

Opinnäytetyö AMK

Ajoneuvo- ja kuljetustekniikka insinööri

2021

Loviisa Lintula

# VARASTON ORGANISOINTI UUSIIN TOIMITILOIHIN

OPINNÄYTETYÖ AMK | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Ajoneuvo- ja kuljetustekniikan insinööri

Elokuu 2021 | 37 sivua, 2 liitesivua

Loviisa Lintula

## VARASTON ORGANISOINTI UUSIIN TILOIHIN

Tämän opinnäytetyön toimeksiantajana toimi Triolab oy. Työn tarkoituksena oli suunnitella Triolab oy:n uusiin toimitiloihin tulevan varaston järjestys. Suunnitelma koski sekä hyllyköiden paikkoja uusissa tiloissa että tuotteiden paikkoja hyllyköissä.

Hyllyköiden sijoitussuunnitelmaan käytettiin 3D-mallia. Uusista tiloista luotiin 3D-malli, johon rakennettiin hyllyt. 3D-mallia työstettiin Triolab oy:n varastohenkilöstön kanssa käydyissä palavereissa. 3D-mallia hyödynnettiin muiden kalusteiden mm. pakkauspöytien sijoittamisen suunnittelussa.

Tuotteiden sijoittelusuunnitelma varten kerättiin ensiksi Triolab oy:n varastossa olevien tuotteiden pakkausten mitat yhteen taulukkoon. Samassa taulukossa oli ilmoitettu tuotteiden maksimivaarastot. Näiden pohjalta laskettiin yhden tuotteen pinta-ala ja sitten kuinka paljon tuotteen maksimivarasto vei. Pinta-alan pohjalta päätettiin sijoitettiinko tuotteet tavallisille varastohyllyille vai lavahyllyihin. Hyllyjen korkeuden päätöksissä hyödynnettiin tuotteiden pakkauksien korkeutta ja selvitettiin, kuinka korkea hyllyvälin tuote vaatisi.

Näiden kahden tiedon pohjalta luotiin taulukkoon rakennettu kartta, josta selvisi, minne tuote sijoitettaisiin uusissa tiloissa. Näiden lisäksi tehtiin kartat lavahyllyjen vaakapalkkien ja varastohyllyjen hyllytasojen korkeuksista, joita asentajat saattoivat seurata.

ASIASANAT:

Varasto, muutto, varastosuunnittelu, hyllytyssuunnitelma

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Automotive and Transportation Engineering

August 2021 | 37 pages, 2 pages in appendices

Loviisa Lintula

## ORGANIZING A STORAGE TO A NEW BUSINESS PREMISE

This thesis' mandator was Triolab oy. Its purpose was to plan an organizing system for a new storage. The plan was to take to consideration both the rack placement in the room and where the products were to be set on the shelves.

A 3D-model was used to figure out the rack placement. A model was built to represent the new storage room and the rack models were put in there. The model was workshopped with Triolab's employees. The 3D-model was also used to place other furniture such as packing tables.

A tablet was made for a shelving order plan, where all the products measurements were. In the same tablet there was information of the maximum storage size of each product. From this data a product's area was calculated and then multiplied by number of the maximum storage size to get how much space the whole storage of the products would take. It was decided from the area of the maximum storage size if a product would be placed on a storage rack or a pallet rack. The height of the shelf where the product was placed was determined by the height of the product's packaging.

From this information a map was made where the placements of the products were shown in the new storage and it's racks. Tablets were made where it could be seen how high the shelves should be installed and the heights of the pallet rack's horizontal beams to instruct assemblies.

### KEYWORDS:

warehouse, moving, warehouse planning, shelving order planning

# SISÄLTÖ

<b>SANASTO</b>	<b>6</b>
<b>1 JOHDANTO</b>	<b>7</b>
<b>2 VARASTOINTI</b>	<b>8</b>
2.1 Varastot	8
2.2 Toiminnot	10
2.3 Tuotteiden käsittely	11
2.4 Varaston seuranta	12
<b>3 TRIOLAB OY</b>	<b>13</b>
3.1 Triolabn oy organisaationa	13
3.2 Triolab oy:n varasto	13
3.3 Varaston toiminta	14
3.4 Musti8:n haasteet	15
<b>4 KÄSITELTÄVÄ DATA</b>	<b>19</b>
4.1 Varastosaldot vanhassa varastossa	19
4.2 Uudet tilat ja hyllystöt	21
4.3 Henkilökunnan kehitysehdotukset ja tilan tietokonemallinnus	22
4.4 Muut suunnittelussa huomioon otettavat seikat	24
<b>5 VARASTOSUUNNITELMAT</b>	<b>26</b>
5.1 3D-malli	26
5.2 Tuotteiden sijoittaminen hyllyköihin	28
<b>6 VIIMEINEN SANA TEKIJÄLTÄ</b>	<b>34</b>
6.1 Opinnäytetyön tuomat ratkaisut Musti8:sen haasteisiin	34
6.2 Pari sanaa työskentelystä	35
<b>LÄHTEET</b>	<b>37</b>

# LIITTEET

Liite 1. Esimerkkitaulukko varastosaldoista

## KUVAT

Kuva 1. Warehouse processes (Varaston toiminnot) (Richards, 2018)	10
Kuva 2. Musti8 pohjapiirros, muokattu	17
Kuva 3. Nimikkeet ja varastosaldot	19
Kuva 4. Taulukkoon kirjattut mitat ja lisähuomiot	20
Kuva 5. Tuotteiden pinta-alat ja sijoittelu	20
Kuva 6. Musti2 pohjapiirrosluonnos (Vilen 2021).	21
Kuva 7. Musti2 ensimmäinen 3D-malli.	22
Kuva 8. Musti2 ensimmäinen pohjapiirros ylhäältä katsottuna.	23
Kuva 9. Ensimmäisen palaverin muistiinpanot.	24
Kuva 10. Musti2 viimeinen 3D-mallinnus.	27
Kuva 11. Musti2 viimeinen 3D-mallinnus ylhäältä katsottuna.	27
Kuva 12. Kuvakaappaus lavahyllykartasta.	29
Kuva 13. Lavahyllyjen korkeudet.	30
Kuva 14. Kuvakaappaus kylmiön kartasta.	31
Kuva 15. Erään reagenssihyllyn päämiehet.	32
Kuva 16. Erään reagenssihyllyn tuotteiden sijoitussuunnitelma.	33
Kuva 17. Erään reagenssihyllyn hyllykorkeudet.	33

## SANASTO

asiakas	Yritys, jolle Triolab oy myy tuotteita
Musti2	Triolab oy:n uusi toimipiste
Musti8	Triolab oy:n vanha toimipiste
päämies	Triolab oy:n edustama yritys, jonka tuotteita Triolab oy myy
varasto1	Triolab oy:n vanhan toimipisteen päävarasto
varasto2	Triolab oy:n vanhan toimipisteen lisävarasto

# 1 JOHDANTO

Triolab oy muutti vuoden 2021 toukokuussa uusiin toimitiloihin. Muuton syynä oli toiminnan kasvun myötä ahtaaksi käyneet huollon ja erityisesti varaston tilat. Työtilat eivät myöskään vastanneet nykyisen toiminnan vaatimuksia.

Opinnäytetyön tarkoituksena oli suunnitella Triolab oy:n uusiin, vasta remontoituihin tiloihin varaston järjestys. Opinnäytetyössä suunniteltiin kalusteiden sijoittelu tilan rajoitusten ja työntilaajan antaman luonnoksen pohjalta. Päättyönä oli selvittää tuotteiden sijoittaminen keräys- ja varastotasolle. Tarkoituksena oli tehdä sijoitusmalli, joka tuki varaston toimintaa.

Varaston järjestyksen suunnitelma toteutettiin tutustumalla ensiksi varaston toimintaan ja varastoituihin tuotteisiin vanhassa toimipaikassa. Tuotteiden varastomäärät analysoitiin ja selvitettiin myös tuotteiden fyysiset mitat. Uusista varastotiloista tehtiin 3D-malli tietokoneohjelmalla ja mallia muokattiin Triolabin henkilökunnan esittämän palautteen perusteella, joka koottiin yhteisissä suunnittelukokouksissa. Suunnitelmien tukena oli kirjallista teoria-aineistoa.

## 2 VARASTOINTI

Kielitoimiston sanakirja (14.2.2021) määrittelee varastolle kaksi seuraavaa merkitystä: kyseessä on joko ”tavarat, tarvikkeet tms., jotka (samaa paikkaan koottuna) on tarkoitettu myöhemmin t. tarvittaessa käytettäväksi t. jotka liike pitää myyntiä varten” tai ”rakennus, huone tm. paikka, jossa säilytetään tavaraa”. Qwynne Richardsin mukaan Warehouse management -teoksessa varaston pitäisi olla lähetysten kauttakulupiste, josta tuotteet lähetetään eteenpäin nopeasti ja tehokkaasti. Richards mukaan varastot ovat tärkeä osa asiakkaiden odotusten täyttämässä tuotteiden saapumisessa oikeaan aikaan, vahingoittumattomina ja lukumäärältään oikeina. (2018, s. 1). Reijo Pouri Kuljetukset ja varastointi -kirjassa (2004, s. 302) sanoo varastoinnin olevan tärkeä osa logistisia ratkaisuja, sillä kuljetukset alkavat ja päättyvät varastoihin. Edward H. Frazelle World-class warehousing and material handling (2015, s. 13-14) sanoo, että varaston luonne on muuttunut vuosien saatossa pelkästä ”tilasta, jossa varastoidaan” yksiköksi, jossa varastointi on vain murto-osa varaston toimintoja tilausten käsittelyn, arvoa lisäävien toimintojen ja tuotteiden viimeistelyn muodossa.

### 2.1 Varastot

Liiketoiminnassa yrityksillä on varastoja raaka-aine ja yrityksen käyttämille tavaroille. Asiakaspalvelun näkökulmasta yritykset pitävät varastoja tuotteiden varastointia varten. Kaupoilla varastoinnin tarve syntyy, kun on kannattavampaa käsitellä hetkellistä tarvetta suurempaa määrää tuotteita, asiakaspalvelun turvaamiseksi on pidettävä varmuusvarastoa tai tuotteiden hankinta-aika on pitkä ja tarkan menekien ennustaminen on vaikeaa. Varastoja pidetään, kun ei haluta ottaa riskiä myytävien tuotteiden loppumisesta. (Pouri, 2004, s 302-306.)

Varastoja luokitellaan toimintatarkoituksen perusteella. Varastoja käytetään raaka-ainevarastoina, mutta myös tuotteiden välivarastona, joko odottamassa seuraavaa vaihetta tuotantolinjalla tai valmiiden tuotteiden jakelua eteenpäin. Näiden lisäksi on tuotteiden jakelukeskus on varasto. (Frazelle, 2015, s. 15-16.)

Varastoitavan tuotteen ominaisuuksia riippuen varastointi järjestetään joko ulko- tai sisätiloihin. Ulkovarastoihin sopivat suuret ja tuotteet, jotka kestävät pilaantumatta ulkovaraston olosuhteita. Lämpimässä varastossa säilytetään tuotteita, jotka eivät kestä

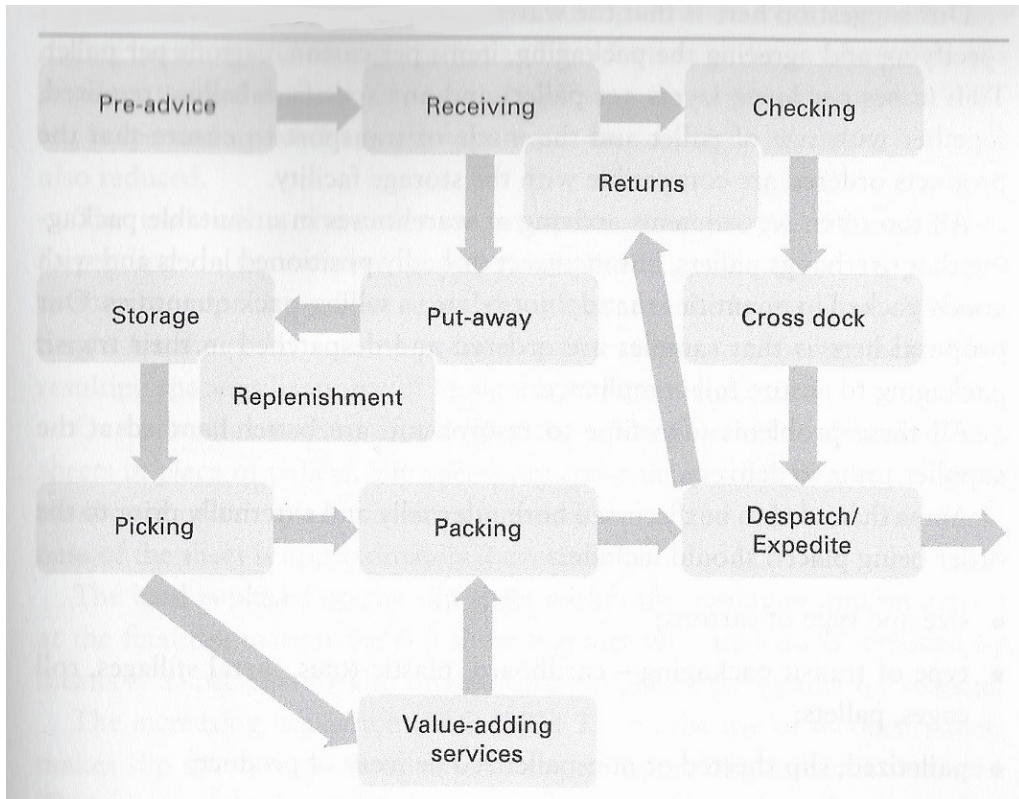


alhaisia lämpötiloja tai niitä halutaan pitää työolosuhteiden takia lämpimässä. Kylmävarastoissa lämpötila on +2–+8 C° välillä ja siellä säilytetään tuotteita, joiden laatu kärsii muissa lämpötiloissa. Pakastevarastoissa lämpötila on -18 C° ja tyypilliset varastoitavat tuotteet ovat elintarvikkeet ja lääkkeet. Jotkin tuotteet tarvitsevat tarkemmin säädellyt varastointiolosuhteet. Vaarallisten aineiden (esim. palavat nesteet, kemikaalit) varastot ovat säädelyjä ja niitä valvotaan viranomaistaholta. (Pouri, 2004, s. 319-325.)

Varastotilan voi järjestää niin, että saapuvat- ja lähtevät tuotteet liikkuvat eri ovista. Tämä vaatii tilaa sekä tontilla että itse varastossa. Suoraan varaston läpikulkevasta tavaravirrasta puhutaan läpivirtausvarastona. Jos varaston pääkäytävällä on kulma ja ovet eivät ole vastakkaisilla seinillä, kyseessä on kulmavirtaus. Jos saapuva ja lähtevä tavara noudetaan samalta seinältä, mutta eri ovilta, kyseessä on U-virtaus. (Pouri, 2004, S. 370.)

Tuotteiden varastointi perusteeksi voi valita joko first-in-first-out tai last-in-first-out -periaatteen. FIFO-periaatteessa ensimmäisenä varastoon saapunut tuote lähetetään ennen seuraavaa erää. Periaate sopii hyvin herkästi pilaantuville tuotteille, joilla on lyhyt käyttöaika. LIFO-periaatteessa viimeisimpänä tullut lähetetään ensimmäisenä. LIFO-sopii hyvin säilyville tuotteille ja varastoihin, joissa on nopea kierto. (Logistiikan maailma, 30.6.2021.)

## 2.2 Toiminnot



Kuva 1. Warehouse processes (Varaston toiminnot) (Richards, 2018)

Varastossa saapuvan lähetyksen käsittelyyn kuuluu tyypillisesti lähetyksen purku kuljetuksesta. Lähetys tarkastetaan onko tuote tilauksen mukainen ja saapunut lähetys rekisteröidään seurantajärjestelmään. Siihen kuuluu lähetyksen purkaminen alkuperäisestä paketista ja uudelleen pakkaaminen varastointi järjestelmään sopivaksi kokonaisuudeksi. Tässä yhteydessä voidaan tehdä tuotteiden laatutarkistus. (Rushton ym., 2015, s. 295.)

Varastossa keräilytoimenpide työllistää eniten työntekijöitä. Keräily suoritetaan varastossa asiakkaalta saadun tilauksen perusteella. Tuotteet joko haetaan varastointipaikasta suoraan tai alueelta, jonne keräiltävät tuotteet toimitetaan keräilijälle. Jotta keräily vastaisi ilmoitettua palvelutasoa, tuotteita on haettava oikea määrä ja keräily on suoritettava ajoissa. (Rushton ym., 2015, s. 295-296.)

Pakkauksessa keräillyt tuotteet yhdistetään yhdeksi paketiksi, joka voidaan lähettää. Pakkaamisen jälkeen tuotteet viedään lähetysalueelle, josta lähtevät paketit lastataan kuljetuksiin. (Rushton ym., 2015, s. 296.)

Varastossa edellä mainittujen lisäksi on muita toimintoja, jotka tuovat lisää tuotteeseen. On myös toimintoja, jotka tukevat suoraan varaston toimintaa. Varastossa lisäarvoa tuovat toimet kohdistuvat suoraan tuotteisiin mm. pakkaamalla tuotteet uudestaan, kiinnittämällä niihin etikettejä tai hintalappuja, tuotteen loppuun kokoamista tai kunnostamista. (Richards, 2018, s. 212.)

Varaston toimintaa ylläpitäviä toimia ovat varaston toimintojen seuraaminen tunnuslukujen muodossa, kaluston kunnan ylläpitäminen ja huolto, tuotteiden saannin varmistus niin varastossa kuin keräilyalueella ja siisteyden ja työturvallisuuden varmistaminen. Varastokirjanpito varastotasoista on epäsuoraa, varastoa ylläpitävä toimintaa. (Richards, 2018, s. 213.)

### 2.3 Tuotteiden käsittely

Varastossa olevia hyllyjärjestelmiä on useita. Lavoille varastoitavia tuotteita voidaan varastoida toistensa päälle. Lavahyllyjärjestelmiä on erilaisia. Yksinkertaisimmillaan lavahyllyyn voidaan nostaa vastapainotrukilla varastoitava tuote. (Richards, 2018 s.272-273.)

Pienille tuotteille varastointi sujuu pientavarahyllyissä. Hyllystöt koostuvat elementtisarjoista ja niitä voidaan muunnella tarvittaessa. Sopivat pienten ja lukumäärällisesti vähäisten tuotteiden varastointiin. (Logistiikan maailma, 29.6.2021.)

Varastossa tuotteiden liikuttamiseen käytetään käsikäyttöisiä haarukkavaunuja tai erilaisia trukkeja. Trukeilla pystytään liikuttamaan tuotteita vaaka- ja pystytasossa. Näiden kahden välimuoto on sähköavusteinen pinoamisvaunu. (Richards, 2018, s. 293-294; Richards, 2018 s. 296.)

Vaarallisten aineiden käsittely täytyy olla Suomen lainmukaista toimintaa. Laajamittaista vaarallisten aineiden käsittelyyn tarvitaan lupa ja valvonnasta vastaa Tukes. Kemikaalien varastoinnista ei saa aiheutua vaaraa ihmisille tai ympäristölle. (Tukes, 29.6.2021.)

Lääkinnällisiä laitteita on EU:n direktiivit on muuttumassa asetuksiksi. Lääkinnällisiä laitteita koskevaa asetusta EU/2017/745 on alettu soveltamaan 25.6.2021 lähtien. In vitro -

diagnostiikkaa koskevaa asetusta EU/2017/746 aletaan soveltamaan vasta 26.5.2022. Sitä ennen in vitro -diagnostiikkaan sovelletaan IVDD98/79/EY -direktiiviä. (Fimea, 29.6.2021.) Edellä mainittujen asetusten mukaan lääkinnällisen laitteen valmistajan on ilmoitettava tuotteensa oikeasta varastointitavasta ja maahantuoja on niitä noudatettava (Asetus 2017/745/EU, 29.6.2021; Asetus 2017/746/EU, 29.6.2021).

## 2.4 Varaston seuranta

Enterprise resource planning system (ERP) eli toiminnanohjausjärjestelmä seuraa koko yrityksen toimintaa datan muodossa. Yhdestä järjestelmästä pystyy seuraamaan asiakkaiden tilauksia, rahaliikennettä ja varaston saldoja. Toiminnanohjausjärjestelmän yhdistetään tavallisesti hankintaketjua hoitavaan järjestelmään. (Rushton ym., 2015, s. 752-753.)

Warehouse management system (WMS) eli varastonohjausjärjestelmä on yleensä liitetty yrityksen toiminnanohjausjärjestelmään, josta se hakee tiedon saapuvista ja lähtevistä tilauksista. Varastonohjausjärjestelmä puolestaan syöttää ERP:hen tiedon varaston toiminnasta mm. saldomuutoksista. Varastonohjausjärjestelmää voi hyödyntää mm. keräilyn suunnittelussa ja sillä voi valvoa varaston tuotesaldojen tilaa ja ohjeilmoida ilmoittamaan esim. loppuneesta tuotteesta. Varastonohjausjärjestelmää käytetään myös varaston hallinnollisissa töissä. (Rushton ym., 2015, s.412-414.)

Varaston tuotteiden analysointiin on ABC-menetelmä, jolla voidaan seurata varaston tuotteiden liikkuvuutta. A-ryhmään kuuluvat tuotteet tuottavat eniten ja C-ryhmään vähiten tuottavat. ABC-menetelmää voidaan hyödyntää tuotteiden sijoittamiseen varastossa tehokkaan keräilyn toteutumiseksi. Kaksivaiheisessa ABC-menetelmässä tarkastellaan tuotteita kuinka usein tuotteita myydään tuoton lisäksi. Aa-ryhmän tuote tuottaa paljon ja sitä myydään paljon ja Cc-ryhmän tuotetta ei tuota juurikaan ja sitä ei myydä. (Richards, 2018, s. 109-112.)

## 3 TRIOLAB OY

### 3.1 Triolabn oy organisaationa

Triolab oy on 1986 perustettu yritys, jonka erityisalaa on laboratoriodiagnostiikka. Yritys on siirtynyt vuonna 1998 ruotsalaisomistukseen. Yritys on osa AddLife-konsernia ja sillä on sisaryhtiöitä Pohjoismaissa ja Baltiassa. Vaikka yritys on osa konsernia, se toimii kuin yksittäinen yhtiö. (Triolab oy, 2020)

Triolab oy on erikoistunut laboratoriodiagnostiikan markkinointiin, myyntiin ja tekniseen tukeen. Yrityksen asiakkaita on sekä yksityisellä että julkisella puolella ja asiakkaita on terveydenhuollon, tutkimuslaitosten ja teollisuuden piirissä. Tuotteita on sekä ihmis- että eläinterveydenhuollon puolelle. (Triolab oy, 2020)

### 3.2 Triolab oy:n varasto

Triolab oy:n tuotteisiin kuuluu ihmis- ja eläinpuolen tutkimukseen käytettävät laboratorio ja diagnostiikka laitteet sekä reagenssit, joilla laitteet analysoivat näytteet. Triolab oy tarjoaa myymilleen laitteille huoltopalvelun, joten varastossa on myös laitteiden varaosien varasto.

Varastolla oli käytössä vanhassa toimipaikassa Musti8:ssa kaksi tilaa, varasto1 ja varasto2. Pääasiassa kaikki varastotoimet tapahtuivat varasto1:ssä ja varasto2 oli muun tavaran varastointiin tarkoitettu tila, kun päätilaan ei enää mahtunut. Varastossa oli laivoille tarkoitettuja hyllyjä, varastohyllyjä, liikkuva hyllystö varaosavarastolle, neljä erikoista kylmiötä ja viisi pakastinta. Musti8:ssa oli mahdollisuus varastoida radioaktiivisia reagensseja niille tarkoitettuun pakastimeen, joskin tällä hetkellä kys. reagensseja ei ollut varastossa eikä pakastin ollut käytössä. Näiden lisäksi varasto1:ssä oli pakkaukseen ja tiedon käsittelyyn tarkoitettuja työpisteitä ja toimintoja tukevia tarvikkeiden (esim. tulostinpaperi, uudelleen käytettävää pakkausmateriaali) varastot. Varasto1 oli järjestetty U-läpivirtaukseksi.

Varasto toimi First-in-First-out -periaatteella eli ensimmäisenä tulleen tuotteen oli lähdettävä ensimmäisenä. Tuotteille oli omat tilauspisteet ja tarkoitus oli, että suuret täydennyserät tulivat kuukauden alussa ja saapuneet tuotteet toimitettiin asiakkaille saman

kuukauden aikana. Osalla tuotteista oli lyhyt säilymisaika ja oli tärkeää, että saapuvat tuotteet kiersivät varastossa nopeasti. Erittäin tärkeää oli myös, että tuotteiden tuotekoodit ja eränumerot olivat selkeästi näkyvillä hyllyssä, jotta keräily pystyttiin suorittamaan mahdollisimman nopeasti. Varastoon toi lisähaastetta pakkausten keskinäinen samankaltaisuus eri tuotteiden välillä: pakkauksissa saattoi ainoastaan yhden numeron ero tuotteen tuotekoodissa.

### 3.3 Varaston toiminta

Varastoon saapui liki päivittäin erikokoisia lähetyksiä yrityksen päämiehiltä, joskin suurin saapuvien lähetysten piikki sijoittui kuukauden ensimmäiselle viikolle. Saapuvat tuotteet tarkastettiin lähetyslistojen perusteella. Tuotteista tarkistettiin saapuneiden tuotteiden lukumäärä, erän koodi ja viimeinen käyttöpäivä. Tuotteiden kuljetus- ja varastointitapa (lämpötila, varastointiasento) olivat Triolab oy:n päämiesten määrittelemiä.

Kylmäkuljetuksissa (kuljetuslämpötila  $+2$ – $+8$  C°) tarkastettiin oliko tuotteet päässeet lämpimään kuljetuksen aikana. Sama tarkastusprosessi suoritettiin pakkaskuljetuksissa (pakkauksen kuljetuslämpötila  $-20$  C°). Hyväksytyt tuotteet hyllytettiin suoraan niiden omille paikoille, mutta virheelliset tai epäselvät tapaukset siirrettiin odottamaan jatkokäsittelyä omaan ”karanteenihyllyyn” ja ne merkittiin selkeästi muista tuotteista erottuvaksi.

Lähetyslistan perusteella tehdyn tarkastuksen jälkeen tuotteet kirjattiin toiminnanohjausjärjestelmään, jonka yhteydessä raportoitiin eteenpäin mahdolliset ongelmat saapuneissa tuotteissa. Laitteet kirjattiin saapuneiksi omaan tiedostoon ja vietiin käyttöönotto-tarkastukseen huollon tiloihin, jonka jälkeen ne joko lähetettiin asiakkaalle tai laitettiin hyllyyn odottamaan myyntiä.

Varasto keräsi lähetykset toiminnanohjausjärjestelmän luoman keräyslistan perusteella. Käsiteltävästä keräyksestä ilmoitettiin lähetykseen halutut tuotteet. Toiminnanohjausjärjestelmästä selvisi tuotteiden määrän varastossa, erät ja eränumerot. Toiminnanohjausjärjestelmä ilmoitti, missä lämpötilassa tuotteet tuli lähettää (rt eli room temperature/huoneenlämmössä, kylmä kuljetus/ $+2$ – $+8$  C°, pakkaskuljetus/  $-20$  C°), jonka perusteella kerääjä teki päätökset mm. keräysjärjestyksestä ja pakkaamisesta. Lähetystä kerätessä kerääjä haki tuotteet hyllypaikoilta ja kuittasi kerätyt tuotteet tuote- ja eränumeroiden perusteella pois keräyslistasta manuaalisesti ja siten päivitti varaston saldoja reaaliajassa.

Keräyksen valmistuttua tuotteet pakattiin tuotteille annettujen ohjeiden mukaisesti. Pakkauksessa käytettiin pahvilaatikoita, joko uusia tai uudelleen käyttöön otettuja, ja ylimääräinen tila täytettiin rytätyllä voimaperilla, kuplamuovilla tai saapuneen tavarana tulleilla muilla ”fylleillä” eli täytteillä. Kylmässä kuljetettavat tuotteet pakattiin kylmäelementtien kanssa termopusseihin. Pakastelähetyksissä kylmäelementit oli jäädytetty tarvittavaan lämpötilaan ja pakattiin pahvilaatikon sijaan styroksilaatikkoon. Poikkeavat kuljetuslämpötilat ilmoitettiin eri tarroilla: +2–+8 C°, -20 C° tai ei saa jäätää -tarroilla. Herkästi särkyviin tuotteiden paketteihin liimattiin tarra ilmoittamaan varovaisesta käsittelystä. Osalla tuotteista oli tärkeää kuljetus pystyasennossa. Tämä huomioitiin pakatessa ja näihin paketteihin liimattiin kuljetusasennosta kertova tarra.

Pakattuun lähetykseen otettiin tuloste lähetyslistasta, joka kiinnitettiin lähete-muovitasakuun, ja paketin päälle liimattiin kollitarra, josta tuli ilmi määräpaikan osoite, paketin paino, lähetyksen kollien lukumäärä ja kuljetusyhtiö. Paketti vietiin lavalle odottamaan noutoa, josta kuljetusyhtiön edustaja nouti lähetyksen.

Kuukauden lopussa varastosta kerättiin pois vanhentuneet ja siten myyntikelvottomiksi käyneet tuotteet. Nämä merkittiin punaisella ei saldolla -tarralla ja siirrettiin omaan varastohyllyynsä, kylmiöön tai pakastimeen. Varaston ylläpitämiseksi Triolab suorittaa inventaarioita varastossa.

### 3.4 Musti8:n haasteet

Triolab oy:n toiminnan kasvaessa Musti8:sen varastotilat olivat jääneet pieniksi. Saapuvalla tavaralle varattu tila oli jäänyt pieneksi. Isoja saapumiseriä käsitellessä osa tuotteista jouduttiin siirtämään pois tieltä lavahyllyjen käytävälle, jolloin pääsy lavahyllyille pumppukärryillä estyi.

Yrityksen toiminnan kasvettua varastossa vakituisesti työskentelevien henkilöiden määrä oli noussut kahdesta kolmeen. Pakkauspöytien lukumäärä oli pysynyt kahdelle keräilijälle mitoitettuna ja apupöytien sijoittelu ei palvellut toimintaa.

Tilanpuute oli myös lähetettävien tuotteiden ongelma. Musti8:ssa lähtevälle tavaralle oli varattu kahden FIN-lavan kokoinen alue ja nurkkaus yhdestä kylmähuoneesta, mutta tila ei riittänyt. Kylmiö, johon lähetettävät kylmä- ja pakkauslähetykset varastoitiin odottamaan noutamista, ei ollut tarpeeksi tilava nykyisille lähetysmäärille ja lähetykset varastoitiin kylmiön lattialle. Lisähaasteen toi, että Triolab käyttää useita eri kuljetusyhtiötä

rahdinkuljettajina ja näille kaikille yrityksille olisi varattava omaa tilaa, jottei väärä kuljetusyhtiö poimisi mukaansa lähetettävää pakettia.

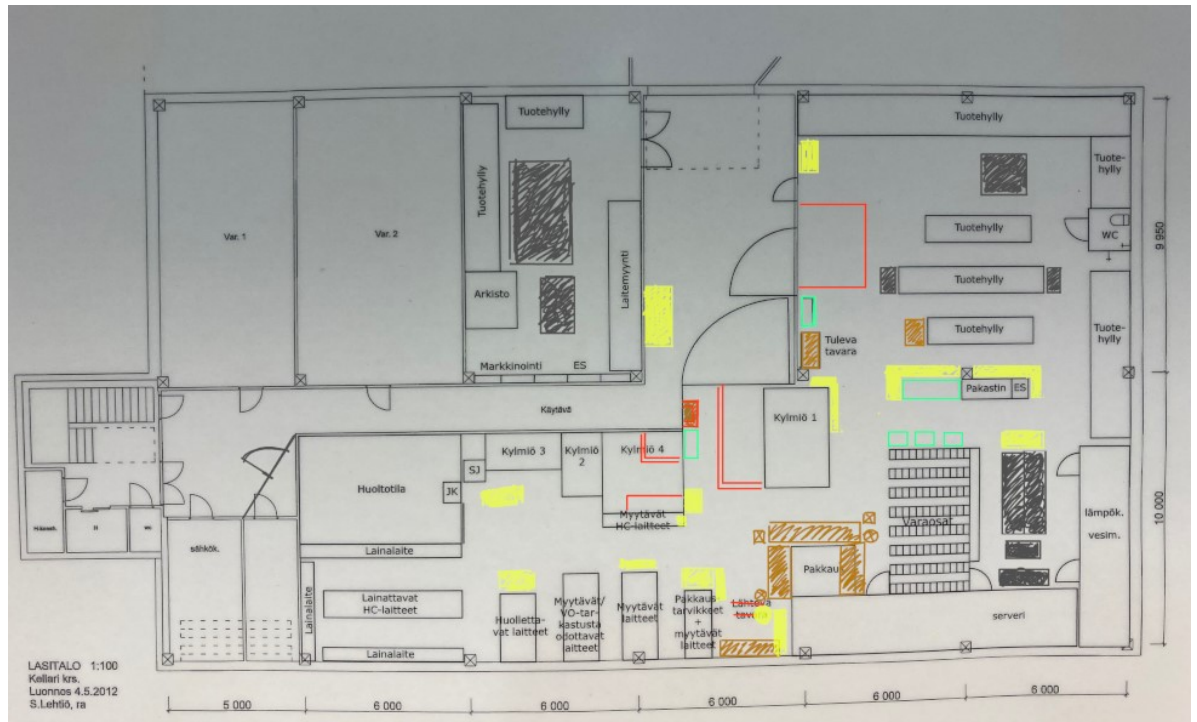
Lähetysten noudon haasteena oli myös varaston fyysinen sijainti. Musti8:sen varasto sijaitsi toimitilojen kellarikerroksessa. Varaston vapaa korkeus ei ollut kolmea metriä korkeampi. Varastolle johti nosto-ovi, jonka maksimikorkeus oli noin kaksi metriä, jolloin tätä korkeammat lähetykset jouduttiin purkamaan, jotta ne mahtuisivat sisään. Nosto-ovelle vei ajoliuska, joka oli suunniteltu pakettiauton kokoiselle ajoneuvolle, jolloin tätä suuremalla kuljetuskalustolla tuotavat lähetykset jouduttiin purkamaan yrityksen pihalla ja vetämään pumppukärryllä ajoliuskaa pitkin varastoon.

Triolab oy panostaa ympäristöystävällisyyteen. Varaston toiminnassa tämä todentui pakkausmateriaalien uudelleen käyttöönä. Saapuneiden lähetysten pahvi- ja styroksilaatikot varastoitiin uusiokäyttöä varten. Sama koski pakkauksissa käytettävien suojapahvien, -paperien ja kylmäelementteinä käytettyjen geelipussien ja kylmävaraajien sekä termopeitteiden kohdalla. Näille ei ollut entuudestaan suunniteltu tilaa, johon uudelleen käyttöä odottavat pakkausmateriaalit järjestettäisiin. Pakkausmateriaalit oli sijoitettu ”minne nyt ovat sopineet” ja nämä tilat olivat käyneet liian pieniksi.

Uudelleen käytettävän pakkausmateriaalin lisäksi Triolab oy käytti uusia pakkausmateriaaleja. Musti8:sen ongelmana oli pakkausmateriaalin varastojen hajaantuminen varasto1- ja varasto2-tiloihin, ja ne haluttiin keskittää yhteen paikkaan uudessa varastossa.

Saldoilta poistettujen tuotteiden määrä oli kasvanut ja näitä tuotteita löytyi eri puolilta varastoa. Nämä tulisi saada uudessa varastossa yhteen paikkaan, selkeästi merkittynä ja rajattuun tilaan, jolloin saldoilta poistuvat tuotteet, jotka eivät mahtuisi hyllyyn, hävitettäisiin asiaan kuuluvalla tavalla. Ongelman toi Triolabin kahden osaston, huollon ja myynnin, tarve käyttää myyntikelvottomia tuotteita laitetesteihin ja -esittelyissä, jolloin kaikkia tuotteita ei ole järkevää hävittää suoriltaan.





Kuva 2. Musti8 pohjapiirros, muokattu

Kuva 2. on kuvattu Musti8:n pohjapiirros. Keltaisella värillä on merkitty kohdat, joihin on kertynyt lähetysten mukana tulleen pakkausmateriaalin varastotilat. Harmaalla on väritetty alueet, joihin on vakiintunut tuotteiden varastointi paikat, joita ei ole määritetty alkuperäiseen pohjapiirrokseen. Mintunvihreällä värillä on kuvattu pohjapiirroksesta puuttuneet pakastimet. Ruskealla on piirretty pöytien sijainti Musti8:ssa. Pöydät olivat sekä saapuvan tavaran tarkistamisen että pakkausikäytössä. Yhdellä punaisella viivalla on rajattu kuvaan alue, joka on varattu saapuvan tavaran käsittelyyn. Punaisella kaksoisviivalla on merkitty lähtevälle tavaralle varattu alue.

Haaste Musti8:ssa oli puuttuva hyllytila ja voimaan jääneet tilapäissovellukset. Joillekin tuotteille oli varattu tila tavallisesta varastohyllystä, mutta puolet saapuneesta tuoterästä oli sijoitettu toiseen paikkaan varastossa, yleensä lavapaikalle. Osa lavahyllyille varastoiduista tuotteista tuli niin suurissa lähetysissä, etteivät kaikki tuotteet mahtuneet yhdelle paikalle ja tuotteita oli sijoitettu minne olivat mahtuneet. Osa nopeasti kiertävistä tuotteista oli sijoitettu odottamaan toimitusta käytävälle, mutta käytävällä sijoitettuna ne veivät työskentelytilaa. Puuttuva hyllytila ei ollut pelkästään huoneenlämmössä säilytettävien tuotteiden ongelma, vaan myös kylmiöt olivat kuun alussa täynnä tuotteita.

Tuotteet oli sijoitettu varaston hyllyihin päämiehittäin. Tämän jälkeen tuotteiden hyllytyksen johdonmukaisuus katkesi jossain kohdin. Tuotteet, joiden tuotekoodi (nimikenumero) oli numerosarja, eivät välttämättä sijainneet numerojärjestyksessä hyllyssä. Tämä hankaloitti tuotteiden nopeaa löytämistä.

Liian tiiviisti hyllytetyt tuotteet olivat vaarassa sekoittua eri erien kesken tai jopa eri tuotteiden välillä. Tuotteiden pakkauksissa ei aina ole selkeitä eroja esim. värimaailman muodossa, ainoastaan tuotteen nimessä ja tuotekoodissa. Huolimaton kerääjä voi poimia väärää erää tai jopa eri tuotetta. Varasto pyrki toimimaan first-in-first-out -periaatteella, jolloin tuotteiden sijoittaminen hyllyssä pitäisi olla myös tämän mukainen vastaisuudessa. Varaston järjestelmän ylläpitämistä hankaloitti liian pieni hyllyala sekä kapea hyllyjen välinen korkeus, jolloin uusien tuotteiden sijoittaminen vanhimman erän taakse oli ajoittain hankalaa.

Hyllyjärjestelyissä oli käytetty keräilyn ja tuote-erottelun helpottamiseksi muovilaatikoita. Osa laatikoista oli jaettu 2-4 osaan poikittaen ja jokaisessa osiossa oli oma tuotteensa. Tämä vaikeuttaa tuotteiden nopeaa löytämistä varsinkin, kun laatikot olivat hyllystön alimmilla hyllyillä. Kerääjän täytyi kumartua tai kyykistyä tutkiakseen laatikon sisällön ja tarkistaakseen tuotteiden määrän hyllyssä. Osalle tuotteista järjestely oli muutenkin hankala tuotepakkauksen takia.

## 4 KÄSITELTÄVÄ DATA

Seuraavassa osiossa käsitellään läpi informaatio, joka vaikutti uuden varaston organisoimiseen Triolab oy:n uusissa toimitiloissa. Osiossa käydään läpi tavat, jolla saatua tietoa työstettiin.

### 4.1 Varastosaldot vanhassa varastossa

Vaadittavan hyllypinta-alan selvittämiseksi tarvitaan dataa tuotteista. Triolab oy pitää toiminnanohjausjärjestelmässä tuotekohtaista kirjanpitoa päämiehiltä saapuvista tuotteista ja asiakkaille lähtevistä tuotteista. Tuotekohtaisista tiedoista pystyy tarkastamaan sen hetkisen saldotilanteen ja kuinka paljon varastoon on otettu sisään ja lähtenyt varastosta.

Varastoon saapuvista tuotteista saatiin työstettäväksi taulukko (kuva 3.), johon oli kirjattu tilauspiste ja tilausmäärä. Valitettavasti varaston tuotteiden liikkuvuudesta ei pystytty saamaan taulukkoa, jossa olisi nähty tuotemäärien vaihtelu viimeisen vuoden aikana ja tarkastella tilan tarvetta niiden pohjalta.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	tunnus	ryhma	kustpaikka	tmtunnus	nimi1	nimi2	tyyppi	saldot	saldot	tilausp	puskurivarasto	max.V	sijainti
142		100	päämie4	1045	C...			32	32	6		10	16 H7
150		100	päämie4	1045	F...		12 pcs/1 box	9	9	4		3	7 H7
151		100	päämie4	1045	F...		40 pcs	6	6	2		2	4 H7
152		100	päämie4	1045	F...		60 pcs	12	12	6		6	12 H7
220		100	päämie4	1045	F...		12 pcs	3	3	2		1	3 H7
221		100	päämie4	1045	F...		100 pcs	8	8	4		3	7 H7
223		100	päämie4	1045	F...		12 pcs	12	12	5		4	9 H7
223		100	päämie4	1045	V...			224	224	120		120	240 LAVA1

Kuva 3. Nimikkeet ja varastosaldot

Varastoon tilattavista tuotteista oli kuitenkin saatavilla tilauspisteet ja tilattavat eräkoot, joista saatu yhteismäärä oli potentiaalinen tuotteen maksimimäärä varastossa. Taulukossa kävi ilmi tuotteen yksilöivä koodi, nimike, tilauspiste ja tilattavan erän koko. Taulukossa oli tieto, oliko kyseessä reagenssi, varaosa vai ohjelma. Taulukkoon lisättiin työn edetessä tuotteen sijainti Musti8:ssa hyllypaikan hyllykoodilla.

23	20,5	14,5	lavapaikalla 10 kpl tukkupaketissa	75x24x43
23	20,5	14,5	lavapaikalla 10 kpl tukkupaketissa	75x24x43
23	20,5	14,5	lavapaikalla 10 kpl tukkupaketissa	75x24x43
7	2,2	2,2	ottolaatikossa	
12,5	8,5	3,3	ottolaatikossa	

Kuva 4. Taulukkoon kirjattut mitat ja lisähuomiot

Tähän taulukkoon (kuva 4.) kirjattiin jokaisen tuotteen mitat (pituus, leveys, korkeus). Mittaus suoritettiin viivaimella ja, tarpeen vaatiessa, työntömitalla. Tulokset kirjattiin senttimetreinä sadasosan tarkkuudella. Mittausta suorittaessa taulukkoon kirjattiin huomioita tuotteen varastoinnista kuten tukkupakkausten koosta (*lavapaikalla 10 kpl tukkupaketissa, 75x24x43*) tai hyllytystavasta (*pussissa; pussissa, ottolaatikossa; raskas*), jotka vaikuttaisivat hyllytyksen järjestämiseen Musti2:ssa. Kerättyä dataa työstäessä lisättiin taulukoon lajittelumahdollisuus varastointitavan perusteella (*pakkanen, kylmiö*), jotta tiedoston käsitteleminen helpottui.

cm <sup>2</sup>	m <sup>2</sup> *max.Varast	LAVA/HYLLY	huomio	korkeus	muuta
216,15	2,5938	LAVA	hyllyyn	13,1	
133,25	5,5965	LAVA	hyllyyn	7,2	
127,6	1,914	LAVA	hyllyyn	10,8	
56,25	0,3375	HYLLY	kylmiö	8,5	
56,25	0,196875	HYLLY	kylmiö	8,5	
56,25	0,0675	HYLLY	kylmiö	8,5	
56,25	0,0225	HYLLY	kylmiö	8,5	
56,25	0,028125	HYLLY	kylmiö	8,5	
58,71	0,029355	HYLLY	kylmiö	3	
94,3	0,67896	LAVA	kylmiö	5,5	
317,85	3,019575	LAVA	kylmiö	5,4	
140,76	0,42228	HYLLY		7,2	
121	0,3388	HYLLY	pakkanen	5	
121	0,0847	HYLLY	pakkanen	5	
30,34	0,3034	HYLLY		20,6	hyllyissä 10 kpl tukkupakkauksissa
183,57	0,128499	HYLLY		6,1	
57,76	1,21296	LAVA		23	hyllyissä 10 kpl tukkupakkauksissa
600	11,52	LAVA		22,5	2 lavaa

Kuva 5. Tuotteiden pinta-alat ja sijoittelu

Kuva 5. on kuvattu kerättyjen tietojen loppuvaiheen käsittely. Tuotepakkausten mittojen selvityksen jälkeen laskettiin yksittäisen tuotteen pinta-ala kaavalla leveys\*pituus. Saatu summa kerrottiin vielä tuotteen maksimivaraston kappalemäärällä, jotta koko varaston

pinta-ala saataisiin selville. Lukua verrattiin sitten yhden teholavan (puolikkaan EUR-lavan kokoon) pinta-alaan. Jos saatu lukema oli alle 0,48 m<sup>2</sup>, pinta-alallisesti tuotteen paikka oli varastohyllyssä, jonka tason pinta-ala oli 0,50 m<sup>2</sup> (50\*100 cm). Jossain tapauksissa, vaikka tuotteiden kokonaispinta-ala ylitti 0,48 m<sup>2</sup> tuotteen tietoihin lisättiin tieto *hyllyyn* ja alittaessa *lavalle* tuotteen ominaisuuksien perusteella.

#### 4.2 Uudet tilat ja hyllystöt

Uudet Musti2:ksi tulevat tilat olivat vielä toisen yrityksen käytössä, joten ensimmäinen tutustuminen tiloihin tapahtui pohjapiirroksen muodossa. Tyhjän pohjapiirroksen lisäksi esitettiin Sari Vilenin tekemä hahmotelma (kuva 6.) uusien hyllyjen, kylmiöiden ja pakkauspisteiden sijoittumisesta tilaan. Pohjapiirroksesta oli käytössä myös versio, johon oli merkitty sähköpistokkeiden paikat.



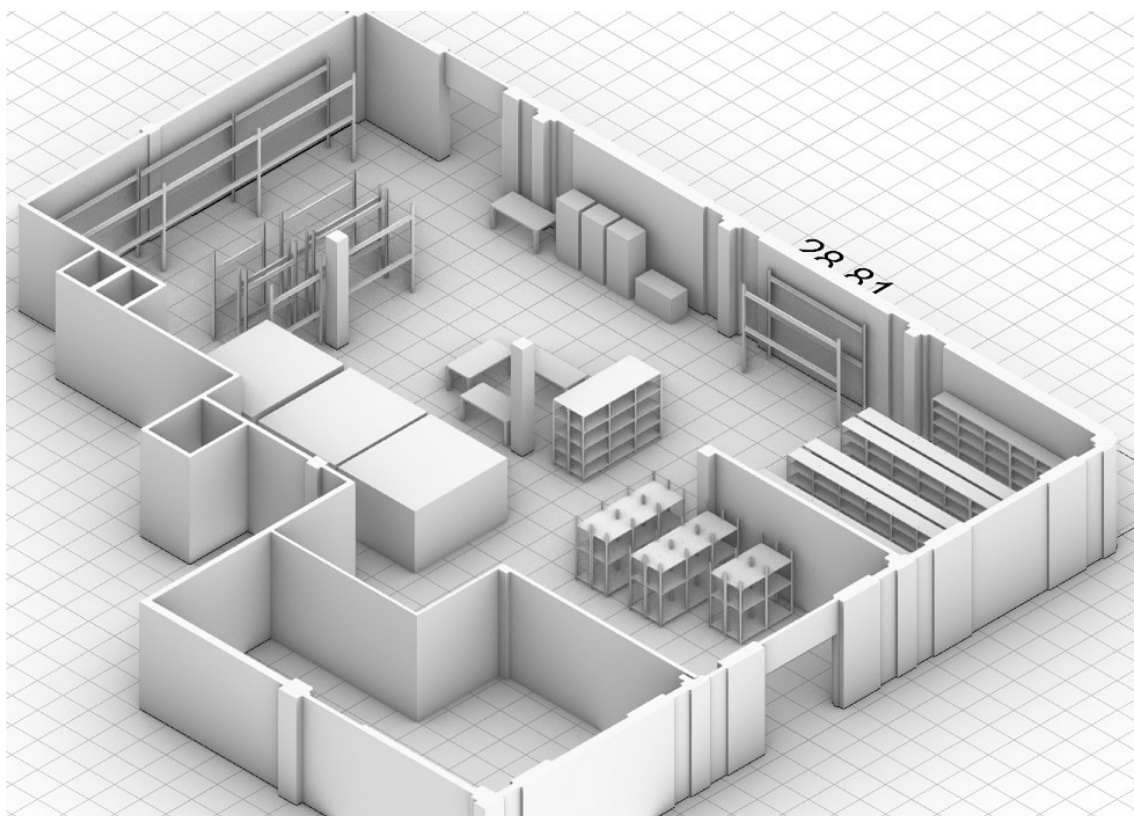
Kuva 6. Musti2 pohjapiirrosluonnos (Vilen 2021).

Tulevista kalusteista annettiin Hexaplanille tehdystä tilauksesta kuitti, josta kävi ilmi tilatut lavahyllyt. Muut tilaan tulevat kalusteet päätettiin kevään edetessä mm. opinnäytetyön tilaajan edustajan kanssa käytyjen keskustelun tai varaston työntekijöiden kanssa käytyjen palaverien perusteella.

Kevään edetessä päästiin tutustumaan uusiin tiloihin tilojen muutostöiden aikana. Uudessa varastotiloissa mm. poistettiin väliseiniä, pystytettiin yksi uusi tilalle ja nostettiin katossa kulkevia sähköjohtoja lähemmäksi kattoa.

#### 4.3 Henkilökunnan kehitysehdotukset ja tilan tietokonemallinnus

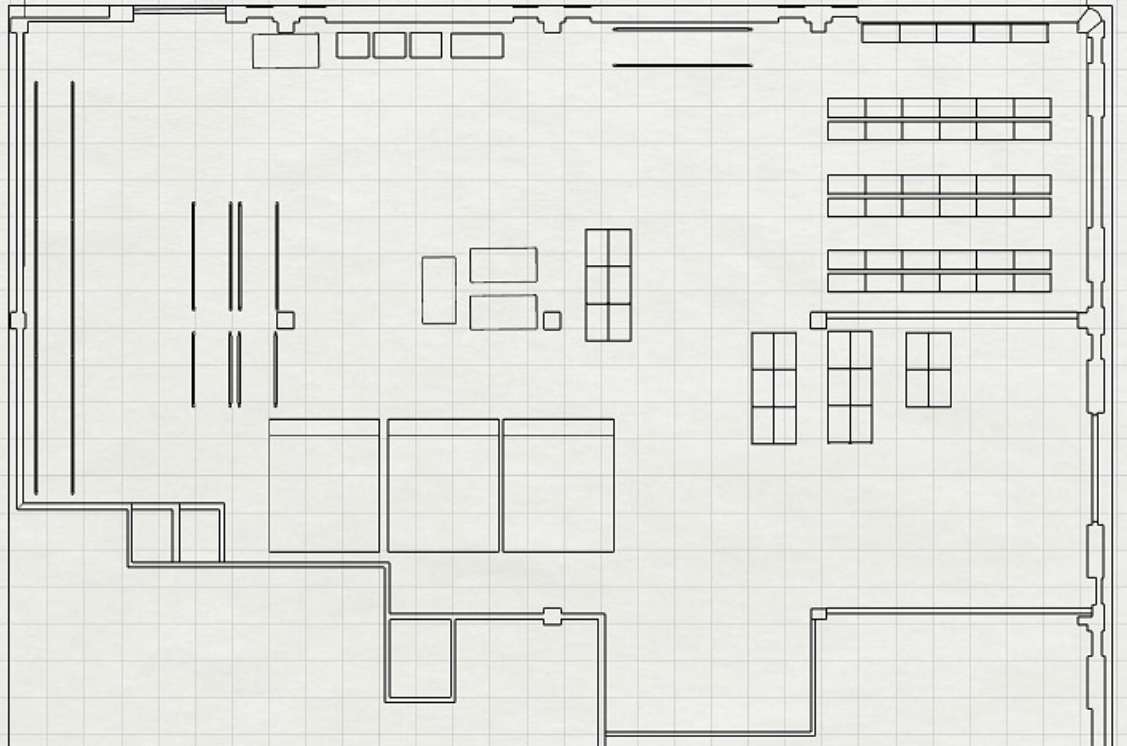
Uutta varastoa suunniteltaessa haastateltiin varaston työntekijöitä ja heidän mielipiteitään. Heidän näkemyksensä osoittautuvat erityisen arvokkaiksi. Varaston työntekijät toivoivat keräilykärryjä päätettäessä ”vähemmän rämiseviä ja laidat keruutasolle” ja saldoilta poistettujen tuotteiden varaston rajoittamista. Ilmoitettiin, että 30 cm syvät hyllyt olivat aivan liian kapeat tuotteille.



Kuva 7. Musti2 ensimmäinen 3D-malli.

Tilasta rakennettiin Rhinoceros-ohjelmalla 3D-malli (kuva 7.), jossa ensimmäinen rakennettiin Vilenin tekemän luonnoksen pohjalta. Työhön mallinnettiin varastoon tulevat kalusteet ja sijoitettiin paikoille, joihin ne sijoitettaisiin uudessa varastossa.

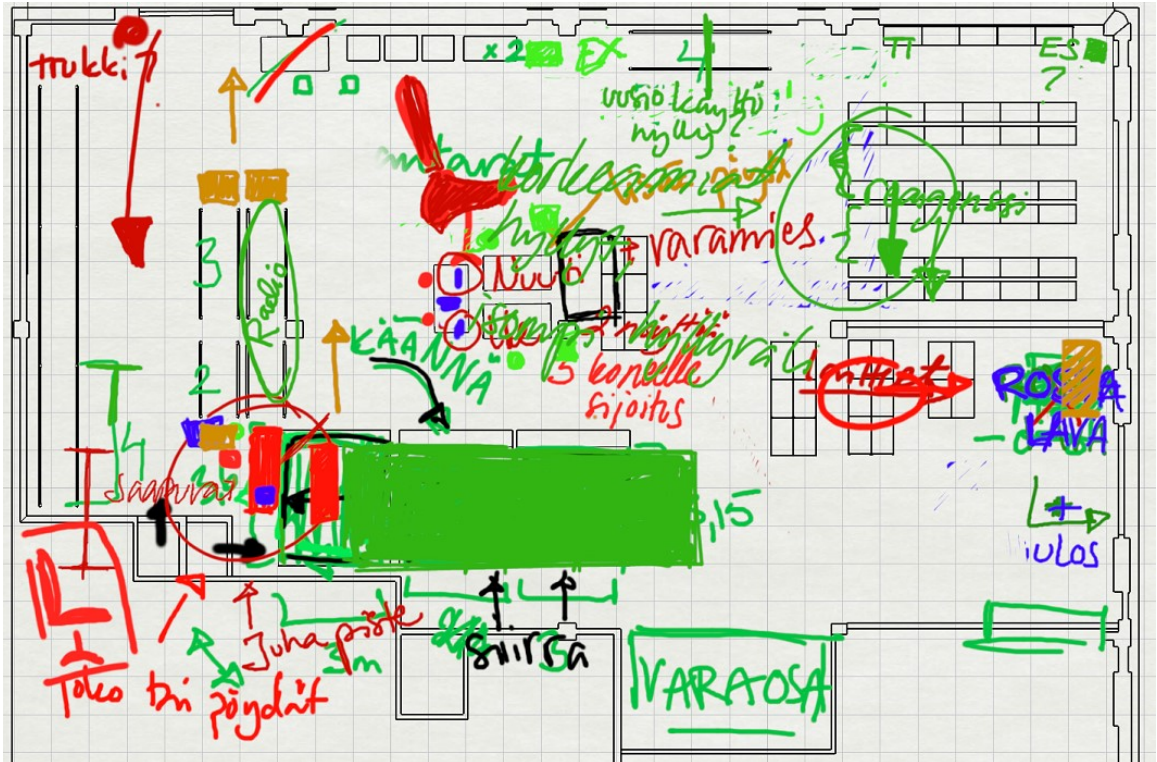




Kuva 8. Musti2 ensimmäinen pohjapiirros ylhäältä katsottuna.

3D-mallista otettiin kuvakaappaus ylhäältä päin katsottuna (kuva 8.) ja esitettiin Triolab oy:n varaston henkilökunnalle palaverissa. Palaverit käytiin Microsoft Teams:n välityksellä, jossa suunnitelma jaettiin kokouksen osallistuvien kesken näytölle ja palaverissa ilmitulleet kehitysehdotukset ja muutostarpeet kirjattiin ylös suoraan pohjapiirrokseen. Muistiinpanovälineenä toimi Gimp-kuvanmuokkausohjelma, jonka avulla pystyttiin piirtämään suoraan muistiinpanot muutosta vaativaan kohtaan. Kuvassa 9. (s. 22) on ensimmäisen palaverin aikana tällä menetelmällä tehdyt muistiinpanot.

Teamsin kautta käytyjä palavereita pidettiin neljä kertaa maaliskuun huhtikuun aikana. Pohjapiirustus jaettiin kokouksen ajan kaikkien läsnäolijoiden kesken. Ensiksi käytiin läpi pohjapiirrustuksen tehdyt muutokset palaverin jälkeen. Sen jälkeen oli vapaan keskustelun aika, josta poimittiin ylös muutoskohteet ja merkittiin pohjapiirrustukseen.



Kuva 9. Ensimmäisen palaverin muistiinpanot.

Ensimmäisen palaverin aikana tuli eniten muutoksia tehtyyn 3D-malliin ja muita huomioita (Lintula, 12.3.2021). Seuraavassa palaverissa pohdittiin tarkemmin hyllyjen väliä ja lähtevän- ja saapuvan tavaran käsittelyalueita (Lintula, 19.3.2021). Kolmannessa palaverissa käytiin läpi Musti2:sen remontin aikana tulleita muutoksia ja niiden lisäämistä 3D-malliin sekä yksityiskohtaisempaa tuotteiden sijoittelua hyllyihin mm. karanteeni ja saldoilta poistuvien tuotteiden sijoitusta (Lintula 26.3.2021). Viimeisessä palaverissa keskusteltiin hyllymerkinnöistä ja pakkausympäristön tarvittavista muutoksista (Lintula, 29.4.2021).

#### 4.4 Muut suunnittelussa huomioon otettavat seikat

Varaston organisointia suunniteltaessa Musti2:seen oli muistettava tuotteiden ja tilojen tuomien vaatimusten ja rajoitusten lisäksi muita tekijöitä, jotka liittyivät suoraan tai epäsuorasti tuotteiden käsittelyyn ja lähettämiseen tai asioihin, jotka olivat kytköksissä varastoon. Näiden lisäksi oli myös muutamia tavaroita, jotka eivät olleet mitenkään kytköksissä varaston pääasilliseen toimintaan.



Reagenssihyllyjä pohtiessa piti miettiä myös mihinkä sijoitettaisiin asiakkaan pyynnöstä tilattavat tuotteet hyllyissä ja mihin määriteltäisiin karanteenihylly, johon sijoitettaisiin tuotteet, jotka odottivat lupaa lähettää eteenpäin asiakkaille. Nämä kaksi hyllyä piti olla mahdollisimman etäällä saldoilta poistetuista tuotteista, jotka missään nimessä eivät saaneet sekoittua myytäviin tuotteisiin.

Pakkausmateriaalin varaston sijoittamista suunniteltaessa täytyi huomioida, että se tuki mahdollisimman hyvin pakkaustoimintaa. Pakkausmateriaalin lisäksi tuleva hyllykkö toimi myös teippien, kynien ja lähetetaskujen varastohyllynä sekä tulostukseen käytettävien tarra- ja paperiarkkien säilytyspaikkana.

Uudelleen käytettävän pakkausmateriaalin varastointi täytyi päättää. Tähän lukeutuivat niin saapuvat kuormalavat kuin pahvipakkaukset ja niiden täytteet sekä kylmätuotteiden mukana tulevat viilennysvälineet. Tähän lukeutui myös keskustelu kierrätysmateriaalin keruupisteensijoittamisesta.

Näiden lisäksi Musti8:ssa oli ilman paikkaa kolme laitteen siirtoon tarkoitettua kärryä, joille piti keksiä jokin paikka. Musti8:ssa oli myös varastoituna messuille menevät ständit ja muut esitteet, ja nämä myös piti ottaa huomioon edes ajatustasolla Musti2:ta suunniteltaessa. Edellä luotellut tavarat ovat erityisesti myyjien käyttämiä ja esittelytavaroiden säilytyspaikka täytyi sijoittaa uuteen varastoon.

## 5 VARASTOSUUNNITELMAT

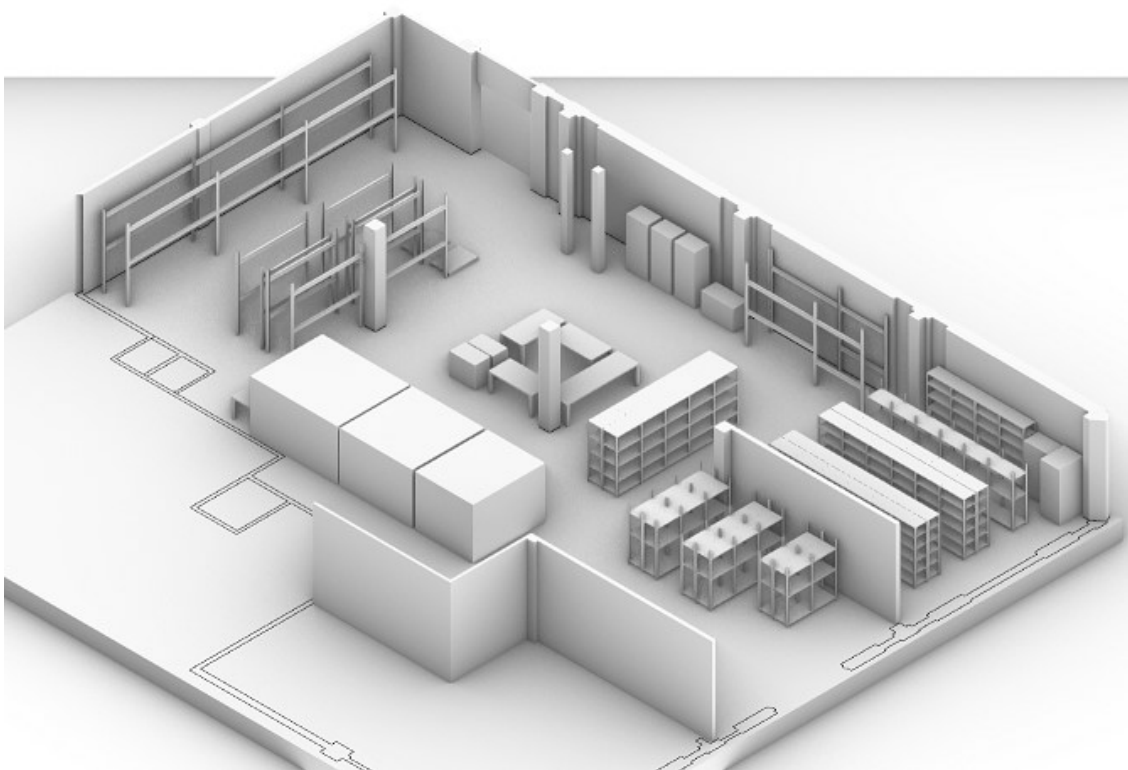
Triolab oy:n varaston muuttua varten luotiin kaksi erilaista tiedostomuotoa. Ensimmäisessä kappaleessa käydään läpi kalusteiden ja koneiden sijoittelua varten tehty Rhinoceros 3D-mallinnusohjelmalla tehty mallinnus. Sen jälkeen käydään läpi tuotteiden hyllytystä ja hyllyjen korkeuksia esittävät Excel-taulukot.

### 5.1 3D-malli

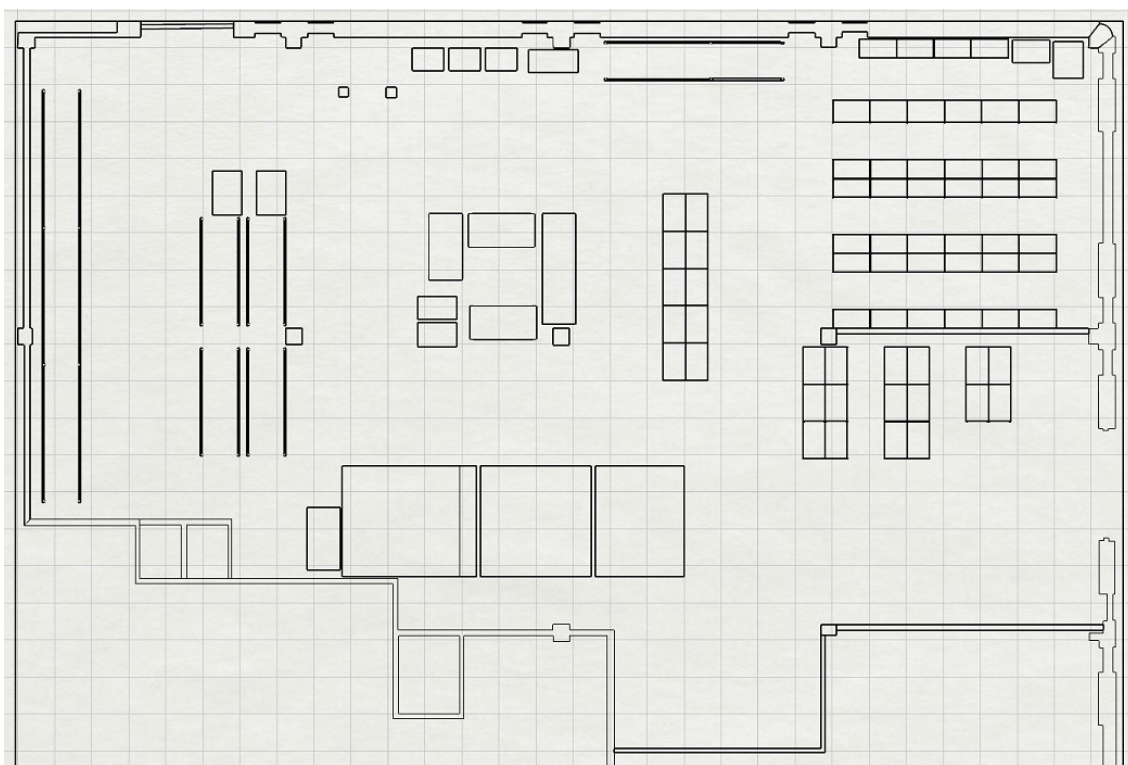
3D-malli Musti2:sta tehtiin Rhinoceros-mallinnusohjelmalla pohjapiirrustuksen pohjalta. Malli rakennettiin mittasuhteella, jossa yhden apuruudun sivun vastasi metriä tosielämässä. Tilasta mallinnettiin seinät, joiden korkeus vastasi tilan ”vapaata tilaa talotekniikasta, sähköjohdoista ja valaisimista”. Malliin jätettiin aukot kahden nosto-oven paikalle. Tilan ikkunoita vastasi syvennykset seinissä. Malliin luotiin seinät, joita ei purettu tai, jotka rakennettiin Triolabin tarpeita varten. 3D-malliin ei tehty lastauslaitureita eikä mitään varaston sisätilojen ulkopuolelle jääviä asioita.

Malliin rakennettiin hyllyt Hexaplanin tuotekuvaston ja olemassa olevien hyllyjen (sekä lava- että varastohyllyjen) mittojen perusteella. 3D-malliin rakennettiin myös pöytiä eri työpisteitä varten. Kylmiöitä ja pakastimia edustivat yksinkertaiset kuutiot, jotka vastasivat mitoiltaan oikeita kalusteita. Kuvassa 10. (s. 27) on viimeisten muokkausten jälkeen otettu kuvakaappaus 3D-mallista.

3D-mallia päivitettiin aina viikkopalaverien jälkeen ja esitettiin uudestaan Triolabin edustajalle ja varaston työntekijöille kommentointia varten. Tilan 3D-mallilla varmistettiin kaikkien kalusteiden mahtuminen uusiin tiloihin ja kalusteiden sijoittaminen, jotta varaston toiminnot olisivat mahdollisimman jouhevat. Mallia käytettiin varastohyllyjen määrän tilaamiseen ja sijoittamiseen mallinnuksen pohjapiirroksen (kuva 11., s. 27) mukaan.



Kuva 10. Musti2 viimeinen 3D-mallinnus.



Kuva 11. Musti2 viimeinen 3D-mallinnus ylhäältä katsottuna.

## 5.2 Tuotteiden sijoittaminen hyllyköihin

Nimikkeiden mittojen ja tilantarpeen määrittämisen jälkeen tuotteet käsiteltiin neljässä eri kategoriassa säilytyslämpötilaan ja tilantarpeen mukaan *pakkanen*, *kylmiö*, *lavalle* ja *hyllyyn*. *Pakkanen* tarkoittaa, että tuote on varastoitava alle  $-20\text{ C}^{\circ}$  lämpötilaan. *Kylmiö*-merkinnällä tarkoitettiin tuotteen varastointilämpötilan olevan  $+2 - +8\text{ C}^{\circ}$ . *Lavalle* tarkoitettiin, että tuotetta on niin suuri määrä ja tuotepakkaus niin iso, että tuote oli syytä sijoittaa uudessa varastossa lavahyllyyn eurolavalle. *Hyllyyn* tarkoittaa huoneenlämpötilassa varastoitavia tuotteita, joiden maksimivarasto oli pieni tai tuotepakkaus pieni ja/tai helposti pinottavissa.

Hyllyköihin sijoittaessa päädyttiin käyttämään jaettelua tuotteiden päämiehittäin tuotteiden helpon keräilyn takaamiseksi. Pyrittiin myös siihen, että kaikki päämieheltä tulevat tuotteet olisivat yhdessä paikassa. Tästä poikettiin muutaman päämiehen kohdalla, sillä osa varastoon saapuvista ja varastoitavista tuotteista oli niin isoja ja painavia tai niitä saapui niin paljon, ettei niitä ollut järkevä sijoittaa muiden tuotteiden joukkoon.

Näiden pohjalta tehtiin taulukko, johon rakennettiin karkea infotaulukko hyllyistä. Jokaiselle varasto-ympäristölle (lavahyllyt, varastohyllyt, kylmiöt) tehtiin omat taulukot, joihin sijoitettiin tuotteen Triolabin käyttämä koodi ja tuotteen nimike.

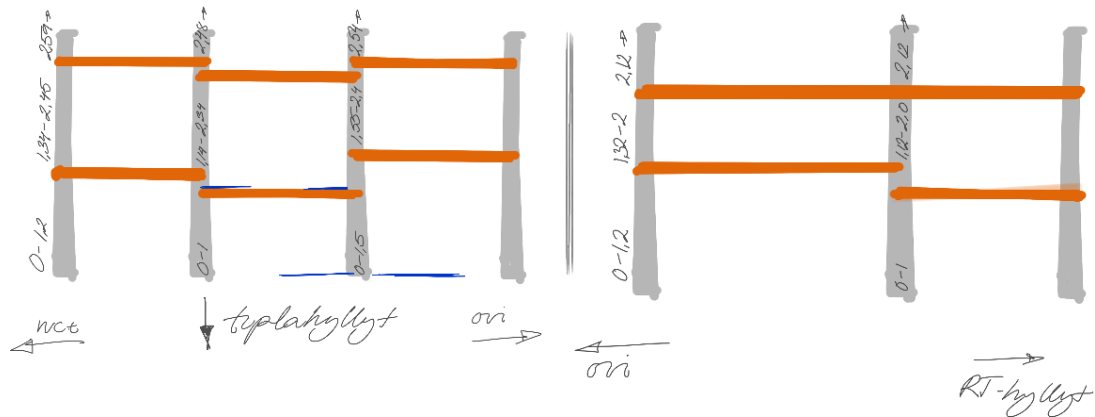
Lavahyllyjen kohdalla jouduttiin pohtimaan tilan korkeutta, joka oli maksimissaan ”noin neljä metriä” ja pinoamisvaunun nostokorkeutta, joka oli 2,7 m. Osassa lavahyllyihin tulevista tuotteista oli mahdotonta sijoittaa yhdelle eurolavalle ja siten yhdelle lavapaikalle, sillä maksimivaraston yhteiskorkeus saattoi olla hyvinkin korkea. Eräänkin tuotteen kohdalla maksimivaraston korkeus oli yli neljä metriä. Tämä tarkoitti sitä, että lavapaikkoja miettiessä, osa tuotteista piti sijoittaa useammalle paikalle.

	A	B	C	D	E
1					
2					
3					
4	TAKAseinä				
5					
6		L1	L2	L3	L4
7		Päämies5	Päämies5	Päämies5	Päämies5
8	2,53				
9	0,14				
10	1,34-2,49				
11	0,14				
12	0-1,2				
13					
14					
15					
16	palkki				
17	vetotason paikka		L13	L14	L15
18				Päämies2	Päämies2
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25			L20	L21	L22
26					Päämies4
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					

Kuva 12. Kuvakaappaus lavahyllykartasta.

Kuvassa 12. on kuvakaappaus lavahyllysuunnitelmasta. Mustalla laatikolla on rajattu lavahyllyn koodi ja heti sen alapuolella on merkintä päämiehestä, jonka tuotteita kyseiselle kohdalle sijoitetaan. Oranssilla on merkitty lavahyllyyn tulevaa vaakapalkkia. "Lavan" vasemmassa reunassa on merkitty hyllytilan ja vaakapalkin korkeudet. Yksi väritön solu "lavahyllyssä", vastannut yhtä hyllypaikkaa tulevassa varastossa. Kuvasta on piilotettu päämiesten nimet koodeilla ja sotkettu tuotekoodit ja tuotenimikkeet. Myös muista kuvista on piilotettu päämiesten nimet ja tuotekoodit piilotettu.

Tuotteiden lavapaikkoja harkittaessa täytyi miettiä myös, mille korkeuksille lavahyllyyn tulevat vaakapalkit asennettaisiin ja mitkä tuotteet hyötyisivät ulos vedettävistä hyllyta-soista. Lavahyllyjen asentajia varten piirrettiin näiden päätösten pohjalta suunnitelma (kuva 13.), johon oli merkitty mikä lavahylly oli kyseessä ja väli, jonka oli jäätävä lattian ja palkin tai palkkien väliin.



Kuva 13. Lavahyllyjen korkeudet.

Musti2:seen tuli yksi uusi kylmiö, johon oli varattu saapuvan tavaran välivarasto ja lähtevien pakettien keruualue. Tähän uuteen kylmiöön sijoitettiin vakituisesti erään päämiehen tuotteet, sillä ne olivat aiemminkin olleet omassa kylmiössään erossa muista ihmisperäisten näytteiden analysointiuilta reagensseilta. Kaksi vanhaa kylmiötä siirrettiin Musti8:sta Musti2:seen. Aiemmin näihin kylmiöihin oli varastoitu sekaisin ihmis- ja eläinpuolen reagenssit, mutta nyt Triolab oy:n toiveesta ihmis- ja eläinpuolen tuotteet sijoitettiin kumpikin omiin kylmiöihin. Näistä kahdesta isompaan sijoitettiin eläinpuolen tuotteet, sillä niitä on enemmän.

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2	suunnat ovelta katsottuna				HUM-tuotteet		
3							
4	<b>vasen seinä</b>						
5			A	Päämies1		Päämies1	
6							
7							
8			B	Päämies1		Päämies1	
9							
10							
11			C	Päämies1		Päämies1	
12							
13							
14			D	Päämies6			
15							
16	<b>takaseinä</b>						
17			A	Päämies9			
18							
19							
20			B	Päämies9			
21							
22							
23			C	Päämies7			
24							
25							
26			D	Päämies7		Muut HUMAANIT	
27							
28	<b>oikea seinä</b>						
29			A	Päämies4		Päämies4	
30							
31							
32			B	Päämies4		Päämies4	
33							
34							
35			C	Päämies4		Päämies4	
36							
37							
38			D	Päämies4		Päämies4	
39							
40							

Kuva 14. Kuvakaappaus kylmiön kartasta.

Kylmiöihin varastoitavien tuotteiden sijoitussuunnitelmat olivat näistä kolmesta hyllysuunnitelmasta kaikista suurpiirteisin. Ihmispuolella sijoitettiin tuotteet päämiehittäin (kuva 14.) ja pikemminkin kokemukseräiseen ymmärrykseen ja tuntumaan tuotteista kuin laskentaan perustuen, sillä kylmiöiden maksimihyllypinta-ala ei ollut selvillä. Eläinpuolen tuotteet olivat pääasiassa yhdeltä päämieheltä, jolloin suunnitelmassa esiteltiin tuotetyyppien sijoittamismahdollisuus enemmän kuin päämiehittäin jaottelu.

käytävä							
H3		H31	H32	H33	H34	H35	H36
		Päämies6	Päämies6	Päämies5	Päämies7	Päämies8	JAM HUM

Kuva 15. Erään reagenssihyllyn päämiehet.

Huoneenlämmössä varastoitavat tuotteet sijoitettiin varastohyllyihin ensiksi päämiehitäin (kuva 15.). Jos yhteen hyllystään piti sijoittaa useampi päämies, useammin kerätyt päämiehet sijoitettiin hyllystön päättyyn lähemmäs pakkauspistettä kuin vähemmän kerätyt päämiehet. Päämiehen tuotteet arvioitiin vähän – paljon kerätty -asteikolla ja enemmän kerätyt tuotteet sijoitettiin lähemmäs hyllystön päätä kuin vähemmän kerätyt. Poikkeuksen teki Päämies4, jossa tuotteet sijoitettiin suoraan tuotekodeilta numerojärjestykseen tuotteiden helpon löytämisen takaamiseksi.

Sijoittelussa tarkasteltiin tuotteiden viemää pinta-alaa, jotta voitiin arvioida sijoitettiin yhdelle hyllytasolle yksi vai useampi tuote. Tätä tehtävää helpotti merkinnät, miten tuotteet olivat aiemmin sijainneet varastossa ja mitkä tuotteet olivat sijainneet samoilla hyllypaikoilla. Pinta-alamatarkastelun jälkeen pohdittiin tuotteen maksimivaraston korkeutta samalla tavalla kuin lavahyllyihin sijoitettavien tuotteiden kohdalla. Jos tuotetta oli paljon ja tuotteen pakkauskoko oli iso, tuotteille merkittiin huomio tarpeesta kahteen hyllypaikkaan tai isoon väliin kahden hyllytason välille.

Kuva 16. (s. 32) on kuvakaappaus tällaisesta hyllysuunnitelmasta. Mustalla viivalla on rajattu hyllykoodi erottumaan muusta taulukosta ja sen alapuolella on merkitty päämies, jonka tuotteita kyseiseen hyllykköön tulee. Yksi sinisellä rajattu alue tarkoittaa yhtä kokonaisuutta, oli se sitten kaksi hyllyä pelkästään yhtä tuotetta tai yksi hylly, jossa oli useampi tuotetta. Yksi solu kuvan taulukossa vastaa yhtä hyllytasoa, jolle on voitu sijoittaa useampi tuote merkinnällä ”tuotekoodi”/”tuotenimi”. Tuote tietojen yläpuolelle on kirjoitettu tuotteille vaadittu vähimmäiskorkeus ja onko, useamman hyllyn kokonaisuuden kohdalla, keräily- vai varastotaso.



käytävä						
H3	H31	H32	H33	H34	H35	H36
	Päämies6	Päämies6	Päämies5	Päämies7	Päämies8	JAM HUM
	30 cm (varastojemma) S... / A...	30 cm (varastojemma) S... / A...	30 cm S... / F... / A...	50 cm (varastojemma) F... / A...	50 cm S... / C...	30 cm
	40 cm (keruutaso) S... / A...	40 cm (keruutaso) S... / A...	30 cm S... /	50 cm (keruutaso) F... / A...	30 cm S... / C... / C...	30 cm Päämies10
	40 cm (keruutaso) S... / A...	50 cm (keruutaso) S... / A...	30 cm S... / A...	50 cm (keruutaso) S... / A...	45 cm S... / C... / C... / F...	40 cm Päämies11 Päämies12
	30 cm (varastojemma) S... / A...	30 cm (varastojemma) S... / A...	40 cm S... / S...	50 cm (varastojemma) S... / A...		
		20 cm S... / F...				

Kuva 16. Erään reagenssihyllyn tuotteiden sijoitussuunnitelma.

Tuotteiden sijoittelun jälkeen tarkasteltiin vielä toisen kerran tuotteiden vaatimia korkeuksia. Taulukkoon (kuva 17.) tehtyyn tuotteiden sijoituskarttaan merkittiin korkeus, joka vähintään vaadittiin ennen seuraavaa hyllytasoa. Näistä korkeuksista tehtiin vielä kartta-versio, jossa näkyi pelkästään tarvittavat korkeudet ilman sijoitettavia tuotteita, jotta hyllyasentajat voisivat sijoittaa hyllyt oikeisiin korkeuksiin.

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	korkeus alimmalta hyllyltä mitattuna							
2	H3	H36	H35	H34	H33	H32	H31	
3		JAM HUM	Päämies6	Päämies7	Päämies5	Päämies6	Päämies6	
4		210	210					
5				200	200			200
6		175	175				170	
7					160			
8				150				150
9		140					140	
10			130		130			
11								120
12		100		100	100	100		
13								
14			80					80
15		70				70		
16			50	50			50	
17		40				40		
18								35
19							20	
20		0	0	0	0	0	0	0
21								
22								
23		< ikkunat		käytävä				

Kuva 17. Erään reagenssihyllyn hyllykorkeudet.

## 6 VIIMEINEN SANA TEKIJÄLTÄ

Kappaleessa käydään läpi opinnäytetyön pohdinnat tuottamastaan työstä eli opinnäytetyön tuomista ratkaisusta Triolab oy:lle. Seuraavassa kappaleessa opinnäytetyöntekijä kommentoi yleisesti työskentelyään ja käyttämiään työkaluja opinnäytetyötä tehdessä.

### 6.1 Opinnäytetyön tuomat ratkaisut Musti8:sen haasteisiin

Triolab oy muutti varaston Musti8:sta Musti2:seen kahden viikon aikana toukokuussa 2021. Ensimmäisellä viikolla rakennettiin hyllyt ja koottiin uusi kylmiö ja seuraavalla viikolla siirrettiin vanhasta varastosta jäljellä olevat tuotteet ja varaosien liikkuva hyllystö.

Uuden varaston lava- ja varastohyllyjen hyllytasojen korkeudet vastaavat hyvin paljon opinnäytetyössä esitettyjä korkeuksia. Myös tuotteet ovat menneet niille paikoille, joita on esitetty. Ainoastaan erään päämiehen kaikki varastohyllyyn menevät tuotteet vaihtoivat kokonaan paikkaan, mutta muuten Triolabin edustajat eivät ole muuttaneet esitettyä ja toteutettua järjestystä. Tulevaisuudessa varaston järjestelyt tulevat muuttumaan, mutta se on luonnollinen osa työelämä, sillä menekkimäärät vaihtelevat ja Triolabin myymät tuotteet muuttuvat toisiksi.

Uudet toimitilat ovat tilavammat ja avoimet verrattuna vanhoihin. Myöskin hyllyissä on nyt enemmän tilaa eikä tuotteiden sekoittuminen keskenään ole enää niin suuri riski kuin aiemmin oli. Kaikissa päämiehissä ei onnistuttu saamaan juoksevaa numerojärjestystä tuotenimikkeisiin, mutta tuotteet ovat nyt ryhmitetty teemoittain. Etenkin eläinpuolella eläinlääketieteen käyttämiin analytiikkalaitteiden tulostuspaperit löytyvät pääosin samalta riviltä kuin myös pienet koeputket ja annostelukärjet.

Varastosuunnitelmaa ja kehitysehdotuksia miettiessä ajatus uusista ottolaatikoista osoitautui turhaksi. Hyllyille jäi paljon tilaa yhdelle tuotteelle ja keräyslaatikkoa tarvittaessa saattoi laittaa yhden tuotteen yhteen ottolaatikkoon. Tuotteilla ei ollut enää tarvetta jakaa ottolaatikkoa toisen tuotteen kanssa. Muutamalle tuotteelle laitettiin keruuta helpottamaan vetotaso lavahyllyyn, jotta kerääjälle olisi helpompi päästä hyllyn perällä olevaan tuotteeseen. Vetotasoja saatiin myös muutamalle lavahyllyn lattiatasossa sijaitsevalle tuotteelle.

Valitettavasti FIFO-periaatteella toimivan varaston hyllytystä ei saatu helpotettua. Hyllyissä on nyt enemmän tilaa, jonka seurauksena tuotteen uudempi erä on helpompi hyllyttää vanhempien erien taakse.

Sen sijaan keskustelun myötä uudelleen käytettävien pakkausmateriaalien varasto on saatu rajattu käytönmukaisiin tarpeisiin ja niille on varattu oma paikka varastossa. Kaikkia tulevia pahvilaatikoita ei suoraan oteta uusiokäyttöön, vaan pakkausmateriaaliin vaiuttaa paketin siisteyden lisäksi sen koko. Triolab on hankkimassa kirkkaanmuovin keräysastiaa tai -telinettä ja etsii hävitettävien lavojen yhteistyöyrittäjästä.

## 6.2 Pari sanaa työskentelystä

Varaston suunnitelmaa tehdessä kevään aikana sattui muutamia yllätyksiä. Suurimmat yllätykset tapahtuivat aikataulutuksen osalta, jolloin jokin tieto tai päätös olisi kaivattu huomattavasti aiemmin. Kaikki tarvittava tieto tuotteiden järjestykseen hyllyissä oli kuitenkin muuton toisella viikolla valmis ja muuttajien käytössä. Seuraavalla kerralla, jos päädyin koskaan tekemään samanlaista työtä pidän tiukemmin kiinni aikatauluista.

Toiseksi isoimmat yllätykset tulivat varastoon saapuvien koneiden muodossa, joista viimeisimpänä oli  $-80\text{ C}^\circ$  jäähtyvä pakastimen sijoittaminen uuteen toimitilaan. Yllätyksiä sattuu jokaisessa projektissa ja näihin täytyy vain reagoida nopeasti. Ratkaisuna tällaisissa tilanteissa on muokata suunnitelma vastaamaan todellisuutta ja ottaa yllätyspakastimet vastaan.

3D-malli uudesta varastosta osoittautui hyvin toimivaksi työkaluksi, jolla saatiin hyvin realistinen käsitys tulevasta varastosta. Teams-ohjelman käyttö kuvan jaossa kaikille osapuolille ja pohjapiirustus suunnitelmaan huomioiden kirjoittaminen palaverin lomassa toimi hyvin. Triolabin edustaja oli toivonut visuaalista ilmettä. Luulen myös, että kuvan näkeminen konkretisoi joitain päätöksiä (mm. hyllyjen viemä pohjapinta-ala) ja kuinka monta pöytää voi sijoittaa ja minkälaiseen muodostelmaan.

Excel puolestaan yllätti monimuotoisella käytettävyydellään. Taulukko-ohjelma tuotteiden selailuun ja ominaisuuksien kirjaamiseen oli itsestäänselvyys ja ohjelman pääasiallinen käyttötarkoitus. Ohjelmalla pystyi suoraan laskemaan yhden tuotteen ja maksimi-varaston pinta-alat, jotka taas ehtolausekkeella "jos  $E5 > 0,48$ " niin *lava*, jos ei niin *hyllyyn*" pystyi suoraan jakamaan tuotteet lava/hyllyyn.

Triolabin edustaja oli toivonut vahvaa visuaalisuutta kaikissa ohjeissa ja tämä päti myös tuotteiden sijoittamisohjeisiin. Ei siis riittänyt, että annettiin vain mitat "hyllyn X täytyy olla korkeudessa Y". Lavahyllyjä varten käsinpiirretty kartta sai hyvän vastaanoton niin Triolabin edustajilta kuin lavahyllyjen asentajilta selkeydestään. Varastohyllyjä varten samanlainen ohje olisi ollut liian työläs, joten hyllyjä varten tehtiin taulukko, jossa solujen paksunnetut reunat edustivat varastohyllyjen tolppia ja tasoja. Ainoa katumus näiden kohdalla on, että olisi voinut tehdä "kerralla oikein" ja lähettää ensimmäisessä tulostettavassa versiossa katsojaan päin esitettynä eikä "lintuperspektiivistä" katsottuna.

Varaston suunnittelussa teoria-aineisto oli jokseenkin kiven alla. Varaston toimintaa käsittelevä aineisto koskee suuren luokan teollisuus- ja raaka-ainevarastoja. Seuraavaksi eniten löytyi aineistoa, joka puolsi varaston automatisointia. Triolabin kohdalla on liian aikaista edes ajatella varaston automatisointia, sillä heidän tuotteet ovat liian vaihtelevia kuin myös lähtevät lähetykset. Keruumäärätkään eivät puolla ajatusta, että varasto hyötyisi automatisoinnista. Vähittäiskaupan varastosta kertovasta aineistoista olisi ollut suurempi hyöty tämän opinnäytetyön kohdalla..

## LÄHTEET

Asetus 2017/745/EU: Euroopan parlamentin asetus lääkinnällisistä laitteista, direktiivin 2001/83/EY, asetuksen (EY) N:o 178/2002 ja asetuksen (EY) N:o 1223/2009 muuttamisesta sekä neuvoston direktiivien 90/385/ETY ja 93/42/ETY kumoamisesta. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=CELEX:02017R0745-20170505> Viitattu 29.6.2021

Asetus 2017/746/EU: Euroopan parlamentin asetus in vitro -diagnostiikkaan tarkoitetuista lääkinnällisistä laitteista sekä direktiivin 98/79/EY ja komission päätöksen 2010/227/EU kumoamisesta. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FI/TXT/?uri=CELEX:02017R0746-20170505> Viitattu 29.6.2021

Fimea 2021: Lääkinnällisiin laitteisiin liittyvä lainsäädäntö – Fimea. Verkkosivu. [https://www.fimea.fi/laakinnalliset\\_laitteet/laakinnallisiin-laitteisiin-liittyva-lainsaadanto](https://www.fimea.fi/laakinnalliset_laitteet/laakinnallisiin-laitteisiin-liittyva-lainsaadanto) Viitattu 29.6.2021

Frazelle, Edward H. 2015. World-class warehousing and material handling. Second Edition. McGraw-Hill Education, New York

Tukes 2021: Kemikaalilaitokset - Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (Tukes). Verkkosivu. <https://tukes.fi/teollisuus/kemikaalilaitokset#15e4b909> Viitattu 29.6.2021

Lintula, Loviisa 2021. I varastosuunnittelupalaveri 12.3.2021. Henkilökohtaiset muistiinpanot.

Lintula, Loviisa 2021. II varastosuunnittelupalaveri 19.3.2021. Henkilökohtaiset muistiinpanot.

Lintula, Loviisa 2021. II varastosuunnittelupalaveri 26.3.2021. Henkilökohtaiset muistiinpanot.

Lintula, Loviisa 2021. IV varastosuunnittelupalaveri 29.4.2021. Henkilökohtaiset muistiinpanot.

Logistiikan maailma 2021: Varastohyllyt – Logistiikan Maailma. Verkkosivu. <https://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikan-toimijat/varastointi/varastohyllyt/> Viitattu 29.6.2021

Logistiikan maailma 2021: Varastonohjaus – Logistiikan Maailma. Verkkosivu. <https://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikan-toimijat/varastointi/varastonohjaus/> Viitattu 30.6.2021

Pouri, Reijo 2004. Varastointi. Teoksessa: Kuljetukset ja varastointi – järjestelmät, kalusto ja toimintaperiaatteet. Karhunen, Jouni -- Pouri, Reijo -- Santala Jouko. Suomen Logistiikkayhdistys ry, Helsinki.

Richards, Gwynne 2018. Warehouse management. Complete guide to improving efficiency and minimizing costs in the modern warehouse. 3<sup>rd</sup> edition. Kogan Page, Lontoo.

Richards, Gwynne. Warehouse Processes. Kaavio. Teoksessa: Warehouse management. Complete guide to improving efficiency and minimizing costs in the modern warehouse. 3<sup>rd</sup> edition. 2018. Kogan Page, Lontoo.

Rushton, Alan – Croucher, Phil – Baker, Peter 2017. The Handbook of logistics and distribution management. Understanding the supply chain. 6<sup>th</sup> edition. Kogan Page, Lontoo.

Triolab oy 2020. Laatukäsikirja. Versio 2.5. Turku.

Varasto - Kielitoimiston sanakirja. 2020. Helsinki: Kotimaisten kielten keskuksen verkkojulkaisu 35. URN:NBN:fi:kotus-201433. <https://www.kielitoimiston-sanakirja.fi/varasto>. Päivitettävä julkaisu. Päivitetty 11.11.2020 [viitattu 14.2.2021].

Vilen, Sari 2021: Musti2 pohjapiirrosluonnos. Yksityinen sähköinen kokoelma. Viitattu 30.5.2021

## Esimerkkitaulukko varastosaldoista

tunnus	ryhma	kustpaik	tmtunnu	nimi1	nimi2	tyyppi	saldot_s	saldot_m	tilauspisi	puskuriv	max. Var
1		100	Päämies2	<i>It's a mystery</i>		12x4 ml	20	20	10	10	20
2		100	Päämies2	<i>It's a mystery</i>		250 ml	4	4	15	10	25
3		100	Päämies2	<i>It's a mystery</i>	6x4 ml	6x4 ml	44	40	12	55	67
4		100	Päämies2	<i>It's a mystery</i>	12 vials 10 r	12x10 mL/	158	110	35	80	115
NA		200	PäämiesN	<i>It's a mystery</i>			17	17	5	5	4
6		100	Päämies2	<i>It's a mystery</i>	12x4 ml	12x4 ml	5	4	2	2	12
7		100	Päämies2	<i>It's a mystery</i>		6x1 ml	2	2	1	2	12
8		100	Päämies2	<i>It's a mystery</i>	6 x 2 x 1 mL	6x2x1 ml	32	21	12	60	175
9		100	Päämies2	<i>It's a mystery</i>	(x 500)	500 pcs	8	8	8	8	60
10		100	Päämies2	<i>It's a mystery</i>	100 pcs	100 pcs	13	9	5	5	20
11		100	Päämies2	<i>It's a mystery</i>	100 pcs	100 pcs	14	10	5	5	6
12		100	Päämies2	<i>It's a mystery</i>		100 pcs	23	21	5	13	10
13		100	Päämies2	<i>It's a mystery</i>	6x2500 ml	6x2500 ml	111	96	32	32	4
658		100	Päämies3	<i>It's a mystery</i>			1	1	1	1	3
56		100	Päämies3	<i>It's a mystery</i>			6	6	2	2	72
3338		100	Päämies3	<i>It's a mystery</i>			4	4	1	1	16
17		100	Päämies3	<i>It's a mystery</i>	(Fixed Volume Pipette		6	6	2	5	10
18		100	Päämies3	<i>It's a mystery</i>	1x1 ml Contr. + 1x2 ml		0	0	1	2	10
354896		100	Päämies7	<i>It's a mystery</i>		20 pcs	0	0	1	1	18
ASDF-123		100	Päämies7	<i>It's a mystery</i>	25 tests	25 pcs	224	220	250	600	64
ASDF-124		100	Päämies2	<i>It's a mystery</i>		1850 pcs	15	15	10	10	95
404		100	Päämies2	<i>It's a mystery</i>		1 pc	14	14	5	5	5
XXYY		100	Päämies14	<i>It's a mystery</i>							10
XXXX		100	Päämies14	<i>It's a mystery</i>		24 test/1 p	23	23	14	14	4
YYYY		100	Päämies14	<i>It's a mystery</i>		24 test/1 p	7	7	2	5	8
RP4 PC		100	Päämies5	<i>It's a mystery</i>			8	8	2	5	2
654-873		100	Päämies4	<i>It's a mystery</i>	1.5 mL, box	100 pcs	20	20	10	10	5
384.ASDF		100	Päämies4	<i>It's a mystery</i>	30 ampoule	30 pcs	115	115	12	60	10
OMG-ASDF10		100	Päämies3	<i>It's a mystery</i>	(1) 4V	1 pc	31	31	10	40	50
OMG-ASDF15		100	Päämies3	<i>It's a mystery</i>	1V	1 pc	0	-50	20	20	40

sijainti	pituus leveys cm^2			m^2*max.V	LAVA/HYLLY	huomio	korkeus	muuta	muuta2
K4	14,2	10	142	0,284	HYLLY	kylmiö	6		
K4	5,7	5,7	32,49	0,081225	HYLLY	kylmiö	13		
H23	1,5	1,5	2,25	0,015075	HYLLY		5,7	varastoitu kirjekuoreen	
K4	19,5	16,3	317,85	3,655275	LAVA	kylmiö	5,9		
			0	0	HYLLY				
K4	14,3	10	143	0,1716	HYLLY	kylmiö	6		
K4	11,5	8,2	94,3	0,11316	HYLLY	kylmiö	5,5		
K4	11,5	8,2	94,3	1,65025	LAVA	kylmiö	5,5		
H23	32	33	1056	6,336	LAVA		3,5	pussi, ottolaatikossa	
H23	14	9,5	133	0,266	HYLLY		5,9		
H23	14	9,5	133	0,0798	HYLLY		5,9		
H23	17,2	9,3	159,96	0,15996	HYLLY		5		
LAVA7	30	30	900	0,36	HYLLY	lavalle	26,5		ei yli 4 päällekin
H20	11	21,5	236,5	0,07095	HYLLY		8		
H20	15	19	285	2,052	LAVA	hyllyyn	3	pussissa, ottolaatikossa	
H20	17	15	255	0,408	HYLLY		3	pussissa, ottolaatikossa	
H20	7	17,7	123,9	0,1239	HYLLY		1,8		
K1	4	2	8	0,008	HYLLY	kylmiö	4,5	2kpl pullot, pussissa	
-	-	-		0	HYLLY		-		POISTUVA TUOTE
LAVA7	21,5	12	258	1,6512	LAVA		8	varaastoitua 12kpl tukkupakkauksissa	
H23	17,2	22,3	383,56	3,64382	LAVA	hyllyyn	3,5	kirjekuori, ottolaatikossa	
H23	17,2	22,2	381,84	0,19092	HYLLY		0,5	kirjekuori, ottolaatikossa	
H17	16	19	304	0,304	HYLLY		5	XXXX&YYYY mukaan pakattava ohje CD(?)	
PAK	11	11	121	0,0484	HYLLY	pakkanen	5		
PAK	11	11	121	0,0968	HYLLY	pakkanen	5		
PAKK	-	-		0	HYLLY	pakkanen	-	pakkasessa olevan varasto	14x14x5,5
H8	23	20,5	471,5	0,23575	HYLLY		14,5	lavapaikalla 10 kpl tukkup	75x24x43
H5	9	9	81	0,081	HYLLY		7,2	hyllyssä 12 kpl tukkupaketissa	
K1	-	-		0	HYLLY	kylmiö	-	hyllyssä 20 kpl laatikoissa	14x11x7,4
K1	-	-		0	HYLLY	kylmiö	-	hyllyssä 20 kpl laatikoissa	14x11x7,4