

VARASTOLAYOUTIN UUDELLEENSUUNNITTELU

Ville Lakkinen

Opinnäytetyö
Marraskuu 2013

Logistiikan koulutusohjelma
Tekniikan ja liikenteen ala





Tekijä(t) Lakkinen, Ville	Julkaisun laji Opinnäytetyö	Päivämäärä 28.11.2013
	Sivumäärä 44	Julkaisun kieli Suomi
		Verkojulkaisulupa myönnetty (X)
Työn nimi VARASTOLAYOUTIN UUDELLEENSUUNNITTELU		
Koulutusohjelma Logistiikka		
Työn ohjaaja(t) Salmijärvi, Olli		
Toimeksiantaja(t) Sanoma Trade Oy		
Tiivistelmä <p>Työn tavoitteena oli parantaa Sanoma Trade Oy:n Vaajakosken toimipisteen varastolayoutia. Varasto kaipasi tehokkaampaa ja selkeämpää layoutia, sekä eri toimipisteiden välille yhtenevää hylly- sekä lavapaikkanumerointia suunnitteilla ollutta PDA-laitteen käyttöönottoa varten.</p> <p>Työn toteutus tapahtui kehitystyönä. Työ aloitettiin tilanteen kartoittamisella ja työntekijöiden haastattelulla. Toimintatavasta johtuen varsinaista inventaariota ei suoritettu, vaan pyrittiin ideoimaan yleisellä tasolla toimivampi layout alkutilanteen kartoittamisen ja haastattelujen perusteella saatujen tietojen pohjalta.</p> <p>Koska varastorakennus koostui useammasta eri hallista, keskityttiin näistä aktiivisimpiin halleihin, joista jokaisesta luotiin yksi tai useampi layout-ehdotus. Lisäksi yritys oli myös harkinnut toiminnan tiivistämistä näihin aktiivisempiin halleihin, joten ei nähty tarpeelliseksi senkään takia aloittaa suurta suunnittelutyötä muiden hallien osalta.</p> <p>Lopullisista layout-suunnitelmista yritys oli tehnyt päätöksen ottaa käyttöönsä suurimman hallin osalta laaditun suunnitelman parantaakseen lähettämönsä ja vastaanottonsa toimintaa.</p>		
Avainsanat (asiasanat) Varastointi, Layout-suunnittelu, Sanoma Trade Oy		
Muut tiedot		



Author(s) Lakkinen, Ville	Type of publication Bachelor's Thesis	Date 28.11.2013
	Pages 44	Language Finnish
		Permission for web publication (X)
Title REDESIGNING A WAREHOUSE LAYOUT		
Degree Programme Degree Programme in Logistics		
Tutor(s) Salmijärvi, Olli		
Assigned by Sanoma Trade Oy		
Abstract <p>The aim for this bachelor's thesis was to further redesign the existing layout of Sanoma Trade Oy's warehouse located in Vaajakoski, Jyväskylä. The warehouse was in need of a clearer, more efficient layout and there were plans for implementing a PDA-assisted picking system. This in turn created a need for a unified numbering for shelves between different warehouses.</p> <p>This bachelor's thesis was to be carried out as a development project. The redesigning process started by reviewing the current layout and then interviewing the staff of the warehouse. Because the warehouse was working as a hotel for several other companies, reviewing the inventory was not seen necessary. Instead it was decided to redesign the layout on a general level, based on the information from the initial review of the layout and interviews.</p> <p>Because the warehouse was comprised of several halls, the work itself was decided to be focused on the most active ones. This was also supported by the fact that Sanoma Trade had been thinking of a possibility of moving most of their operations to these halls.</p> <p>Of the several designs, the company had decided to implement the layout-plan for their largest halls to further improve the efficiency of the space and the operations in their receiving and dispatching departments.</p>		
Keywords Warehousing, Layout design, Sanoma Trade Oy		
Miscellaneous		

Sisällysluettelo

1	Johdanto	4
1.1	Tehtävä ja tavoitteet	4
1.2	Tehtävän Rajaus ja toteutus	4
1.3	Lehtipiste	5
1.4	Sanoma Trade Oy	6
2	Logistiikka	6
2.1	Logistiikka yleisesti	6
2.2	Arvoketju ja toiminnot	6
2.3	Logistiikan virrat	8
3	Varastointi	9
3.1	Varastoinnin syyt	9
3.1.1	Varastomuodot ja –toiminnot	9
3.1.2	Varastotoiminnot	11
3.2	Varaston ohjaus	12
3.2.1	ABC-analyysi	12
4	Materiaalinkäsittely	13
4.1	Materiaalinkäsittely yleisesti	13
4.2	Kalusto ja yksiköt	13
4.2.1	Trukit	13
4.2.2	Kuljettimet	15
4.2.3	Yksiköt	16
5	Varaston Layout	17
5.1	Nimikeryhmittely	18
5.2	Nimikesijoittelu	19
5.3	Käytävä- ja varastoalueet	19
5.4	Varastohyllyt	20
6	Varaston työturvallisuus	21
6.1	Yleisesti	21
6.2	Kulkuväylät sekä trukkiliikenne	21
6.3	Siisteys	22
6.4	Kuormalavahyllyt	22
6.4.1	Tarkastuskohteet	22
6.4.2	Vaurioluokitukset (FEM 10.02.04/SFS-EN 15635)	23

7	Yrityksen varastolayout	25
7.1	A-halli	26
7.1.1	Lähtökohta.....	27
7.1.2	Ehdotus.....	29
7.2	C-Halli	31
7.2.1	Lähtökohta.....	31
7.2.2	Ehdotus.....	32
7.3	Lähetämö.....	33
7.3.1	Lähtökohta.....	34
7.3.2	Ehdotus.....	34
8	Kokoonpano	35
8.1	Lähtötilanne.....	35
8.2	Ehdotus.....	36
9	ABC-analyysi ja hyllynumerointi.....	37
9.1	ABC-analyysi	37
9.1.1	Ehdotus 1	38
9.1.2	Ehdotus 2	39
9.2	Hyllynumerointi	40
10	Ideointia jatkoa ajatellen.....	42
11	Pohdintaa	43

KUVIOT

KUVIO 1. Porterin arvoketju (Hokkanen ym. 2011, 19).	7
KUVIO 2. Keräilyvaunu, vastapainotrukki sekä työntömastotrukki.	15
KUVIO 3. Pakkauksen perusmitta kuormalavoille sijoitettuna.	16
KUVIO 4. Palkkien sallittujen taipumien raja-arvot.	23
KUVIO 5. Varastorakennus.	26
KUVIO 6. Varaston A-halli sekä lähettämö.	28
KUVIO 7. Ehdotus A-hallin hyllymuutoksille.	30
KUVIO 8. Varaston C-halli.	31
KUVIO 9. Ehdotus C-hallin muutoksille.	32
KUVIO 10. C-hallin vaihtoehtoinen layout.	33
KUVIO 11. Varaston lähettämöalue.	34
KUVIO 12. Varaston kokoonpanohalli.	36
KUVIO 13. Ehdotus kokoonpanohallin suhteen.	37
KUVIO 14. Ehdotus 1 asiakasryhmien sijoittelulle.	39
KUVIO 15. Ehdotus 2 asiakasryhmien sijoittelulle.	40

1 Johdanto

1.1 Tehtävä ja tavoitteet

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää Sanoma Trade Oy:n varastolayoutia tehokkaammaksi, sekä samalla suunnitella hyllypaikkanumerointi, jota voidaan käyttää myös yleisellä tasolla yrityksen eri toimipisteiden kanssa. Varastohotellitoiminnan kannalta oli myös tärkeää luokitella asiakkaat ABC-analyysin avulla johdonmukaiseen järjestykseen.

Kuten edellä on mainittu, yhtenä ongelmana yrityksellä oli loogisen ja yhtenäisen hyllynumeroinnin puuttuminen eri toimipisteiden välillä. Tämä johti tilanteeseen, että uudella työntekijällä kesti pitkä aika oppia jokaisen tuotteen hyllypaikka. Yritys oli myös suunnitellut PDA-laitteen käyttöönottoa keräilytoimintaa tehostaakseen, joka myös oli yksi syy hyllynumeroinnin yhtenäistämiseen eri toimipisteiden välillä.

Varastolayoutin tehostamisen tarve oli myös yrityksessä verrattain selkeä. Varastorakennus oli vanha tuotantolaitos, joka ei varsinaisesti kaikkine sisätiloineen ollut optimaalisin mahdollinen tehokkaalle varasto-hotellitoiminnalle. Lisäksi rakennuksen jaottelu useampaan eri halliin oli varastoitavan tavaran sijoittelun suhteen ongelmallinen ja täten toi myös esille tarvetta ABC-analyysille

1.2 Tehtävän Rajaus ja toteutus

Tehtävän rajaus oli hieman ongelmallinen johtuen varastorakennuksen muodon tuomista rajoitteista. Varasto oli jaettu käytännössä yhteen pitkään halliin ja tästä erkanevaan kolmeen poikittaiseen sivuhalliin. Varsinaisen työn kannalta keskityttiin kahteen poikittaisesta halleista, näitä yhdistävään pitkittaiseen halliin, sekä näissä sijaitseviin lähettämö-, vastaanotto- ja kokoonpanotiloihin.

Koska kyseessä on varastohotellitoimintaa harjoittava yrityksen osa, ei nähty tarpeelliseksi suorittaa inventaariota, eikä sen tarkempaa kiertonopeuden las-

kemista, sillä nämä asiat olisivat enimmäkseen asiakasyritysten oman tarpeen mukaan tapahtuvaa toimintaa, eivätkä täten niin oleellisia varaston layoutin ja hyllynumeroinnin suhteen.

Huolimatta siitä, että edellä mainitut toimenpiteet jätettiin vähemmälle huomiolle, tutkittiin kuitenkin materiaalien virtausta rakennuksen sisällä, jotta saatiin selville niin sanotut pullonkaulat materiaalin siirroissa ja pystyttiin tehostamaan kyseistä toimintaa

Työ pyrittiin toteuttamaan osaksi paikan päällä toimintaa seuraten, kiinnittäen huomiota epäkohtiin ja parannusmahdollisuuksiin, sekä yrityksen omia materiaaleja hyödyntäen. Varsinaisen layoutin suunnittelun suhteen päätettiin tutkia varastohalli- ja työpistekohtaisesti ongelmakohtia, sekä miettimään yhdessä yrityksen edustajan kanssa eri parannusvaihtoehtoja. ABC-analyysissä pyrittiin nimikkeiden sijasta keskittymään asiakasryhmiin, sillä varastohotellitoiminnan kannalta itse nimikkeisiin pohjaava ABC-analyysi ei olisi ollut tarkoituksenmukainen.

1.3 Lehtipiste

Rautakirja/Lehtipiste perustettiin vuonna 1910 hoitamaan lehtien irtonumero-kauppaa ja jakelua Suomessa. Alussa lehtikauppaa tehtiin junissa ja rautatie- asemilla lehtipoikien toimesta.

Nykyään Lehtipiste toimii koti- ja ulkomaisten lehtien irtonumeroiden, kirjojen, keräilytuotteiden sekä karttojen jakelijana palvellen noin 7200 päivittäistavara- ja erikoiskaupan myymälää. Yhteistyökumppaneina Suomessa ja ulkomailla on noin 450 kustantajaa ja tavarantoimittajaa. Lehtipisteen valikoima tarjoaa kaupalle kunkin myyntipisteen asiakasrakennetta vastaavat tuotteet. (Yritys, 2013)

1.4 Sanoma Trade Oy

Sanoma Trade on Vaajakoskella toimiva Lehtipisteen yksikkö, joka tarjoaa ns. talon sisäisiä varastohotellitoimintoja sekä logistisia tukitoimintoja, joihin kuuluu muun muassa aikakausi- ja iltapäivälehtien myyntiä, esitelineiden lähettämistä ja varastonhallintaa (Yritys, 2013).

Näiden toimintojen lisäksi Sanoma Tradella on myös talon ulkopuolisia asiakkaita, jotka ovat lähinnä päivittäis- ja erikoistavarakaupan alalla toimivia bränditaloja sekä tavarantoimittajia. Nämä asiakkaat varastoivat Sanoma Traden tiloissa sekä myymälä- että mainosmateriaalia, joita Sanoma Trade toimittaa tilauksesta eri myyntipisteisiin tai kenttähenkilöstön omiin varastoihin. (Yritys, 2013)

2 Logistiikka

2.1 Logistiikka yleisesti

Logistiikka on enemmän kuin pelkkää kuljettamista ja varastointia. Käytännössä logistiikka on käsitteenä varsin laaja ja nuori, mutta perustoimintona vanha. Nykyisellään logistiikka käsitteenä tarkoittaaakin pääsääntöisesti materiaalien hyödykkeiden toimittamiseen liittyviä koordinoitavia tehtäviä. Niiden hoitaminen vaatiikin tuotannon, raaka-ainevirtojen, jakelun, palvelujen, raha- ja informaatiovirtojen ja vastaavien kokonaisvaltaista osaamista, jotta lopputulokset saataisiin vastaamaan asiakkaiden tarpeita, olivat asiakkaat sitten yrityksiä tai loppukäyttäjiä. (Karrus 1998, 13)

2.2 Arvoketju ja toiminnot

Logistiikka käsitteenä yhdistää nykyisin käytännössä tuotannon, jakelun, kaupan ja markkinoinnin yhdeksi toimivaksi kokonaisuudeksi, täten muodostaen logistiikan oleelliseksi osaksi yrityksen arvoketjua. Itse arvoketju kuvastaa nii-

den toimintojen ketjua, jotka tuovat yritykselle tai tuotteelle lisäarvoa ja kilpailukykyä markkinoilla.

Michael. E. Porterin mukaan logistiikan perustoiminnot käsittävät tulologistiikan, jalostusoperaatiot, lähtölogistiikan, markkinointi- ja myyntitoiminnot sekä jälkimarkkinoinnin. Tulologistiikka käsitteenä pitää sisällään tavaran vastaanotot, tarkastukset sekä pakkausten purkamisen ja nimikkeiden varastoinnin. Lähtölogistiikka puolestaan keräilyn, pakkaamisen, lähetystoiminnan sekä näihin liittyvien asiakirjojen laadintatyön. Jalostusoperaatioilla tarkoitetaan puolestaan tuotesuunnittelua ja esimerkiksi kokoonpanotoimintaa. Myynnillä ja markkinoinnilla tarkoitetaan puolestaan nimensä mukaisesti myyntityöhön sisältyviä toimintoja sekä tuotesuunnittelua ja menekinedistämistä. Jälkimarkkinoinnin piiriin jääkin asiakastyytyväisyyden ylläpitoa, kuten tuotteen käyttöänsä maksimoiminen ja asiakkaalle koituvien kustannusten minimointi. (Hokkanen, Karhunen & Luukkainen 2004, 21-22)

Perustoimintojen lisäksi on myös tarkasteltava tukitoimintoja. Näillä Porter tarkoittaa edellä mainittuja perustoimintoja turvaavia toimenpiteitä. Näitä ovat yritysinfrastruktuurissa informaatio- ja liikenneyhteydet sekä rakennukset. Lisäksi rekrytointi- ja koulutusikäntö, sekä terveydenhuollon järjestäminen kuuluvat tukitoimintoihin henkilöstöressurssien turvaamisen kannalta ajateltuna. (Hokkanen ym. 2004, 22.) Nämä kaikki toiminnot on sisällytetty Porterin arvoketjuun (kuvio 1)



KUVIO 1. Porterin arvoketju (Hokkanen ym. 2011, 19).

2.3 Logistiikan virrat

Logistiikassa on periaatteessa kaksi perusvirtaa (Lambert – Stock, 1992): Materiaalivirta sekä informaatiovirta. Materiaalivirralla tarkoitetaan yleisesti fyysisen hyödykkeen liikuttamista tilaajalta tulleen tilauksen mukaisesti. Tähän usein sitoutuu myös palvelu, jolloin materiaalivirta käsittää sekä fyysisen materiaalin, sekä ns. aineettomana palvelun, kuten esimerkiksi postin jakelu. Tässä esimerkissä on Hokkasen (2011, 14) mukaan tuotteena lehti ja palveluna siirto asiakkaalle painotalolta.

Informaatiovirralla käsitetään nimensä mukaisesti informaation siirtoa eri osapuolien välillä. Tämä on virroista tärkeimmässä roolissa, sillä sen avulla ohjataan koko toimitusketjua materiaalien osalta toimittajalta loppukäyttäjälle ja toki myös maksusuoritusten ja reklamaatioiden muodossa loppukäyttäjältä toimittajalle. (Hokkanen ym. 2004, 14.)

Näiden kahden perusvirran lisäksi logistiikka käsittää liiketoiminnan kannalta oleellisen rahavirran. Täksi lasketaan logistisen ketjun kannalta tavaran toimittajalle siirtyvät maksut. (Hokkanen ym. 2004, 15.)

Nykyisin oleelliseksi on myös noussut ns. kierrätysvirta. Tällä pyritään takaamaan tuleville sukupolville ns. kestävä kehityksen hengessä yhtä hyvät elintason edellytykset, kuin nykyisillekin sukupolville. Kierrätysvirralla voidaankin nykyisin ymmärtää esimerkiksi kaupan alalla paristojen keräämisen, sekä muun kierrätyksen. (Hokkanen ym. 2011, 14-15.)

3 Varastointi

3.1 Varastoinnin syyt

Varastointi on yleisesti ajatellen logistinen ratkaisu sellaisille tuotteille, joiden kysyntä ja saatavuus voi olla vaikeasti ennakoitavissa. Lisäksi varastointia voidaan käyttää puskurina suurenkin kysynnän ja vaihtelevan tarjonnan takia. (Karrus 1998, 34.)

3.1.1 Varastomuodot ja –toiminnot

Varastolla tarkoitetaan yleisesti ottaen sellaista fyysistä tilaa, oli se paikka tai rakennus, jossa voidaan säilyttää materiaaleja, tuotteita tai puolivalmisteita eli esimerkiksi tuotannon yhteydessä komponentteja ja osakokonaisuuksia. (Karrus 1998, 35.)

Varastot kannattaneet ryhmitellä käyttötarkoituksensa mukaan. Materiaalivarastoina voidaan mieltää esimerkiksi kappalevarastot ja joukkovarastot. Lisäksi on ns. käyttötarkoituseräisiä varastoja, jotka mielletään yleisesti tuotannon ja jakelun yhteyteen. Nämä voidaan jakaa vielä pienempiin osiin, kuten raaka-aine-, puolivalmiste-, valmiste- sekä tarvikevarastot. Jakeluun liittyvät varastot voivat käsittää tukku-, myynti-, varmuus-, tulli- ja terminaalivarastot. (Hokkanen, Karhunen & Luukkainen 2011, 126-128.)

Työn kannalta keskeisimpinä varastotyyppinä voidaan tässä mieltää sekä jakelun, että tuotannon varastot. Varastomuotoina voikin siis edelliseen viitaten nähdä raaka-ainevarastot, joissa säilytetään materiaalia tuotantoa varten. Yleisesti varastoitujen materiaalien hinta on pieni, saapuvat erät suuria, ja jokaista materiaalia säilytetään paljon. Tässäkin on tietysti poikkeuksensa, kuten voisi havainnollistaa esimerkiksi autojen kokoonpanolaitoksella. Pultteja ja muttereita on oletettavasti näissä paljon suuremmissa määrin kuin ohjauspyörää tai näiden osia. Puolivalmiste-, tai niin sanottu välivarasto, on seuraava varastomuoto. Nämä ovat tuotantolaitoksissa varsin oleellisia varastoja, joskin sitovat paljon pääomaa hitaan liikkuvuutensa takia. Puolivalmisteen esimerk-

kinä voitaisiin käyttää esimerkiksi jäljen autoteollisuuden esimerkkinä auton runkoa, joka odottaa sisutan tai muiden komponenttien valmistumista ja asennusta. Näille varastoille on myös melko tyypillistä, että niiden tulo- ja lähtöerät ovat pääsääntöisesti yhtä suuria, ja varasto toimii yhdessä tuumin tuotannon kanssa. (Hokkanen ym. 2004, 143)

Valmisteverastoja käytetään puolestaan valmiiden tuotteiden varastointiin, nimensä veroisesti. Tästä varastosta valmis tuote on tarkoitus toimittaa kuluttajalle tai yritykselle, vastaanottajalle. Nämä nimikkeet omaavat yleisesti korkean yksikköhinnan. (Hokkanen ym. 2004, 143)

Tarvikevarastot, tai työvälinevarastot pitävät sisällään eri työvaiheissa tarvittavia materiaaleja, kuten työkaluja, kiinnitystarvikkeita, tietenkin riippuen tuotantolaitoksen tarpeista. Nämä varastot on oltava selkeitä, jotta tarvittaessa tarvikkeet sekä työkalut löytyvät heti, eikä tuotanto joudu odottamaan turhaan. (Hokkanen ym. 2004, 144.)

Jakelun ja tämän työn kannalta oleellisina varastoina käsitellään varmuusvarastoa. Koska tehtävän toimeksiantaja harjoittaa varastohotellitoimintaa, on tuo varastotyyppi varsin lähellä aihealuetta. Varmuusvarasto on varasto, johon päädytään kun halutaan välttyä puutetilanteilta. Varastohotellit erityisesti voidaan mieltää tähän kategoriaan, sillä yrityksellä on ollut tarve sijoittaa varmuusvarastoa, tai ylimääräisiä nimikkeitä siinä määrin varastoon, ettei heillä ole ollut resursseja tai tiloja säilyttää näitä. Tällä varastolla on tarkoitus turvata yrityksen palvelutasoa kysynnän vaihdellessa. Varastohotelliin päädytään yleisesti silloin, kun varastoitavia nimikkeitä on varsin maltillinen määrä, ja kustannusten kannalta tulee halvemmaksi sijoittaa ne jo olemassa olevaan varastoon, kuin rakentaa uutta varastotilaa näille. Lisäksi nämä nimikkeet voidaan toimittaa suoraan varastohotellista asiakkaille, erityisesti silloin kun asiakkaana toimivat suuret kauppaketjut tai muut isommat kokonaisuudet.

3.1.2 Varastotoiminnot

Vastaanotto lienee luontevin aloituspiste. Varastointi alkaa poikkeuksetta tavaran vastaanotolla. Vastaanoton tehtävänä on varmistaa saapuvan tavaran kunto, määrät, sekä yksinkertaisesti mitä tuotetta on saapunut. tarkistuksen jälkeen tuotteet tulee siirtää asianmukaiseen säilytystilaansa siten, että se on helposti löydettävissä ja saatavissa. Saapunut erä siirretään varastokirjaan. Vastaanoton huolellisuudella on suuri vaikutus varastokirjanpidon täsmävyyteen. Huolellinen vastaanotto toiminta onkin välttämätön suurissa varastoissa. (Karhunen, Pouri & Santala 2004, 374.)

Varastopaikoiksi voidaan mieltää ns. reservipaikat, sekä aktiivipaikat. Reservipaikalla tarkoitetaan sitä paikkaa varastohyllyssä, missä sijaitsee tuotteet, jotka eivät mahdu aktiivipaikalle keräiltäväksi. Aktiivipaikka puolestaan on se nimenomainen paikka, jolta nimensä mukaan aktiivisesti kerätään tuotteita lähetystä varten. Reservipaikoille ominaista on sijoittelu korkeammille hyllytasoille. Näihin on tosiaan tarve päästä käsiksi vain jos tilaaja haluaa kokonaisen yksiköllisen tavaraa, tai aktiivipaikka on tyhjä. Aktiivipaikat sen sijaan, riippuen keräilykalustosta, sijaitsevat alimmilla hyllytasoilla, joista niitä on helpompi kerätä kyytiin lähetettäväksi. Tällä pyritään nopeuttamaan keräilyä. Edelliseen liittyen seuraava varastotoiminto onkin järjestyksessään keräily. Keräilyssä on tavoitteena kerätä tilaukseen liittyvät materiaalit tai nimikkeet tilauksen mukaisesti. Automaattivarastossa keräily tapahtuu pääsääntöisesti keräilijän ollen paikallaan ja nimikkeiden tullessa hänen luokseen. Tästä esimerkkinä voidaan mainita Automaattihisseillä toimivat korkeavarastot (Tornado ym.) tai karusellit. Automaattihissien kohdalla keräily tapahtuu hissikokonaisuuden edustalla, ja hyllyt kiertävät pystysuoraan keräilijän luokse työtasole. Karuselleissa kerääjä taas työskentelee pääkäytävän varrella hyllyjen päissä, ja hyllystöissä kiertävät nimikkeet ohjataan suoraan kerääjälle. (Karhunen ym. 2004, 378.)

Keräilyn jälkeen seuraa toimintona lähetys. Lähettämön toiminnan yhtenä tärkeimpinä tehtävinä lieneekin dokumenttien laadinta. Tällä varmistetaan että asiakas saa tilauksensa oikeaan paikkaan. Lisäksi lähettämötoimintaan voi-

daan mieltää myös ajojärjestely. Ajojärjestelyn tehtävänä puolestaan onkin varmistaa, että asiakas saa tilauksensa oikeaan aikaan.

3.2 Varaston ohjaus

Varastot muodostuvat pääsääntöisesti joko raaka-aineista, puolivalmisteista, tai valmistuotteista. Toimitusketjuun sisältyvistä tarpeettomista varastoista ei ole juurikaan kenellekään hyötyä, sillä varastointi ei yleisesti ottaen lisää tuotteen arvoa, vaan aiheuttaa vain kustannuksia. Koska logistiikan tavoite on tuottaa asiakkaalle lisäarvoa mahdollisimman vähin kustannuksin, suurten varastojen ja logistiikan välillä on selvä ristiriita (Hokkanen ym. 2011, 200.)

Varastonohjaus on toimintaa, jonka tavoitteena on tasapainottaa kustannukset, toimintakyky, sekä laatu siten, että saadaan aikaiseksi paras mahdollinen lisäarvo niin asiakkaille, kuin yrityksillekin. Vaikka varastonohjaus mielletään valitettavan usein pakolliseksi pahaksi varastoinnissa, on se silti olennaisin osa tuottavaa toimintaa. Varastonohjauksella tarkoitetaan kaikessa yksinkertaisuudessaan niitä toimenpiteitä, joiden avulla yritys voi ohjata materiaalivirroista aiheutuvaa kassavirtaa, ja täten tehostaa sijoitetun pääoman tuottoa. (Hokkanen ym. 2011, 201-202.)

3.2.1 ABC-analyysi

ABC-analyysi on työkalu, jonka avulla voidaan luokitella ja asettaa tärkeysjärjestykseen esimerkiksi sekä hankintoja, että nimike- toimittaja- tai asiakasryhmiä. ABC-analyysissä tarkasteltavat kohteet asetetaan suuruusjärjestykseen halutun suureen, kuten esimerkiksi hankintojen arvon suhteen. Luokittelussa kirjain A edustaa tärkeintä ja C vähiten tärkeää ryhmää. Ajattelumallissa on taustalla niin sanottu 20/80-sääntö, eli pelkistetysti ajatellen 20% nimikkeistä tuottaa 80% voitosta, tai 20% asiakasryhmistä muodostaa 80% tuotosta

4 Materiaalinkäsittely

4.1 Materiaalinkäsittely yleisesti

Materiaalinkäsittelyllä tarkoitetaan kaikkia niitä toimenpiteitä joilla vaikutetaan fyysisesti materiaalin olotilaan. Käytännössä tämä tarkoittaa kaikkea tuotantoon liittyvää muokkausta ja materiaalin liikuttelua. Varastointi ei itsessään ole materiaalinkäsittelyä, vaan sen säilyttämistä, pois lukien esimerkiksi elintarviketeollisuudessa käytettäviä niin kutsuttuja vanhentamisprosesseja. Vaikka varastointi ei itsessään olisikaan materiaalin käsittelyä, niin silti varastojen suunnittelu ja hallinta on hyvinkin tärkeä materiaalinkäsittelytoimenpide. (Hokkanen ym. 2011, 139.)

Varastoinnin yhteydessä materiaalinkäsittely sisältää pelkistetysti sisäiset siirrot ja näihin liittyvät toiminnot. Ne ovat olennainen osa esimerkiksi tuotantolaitoksen materiaalivirtaa ja liittyvät saumattomasti lähetysten purkamiseen, tuotantoon siirtämiseen ja valmisteiden pakkaustoimintoihin. (Hokkanen ym. 2011, 139.)

Varaston layout ja siellä säilytettävät nimikkeet, sekä käytettävät kiinteät rakenteet sanelevat suuresti käytettävien käsittelylaitteiden tyyppiin.

4.2 Kalusto ja yksiköt

4.2.1 Trukit

Trukiksi kutsutaan ajettavaa, moottorikäyttöistä työkonetta, jossa on tarvittavat laitteet materiaalin liikuttelua varten. Pääsääntöisesti näillä tarkoitetaan haarukoilla tai tartuntapihdeillä, sekä nostokelkalla varustettua työkonetta. Ne ovat käyttöominaisuuksiltaan joustavia, sekä tämän takia tavallisimpia siirtoon käytettyjä koneita. Trukkien käyttöä rajoittaa pääsääntöisesti vain materiaalin laatu (jauheet tai nesteet) ja liikkumapinnan laatu (epätasaisuus, kerrokset). (Hokkanen ym. 2011, 144.)

Trukkeja on useaa eri tyyppiä. Näistä karkealla jaottelulla logistiikkakeskuksen kaltaisessa ympäristössä voidaan ajatella kolme tai neljä perustyyppiä.

Vastapainotrukit

Vastapainotrukki edustaa yhtä yleisimmistä käytössä olevista trukkityypeistä. Se on yleisesti ottaen isommilla renkailla ja perinteisen ajoneuvon perusideal-la toimiva, joko sähkö- tai polttomoottorikäyttöinen tavaroiden nosto- ja siirto-laite (kuvio 2). Nämä trukit ovat sekä sisä- että ulkokäytössä hyvin toimivia laitteita ja yksinkertaisia sekä helppoja oppia käyttämään. Nimensä mukaisesti näiden trukkien painopiste on laitteen takaosassa, jolloin trukki pysyy tasapainossa painavankin kuorman kanssa.

Työntömastotrukit

Työntömastotrukit ovat korkeampien, sisätiloissa sijaitsevien varastojen peruskalustoksi miellettyjä trukkeja. Niissä on nimensä mukaan eteen työntyvä masto (kuvio 2), jolla voidaan helpottaa hyllyttämistä ja lavojen nostamista kuormalavahyllyiltä. Näiden trukkien maston nostokorkeus on pääsääntöisesti 2-12 metriin, sekä nostokyky 1000-2500 kilogrammaan. Näiden trukkien kääntö- ja työskentelysäteen ansiosta ne ovat hyvin monipuolisia lähes kaikissa varastoissa, joissa tarvitaan hyvää nostokapasiteettia niin nostokorkeuden, kuin painonkin suhteen.

Keräilyvaunu

Keräilyvaunu on nimensä mukaan, yleensä takana sijaitsevalla haarukalla varustettu vaunu, jolla suoritetaan lattiatason keräilyä (kuvio 2). Tästä on olemassa myös korkeakerääjäksi nimitetty malli, jolla keräilykorkeutta voidaan mallista riippuen tarvittaessa nostaa pariinkin metriin, tai yli.

Lavansiirtovaunu

Lavansiirtovaunu on käytännössä sähkökäyttöinen versio haarukkavaunusta (ns. pumppukärry). Tätä käytetään pääsääntöisesti lähettämön ja vastaanoton työkaluna lavojen siirtämisessä ajoneuvon kuormatilaan tai alueiden välillä.



KUVIO 2. Keräilyvaunu, vastapainotrukki sekä työntömastotrukki.

4.2.2 Kuljettimet

Kuljettimet ovat yleisesti kiinteärakenteisia, kuljetusreitit pituisen rungon omaavia ja pääsääntöisesti sähkömoottorikäyttöisiä laitteita, joissa on erityinen kuormansiirtoelin materiaalia varten. Yleisimmät kuljetintyyppit ovat hihna-, lamelli-, rulla- sekä kiekkokuljettimet, elevaattorit ja pneumaattiset kuljettimet. Useasti nämä ovat käytännössä monen edellä mainitun yhdistelmiä. (Hokkanen ym. 2011, 144.)

Kuljettimet ovat hyvä vaihtoehto, kun suuria määriä materiaalia halutaan siirtää kahden tai useamman kiinteän pisteen välillä jatkuvalla tahdilla. Kuljettimen tyyppin valintaan vaikuttaa liikuteltavan materiaalin laatu, sekä käyttöympäristö. Trukeista poiketen kuljettimet toimivat myös tilanteesta riippuen erinomaisena siirtimenä usean eri kerroksen välillä. Haittapuolena kyseisessä materiaalinkäsittelylaitteistossa on sen kiinteä ja joustamaton luonne. Tämän takia kuljettimien käyttöönotto vaatii pitkällistä ja huolellista suunnittelutyötä, ja

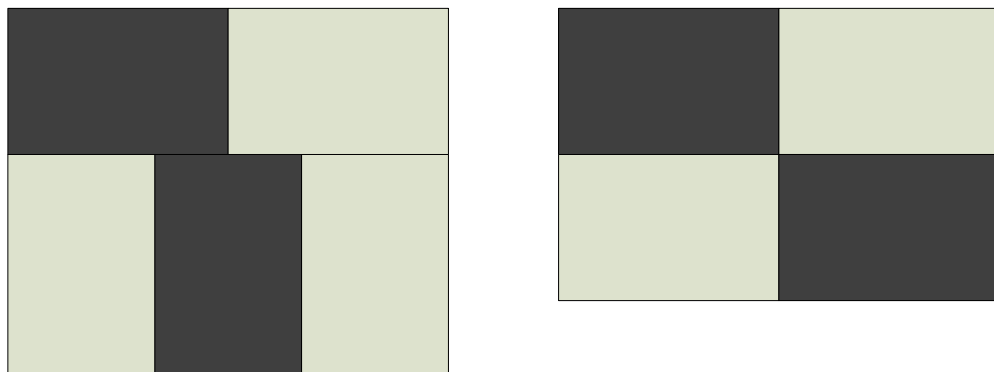
mahdolliset muutokset ovat kalliita toteuttaa jälkikäteen. (Hokkanen ym. 2011, 145)

4.2.3 Yksiköt

Kuormalavat

Kuormalavoina varastossa käytetään yleisimmin FIN- ja EUR-lavoja. Nämä ovat standardisoiduilla mitoilla olevia kuormalavoja, joiden yleisin valmistusmateriaali on puu. Myös muovisia ja metallisia kuormalavoja on olemassa näillä mitoilla. Kuormalavojen mitat ovat FIN-lavalla 1000 x 1200 mm, sekä EUR-lavalla 800 x 1200 mm. Nämä lavat ovat myös useimmiten avoimia lyhyemmiltä sivuiltaan haarukkavaunulla käsittelyn helpottamiseksi.

Kotimaan pakkauksissa määrittää standardi SFS 3536 kuljetuspakkauksen perusmoduulin siten, että pakkauksen suurimmat sallitut ulkomitat ovat 600x400 mm. Tämä mitoitus muodostaa jako- ja kerrannaisosineen nk. moduulimitoitussjärjestelmän, johon liittyy kaksi Euroopan käytetyintä käsittelyyksikköä, EUR- ja FIN-lavan (kuvio 3). (Hokkanen ym. 2011, 153.)



KUVIO 3. Pakkauksen perusmitta kuormalavoille sijoitettuna.

Edellä mainittujen ohella voidaan myös puhua niin sanotuista kertakäyttölaivoista. Näitä käyttäen vältetään lavojen palautuskustannuksilta, ja tarvittaessa voidaan käyttää erikoisemmän mallisen nimikkeen vaatimaa epästandardia kuormalavaa paremman lavalle sopivuuden takia. Kyseiset lavat ovat nimensä mukaisesti tarkoitettu kertakäyttöisiksi, eivätkä siten sovellu välttämättä kovin hyvin pitkäaikaiseen kuormalavahyllyssä säilyttämiseen kestäväyytensä takia

Rullakot

Rullakot ovat yleensä kiinteällä pohjalla ja korkeilla häkkilaidoilla sekä pyörillä varustettuja kuljetusyksiköitä. Näiden suurimpana hyötynä on niiden korkeus, sekä joissain tapauksissa mahdollisuus taittaa tyhjä rullakko kasaan tilan säästämiseksi. Rullakon päätysivut ovat yleensä avonaisia, ja ne on tarkoitus sulkea joko levein kumipannoin tai kelmuttamalla, riippuen niihin lastattavasta tavarasta. Rullakot soveltuvat erinomaisesti pienemmän ja kevyemmän, korkean materiaalin siirtelyyn tiloissa, joissa suuremmilla materiaalinkäsittelylaitteilla ei pääse kulkemaan.

5 Varaston Layout

Varaston layoutilla tarkoitetaan yleisesti ottaen kaikkea sitä, mitä varasto pitää sisällään. Tämä käsittää kaiken materiaalivirran kulun suunnasta varaston muotoon.

Varaston layout-suunnittelulla pyritään Tompkinsin ja Smithin (1998, 246) mukaan:

- 1) Tehostamaan tilankäyttöä
- 2) Tehostamaan materiaalinkäsittelyä
- 3) Tuottamaan mahdollisimman taloudellista varastointia materiaali-
vaurioiden, kaluston, tilankäytön ja työvoiman suhteen
- 4) Luomaan mahdollisimman hyvä joustavuus muuttuvien varastointi-
tarpeiden suhteen
- 5) Antamaan hyvä yleiskuva varaston siisteydestä

Varaston layout on olennainen osa sen toimivuutta. Hyvällä hyllyjen sijoittelulla voidaan pelata yllättävän paljon lattiapinta-alaa esimerkiksi tavarantoimitusta ja lähettämistä varten. Lisäksi huonoihin paikkoihin sijoitetut työpisteet voivat hidastaa työntekoa, tai pahimmassa tapauksessa olla terveysriski. Tästä voidaan käyttää esimerkkinä vaikka huonoon paikkaan sijoitettua työpöytä. Lievemässä tilanteessa se saattaa vain olla käytännön ärsyke työn-

tekijälle, mutta pahimmillaan aiheuttaa työntekijän jäämisen trukin tai muun materiaalinkäsittelylaitteen alle.

Lisäksi hyvällä varastolayoutilla voidaan parantaa asiakaspalvelutasoa sekä läpimenoaika ja vähentää kustannuksia (Reinikainen, Mäntynen & Rantala 1997, 106.)

Varastotilojen käyttötarkoitukset sekä käyttötavat poikkeavat todella paljon eri yritysten kesken, joten varsinaisia tarkkoja kriteereitä ei voida layout-suunnittelulle antaa, vaan ainoastaan suuntaviivoja (Karrus 1998, 141-142.)

Varaston layoutia suunniteltaessa on tärkeää huomioida minkälaisesta varastosta on kyse, ennen kuin päätetään varsinaisesta layoutista. Tarvitseeko nimikkeet sijoitella ”First in-First out”-periaatteen (FiFo) mukaisesti kuten esimerkiksi elintarvike- ja ravintola-alalla, vai voidaanko saapumisjärjestyksestä joustaa, kuten esimerkiksi autojen varaosien suhteen. Oikean layoutin valinta vaikuttaa suuresti varaston tehokkuuteen ja tuottavuuteen, joten siihen kannattaa kiinnittää huomiota varastoa suunniteltaessa. Hyvin suunniteltu layout lisää varaston läpimenoa, parantaa tuotteiden virtausta, vähentää kustannuksia, kasvattaa asiakaspalvelutasoa ja luo paremmat työolosuhteet työntekijöille, joka puolestaan karsii turhia sairaspöissaoloja, sekä vähentää myös turhia kuluja.

Sopiva layout riippuu, nimikkeiden ominaisuuksien, yrityksen resurssien, ja asiakkaiden tarpeista. Tämän lisäksi tulisi layoutia tarkastella henkilöstökustannusten, laitekustannusten, varaston tilojen kustannusten kannalta, sillä esimerkiksi kalliimman, tehokkaamman materiaalinkäsittelylaitteen hankinta voi vaikuttaa varaston optimikokoon.

5.1 Nimikeryhmittely

Nimikkeet voidaan ryhmitellä esimerkiksi niiden menekin, yhteensopivuuden tai täydennettävyyden mukaan. Menekillä tarkoitetaan pääsääntöisesti puhtaasti myyntimääriä, mutta menekin mukaan sijoitettaessa voidaan myös ja-

kaa nimikkeet päivittäin meneviin, tai harvemmin varastosta lähteviin nimikkeisiin. Päivittäin liikkuvat tuotteet voivat olla esimerkiksi elintarvikkeita, joiden säilyvyys on huono, tai esimerkiksi talous- ja wc-paperit ym. Harvemmin liikuvia tuotteita voivat olla esimerkiksi kalliimmat autovaraosat, suuremmat kodinkoneet jne. Menekki vaikuttaa tuotteiden eri kiertonopeuksiin ja läpimenoaikoihin. Siksi kysynnältään suuret tuotteet olisi hyvä varastoida lähettämö- sekä vastaanottoaluetta lähemmäksi. Yhteensopivuudella puolestaan tarkoitetaan esimerkiksi kemiallista yhteensopivuutta, eli miten tiettyjä tuotteita voidaan sijoitella toistensa lähelle. Sanomattakin on selvää ettei esimerkiksi elintarvikkeita voida sijoittaa lääkkeiden tai kemikaalien yhteyteen. Täydennettävyyden taasen tarkoittaa, kuinka usein eri tuotteita tilataan yhdessä ja tätä myöten myös täydennetään samaan aikaan. Näistä esimerkkeinä mainittakoon toimistotarvikkeet, kuten tietokoneiden kovalevyt, kynät, kumit, tuolit jne. joita yleensä säilytetään toistensa läheisyydessä.

5.2 Nimikesijoittelu

Nimikkeiden sijoittelussa on tärkeätä säilyttää selkeä logiikka ja johdonmukaisuus. Suurimennekkisiä nimikkeitä kannattaa sijoittaa lähettämön läheisyyteen, sillä tällä voidaan minimoida osittain siirtokaluston päivittäistä käyttöä, ja tehostaa työtuntien käyttöä. Lisäksi nimikkeet, jotka lähtevät yleensä suurina määrinä (esimerkiksi täysi lava samaa tuotetta) olisi syytä sijoittaa lähettämöalueen tuntumaan. Riippuen varaston keräilytavoista, on myös näitä ns. täysiä lavoja hyvä sijoittaa keräilyreitien alkupäähän, jolloin näiden päälle voidaan kerätä vielä, nimikkeiden painon ja kestävyuden näin salliessa, lisää muita tuotteita. Lisäksi suurimennekkisille nimikkeille olisi syytä varata tilaa varalle sesonkimyyntiä ym. silmällä pitäen. Tässä ei pidä kuitenkaan liioitella, sillä esimerkiksi sesonkiaikaan tavara liikkuu verrattain nopeasti.

5.3 Käytävä- ja varastoalueet

Käytäviä suunniteltaessa on huomioitava varastossa liikkumisen turvallisuus sekä se, että materiaali virtaisi mahdollisimman sujuvasti ja tehokkaasti varas-

toalueen ja laitureiden välillä. Suunnittelussa on myös otettava huomioon mil-laista kalustoa tullaan varastossa käyttämään.

Lisäksi varastoalueiden suunnittelussa tulisi ottaa huomioon tärkeimpien tuot-teiden läpimenoajat ja mitat. Tämä tarkoittaa että kaikkia hyllypaikkoja ei tulisi tehdä samalla muotilla, vaan räätälöitäisiin erityyillisille tuotteille erilaiset varas-topaikat. Tämän avulla saadaan esimerkiksi matalaa tavaraa sisältävän ke-ruupaikan yläpuolelle hieman enemmän säilytystilaa, täten tehostaen varas-tossa käytettävissä olevaa ”kuutiotilaa”.

Lähtämön ja vastaanoton alueiden suunnittelussa on hyvä muistaa, että ky-seisten alueiden toiminnassa ei ole niin suuria eroja, etteikö niiden toimintoja voitaisi suorittaa samalla alueella, joskin selkeästi jaettuna. Tällä tavoin ei tar-vita erikseen tavaraa kuljetettaessa ajaa autoa ensin vastaanottolaiturille, ja sieltä kuorman purun jälkeen lähtämön puolelle hakemaan lisää tavaraa kyytiin. Tällä ratkaisulla myös varaston piha-alueen liikennemäärää pystytään pienentämään, joka puolestaan vaikuttaa alueella liikkuvien työntekijöiden tur-vallisuuteen. Lisäksi tällaisella ratkaisulla voidaan luoda joustava määrä laitu-reita kulloisenkin tarpeen mukaan. Jos esimerkiksi tiedetään että jonain päi-vänä ei lähde tavaraa niin paljoa, mutta on tulossa useampi autollinen tava-raa, voidaan osa ”lähtämön” laitureista valjastaa vastaanottokäyttöön ilman että varaston toiminta kärsisi tästä.

5.4 Varastohyllyt

Varastohyllyillä voidaan vaikuttaa varsin suuresti varastolayoutiin ja yleisesti varaston toimivuuteen, sekä tilankäyttöön. Oikeanlaisten hyllyjen valinta onkin ensisijaisen tärkeää varastoa suunniteltaessa. Lisäksi, mikäli varasto rakenne-taan aivan alusta asti, kannattaa myös hyllyt ostaa uusina, eikä uusiokäyttää vanhoja hyllyjä. Hyllyjen hinta on kuitenkin verrattain pieni (noin 2% varaston kokonaiskustannuksesta) ja hyödyt varmasti ehjien ja ajan tasalla olevien hyl-lyratkaisujen suhteen ovat suuret. Varastohyllyjä on montaa eri tyyppiä: perin-teiset kuormalavahyllyt, pushback-hyllyt, syväkuormaushyllyt, pientavarahyllyt,

siirtohyllyt ja läpivirtaushyllyt. Lisäksi hyllyratkaisuiksi voidaan laskea erilaiset varastoautomaatit.

6 Varaston työturvallisuus

6.1 Yleisesti

Varaston turvallisuuteen vaikuttaa monta seikkaa. Yleisimpinä näistä niinkin yksinkertainen seikka kuin siisteys. Lisäksi varastossa käytettävän kaluston kunto, sekä hyllyjen ja esimerkiksi lattioiden kunto. Myös varastossa liikkumiseen on syytä määrittää tietyt liikennesäännöt. Mikään näistä ei ole niin kallista ylläpitää tai toteuttaa etteikö näihin asioihin kannattaisi kiinnittää huomiota. Varsinkaan kun tapaturman sattuessa voi pahimmassa tapauksessa olla kyseessä ihmishenki. Lisäksi Työsuojeluhallitus on määrittänyt ohjeet trukkiliiikennettä, kuormalavahyllyjä, työturvallisuutta ja työpaikan kulkuväylien turvallisiksi saattamisen suhteen.

6.2 Kulkuväylät sekä trukkiliikenne

Nyrkkisääntönä olisi hyvä pitää, että jalankulku ja trukkiliikenne pitäisi erottaa toisistaan. Tällä vähennetään esimerkiksi nurkan takaa trukin alle kävelyä. Tähän samaan riskiin liittyen risteysalueet varaston sisällä tarvitsevat avoimen näkymän. Tätä voidaan auttaa esimerkiksi laajakulmapeileillä ja yhteisillä peilisäännöillä, kuten etuajo-oikeudet. Kulutiet olisi myös valmistettava materiaalista, joka ei muutu liukkaaksi kastuessaan. Tämä tuntuu kuitenkin olevan harvinaista vielä nykypäivänäkin. Tähän olisi kuitenkin hyvä kiinnittää huomiota, sillä esimerkiksi työntömastotrukki tuhannen kilon kuorman kanssa ei pysähdy vastapestyllä lattialla kovinkaan tehokkaasti, puhumattakaan ohjauksesta, joka katoaa lähes täysin märällä lattialla. Lisäksi valaistuksen on oltava riittävä varsinkin ulkopuolelta sisälle tullessa, sillä ihmissilmällä kestää aina hetki tottua uuteen, vallitsevaan valaistukseen.

6.3 Siisteys

Varaston siisteyden ja turvallisuuden yhteyttä on usein vaikea työntekijän näkökulmasta ymmärtää. Mutta kun aletaan tutkia asiaa tarkemmin, alkaa tähänkin löytyä järkeä. Muun muassa kuormalavojen kappaleet saattavat jäädä trukkien renkaiden alle, joko pilaten renkaan tai pahimmassa tapauksessa heilauttaa epätasaista kuormaa kuljettavaa trukkia riittävästi kuorman kaatumiseen. Lisäksi näkee harmillisen usein että roskia kasataan vain lähimpään tyhjään paikkaan hyllyjen välissä. Näissä usein on sammutusletkukaappeja tai muuta paloturvallisuuteen liittyvää tavaraa, toki varastosta riippuen. Sammutusletkukaapeille pääsy tulisi olla esteetöntä ja täten ajan säästäminen roskien kuljettamisessa saattaa aiheuttaa ylimääräistä ajankulua silloin, kun aikaa ei ole. Lisäksi siisteydellä saadaan varaston tuottavuuttakin parannettua, joten yleisellä siisteydellä on useampikin etu.

6.4 Kuormalavahyllyt

Varaston turvallisuudessa yksi suurimpia tekijöitä on varmasti kuormalavahyllyjen kunto. Kun kuvitellaan että yhdessä hyllyssä voi olla useamman tuhannen kilon edestä tavaraa, ei tämä väite varmastikaan tunnu aivan tuulesta temmatulta. Hyllyjen kuntoa varten on olemassa FEM (European Federation of Materials Handling and storage Equipment) standardin mukaiset hyllystö-tarkastukset, joilla pyritään välttämään ja ennaltaehkäisemään hyllyjen hajoamisia. Näissä on määritelty mm. sallitut vauriot, korjaavat toimenpiteet ja aikataulut kullekin korjaustoimenpiteelle.

6.4.1 Tarkastuskohteet

Tarkastuskohteina ovat muun muassa:

Vaakapalkkien kuormitus. Palkin taipuma ei saa ylittää arvoa L:200. Tämä tarkoittaa sitä, että esimerkiksi 2300 mm pitkä palkki ei saa taipua $2300 \text{ mm} : 200 = 11,5 \text{ mm}$ enempää.

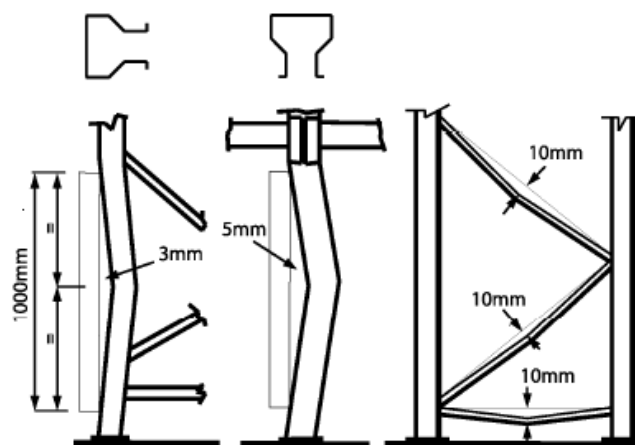
Lattiat. Hyllystä kohdistuu lattiaan suuria pistekuormia, jotka voivat johtaa lattian hajoamiseen. Tämä puolestaan vaikuttaa hyllyn vakauteen. Tarkistus suoritetaan tarkistamalla hyllyn pystysuora kallistuma, joka ei saisi poiketa luotisuorasta enempää kuin 3mm / m.

Pystypylväät. Pystypylväät ovat alttiita trukkien ym. laitteiden aiheuttamille vahingoille. Mikäli pylväs pääsee taantumaa, voi se nurjahtaa. Nurjahtamiseen voi myös olla syinä asennusvirhe, lattian painuminen, liian suuri pistekuorma tai lavojen virheellinen sijoittaminen.

Kuormalavat. huonokuntoisia kuormalavoja ei saa nostaa hyllyyn. Lisäksi lavojen sijainti hyllyssä, sekä niiden asento on hyvä tarkistaa.

6.4.2 Vaurioluokitukset (FEM 10.02.04/SFS-EN 15635)

FEM on luonut pohjan EN 15635 standardiksi muodostuneelle, kolmen asteen vaurioluokituksille varaston kuormalavahyllyille. Jokaisella asteella on oma värikoodinsa, sekä tietyt toleranssit, joiden mukaan kyseinen vaurio luokitellaan. Vaurioluokitukset ovat lievimmästä alkaen vihreä riski, oranssi riski sekä punainen riski.



SL0189

KUVIO 4. Palkkien sallittujen taipumien raja-arvot.

6.4.2.1 Vihreä riski

Vihreä riski tarkoittaa seurantaan vaativaa pylväselementin vauriota, jossa taipuma on sallittujen rajojen sisällä. Tarkoittaa siis tarkemmin sanoen hyllyjä, jotka ovat vain lievästi vaurioituneet. Vauriot tulee merkitä odottamaan korjattavia toimenpiteitä, tai laittaa seurantaan, ja tarkastaa uudelleen seuraavassa tarkastuksessa. Mikäli vaurio on pahentunut, luokitellaan vaurioitunut kohta sen mukaisesti joko oranssiksi tai punaiseksi.

6.4.2.2 Oranssi riski

Oranssi riski viittaa vaaralliseen vaurioon, joka vaatii mahdollisimman nopeita toimenpiteitä. Riski on ns. oranssi, mikäli pylväselementtien taipumat ylittävät raja-arvot enimmillään kaksinkertaisesti. Kyseinen riski ei tarkoita suoraan, että kuorma olisi välittömästi purettava hyllystä, mutta hyllyyn ei saa lastata lisää tavaraa ennen kuin vauriot ovat korjattu. Vauriot vaativat tässä ryhmässä kuitenkin nopeita toimenpiteitä. Vahingoittunut kohta tulee tyhjentää korjausta varten välittömästi kuitenkin, mikäli vahingoittuneen kohdan annetaan pysyä useamman päivän ajan kuormitettuna vaurion havaitsemisen jälkeen. Käytännössä tämä tarkoittaa, että mikäli korjaustoimia ei olla suoritettu neljän viikon aikana vaurion havaitsemisesta, muuttuu oranssi riski punaiseksi riskiksi.

6.4.2.3 Punainen riski

Tarkoittaa vakavaa, välitöntä toimenpidettä vaativaa vauriota. Näissä elementtien vauriot ylittävät sallitut raja-arvot yli kaksinkertaisesti. Tämän kaltainen vaurio johtaa kyseisen lavahyllyn välittömään tyhjentämiseen, ja alueen eristämiseen korjauksen ajaksi. Tämän kaltaisissa tapauksissa korjaustyöt vaativat yleensä vaurioituneen osan vaihtamisen kokonaan.

Lisäksi lavahyllyn omistajalla on oltava menetelmä ja/tai toimintaohje vaurioituneiden alueiden eristämiseksi ja sen varmistamiseksi, ettei vaurioituneita hyllyjä käytetä ennen kuin vauriot on korjattu. Alueen/hyllyn eristämiseksi riittää periaatteessa huomionauha, kunhan työntekijöille on tehty myös selväksi

mitä tämä tarkoittaa jne. Lisäksi vauriopisteet voidaan esimerkiksi merkitä päivämäärin varustetuilla tarroilla tai lapuilla.

7 Yrityksen varastolayout

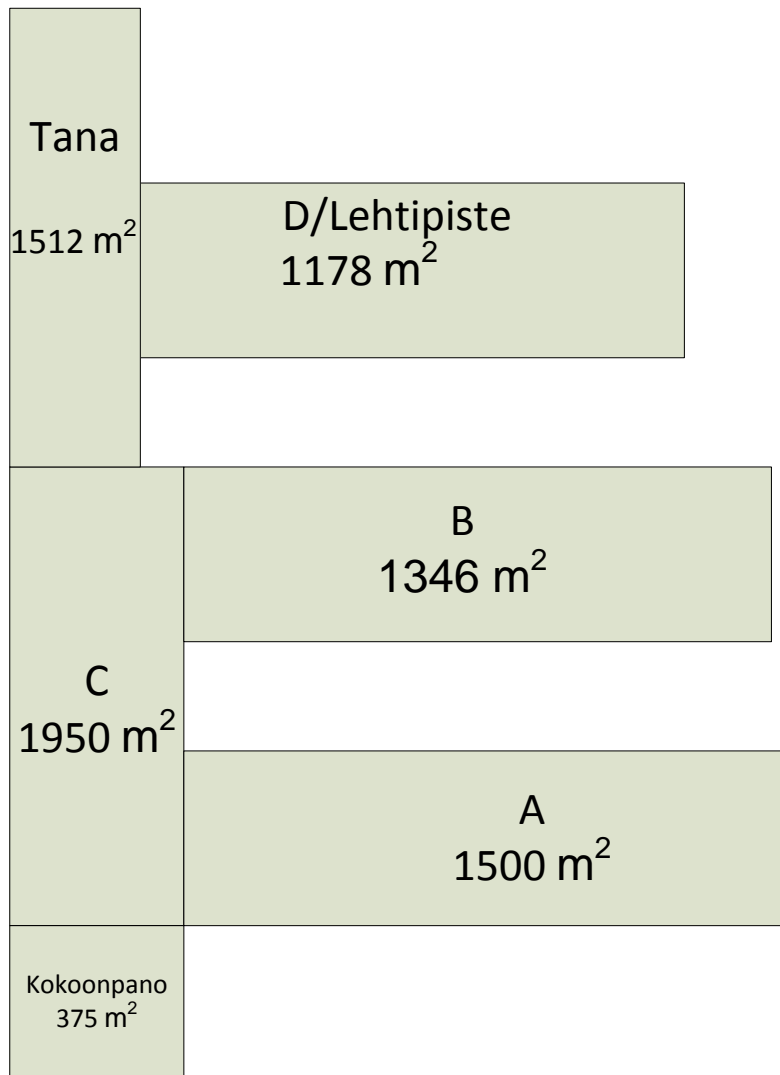
Toimeksiantajan varaston luonteen takia ei ollut tarpeellista noudattaa varastolayoutin suunnittelun edellä mainittua teoriaa aivan kirjaintarkasti, sillä varastohotelleilla ei välttämättä aina ole sananvaltaa täydennyksien tai nimikkeiden laadun suhteen.

Lisäksi kun kyseessä oli jo valmis varistorakennus olemassa olevineen hyllystöineen ja kalustoineen, ei edellä mainittuihin päästy vaikuttamaan aivan samalla tasolla, kuin täysin uuden varaston rakennusvaiheessa. Myös varastohyllytyyppien suhteen ei ollut tarpeellista tutkia eri vaihtoehtoja, sillä kuten edellä mainittiin, varastohotelli ei välttämättä itse pääse vaikuttamaan niin paljoa nimikkeiden kokoon, määrään tai laatuun, että olisi kannattavaa harkita esimerkiksi varstoautomaattia tai läpivirtaushyllyjä.

Varistorakennuksen muoto oli myös hieman haasteellinen. Käytännössä E-kirjaimen mallisena rakennuksena varaston sisäinen siirtely tarvitsisi aina kulkuyhteyden kolmen kaakko-luode-suunnassa sijaitsevan niin sanotun päähallin välillä. Tämä kulkuväylä kuitenkin oli valjastettu osittain varastohalliksi C. Muut hallit olivat kuvion 5 mukaan koillisesta lounaaseen lukien D-, B- ja A-halli.

Lisäksi yritys pohti toiminnan tiivistämistä koko rakennuksesta vain osaan hallista eri tilojen vuokrasopimuksien määräaikojen, sekä toiminnan kannattavuuden takia.

Tämä olisi potentiaalisesti koskenut Tanan varaosavaraston sekä Lehtipisteen myymälästandivaraston tiloja ja lisäksi myös varaston B-hallia, jota yritys oli ennestään käyttänyt pääsääntöisesti sesonkituotteiden ym. nopeasti kiertävän materiaalin varastointiin.



KUVIO 5. Varastorakennus.

Tämä muutos olisi tarkoittanut sitä, että edellä mainitut osastot olisi liitetty osaksi A- ja C- halleja. Yritys oli pohtinut A-hallin valjastamista tässä tilanteessa Lehtipisteen käyttöön ja C-hallia Tanan varaosapuolelle sekä jäljelle jääville asiakkaille.

7.1 A-halli

Varaston lounaissivulla sijaitseva A-halli on täysin varastohotellina toimiva kokonaisuus. Opinnäytetyö keskittyikin tästä syystä pääsääntöisesti tämän hallin layoutin uudelleensuunnitteluun, sillä hallissa liikkuvan tavaran määrä jo yksinään vaati toimivan layoutin. Kyseinen halli on lattiapinta-alaltaan noin 1500 neliometriä, johon lisäksi voidaan laskea hallin eteläreunassa sijaitseva noin 335 neliömetrin pinta-alan omaava ylempi kerros. Yläkerrassa sijaitsi

hieman hitaammin virtaavan tavaran varasto. Lisäksi hallin eteläreunassa sijaitsivat niinikään lähettämö ja vastaanotto.

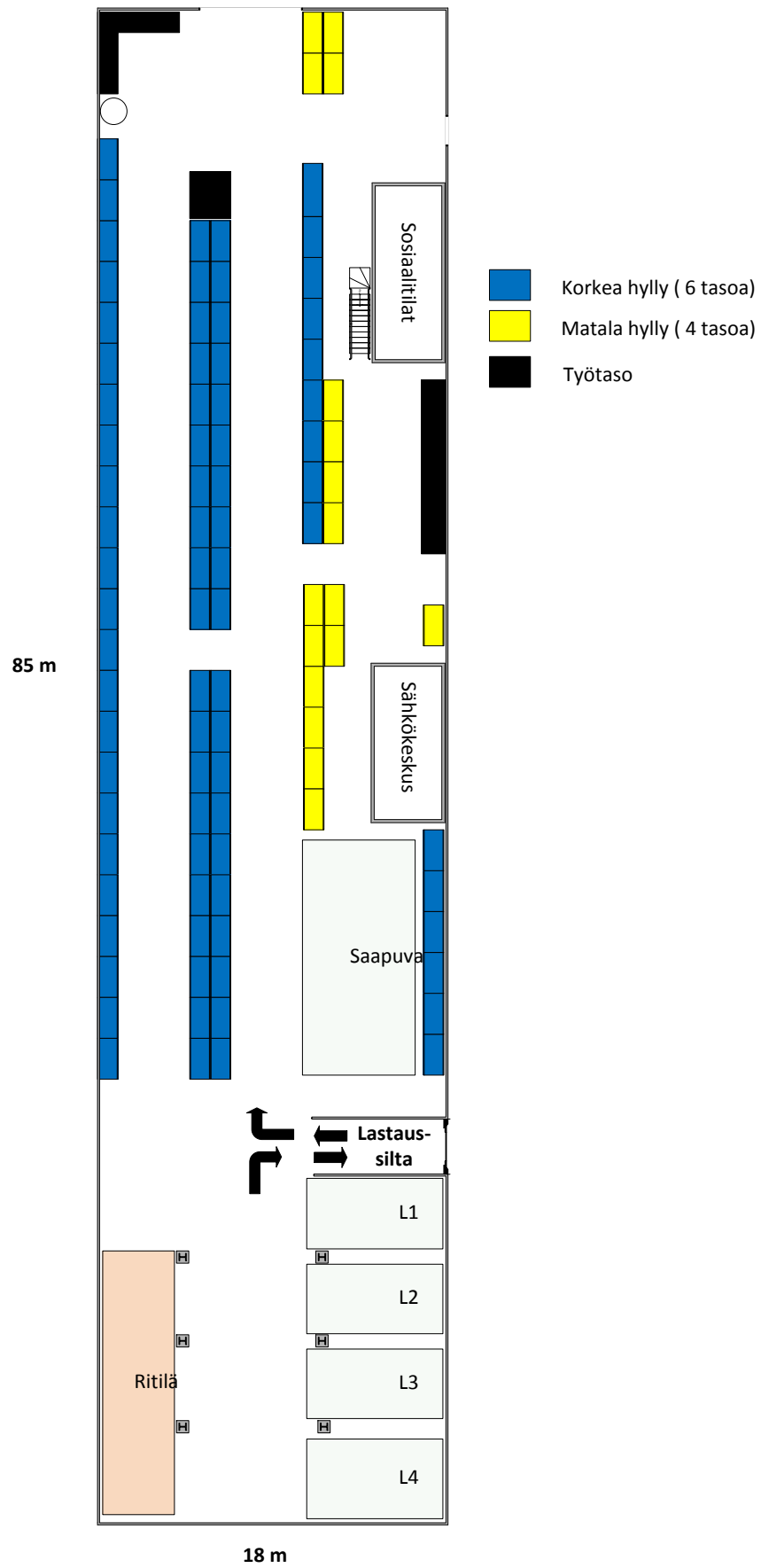
7.1.1 Lähtökohta

Lähtötilanne A-hallissa oli verrattain hyvä, joskin lähettämöalueen muoto ja lattiamateriaali tuottivat hieman ongelmaa toiminnan kannalta. Lisäksi hallissa oli käytetty useampaa eri korkeutta kuormalavahyllyille ilman varsinaista näkyvää syytä (kuvio 6). Myös vastaanottoalueen sijoittelu herätti kummastusta, sillä kyseinen alue oli sijoitettu kuormalavahyllyjen eteen hallin koillisreunalla. Kuntonsa kannalta hallissa ei juurikaan ollut moitittavaa. Lattia olisi kaivannut hieman paikkausta, sekä muutama hyllypalkki oli vaihdon tarpeessa, mutta mitään kriittistä ei ollut havaittavissa.

Käytännössä A-halli koostui neljästä hyllyrivistä (hyllyt A-D) jotka kulkivat pitkittäin lähes hallin päästä päähän. Hyllyrivien B ja C edustalle oli sijoitettu pyörillä varusteltu, siirrettävä pakkauspöytä. Lisäksi hyllyrivin A edustalla oli oma pakkausalueensa kelmutuskoneineen.

Pakkauspöydän sijainti oli jo toimeksiantajan puolesta todettu huonoksi. Kyseinen pöytä sijaitsi kahden vilkasliikenteisen käytävän välissä, ja työskentelytilat olivat juuri kyseisten käytävien puolella. Lisäksi pakkauspöytä vastasi leveydeltään näitä kahta seläkkäin olevaa kuormalavahyllyriviä, joiden edustalla se sijaitsi, joten työntekijän ollessa työpisteellään, seisoi hän käytävällä. Tämän layoutin suurimpina ongelmina olivat vastaanottoalueen sijainti suoraan kuormalavahyllyn edessä, eri korkuiset kuormalavahyllystöt, sekä pakkauspöydän sijainti vilkkaasti liikennöidyn käytävän varrella.

Hallissa oli myös käytetty kahta eri kuormalavahyllykorkeutta siten, että matalimmat hyllyt sijaitsivat pääsääntöisesti D-hyllyrivin lähettämön puoleisessa päässä. Lisäksi hallin koillisivulla sijaitsi kaksi kiinteää huonetta, jotka myös rajoittivat tilankäyttöä. Näistä toisessa sijaitsi yksi rakennuksen sähkökeskuksesta ja toinen oli otettu käyttöön henkilökunnan sosiaalilaksiksi.



KUVIO 6. Varaston A-halli sekä lähettämö.

7.1.2 Ehdotus

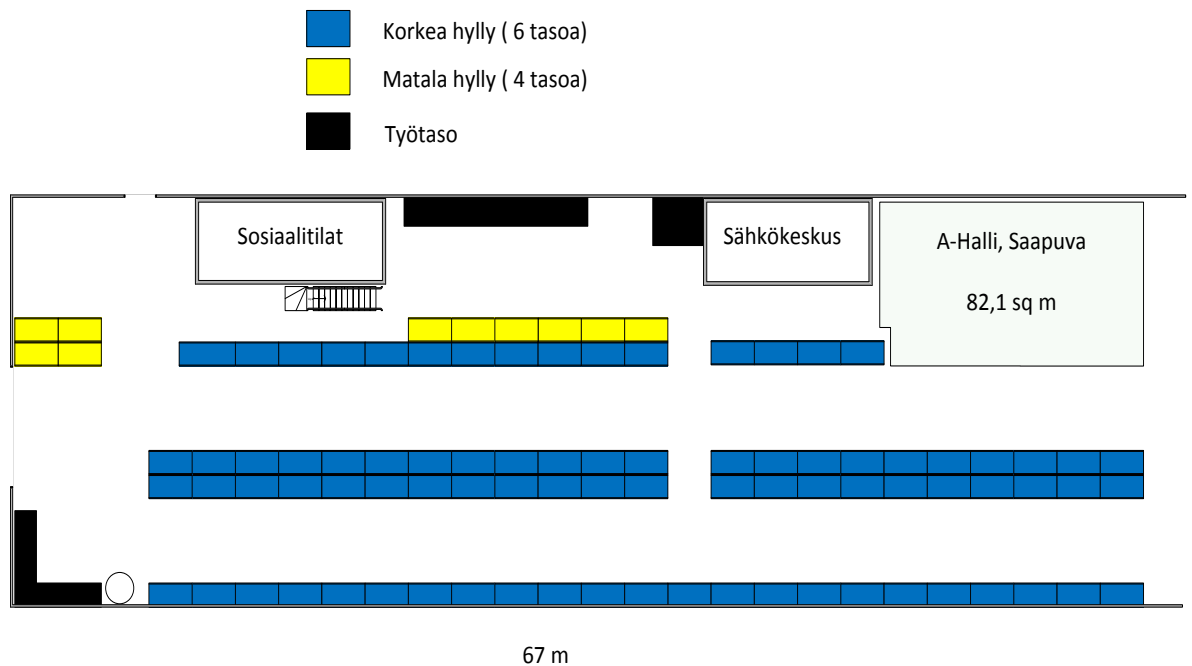
A-hallin varastoaluetta koskien parannusehdotuksia keksittiin useita. Yksinkertaisin näistä lienee yläkerran varastotila. Kyseinen tila oli varattu hitaammin liikkuvalla materiaalille, kuten esimerkiksi myymälähyllyissä käytettäville tuotelaatikoille. Tilaa harkittiin käytettäväksi esimerkiksi kuormalavojen säilytykseen. Idea jäi kuitenkin vain ehdotukseksi siellä säilytetyn materiaalin koon ja vähäisen kysynnän takia. Täten välttettiin turha kuormalavahyllyjen täyttö pienikysyntäisellä materiaalilla. Yläkerran varastotilan osalta päätettiin siis lopuksi vain suorittaa siivoustoimenpiteet tilankäytön optimoinnin hengessä.

Alakerran suhteen muutoksina ehdotettiin ensinnäkin kuormalavahyllyjen siirtoa symmetrisempään linjaan kuvion 7 mukaan, luoden täten hyllyrivien väliin käytäviä leikkaava poikittainen kulkuväylä materiaalinkäsittelylaitteille. Kyseinen väylä oli jo olemassa alkuperäisessä tilassa, mutta näin tehden se saataisiin kulkemaan koko matkan samassa linjassa selkeyttäen trukki liikennettä ja lisäten työturvallisuutta.

Myös siirrettävä pakkauspöytä todettiin sijaitsevan huonolla paikalla. Tämän suhteen parannusehdotuksena esitettiin sen poistamista kyseisestä hallista kokonaan, tai vain siirtämistä seinustalle, jossa trukki liikenne olisi varsin vähäistä, täten minimoiden henkilövahinkojen riskiä. Lisäksi tämä toisi tilaa esimerkiksi kuormalavahyllyn sijoittamiselle kyseiselle paikalle, täten luoden lisää hyllytilaa varastohalliin. Yritys ei ollut valmis tekemään investointeja uusien kuormalavahyllyjen muodossa, joten nämä ylimääräiset hyllyt piti pystyä rakentamaan olemassa olevien hyllykomponenttien puitteissa.

Ongelma ratkesi osaltaan vastaanottoaluetta tarkastellessa. Kyseinen alue oli sijoitettu kuormalavahyllyjen edustalle hallin koillisseinämälle. Tämä esti sekä vastaanottoalueen että kuormalavahyllyn yhtäaikaista tehokkaan käytön. Päätimme siirtää kyseisen kuormalavahyllyn pois seinustalta, ja käyttäen tästä liikeneviä komponentteja kykenisimme luomaan kuormalavahyllystöä edellä mainitun pakkauspöydän tilalle.

Kyseisestä siirrosta jäisi ylimääräiseksi huomattava määrä hyllykomponentteja. Koska varastohallissa oli käytetty useampaa eri hyllykorkeutta, harkittiin myös näiden yhtenäistämistä samaan korkeuteen näillä ylimääräisillä hyllykomponenteilla. Tällä saataisiin aikaan huomattavasti laajempi vastaanottoalue, sekä lähes 40 ylimääräistä käyttökelpoista kuormalavapaikkaa EUR-lavakoossa.



KUVIO 7. Ehdotus A-hallin hyllymuutoksille.

Kyseinen layout toimisi myös siinä tilanteessa, mikäli yritys joutuisi siirtämään Lehtipisteen toiminnan tähän varastohalliin. Lehtipisteen lavapaikkatarve oli työtä aloittaessa laskettu olleen noin 1000-1200 kuormalavan tasoa, ja nimikkeitä oli tässä määrässä noin 600 erilaista. Nimikkeet koostuivat pääsääntöisesti eri kokoisista ja muotoisista lehtitelineistä, joten pienikin ero mitoissa tai väreissä tarkoitti jo eri nimikettä.

Yritys oli lisäksi myös harkinnut kuormalavapaikkojen määrän vähentämistä muutamaan sataan varastoarvon optimoinnin vuoksi. Kapasiteetti ei tulisi olemaan ongelma, sillä hallissa oli jo lähtötasoltaan noin 1000 FIN-kuormalavapaikan kapasiteetti yksistään korkeammissa varastohyllyissä.

7.2 C-Halli

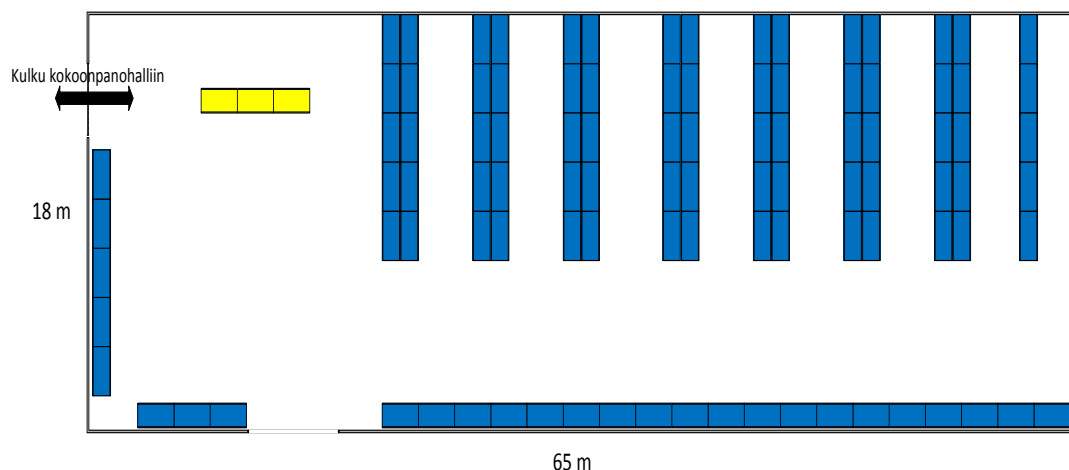
Yrityksen varaston C-halli sijaitsee poikittain muihin halleihin nähden rakennuksen luoteisella sivulla. Kyseinen halli on rakennuksen matalin ja yhdistää kokoonpanotilan sekä muut hallit toisiinsa.

7.2.1 Lähtökohta

Varaston C-hallin tilanne oli lähtökohtaisesti hyvä. Suurimman haasteen tilankäytössä ja hyllyjen täyttämässä toi hallin katto, joka oli viistetty hallin pitkää seinää kohti, näin madaltuen koko ajan seinää kohti mentäessä.

Hallin itäseinä sisälsi yhden, koko seinän mittaisen kuormalavahyllyn, joka oli samalla kyseisen hallin korkein hyllystö. Hyllyjen läpi kulki myös sisäänkäynti toimistotiloihin. Pääsääntöisesti loput hyllystöt kyseisessä hallissa sijaitsivatkin edelliseen nähden poikittain ja koko ajan madaltuen katon sanelemana. Nämä hyllymodulit olivat kolmetasoisia ja leveydeltään noin 3 EUR-lavan levyisiä. Näitä moduleja oli viisi per hyllyrivi, joten jo näissä kuormalavahyllyissä pelkästään oli noin 675 EUR-lavapaikkaa.

Poikkeuksena edelliseen olikin vain kokoonpanotilan edustalla oleva alue, jossa keskellä lattiaa sijaitsi yksi kuormalavahylly ilman selkeää johdonmukaisuutta (kuvio 8). Kyseistä tilaa käytettiin usein lisätilana kokoonpanohuoneen valmiille tuotannolle, joten tämä alue oli varsin tyhjä muuten.

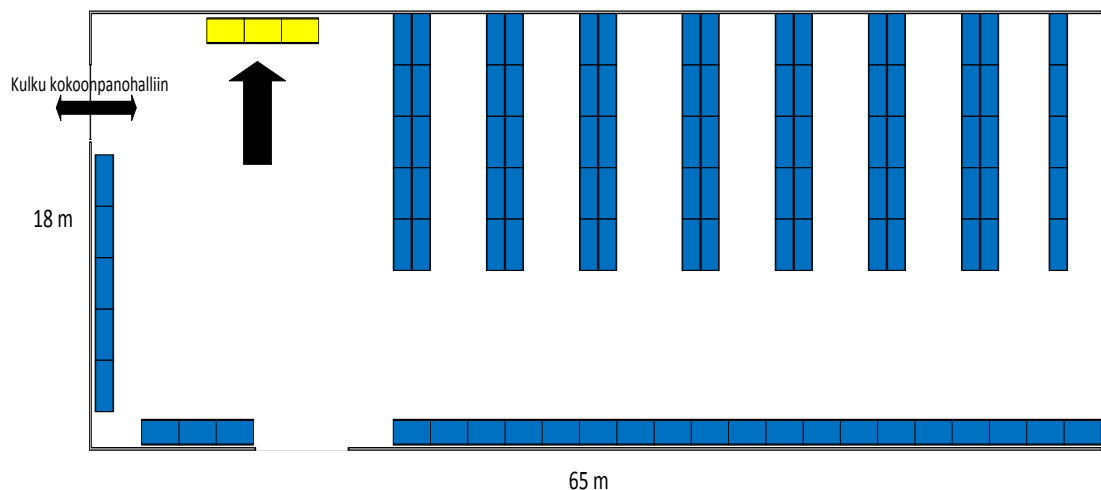


KUVIO 8. Varaston C-halli.

7.2.2 Ehdotus

C-hallin kohdalla tilanne oli jo alkujaan varsin selkeä ja hyvä. Hallin muodon ja kattorakenteen takia hyllyjen siirto ei olisi ollut toimiva ratkaisu ja muutenkin hyllyjen sijoittelun kannalta tarkasteltuna tilankäyttö oli varsin optimaalinen. Ehkä räikeimpänä epäkohtana sijoittelussa olikin kokoonpanohuoneen läheinen, keskellä tilaa oleva yksi kuormalavahyllystö. Tämän suhteen ehdotettiin sen siirtämistä seinustalle (Kuvio 9). Hyllykokonaisuus koostui vain kahdesta rinnakkain asennetusta moduulista, jolloin ei ollut edes tarvetta päästä hyllyn toiselle puolelle millään materiaalinkäsittelylaitteella. Täten saataisiin huomattava lisätila valmiille tuotannolle, sekä tarvittaessa kokoonpanoa ajatellen lisätilaa varsinaiselle kokoonpanotyölle. Tätä ajatusta tuki myös jo valmiiksi yrityksen ajoittainen käytäntö siirtää jo A-hallin kohdalla esille nousutta työpöytätasoa C-hallin puolelle kokoonpanoa avustamaan.

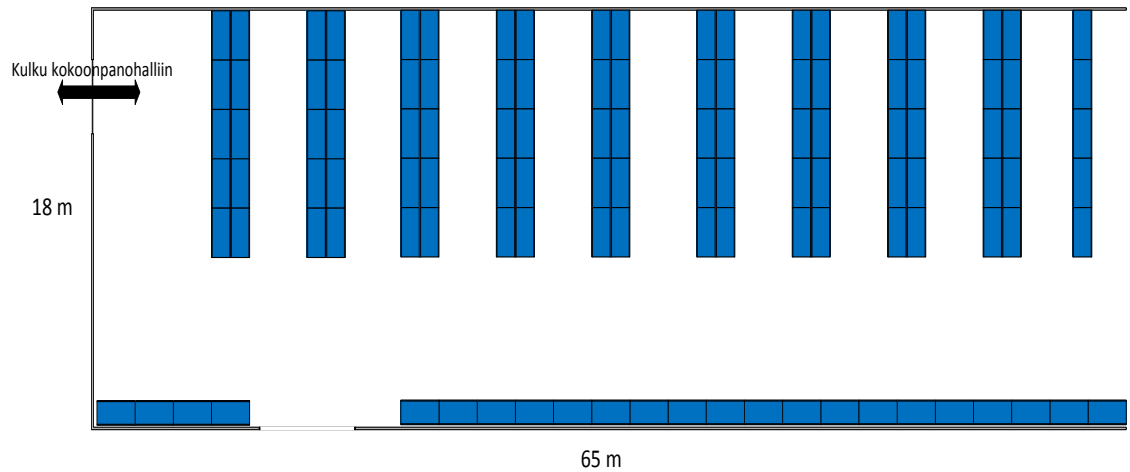
Yleisesti ehdotettiin myös jonkinlaisen ritilän asentamista erityisesti toimistotilojen ovien kohdille hyllyn alimmille tasoille työturvallisuuden lisäämiseksi.



KUVIO 9. Ehdotus C-hallin muutoksille.

Lisäksi oli myös huomioitava jo aiemmin mainittu mahdollisuus toimitilojen supistamiselle, jolloin tämä yhden hyllymodulin siirto ei olisi välttämättä palvelut tarkoitusta parhaalla mahdollisella tavalla. Mikäli yritys joutuisi siirtämään tähän varastoon sekä Tanan varaosapuolen että jäljelle jäävät asiakasryhmänsä, vaatisi kyseinen varastohalli entistä enemmän kapasiteettia kuormala-

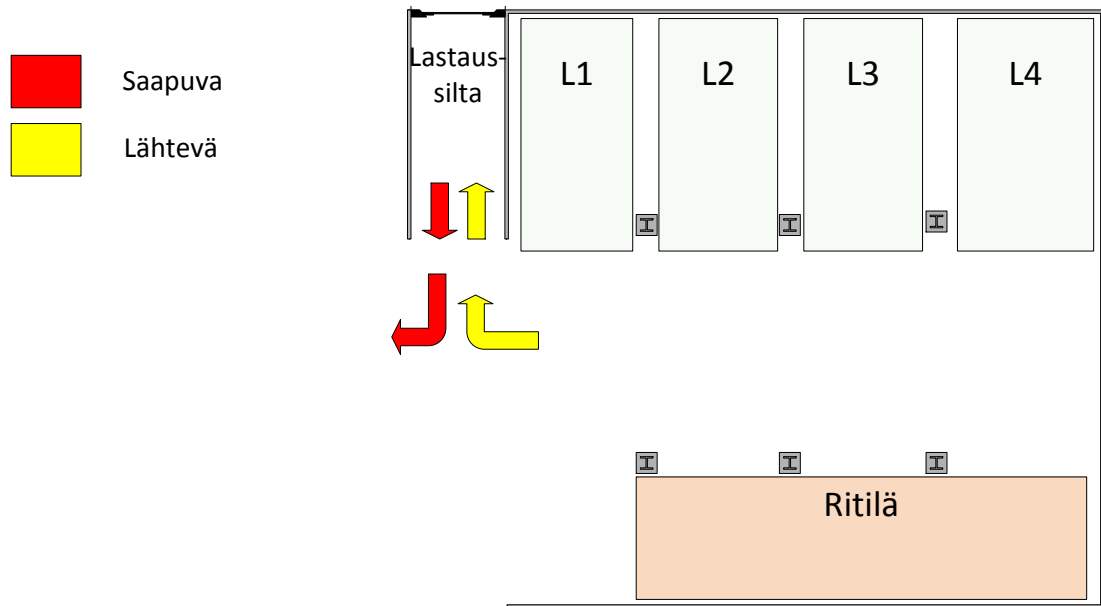
voille. Tätä varten suunniteltiin vielä toinen, vaihtoehtoinen layout tätä tilannetta silmällä pitäen, jossa pyrittiin maksimoimaan tilankäyttöä, ilman että kulku kokoonpanohallista vaikeutuisi kohtuuttomasti (Kuvio 10).



KUVIO 10. C-hallin vaihtoehtoinen layout.

7.3 Lähettämö

Yrityksen varaston lähettämö (kuvio 11) sijaitsi A-hallin päädyssä. Kyseinen sijainti oli hyvä jo lähtökohtaisesti, sillä hallin päädyssä käsin lastaustoiminta ei häirinyt muuta hallin toimintaa. Vaikka tämä tila sijaitsikin pientavaravaraston alapuolella, ei siitä ollut haittaa kyseisen alueen keräilylle, sillä myös lastauslaituri oli sijoitettu kyseisen tilan alapuolelle. Näin ollen lastaustoiminta, sekä muu lähettämön toiminta ei tulisi olemaan yläkerrasta tehtävien nostojen tiellä.



KUVIO 11. Varaston lähettämöalue.

7.3.1 Lähtökohta

Lähettämöalueen sijainti suoraan hitaammin liikkuvan varastotason alapuolella asetti muutamia käytännön ongelmia. Yläkerran lattia oli alhaalta tuettu pylväillä, jotka määräsivät pääsääntöisesti lavojen sijoittelun suunnan lattialla. Lisäksi kyseisessä tilassa sijaitsi myös pakkaustarvikenurkkaus, joka oli rajattu kaiteella, vieden noin kolmanneksen käytettävissä olevasta lattiapinta-alasta. Tämän nurkkauksen lattia oli ritilää ja alla sijaitsi ylivuotoallas, joka oli peruja rakennuksen edellisestä käyttötarkoituksesta tuotantolaitoksena. Pääsääntöisesti alueen sijainti oli varsin otollinen lähettämöalueeksi, sillä varsinainen nosto-ovi sijaitsi alueen, ja A-hallin välissä, joten lähettämöalueen materiaalin liikuttelu ei sotkenut varsinaista keräilyä tai vastaanotto toimintaa.

7.3.2 Ehdotus

Lähettämöalueen pystyisi lohkokomaan esimerkiksi eri kuljetusyritysten, tai eri toimipisteiden mukaan (L1-L4) verrattain helposti käyttämällä hyödyksi tukipylväitä. Kunkin pylvään väliin jäi 4,1 metriä leveä alue, pois lukien viimeisen pylvään ja hallin päätyseinän väli, joka oli 4,6 metriä. Lisäksi pylväät sijaitsivat 6 metrin etäisyydellä hallin koillisseinästä. Näiden väliin jääville lohkoille saa-

taisiin kuhunkin mahtumaan vaivatta esimerkiksi 25 EUR-lavaa ja vastaavankaltaisia lohkoja kyseisessä tilassa olisi jo valmiina 4. Näitä jo olemassa olevia lohkoja voitaisiin tarvittaessa vielä jakaa pienempiinkin osioihin.

Lisäksi oli ehdotettu myös B-halliin omaa lähettämöaluetta, sillä kyseinen alue sijaitsi verrattain syrjässä C- ja A-hallista. Kyseisellä välillä oli rakennuksen iän ja lattiapinnan korkeuserojen takia epätasaisia pintoja, jotka olisivat voineet pahimmillaan aiheuttaa vaaratilanteita raskaampia kuormia siirrettäessä trukilla. Lisäksi B-hallissa oli jo olemassa kaksi lastauslaituria, joten tämä muutos ei olisi vaatinut mitään rakenteellisia toimenpiteitä.

Riippuen lopullisesta ratkaisusta B-hallin erillisen lähettämöalueen suhteen, ei A-hallin lähettämöalueelle välttämättä kasaantuisi niin suurta painetta materiaalin määrän suhteen. Tämä ajattelumalli lisäksi tukisi ABC-analyysissä tarkasteltavaa B-hallin valjastamista erilliseksi, A-ryhmän asiakkaiden varastoalueeksi.

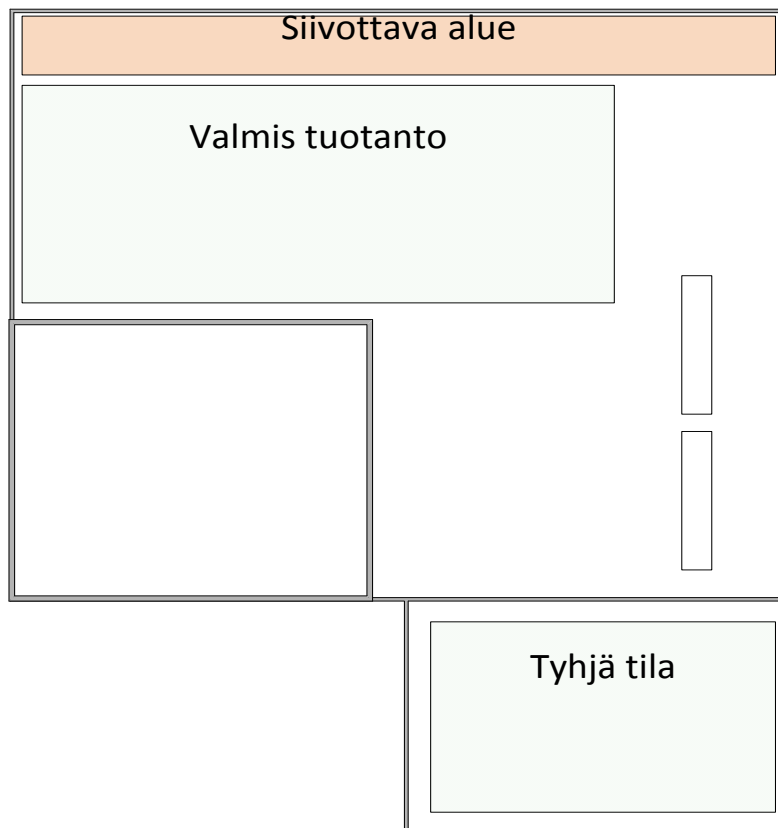
Varsinaista muutostyötä tämä alue ei siis vaatisi, vaan lähinnä eri alueiden merkitsemistä joko kuljetusyrytysten tai toimipisteiden mukaan, riippuen kumpi tapa palvelisi tarkoitusta paremmin.

8 Kokoonpano

8.1 Lähtötilanne

Kokoonpanohalli oli kaikin puolin selkeä kokonaisuus jo alun pitäen. Kyseessä on C-hallin jatkona lounaaseen ulottuva pohjaltaan neliömäinen halli pienellä varastohuoneella varustettuna. Entisenä tuotantotilana kyseisessä hallissa oli jäänteinä työnjohdon vanerikoppi peränurkassa, joka lohkaisi noin kahdeksasosan hallin pohjapinta-alasta. Tilassa sijaitsi luoteisella seinällä tarve- ja materiaalihyllystöä jäänteinä entisestä käytöstä koko seinän mitalla (kuvio

12). Hallissa olikin jo olemassa neljän liikuteltavan kokoonpanopöydän ryhmä keskellä tilaa.



KUVIO 12. Varaston kokoonpanohalli.

Lisäksi tilaa oli tarvittaessa jatkettu suoraan C-hallin puolelle sesonkiaikana, joka pahimmillaan ruuhkautti myös C-hallin läpi kulkevaa trukkiliikennettä.

8.2 Ehdotus

Kokoonpanotilan suhteen ehdotettiin ylijäämäisen materiaalin siirtoa tai hävitystä luoteisseinustalta, jolloin tähän tilaan saataisiin esimerkiksi sijoitettua hallissa jo olleet työtasot, näin ollen luoden suuremman tilan valmiille tuotannolle keskelle hallia. Lisäksi ehdotettiin vanerisen kopin purkamista ja tämän tilan hyötykäyttöön valjastamista joko lisätyötalalle, tai valmiille tuotannolle kuvion 13 mukaisesti. Tämä toisi myös ehkä riittävästi lisätilaa, jottei kokoonpanoa välttämättä tarvitsi laajentaa sesonkiaikanakaan C-hallin puolelle.

Hallin sivussa sijaitseva varastohuone ehdotettiin siivottavaksi ja otettavaksi käyttöön asennus- ja kokoonpanotarvikkeille, ynnä muulle pientarvikkeelle kuten ruuvit ja työkalut, sekä esimerkiksi pakkausmateriaalit.



KUVIO 13. Ehdotus kokoonpanohallin suhteen.

9 ABC-analyysi ja hyllynumerointi

9.1 ABC-analyysi

Pääsääntöisesti yrityksellä on kaiken kaikkiaan noin 30 asiakasta, joista noin 10 voidaan luokitella niin sanotusti aktiivisiksi asiakkaiksi. Oli arvioitu, että noin 100 tuotetta 200:sta aktiivisimmalta asiakkaalta olisi jo yksinään täyttänyt A-luokituksen kriteerit parhaimmillaan. Tämä olisi kuitenkin kausiluontoista, eikä täten välttämättä olisi vastannut koko totuutta. Olikin loogisempaa ajatella ABC-analyysiä ennemminkin asiakastasolla, kuin itse nimiketasolla yrityksen toimintatavasta johtuen. Asiakaskohtaisen ABC-analyysin suorittaminen kui-

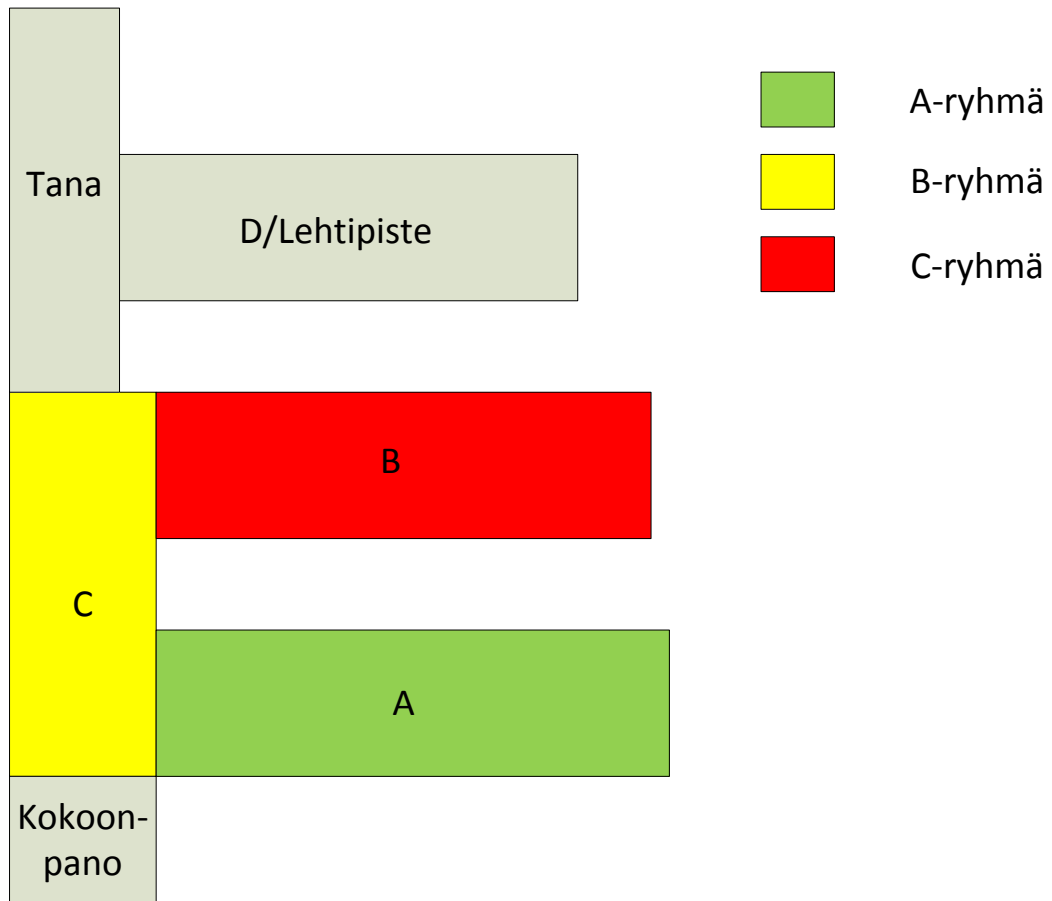
tenkin varastohotellialalla ei välttämättä olisi palvelut tarkoitustaan täysin, sillä vaikka asiakassuhteet pyrittäisiinkin pitämään mahdollisimman pitkäikäisinä ja hyvinä, ei olisi mahdotonta, että ne muuttuisivat.

Tästä johtuen varsinaisen ABC-analyysin suorittaminen yritykselle päätettiin jättää suorittamatta. Varastohotellina heillä ei välttämättä olisi ollut täydellistä sanavaltaa nimikkeiden liikkumisen suhteen, joten tämän takia päätettiin rajata enemminkin varastohyllyistä osioita sillä hetkellä tärkeimmille asiakasryhmille.

9.1.1 Ehdotus 1

Siirrettäisiin A-ryhmän kuormalavat ja nimikkeet A-halliin. Tästä olisi etuina sijainti lähettämöön, ja tarvittaessa nopeakin tilaustoihiveeseen vastaaminen, jo esimerkiksi kuljetuksen odottaessa tai lastatessa muuta kuormaa. Lisäksi A-halli sisälsi suurimman määrän kuormalavapaikkoja varsin laajalla korkeuskaalalla, joten suuretkaan varastoitavat tavaramäärät tai suurenkaan kokoiset nimikkeet eivät loisi ongelmia sijoittelulle (kuvio 14).

Haittoina tälle suunnitelmalle toki olisi muiden ryhmien keräily ja niihin liittyvä toiminta, joka tulisi kulkemaan alueen läpi lähettämölle, täten hidastaen A-ryhmän nimikkeiden keruuta ja luoden potentiaalisia vaaratilanteita halliin lisääntyneen liikenne- ja keräilymäärän takia. Näitä voitaisiin vähentää sijoittamalla trukkeja ajatellen laajakulmapeilejä hyllyihin, sekä luomalla selkeät jalankulkuväylät ja ajo-ohjeet alueelle.



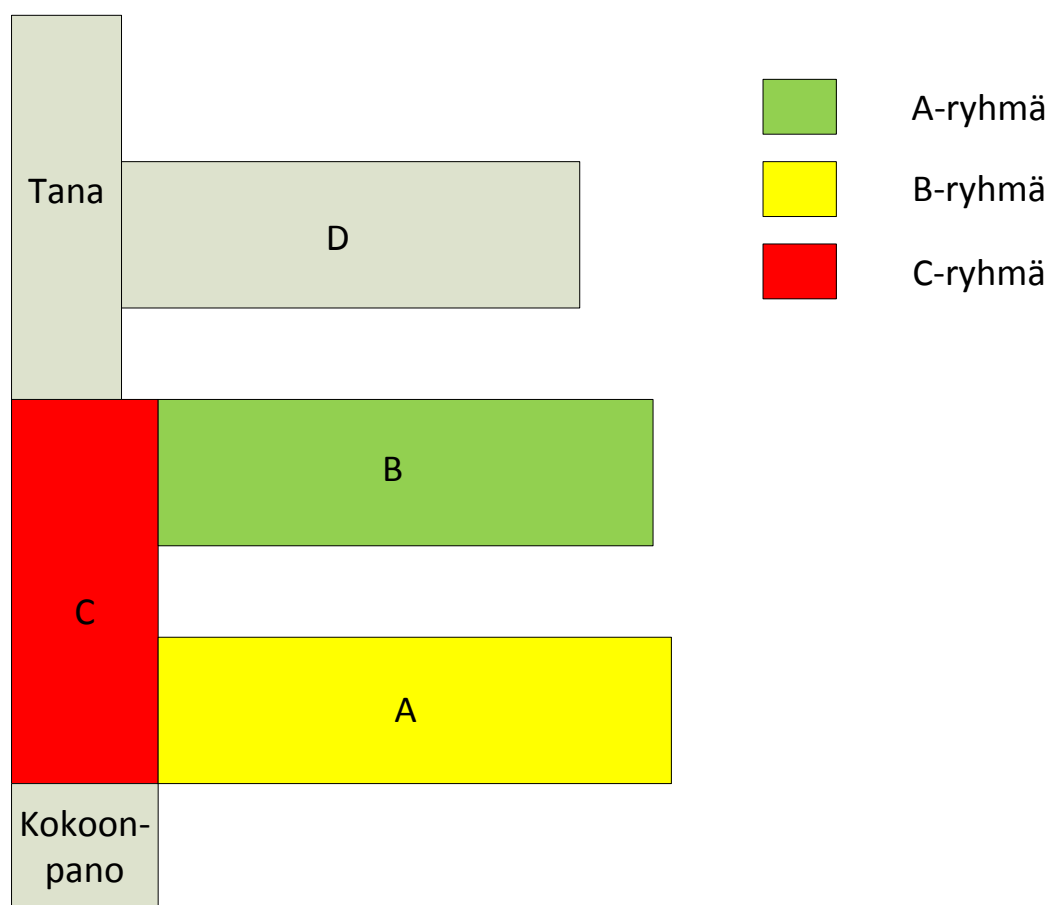
KUVIO 14. Ehdotus 1 asiakasryhmien sijoittelulle.

9.1.2 Ehdotus 2

Toisena ehdotuksena harkittiin A-ryhmän nimikkeiden sijoittamista B- tai C-halliin. C-hallin ongelmana nousi esiin kuitenkin hallin koko, muoto, sekä hallin katon muodostama rajoite hyllyjen maksimikoolle ja –korkeudelle. Lisäksi C-hallia käytettäessä, tulisi A-ryhmän nimikkeiden siirto ja kuljetus kulkemaan kokoonpanohallin ohitse, jonka tuotanto välillä, riippuen sesongista ja tilauksista, levittyisi C-hallin ja A-hallin välisen oven tuntumaan. Tämä voisi luoda potentiaalisia vaaratilanteita, sekä yleisesti muutenkin hidastaa kulkua lähettämöalueelle (kuvio 15).

B-hallin käyttäminen A-nimikkeille puolestaan kävisi järkeen, sillä kyseisellä hallilla on oma lastauslaiturinsa; sekä rampilla varustettu pihan tasolle laskeva, että varsinainen laiturit. Lisäksi kyseinen halli on A-hallin tavoin korkea, ja usein verrattain tyhjä. Haittana tälle ratkaisulle olisi erillisen lähettämöalueen

tarve B-halliin, sekä oma henkilöstönsä tähän työhön, puhumattakaan ylimääräisestä liikenteestä piha-alueella, mikäli kuormaan tulee sekä A-, B-, ja C-ryhmän lähetyksiä. Varastorakennuksen lattiapinnan korkeuseroista johtuen materiaalin siirtely B- ja A-hallien välillä ei olisi ollut realistinen vaihtoehto ilman suuremman luokan investointia lattiapintojen uusimiseen ja ajoramppien rakentamiseen. Tämä toisaalta eristäisi B-hallin selkeästi omaksi kokonaisuudekseen ja täten eliminoisi turhan A-ryhmän materiaalin liikkumisen C-hallin potentiaalisen kokoonpanotilan läpi.



KUVIO 15. Ehdotus 2 asiakasryhmien sijoittelulle.

9.2 Hyllynumerointi

Alussa esitettyyn hyllynumeroinnin yhtenevyyden puuttumiseen, sekä PDA-laitteen käyttöönoton suhteen jouduttiin keskittymään lähinnä hyllynumeroinnin suunnitteluun PDA-laitteen käyttöönoton viivästymisen suhteen. Varsinai-

sesti ideoita numeroinnin suhteen olisi voinut teoriassa olla lukemattomat määrät, mutta selkeyden vuoksi ehdotettiin, että pidättäytyttäisiin yksinkertaisessa kirjain-numerosarjayhdistelmässä.

Yhdistelmäksi ehdotettiin kolmesta osiosta koostuvaa järjestelmää, jossa numerosarjassa ensimmäisenä olisi toimipaikkaa vastaava kirjain, esimerkiksi tässä tapauksessa J = Jyväskylä. Paikkakuntamerkin jälkeen seuraisi hallin tai osaston kirjain tai numero, esimerkiksi A, B, tai D. Tämä muodostaisi ensimmäisen osan hyllynumerointia.

Seuraava osa numeroinnissa olisikin hyllyn kirjain tai numero riippuen kumpaa hallissa käytetään, kuten esimerkiksi A tai C. Kyseistä kirjainta seuraisi numero, joka ilmaisisi monennessako pystypalkkivälissä lavapaikka sijaitisi, kuten esimerkiksi 02.

Kolmas numeroinnin osa olisi viimeinen, joka ilmaisisi hyllyn tason, jossa pienempi numero tarkoittaisi matalampaa hyllytasoa ja suurin korkeinta esimerkiksi skaalalla 00-10, riippuen hyllytasojen määrästä.

Varsinaista kuormalavaa ei nähty oleelliseksi enää merkitä kyseiseen numerointiin, sillä esimerkiksi kuormalavan kylkeen pystyisi jo hyllytystä edeltävässä vaiheessa kiinnittää sisältöä kuvaavan etiketin. Täten hyllynumeroksi voisi muodostaa esimerkiksi JA-A02-03, joka tarkoittaisi Jyväskylän toimipisteen A-hallissa A-hyllyn toista pystypalkkiväliä kolmannella hyllytasolla.

Kyseistä numerointia pystyisi käyttämään ongelmitta useissa eri toimipisteissä, eikä sekaantumisen riskiä toimipisteen välillä olisi esimerkiksi PDA-laitetta käyttäessä, sillä jo hyllypaikan ensimmäinen kirjain ilmaisisi suoraan, missä toimipisteessä kerättävä nimike sijaitisi. Selkeyden vuoksi näihin PDA-laitteisiin voisi esimerkiksi merkitä sen varaston tunnuksen, missä kyseistä lukijaa käytettäisiin, täten vielä selkeyttäen numerointia ja sen ymmärtämistä. Tarvittaessa kyseiseen järjestelmään pystyisi sisällyttämään vielä kuormalavahyllynumeron neljänneksi osioksi, mikäli tarve niin vaatisi, esimerkiksi JA-A02-03-4, joka tarkoittaisi edellä mainitun esimerkin hyllystä neljättä lavaa kulusuunnassa.

10 Ideointia jatkoa ajatellen

Jatkoa ajatellen voisi olla hyväkin idea harkita esimerkiksi kaluston yhtenäistämistä työntömastotrukeiksi ja varastohyllyjen käytäväväljen muokkaamista näille soveltuviksi. Täten voitaisiin käyttää yhtenäistä kalustoa joka hallissa, joka nopeuttaisi mm. työhön perehdyttämistä. Lisäksi työntömastotrukin tuoma kääntösäteen etu tarkoittaisi parhaillaan sitä, että hyllyjen väliset käytävät saataisiin kavennettua ja täten luotua ylimääräistä tilaa vielä enemmän esimerkiksi vastaanotolle tai lähettämölle.

Lisäksi kun kyseessä oli varsin iäkäs rakennus, voisi esimerkiksi lattiapintoja koittaa uusia. Tämän on pitkällä tähtäimellä ajatellen hyvä ratkaisu trukkikaluston renkaiden kulumisen ja työturvallisuuden kannalta.

Kuormalavahyllyjen hankinta ei välttämättä myöskään olisi aivan huono ratkaisu, sillä kovin monessa hyllyssä näytti olevan lieviä vaurioita. Itse hyllyt eivät sinällään ole kulutustavaraa, mutta näitäkin olisi tässä tapauksessa hyvä uusia samalla kertaa kun lattioitakin, Näin saataisiin lattiapinnalle tasainen laatu, sekä samalla kestävä kiinnityspiste hyllystöille. Lisäksi uudet hyllyt olisivat hyvää PR:ää asiakasyrityksille, sekä tuleville että jo olemassa oleville. Yleisesti ottaen varasto tuntui olevan periaatteessa vain perusteellisen siivouksen tarpeessa. Kaikki perusteet toimivalle kokonaisuudelle olivat jo olemassa, mutta tuntui välillä, että moni halli toimi entisen omistajan ylimääräisenä varastona. Pelkistämällä saataisiin jo suurta eroa lähtökohtaan. Esimerkiksi ylimääräisten koppien purku eri varastohalleista loisi suunnatonta selkeyttä layoutiin.

Yritys käytti lisäksi myös pääsääntöisesti paperikirjanpitoon perustuvaa tapaa hyllyttäessä lavoja. Tämä tarkoitti että työntekijä hyllyttäisi lavan paikalleen ja merkitsisi tämän lavapaikan paperille. Tämän jälkeen hän lisäisi tiedot tietokoneelle kootusti. Tätä varten voisi myös parannusehdotuksena ajatella viiva-koodeihin tukeutuvaa hyllytysjärjestelmää, joka voitaisiin toteuttaa esimerkiksi aiemmin harkittua PDA-laitejärjestelmää hyödyksi käyttäen, täten nopeuttaen lavojen merkitsemistä hyllypaikoille. Lisäksi Lehtipisteen varastossa ei ollut olemassa valmiita hyllypaikkoja, vaan lavapaikat oli käytännössä opittava ul-

koa. Tähän voisi myös soveltaa edellä mainittua hyllynumerointia, jotta säästyttyisiin pitkälliseltä perehdyttämiseltä lavojen sijainnissa. Tästä olisi myös hyötyä hyllyttäessä, sillä hyllynumerointi helpottaisi lavojen löytymistä, vaikka hallissa ei olisi vakituista henkilökuntaa ollenkaan paikalla, esimerkiksi sairauspoissaolojen takia.

11 Pohdintaa

Työn tekeminen oli varsin mielekäs prosessi, vaikkakin muutamien vastoin käymisten takia sen toteutus venyi kohtuuttomasti omasta puolestani. Yrityksen joustava asennoituminen työn suorittamiseen ja edellä mainittuihin hidasteisiin helpotti tilannetta suunnattomasti.

Olemassa olevan rakennuksen layoutin viilaaminen oli haasteellisempaa, kuin olin alun perin kuvitellut, mutta loppupeleissä koen sen olleen hyvä kokemus, sillä alan realiteetit tulivat esille hyvin. Aina ei voida työtä tehdä upoudessa, tarkoitukseensa rakennetussa laitoksessa, vaan välillä on kyettävä mukautumaan tilanteeseen, ja toimittava sen antamissa puitteissa. Tästä yrityksen varasto on hyvä esimerkki ja toivon, että aikaan saamani luonnokset layoutin järjeistämistä tulisivat olemaan hyödyksi heille.

Lisäksi näin minimaalisilla muutoksilla tuskin tämän kokoluokan yksittäisessä varastorakennuksessa saadaan suunnattomia taloudellisia hyötyjä, mutta konsernitasolla yleisesti ajatellen varistolayoutin uudelleenjärjestely saattaa auttaa tehostamaan toimintaa ja täten tuoda tuntuvampia hyötyjä. Työn kohteena olleen varastorakennuksen kohdalla layoutin muokkaaminen tuntunee eniten työturvallisuuden sekä tilojen selkeyden paranemisena, sekä samalla potentiaalisesti työhön perehdyttämisen nopeutumisenä, mikäli yrityksen tulevaisuudensuunnitelmissa on vielä hyllynumeroinnin yhtenäistäminen toimipisteiden välillä.

Lähteet

Hokkanen, S., Karhunen, J. & Luukkainen, M. 2004. Logistisen ajattelun perusteet. 38. julkaisu. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu.

Hokkanen, S., Karhunen, J. & Luukkainen, M. 2011. Johdatus logistiseen ajatteluun. 6. uudistettu painos. Jyväskylä: Jyväskylän yliopistopaino.

Karhunen, J., Pouri, R. & Santala, J. 2004. Kuljetukset ja varastointi. Helsinki: WS Bookwell Oy.

Karrus, K. 1998. Logistiikka. 3. painos. Porvoo: WSOY.

Keräilyvaunu, vastapainotrukki sekä työntömasotrukki. n.d. Roclan kuva-pankki. Viitattu 24.11.2013.

<http://holvi.artstudio.fi/rocla/grid.fwx?archiveId=5008>

Palkkien sallittujen taipumien raja-arvot. Sipilä, J. 2010

Reinikainen, P., Mäntynen, J. & Rantala, J. 1997. Logistiikan perusteet. Tampere: Tampereen teknillinen korkeakoulu.

Tompkins, J., Smith, J. 1998. The Warehouse management handbook. 246 Raleigh, NC 27604: Tompkins Press

Yritys. 2013. Sähköpostitse suoritettu haastattelu.