim.tunnus: V012684
 Lyhyt nimi: D14782
 Tyyppi: Osto profiili keräil
 Tila: Aktiivinen
 Tuoteryhmä: 5531

Nimi 1: Viiksivalo oikea takavaloon kiinnitettävä
 Nimi 2:
 Vastuualue: VAHTOTUC
 äärivalot

Myynti Varasto
 Osto Alihankinta
 Tuotanto Työ

Ohjaustiedot

Ohjaustapa: Varausohjattu
 Käsittelytapa: Vstoitava keräily
 Täyd.menet.: Osto

Rakenne

ABC-luokka:
 Taso: 2
 Rak.malli:
 Vaihemalli:
 Piirustus:
 Versio:
 Piir. revisio:
Toimittajat
 Toimittaja:
 Jäljitys: Ei jäljitystä
 Jälj. tunnussarja:
 Alk.pvm: --

Varasto


Oletusvarasto: MAT
 Min varasto: 35
 Tilauserä: 48
 Tilauspiste: 35
 Valm.alue:
 Oletusvarastoryhmä: Nimike

Varastopaikka: VA.1032
 Max varasto: 83
 Min tilauserä: 48
 Askel:
 Jaon alaraja:
 Valm.pka:
Yksiköt
 Kyks: kpl
 Hank.yksikkö: kpl
 Myks: kpl
 Tilavuus:
 Paino:
 Hank.paino: 1
 Nettopaino: 1
 Bruttopaino:
 Lisä tiedot Suunnittelutiedot Lisätiedot Luokittelu Lisätunn. ja varastot Käännökset Luokittelutiedot Lisä kentät

Kuva 2 Nimike-lomake, Lean System

Varastotoimintojen ohjaukseen käytössä on käyttäjä ystävällisempi sovellus Matflow, joka on tuotteiden ja materiaalien hallinnan mobiilitoimintojen alusta, se integroi varaston Lean Systemin toiminnanohjauskokonaisuuteen. Matflow skaalautuu niin tableteille kuin trukkipäätteillekin. Lean Systemin kehitysjohtaja Olli Veikkola kertoo, että se on kehitetty, jotta sisälogistiikka pääsisi eroon printatuista keräilylistoista ja irtolapuista. Veikkolan mukaan varastojärjestelmässä ei ole kyse pelkän varaston hallinnasta, vaan varaston ja tuotannon yhteistyöstä. (Roima, 2016.)

MatFlow

Uustuotanto (4)	Varaosakeräily (9)
Lisäkeräily (0)	PV-Varustelu (20)
Loppuvarustelu (13)	Esivalmistelu (16)
Apurunkovarustelu (19)	EK (0)
Vaiheen siirtopyynnöt (0)	Varastosiirto
Vastaanotto (tilaus)	Inventointi
Inventointi (inv.lista)	Varastosta otto
Täydennys kotiinkutsulla	Saldokysely
Vapaat siirtopyynnöt (9) 	Hyllytys (69)
Täydennyspyyntö	Täydennyspyynnöt (11)
Siirron lähetys (0)	Siirron vastaanotto
Inventointitehtävät (0)	Vastaanottotarkastus (0)

KIRJAUDU ULOS

Kuva 3 Matflow näkymä- verkkoselaimella

Toimeksiantajan Matflow- järjestelmää käytetään yleensä tableteilla, mutta tarvittaessa sitä pystytään käyttämään myös verkkoselaimella (kuva 3).

2.2 Varaston ohjaus

Perinteisintä materiaalin ohjauksen tapaa kutsutaan varastolähtöiseksi ohjaukseksi. Siinä tieto tilaustarpeesta saadaan varastosta, jota seurataan materiaalikirjanpidon välityksellä. Varastolähtöinen ohjaus soveltuu parhaiten tuotteille, joita kulutetaan jatkuvasti. (Sakki, 2009 s. 120.)

Varastonohjauksella hallitaan varastoon sitoutunutta pääomaa ja materiaalivirtoja. Sen perustehtäviä ovat kierto- ja varmuusvarastojen hallinta. Varastonohjausjärjestelmät voidaan luokitella määrä-, aika-, tuotanto- ja jakeluperusteisiin. (Inkiläinen ;ym., 2011 s. 87.)

Varasto muodostuu kahdesta osasta: aktiivi- ja passiivivarastosta. Jatkuvasti muuttuvan aktiivivaraston suuruuteen vaikuttaa pelkästään täydennyserien koko. Mitä pienempiä erät ovat ja mitä useammin varastoa täydennetään, sitä pienempi on aktiivivaraston arvo. (Sakki, 2009 s. 116.)

Sakki kertoo kirjassaan Tilaus- toimitusketjun hallinta (2009, s120), että varaston täydentämiseen on kaksi tapaa. Tilauspistemenetelmässä tavaratäydennykset tehdään varastomäärän saavutettua erikseen määritellyn rajan eli tilauspisteen. Tilauserä pysyy usein samana. Tilausvälimenetelmässä varastoja täydennetään säännöllisin väliajoin, mutta tilauserän koko voi vaihdella.

Täydennystilaukset:

Täydennystilauksen ajankohdan määrittelyyn tarvitaan tieto tuotteen tulevasta tarvemäärästä vähintään hankinta-ajan verran etukäteen. Koska sitä harvoin tiedetään tarkasti, varaudutaan tavallisesti pitämään jonkinlainen varmuusvarasto, josta voidaan ottaa kysynnän äkkiä noustua tai toimituksen viivästyessä. (Sakki, 2014 s. 83.)

Tilauspiste:

Tilauspisteellä tarkoitetaan ennakkoon määriteltyä varastomäärää, jonka valittaessa kyseistä tuotetta ehditään normaalin toimitusajan puitteissa hankkia

lisää. Jos kaikki menee suunnitelmien mukaan, on varastossa toimituksen saapumishetkelläkin tavaraa vielä varmuusvaraston verran. (Sakki, 2014 s. 84.)

Tilauspisteen kolme tekijää:

Kulutus (D)

Hankinta-aika (L)

Varmuusvarasto (B)

Tilauspisteen laskukaava:

$$T = DL + B$$

tai

$$T = \frac{\sqrt{2RC}}{\sqrt{H}}$$

jossa

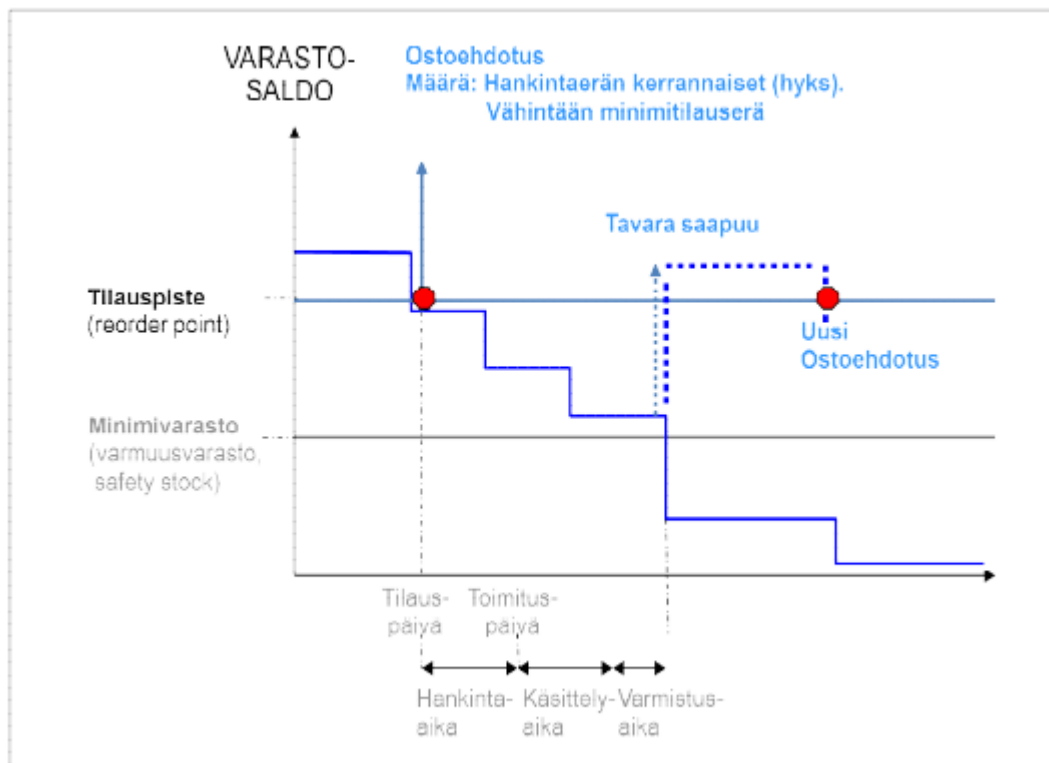
R = kysyntä (kpl)

C = tilauskustannus (€)

H = yhden tuotteen varastointikustannus

(Inkiläinen ;ym., 2011 s. 89)

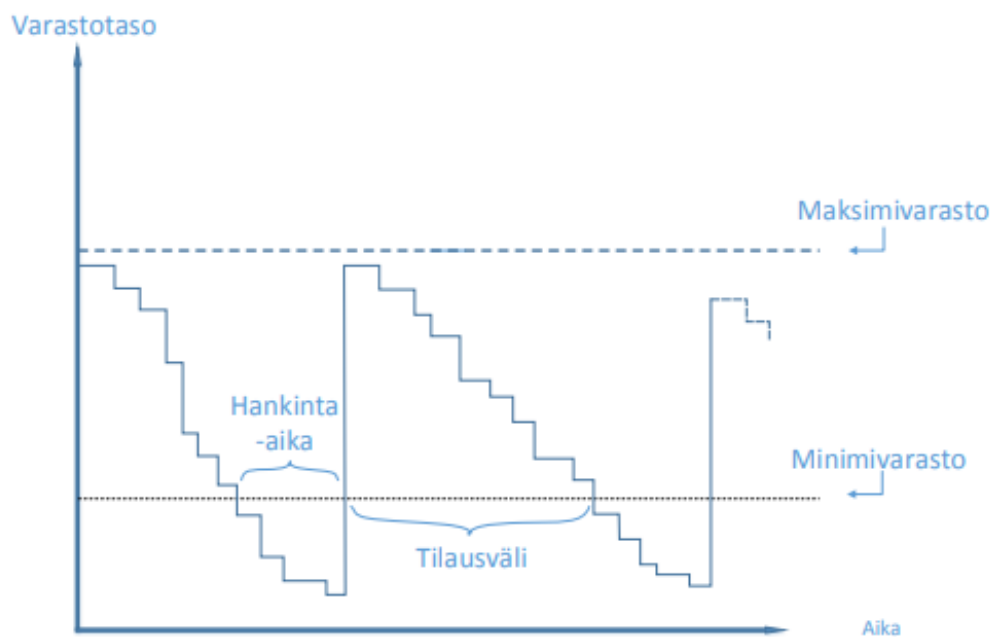
Kuvio 1 havainnollistaa tilauspistejärjestelmän periaatteen, täydennysajo muodostaa ehdotuksen, mikäli nimikkeen saldo tarkasteltavana olevassa varastossa alittaa tilauspisteen. (Tieto s. 2.)



Kuvio 1 Täydennys tilauspisteen mukaan (Tieto s. 2).

Joskus on tuotteelle tarkoituksenmukaista määritellä varaston ylä- ja alarajat, joiden sisällä varastomäärän halutaan liikkuvan. Siksi tätä varaston täydennysmenetelmää kutsutaan min-max menetelmäksi.

Jos varaston arvo on tarkastelu hetkellä raja-arvojen välissä, ei tilausta tehdä. Jos varasto alittaa alarajan, tilataan määrä, joka nostaa varaston sen ylärajaan. Tilattava määrä vaihtelee kerrasta toiseen (kuvio 2). (Inkiläinen ;ym., 2011 s. 88.)



Kuvio 2 Minimi- maksimi- varastomalli (Inkiläinen ;ym., 2011 s. 88).

Raja-arvot:

$$\text{maksimivarasto} = \text{varmuusvarasto} + \text{menekki}$$

$$\begin{aligned} \text{minimivarasto} &= \text{tilauspiste} \\ &= \text{keskimääräinen menekki hankinta - ajan aikana} \\ &+ \text{varmuusvarasto} \end{aligned}$$

(Sakki, 2014 s. 85.)

2.3 Materiaalin ohjaus

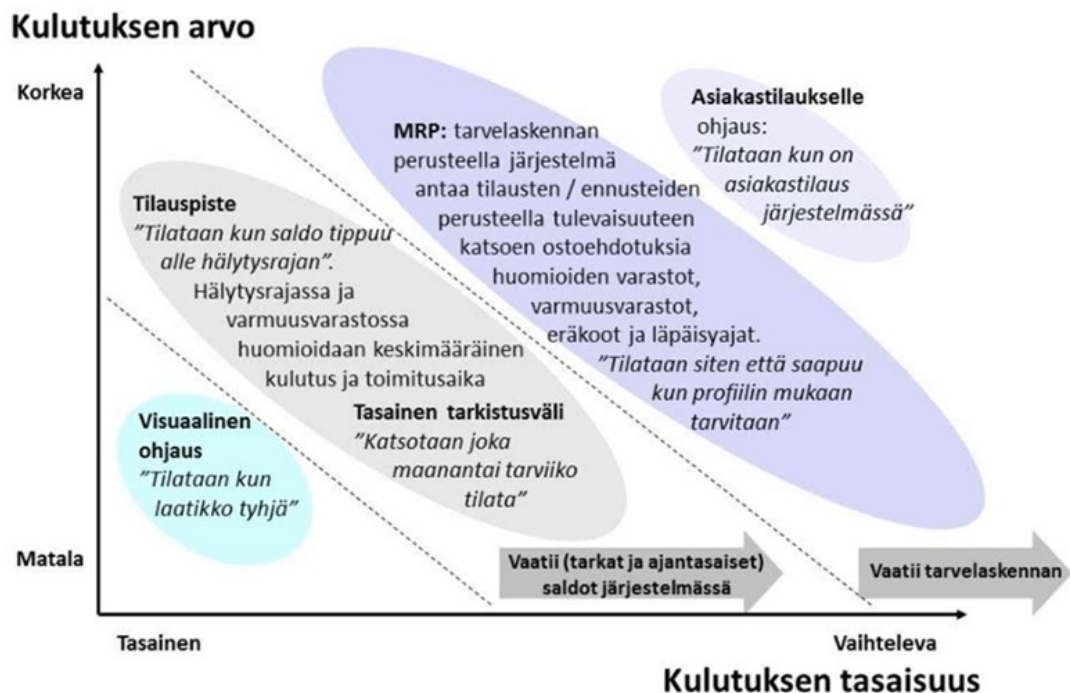
Materiaaliohjaus on kapasiteetiohjauksen rinnalla yksi tuotannonohjauksen kulmakivistä. Toisaalta materiaaliohjaus liittyy kiinteästi myös varastojen ohjaamiseen ja hallintaan. Materiaaliohjauksen tavoite on huolehtia siitä, että asiakkaalla, tuotannolla ja toimitusketjun eri toimijoilla on käytettävissään oikeat materiaalit oikeaan aikaan, oikeassa paikassa, oikeissa määrissä, oikeassa laadussa ja oikein kustannuksin. Materiaaliohjauksella tavoitellaan siis hyvää tasapainoa saatavuuden ja kustannusten välillä. (Logistiikan maailma.)

Materiaaliohjauksen tavoitteet liittyvät suuresti työn ja pääoman sekä tilankäytön tehokkuuteen. Se liittyy siis tällöin myös myymiseen, ostamiseen ja valmistamiseen. Sekä perinteisesti myös varastointiin ja kuljetuksiin. Tehokkaalla materiaaliohjauksella voidaan pienentää kaikkia edellä mainittujen kustannuksia. (Sakki, 2014 s. 87.)

Yksi Lean-ajattelun ja yleisemmin tehokkaan tuotannon periaatteita on ohut, tasainen ja tarkoituksenmukainen materiaalivirta, jota ohjaa asiakkaiden tarve eli kysyntä. Imuohjaus on yksi tärkeä periaate materiaalivirran kehittämisessä. Imuohjauksen taustalla on ajatus siitä, että varastot aiheuttavat kustannuksia ja piilottavat prosessien ongelmia. Imuohjauksessa täydennysimpulssi perustuu johonkin silmillä havaittavaan puutteeseen tai tarpeeseen. Tyypillisiä visuaalisen ohjauksen tapoja ovat esimerkiksi 2-laatikko, kanban-kortti, sekä fyysiset täydennysrajat kuten esimerkiksi tyhjät hyllypaikat. Käytännön sovelluksissa näiden menetelmien rajat eivät ole ollenkaan tiukat, vaan sovelluksissa voidaan yhdistää piirteitä useammasta menetelmästä. Kanban-kortti antaa luvan valmistaa tai siirtää tiettyä osaa tai tuotetta kortissa määritellyn määrän. Ilman korttia ei ole lupaa valmistaa. Korttien määrä määrittää keskeneräisen tuotannon ja varastomäärien ylärajan. Kortteja vähentämällä keskeneräinen tuotanto vähenee ja päinvastoin. (Logistiikan maailma.)

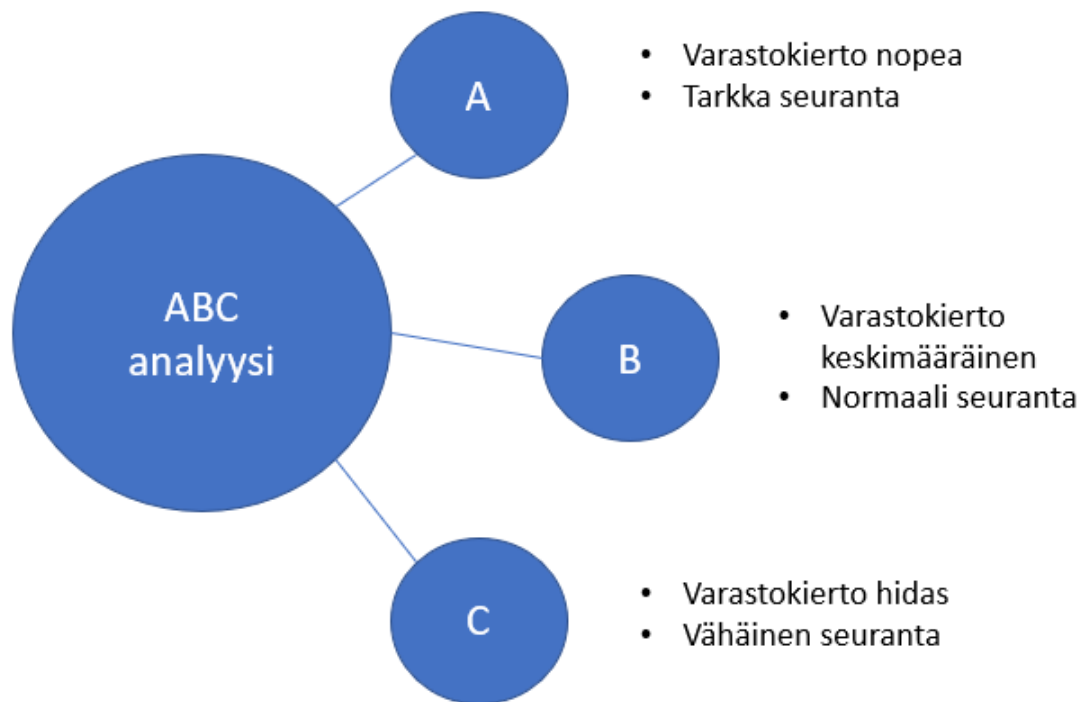
2.4 Nimikehallinta

Materiaalinhjaukseen nimiketasolla on eri menetelmiä (kuva 4). Menetelmän valitsemiseen vaikuttaa onko materiaalin kysyntä johdettua vai itsenäistä. Itsenäisellä kysynnällä tarkoitetaan kysyntää, joka ei suoraan riipu minkään muun nimikkeen kysynnästä. Tällainen kysyntä on lopputuotteilla ja varaosilla. Johdettu kysyntä on sellaista kysyntää, jonka määrää lopputuotteen (tai varaosan) kysyntä. Johdettu kysyntä voidaan laskea, koska se kohdistuu sellaiseen nimikkeeseen, joka on alanimikkeenä jonkin lopputuotteen tuoterakenteessa tai reseptissä. Johdetun kysynnän nimikkeitä voidaan ohjata tarvelaskennalla (MRP), kun taas itsenäisen kysynnän ohjaamiseen voidaan käyttää esimerkiksi tilauspistettä tai visuaalista ohjausta. Jako ei käytännössä kuitenkaan ole näin teräväräinen, vaan voi olla tarkoituksenmukaista ohjata johdetun kysynnän nimikkeitä tilauspisteellä tai visuaalisella ohjauksella. (Logistiikan maailma.)



Kuva 4 Materiaalin ohjaustavat nimiketasolla (Logistiikan maailma).

Nimikkeen ohjaustapa määrittelee sen, kuinka materiaalia hankitaan lisää. Nimikkeen ohjaustapa valitaan yleensä ABC-analyysin avulla (kuva 5), joka on varastoitavien tuotteiden luokitteluun käytettävä menetelmä. Varastoitavat tuotteet luokitellaan tarpeen mukaan esimerkiksi myynnin määrän, tuotteen menekin, myyntikatteen tai asiakkaiden määrän perusteella. (Logistiikan maailma.)



Kuva 5 ABC-analyysi (MbaSkool).

A - Tärkein

B - Hyvin tärkeä

C - Tärkeä

Toimeksiantajan luokittelukoodit on päivitetty toistaiseksi vain osalle nimikkeistä, joten ohjaustapaa ei pystytä valitsemaan pelkästään sen avulla. Ohjaustapaan vaikuttaa enemmän materiaalien toimitusaika, kulutus ja arvo.

Nimikkeet eroavat toisistaan siinä, miten helppo hyvä tasapaino saatavuuden ja kustannusten välillä on saavuttaa. Esimerkiksi komponentti, jota tarvitaan asiakkaalle tilauksesta räätälöitävissä erikoistuotteissa joiden, kysyntä on epätasaista ja huonosti ennustettavissa, vaatii erilaisia ohjausponnisteluja kuin raaka-aine isovolyymiselle tuotteelle, jolla on kohtuullisen tasaisen kysyntä. Ohjaukseen vaikuttavat ainakin seuraavat seikat:

- Kysynnän vaihtelu ja kysynnän ennakoitavuus
- Nimikkeen kokonaistarpeen arvo
- Nimikkeen yksikköhinta
- Toimitusaika (täydennysaika) ja sen vaihtelu
- Nimikkeen yleinen saatavuus: standardi- vai erikoisnimike, potentiaalisten toimittajien määrä, uusien toimittajien validointiin liittyvä työ, mahdolliset globaalit puutetilanteet jne.

(Logistiikan maailma.)

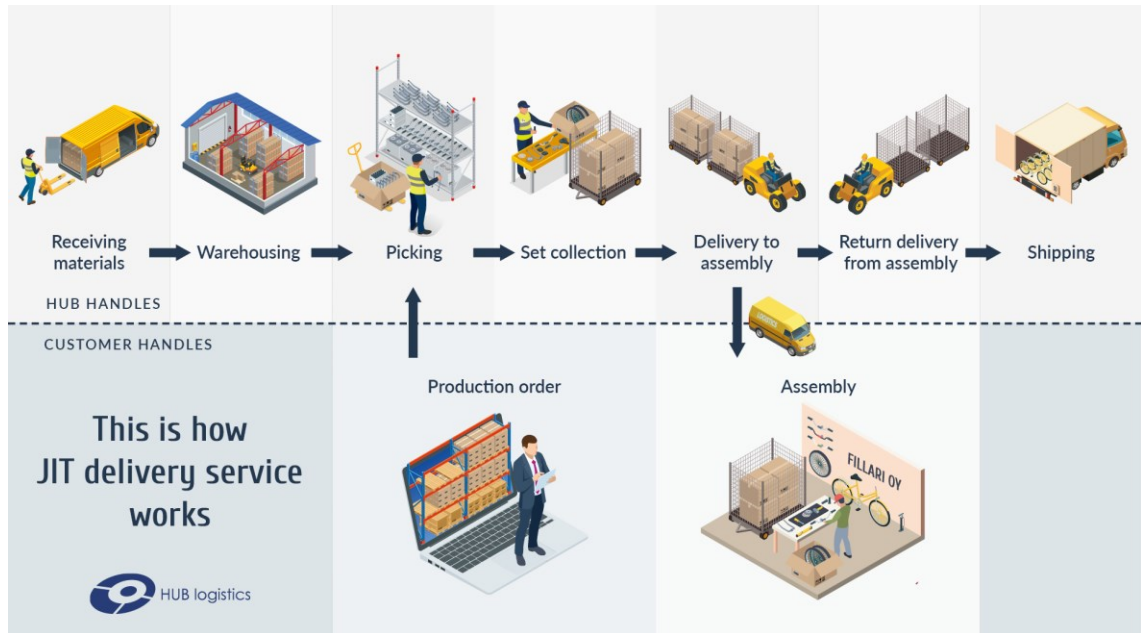
3 Varaston toiminnot

Varaston työt liittyvät yleisesti ottaen tulologistiikkaan, hyllytykseen, keräilyyn, inventointiin, pakkaamiseen ja lähtölogistiikkaan (Inkiläinen ;ym., 2011 s. 86) .

Usein varastointi nähdään ainoastaan lisäkustannuksia aiheuttavana, eli lainkaan lisäarvoa tuottavana toimintona. Lisäarvolla tarkoitetaan jotakin, mistä asiakas on valmis maksamaan. Varastointi on kuitenkin useissa tapauksissa välttämätöntä ja oikein suunniteltuna se myös tuottaa lisäarvoa. Keskeinen periaate varastoinnissa on se, että toimitusketjun kaikissa vaiheissa varastoja pyritään pitämään mahdollisimman vähän. Tämä johtuu siitä, että varastoihin sitoutuu pääomaa, joka olisi tuottavampaa vapauttaa muuhun tarpeeseen. Tässä mielessä varastoinnin rooli onkin muuttunut yritysten pyrkiessä kustannustehokkaampaan toimintaan. (Logistiikan maailma.) Vuonna 2019 Suomessa toimivan teollisuuden ja kaupan logistiikkakustannukset olivat 13,5 prosenttia liikevaihdosta (Traficom).

Varaston toimintaa voidaan kehittää tulevaisuudessa esimerkiksi JIT (just in time) - valmistus menetelmän avulla, jonka tarkoituksena on lyhentää tuotantojärjestelmien virtausaikoja. JIT-valmistus auttaa organisaatiota hallitsemaan prosessien vaihtelua, jolloin ne voivat lisätä tuottavuutta ja alentaa kustannuksia. (Planview.) Sen sijaan, että rakennetaan suuria varastoja, tehdään vain sitä, mitä asiakas todella pyytää, kun hän sitä pyytää. Näin voidaan keskittää resurssit vain sen toteuttamiseen. (Leanmanufacturing.)

Kuvassa 6 on esitetty Hub Logistic:n havainnollistama kuvaus JIT-menetelmästä varastotoiminnossa.



Kuva 6 JIT-menetelmä varastotoiminnossa (HubLogistics).

VAK:lla varasto- organisaatio on noin 25 henkilön suuruinen palvelukokonaisuus, joka sisältää neljä (4) päätoimintoa:

3.1 Tavarán vastaanotto

Tavarán vastaanottoon kuuluu tavarán siirto varastotilaan sekä ainakin silmämääräinen lähetyksen kunnan tarkastus. Saapunut tavara kirjataan varastokirjanpitoon. Tämä tapahtuu eri varastoissa eri vaiheessa. Se voi tapahtua välittömästi, kun tavara siirretään varastotilaan, tai varastopaikalle siirtämisen / hyllytyksen yhteydessä. (Logistiikan maailma.)

Toimeksiantajan varastolla saapuva tavara vastaanotetaan manuaalisesti heti tavarán saapuessa. Vastaanottokirjaukset tehdään järjestelmässä (Lean System) ja lähetyksen mukana saapuvat dokumentit skannataan vastaanottokirjauksen liitteiksi.

Varaston toiminnan kannalta on ensiarvoisen tärkeää, että varastokirjanpito on ajan tasalla ja saapuneen sekä lähtevän tavaran kirjaus perustuu todelliseen tavaramäärään, eikä esimerkiksi tilauksen tietoihin. Varastokirjanpidon tietoja tarvitaan myös tilinpäätökseen, jossa ilmoitetaan vaihto-omaisuuden arvo ja muutos vuoden aikana. (Logistiikan maailma.)

3.2 Siirto varastopaikalle / hyllytys

Tavaran siirto varastopaikalle tapahtuu varastossa käytössä olevan teknologian avulla. Siirto voi tapahtua manuaalisesti pumppukärryllä tai trukilla tai osittain tai kokonaan automatisoidusti (Logistiikan maailma). Toimeksiantajalla tavara siirtyy järjestelmässä vastaanottokirjauksen jälkeen hyllytyslistalle (VFAST), josta hyllyttäjän on helppo seurata saapuvaa hyllytettävää tavaraa. Hyllytys järjestelmässä tapahtuu Matflow-ohjelmalla. Matflow kertoo hyllyttäjälle tavaran oletusvarastopaikan ja siirto tehdään aina ensisijaisesti näille paikoille. Siirto tapahtuu manuaalisesti trukeilla tai pumppukärryllä.

Tavaran sijoittelu varastossa perustuu varaston varastopaikkajärjestelmään. Varastonimikkeillä voi olla määritellyt vakiopaikat (kiinteäpaikkajärjestelmä) tai tilanteen mukaan vaihtuvat paikat (vaihtuvapaikkajärjestelmä). Sijoittelun perustana voi olla ABC-analyysi, jolloin nopeimmin kiertävät tuotteet sijoitetaan helpoimmin saavutettaville ja nopeimmin keräiltäville paikoille. Olennaista sijoittelussa on se, että jokaisen nimikkeen paikka on järjestelmässä tiedossa. (Logistiikan maailma.)

3.3 Keräily ja siirto

Keräily tapahtuu joko manuaalisesti tai automaattisesti. Keräily on usein varaston toiminnoista eniten resursseja kuluttava toiminto ja siten sen tehokkuus on tärkeää varaston kustannustehokkuudelle. Keräilyn tehokkuus ja tarkkuus ovat ratkaisevia tekijöitä varaston palvelukyvyille. Keräilyn

tehokkuuteen vaikuttaa tuotteiden sijoittelu varastossa, keräilytiedon hallinta ja itse keräilytapahtuman sujuvuus. (Inkiläinen ;ym., 2011 s. 86.)

Toimeksiantajalla keräily on automatisoitu ja keräilylistat avataan järjestelmässä työkohtaisesti. Manuaalinen keräily tehdään ainoastaan rakennevirheen tai muun samankaltaisen poikkeaman vuoksi jälkeempään työlle otto- tapahtumana.

Lisäksi erilaisia siirto- tehtäviä on runsaasti päivittäin, mikä voi tarkoittaa materiaalin siirtoa tuotannon käyttöpaikalle tai valmistettavien perävaunujen siirtoa tuotannon valmistuspisteeltä toiselle.

3.4 Lähetys

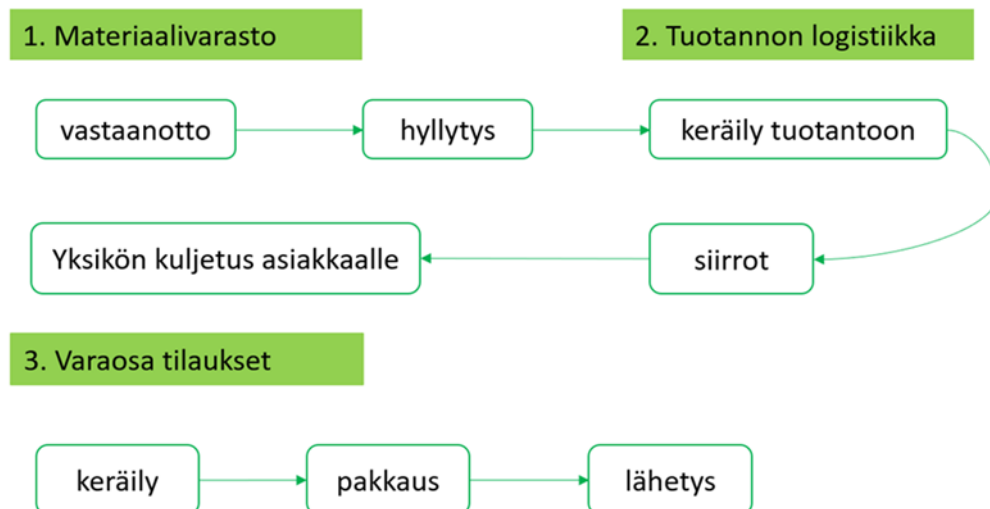
Lähtevää toimitusta koskevat tarvittavat dokumentit laaditaan tarpeen mukaisesti. Sisäisissä toimituksissa on erilaisia yrityskohtaisia käytäntöjä ja usein mitään erityistä dokumenttia ei tarvita. Ulkoisissa toimituksissa rahtikirja on yleensä tarpeen. Rahtikirja on todistus kuljetussopimuksen ehdoista sekä siitä, että rahdinkuljettaja on ottanut tavaran vastaan. Rahtikirja on yhä yleisemmin sähköinen. Sähköisen rahtikirjan käyttö vähentää virheitä, kun tietoja ei tarvitse kirjata useaan kertaan. (Logistiikan maailma.)

Toimeksiantajan varastolta lähetetään varaosia ulkoisina toimituksina ainoastaan yrityksen huoltopalvelupisteille. Valmistettavien yksiköiden koon vuoksi, niitä ei pystytä lähettämään asiakkaille, vaan ne erikseen sovitusti kuljetetaan heille tai asiakas noutaa yksiköt itse.

4 Nimikkeen käsittelytavat

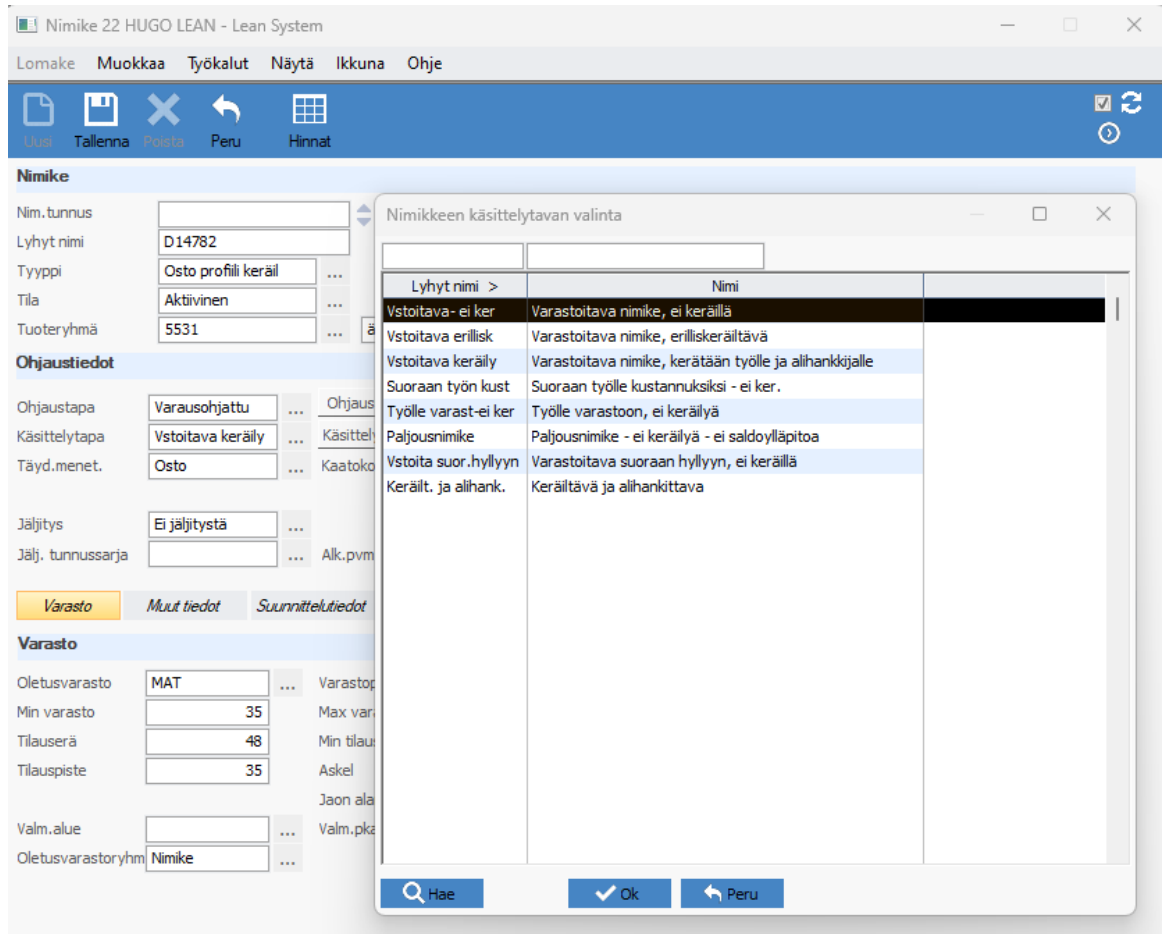
Nimikkeiden käsittelytapa on joukko sääntöjä, käytäntöjä ja menettelyjä, jotka ohjaavat nimikkeiden hallintaa ja käyttöä järjestelmässä. Käsittelytapojen päivittäminen parantaa käyttäjien kokemusta ja käytettävyyttä. Selkeästi määritellyt käsittelytavat helpottavat työntekijöiden tekemistä ja tuo joustavuutta uusien nimikkeiden luomisessa tai muutosten tekemisessä. Ne parantavat nimikkeiden löydettävyyttä ja mahdollistavat paremman raportoinnin. Lisäksi ne voivat helpottaa tietojen keräämistä ja erilaisia vertailuja toimintojen välillä.

Nimikkeen käsittelytapa määrittelee kokonaisuudessaan materiaalivirtauksen (kuva 7) varastosta tuotantoon ja lopputuotteeksi.



Kuva 7 Materiaalivirtaus VAK:lla

Nimikkeen käsittelytavan määrittelyä lähdettiin tutkimaan miettimällä, mitkä asiat niihin ensisijaisesti vaikuttavat. Leanissä on käytössä seitsemän (7) erilaista käsittelytapaa (kuva 8) ja niillä kaikilla on erilaiset ominaisuudet. Selvittämällä nämä erilaiset ominaisuudet, pystyttiin laatimaan ohjeistus käsittelytavan valintaan, mikä helpottaa huomattavasti nimike- ja varastonhallintaa tulevaisuudessa.



Kuva 8 Nimikkeen käsittelytavan valintalista (Lean System).

Nimikkeen käsittelytavan määrittelyyn vaikuttavia asioita:

- rakennekulutusta
- asennusvaihe
- nimikkeen ohjaustapa, oletusvarastoryhmä
- materiaalin ominaisuudet
- tuoteryhmä
- varastopaikka

Käsittelytavan määrittelyä helpottavia kysymyksiä:

- Onko nimikkeellä säännöllistä rakennekulutusta?
- Meneekö materiaali yksittäisinä kappaleina?
- Mihin tuoteryhmään materiaali kuuluu??

- Onko materiaalin asennusvaihe tiedossa?
- Mikä ohjaustapa nimikkeellä on /tulee olemaan?
- Onko nimikkeellä saldoylläpitoa?
- Onko kyseessä erikoistuote?
- Missä materiaali halutaan varastoida?
- Tarvitaanko nimikkeelle välivarasto?
- Kestääkö materiaali lämpötila vaihteluja?
- Mahtuuko materiaali keräilykärryyn- tai -lavalle?

4.1 Varastoitava nimike, ei keräillä

Tämän käsittelytavan piirissä on Leanissa noin 10000 nimikettä, mikä on noin 70 % kaikista aktiivista nimikkeistä. Kyseessä on siis toimeksiantajalla eniten käytetty käsittelytapa ja tämä kertoo osittain siitä, että nimikkeitä ei ole tämän osalta juurikaan aikaisemmin tarkasteltu tai nimikkeitä on järjestelmässä aktiivisena huomattavasti enemmän kuin mitä oikeasti käytetään. Varastoitava nimike on toimintamalliltaan melko helppo, mutta vaatii tiettyjä asioita toimiakseen.

Tämän käsittelytavan piirissä oleva materiaali varastoidaan jollain tietyllä varastopaikalla. Materiaalilla on käyttöpaikka tuotannossa tai sen kulutus on vähäistä. Jos kulutus on vähäistä, silloin luultavasti nimikkeellä ei ole myöskään rakennekulutusta.

Käsittelytavan toimintamalli ja siihen liittyvät riskit:

1. Nimike halutaan kuluttaa tuotannon käyttöpaikalta, tulee sillä olla materiaalivaraus tuoterakenteella ja tarvittavat tiedot lomakkeella 52-varastopaikkakohtaiset tiedot (asennusvaiheen resurssi ja varastopaikka).

- Tämä toimintamalli parantaa tuotannon läpimenoaikoja, koska materiaali on helposti saatavilla ja mahdolliset materiaali puutteet havaitaan aikaisemmin.
- Varastopaikka täydennetään materiaalivarastosta (2-lavajärjestelmä, täydennyspyyntö tai varastojen väliset siirtoehdotukset).

Riskit:

- Resurssi muuttuu, eikä sitä muisteta päivittää
- Materiaali hyllytetään väärälle varastopaikalle
- Järjestelmän varastosiiro jää tekemättä
- Tuoterakenteella väärä nimike

2. Varastoidaan tuotannon käyttöpaikalla, mutta nimikkeellä ei ole kulutusta siellä (ei löydy tuoterakenteelta). Inventoidaan aina hälytysrajan saavutettua, jotta järjestelmä luo valmistus- /ostoehdotuksen.

Riskit:

- Käyttöpaikkaa ei muisteta inventoida

3. Nimike ei löydy tuoterakenteelta ja kulutus on vähäistä. Varastoidaan materiaalivarastossa ja toimitetaan erikseen pyydettäessä tuotantoon työlle ottona. Tuotanto tekee materiaalille siirtopyynnön valmistusportaalin *vapaa siirtopyyntö*- painikkeesta tai noutaa materiaalin varaston palvelutiskiltä.

Riskit:

- Materiaali viedään tuotantoon ilman työlle ottoa -> saldovirhe

Esimerkki:

The screenshot shows the 'Nimike' configuration screen in the Lean System software. The main title is 'Nimike 22 HUGO LEAN - Lean System'. The interface is divided into several sections:

- Nimike (Item):**
 - Nim.tunnus: M000311
 - Lyhyt nimi: Nimikkeen nimi
 - Tyyppi: Osto prof ei ker
 - Tila: Aktiivinen
 - Tuoteryhmä: 2400
 - Nimi 1: TERÄSLEVYKELA 0.5 x 200 POHJAMAALATTU KUUMA
 - Nimi 2: (empty)
 - Kust.pka: 101
 - Vastuualue: VAHTOTUC
 - Luokittelukoodi: (empty)
 - Tekn.ryhmä: (empty)
 - Myynti, Varasto, Osto, Alihankinta, Tuotanto, Työ: (checked)
- Ohjaustiedot (Guidance info):**
 - Ohjaustapa: Varausohjattu
 - Käsittelytapa: Vstoitava- ei ker
 - Täyd.menet: Osto
 - Jäljitys: Ei jäljitystä
 - Jälj. tunnusarja: (empty)
 - Ohjaustiedot: ABC-luokka A, Taso 3
 - Käsittelytiedot: Kaatokoodi (empty)
 - Alk.pvm: (empty)
- Rakenne (Structure):**
 - Rak.malli: (empty)
 - Vaihemalli: (empty)
 - Piirustus: (empty)
 - Versio: (empty)
 - Piir. revisio: (empty)
- Toimittajat (Suppliers):**
 - Toimittaja: (empty)
- Varasto (Inventory):**
 - Oletusvarasto: ET
 - Min varasto: 100
 - Tilauserä: 200
 - Tilauspiste: 50
 - Varastopaikka: ETLIIMA
 - Max varasto: 350
 - Min tilauserä: 200
 - Askel: 1
 - Jaon alaraja: (empty)
 - Valm.alue: (empty)
 - Valm.pka: (empty)
 - Oletusvarastoryhmä: Nimike
- Yksiköt (Units):**
 - Kyks: m2
 - Hank.yksikkö: m2
 - Myks: m2
 - Tilavuus: (empty)
 - Paino: (empty)
 - Hank.paino: (empty)
 - Nettopaino: (empty)
 - Bruttopaino: (empty)
 - Kerroin: 1

Kuva 9 Mallinimike, varastoitava - ei keräillä (Lean System)

Mallinimikkeen käsittelytapa on varastoitava - ei keräillä (kuva 9).

Oletusvarastopaikaksi on määritelty elementtitehdas (ET) ja oletusvarastoryhmäksi nimike, joten materiaalikulutus on varastopaikasta ETLIIMA. Nimikettä ei varastoida muualla kuin oletusvarastopaikalla. Nimikkeelle on määritelty min/max varastomäärät ja tilauserän koko.

4.2 Varastoitava nimike, erilliskeräiltävä

Erilliskeräiltävän käsittelytavan piirissä ei ole järjestelmässä tällä hetkellä vielä yhtään nimikettä, sillä tämä käsittelytapa on vielä testivaiheessa. Testien

perusteella, voidaan kuitenkin jo todeta, että käsittelytapa toimii ja se voitaisiin ottaa koska tahansa käyttöön.

Tämä käsittelytapa voidaan valita, jos nimike halutaan kerätä tuotantoon vasta asennusvaiheen aloitettua tai asennusvaihe vaihtelee. Käsittelytapa vaatii toimiakseen rakennekulutuksen ja tavallisen nimikkeen (ei erikoistuotteet). Lähtökohtaisesti suosituksena on, että tämä valitaan materiaaleille, mitkä menevät tuotantoon yksittäisinä kappaleina, esimerkiksi takalaitanostimet tai akselit. Nimike varastoidaan materiaalivarastossa ja toimitetaan erilliskeräilytehtävänä tuotantoon.

Käsittelytavan toimintamalli ja siihen liittyvät riskit:

1. Tuotanto tekee erilliskeräiltävälle nimikkeelle siirtopyynnön valmistusportaalin kautta. Keräilytehtävä avautuu tuotannon valmistusportaalin *siirtopyyntö*- painikkeesta. Materiaali keräillään ja toimitetaan tuotannolle.

Riskit:

- Tuoterakenteella väärä nimike

4.3 Varastoitava nimike, kerätään työlle ja alihankintaan

Keräiltäviä nimikkeitä on Leanissä alle 1000kpl, joten osuus kaikista aktiivista nimikkeistä on vain noin 6 %. Keräiltävä nimike on kaikista käsittelytavoista helpoiten hallittava, joten sitä pitäisi käyttää ehdottomasti enemmän. Keräilyn kautta päästään muun muassa aikaisemmin kiinni mahdollisiin materiaalipuutteisiin ja materiaali virtaa sujuvasti tuotannon käytettäväksi. Tämä käsittelytapa kuitenkin vaatii sen, että nimike on aina tuoterakenteella ja asennusvaihe on tiedossa.

Käsittelytavan toimintamalli ja siihen liittyvät riskit:

1. Materiaali kerätään ennakoon keräilylavalle tai -kärryyn ja toimitetaan tuotantoon pyydettäessä.

Nimike nousee keräilylistalle, kun vaihekeräily avataan Leanin tai valmistusportaalien kautta. Nimike häviää varastosaldolta keräilyn yhteydessä ja siirtyy WIP-varastoon odottamaan vaihekuittausta.

Riskit:

- Jos nimike asennetaan jostain syystä eri vaiheella kuin mille se on määritelty, ajautuu materiaali väärän vaiheen keräilyyn ja aiheuttaa turhan palautusprosessin. Asennusvaiheen muuttuessa tulisi vaihe päivittää materiaalivaroista.
- Jos keräiltäviä nimikkeitä viedään tuotantoon pelkällä varastosierrolla ilman työlle ottoa, jää siirretty määrä roikkumaan väärän varastopaikan saldoille, koska keräiltävän nimikkeen kulutus on aina oletusvarastopaikasta.

2. Materiaali kerätään ja lähetetään alihankkijalle alityönä. Alityön materiaalivaraukset tulee kohdistua alihankkijan varastopaikalle.

Riskit:

- Materiaalin kulutus väärästä varastopaikasta.

4.4 Suoraan työlle kustannukseksi, ei keräillä

Nimike tilataan suoraan työn kustannukseksi. Tämä käsittelytapa tulisi olla käytössä ainoastaan työkohtaisesti räätälöidyillä erikoistuotteilla, joita käytetään vain harvoin.

Nimike menee jo tilaus vaiheessa suoraan työnkustannuksiin (KET), eikä materiaali tule vastaanoton yhteydessä materiaalivaraston saldoille.

Käsittelytavan toimintamalli ja siihen liittyvät riskit:

1. Varastoidaan työnumerokohtaisena MAT- tai TUOT- varaston WIP-hyllyssä ja viedään tuotannon käyttöpaikalle ilman järjestelmässä tehtyä varastosiirtoa.

Riskit:

- Jäljitettävyys heikko, koska nimike ei ole saldoilla.
- Häviää tehdasalueella herkästi.

4.5 Työlle varastoon, ei keräillä

Työlle varastoon- käsittelytapa on toistaiseksi käytössä vain kylmäkoneilla ja höyrystimillä, joten osuus on alle 2 % nimikkeiden kokonaismäärästä.

Tämä käsittelytapa valitaan, jos nimike halutaan varastosaldoille ja -arvoon, mutta se kuitenkin halutaan kohdistaa tietylle työnumerolle. Nimike varastoidaan normaalisti materiaalivarastossa ja toimitetaan varastosiirrolla tuotannon käytettäväksi. Materiaali voidaan tarvittaessa kohdistaa toiselle työnumerolle varastosiirto- toiminnolla.

Käsittelytavan toimintamalli ja siihen liittyvät riskit:

1. Varastoidaan työnumerokohtaisena MAT-varastossa ja toimitetaan siirtopyynnöllä tuotannon käyttöpaikalle. Varastosiirto tehdään myös järjestelmässä.

Riskit:

- Varastosiirto jää tekemättä.
- Materiaali käytetään toiselle työlle ja päivitys jää tekemättä.

4.6 Paljousnimike, ei keräillä / ei saldoylläpitoa

Tämän käsittelytavan nimikkeet ovat yleensä hyllytyspalvelu tuotteita, eikä niillä ole saldoylläpitoa. Hyllytäydennys tapahtuu automaattisesti toimittajan kanssa sovitusti. Nimikkeelle valitaan käsittelytavaksi paljousnimike, jos se on

esimerkiksi jokin yleistarvike (ruuvit, poranterät, pop-niitit), jolle ei haluta asettaa saldoseurantaa, eikä sillä ole rakennekulutusta.

Käsittelytavan toimintamalli ja siihen liittyvät riskit:

1. Tavarantoimittaja hyllyttää itse materiaalin toimittajavaraston hyllyyn ja käyttäjä noutaa sen sieltä itse.

Riskit:

- Toimittajan kanssa sovitut määrät eivät riitä ja tavara loppuu.
- Tarkka varastopaikka ei ole tiedossa.

4.7 Varastoitava suoraan hyllyyn

Suoraan tuotannon hyllypaikalle hyllytettäviä nimikkeitä on järjestelmässä alle 300kpl, mikä on vain noin 2 % nimikkeiden kokonaismäärästä.

Nimike toimitetaan saapuessaan suoraan tuotannon käyttöpaikalle, ilman välivarastoja. Materiaalin saldot tulevat näkyviin oletusvaraston varastopaikalle automaattisesti vastaanoton yhteydessä. Materiaalinkulutus on tuotannon käyttöpaikalta. Rakennekulutus tulisi olla lähellä todellisuutta, jotta materiaali ei pääsisi loppumaan. Tämä käsittelytapa olisi hyvä valita esimerkiksi teräsmateriaaleille ja maaleille (kontit), joille ei haluta tehdä välivarastoa materiaalivarastoon ja halutaan välttää turhia siirtelyjä.

Käsittelytavan toimintamalli ja siihen liittyvät riskit:

1. Materiaalit hyllytetään tuotannon käyttöpaikalle välittömästi vastaanottotapahtuman jälkeen ilman varastosiiroja.

Riskit:

- Ostoehdotus tulee liian myöhään.
- Rakennekulutus pielessä.
- Materiaali on hyllytetty fyysisestiväärälle paikalle.

5 Yhteenveto ja pohdinta

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää, millaisia käsittelytapoja nimikkeillä on toimeksiantajan järjestelmässä, miten ne toimivat ja tutkia voisiko käsittelytavan määrittelyyn käyttää ryhmittelyä tai jotain muuta rajaavaa tekijää.

Käsittelytapojen toimintamallit saatiin selvitettyä ja ohjeistus sen pohjalta tehtyä. Ohjeiden avulla pystytään jatkossa helpommin määrittelemään, kuinka nimikkeitä käsitellään varastossa ja millaiset ohjaustavat tukevat toimintaa parhaiten.

Tutkimuksen ja järjestelmätestausten perusteella voidaan todeta, että nimikkeiden käsittelytavat voidaan halutessaan määritellä tuoteryhmäkohtaisesti tai muulla halutulla rajauksella, mutta on kuitenkin asioita mitä tulee ottaa huomioon näin toimiessa. Järjestelmä on herkkä, eikä se kestä juurikaan muuttujia. Nimikkeen käsittelytavan pystyy määrittelemään tuoteryhmäkohtaisesti, mutta tällaisessa tapauksessa niihin ei voi tehdä jälkeenpäin nimikekohtaisia poikkeuksia. Nimike toimii parhaiten silloin, kun sen ohjaus- ja käsittelytapa on aina sama, eikä poikkeuksia tehdä.

Poikkeustapaukset aiheuttavat aina prosessissa epäselvyyksiä ja sekoittavat saldonhallintaa. Tilanne on kuitenkin se, että prosessissa tuskin päästään koskaan siihen tilanteeseen, ettei nimikekohtaisia poikkeuksia koskaan tulisi. Nyt on kuitenkin saatavilla ohjeistus, jonka avulla jatkossa pystytään käsittelemään nimikkeitä hallitummin ja tiedetään mitkä asiat vaikuttavat toimintaan oleellisesti. Poikkeustapaukset vaativat aina jonkin verran manuaaliryöstä järjestelmän puolella, mikä on työlästä ja voi johtaa inhimillisiin virheisiin.

Jotta nimike toimisi parhaalla mahdollisella tavalla ja valittu käsittelytapa tukisi sitä, tulisi nimikkeellä olla tuoterakenteella paikkaansa pitävä materiaalikulutus ja asennusvaihe tai -resurssi. Nimike ei toimi, jos tuoterakenteella ei ole materiaalikulutusta tai asennusvaihe on vaihteleva. Lisäksi nimikkeen ohjaustiedot tulee olla päivitettyinä myös varastotietojen osalta.

Yrityksellä on jatkossa käytössä ohjeistus nimikkeiden käsittelytavan määrittelyyn, missä on kerrottu myös mikä ohjaustapa ja tuoteryhmä tukevat toisiaan parhaiten. Lisäksi dokumenttien hallinta- järjestelmään on luotu uusi työohje, mikä sisältää ohjeen käsittelytavan päivittämiseen järjestelmässä käytännön tasolla.

Päivittämällä nimikkeiden tietoja käsittelytapojen osalta, saa kohdeyritys tulevaisuudessa varastoprosessiaan käyttäjäystävällisemmäksi ja materiaalien käsittelyyn liittyviä toimintamallejaan huomattavasti selkeämmäksi.

Nimikehallinnan kehittäminen vaatii tulevaisuudessakin aktiivista nimikkeiden ylläpitoa ja tiivistä yhteistyötä eri osastojen välillä.

Opinnäytetyön tekeminen vaatii syvällisempää tutustumista järjestelmän käyttöön, sillä havainnot tehtiin suurimmaksi osaksi testaamalla testikannan puolella. Testausprosessia oli avustamassa toimeksiantajan järjestelmän pääkäyttäjät Annemari Lindstedt ja Esa Lintuala.

Liitteet jätetty raportilta pois salassapitovelvollisuuden vuoksi.

Lähteet

Ahola Transport. [Online] [Viitattu: 28. 7 2023.] <https://www.aholatransport.com>.

Chunawalla, S.A. 2008. *Materials and purchasing management*. s.l. : Himalaya Publishing House, 2008.

Hub logistics. [Online] [Viitattu: 28. 7 2023.] <https://hub.fi/en/hub-logistics/>.

IBM solutions. *Inventory management*. [Online] [Viitattu: 25. 7 2023.] <https://www.ibm.com/topics/inventory-management>.

Inkiläinen , Aimo;ym. 2011. *Logistikan ja toimitusketjun hallinnan perusteet*. s.l. : Suomen Osto ja- Logistiikkayhdistys, 2011.

Jenkins, Abby. 2020. Oracle netsuite. *Warehouse management*. [Online] 2020. [Viitattu: 26. 7 2023.] <https://www.netsuite.com/portal/resource/articles/erp/warehouse-management.shtml>.

Lean manufacturing tools. *Just in Time (JIT) Production*. [Online] [Viitattu: 28. 7 2023.] <https://leanmanufacturingtools.org/just-in-time-jit-production/>.

Logistiikan maailma. Logistiikan maailma. [Online] [Viitattu: 5. 7 2023.] <https://www.logistiikanmaailma.fi>.

Mba skool team. [Online] [Viitattu: 5. 7 2023.] <https://www.mbaskool.com/business-concepts/operations-logistics-supply-chain-terms/1639-abc-analysis.html>.

Planview. *Just in time- manufacturing*. [Online] [Viitattu: 28. 7 2023.] <https://www.planview.com/resources/guide/what-is-lean-manufacturing/just-in-time-manufacturing/>.

Reinbolt. 2021. Benefits of ERP. [Online] 7. 7 2021. <https://www.selecthub.com/enterprise-resource-planning/erp-advantages-and-disadvantages/>.

Roima. 2016. Lean system, Matflow tuo näkyvyyttä varastoon. [Online] 19. 5 2016. [Viitattu: 7. 7 2023.] <https://www.roimaint.fi/lean-system-matflow-lapinakyvytta-varastoon/>.

—. Roima intelligence. [Online] [Viitattu: 6. 7 2023.] <https://www.roimaint.com/>.

Sakki. 2009. *Tilaus- toimitusketjun hallinta -B2B- vähemmällä enemmän. 7.* Vantaa : Jouni Sakki Oy, 2009.

Sakki, Jouni. 2014. *Tilaus- toimitusketjun hallinta, digitalisoitumisen haasteet.* Vantaa : Jouni Sakki Oy, 2014.

Tieto. *Lean System, Toimintokuvaus: täydennysehdotusajo.*

Traficom. *Logistiikkakustannukset.* [Online] [Viitattu: 28. 7 2023.] traficom.fi.

VAK Oy. *Yritysesittely ja vastuullisuuspolitiikka.* [Online] [Viitattu: 6. 7 2023.] www.vak.fi.

—. **2023.** lehdistötiedote. 2023.