

Varastoinnin tehostaminen

Pakkaustarvikevarasto

Matias Hamnström

Opinnäytetyö
Marraskuu 2016
Tekniikan ja liikenteen ala
Insinööri (AMK), logistiikan tutkinto-ohjelma

Tekijä(t) Hamnström, Matias	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Päivämäärä Marraskuu 2016
	Sivumäärä 67	Julkaisun kieli Suomi
		Verkojulkaisulupa myönnetty: X
Työn nimi Varastoinnin tehostaminen Pakkaustarvikevarasto		
Tutkinto-ohjelma Logistiikan tutkinto-ohjelma		
Työn ohjaaja(t) Henri Kervola		
Toimeksiantaja(t) Kiilto Oy		
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyön lähtökohtana oli Kiilto Oy:n halu tehostaa Lempäälän toimipisteen pakkaamon pakkaustarvikkeiden varastointia. Pakkaamon varastohallinta ja itse varastointi eivät olleet toiminnan sekä tuotevalikoiman kasvun ja muutosten johdosta enää ajan tasalla. Työn tavoitteena oli kartoittaa pakkaamon varastoinnin nykytila sekä tehostaa varastointia luomalla kehitysehdotukset nimikerekisterin, materiaalivirtojen ja layoutin sekä nimikesijoittelun parantamiseksi.</p> <p>Varastoinnin nykytilasta kerättiin tietoa havainnoimalla, tutkimalla yritykseltä saatuja ja yrityksen sisäisiä materiaaleja sekä haastattelemalla työntekijöitä. Nykytilaselvityksen avulla toiminnasta nostettiin esille selkeimmät ongelmakohdat, joiden kehittämisen pohjaksi työhön kirjoitettiin kirjallisuuskatsaus. Kirjallisuuskatsaus aiheet käsittelevät varastointia, tuotetiedon hallintaa, varaston layoutia ja materiaalivirtoja sekä nimikesijoittelua.</p> <p>Työn tuloksena luotiin ehdotukset nimikerekisteristä poistettavista ja sinne lisättävistä nimikkeistä, layoutmuutoksista kampanjatelineiden kokoamispaikan suhteen sekä materiaalivirtojen suoraviivaistamisesta uudella nimikesijoittelusuunnitelmalla. Suunnitelmassa nimikkeiden sijoittelun perusteena on käytetty nimikkeiden ryhmittelyä käyttökohteiden mukaan. Sijoittelun lisäksi nimikkeille luotiin kiinteät keräilypaikat sekä osoitejärjestelmä.</p> <p>Varastoinnin nykytilaselvityksen ja kehitysehdotusten pohjalta yrityksellä on annettu lähtökohdat ja perusteet pakkaustarvikkeiden varastoinnin tehostamiseksi. Käyttöönotto on itse yrityksestä kiinni.</p>		
Avainsanat (asiasanat) Varastointi, nimikerekisteri, nimikesijoittelu, osoitejärjestelmä		
Muut tiedot		

Author(s) Hamnström, Matias	Type of publication Bachelor's thesis	Date November 2016 Language of publication: Finnish
	Number of pages 67	Permission for web publication: X
Title of publication Improving warehousing Packaging material storage		
Degree programme Degree programme in Logistics		
Supervisor(s) Kervola, Henri		
Assigned by Kiilto Oy		
Abstract <p>The thesis was based on Kiilto Oy's need to enhance the warehousing of packaging materials in their packaging department in Lempäälä. As a result growing operations, and the increase of product range and changes in the product range, the inventory management and the warehousing itself were no longer up to date. The aim of the thesis was to examine the current state of the packaging storage and enhance warehousing by creating development proposals for the item registry, material flows and layout, as well as the layout of storage items.</p> <p>The current state of the storage was studied by observing, exploring the company's internal materials and materials given, as well as interviewing the employees. The theoretical part of the thesis is based on the problems that were discovered in the collected information. The theory discusses warehousing, product data management, warehouse layout and material flows and layout of the items.</p> <p>As a result, proposals were made on the items that should be removed from or added in the registry, layout changes including moving the campaign stand assembly area to a different place, and improving the material flows with a new layout plan for the storage items. The plan is based on grouping items by use. In addition to the item layout plan, fixed picking locations and location labeling were created.</p> <p>The information on the current state of the storage and the development proposals made give the company a starting point and basis to improve the packaging material storage. Deploying the proposals is the company's decision.</p>		
Keywords/tags (subjects) Warehousing, item registry, item layout, location labeling		
Miscellaneous		

Sisältö

1	Johdanto.....	4
1.1	Opinnäytetyön tavoitteet ja toteutus	4
1.2	Opinnäytetyön tutkimusmenetelmät ja rakenne	5
1.3	Tutkimuskohde.....	6
2	Varastointi.....	7
2.1	Varastoinnin merkitys	7
2.2	Varastoimisen syyt	8
2.3	Varastokustannukset.....	9
2.4	Varastoinnin tunnuslukuja ja mittareita	12
2.5	Varastotoiminnot	13
2.6	Varastonohjaus.....	16
3	Tuotetiedon hallinta.....	17
3.1	Osaluettelo	17
3.2	Tuoterakenne	19
3.3	Nimikerekisteri	20
4	Varaston layout ja materiaalivirrat	25
5	Nimikesijoittelu	29
5.1	Varastopaikan määrittäminen.....	29
5.2	Varaston osoitejärjestelmä	30
5.3	Varastopaikan määrittämisen työkaluja	31
6	Kiilto Oy:n pakkaustarvikevaraston nykytila-analyysi ja kehitysehdotukset	34
6.1	Nimikerekisteri	34
6.2	Varaston layout ja materiaalivirrat	39
6.3	Nimikesijoittelu	45
6.4	Yhteenveto kehitysehdotuksista	53
7	Pohdinta	54
	Lähteet.....	56

Liitteet	58
Liite 1. Otos tehdystä pakkaustarviketiedostosta	58
Liite 2. Pakkaamon työpisteiden jaottelu tarvikkeiden käyttökohteita varten ..	59
Liite 3. Varastopaikkojen numerointi tarvikkeiden nykyisten sijaintien hahmottamiseksi	60
Liite 4. Nimikerekisteristä poistettavat nimikkeet.....	61
Liite 5. Nimikerekisterissä toimenpiteitä vaativat nimikkeet	62
Liite 6. Nimikkeiden ryhmät sekä varastointitarpeet	63
Liite 7. Otos nimikeryhmien nimikekohtaisista lavojen varastointitarpeista eri varastopaikoille.....	64
Liite 8. Pakkaustarvikevaraston nimikesijoittelusuunnitelma	65
Liite 9. Esimerkki "Massa"-nimikeryhmän tuote- ja kulutusryhmittelystä sekä sijoittelusta	66
Liite 10. Uusi osoitekoodisto.....	67

Kuviot

Kuvio 1. Kiilto Oy:n pakkaamon tilat	7
Kuvio 2. Logistiikkakustannusten jakauma teollisuuden ja kaupan yrityksissä	10
Kuvio 3. Varaston materiaalitoiminnot	13
Kuvio 4. Esimerkki osaluettelosta pöydän valmistusta varten	18
Kuvio 5. Esimerkki tuotepuusta.....	19
Kuvio 6. Esimerkki usean tason tuoterakenteesta.....	20
Kuvio 7. Esimerkki tyypillisistä nimikkeistä	21
Kuvio 8. Esimerkki polykoodista.....	22
Kuvio 9. Esimerkki hierarkkisen koodin luomisesta	23
Kuvio 10. Läpivirtausmalli	27
Kuvio 11. U-virtausmalli.	27
Kuvio 12. Kulmavirtausmalli	28
Kuvio 13. Nettletonin esimerkki varastopaikkaosoitteen muodostamisesta	31

Kuvio 14. Pareton 20/80-sääntö	32
Kuvio 15. Perinteisen ABC-analyysin jako eri luokkiin	33
Kuvio 16. Otos Epicor-varastonhallintajärjestelmästä	35
Kuvio 17. Pakkaustarvikevaraston nimikerekisterin nykytila, Kiilto oy.....	36
Kuvio 18. Pakkaamon pakkaustarvikevarastot	39
Kuvio 19. Pakkaustarvikevaraston A-osa	40
Kuvio 20. Pakkaustarvikevaraston B-osa.....	40
Kuvio 21. Kampanjatelien kokoamispaikka punaisella katkoviivalla merkattuna	41
Kuvio 22. Pakkaustarvikevaraston Paktank-varasto	42
Kuvio 23. Pakkaustarvikevaraston materiaalivirrat	43
Kuvio 24. Kampanjatelien uusi kokoamispaikka katkoviivalla merkattuna	44
Kuvio 25. Uuden kampanjatelien kokoamispaikan kulkuväylä merkattu punaisella	44
Kuvio 26. Virtaus, jota pyritään eritoten vähentämään.....	45
Kuvio 27. Nimikkeen P022.936 varastopaikat.....	46
Kuvio 28. Pakvarasto B-osan konttien ja etiketöityjen astioiden varastointi	47
Kuvio 29. Pakkauslinjojen varasosien, työkalujen sekä ylijäämä- ja epäkuranttitarvikkeiden varastointi.....	48
Kuvio 30. Nykyinen kansien varastopaikkojen merkintätapa	49
Kuvio 31. Pakkaustarvikevaraston nimikesijoittelusuunnitelma	50
Kuvio 32. Pesukonttien uusi varastointipaikka	51

Taulukot

Taulukko 1. Esimerkki saman nimikkeen mahdollisista luokittelukriteereistä	24
Taulukko 2. Hokkasen ja Virtasen esimerkki varastopaikkaosoitteen muodostamisesta	30
Taulukko 3. Nimikerekisterin nimikkeiden kehitysehdotus	38
Taulukko 4. Yhteenveto kehitysehdotuksista	53

1 Johdanto

1.1 Opinnäytetyön tavoitteet ja toteutus

Opinnäytetyön toimeksiantaja, Kiilto Oy, halusi kehittää Lempäälän toimipisteen pakkaamon toimintaa tehostamalla pakkaustarvikkeiden varastointia vastaamaan nykyistä tilannetta. Yritystoiminnan kasvaminen, tarjottavan tuotevalikoiman lisääntyminen sekä muutokset olivat asettaneet haasteita varastonhallinnan ja tilankäytön osalta.

Tuotevalikoiman muutoksista johtuen varastoitavien nimikkeiden rekisteri ei ollut enää ajan tasalla ja rekisterissä oli nimikkeitä, joita ei ollut enää käytössä tai varastoissa. Osa käytettävistä nimikkeistä puolestaan puuttui rekisteristä kokonaan. Myöskään varastoitavien nimikkeiden sijoittelu ei vastannut nykyistä tarvetta, joten eniten käytetyt nimikkeet saattoivat olla kauimpana tarvittavasta työpisteestä. Pitkät keräilymatkat veivät aikaa ja laskivat työn tehokkuutta.

Työn tavoitteena oli tehostaa pakkaustarvikkeiden varastointia. Työn alatavoitteina oli vastata kysymyksiin:

- Miten nimikerekasterin tiedot saadaan ajan tasalle?
- Miten nykyisiä materiaalivirtoja ja layoutia voidaan parantaa?
- Miten nimikesijoittelua voidaan parantaa?

Tutkimus aloitettiin tutustumalla pakkaamon nimikerekasteriin, varastoon, materiaalivirtoihin sekä tekemällä karkea inventaario varastoitavista tarvikkeista. Myös pakkaamon työntekijöitä ja varaston kanssa eniten työskenteleviä henkilöitä haastateltiin. Haastatteluissa selvitettiin työntekijöiden mielipiteitä ja parannusehdotuksia varastoinnin ongelmien suhteen. Kun varaston nykytila oli selvillä, aloitettiin suunnittelu varastoinnin tehostamiseksi.

Työ rajattiin Kiilto Oy:n Lempäälän toimipisteen pakkaamoon ja pakkaustarvikevarastoon. Pakkaustarvikkeista jätettiin pois etiketit, joiden varastointi pakkaustarvikevarastossa on minimaalista ja sijoittuu lähinnä itse pakkaamon puolelle. Myös olemassa olevien hyllyjen layoutmuutokset ja kaikki kustannuslaskelmat on rajattu pois. Työn tarkoitus oli tuottaa kohdeyritykselle

toteutuskelpoinen parannusehdotus, sekä antaa työkalut varastoinnin tehostamiseen.

1.2 Opinnäytetyön tutkimusmenetelmät ja rakenne

Työ koostuu käsiteltyjen aihealueiden kirjallisuuskatsauksesta, kohdeyrityksen nimikerekisterin, layoutin ja materiaalivirtojen sekä nimikesijoittelun nykytilojen kuvauksista ja kehitysehdotuksista. Keskeisimpinä tutkimusmenetelminä toimivat haastattelut, yrityksen aineiston tarkastelu, teoreettisen tiedon hankkiminen sekä tutkijan omat havainnot kohdeyrityksessä.

Kohdeyrityksen nykytilanteeseen tutkija tutustui ollessaan kesätöissä yrityksen pakkaamossa. Muu tiedonhankinta suoritettiin tutkimalla yrityksen sisäisiä ja yrityksen antamia aineistoja sekä pakkaamon työntekijöitä haastatteleamalla. Nimikerekisterin osalta myös osto-osaston työntekijöitä haastateltiin. Haastattelut olivat muodoiltaan avoimia, joiden uskottiin tuovan parhaiten esille työn kannalta oleelliset tiedot. Osana selvitykseen kuului myös nimikkeiden tietojen keräys. Keräys suoritettiin tarvikkeiden karkealla inventoinnilla sekä osto-osaston aineostojen avulla. Inventoinnissa tarvikelavat mitattiin ja laskettiin. Havaintojen, aineistojen ja haastattelujen pohjalta varastoinnin nykytila selvitettiin ja ongelmakohtat tuotiin esille.

Ongelmakohtiin luotiin kehitysehdotukset nimikerekisterin, materiaalivirtojen ja layoutin sekä nimikesijoittelun suhteen. Nimikesijoittelussa tarvikkeille tehtiin ryhmiin sekä kulutukseen perustuva sijoittelu. Nimikkeiden sijoittelussa otettiin myös huomion tarvikkeiden sekä varastotilojen ominaisuudet sekä rajoitteet.

Viitekehyksenä raportissa käsitellään työhön liittyviä varastoinnin teorioita. Viitekehys sisältää varastoinnin perusteita, tuotetiedon hallintaa, varaston materiaalivirtoja ja layouteja sekä nimikesijoittelun perusteita.

1.3 Tutkimuskohde

Kiilto Oy

Kiilto Oy on suomalainen vuonna 1919 perustettu perheyrittäjä. Kemianteollisuuden tuotteita valmistavan yrityksen liiketoimintaan kuuluvat erilaisten liimojen ja oheistuotteiden kehitys, valmistus ja markkinointi. Kiilto Oy on osa Kiilto Family-konsernia, johon kuuluvat myös hygienia- ja puhtausalan KiiltoClean Oy, muovipinnoitettujen tuotteiden valmistaja Kiiltoplast Oy, metallipakkauksia valmistava Metalpak Oy, kenkä-, tekstiili-, teräs- ja konepajateollisuustuotteiden valmistaja Intermedius Oy sekä huonekalu- ja puusepänteollisuustuotteita valmistava Ramport Oy. (Kiilto Oy n.d.; Kiilto Family n.d.)

Suomessa Kiilto Oy:n päätoimipiste sijaitsee Lempäälässä sekä aluevarastot Vantaalla, Kuopiossa ja Oulussa. Kiilto Oy:llä on myös tytäryhtiöitä Ruotsissa, Venäjällä, Valko-Venäjällä, Puolassa, Virossa, Liettuassa, Ukrainassa ja Kazakstanissa. Kiilto Oy:n liikevaihto oli vuonna 2014 79,9 miljoonaa euroa ja se työllisti 360 työntekijää. (Organisaatiokuvaus n.d.)

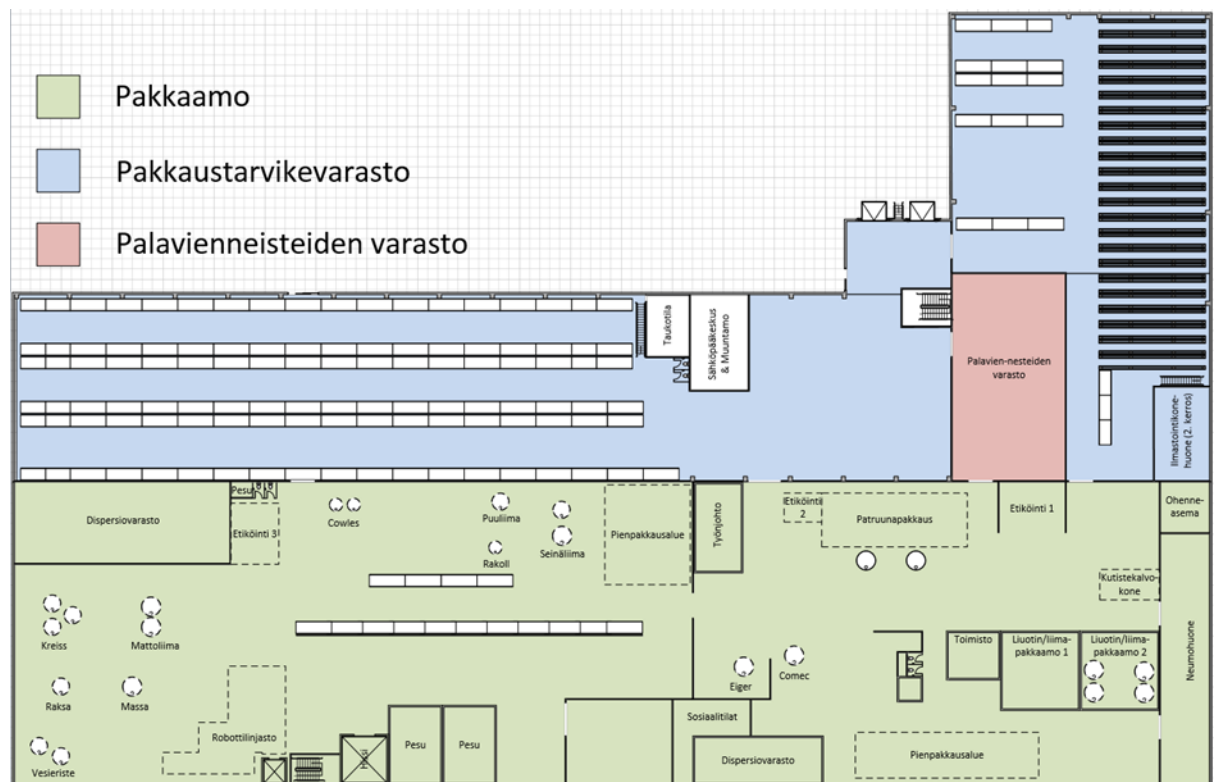
Kiilto Oy:n tuotevalikoimaan kuuluvat erilaiset rakentamiseen, remontoimiseen ja sisustamiseen käytettävät pohjusteet, tasoitteet, vedeneristeet, laastit, silikonit, liimat, liisterit, lakat, massat, tärpätit, ohenteet ja puhdistus- sekä hoitoaineet (Kiilto Oy n.d.).

Kiilto Oy:n pakkaamo

Kiilto Oy:n Lempäälän pakkaamo on osa valmistusprosessia, jossa valmistettu liima pakataan erinäisiin pakkauksiin. Itse liiman valmistus tapahtuu toisessa kerroksessa ja pakkaus ensimmäisessä kerroksessa. Liima valmistetaan raaka-aineista patoihin, joista kulkee putki alakerran pakkaamoon, sekä irtonaisiin patoihin, jotka kuljetetaan pakkaamoon hissillä. Pakkauksen jälkeen valmistuotteet viedään erilliseen lähettämöön odottamaan kuljetusta asiakkaille ja jatkopakattavat tuotteen pakkaamon omaan pakkaustarvikevarastoon.

Pakkaamon tilat voidaan yleisesti jakaa pakkaustiloihin, palaviennesteiden varastoon ja pakkaustarvikevarastoihin (ks. kuvio 1). Pakkaustiloissa on yli kolmekymmentä työpistettä, joissa muun muassa pestään käytettyjä liimakontteja, etiketöidään

pakkauksia sekä pakataan liimaa. Palaviennesteiden varasto toimii säilytystilana paloherkille nesteille. Näitä nesteitä ei kuitenkaan valmisteta Lempäälän toimipisteellä, joten varastoa käytetään vain välivarastona ennen toimitusta asiakkaille. Pakkaustarvikevarastoissa säilytetään liiman pakkaukseen tarvittavia tarvikkeita. Tarvikkeiden valikoima on laaja ja voi vaihdella kanteista tynnyreihin, astioihin, pulloihin, tuubeihin ja muoviletkuihin, 50 millilitrasta 1000 litraan sekä muovista metalliin.



Kuvio 1. Kiilto Oy:n pakkaamon tilat

2 Varastointi

2.1 Varastoinnin merkitys

Termi logistiikka yhdistetään usein pelkästään varastointiin liittyväksi. Kuitenkin varastointi on vain pieni osa logistiikkaa. Se voi tarkoittaa vaihto-omaisuuden materiaaliosuutta tai fyysistä tilaa, jossa materiaalit säilytetään. Fyysiseksi varastoksi

voidaan kutsua miltei mitä tahansa paikkaa, jossa tavara on sijoittuneena erinäisistä syistä lyhyen tai pitkän ajan. Varastoja verrataan myös nolla nopeudella tapahtuvaan kuljetukseen. (Hokkanen, Karhunen & Luukkainen 2011, 125.)

Taloudellisesta näkökulmasta varasto on vaihto-omaisuutta. Yleisesti varastot voidaan jakaa kolmeen eri pääryhmään: raaka-aine-, puolivalmiste- ja valmisteverastoihin. Raaka-ainevarastoissa säilytetään valmistuksessa tarvittavien aineiden lisäksi myös hankittuja osia ja komponentteja. Puolivalmisteverasto on keskeneräisten töiden säilytystila ja valmisteverasto valmiiden, myyntiä odottavien, tuotteiden varasto. (Sakki 2014, 72.)

2.2 Varastoimisen syyt

Kuljettaminen ja varastointi nähdään usein toistensa vastakohtana; suurien tavaramäärien kuljettaminen alentaa kuljetuskustannuksia, mutta samalla ne voivat kasvattaa varastoa. Suhde ei kuitenkaan ole niin ilmeinen, sillä suuret erät eivät välttämättä kasvata varastoa tai pienet kuljetuserät johda pienempiin varastoihin. (Sakki 2014a, 72.)

Tavallisia syitä varastoimiselle ovat

- tuotantotekniset syyt
- kuljetuskustannukset
- epävarmuus (Sakki 2014, 73).

Varasto-ohjautuva tuotanto on yksi syy varastoinnille. Valmistuksesta aiheutuvia aloituskuluja minimoidaan tuottamalla välitöntä tarvetta enemmän tuotteita. Valmistuskustannukset itsessään eivät ole kalliita, mutta ylimääräisiä kustannuksia luovat myymättä jääneet tuotteet, valmiiden tuotteiden varastointi ja käsittelykerrat. (Sakki 2014, 73.)

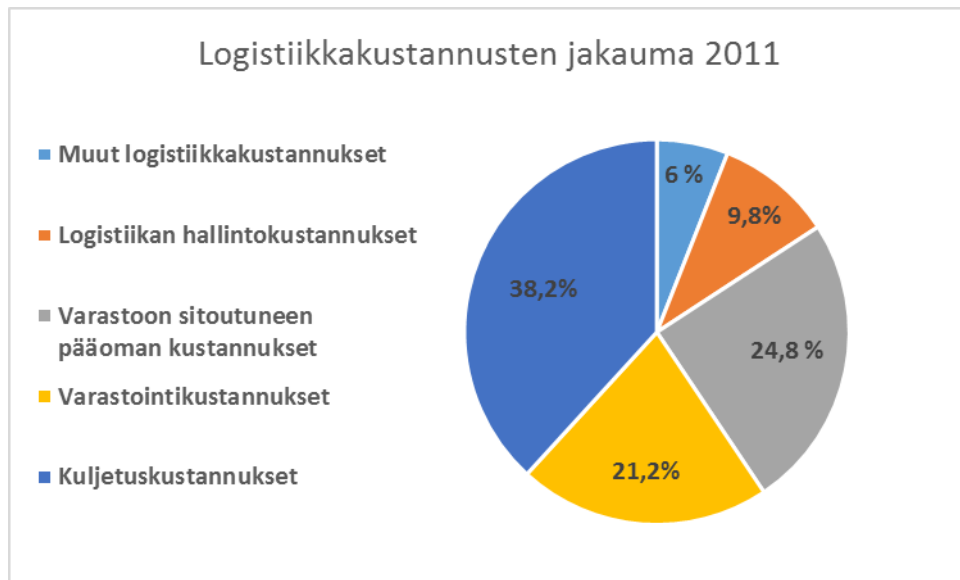
Asiakasohjautuvassa tuotannossa asiakkaan tilaus aloittaa tuotannon, jolloin valmistuotteita ei varastoida. Kuitenkin tuotantoon tarvittavia raaka-aineita ja osia pitää mahdollisesti varastoida. Asiakasohjautuvassa tuotannossa varastointi on vähäisempää, mutta asiakastilauksissa voi olla viiveitä tai toimitusaika voi olla pidempi. (Sakki 2014, 73.)

Toinen syy varastoinnille on hankintaeristä johtuvat aktiivivarastot. Kuljetukset ja etäisyydet aiheuttavat kuluja, joita pyritään vähentämään tilaamalla suurempia eriiä kerralla. Suurien erien kuljettaminen vähentää yksikkökustannuksia, mutta voi myös kerryttää varastoa. Kun tavaraerien koot ovat suuremmat kuin tarve, tavara jää niin kutsuttuun aktiivivarastoon odottamaan käyttöä. Aktiivivaraston suurus riippuu täysin tuotteen osto- ja valmistuserän koosta. Yritys pystyy itse vaikuttamaan aktiivivaraston kokoon ostoerien kautta. (Sakki 2014, 73.)

Asiakkaiden tilausten, milloin ja paljon mitäkin tuotetta halutaan, ennakointi aiheuttaa epävarmuutta, joka johtaa varmuus- tai puskurivarastoihin. Kyseistä varastonosaa kutsutaan myös passiivivarastoksi, mutta todellisuudessa vain osa passiivivarasto on tarvittavaa, lisäarvoa tuottavaa, varmuusvarastoa. Syinä passiivivaraston kertymiselle ovat menekkiarvioiden virheellisyydet, jolloin ostetaan enemmän kuin kulutetaan, suunnittelukokonaisuuden puutteellisuus, osto ja myynti tai osto ja valmistus eivät ole yhtä, jolloin saapuva ja lähtevä tavaravirta ovat epätasapainossa, menekin ennakointi ostossa ilman tarpeellista tietoa, vaikka sitä voisi olla tarjolla myynnissä tai valmistuksessa, varastomäärillä ei ole määritelty tarkkoja rajoja tai tietokonepohjainen ohjausjärjestelmä puuttuu tai sitä ei osata käyttää kunnolla. (Sakki 2014, 73–75.)

2.3 Varastokustannukset

Varastoista ja varastoinnista aiheutuvat kustannukset ovat merkittävä osa logistisista kokonaiskustannuksista. Logistiikan kuluista noin puolet aiheutuvat varastoinnista, joista varastoon sitoutuneen pääoman ja varastointikustannukset ovat suurimmat tekijät. Kuviossa 2 on erittely liikenne- ja viestintäministeriön vuonna 2012 tekemästä logistiikkaselvityksestä, jonka mukaan 46 % logistiikkakustannuksista johtuu varastoinnista ja siihen sitoutuneesta pääomasta. (Solakivi, Ojala, Lorentz, Laari & Töyli 2012, 84.)



Kuvio 2. Logistiikkakustannusten jakauma teollisuuden ja kaupan yrityksissä (Solakivi ym. 2012, muokattu).

Varastointiin voidaan yhdistää kolme peruskustannusta, jotka yhdessä muodostavat kokonaiskustannukset: varastointikustannus, tilauskustannus ja puutekustannus (Russell & Taylor 2010, 557).

Varastointikustannus

Varastointikustannukset ovat kustannuksia, jotka syntyvät tavaran varastoinnista. Nämä kustannukset vaihtelevat varastosaldojen ja varastointiajan mukaan, mitä suurempia varastosaldoja pidetään tiettyä ajanjaksoa kohde, sitä suuremmat ovat varastointikustannukset. Yleisesti sanottuna, kaikki kustannukset, jotka kasvavat lineaarisesti yksikkömäärien mukana ovat varastointikustannuksia. Näitä kustannuksia voivat olla

- varastokustannukset, kuten vuokra, lämmitys, viilennys, valaistus, verot ja vakuutus
- materiaalinkäsittelyyn tarvittavat välineet
- työvoima
- kirjanpito
- laina (lainan korko, verot, vakuutukset)
- tuotteiden heikentyminen, pilaantuminen, särkyminen, vanhentuminen ja näpistely (Russell & Taylor 2010, 558).

Varastointikustannukset voidaan määrittellä kahdella tavalla, joista yleisempi tapa on määrittää kokonaiskustannukset summaamalla kaikki yksittäiset kustannukset. Tässä tapauksessa ne esitetään yksikköä ja ajanjaksoa kohden, kuten €/yksikkö/vuosi.

Vaihtoehtoisesti varastointikustannukset voidaan myös ilmaista prosenttiosuutena tuotteen tai keskimääräisestä varaston arvosta. On arvioitu, että ylläpitokustannukset vaihtelevat 10 – 40 % välillä valmistetun tuotteen arvosta.

(Russell & Taylor 2010, 558.)

Tilakustannus

Tilaukustannuksilla viitataan varaston täydentämisestä johtuviin kustannuksiin.

Tilaukustannukset ilmaistaan yleensä euroa per tilaus ja ne ovat riippumattomia tilauskoosta. Vuotuiset tilaukustannukset vaihtelevat tilausmäärien mukaan, joten tilausten määrän lisääntyessä myös tilaukustannukset lisääntyvät. Kyseisiin kustannuksiin lasketaan kaikki kustannukset, jotka kasvavat lineaarisesti tilausten määrän mukana. Tällaisia kustannuksia voivat olla ostotilaus-, kuljetus-, toimitus-, vastaanotto-, tarkistus-, käsittely- ja kirjanpitokustannukset. (Russell & Taylor 2010, 558.)

Tilaukustannukset reagoivat siis käänteisesti varastointikustannuksiin verrattuna.

Kun tilauskoot kasvavat, tilausmäärät vähenevät alentaen tilaukustannuksia.

Kuitenkin isojen erien tilaaminen johtavat suurempiin varastotasoihin ja varastointikustannuksiin. (Russell & Taylor 2010, 558.)

Puutekustannus

Puutekustannuksilla tarkoitetaan kustannuksia, jotka syntyvät kun asiakkaan

kysyntään ei voida vastata riittämättömän varasto takia. Kustannukset sisältyvät myös voiton menetykset, jos nämä puutteet johtavat pysyviin myynnin menetyksiin.

Puutteet voivat myös aiheuttaa asiakastyytymättömyyttä ja suosion menetyksiä, jotka voivat johtaa asiakkaiden ja tulevien myyntien menetykseen. (Russell & Taylor 2010, 558–59.)

Joissakin tapauksissa kykenemättömyys vastata asiakkaan kysyntään tai kysynnästä myöhästyminen voi johtaa hinnanalentamiseen tai muihin hyvityksiin. Kun kysyntä on sisäistä, esimerkiksi tuotantolaitoksissa, puute voi johtaa työn seisauksiin ja

myöhästymisiin, jotka aiheuttavat seisokkikustannuksia ja tuotannon menetyskustannuksia. (Russell & Taylor 2010, 559.)

Puutteita syntyy, koska varaston ylläpito on kallista. Tästä johtuen puutekustannuksilla on käänteinen vaikutus varastointikustannuksiin verrattuna. Kun varastoon kerätään tuotteita etukäteen, varastointikustannukset kasvavat, mutta sen sijaan puutekustannukset vähenevät. (Russell & Taylor 2010, 559.)

2.4 Varastoinnin tunnuslukuja ja mittareita

Tunnusluvut toimivat johtamisen tukena ja niitä käytetään toiminnan analysointiin, vertaamiseen sekä ohjaamiseen. Varaston ohjauksessa tunnusluvut toimivat sekä strategisen että operatiivisen päätöksenteon apuna, joilla pyritään kannattavampaan liiketoimintaan kustannuksia pienentäen ja pääomaresursseja paremmin käyttäen. (Hokkanen & Virtanen 2013, 166.)

Varaston kiertonopeus ja riitto ovat varaston ohjauksen tunnuslukuja. Varastoitavina olevat tuotteet sitovat pääomaa niin kauan, kun ne ovat myymättä. Mitä nopeampi varaston kierto on, eli mitä nopeammin varasto vaihtuu, sitä nopeammin rahaa saadaan käyttöön ja sitoutunutta pääomaa vähennettyä. Esimerkiksi varaston kiertonopeuden ollessa 6 varasto vaihtuu keskimäärin kuusi kertaa vuoden aikana. (Viestinvälitys- ja logistiikkapalvelut 2010.) Kierto lasketaan jakamalla vuoden myynti varaston keskiarvolla: $\text{varaston kiertonopeus} = \text{vuoden kulutus} / \text{varaston keskiarvo}$ (Sakki 2014b).

Kiertoa laskettaessa kulutuksen ja varaston arvon avulla, on tärkeää, että ne on hinnoiteltu saman lailla. Yksi tapa on käyttää hankintahintoja molemmissa. (Sakki 2014b).

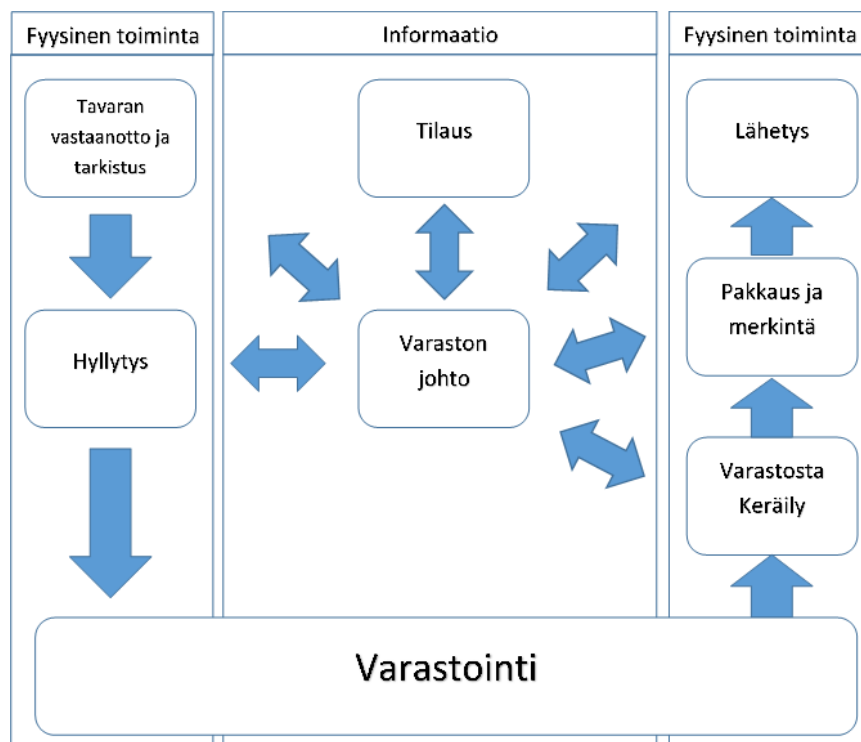
Varaston riitolla pystytään laskemaan tuotteen keskimääräinen varastointiaika eli se, kuinka kauan tuotteet varastossa kestävät ilman uusia tilauksia ja kauanko pääoma on sitoutunut varastoon ("Viestinvälitys- ja logistiikkapalvelut" 2010). Riitto lasketaan käyttäen hankintahintoja: $\text{varaston riitto} = \text{varaston arvo} / \text{vuosimyynti} * 365$ (Hokkanen & Virtanen 2013, 167).

Riiton avulla voidaan myös laskea varaston kierto, esimerkiksi keskimääräisen varastointiajan ollessa 6 kuukautta varaston kierto on 2 (Viestinvälitys- ja logistiikkapalvelut 2010).

2.5 Varastotoiminnot

Yleistä kaikille varastoille on, että niistä voidaan erottaa kaksi päätoimintoa, varastointi ja materiaalin käsittely. Varastoinnilla tarkoitetaan tavaroiden säilytystä ja materiaalin käsittelyllä tavaroiden purkamista, siirtelyä sekä lähettämistä koskevia toimintoja. Näiden lisäksi myös inventointi, eli saldotarkistus, on jokaisessa varastossa suoritettava toiminto. (Hokkanen ym. 2011, 130–31.)

Kuviossa 3 on esitetty varaston materiaalitoiminnot, jossa keskellä kaksisuuntaiset nuolet osoittavat informaation kulkua ja laidoilla yksisuuntaiset nuolet varastotoimintojen etenemistä. Toiminnan laukaisevana tekijänä toimii tilaus, jonka jälkeen johto vastaa informaation kulusta ja toteutumisesta. (Hokkanen ym. 2011, 130.)



Kuvio 3. Varaston materiaalitoiminnot (Hokkanen ym. 2011, muokattu).

Kuvion 3 mukaisesti, materiaalinkäsittely voidaan jakaa seuraaviin vaiheisiin:

- tavarán vastaanotto
- tavarán hyllytys
- tavarán keräily
- tavarán pakkaus
- tavarán lähetys (Hokkanen & Virtanen 2013, 16).

Vastaanotto

Vastaanottovaiheessa saapuvalla lähetyksellä suoritetaan vastaanottotarkistus, jonka jälkeen kuorma puretaan vastaanottajan tiloihin. Tarkistuksessa rahtikirjasta katsotaan lähetyksen määränpään ja sisällön oikeellisuus, joita verrataan mahdollisiin ennakkotietoihin. Purkutyössä tavarat siirretään kuljetusvälineestä vastaanottoalueelle tai määritellylle paikalle. Myös purun yhteydessä, tavarán kuntoa sekä määrää tarkkaillaan puutteiden varalta. Puutteiden ilmaantuessa tehdään niistä varaumamerkintä rahtikirjaan. Vastaanoton jälkeen lähetyksen tiedot kirjataan tietojärjestelmään. (Hokkanen & Virtanen 2013, 28–32.)

Hyllytys

Tavaroiden hyllytyksessä vastaanotetut tavarat siirretään varastopaikoille, sekä samalla saapuneille tavaroille tehdään tarkempi tarkastus. Tarkemmassa tarkastuksessa tavaroita verrataan lähetyslistaan, jossa on lueteltu, muun muassa montako kappaletta kyseistä tuotetta on yhdessä laatikossa. (Hokkanen & Virtanen 2013, 32–33.)

On myös järjestelmiä, joissa tuotteita ei hyllytetä varastopaikoille. Cross-dockingissa, eli siirtokuormauksessa, vastaanotetut tavarat lastataan uudelleen kuljetettavaksi ilman vastaanottokäsittelyä tai hyllytystä (Hokkanen ja Virtanen 2013, 185). Osa tuotteista saattaa olla menossa myös suoraan tuotantoon (Hokkanen & Virtanen 2013, 32).

Keräily

Keräily on varaston työllistävimpiä vaiheita ja määrittää pitkälti varaston tehokkuuden. Keräilyssä tilaukset kerätään varastopaikoilta keruulistojen avulla

määrättyihin kuljetusyksiköihin ja toimitetaan niille varatuille paikoille odottamaan lähetystä. Kuljetusyksikköinä voivat toimia lavat, häkit tai laatikot. (Hokkanen & Virtanen 2013, 34–37.)

Keräily voidaan jakaa staattiseen ja dynaamiseen sen mukaan, kuljettavatko automaattit tavarat keräilijän luokse vai kulkeeko keräilijä tuotteiden luokse ja poimii itse tuotteet varastopaikalta. Dynaamisessa keräilyssä paperisten keruulistojen rinnalle ovat nousseet uudet teknologiat, kuten keräilypäätteet, valo-ohjatut sekä puheohjatut järjestelmät. Puheohjatun keräilyn yhtenä suurimpina etuina pidetään käsien vapautumista itse tavaroiden poimimiseen. (Hokkanen & Virtanen 2013, 34–38.)

Pakkaaminen ja lähetys

Pakkauksen tarkoitus on suojata tuotteita kuljetuksen aikana. Pakkausten koot vaihtelevat asiakkaan sekä tarkoituksen mukaan. Erilaisia pakkauksia ovat

- annospakkaus
- kuluttajapakkaus
- myymäläpakkaus
- kuljetuspakkaus
- käsittely-yksikkö
- suuryksikkö (Hokkanen & Virtanen 2013, 39–42).

Annospakkaus sisältää yhden kerta-annoksen määrän, kuten paperiin käärityn karamellin. Kuluttajapakkaus on vähittäiskaupasta kerralla ostettava tavaraerä. Esimerkiksi karamellipussi on kuluttajapakkaus. Taas kaupan hyllyllä oleva myyntilaatikollinen karamellipusseja kuvastaa myymäläpakkausta. Kuljetuspakkaus on yksikkö, johon myyntilaatikot on pakattu, ja käsittely-yksikkö kuormalava, häkki tai rullakko, johon kuljetuspakkaukset on kuormattu. Suuryksikkö on käsittely-yksiköitä täyteen kuormattu kontti. (Hokkanen & Virtanen 2013, 39.)

Pakkauksen jälkeen lähetyksiin lisätään osoitelappu, jolla se osoitetaan vastaanottajalle (Hokkanen & Virtanen 2013, 41).

Lähetysten muodostamisessa on huomioitava asiakkaan tarpeet ja vaatimukset pakkausmenettelyistä. Lähetykset voivat mennä asiakkaan myymälätiloihin, jolloin kuorman ulkonäkö on tärkeä. Lavakoot voivat vaihdella FIN-lavoista pieniin

teholavoihin. Pakkausten tulee olla myös hyvin merkittyjä, jotta ne löytävät asiakkaalle asti. Tyypillistä on, että lähetystä kuljetetaan useilla eri ajoneuvoilla ja –välineillä terminaalista toiseen ennen asiakkaalle päätymistä. Kuormien varmistamiseen lavoihin käytetään teippiä, vanteita ja kelmua. (Hokkanen & Virtanen 2013, 41–48.)

Inventointi

Varaston saldojen ajan tasaisuus on erittäin tärkeä yrityksille. Varaston saldotiedot ohjaavat sekä hankintaa että myyntiä, ja näin ollen koko yrityksen toimintaan. Inventoinnin tarkoitus onkin tarkastaa saldotilanne suhteessa varaston todelliseen tilanteeseen, sekä samalla tarkkailla tuotteiden kuntoa. Saldoilta puuttuvat tuotteet on saatava tietokantaan, sillä muuten kysyntää ei osata kohdistaa kyseisille tuotteille. Myös ylimääräiset ja vaurioituneet tuotteet tulee huomioida saldotiedoissa. Säännöllinen inventointi vähentää mahdollisuutta virhelähetysten, sekä varmistaa tuotteiden löytyvyyden varastosta. (Hokkanen & Virtanen 2013, 66–68.)

2.6 Varastonohjaus

Varastonohjauksella hallitaan varastossa olevia materiaalivirtoja, informaatiovirtoja, rahavirtaa, palveluastetta, koneita ja ihmisiä. Sen tavoitteena on varastoon sitoutuneen pääoman vähentäminen, varastointi- ja materiaalikustannusten pienentäminen sekä palvelutason nostaminen. Kaikki tämä siten, että se luo parhaan mahdollisen lisäarvon asiakkaille ja itse yritykselle. (Hokkanen & Virtanen 2013, 72.)

Varastonkirjanpito ja tuotteiden koodaaminen ovat varastonohjauksen perustietoja, joita tarvitaan edellä mainittujen tavoitteiden saavuttamiseksi (Hokkanen & Virtanen 2013, 73–74). Tuotteiden koodaamisesta lisää ”Tuotetiedon hallinta”-luvussa.

Varastokirjanpidolla mahdollistetaan tehokas varastonvalvonta. Kirjanpito sisältää tuotteiden perus- ja lisätietoja, joiden avulla tuotteita voidaan hakea nopeasti. Haku voidaan tehdä koodilla, nimikkeellä tai melkein millä tahansa tiedolla osalla. Kirjanpidon avulla, tuotteita voidaan myös luokitella erilaisiin tuoteryhmiin esimerkiksi käyttötarkoituksen mukaan. (Hokkanen & Virtanen 2013, 73.)

Erilaiset varastotapahtumat, kuten otot, panot, sisäiset siirrot, inventointi, tuotantotapahtumat kirjataan varastokirjanpitoon. Kirjanpidon avulla tuotteista saadaan useita erilaisia raportteja. Kirjanpidon tärkeimpiä tehtäviä ovat

- selvittää tuotteiden varastosaldot
- olla tuotteiden hinnoittelun perustana
- olla apuna inventoinnissa
- hälyttää loppuvasta tuotteesta
- valvoa tuotteiden säilyvyyttä (Hokkanen & Virtanen 2013, 73–74).

3 Tuotetiedon hallinta

Tuotetiedon hallinnassa itse tuotetiedolla tarkoitetaan tuotteisiin liittyviä teknisiä tietoja. Tuotantoa suunniteltaessa yritysten tuotannonohjausjärjestelmien kolme tärkeintä tietolähdettä ovat: Master Production Schedule (MPS), varastotiedot ja osaluettelo. MPS sisältää tiedon valmistettavista lopputuotteista, tuotteiden määrät ja valmistumispäivämäärät. Tarvittavien valmistusmäärien jälkeen tarvitaan tieto varastossa käytössä olevista resursseista. Varastotiedot voidaan jakaa kahteen informaatiotyyppiin, suunnittelufaktoreihin (planning factors) ja tuotestatukseseen (status of item). Suunnittelufaktori kertoo muun muassa tilausmäärät, läpimenoajat sekä varmuusvarastot ja tuotestatus jokaisen tuotteen statuksen, eli varastosaldot, varaukset ja käytössä olevat määrät. Osaluettelo (Bills Of Material, BOM) on yksi tärkeimmistä dokumenteista tuotantoyrityksissä ja se sisältää tiedon tuotteiden valmistukseen tarvittavista komponenteista. (Arnold, Chapman & Clive 2007, 80–81; Peltonen, Martio & Sulonen 2002, 9.)

Tässä luvussa käsitellään tuotetiedon hallintaan kuuluvia osaluetteloita ja niihin liittyviä tuoterakenteita sekä nimikerekisteriä yleisesti.

3.1 Osaluettelo

Jotta voidaan valmistaa jotain, täytyy tietää mitä komponentteja sen valmistukseen tarvitaan. Kakun valmistukseen tarvitaan reseptiä ja kottikärryjen kokoamiseen listan käytettävistä osista. Reseptit ja osalistat ovat kaikki osaluetteloita, jotka kertovat mitä tarvitaan lopputuotteen valmistamiseen ja paljon. Osaluettelo näyttää

valmistukseen tarvittavat osat, mutta se ei näytä kuinka tuote valmistetaan (ks. kuvio 4). (Arnold ym. 2007, 81.)

Lopputuote: Pöytä
Osanumero: 120

Osanumero	Kuvaus	Määrä
112	Puinen jalka	4
668	Puinen pääty	2
332	Puinen sivu	2
899	Pöytäkansi	1
778	Työkalut	1

Kuvio 4. Esimerkki osaluettelosta pöydän valmistusta varten (Arnold ym. 2007, muokattu).

Osaluettelon perussääntöinä ovat, että se näyttää osat, joita tarvitaan vain yhden tuotteen valmistukseen, jokaisella osalla on vain yksi osanumero sekä osat nimetään muodon, sopivuuden tai toiminnon mukaan. Jos kahdella osalla on sama numero, ne luokitellaan samaksi osaksi. Myös nimeämisessä, jos jokin näistä perusteista muuttuu, se ei ole enää sama tuota, ja sillä on oltava eri osanumero. Esimerkiksi samanlaisilla, erivärisillä, tuotteilla on oltava omat numerot. (Arnold ym. 2007, 81.)

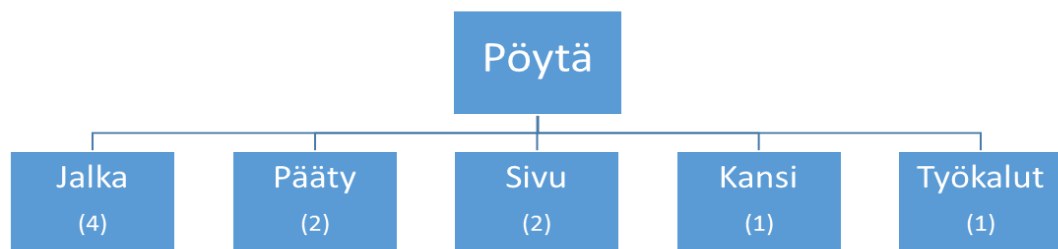
Osaluetteloa käytetään

- tuotemäärityksessä
 - kuvaa komponentit, joita tarvitaan valmistustuotteeseen
- muutosten kontrolloinnissa
 - jos tuotteiden mallia tai komponentteja muutetaan, tulee ne tallettaa. Luettelo tarjoaa työkalun tähän
- huoltotoimissa
 - tuotteiden varaosat on määritelty osaluettelossa
- suunnittelussa
 - helpottaa komponenttien hankinta- ja valmistussuunnittelua
- hinnoittelussa
- kustannusten laskemisessa
 - kokonaiskustannukset voidaan kohdistaa suoraan eri materiaalille ja työvoimalle (Arnold ym. 2007, 88–89).

Osaluetteloiden käyttötarkoitukset ovat laajat ja merkittäviä yrityksille, joten niiden ylläpito ja päivittäminen on erittäin tärkeää. Tietokoneet ovat erinomainen työkalu tähän tarkoitukseen. (Arnold ym. 2007, 89.)

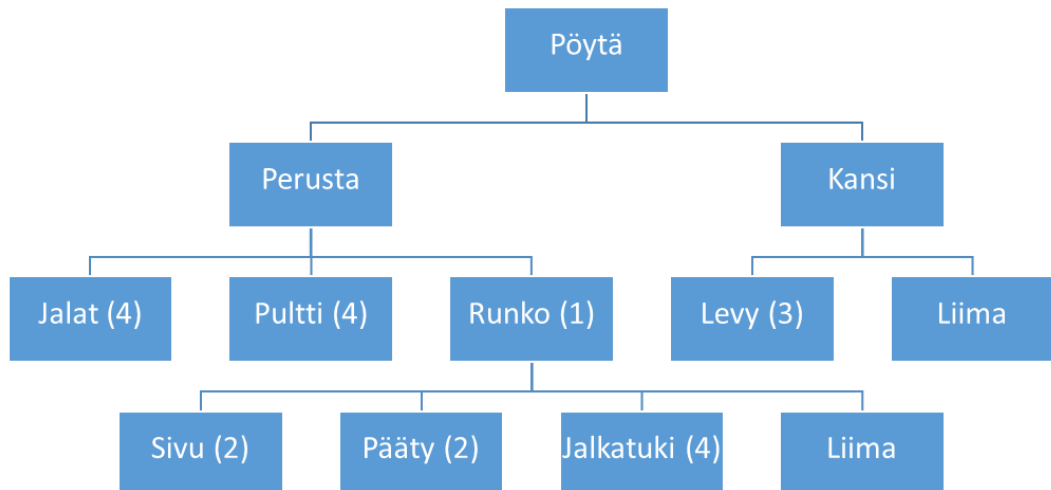
3.2 Tuoterakenne

Tuoterakenne on kuvaus osaluettelosta. Yritysten eri osastot käyttävät osaluetteloita eri tarkoituksiin ja yksilöillä on omat näkemyksensä, kuinka osaluettelo tulisi rakentaa. Kuitenkin yrityksissä tulisi olla vain yksi ainoa rakenne, joka tulisi suunnitella täyttämään useimmat tarpeet. Sen sijaan esitystapoja, kuvata luettelo, voi olla useita, joista perinteisin tapa on tuotepuu (ks. kuvio 5). (Arnold ym. 2007, 82.)



Kuvio 5. Esimerkki tuotepuusta (Arnold ym. 2007, muokattu).

Rakenteet voidaan kuvata yhdessä tai useassa tasossa. Tason rakenteissa on erona se, että yhden tason rakenteissa on esitetty lopputuote sekä sen komponentit, kun taas usean tason rakenteissa lopputuotteen komponentit on vielä jaettu alakomponentteihin. Kuvion 5 tuotepuu ja kuviossa 4 esitetty osaluettelo ovat yhden tason rakenteita ja kuviossa 6 on nähtävissä esimerkki usean tason tuoterakenteesta. Usean tason tuoterakenteita käytetään yleensä, kun yritys valmistaa useaa tuotetta, joissa samat komponentit käyvät useampaan eri tuotteeseen. (Arnold ym. 2007, 82–83.)



Kuvio 6. Esimerkki usean tason tuoterakenteesta (Arnold ym. 2007, muokattu).

Yleensä tietokoneet tallentavat informaatiota yhden tason rakenteina, joita käytetään sarjana kuvaamaan tuotteita. Sarja yhden tason rakenteita voidaan myös liittää toisiinsa muodostamaan monitasoisia rakenteita. Tällä metodilla informaatio tarvitsee tallettaa vain kerran ja vältytään tietojen monistumiselta. Esimerkiksi, jos kahteen eri pöytämalliin käytetään samoja jalkoja, samaa jalkatiedostoa voidaan käyttää molempiin, eikä tarvitse tehdä useaa monitasoista tuoterakennetta. Tiedostojen monistumista välttämällä vähennetään samalla tiedostojen määrää ja tiedostokokoa tietojärjestelmissä. Vielä yksi etu yhden tason tuoterakenteissa tietojärjestelmissä on, että muutosten tekeminen on helpompaa, kun se tarvitsee tehdä vain yhteen kohteeseen. (Arnold ym. 2007, 83–84.)

3.3 Nimikerekisteri

Nimikkeet

Nimike on tapa tunnistaa, koodata ja nimetä fyysinen tuote, tuotteen osa, komponentti, materiaali tai palvelu. Se, mitkä kaikki katsotaan kuuluvan nimikkeiden piiriin, riippuu paljon yritysten omista toimintatavoista ja tuotteista. Kuviossa 7 on mainittu tyypillisimpiä nimikkeitä. (Sääksvuori 2002, 19; Peltonen ym. 2002, 15.)

Fyysinen nimike	Palvelu
<ul style="list-style-type: none"> Järjestelmät, kokoonpanot, komponentit Perusmateriaalit Ostetut komponentit Valut ja takeet Itse suunnitellut komponentit Tuotannon lisätarvikkeet (esim. Pakkaukset) Varaosat Asennustarvikkeet 	<ul style="list-style-type: none"> Ostetut palvelut (esim. lentoliput) Myydyt palvelut (esim. huoltosopimus)
	Toiminto
	<ul style="list-style-type: none"> Erikoistoimitukset Projektit Työ
	Sidosryhmä
	<ul style="list-style-type: none"> Asiakkaat Toimittajat

Kuvio 7. Esimerkki tyypillisistä nimikkeistä (Peltonen ym. 2002, muokattu).

Käytettävien nimikkeiden määrittäminen yrityksissä on tärkeää, sillä se mahdollistaa tietojärjestelmien käytön. Myös se, että nimikkeistö on yhtenäinen, oman tai jonkin laajemman standardin mukainen, on järjestelmien kannalta olennaista. Kuitenkaan aina ei nimikkeiden määrittely ole selvää. Esimerkiksi onko kymmenen kappaleen mutteripakkaus oma nimikkeensä, vai käsitelläänkö jokaista mutteria omana nimikkeenään? Yritys voi tilata samaa, keskenään vaihtokelpoista, komponenttia monelta eri valmistajalta, jolloin osaluettelossa nimikkeitä tarvitaan vain yksi. Yleisen nimikkeen lisäksi, kyseinen komponentti voi tarvita oman nimikkeen eri valmistajalille, jos halutaan esimerkiksi tehdä laatuvertailua valmistajien välillä. Kuitenkin, kuten on mainittu edellä, yrityksen omat toimintatavat ja tuotteet määrittävät mitä nimikkeiden piiriin katsotaan kuuluvan. (Sääksvuori 2002, 19; Peltonen ym. 2002, 15–16.)

Tietojärjestelmissä nimikkeisiin liitetään yleensä myös attribuutteja, jotka ovat määrämuotoisi tietoja. Esimerkiksi nimikkeiden tunnisteet ja kuvaukset on järjestelmän kiinteitä attribuutteja, jotka ovat kaikilla nimikkeillä. Kiinteiden attribuuttien lisäksi, nimikkeillä voi olla vaihteleva määrä attribuutteja, jotka voivat olla yhteisiä tai tietyille nimikkeelle kohdistettuja. (Peltonen ym. 2002, 20.)

Nimikekoodi

Nimikekoodi on noin alle 20 merkkiä pitkä tunniste, joka määritellään jokaisella nimikkeellä. Koodit voivat koostua numeroista, kirjaimista tai näiden kahden

yhdistelmästä, ja ne yleensä perustuvat yrityksen omaan koodijärjestelmään tai kansainvälisiin järjestelmiin. Järjestelmän alkuperästä huolimatta, tärkeintä kuitenkin on, että se on yhteensopiva yrityksen muiden järjestelmien kanssa. (Peltonen ym. 2002, 16–17.)

Nimikkeiden koodaus voidaan jakaa kahteen luokkaan, luokittelevaan sekä mielivaltaiseen. Mielivaltaisessa koodauksessa tunniste ei kerro itse kuvattavasta nimikkeestä mitään, vaan tiedot esitetään erillään nimikkeen attribuuteissa. Hyvä esimerkki mielivaltaisesta koodauksesta on juokseva numerointi. (Peltonen ym. 2002, 16–17.)

Luokittelevassa koodissa tunniste itsessään kertoo kyseisen nimikkeen ominaisuuksista ja asemasta järjestelmässä. Polykoodi ja hierarkkinen koodi ovat esimerkiksi luokittelevia koodeja. (Peltonen ym. 2002, 17; Kalpakjian & Schmid 2009, 112.)

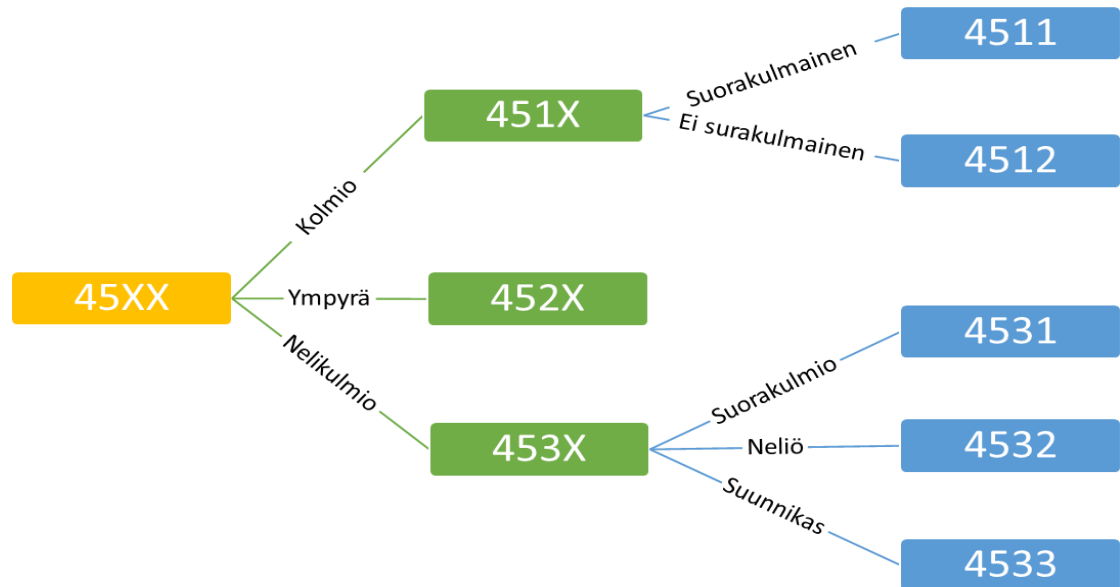
Polykoodissa jokaisella merkillä on oma tulkinta, joka on riippumaton edellisestä merkistä. Koodit ovat yleensä pitkiä, mutta tämä rakenne sallii nimikkeiden helpon ominaisuuksien tunnistaminen ja soveltuvuuden tietojärjestelmiin. Merkkien arvot riippuvat valitusta koodijärjestelmästä ja siihen määritellyistä asetuksista. Esimerkki Polykoodista kuviossa 8. (Kalpakjian & Schmid 2009, 112.)

	Materiaali	Muoto	Koko	Toleranssi	Taivutus	Väri	Erityisvaatimukset
Koodi =	9	5	6	1	2	V	4
	1	2	3	4	5	6	7

Kuvio 8. Esimerkki polykoodista (Kalpakjian & Schmid 2009, muokattu).

Hierarkkisessa koodissa jokainen merkki tulkitaan edeltävän merkin perusteella. Näin ollen merkkejä ei voida käsitellä yksittäin, kuten polykoodissa, ilman merkityksen katoamista (Kalpakjian & Schmid 2009, 112). Kuviossa 9 näkyy hyvin, kuinka

esimerkiksi koodin viimeinen numero ei aina tarkoita samaa, vaikka sillä olisi sama arvo. Koodi 4512 kuvastaa ei suorakulmaista kolmiota ja 4532 neliötä.



Kuvio 9. Esimerkki hierarkkisen koodin luomisesta (Kalpakjian & Schmid 2009, muokattu).

Etuna hierarkkisessa koodissa on, että se voi sisältää suuren määrän tietoa. Kuitenkin tietokonejärjestelmiin kyseistä koodia on vaikea implementoida (Kalpakjian & Schmid 2009, 112).

Suurissa yrityksissä, joissa on monia eri yksiköitä ja toimipisteitä, tulee nimikkeiden tunnisteet yhtenäistää, jotta esimerkiksi yksiköiden yhteistyötä ja kommunikointia voitaisiin helpottaa. Tämän takia nimikkeillä tulisi olla paikallisten tunnusten lisäksi myös yrityslaajuiset tunnisteet, joita käytetään koko organisaatiossa. (Peltonen ym. 2002, 17–18.)

Nimikkein ryhmittely

Kun ostopäällikkö haluaa tietää tietyltä valmistajalta tilattavat nimikkeet tai tuotesuunnittelija millaisia astioita yrityksen käytössä on, hän käyttää apuna

nimikkeiden ryhmittelyä. Ryhmittely helpottaa nimikkeiden poimimista nimikkeistöstä eri perustein. Erilaisia ryhmittelyperusteita ovat

- mielivaltainen ryhmittely
- attribuuttiperusteinen ryhmittely
- luokittelu. (Peltonen ym. 2002, 27–28.)

Mielivaltaisessa ryhmittelyssä nimikkeillä ei välttämättä ole yhteisiä ominaisuuksia tai mitään yhteistä tietojärjestelmän kannalta, vaan ryhmän nimikkeet voivat olla esimerkiksi tarkastettavia nimikkeitä johtuen muuttuneista määräyksistä.

Attribuuttiperusteisessa ryhmittelyssä nimikkeiden attribuuttien arvot määrittelevät ryhmän, joka muodostetaan antamalla tietyt ehdot tietokantahakuun. Luokittelussa nimikkeet ryhmitellään hiarkisiin luokkiin. (Peltonen ym. 2002, 27.)

Luokittelu voi perustua nimikkeen tuoteryhmään, muotoiluun, kokoon, väriin, markkina-alueeseen tai materiaaliin. Koska eri yrityksillä on erilaisia nimikkeitä ja toimintoja, myös luokitteluperusteet ovat erilaiset, joten ei voida sanoa olevan oikeaa ja väärää tapaa luokitella nimikkeitä. Sama nimike voi myös kuulua moneen eri luokkaan, kuten kuviossa 10 on nähtävissä. Luokittelun helpottamiseksi on kuitenkin olemassa erilaisia luokittelustandardeja, kuten sähkötekniisten komponenttien IEC 61360-standardi. (Peltonen ym. 2002, 28.)

Taulukko 1. Esimerkki saman nimikkeen mahdollisista luokittelukriteereistä (Peltonen ym. 2002, muokattu)

Luokittelukriteeri	Esimerkki	Luokittelun soveltamiskohteet
Muoto ja materiaali	St99 Työstetty pyöreä tanko	Ostettavat perusmateriaalit
Perustoiminto	Akseli	Alihankittavat osat
Käyttö	Pesukoneen rummun akseli	Itse valmistettavat osat, Myytävät palvelut

Luokittelulla tehostetaan nimikkeiden käyttöä sekä käytettävyyttä. Esimerkiksi, jos suunnittelija ei löydä suuren nimikkeistön joukosta tarvittavaa ruuvia, hän

todennäköisesti suunnittelee uuden. Tällöin on mahdollista, että pian varastossa on monta eri ruuvia samaan tarkoitukseen. (Peltonen ym. 2002, 28.)

4 Varaston layout ja materiaalivirrat

Layoutilla tarkoitetaan varastohyllyjen, vastaanotto- ja lähetysalueiden, välineiden, toimistojen ja huoneiden fyysistä järjestystä toimitiloissa. Tilojen järjestys on yksi tärkeimmistä päätöksistä varastossa, ja sillä on suuri merkitys toimintojen tehokkuuteen. Esimerkiksi, jos tuotteet on sijoitettu kauas lähetys- ja vastaanottoalueesta, aikaa tuhlaantuu joka kerta keräystä tai hyllytystä tehdessä. (Waters 2003, 292.)

Layoutin suunnittelu on kokonaisuus, jolla vaikutetaan suoraan varaston prosessien suunnitteluun, rakennuksen muotoon ja varaston sisäisen layoutin muodostumiseen. Kokonaisuus ottaa huomioon

- varastoitavat tuotteet
- varastointitekniikat
- tontin koon ja muodon
- materiaalivirrat. (Ritvanen, Inkiläinen, Von Bell & Santala. 2011, 84.)

Varastoitavat tuotteet

Varastoitavat tuotteet vaikuttavat varastointiratkaisuihin, kalusteisiin, käytäväleveyksiin ja korkeuksiin, joihin tuotteet voidaan sijoittaa. Esimerkiksi elintarvikkeet tarvitsevat, joko kylmä- tai lämminvaraston, ja myös ilmankosteus on määritelty tuotekohtaisesti. Jos tuotteet ovat kevyitä ja pieniä, niitä voidaan liikuttaa käsin, jolloin varastossa tulee olla matala hyllytys sekä käytäväleveydet kapeat. Jos taas varastoitavat tuotteet ovat suuria ja painavia, tarvitaan niiden liikuttamiseen apuvälineitä sekä suuremmat käytäväleveydet. (Ritvanen ym. 2011, 85; Waters 2003, 294.)

Varastointitekniikat

Erilaisia varastointitekniikoita ovat esimerkiksi lattiapaikat, hyllyt, karusellit, siilot ja kontit. Lattiapaikat on tarkoitettu suurille määrille tuotteita, joita voidaan pinota päällekkäin. Hyllyt voivat olla muun muassa kuormalava-, syväkuormaus-, läpivirtaus-

tai pientavarahyllyjä. Hyllyjä käytetään, kun lavoja ei voi pinota päällekkäin, jolloin ne asetetaan omille tasoilleen tilan säästämiseksi ja keräilyn helpottamiseksi.

Pientavarahyllyt taas ovat pienille ja kevyille tuotteille tarkoitettuja matalia hyllyjä, joista kerääminen voidaan suorittaa käsin. Karusellit ovat automaatteja, jotka tuovat tuotteet keräilijän luo, ja siiloja sekä kontteja käytetään nesteiden säilytykseen. (Karhunen, Pouri, ja Santala 2004, 325–360; Waters 2003, 294.)

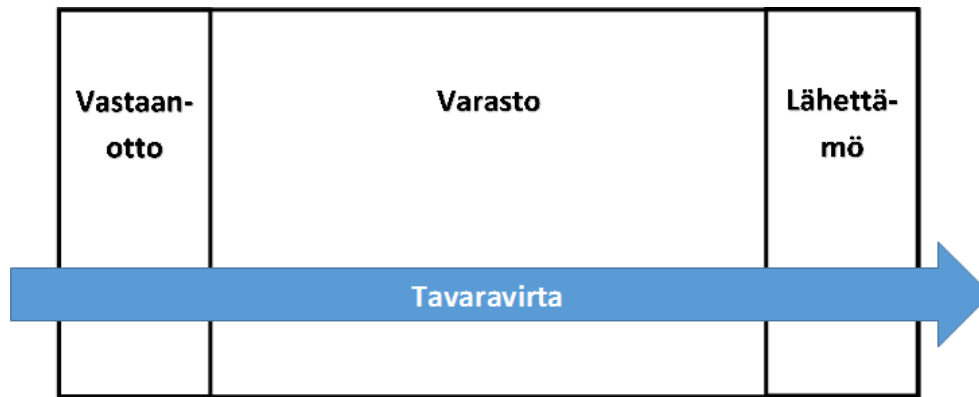
Tontin koko ja muoto

Tilojen suunnittelu tarvittavan suureksi estää tavaroiden turhan siirtelyn ja vähentää virheriskiä. Toimitusajat, varastoitavien tuotteiden määrät, käsittelyvälineet ja hyllyratkaisut vaikuttavat tilojen kokoon ja muotoon. Esimerkiksi toimitusajat vaikuttavat puskuri- ja vastaanottotilojen tilatarpeisiin. (Ritvanen ym. 2011, 84–85.)

Materiaalivirrat

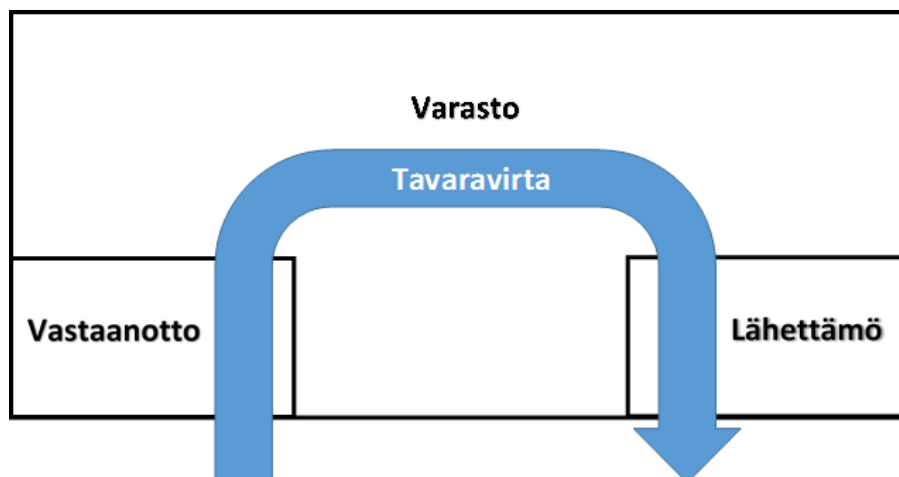
Yksi varaston layoutsuunnittelun keskeisimmistä tavoitteista on materiaalivirtojen tehokas suunnittelu, jolloin tuotteiden kuljetuskerrat ja –matkat on minimoitu. Oikeanlainen layout mahdollistaa sujuvat materiaalivirrat varastossa. Erilaisia materiaalin virtausmalleja ovat läpivirtaus-, U-virtaus ja kulmavirtausmalli. (Haverila, Uusi-Rauva, Kouri, Miettinen 2009, 482; Karhunen ym. 2004, 370.)

Läpivirtausmallissa, myös suoravirtausperiaatteena tunnetussa mallissa, tuotteet tulevat sisään varaston toisesta päästä ja lähtevät ulos vastakkaiselta puolelta (ks. kuvio 10). Kyseisessä mallissa varaston leveyden ja pituuden määrittäminen on vapaasti määriteltävissä, mutta pääkäytävän on oltava mahdollisimman leveä trukki liikenteen takia. Tämän lisäksi varaston molemmissa päissä on oltava ajopihat, joiden takia tontin koko on oltava suuri toimiakseen kunnolla. (Karhunen ym. 2004, 370–371; Ritvanen ym. 2011, 85.)



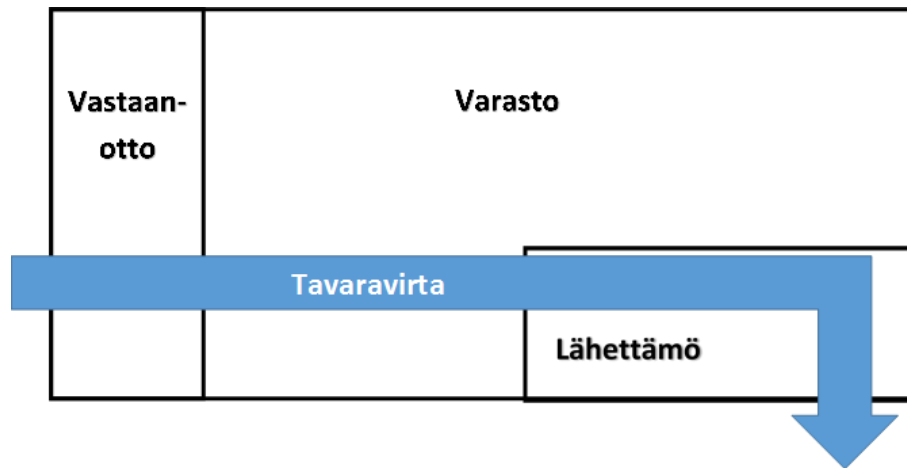
Kuvio 10. Läpivirtausmalli (Karhunen ym. 2004, muokattu).

U-virtausmallissa tuotteet tulevat sisään ja lähtevät varastosta rakennuksen samalta puolelta (ks. kuvio 11). Mallissa pääkäytäviä on useita, jolloin tuotteita voidaan sijoittaa lähelle vastaanotto- ja lähetyalueita. Muina etuina ovat hyllyjärjestelyjen moninaisuus sekä varastotontille vaadittu pienempi koko verrattuna suoravirtausmalliin. Pääkäytävien määrästä johtuen kyseisessä mallissa tarvitaan kuitenkin enemmän käytävätilaa kuin läpivirtausmallissa, sekä vastaanotto- ja lähettämötilojen rinnakkain asettelun takia, on sopivia tiloja vaikea löytää. (Ritvanen ym. 2011, 85–86; Karhunen ym. 2004, 370–71.)



Kuvio 11. U-virtausmalli (Karhunen ym. 2004, muokattu).

Kulmavirtaus on välimalli läpivirtaus- ja U- virtausmallista. Siinä tuotteiden vastaanotto tapahtuu rakennuksen päädyistä ja lähetys päädyn vierekkäiseltä sivustalta, kuten kuviossa 12 on kuvattu. (Karhunen ym. 2004, 370.)



Kuvio 12. Kulmavirtausmalli (Karhunen ym. 2004, muokattu).

Organisaatiot yleensä valitsevat layoutin, joka täyttää heidän omat vaatimuksensa, joten ei voida sanoa olevan yhtä oikeaa ratkaisua tilasuunnittelulle. Yleisinä perusteina hyvälle layoutille voidaan kuitenkin pitää seuraavia kohtia:

- materiaalivirtojen selkeys ja sujuva kulku varastoon, varastossa sekä varastosta
- yksinkertaistaa liikehdintää, eliminoimalla tai yhdistelemällä erillisiä liikkeitä
- korkeiden varastoiden käyttö vähentää kokonaistilaa
- liikkeiden suoraviivaisuus
- toimistotilojen sijoittaminen päävaraston ulkopuolelle, koska toimistojen ylle jää käyttämätöntä tilaa
- käytäville riittävästi tilaa, mahdollisimman kapea tilan säästämiseksi, mutta tarpeeksi isot käytössä oleville välineillä
- välikerrosten käyttö keräilylle ja johdon tiloille
- layout on helposti muutettavissa. (Waters 2003, 294–95; Haverila ym. 2009, 482.)

Layoutsuunnitelmassa on otettava huomioon myös mahdolliset tulevaisuuden laajennus- ja muutosmahdollisuudet. Tuotevalikoimien ja –määrien muuttuessa tilajärjestelyjä on pystyttävä muuttamaan joustavasti. (Haverila ym. 2009, 482.)

5 Nimikesijoittelu

5.1 Varastopaikan määrittäminen

Varaston yksi tärkeimmistä toiminnoista on hyllytys, joka tarkoittaa sopivan varastopaikan löytämistä saapuneille nimikkeille. Varastopaikan määrittelyssä varastoitaville nimikkeille pyritään löytämään varastosta optimaalinen paikka, joka vähentää työntekijöiden kuormitusta, minimoi siirtoetäisyydet sekä selkeyttää varaston materiaalivirtoja. Kolme perinteistä tapaa varastopaikan määrittelylle ovat satunnaisen ja kiinteän varastopaikan malli sekä näiden kahden yhdistelmä. (Lahmar 2008, 24; Stock & Lambert 2001, 418.)

Satunnaisen varastopaikan mallissa nimikkeet sijoitetaan lähimpään vapaaseen varastopaikkaan, josta ne kerätään FIFO-periaatteella (First-in, First-out). Tämä tapa maksimoi tilankäytön, mutta pidentää keräysmatkoja. Yleensä mallia käytetäänkin automatisoiduissa järjestelmissä, kuten AS/RS-järjestelmissä (Automatic storage and retrieval system), jotka minimoivat siirtotyöstä aiheutuvat kustannukset. Kiinteän varastopaikan mallissa nimikkeille on määrätty kiinteät varastopaikat, johon ne hyllytetään. Vakituisten varastopaikkojen määrittelyssä voidaan nimikkeitä järjestää tuoteryhmien, keräilykertojen tai volyymin mukaan. Satunnaisen ja kiinteän varastopaikkamallin yhdistelmässä nimikkeiden aktiivipaikat ovat kiinteitä ja reservipaikat satunnaisia. (Lahmar 2008, 24–25; Stock & Lambert 2001, 417–418.)

Koko varaston layoutista puhuttaessa nimikkeitä voidaan ryhmitellä niiden yhteensopivuuden, vastavuoroisuuden ja suosion mukaan. Yhteensopivuudella tarkoitetaan sitä, kuinka hyvin tuotteita voidaan varastoida yhdessä. Esimerkiksi kaikkia lääkkeitä ja kemikaaleja ei saa lainmukaisesti varastoida yhdessä.

Vastavuoroisuuden mukaan ryhmitellyt nimikkeet ovat usein yhdessä kerättyjä ja sen takia myös varastoitu lähekkäin toisiaan. Myös nimikkeiden suosion, eli tässä tapauksessa kysynnän ja varaston kiertonopeuden, mukaisella ryhmittelyllä vähennetään toimintoihin vaadittavia matkoja sekä kulutettua aikaa. Suurimman kysynnän nimikkeet tulisi sijoittaa lähimmäs vastaanotto- ja lähetysaluetta ja hitaasti kiertävät nimikkeet etäisemmille paikoille varastossa. (Stock & Lambert 2001, 418–19.)

Varastopaikkojen määrittämiseen ja nimikkeiden sijoittamiseen varastossa voidaan käyttää apuna ABC- tai XYZ-analyysia, jotka ryhmittelevät nimikkeet myyntivolyymien ja tapahtumamäärien mukaan.

5.2 Varaston osoitejärjestelmä

Toimivalla osoitejärjestelmällä tehostetaan sekä helpotetaan tuotteiden löytymistä varastosta, jolloin se toimii myös perustana toimivalle varastonhallinnalle. Toimivalla järjestelmällä tarkoitetaan selkeää ja helposti omaksuttavaa järjestelmää, jolloin uudet työntekijät oppivat sen nopeasti. Osoitteisto kuvataan yleensä hyllypaikkakartassa tai layoutissa, josta käyvät ilmi käytössä oleva hyllypaikkaosoitteisto, rakenne, mitat ja keräilyprioriteetit. (Hokkanen & Virtanen 2013, 96–97.)

Osoitejärjestelmät ovat varastokohtaisia ja pohjautuvat yritysten käytössä oleviin järjestelmiin. Hokkanen ja Virtanen kuvaavat teoksessaan tapaa, jossa osoitteistossa käytävävälit merkitään kirjaimin ja varastopaikat numeroin. Kirjaimen lisäksi käytäväväliden eri puolet on jaettu parillisiin ja parittomiin numeroihin. Tasokorkeudet ovat myös kirjaimia ja aktiivipaikkojen tasot voidaan jakaa vielä pienempiin osiin, jotka merkitään numeroin. Esimerkki varastopaikan A2 01 A2 osoitteen muodostumisesta on esitetty taulukossa 2. (Hokkanen & Virtanen 2013, 96–97.)

Taulukko 2. Hokkasen ja Virtasen esimerkki varastopaikkaosoitteen muodostamisesta (Hokkanen & Virtanen 2013, muokattu)

A	Käytäväväli
2	Käytävän parillinen puoli
01	Osoitepaikka
A	Tason korkeus
2	Lavapaikka

Toinen, hieman samankaltainen, tapa osoitejärjestelmän luomisesta on David Nettletonin vuonna 2013 kirjoittamasta artikkelista ”Warehouse Stock Location Systems”. Artikkelissa Nettleton antaa esimerkin koodista, joka sisältää varastoalueen, käytävän, hyllyn, hyllytason ja horisontaalin lavapaikan hyllyvälissä. Kuviossa 10 on esimerkki osoitekoodista B 06 15 3 3. (Nettleton 2013.)

	Alue	Käytävä	Hylly	Taso	Lavapaikka
Osoitekoodi =	B	06	15	3	3

Kuvio 13. Nettletonin esimerkki varastopaikkaosoitteen muodostamisesta (Nettleton 2013, muokattu).

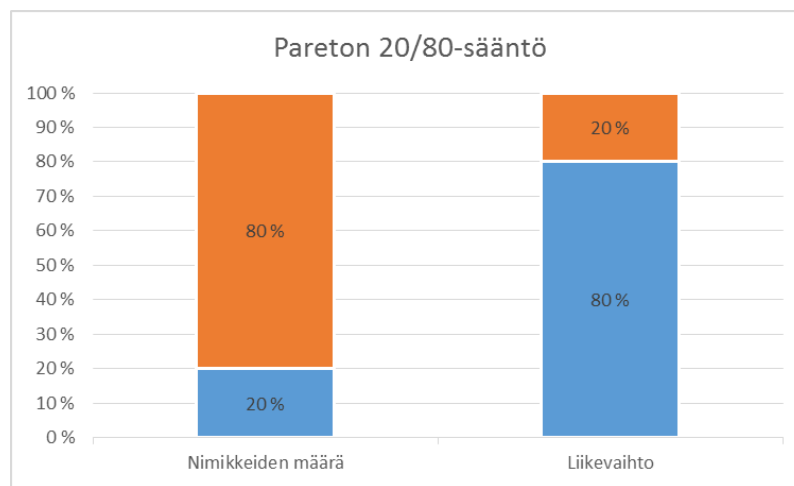
Lattia- tai bulkkipaikoilla Nettleton sisällyttäisi osoitekoodiin alueen, käytävän ja hyllyn, joka tässä tapauksessa kuvastaisi tiettyä kohtaa käytävässä. Koodin selkeyden takaamiseksi hän käyttäisi numeroinnissa samansuuntaisia virtoja, vasemmalta oikealla ja alusta perälle, koska lukeminen tapahtuu samalla tavalla. (Nettleton 2016.)

5.3 Varastopaikan määrittämisen työkaluja

Luvussa 4.3 kerrottiin luokittelun olevan yksi nimikkeiden ryhmittelyperusteista, jolla tehostetaan nimikkeiden käyttöä sekä käytettävyyttä. Näiden lisäksi luokittelua käytetään nimikkeiden priorisointiin sekä tärkeysjärjestyksen selvittämiseen. Yrityksillä saattaa olla tuhansia tuotteita, joten materiaalihallinnan kannalta on tärkeää tietää, mitkä ovat tärkeimmät tuotteet ja mihin resursseja kannattaa käyttää (Hokkanen & Virtanen 2013, 74). Tässä luvussa käydään läpi yleisimmät nimikkeiden luokitteluun käytetyt työkalut, ABC- sekä XYZ-analyysi, sekä niiden periaatteet. ABC-analyysi perustuu nimikkeiden vuosikulutuksen arvon tai myynnin perusteella tehtävään luokitteluun ja XYZ kulutuksen tapahtumamäärien mukaan tehtävään luokitteluun (Haverila ym. 2009, 475).

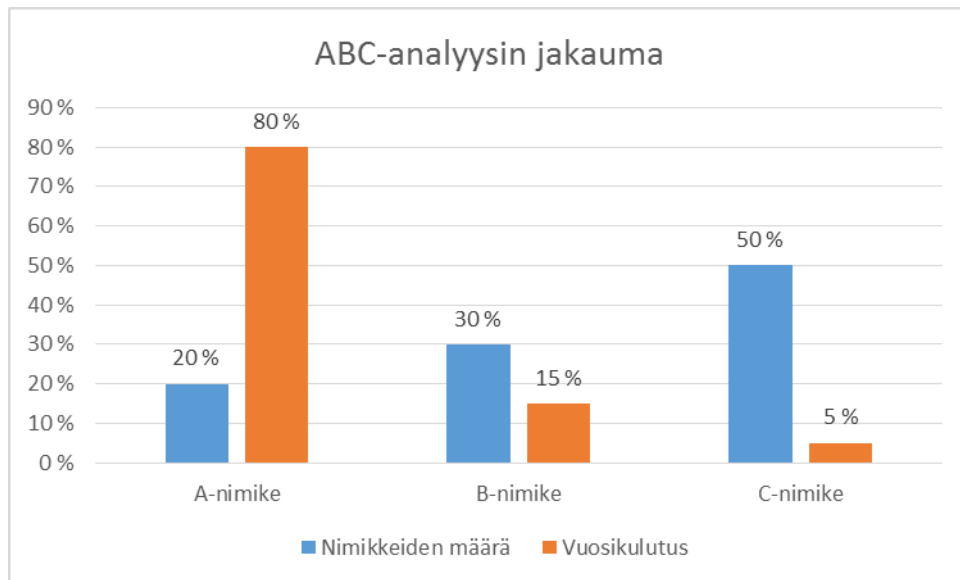
ABC-analyysi

ABC-analyysissa nimikkeiden luokittelussa käytetään siis vuotuista kulutusarvoa tai myyntivolyymia, jonka avulla pyritään selvittämään miten varastonohjausta tulisi kehittää ja mihin nimikkeisiin ohjausta keskittää. Analyysi perustuu Pareton 20/80-sääntöön, jonka mukaan 20 % nimikkeistä tuo 80 % liikevaihdosta ja toisinpäin, 80 % nimikkeistä tuo 20 % liikevaihdosta (ks. kuvio 14). Tärkeää menetelmässä on luokitella nimikkeitä eikä tuoteryhmiä. (Haverila ym. 2009, 457; Hokkanen & Virtanen 2013, 74.)



Kuvio 14. Pareton 20/80-sääntö

Perinteinen tapa on ryhmitellä nimikkeet kolmeen luokkaan, A, B ja C, jossa 20 % nimikkeistä (A-nimikkeet) aiheuttaa 80 % vuosikulutuksesta, 30 % nimikkeistä (B-nimikkeet) 15 % vuosikulutuksesta ja 50 % nimikkeistä (C-nimikkeet) 5 % vuosikulutuksesta. Kuviossa 15 on kuvattu nimikkeiden jakautumista luokkiin sekä nimike-kulutusarvo-suhdetta. (Arnold ym. 2007, 270–71.)



Kuvio 15. Perinteisen ABC-analyysin jako eri luokkiin

Perinteisessä tavassa A-nimikkeet vaativat tiukkaa varastonohjausta ja valvontaa, C-nimikkeille käytetään karkeampaa ohjausta ja B-nimikkeille sovelletaan näiden kahden luokan välimallinohjaustapaa (Hokkanen & Virtanen 2013, 75).

Toisenlainen variaatio ABC-analyysistä on Jouni Sakin kuvaama menetelmä jakaa nimikkeet viiteen luokkaan. Siinä neljä luokkaa on varattu aktiivisille nimikkeille ja yksi nimikkeille, joilla ei ole myyntiä tai kulutusta seurattuna aikajaksolla. Analyysissä nimikkeiden jaottelu voi olla Sakin mukaan seuraavanlainen:

- ensimmäiset 50 % kulutuksesta → A-nimikkeet
- seuraavat 30 % kulutuksesta → B-nimikkeet
- seuraavat 18 % kulutuksesta → C-nimikkeet
- viimeiset 2 % kulutuksesta → D-nimikkeet
- ei kulutusta → E-nimikkeet. (Sakki 2014a, 63.)

Ryhmien määrästä ja luokitteluperusteista huolimatta on tärkeää muistaa, että analyysin loppupäänkin tuotteet ovat tarpeellisia. Kulutukseltaan vähäinen nimike voi olla johonkin tuoterakenteeseen kuuluva osa, joka on välttämätön lopputuotteen kannalta. On myös huomioitava, että analyysi kuvaa menneitä tapahtumia eikä tulevaisuus aina näytä samalta. (Sakki 2014a, 64.)

XYZ-analyysi

XYZ-analyysissä tuotteiden luokitteluperusteena käytetään myynnin tai kulutuksen tapahtumamääriä. XYZ-analyysi on eräänlainen variaatio ABC-analyysistä, ja luokittelu tehdään myös Pareton 20/80 sääntöä mukaillen. Sakki jaottelee teoksessaan luokat seuraavasti:

- nimikkeillä 50 % kaikista tapahtumista → X-luokka
- nimikkeillä 30 % kaikista tapahtumista → Y-luokka
- nimikkeillä 18 % kaikista tapahtumista → Z-luokka
- nimikkeillä 2 % kaikista tapahtumista → zz-luokka
- nimikkeillä 0 % kaikista tapahtumista → z0-luokka. (Sakki 2014a, 67.)

XYZ-analyysiä käytetään muun muassa varastopaikkojen määrittämisessä ja yleisesti tavarankäsittelyä tehostamiseen. Eniten tapahtumia olevilla X-luokan nimikkeillä, varastopaikan sijainti tulee olla suunniteltu niin, että keräilymatkat ovat mahdollisimman lyhyet. (Sakki 2014a, 67.)

6 Kiilto Oy:n pakkaustarvikevaraston nykytila-analyysi ja kehitysehdotukset

6.1 Nimikerekisteri

Nykytila-analyysi

Kiilto Oy:lla on käytössä Epicor-niminen toiminnanohjausjärjestelmä, josta löytyy tiedot varastoissa säilytettävistä nimikkeistä. Jokaisella järjestelmässä olevalla nimikkeellä on oma varastokoodi (WarehouseCode), nimikekoodi (PartNum) sekä nimikekuvaus (PartDescription). Tämän lisäksi jokaiseen nimikkeeseen on yhdistetty seuraavat tiedot:

- **IUM**/yksikkö
 - kertoo, käsitelläänkö nimikkeitä kappaleina (PC) vai massoina (KG)
- **OnHanQty**/saatavuus
 - kertoo paljonko tuotetta on varastossa, saldo
- **MinimumQty**/minimimäärä
 - toimii kyseisen nimikkeen hälytysrajana
- **Alitus**
 - peilaa saatavuuden ja minimimäärän eroa (negatiivinen luku kuvaa alitusta)
- **ProdCode**/tuotantokoodi

- koodi annetaan tuotantovaiheen mukaan
- **ClassID/** luokkatunniste
 - esimerkiksi pakkaustarvikkeille koodi on M101
- **RequiredQty/**varattu määrä (ei näy kuvassa)
 - kertoo paljonko saldoista on varattu tuleviin töihin
- **Available/**käytössä (ei näy kuvassa)
 - kertoo käytössä olevien nimikkeiden määrä

Kuviossa 16 on otos nimikerekisteristä, jossa on perusnäkömää pakkaamon nimikkeistä.

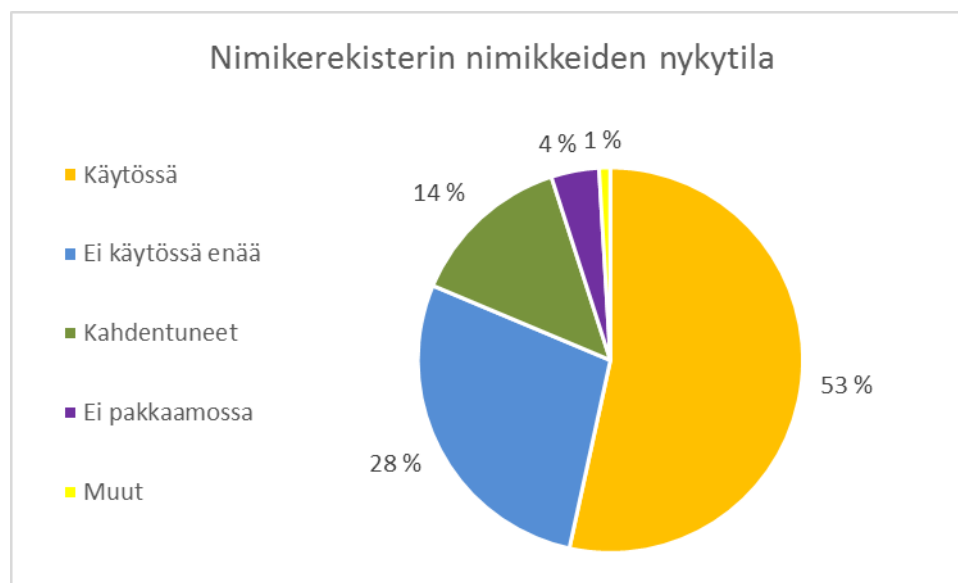
Plant	WarehouseCode	PartNum	PartDescription	IUM	OnHandQty	MinimumQty	Alitus	ProdCode	ClassID
MfgSys	100	K0643	Kampanjateline Kiilto	PC	28,00	50,00	-22,000	9100	M101
MfgSys	100	K0644	Kampanjateline, Sini	PC	154,00	100,00	54,000	9100	M101
MfgSys	100	K0645	Kampanjateline, Sini	PC	92,00	40,00	52,000	9100	M101
MfgSys	100	K0646	Tuoterasia (Sulateli)	PC	6 400,00	500,00	5 900,000	9100	M101
MfgSys	100	K0647	Terhi Fix 250g karton	PC	972,00	1,00	971,000	9100	M101
MfgSys	100	K0652	AP-laatikko Makkara	PC	4 886,00	550,00	4 336,000	9100	M101
MfgSys	100	P001V.930	Muovikansi valk 1/2L	PC	3 248,00	500,00	2 748,000	9100	M101
MfgSys	100	P002O.001	Muovikansi oranssi 1	PC	18 060,00	3 000,00	15 060,000	9100	M101
MfgSys	100	P002S.001	Muovikansi sininen 1	PC	0,00	20 000,00	-20 000,000	9100	M101

Kuvio 16. Otos Epicor-varastonhallintajärjestelmästä

Nimikkeiden varastokoodi kertoo, missä varastossa kyseinen nimike on Kiilto Oy:n tiloissa. Varastokoodi 100 kuvaa valmistuksen varastotiloja (valmistus ja pakkaamo), 109 lähettämön tiloja ja 120 laasti- ja tasoitetehtaan tiloja. Nimikekoodi koostuu yhdestä kirjaimesta ja useasta numerosta. Kirjain kuvastaa tuotetta, E tarkoittaa etikettejä, K kartonkinimikkeitä, P pakkausnimikkeitä, R raaka-aineita, S sekalaisia, T tarvikkeita ja W liuoksia. Kirjainten tarkoitukset ja käyttö ovat kuitenkin ajan saatossa muuttuneet, ja kirjain ei välttämättä kuvasta enää nimikkeen ominaisuuksia. Nimikekuvaus taas on lyhyt selite nimikkeestä.

Nykyisellään nimikerekisterin suurimpana ongelmana on, että se ei ole ajan tasalla. Rekisteristä puuttuu osa pakkaamiseen käytettävistä tarvikkeista sekä rekisteri sisältää myös nimikkeitä, joita ei ole enää käytössä tai varastoida pakkaamossa.

Kun nimikerekisteriin jätetään opinnäytetyötä koskevat nimikkeet, varastokoodilla 100 olevat nimikkeet, jäljelle jää yhteensä 423 nimikettä. Listalta on poistettu myös työstä rajatut etiketit ja liimojen valmistukseen tarvittavat nimikkeet, kuten raaka-aineet, liuokset ja muut tarvikkeet. Näistä 423 nimikkeestä pakkaamossa tarvittavia ja käytössä olevia nimikkeitä on yhteensä 226, joka on 53 % koko nimikerekisterin nimikkeistä. Jäljelle jäävistä nimikkeistä 28 % on poistettu käytöstä, 14 % on kahdentuneita, 4 % ei ole varastoituna pakkaamon pakkaustarvikevarastoon sekä 1 % ei muusta syystä kuulu kyseiseen rekisteriin. Kuvio 17 kertoo pakkaustarvikevaraston nimikerekisten nykytilasta.



Kuvio 17. Pakkaustarvikevaraston nimikerekisterin nykytila, Kiilto oy

Nimikerekisteriin on kahdentunut nimikkeitä, kun laasti- ja tasoitetuotteille rakennettiin oma tehdas Lempäälään. Ennen uutta rakennusta, laastit ja tasoitteet valmistettiin samassa tehtaassa liimojen kanssa, jolloin niiden tarvikkeilla oli sama varastokoodi 100. Kun laasti- ja tasoitetehdas avattiin, luotiin sille oma varastokoodi, 120, mutta vanhoja nimikkeitä ei poistettu 100-koodilta. Sama syy on käytöstä

poistetuilla nimikkeillä; kun kyseisten tarvikkeiden käyttö on syystä tai toisesta lopetettu, ei nimikkeitä ole poistettu rekisteristä. Osa käytöstä poistetuista nimikkeistä on edelleen varastoissa, koska niitä ei ole käytetty loppuun ja on haluttu säilyttää varmuuden vuoksi. Muut nimikkeet, 1 % nimikkeistä, ovat kustannuksia, joita osto käyttää, eikä niiden kuuluisi olla varaston nimikerekisterissä.

Pakkaustarvikevarastossa on myös tarvikkeita, joita ei ole nimikerekisterissä. Tällä hetkellä nimikerekisteriin on kirjattu vain tarvikkeita, joita osto tilaa ja joiden kulutusta he voivat seurata tietojärjestelmästä. Näiden nimikkeiden lisäksi varastossa on tarvikkeita, joita osto tilaa erillisellä pyynnöllä tai pakkaamon työnjohto tilaa suoraan itse. Näitä nimikkeitä on 17 eli noin 4 % tarvikkeiden kokonaismäärästä. Tarvikkeita ovat muun muassa lavapahvit, joita käytetään suojana valmist tuotteiden ja lavojen välissä, nippusiteet, joilla sinetöidään tynnyreitä, vanteituskoneen muovivannerullat, teipit sekä muita pakkaamiseen tarvittavia tuotteita.

Nimikerekisterin nykytilan kartoituksen lisäksi pakkaustarvikevarastossa varastoitavista tarvikkeista kerättiin tietoa, joka auttaa materiaalivirtojen ja nimikesijoittelun hahmottamisessa sekä kehitysehdotusten tekemisessä (ks. liite 1). Tietoja olivat lavojen korkeudet, varastointitapa, varastointitarve, nykyinen varastopaikka ja käyttökohde. Varastointitapa kertoo, minkälaisella lavalla (FIN tai EUR) tarvikkeet on pakattu ja kuinka monta niitä on yhdellä lavalla. Varastointitarve kuvastaa tarvikkeiden varastoitavien lavojen määrää. Tarve on laskettu tarvikkeiden normaalien tilauskokojen ja yhden kuukauden riiton summan, osto-osastolta saatujen tietojen pohjalta. Yhden kuukauden riitto on peruste, jota osto käyttää keskimääräisenä rajana tarvikkeiden tilaukseen. Varastopaikkojen numeroinnissa käytettiin kirjain-numeroyhdistelmää, jossa kirjain kertoo varaston osan ja numerot hyllypaikan. Esimerkiksi A1.01, A1 tarkoittaa Pakvarasto B-osan ensimmäistä hyllyriviä ja 01 ensimmäistä hyllyä. Nykyisten varastopaikkojen numerointi ja käyttökohteiden sijainnit on kuvattu liitteissä 2 ja 3. Kaikkia mainittuja tietoja ei tarvikkeista ollut saatavilla, koska on esimerkiksi toimittajasta kiinni, montako kappaletta kyseistä tarviketta on yhdellä lavalla. Osa tarvikkeiden tiedoista ovat myös suuntaa antavia.

Kehitysehdotukset

Jotta pakkaustarvikkeiden nimikerekisteri saadaan ajan tasalle, on sieltä poistettava kaikki nimikkeet, jotka eivät ole käytössä pakkaustyöhön, sekä lisättävä ne, jotka sieltä puuttuvat. Näillä toimenpiteillä selkeytetään rekisteriä ja tehostetaan sen käyttöä, jolloin tietojen etsiminen tietokannasta on helpompaa sekä vaivattomampaa. Rekisterin ajantasaisuus tehostaa myös itse nimikkeiden käyttöä pakkaustöissä. Taulukossa 3 ovat niiden nimikkeiden määrät, jotka tarvitsevat toimenpiteitä.

Taulukko 3. Nimikerekisterin nimikkeiden kehitysehdotus

Toimenpide	Nimikkeiden määrä
Nimikerekisteristä poisto	168
Varastokoodin vaihto	17
Nimikkeiden tarkkailu/selvitys	12
Nimikerekisteriin lisäys	17

Nimikerekisteristä voidaan suoraan poistaa 168 nimikettä, koska kyseiset nimikkeet eivät ole käytössä pakkaamossa, eikä niitä säilytetä pakkaustarvikevarastossa enää. Poistettavat nimikkeet sisältävät kuviossa 16 mainitut kahdentuneet, osan käytöstä poistetuista sekä ”muut”-nimikkeet. Liitteessä 4 on lueteltu rekisteristä poistettavat nimikkeet.

Nimikerekoodin vaihtoa tarvitsevia nimikkeitä on rekisterissä 17 kappaletta. Nimikkeet ovat koodilla 100, vaikka niitä ei varastoida pakkaamon pakkaustarvikevarastossa. Varastokoodi tulisi vaihtaa kuvaamaan nimikkeen varastointipaikkaa ja, jos kyseisellä paikalla ei ole koodia, tulisi se luoda järjestelmään, jotta sen paikantaminen olisi helpompaa.

Osa nimikkeistä on poistettu käytöstä, mutta niitä edelleen säilytetään pakkaustarvikevarastossa. Syynä on ollut tarvikkeiden mahdollinen hyötykäyttö tulevaisuudessa tai ihan vain epätietoisuus, mitä tarvikkeille pitäisi tehdä. Näitä nimikkeitä on 12 varastossa. Kyseisten nimikkeiden käyttömahdollisuudet tulisi

selvittää, voidaanko käyttää joihinkin tilauksiin pakkaamossa, muilla osastoilla tai Kiilto Oy:n muissa toimipisteissä. Myös mahdollinen myynti tai hävittäminen ovat vaihtoehtoja, sillä varastossa ne vain vievät tilaa ja ovat sitoutunutta pääomaa.

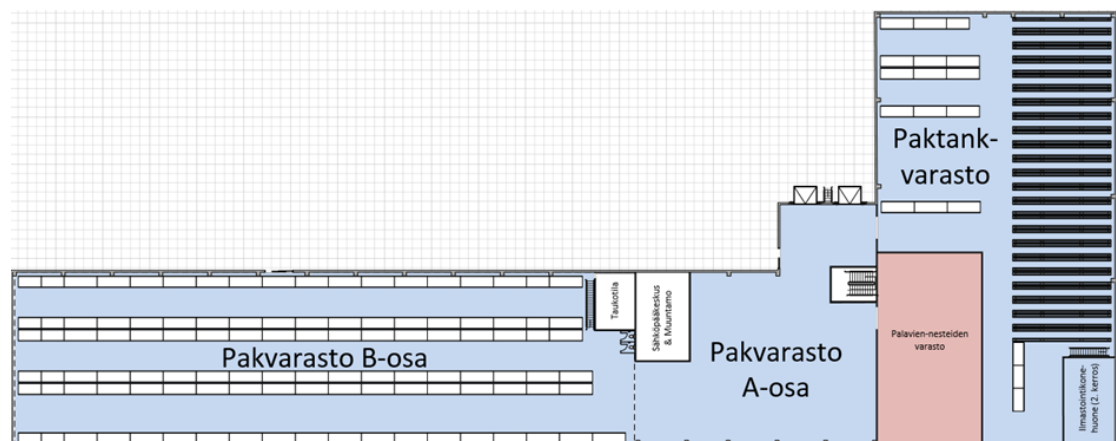
Nimikerekisteriin tulee lisätä sieltä puuttuvat pakkaustarvikkeet, olipa kyse pakkaamon itse tilaamista tai oston tilaamista tarvikkeista. Ilman merkintää rekisterissä, ei tarvikkeiden käyttö ole tehokasta, ja tieto tarvikkeista on vain henkilöillä, jotka käyttävät niitä pääsääntöisesti. Nimikerekisteriin lisättävät tarvikkeet on yhteensä 17.

Nimiketikoodin vaihtoa, tarkkailua ja selvitystä tarvitsevat nimikkeet sekä nimikerekisteriin lisättävät tarvikkeet on lueteltu liitteessä 5.

6.2 Varaston layout ja materiaalivirrat

Nykytila-analyysi

Pakkaamon pakkaustarvikevarastot on jaettu kolmeen osaan: Pakvarasto A- ja B-osa sekä Paktank-varasto (ks. kuvio 18).

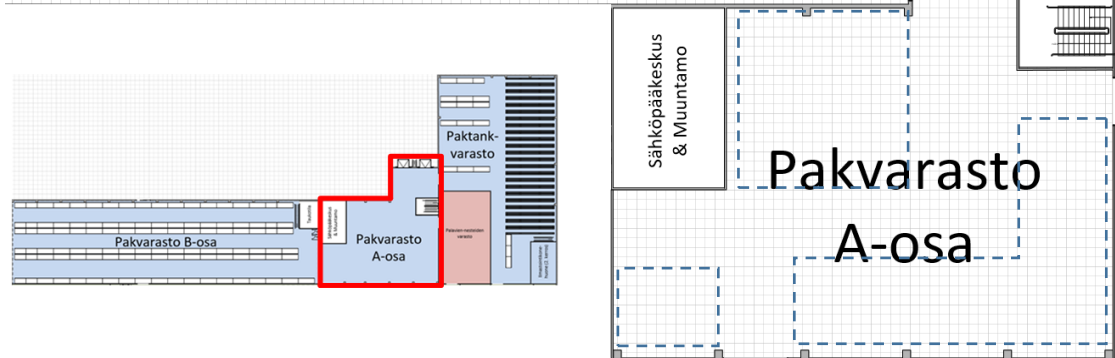


Kuvio 18. Pakkaamon pakkaustarvikevarastot

Pakvarasto A-osa on samalla sekä varastointitila pakkaustarvikkeille että vastaanottotila saapuvalla tavaramalla. Tilassa on pelkästään lattiapaikkoja, joita yhteensä on vähän yli 400 neliometriä, mutta kovan liikenteen takia vain noin puolet on käytössä tavaran säilytystä varten. Kuviossa 19 on kuvattu Pakvarasto A-osan layout, jossa katkoviivoilla merkityt alueet ovat säilytykseen tarkoitettuja paikkoja.

Pakvarasto A-osa

- Varasto ja vastaanotto
- yli 400 neliömetriä

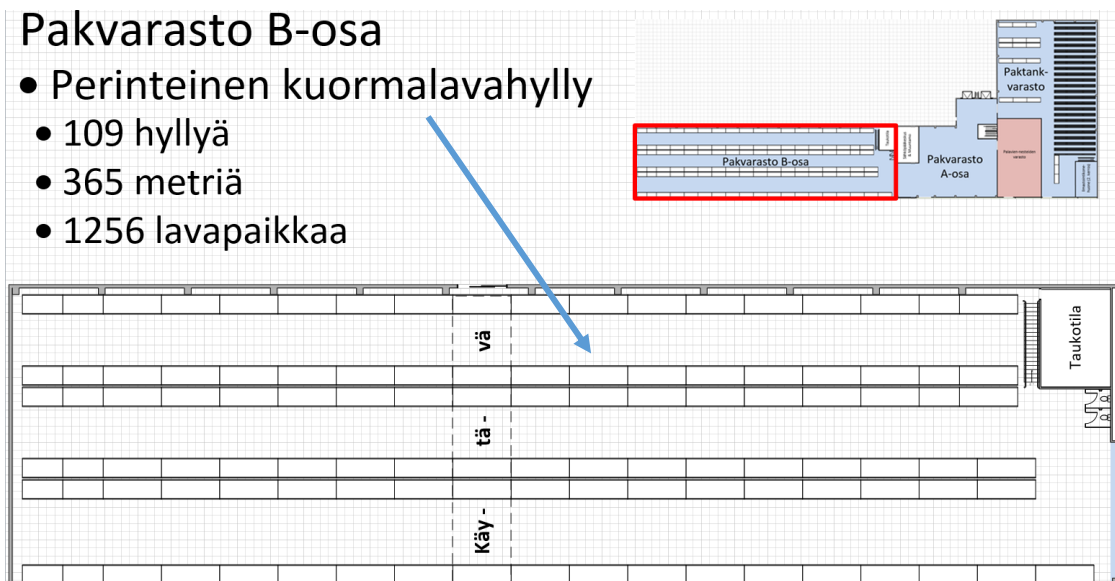


Kuvio 19. Pakkaustarvikevaraston A-osa

Pakvarasto B-osa koostuu perinteisistä kuormalavahyllyistä, joita varastossa on noin 365 metriä (ks. kuvio 20). Hyllyrivejä on yhteensä kuusi ja EUR-lavallisia lavapaikkoja 1256 kappaletta. Lavapaikkojen kokonaissumma ei kuitenkaan kerro todellista maksimikapasiteettia, sillä osa tuotteista on pakattu FIN-lavoille sekä osaa tuotteista voidaan hyllyttää samalle lavapaikalle useita päällekkäin.

Pakvarasto B-osa

- Perinteinen kuormalavahylly
- 109 hyllyä
- 365 metriä
- 1256 lavapaikkaa



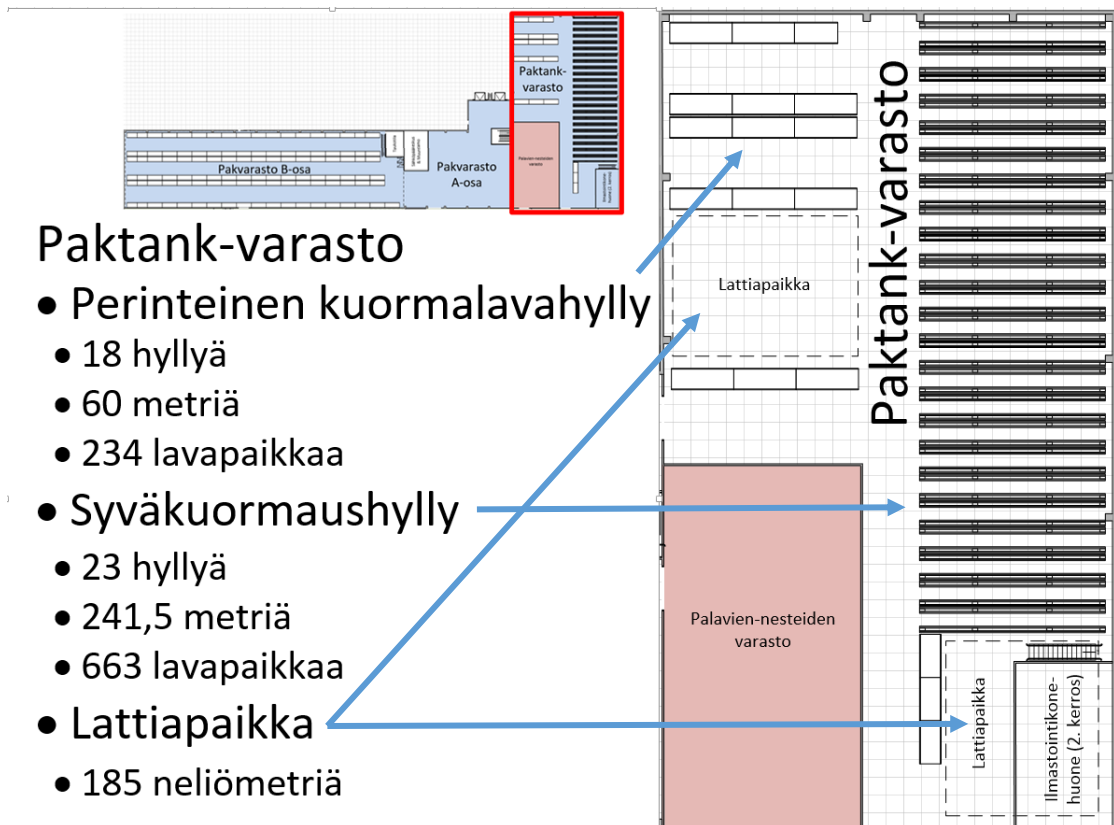
Kuvio 20. Pakkaustarvikevaraston B-osa

Pakvarasto B-osaan on myös sijoitettu kampanjatelineiden kokoamispaikka, joka sijaitsee viimeisellä käytävällä (ks. kuvio 21). Kokoamispaikalla myös täytetään valmistuotteita telineisiin. Paikka on keskellä käytävien risteyskohtaa, ja kokoamisen ollessa käynnissä, hankaloittaa se kaikkea liikennettä kyseisessä hyllyvälissä. Telineiden kokoamiseen käytetään paineilmanitojaa, jolla telineet nidotaan kiinni lavoihin. Telineiden kokoamispaikka on tällä hetkellä kyseisellä paikalla, koska se on ainut kohta, jossa paineilmaputkesta on mahdollista saada painetta nitojaa varten.



Kuvio 21. Kampanjatelineiden kokoamispaikka punaisella katkoviivalla merkattuna

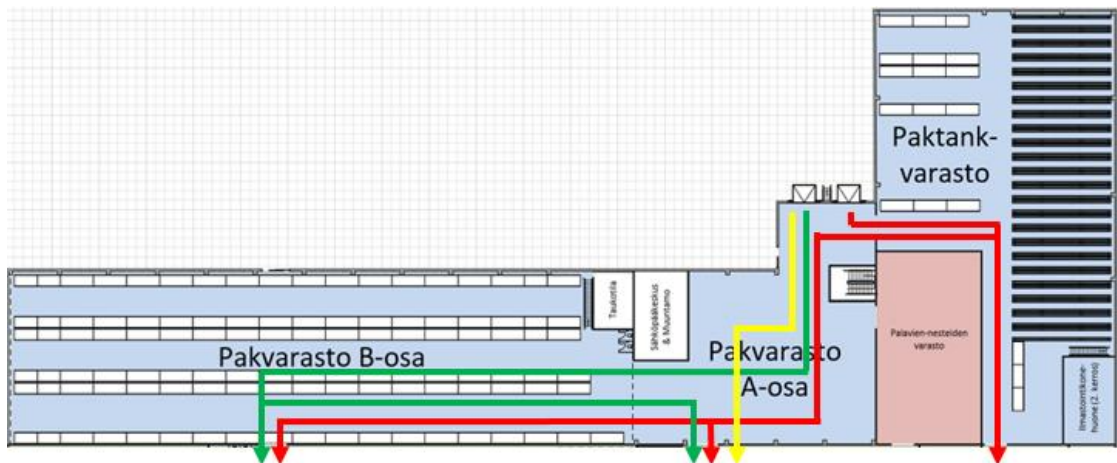
Paktank-varastossa on syväkuormaushyllyjä, perinteisiä kuormalavahyllyjä sekä lattipaikkoja (ks. kuvio 22). Syväkuormaushyllyjä on 23 kappaletta, joista jokainen on noin 10,5 metriä syvä. Perinteisiä kuormalavahyllyjä on kuusi erillistä riviä, yhteensä noin 60 metriä, sekä lattipaikkoja noin 185 neliometriä. Yhteensä EUR-lavallisia hyllypaikkoja on 987 kappaletta, joka samoista syistä Pakvarasto B-osan lavapaikkakapasiteetin kanssa, ei vastaa todellista maksimikapasiteettia. Kuormalavahyllyissä varastointi on mahdollista suorittaa kolmeen tai neljään hyllytasoon, sekä syväkuormaushyllyissä kahteen tai kolmeen.



Kuvio 22. Pakkaustarvikevaraston Paktank-varasto

Pakkaustarvikevarastossa olevilla kuormalavahyllyillä on kahta eri hyllyvälikokoa, 3300 mm, johon mahtuu 4 EUR-lavaa rinnakkain, ja 2300 mm, johon mahtuu 2 EUR-lavaa rinnakkain. Isomman hyllyvälin tasojen kantavuus on 3000 kiloa ja pienempien 2300 kiloa. Hyllytasojen korkeudet vaihtelevat 1000–2400 mm välillä. Tällä hetkellä tasoja on kolmesta neljään, mutta välipalkkeja siirtämällä voidaan tasojen välejä ja määriä muuttaa tarvittaessa. Ensimmäisten tasojen muuttamista on kuitenkin rajattu, sillä niiden kohdalla kulkevat sprinklerijärjestelmät, joiden siirtäminen tarvittaisiin ulkopuolisen yrityksen apua.

Pakkaustarvikevaraston materiaalivirta muistuttaa lähinnä läpivirtausmallia, tarvikkeet tulevat varaston toisesta päästä sisään ja lähtevät vastakkaiselta puolelta. Kuitenkin tarvikkeiden sijoittelun takia läpivirtaus ei ole niin suoraviivaista, ja virrat voivat mutkitella paljon. Pakkaustarvikevaraston materiaalivirtaa on kuvattu kuviossa 23, jossa vihreä nuoli kuvaa Pakvarasto B-osassa varastoitavien tarvikkeiden virtaa, keltainen Pakvarasto A-osassa varastoitavien tarvikkeiden virtaa ja punainen Paktank-varastossa varastoitavien tarvikkeiden virtaa.



Kuvio 23. Pakkaustarvikevaraston materiaalivirrat

Kuten ylläolevasta kuvasta on havaittavissa, materiaalivirran suurimpana ongelmapaikkana on Pakvarasto A-osan suuri kuormitus ja virtojen risteytyminen. Tarvikkeita, joita tarvitaan tehtaan toisessa päässä, varastoidaan vastakkaisessa päässä. Tarvikkeiden paremmalla sijoittelulla pystytään materiaalivirtaa suoraviivaistamaan ja risteytymistä sekä keräilyaikoja vähentämään.

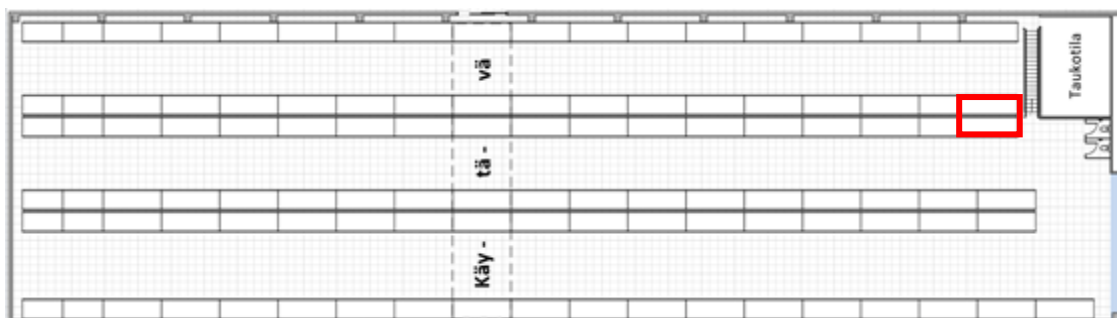
Kehitysehdotukset

Koska työstä oli rajattu pois olemassa olevien hyllyjen layoutmuutokset, pyritään layoutia kehittämään kampanjatelineiden kokoamispaikan uudelleen sijoittamisella. Kokoamispaikka on järkevintä sijoittaa kampanjatelineisiin käytettävien tarvikkeiden läheisyydessä ja paikassa, jossa se ei estä muuta työskentelyä. Parhaaksi paikaksi valittiin pakkaamon työnjohdon kanssa Pakvarasto B-osan viimeisen hyllykäytävän pääty, lähellä työntekijöiden taukotilaa (ks. kuvio 24).



Kuvio 24. Kampanjatelineden uusi kokoamispaikka katkoviivalla merkattuna

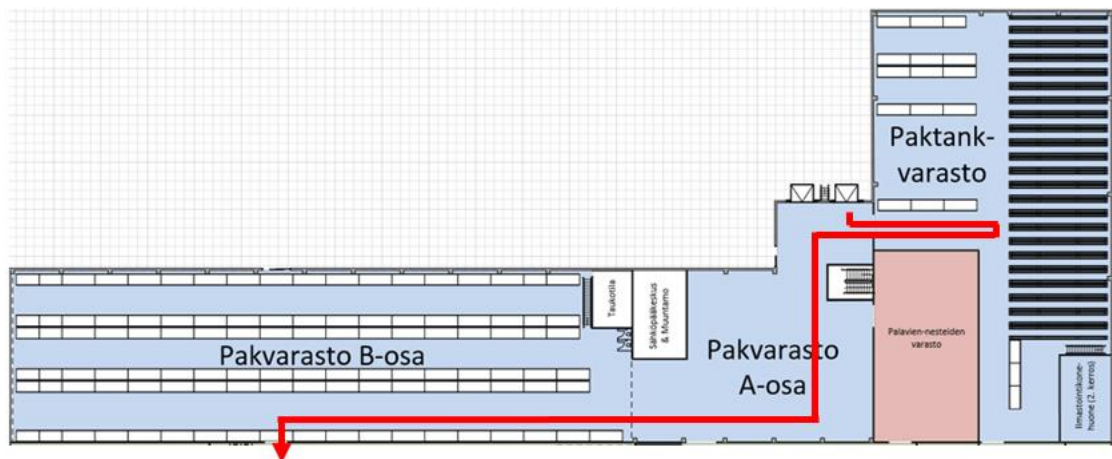
Taukotilan vieressä telineden kokoaminen ja täyttäminen eivät estä muuta työskentelyä varastossa, eivätkä kokoamista suorittavat työntekijät ole jatkuvan trukki liikenteen keskellä. Vähemmällä trukki liikenteellä työntekijöiden turvallisuus kasvaa ja riskit pienenevät. Trukki liikenteen ja risteyskohtien kokonaan välttämiseksi, kokoamispaikan vieressä olevien vastakkaisten hyllyrivien ensimmäisten hyllyjen alimmat tasot kannattaa jättää kulkuaukoksi (ks. kuvio 25). Kulkuaukon avulla työntekijät pääsevät liikkumaan nopeammin sekä turvallisemmin hyllyväliin sekä pois. Vielä turvallisuuden lisäämiseksi, kulkuaukkohyllyjen toiset tasot ja hyllyjen välit tulisi suojata, esimerkiksi metalliverkoilla, joilla estetään lavojen tippuminen tai vahingossa työntäminen työntekijöiden päälle. Varastossa on käytössä entuudestaan verkkoja kyseiseen tarkoitukseen, joita voidaan mahdollisesti siirtää uuteen tarkoitukseen.



Kuvio 25. Uuden kampanjatelineden kokoamispaikan kulkuväylä merkattu punaisella

Kampanjatelinetarvikkeiden sijoittaminen uuden kokoamispaikan läheisyyteen on huomioitu nimikesijoittelun kehitysehdotuksissa. Paineilmaputki ei kulje uuden kokoamispaikan lähellä, mutta kokoamisessa käytettyjen paineilmanitojien sijaan, käyttöön voitaisiin hankkia akkukäyttöisiä nitoja. Akkukäyttöisten nitojat mahdollistaisivat moninaisemman sekä sujuvamman käytön paremman liikutettavuuden ansiosta.

Yleisesti materiaalivirtoja pyritään parantamaan nimikesijoittelua kehittämällä, joka vähentäisi Pakvarasto A-osan kuormitusta sekä virtojen risteytymistä. Eritoten kuviossa 26 esitettyä virtausta halutaan minimoida, jotta tarvikkeiden kuljetusmatkat ja – kerrat minimoitaisiin. Nimikkeiden sijoittelun parantamisesta lisää nimikesijoittelun kehitysehdotuksissa.



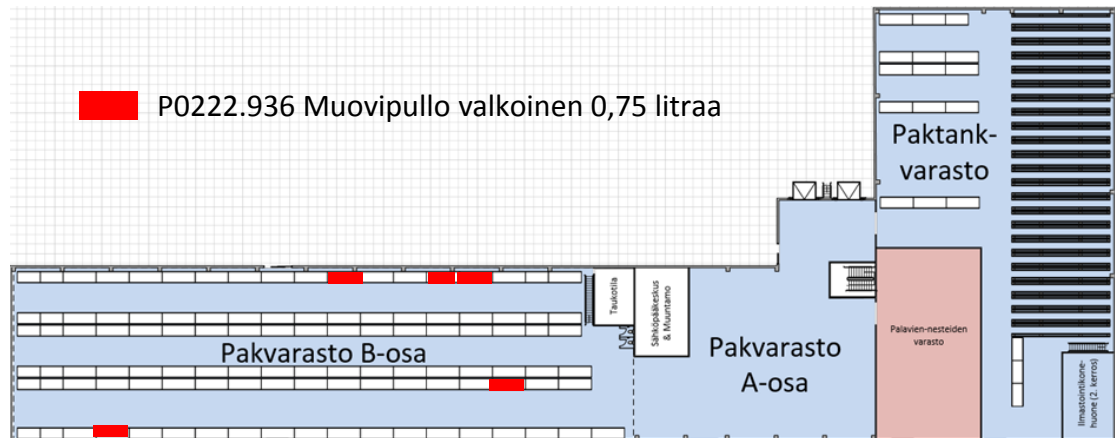
Kuvio 26. Virtaus, jota pyritään eritoten vähentämään

6.3 Nimikesijoittelu

Nykytila-analyysi

Nimikesijoittelu varastoissa on suunniteltu niin, että tarvikkeet olisivat mahdollisimman lähellä niitä tarvitsevia työpisteitä. Karkealla jaolla Paktank-varastossa ovat metalliset tarvikkeet, Pakvarasto B-osassa muoviset tarvikkeet ja Pakvarasto A-osa on lattiapaikkojen takia täytetty konteilla, joita voidaan kasata päällekkäin tilan säästämiseksi. Kuitenkin johtuen pakkaamon työpisteiden ja

tuotevalikoiman muutoksista sekä tilanpuutteesta, nykyinen tuotesijoittelu ei enää vastaa nykyistä tarvetta ja samaa tarviketta saattaa olla usealla eri varastopaikalla. Kuviossa 27 on kuvattu valkoisen 0,75 litraisten muovipullojen hajanainen sijoittumien pakkaustarvikevarastossa. Myös Paktank-varastosta on tullut osittain reservivarasto, josta täydennetään Pakvarasto B-osan aktiivipaikkoja.



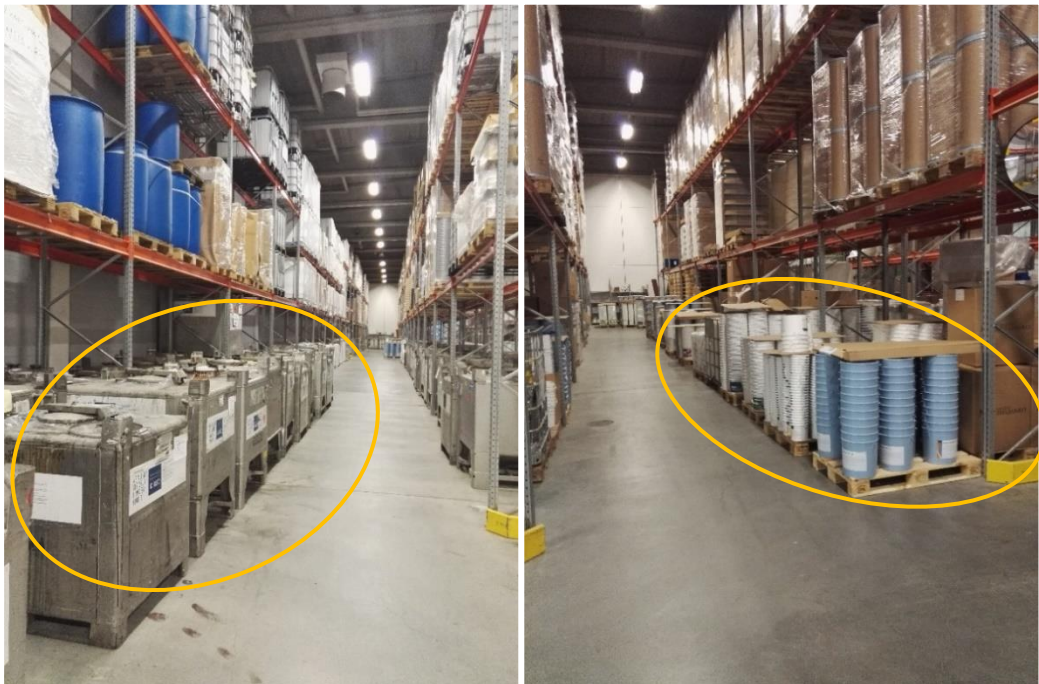
Kuvio 27. Nimikkeen P022.936 varastopaikat

Suurimpana ongelmana pakkaustarvikevaraston nimikkeiden sijoittelussa on, että se ei vastaa nykyistä tarvetta. Sijoittelussa ei ole huomioitu varastopaikan ja pakkauspisteen etäisyyksiä, eikä tarvikkeiden kulutuksia, jolloin keräilymatkat voivat olla pitkiä ja aikaa vieviä. Muita ongelmakohtia sijoittelussa ovat

- etiketöityjen astioiden ja konttien varastointi
- ”ylimääräisten” ja käyttämättömien tuotteiden varastointi
- varastoinnin ja nimikesijoittelun selkeyden puute

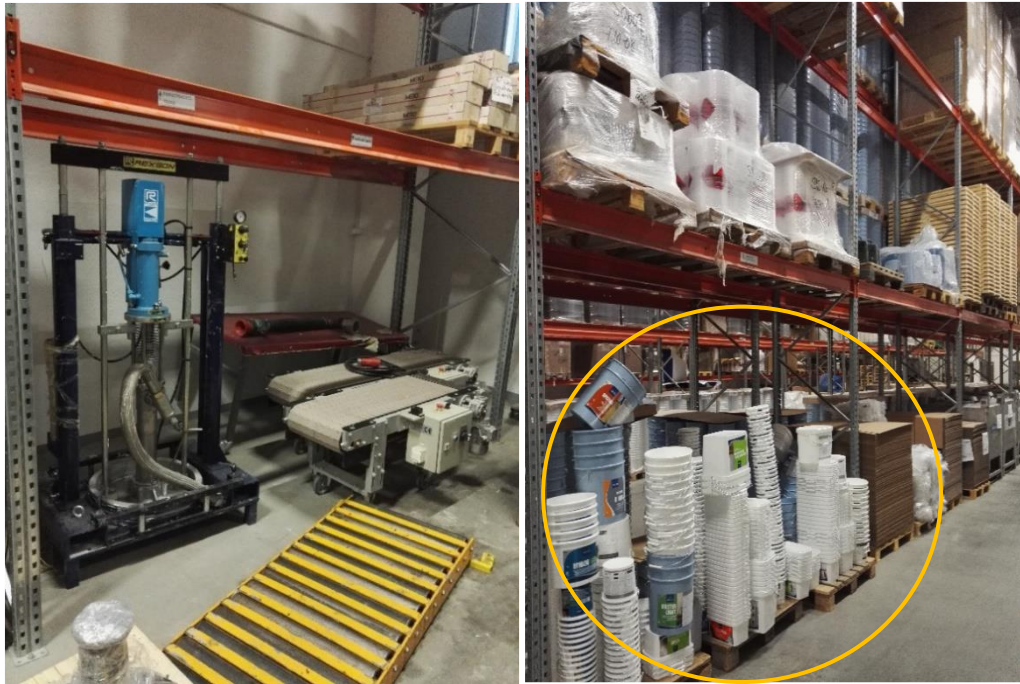
Nimikerekisterissä olevien pakkaustarvikkeiden lisäksi, varastoissa säilytetään etiketöityjä astioita sekä jatkopakkaus- ja pesukontteja. Liimojen pakkaamisessa käytettävät astiat etiketöidään ennen käyttöä, jolloin niihin kiinnitetään liimojen tuotetiedot sisältävät etiketit. Kyseisiä astiat varastoidaan lavoittain pakkaustarvikevaraston lattiatasoille, jossa niitä saattaa olla monia kymmeniä kerralla. Jatkopakattavat kontit sisältävät liimoja, jotka valutetaan konteista ulos erillisillä pakkauspisteillä. Pesukontit ovat tarkoitettu pakkauspisteiden liimapatojen

puhdistuksessa käytettäville liuksille. Kontit voivat painaa enimmillään 1500 kiloa ja niitä säilytetään myös Pakvarasto B-osan lattiatasoilla. Etiketöityjen lavojen ja konttien ongelmana on, että niitä varastoidaan vain lattiatasoille ja niille on varattu liian vähän tilaa, jolloin niitä joudutaan säilyttämään myös käytävillä (ks. kuvio 28). Kuviossa 28 vasemmalla on konttien varastointi ja oikealla etiketöityjen astioiden varastointi. Käytävien tukkeutuminen haittaa kulkua ja estää hyllyistä keräilyä.



Kuvio 28. Pakvarasto B-osan konttien ja etiketöityjen astioiden varastointi

Tuotteet, jotka eivät liity pakkaustoimintaan suoranaisesti, ovat pakkauspisteiden/-linjastojen varaosat ja työkalut, joita Kiillon oma korjaamohenkilökunta käyttää työssään, sekä roskalavat, ei omassa käytössä olevat tarvikkeet, ylijäämä- ja epäkurantit tarvikkeet. Edellä mainitut tuotteet vievät pakkaustarvikevarastosta kokonaisuudessaan noin 59 lavapaikkaa. Sen lisäksi, että kyseiset tuotteet vievät pakkaustarvikkeiden varastointitilaa, ovat ne sijoiteltu ympäri varastoa, joka vähentää varaston selkeyttä ja hankaloittaa pakkaustarvikkeiden varastointia. Kuviossa 29 vasemmalla on esimerkki pakkauslinjojen varaosien sekä työkalujen varastoinnista ja oikealla ylijäämä- ja epäkuranttientarvikkeiden varastoinnista.



Kuvio 29. Pakkauslinjojen varasosien, työkalujen sekä ylijäämä- ja epäkuranttientarvikkeiden varastointi

Varastoissa ei ole käytössä paikkanumerointia, joka myös osaltaan haittaa varaston selkeyttä. Paikkojen ja tarvikkeiden tunnistamisen helpottamiseksi osaan hyllyistä on kuitenkin merkattu tuotekoodilla tai tuotteen nimellä mitä kyseisellä paikalla pitäisi olla (ks. kuvio 30). Vähäisestä varastointitilasta johtuen merkinnät eivät pidä aina paikkaansa ja eritoten uusille työntekijöille tarvikkeiden löytäminen on haaste, jota helpottaa vain sijaintien ulkoa opettelu.



Kuvio 30. Nykyinen kansion varastopaikkojen merkintätapa

Varastonhoito on pakkaamon työntekijöiden ja muutaman materiaalityöntekijän vastuulla. Materiaalityöntekijät hoitavat yleisesti tavaran vastaanoton koko tehtaalla sekä hyllytyksen ja yleisen varaston järjestelyn pakkaustarvikevarastoissa.

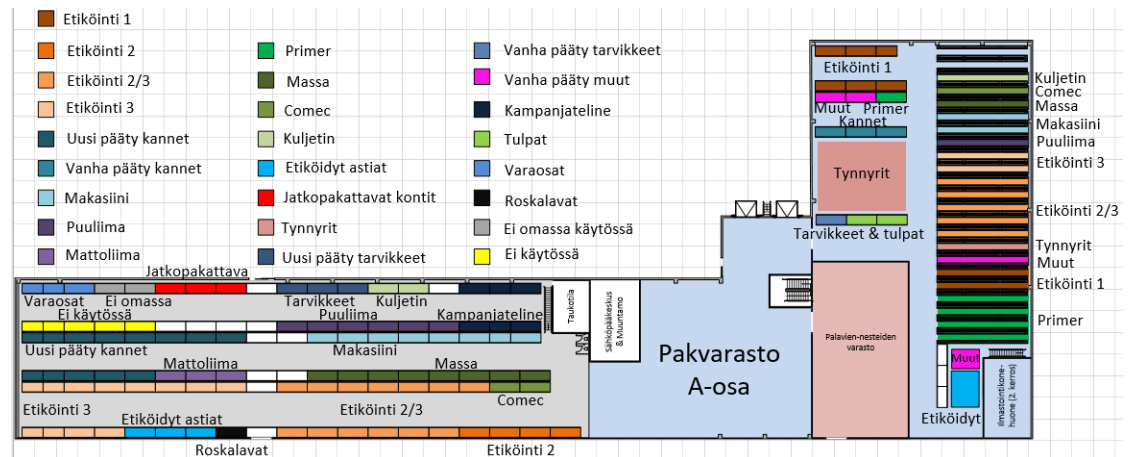
Pakkaamon omat työntekijät hoitavat taas tarvikkeiden keräilyä. Ristiriitana tässä on materiaalmiesten hoitaessa hyllytystä ja pakkaamon työntekijöiden keräystä, että aina ei tiedetä minne lavat on hyllytetty, jolloin aikaa kuluu etsimiseen ja selvittelyyn.

Kehitysehdotukset

Nimikesijoittelun tehostamiseksi ja ongelmakohtien ratkaisuksi nimikkeille tehtiin uusi sijoittelusuunnitelma. Sijoittelusuunnitelma on tehty nimikkeiden ryhmittelyn pohjalta sekä osaksi layoutin rajaamin mahdollisuuksiin. Ryhmittelyssä nimikkeet on jaettu käyttökohteiden mukaan. Tarkoituksena on sijoittaa tarvikkeet varastopaikoille, jotka ovat mahdollisimman lähellä niitä tarvitsevia pakkauspisteitä. Tällä tavoin minimoidaan keräilyyn kulutettu aika sekä kuljettu matka. Liitteessä 6 on nähtävissä nimikeryhmät, ryhmien jako eri varaston osiin sekä ryhmien varastointitarpeet eriteltynä kuormalavahyllyihin, syväkuormaushyllyihin sekä lattiapaikkoihin. Osoitus nimikekohtaisista lavojen varastointitarpeista eri varastopaikoille on kuvattu liitteessä 7. Varastointitarpeessa on otettu huomioon

hyllytasopalkkien liikuttamismahdollisuus, jolloin voidaan varastoida osa tarvikelavoista päällekkäin samalle hyllypaikalle.

Nimikeryhmien sijoittelun perusteena on käytetty, varastopaikkojen ja pakkauspisteiden etäisyyksien lisäksi, ryhmien nimikkeiden kokonaiskulutusta, ryhmien sijoittamisen selkeyttä sekä mahdollisimman hyvää täyttöastetta. Selkeyden lisäämiseksi, ryhmät on pyritty sijoittamaan samalle hyllyriville tai hyllykäytävälle, jotta työntekijöiden olisi selkeintä havainnollistaa tarvikkeiden sijainti jo pelkästään käyttökohteen mukaan. Pakkaustarvikevaraston sijoittelusuunnitelma on kuvattu kuviossa 31 ja liitteessä 8. sekä siellä varastoitavat nimikkeet pysyvät ennallaan, koska kyseiset nimikkeet eivät nykyisellä layoutilla mahdu muualle.

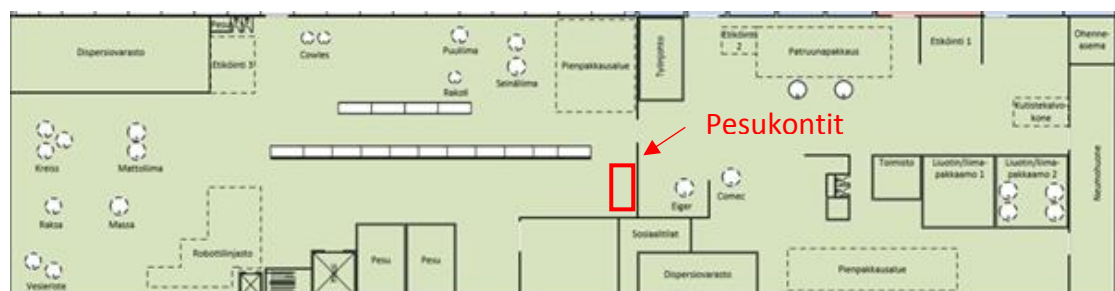


Kuvio 31. Pakkaustarvikevaraston nimikesijoittelusuunnitelma

Kuormalavahyllyjen ensimmäisten hyllytasojen lavapaikat ovat kiinteitä keräilypaikkoja, joita täydennetään muista satunnaisen varastopaikan tasoista. Poikkeuksena Paktank-varaston ensimmäinen hyllyrivi, lähellä lastaussiltoja, jossa yksittäisiä nimikelavoja on useita ja toisen hyllytason lavapaikat toimivat myös keräilypaikkoina. Myös lattiapaikat sekä syväkuormaushyllyt toimivat osan tarvikkeista keräilypaikkoina. Keräilypaikoille sijoitetaan, varastointitarpeesta riippuen, vähintään yksi lava jokaista nimikettä. Lisäksi Paktank-varaston syväkuormaushyllyistä yli puolet ovat Pakvarasto B-osan nimikkeiden reservipaikkoja, joista täydennetään B-osan kuormalavahyllyjä. Syväkuormaushyllyjen käyttö

reservihyllyinä mahdollistaa kaikkien Pakvarasto B-osaan haluttujen nimikkeiden varastoinnin. Paktank-varaston syväkuormaushyllyjen päässä olevaa lyhyttä kuormalavahyllyä voidaan käyttää keskeneräisten töiden säilytykseen tai varalta, jos lasketut lavapaikat eivät riitä kaikille varaston nimikkeille.

Suunnitelmassa pakkauspisteiden varaosat ja työkalut, ei omassa käytössä olevat tarvikkeet sekä ei käytössä olevat tarvikkeet on sijoitettu Pakvarasto B-osan viimeisen hyllykäytävän päähän, jossa ne ovat yhdessä kasassa sekä vähiten tiellä. Viimeiselle hyllykäytävälle on myös sijoitettu jatkopakattavat kontit, koska niiden kulutus on vähäistä sekä kyseisten hyllyjen hyllytasoja voidaan muuttaa konteille sopivaksi, jolloin hukkatilaa jää vähiten ja kontteja ei tarvitse varastoida käytäville. Jokaiselle hyllytasolle voidaan varastoida, painorajoitukset huomioiden, kaksi täyttä jatkopakkauskonttia. Etiketöidyille astialavoille, epäkuranteille ja ylijäämatarvikkeille sekä metalliromuille on hyllypaikat Pakvarasto B-osan oviaukon vierestä, johon pakkauspisteiltä on lyhyt matka. Etiketöityjä astialavoja on mahdollista varastoida kahteen kerrokseen, joka säästää tilaa ja lavoja ei tarvitse säilyttää käytävillä. Toisen kerroksen lavoihin on kuitenkin hyvä merkata isolla työnumerot, jotta ne on mahdollista nähdä lattiatasolta ilman turhaa nosteltua. Paktank-varastossa etiketöidyille astialavoille on säilytystilaa syväkuormaushyllyjen päässä olevassa lattiatilassa. Pientarvikkeille, kuten nippusiteille, teipeille, niiteille ja puristelupusseille, ei ole varattu tilaa varastoista, vaan ne on järkevintä sijoittaa erilliseen pienhyllyyn pakkaamon puolelle, koska nimikkeitä ei hyllytetä lavoittain. Myöskään pesukonteille ei varattu hyllytilaa varastoista, vaan niille on suunniteltu paikka pakkaamon puolelta, läheltä Eiger-pakkauspistettä (ks. kuvio 32).



Kuvio 32. Pesukonttien uusi varastointipaikka

Nimikeryhmien sisäinen nimikesijoittelu perustuu tuoteryhmiin ja ryhmien kokonaiskulutukseen. Samaan ryhmään kuuluvat tuotteet sijoitetaan vierekkäin ja kulutus määrää ryhmien sisäisen sekä keskinäisen sijoittelujärjestyksen. Kulutukseltaan suurimmat ryhmät sijoitetaan lähimmäksi käytettäviä pakkauspisteitä. Liitteessä 9 on esimerkki ”Massa”-nimikeryhmän tuote- ja kulutusryhmittelystä sekä sijoittelusta. Kansien sijoittelussa selkein tapa on järjestää kannet koon sekä muodon mukaan, isoimmasta pienimpään, pyöreistä suorakulmisiin.

Varastoinnin ja nimikesijoittelun selkeyttämiseksi sekä keräilyn tehostamiseksi, kiinteille keräilypaikoille on järkevää luoda osoitekoodit, jotka yhdistetään nimikkeiden tietoihin tietokannassa sekä pakkausmääräyksissä. Näin tiedoista on helppo tarkastaa nimikkeiden sijainnit sekä pakkausmääräyksistä työntekijät näkevät suoraan työhön vaadittujen tarvikkeiden varastopaikat. Myös jokaiselle lattipaikalle sekä syväkuormaushyllylle on annettava osoitekoodi. Reservipaikoille ei luoda osoitekoodeja, koska pakkaamon työnjohto ei halua järjestelmää, jossa jokainen hyllytetty tai siirretty lava kirjataan tietokantaan erikseen, ja varastointitarpeiden vaihtuessa suuresti eri kuukausina, ei ole kannattavaa luoda kiinteitä reservipaikkoja kuormalavahyllyihin. Ehdotettu osoitekoodi koostuu alueesta, hyllyrivistä, hyllystä, tasosta sekä lavapaikasta, jossa Pakvarasto A-osa on alue A, B-osa B ja Paktank-varasto C. Esimerkiksi Pakvarasto B-osan ensimmäisen hyllyrivin ensimmäinen lavapaikka ensimmäisessä hyllytasossa on B1 01 1 1. Liitteessä 10 on kuvattu hyllyrivien ja hyllyjen osoitekoodin muodostumista, sekä lattipaikkojen ja syväkuormaushyllyjen osoitteistoa.

Osoitekoodit kiinnitetään keräilypaikkojen yläpuolelle vaakapalkkiin, syväkuormaushyllyissä pystypalkkiin sekä lattipaikoissa maahan. Osoitekoodien lisäksi paikoille on hyvä lisätä varastoitavan nimikkeen koodi sekä kuvaus, jotta tunnistaminen ilman tietokantaa olisi mahdollista. Osoite- ja nimikekoodien sekä kuvausten lisäksi lattipaikkojen kaistojen maalaus pitää lavat linjassa ja säästää tilaa.

6.4 Yhteenveto kehitysehdotuksista

Taulukossa 4 on eriteltyä pakkaustarvikevaraston nimikerekisterin, layoutin ja materiaalivirtojen sekä nimikesijoittelun kehitysehdotukset. Kehitysehdotuksissa luotiin suunnitelmat lisättävistä ja poistettavista nimikkeistä, kampanjatelineden kokoamispaikan siirrosta, uudesta nimikesijoittelusuunnitelmasta ja osoitekoodiston luomisesta.

Taulukko 4. Yhteenveto kehitysehdotuksista

Nimikerekisteri	Nimikesijoittelu
<ul style="list-style-type: none"> • Ylimääräisten sekä kahdentuneiden nimikkeiden poisto • Muualla varastoitavien nimikkeiden varastokoodin vaihto • Käyttämättömien, varastossa olevien, nimikkeiden selvittely • Puuttuvien nimikkeiden lisäys 	<ul style="list-style-type: none"> • Uusi nimikesijoittelusuunnitelma ryhmittelyn avulla • Etiketöityjen astialavojen ja jatkopakkauskonttien uusi sijoittelu varastossa ja varastointi useaan hyllytasoon • Varaosien, työkalujen, ei omassa käytössä olevien sekä ei käytössä olevien tarvikkeiden sijoittelu varaston perälle • Pesukonttien ja pientarvikkeiden varastointi pakkaamon puolelle • Osoitekoodiston luominen • Kaistojen maalaus lattiapaikoille
<p data-bbox="448 1261 847 1301">Layout ja materiaalivirrat</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kampanjatelineden kokoamispaikan siirto hyllykäytävän päähän • Materiaalivirtojen parantaminen nimikesijoittelun avulla 	

7 Pohdinta

Opinnäytetyön tavoitteena oli tehostaa pakkaustarvikkeiden varastointia Kiilto Oy:n pakkaamossa. Tuotannossa käytettyjen tarvikkeiden muutokset ja lisääntyminen olivat aiheuttaneet haasteita varastoinnissa, mikä heijastui koko pakkaamon toimintaan. Työ aloitettiin nykytilanteen kartoittamisella, jossa omilla havainnoilla ja haastatteluilla selvitettiin varaston ongelmakohdat. Pakkaamon työjohto oli antanut varaston ja varastoinnin kehittämiseksi vapaat kädet, ja tarkoituksena oli aluksi suunnitella osittain uusi layout. Kuitenkin myöhemmin varastohallinnan ja nimikkeiden tietojen tarkastelussa ilmeni, että nimikerekisteri ei ollut ajan tasalla ja nimikkeistä ei ollut riittävästi tietoa uuden layoutin suunnittelua varten. Aikataulun vuoksi työn alatavoitteiksi määriteltiin nimikerekisterin päivittäminen sekä materiaalivirtojen ja nimikesijoittelun parantaminen. Työstä saadut aineistot antavat hyvää tietoa yritykselle sen varastoinnin nykytilasta ja alatavoitteiden kehitysehdotukset hyvät lähtökohdat varastoinnin kehittämiseksi.

Nimikerekisterin päivittämiseksi ajan tasalle tehtiin selvityksen pohjalta ehdotus rekisteristä poistettavista sekä sinne lisättävästi nimikkeistä. Vaikka tiedot perustuvat osittain omiin havaintoihin, voidaan niiden katsoa olevan kuitenkin luotettavia ja käyttökelpoisia. Nimikkeistä kerättyihin tietoihin varastointitavoista sekä -tarpeista tulee suhtautua hieman kriittisemmin ja soveltaen. Varastointitavoista nimikkeitä per lapa ja lavakorkeudet vaihtelevat eri toimitusten välillä suuresti, koska niille ei ole asetettu standardimääriä tai -korkeuksia. Myös varastointitarpeet vaihtelevat kausivaihtelun lisäksi, koska on kiinni nimikkeiden ostajista, miten ja koska he tilaavat. Työhön liittyvät laskut on tehty keskiarvoilla ja mahdollisessa suunnitelman käyttöönotossa kyseisiä tarpeita tulee seurata ja suunnitelmaa muuttaa sen mukaan. Jatkokehityksenä varastohallintaan voisi toimittajille asettaa standardit nimikkeiden määristä per lapa ja lavakorkeuksista, jolloin itse nimikkeiden sijoittelun suunnittelu olisi helpompaa. Myös jos lavat ovat standardimitoilla, pystytään tilankäyttöä parantamaan ja hukkatilaa vähentämään. Tärkeää olisi myös nimikerekisterin jatkuva päivittäminen, jolloin estettäisiin palaaminen nykyiseen tilanteeseen.

Layoutmuutokset oli rajattu työstä pois, mutta kampanjatelien kokoamispaikan muutos ei vaatinut fyysistä muutosta hyllyissä, joten sen siirrosta turvallisempaan ja

käyttökelvollisempaan paikkaan luotiin ehdotus. Ainoana vaatimuksena uudelle paikalle on akkukäyttöisen nitojan hankkiminen. Nopeiden selvitysten mukaan työhön kelvollisia nitojia on markkinoilla, mutta on yrityksestä kiinni, halutaanko uuteen kokoamispaikkaan ja nitojaan panostaa. Kampanjatelinetarvikkeiden sijoittelussa kokoamispaikan ympärille varastohyllyjen alimmat tasot voitaisiin mahdollisesti jakaa kahteen tasoon hyllypalkeilla, jolloin niiden keräys onnistuisi kahdesta tasosta ja tilaa säästyisi. Tasojen jakaminen vaatii kuitenkin lisätutkimuksia, sillä tarvikelavojen korkeuksista ei ollut varmaa tietoa.

Materiaalivirtoja lähdettiin parantamaan nimikkeiden uudelleensijoittelulla, jolla pyrittiin virtojen suoraviivaisempaan kulkuun. Tuloksena oli nimikkeiden sijoittelusuunnitelma, jossa hyödynnettiin kirjallisuuskatsauksessa käytettyjä luokitteluperusteita. Luokitteluperusteiden pohjalta nimikkeet jaettiin käyttökohteiden, sekä ryhmien sisäisen sijoittelu tuoteryhmien sekä kulutuksen mukaan. Myös keräilypaikoille luotiin kirjallisuuskatsausta soveltaen kiinteät varastopaikat ja osoitejärjestelmä sekä reservipaikoille satunnaisen mallin varastopaikat. Poikkeuksena on syväkuormaushyllyjen käyttäminen kiinteinä reservipaikkoina osalle varastoitavista nimikkeistä. Osoitekoodien yhdistämisen pakkausmääräyksiin katsottiin nopeuttavan tarvikkeiden keräystä ja vähentävän epäselvyyttä. Kuten jo mainittua, varastointitarpeet ovat keskiarvoja ja nimikeryhmien hyllytarpeet voivat vaihdella, joten suunnitelman käyttöönotossa ja käytössä tarpeita tulee seurata ja muutoksia tehdä tarvittaessa. Nimikeryhmien sisäinen sijoittelu olisi myös mahdollista toteuttaa pelkän kulutuksen mukaan, mutta pienessä varastossa sijoittelun selkeyden katsottiin olevan tärkeämpi. Ehdotettua osoitejärjestelmää voidaan hyödyntää tarvittaessa myös reservipaikoille, jos yritys päättää tulevaisuudessa ottaa käyttöön ohjausjärjestelmän, jossa esimerkiksi nimikkeiden hyllytys ja keräys tapahtuu viivakoodien avulla.

Itse varastoitavien nimikkeiden osalta käyttämättömien tarvikkeiden ja lavojen käyttömahdollisuuksien selvittäminen olisi lähitulevaisuudessa erittäin tärkeää. Käyttämättömät nimikkeet ja lavat vievät Pakvarasto B-osasta noin 53 lavapaikkaa, jotka voitaisiin käyttää käytössä olevien tarvikkeiden varastointiin, ja näin syväkuormaushyllyjä ei tarvitsisi käyttää reservipaikkoina.

Lähteet

- Arnold, J. R. T., Chapman, S. N. & Clive, L. M.. 2007. Introduction to Materials Management. 6. p. Upper Saddle River, N.J: Pearson.
- Haverila, M., Uusi-Rauva, E. Kouri, I. & Miettinen, A. 2009. Teollisuustalous. 6. p. Tampere: Infacs johtamistekniikka.
- Hokkanen, S., Karhunen, J. & Luukkainen, M. 2011. Johdatus logistiseen ajatteluun. 6. uud. p. Sho Kangasniemi: Business Development Oy.
- Hokkanen, S. & Virtanen, S. 2013. Varastonhoitajan käsikirja. 2. p. Kangasniemi: Sho Business Development.
- Kalpakjian, S. & Schmid, S. R. 2009. Manufacturing, Engineering and Technology SI. 6. p. New York: Pearson Education.
- Karhunen, J., Pouri, R. & Santala, J. 2004. Kuljetukset ja varastointi : järjestelmät, kalusto ja toimintaperiaatteet. Suomen logistiikkayhdistys.
- Kiilto Family konserni. N.d. Kiilto Oy:n verkkosivut. Viitattu 13.10.2016.
http://www.kiilto.com/fi/tietoa_kiillosta/kiilto_oy/kiilto_family_konserni/
- Kiilto Oy. N.d. Kiilto Oy:n verkkosivut. Viitattu 11.10.2016.
http://www.kiilto.com/fi/tietoa_kiillosta/kiilto_oy/
- Lahmar, M. 2008. Facility logistics: approaches and solutions to next generation challenges. Series on resource management. Boca Raton, FL: Auerbach Publications.
- Nettleton, D. 2013. Warehouse Stock Location Systems. Viitattu 16.10.2016.
<http://www.wearethepractioners.com/library/the-contributors-voice/2013/03/20/warehouse-stock-location-systems>
- Organisaatiokuvaus. 2016. Vastuullinen Kiilto. Kiilto Oy. Viitattu 13.10.2016.
<http://www.vastuullinenkiilto.com/vastuussa-raportti/kiilto-organisaatio/organisaatiokuvaus-2/>
- Peltonen, H., Martio, H. & Sulonen, R. 2002. PDM : tuotetiedon hallinta. IT Press.
- Ritvanen, V., Inkiläinen, A., Von Bell, A. & Santala, J. 2011. Logistiikan ja toimitusketjun hallinnan perusteet. Logistiikan maailma. Suomen Huolintaliikkeiden Liitto: Suomen Osto- ja Logistiikkayhdistys LOGY.
- Russell, R. & Taylor, B. 2010. Operations Management: Creating Value Along The Supply Chain. 7. p. John Wiley and Sons.
- Sakki, J. 2014a. Tilaus-toimitusketjun hallinta : digitalisoitumisen haasteet. 8. uud. p. Jouni Sakki.

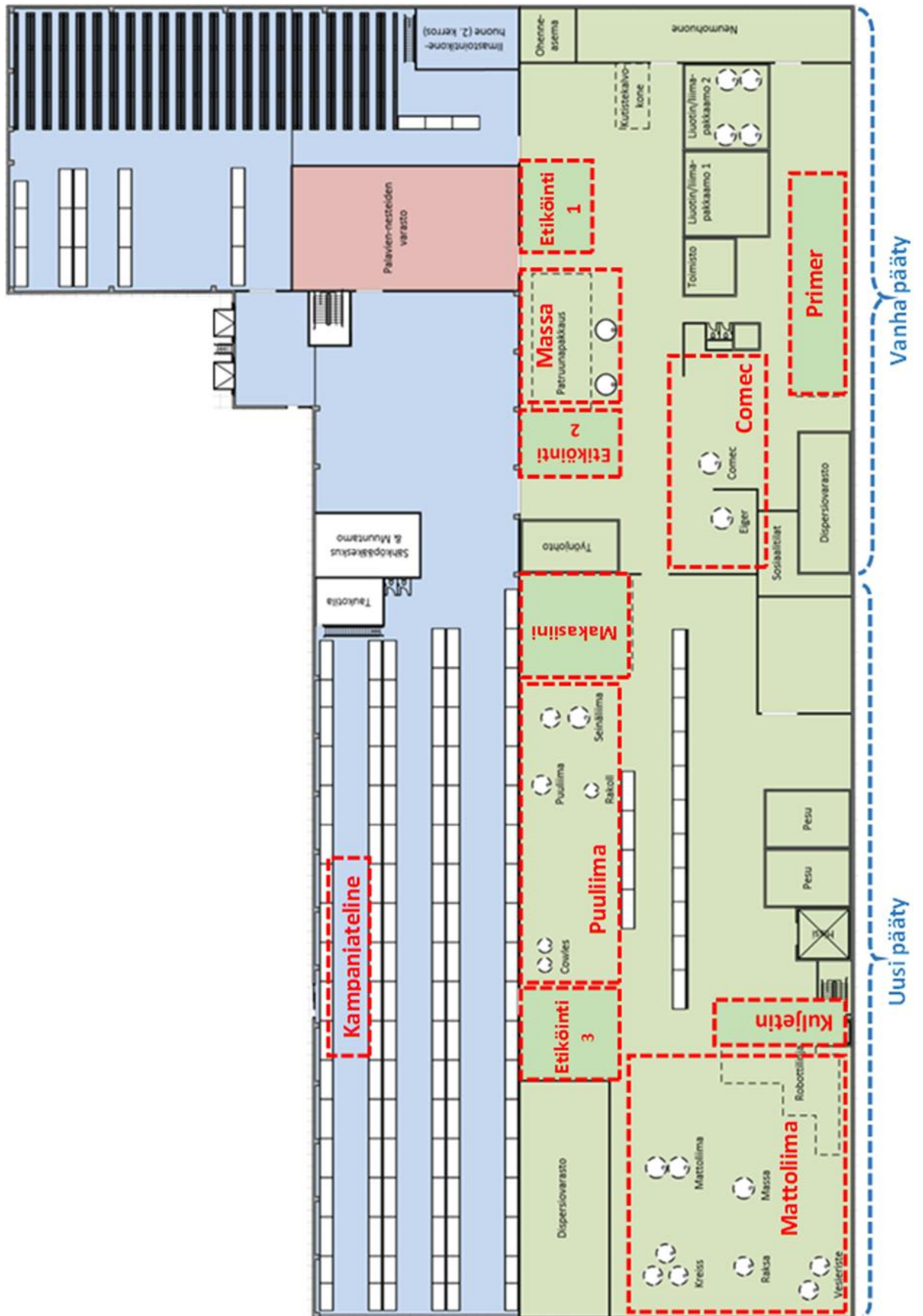
- Sakki, J. 2014b. Vaihto-omaisuuden tunnusluvut, esimerkkinä päivittäiskauppa. Successful SCM. Viitattu 15.10.2016. <http://jounisakki.fi/blogi/?p=61>
- Solakivi, T., Ojala, L., Lorentz, H., Laari, S. & Töyli, J. 2012. Liikenne- ja viestintäministeriö - Logistiikkaselvitys 2012. <https://www.lvm.fi/-/logistiikkaselvitys-2012-812709>
- Stock, J. R. & Lambert, D. 2001. Strategic logistics management. 4. p. McGraw-Hill.
- Sääksvuori, A. 2002. Tuotetiedonhallinta - PDM. Asiantuntija-sarja. Satku.
- Tuotteet. 2016. Kiilto Oy:n verkkosivut. Viitattu 10.10.2016. <http://www.kiilto.com/fi/rakentaminen/tuotteet/>
- Viestinvälitys- ja logistiikkapalvelut. 2010. Käsitteitä ja käännöksiä. Viitattu 16.10.2016. http://www.edu.fi/viestinvalitys_ ja_logistiikkapalvelut/kasitteet_ ja_ kaannokset/v
- Waters, D. 2003. Logistics: an introduction to supply chain management. Palgrave Macmillan.

Liitteet

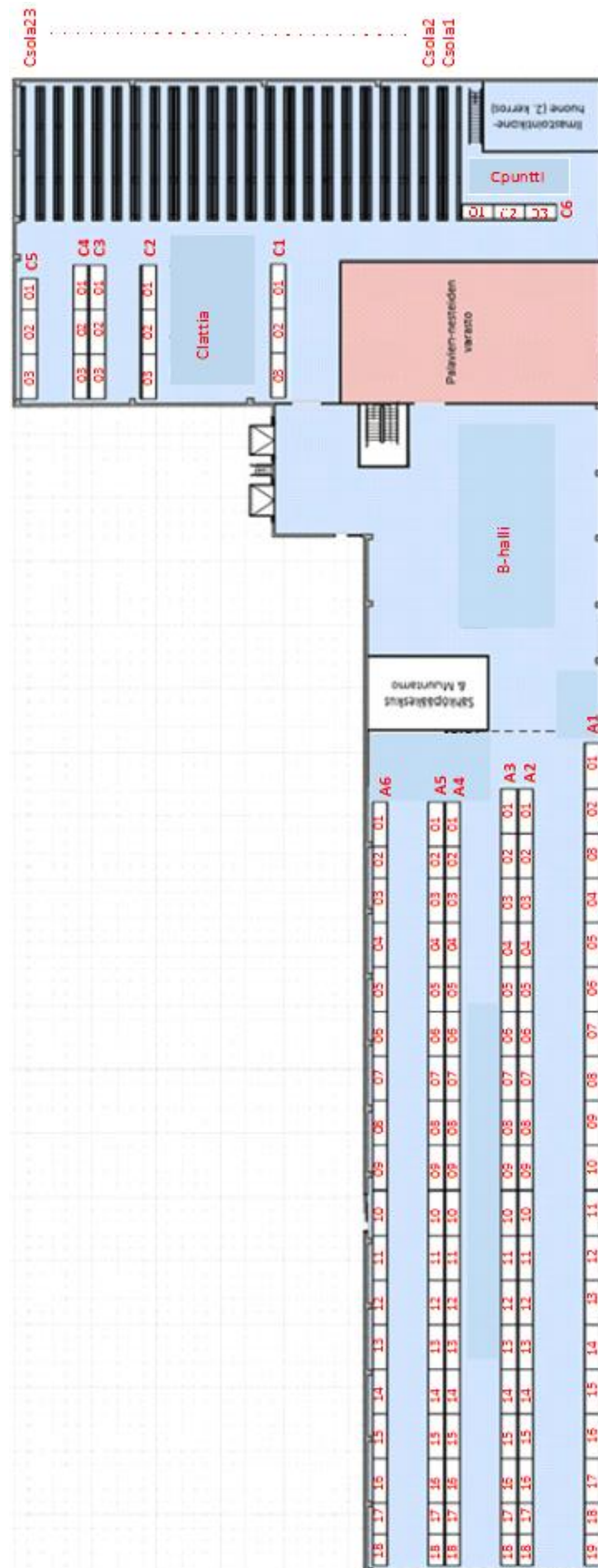
Liite 1. Otos tehdystä pakkaustarvike tiedostosta

PartNum	PartDescription	Varastointitapa		korkeus (cm)	FIN / EUR	kpl / lava	Varastointi- tarve	Varastopaikka	Käyttö
K0515				87	FIN			Csol44	Massa
K0516				87	FIN			C6.01	Massa
K0525					FIN			A5.01.pääty	Primer
K0533				111	EUR			A5.06-07	Mattoliima
K0534				113	FIN			A5.08-09	Mattoliima
K0535					EUR			C1.03	Makasini
K0544					FIN			A5.08	Makasini
K0562					FIN			A5.09/A6.08	Makasini
K0572				87	FIN			A5.04,06,10/A6.10	Makasini
K0578				87	FIN			A5.08/A6.09-04	Ei omassa käytössä
K0595				127	EUR			A5.04/A6.05-06	Kampanjateleline
K0610				162	EUR			A2.07	Kuljetin
K0617					EUR			C1.03	Ei omassa käytössä
K0618				108	EUR			A5.01,07-08	Mattoliima
K0622				100	FIN			A5.01-02	Kampanjateleline
K0623				210	EUR			Csol423	Vanha pääty
K0626				100	FIN			A5.03	Kampanjateleline
K0627X				161	EUR			A5.03,07	Kampanjateleline
K0630				200	FIN			A5.05	Vanha pääty
K0631				200	FIN			A5.05/A6.03-05	Vanha pääty
K0632					FIN			A5.06/A6.08	Makasini
K0633					EUR			A6.08	Makasini
K0635				100	EUR			A5.05/A6.05	Kampanjateleline
K0636					FIN			A5.06	Kampanjateleline
K0637				127	EUR			A6.04	Kampanjateleline
K0638					EUR			A5.06-07	Kampanjateleline
K0641				100	FIN			A6.05	Kampanjateleline
K0642				100	FIN			A6.03-07	Kampanjateleline
K0643				100	FIN			A5.01	Kampanjateleline
K0644				161	FIN			A5.05-06	Kampanjateleline
K0645				161	FIN			A5.04/A6.06	Kampanjateleline
K0647					EUR			Penan luolan vieressä	Etikointi 1
K0652					FIN			A4.01	Massa
P001V.930					EUR			A6.08	Uusi pääty
P002O.001				199	EUR			A5.05	Uusi pääty
P003A.003				91	EUR			A6.17	Uusi pääty
P003K.003				91	EUR			A5.17	Uusi pääty
P003P.003				91	EUR			A5.16	Uusi pääty
P003R.003				91	EUR			A5.15	Uusi pääty
P004V.005				91	EUR			A6.17	Uusi pääty
P005O.005				91	EUR			A6.07	Uusi pääty
P005S.005				91	EUR			A6.16	Uusi pääty
P005V.005				91	EUR			A6.09	Uusi pääty
P006A.010				91	EUR			A6.17	Uusi pääty

Liite 2. Pakkaamon työpisteiden jaottelu tarvikkeiden käyttökohteita varten



Liite 3. Varastopaikkojen numerointi tarvikkeiden nykyisten sijaintien hahmottamiseksi



Liite 5. Nimikerekisterissä toimenpiteitä vaativat nimikkeet

Nimikkeiden tarkkailu/selvitys	
Nimikekoodi	Nimikekuvaus
K0555	
K0608	
K0625	
K0639	
P0222.987	
P0245.001	
P0277.925	
PX02V.001	
S0672	
S0682	
P0182.020	
P0220.927	

Nimikekoodin vaihto	
Nimikekoodi	Nimikekuvaus
K0556	
K0565	
K0566	
K0574	
P0301.930	
P0302.001	
P0400.025	
P0426.010	
P0427.010	
P0428.015	
S0638	
K0640	
S0711	
K0646	
S0810	
S1642	
S1643	

Nimikerekisteriin lisäys	
Tarvike	

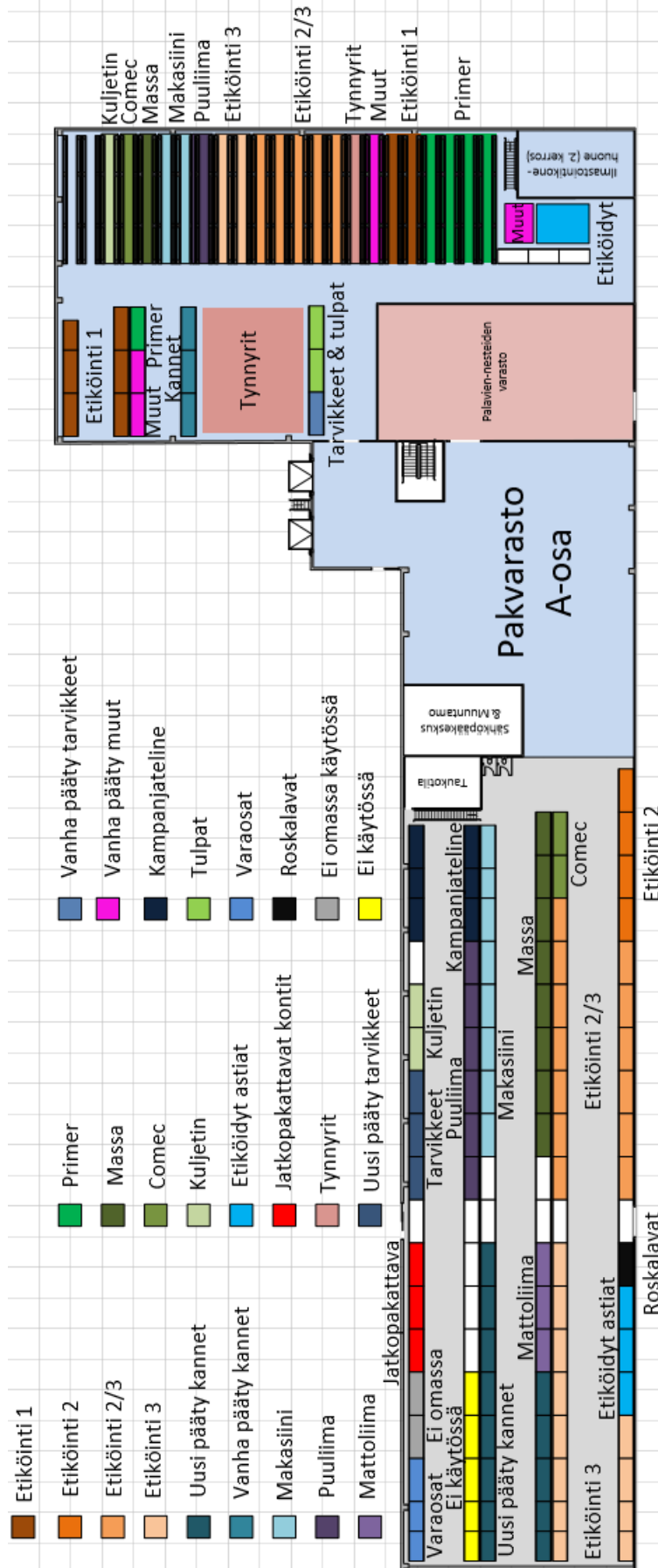
Liite 6. Nimikkeiden ryhmät sekä varastointitarpeet

Pakvaraston B-osa	Varastointitarve		
Ryhmä	Kuormalavahylly	Syväkuormaushylly	Lattiapaikka
Etiköinti 3	10,5	2	
Etiköinti 2/3	12,25	5	
Uusi pääty kannet	10,75		
Massa	7,75	1	
Makasiini	6,5	2	
Puuliima	6,5	1	
Kampanjateline	4		
Etköidyt astiat	3,25		
Etiköinti 2	3,25		
Uusi pääty tarvikkeet	3		
Mattoliima	2,75		
Jatkopakattavat kontit	2,5		
Kuljetin	2	1	
Comec	1,5	1	
Varaosat	2		
Roskalavat	0,25		
Ei omassa käytössä	1		
Ei käytössä	4,5		
Paktank-varasto	Varastointitarve		
Ryhmä	Kuormalavahylly	Syväkuormaushylly	Lattiapaikka
Etiköinti 1	5,25	2	
Vanha pääty kannet	3		
Vanha pääty muut	2	1	1
Tulpat	1,25		
Vanha pääty tarvikkeet	1,75		
Tynnyrit	0	1	8
Primer	1	4	
Etköidyt astiat			10
Ryhmä	Kontteja		
Pesukontit	7		
Ryhmä	Kuormalavahylly		
Pien tarvikkeet	3,9		

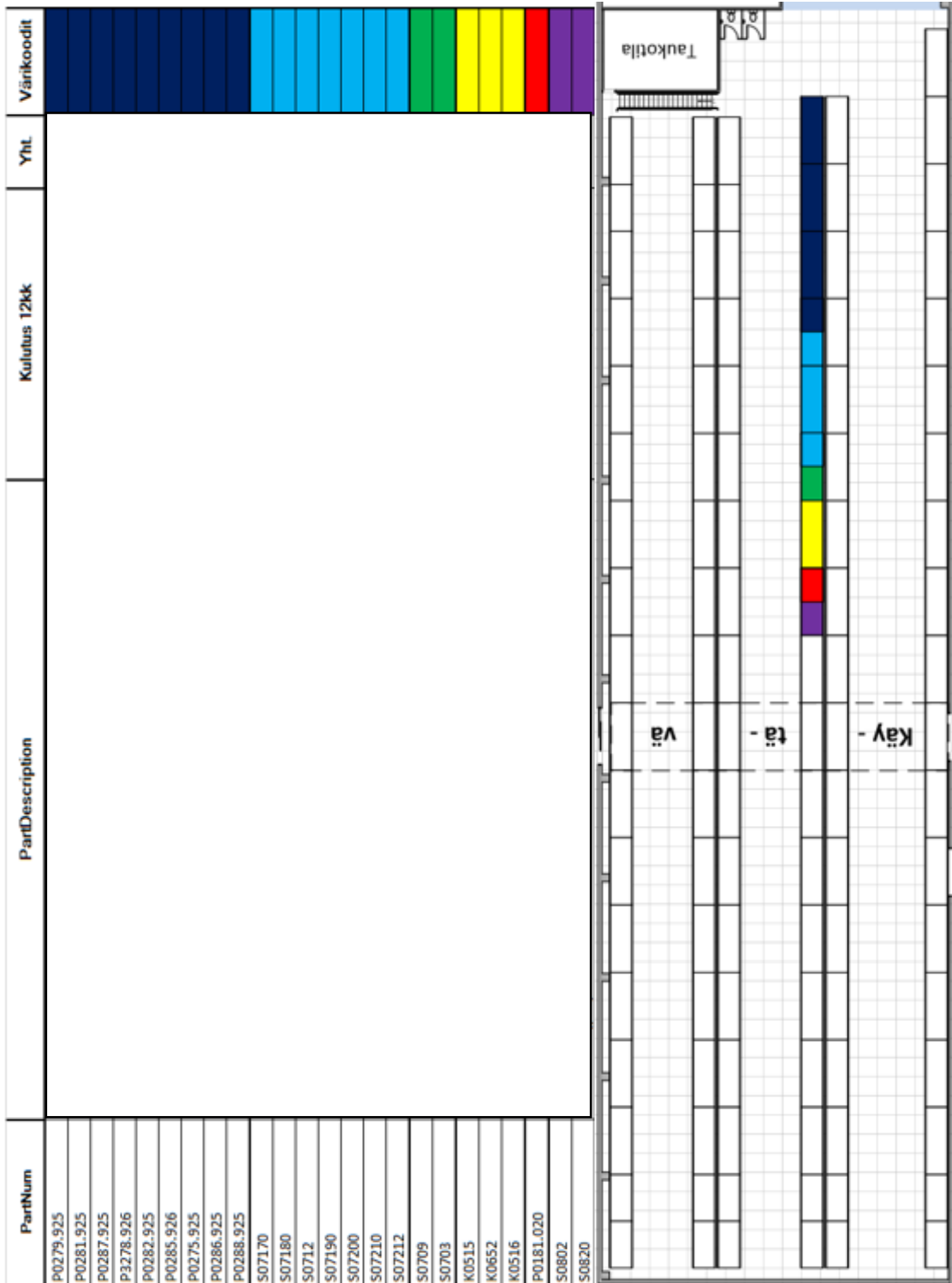
Liite 7. Otos nimikeryhmien nimikekohtaisista lavojen varastointitarpeista eri varastopaikoille

Etiköinti 2			
PartNum	PartDescription	Varastointitarve kuormalavahylly	Syväkuormaushylly
PX293.001		12	
P0211.010		21	
P0139.010		19	
P0102.003		2	
P0291.003		4	
		58	0
Etiköinti 2/3			
PartNum	PartDescription	Varastointitarve kuormalavahylly	Syväkuormaushylly
P0209.005		40	
PX222.015		48	61
P0291.015		48	51
PX208.010		24	33
PX293.003		16	
P0291.010		16	53
PX293.005		5	
P0131.003		5	
P0210.015		3	
		205	198
Kampanjateline			
PartNum	PartDescription	Varastointitarve kuormalavahylly	Syväkuormaushylly
K0644		3	
S2008		1	
K0595		5	
K0627X		2	
K0638		1	
K0637		1	
K0645		1	
K0642		1	
K0626		1	
K0636		1	
K0635		1	
K0643		1	
K0641		1	
K0622		1	
T1966		4	
		37	0
		Otettu huomioon eri lavat samalla nimikkeellä	
Kuljetin			
PartNum	PartDescription	Varastointitarve kuormalavahylly	Syväkuormaushylly
K0610		8	
SX605		5	
SX629		2	
		6	32
		1	
		22	32
Makasiini			
PartNum	PartDescription	Varastointitarve kuormalavahylly	Syväkuormaushylly
P0223.936		14	20
P0224.927		7	
P0224.936		14	20
K0572		13	
K0562		3	
P0223.927		7	
K0633		2	
K0632		4	
K0544		3	
K0535		1	
		68	40

Liite 8. Pakkaustarvikevaraston



Liite 9. Esimerkki "Massa"-nimikeryhmän tuote- ja kulutusryhmittelystä sekä sijoittelusta



Liite 10. Uusi osoitekoodisto

