



LOGISTIIKAN  
MAAILMA®

# Varastointi ja varaston prosessit

## SISÄLLYS

|                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------|----|
| 1.Varastointi.....                                                 | 1  |
| 1.1.Varastoinnin omat tavoitteet. ....                             | 2  |
| 1.2.Tuotteiden käsittelyn tavoitteet. ....                         | 3  |
| 1.3.Varaston perustiedot .....                                     | 3  |
| 1.4.Tilan suunnittelun perusteet.....                              | 5  |
| 2.Varaston prosessit.....                                          | 6  |
| 2.1.Vastaanottoprosessit.....                                      | 6  |
| 2.2.Säilytys-, keräily- ja lähetysprosessit .....                  | 7  |
| 2.3.työturvallisuus.....                                           | 9  |
| 2.3.Inventointi .....                                              | 11 |
| 2.4.Asiakaspalautus .....                                          | 11 |
| 3.Varastonohjaus .....                                             | 11 |
| 3.1.Varaston suorituksen mittaaminen .....                         | 14 |
| 3.2.Varaston suorituskyvyn arviointi .....                         | 15 |
| 3.3.Varastokustannukset ja niiden sijoittaminen toiminnoille ..... | 16 |
| 3.4.Varastointia ostopalveluna.....                                | 17 |
| 4.Varaston ulkoistaminen .....                                     | 17 |
| 4.2.Ulkoistusprojektin hallinta. ....                              | 19 |
| 4.3.Muutosuunnittelu. ....                                         | 19 |
| 4.4.Ulkoistuksen vuorovaikutus. ....                               | 20 |
| 5.Trukkikalusto.....                                               | 21 |
| 5.1.Trukkiliikenteen suunnittelu ja työturvallisuus.....           | 21 |
| 5.2. Trukit .....                                                  | 22 |
| 6.Säilytyshyllyt .....                                             | 28 |
| 6.1.Säilytyshyllystöt.....                                         | 28 |
| 6.2.Varastoautomaatio .....                                        | 30 |
| 7.Varastoinnin koneet ja laitteet.....                             | 32 |

## 1.VARASTOINTI

Varastointia tarvitaan toimittajien ja asiakkaiden etäisyyden hallintaan, toimituskyvykkyyden ja toimitusvarmuuden ylläpitämiseen, tarjonnan ja kysynnän vaihteluihin sekä asiakaslupauksiin vastaaminen. Asiakkaille operatiiviset tavoitteet ovat toimitukset oikeaan aikaan, oikeaan paikkaan, oikean laatuksena, oikealla kustannuksella, oikealla määrällä ja oikealta toimittajalta.

Varastointi suunnittelussa tulee tehdä nykytilanneanalyysi (missä ollaan?), tavoitetilä-analyysi (minne mennään?), suunnittelun puitteet (tontti ja rakennus), valikoimanhallinta ja tuoteominaisuudet sekä materiaalivirtojen analyysit.

Varastoinnin tavoitteet tuotannon näkökulmasta.

1. Kapasiteettierojen tasaaminen esim. tuotantoyksiköiden välillä
2. Tuotannon sesonkiaikojen minimointi esim. joustavuus
3. Tuotannon tasaisen syön turvaaminen
4. Kausiluonteisten tavaroiden jatkuvan saannin turvaaminen
5. Pitkäkestoinen tuotanto esim. varastointi osana tuotantoa
6. Vuodenaikojen tasaaminen esim. tekstiiliteollisuus
7. Epätarkkojen toimitusaikojen tarkastaminen esim. tarjontaongelmat
8. Edullisesti saatujen tuotteiden vastaanottaminen esim. kahvi ja kaakao
9. Kysynnän ja tarjonnan välillä vallitseva ero

Varastoinnin suunnittelun vaiheet.

1. Suunnittelu perusteet esim. hallinnolliset vastuukysymykset, varaston toiminnot, materiaalien ryhmittely, materiaalivirrat, volyymitiedot, säädökset, käytännön rajoitukset, tulevaisuuden huomioiminen.
2. Kalusto ja varastointilaitteet esim. ulkoinen ja sisäinen kuljetuskalusto, säilytyskalusto, apukalusto ja niiden valitseminen.
3. Tilatarvelaskelmat esim. säilytyspaikkojen määrittely, säilytystilojen korkeuden määrittely, säilytystilojen pinta-alan määrittely, toiminnallisten tilojen pinta-alan määrittely ja muiden tilojen määrittely.
4. Layout suunnittelu esim. toimintojen looginen sijanti ja oikea mitoitus, optimaalinen virtautuksen hallinta, säilytysshyllösten sijanti ja apulaitteiden sijoittelu.
5. Varastorakennus esim. rakennustekniset vaatimukset, LVIS-tekniikan vaatimukset erilaisille tuoteryhmille, jätehuolto ja kierrätys.
6. Varastorakennuksen luonnospiirustusten laadinta, vaihtoehtojen analysointi, lopullisen suunnitelman hyväksyminen.

Varaston sijainnin analysointi.

- Kysynnän ja tarjonnan logistinen tasapaino esim. asiakkaat, toimittajat, yhteistyökumppanit, kuljetusmuodot
- Taloudellisuus ja riskien hallinta esim. vuokrat, työvoimakustannukset, rahat, muuttokustannukset, tilat ja laitteet
- Toiminnallinen ympäristö esim. henkilöstön saatavuus, osaaminen kustannukset, joukkoliikenne, kaavoitus, tonttitarjonta, kuntien tukitoiminnot, ja toiminnan rajoitukset

- Toimitilat esim. sopiva koko, soveltuvuus valikoimalle ja toiminnoille, teknologian hyödynnettävyys, muiden toimintojen läheisyys, muunneltavuus, piha-alueiden ominaisuudet
- Tavoite esim. Tarvittavan palvelutason tarjoaminen  
Palvelutason tuottaminen mahdollisimman edullisesti Toiminnallinen ympäristö
- Taloudellisuus saavutetaan kun; Säilytyskustannukset minimoidaan  
Käsittelykustannukset minimoidaan, toimintokustannukset (kuljetus, palkat...)
- Kokonaistaloudellisuus esim. toimitusketjun yhteistoiminta, tehokas käyttöpääoman käyttäminen, poikkeamien hallinnan osaaminen

---

### 1.1.Varastoinnin omat tavoitteet.

Varaston omat tavoitteet liittyvät optimaalisen tavaravirtautuksen toteuttamiseen, ilman merkittäviä häiriötekijöitä, joita ovat esim. tavarantoimituksen arjen haasteet.

- |                                                                  |                                                   |
|------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| • Vastaanotto hidasta                                            | • Tavarantoimitus                                 |
| • Ostolaskuissa ja toimituksissa eroja                           | • Eri toiminnot toimivat erillään                 |
| • Tuotteiden / lähetysten merkinnät                              | • Saldopäivitykset hitaita                        |
| • Ruuhka tilanteiden hallinta                                    | • Layoutissa pullonkauloja                        |
| • Hyllytysviiveet                                                | • Turhia kosketuskertoja tavaraan                 |
| • Saapuva tavarantoimitus                                        | • Varastopaikkojen hallinta                       |
| • Vastaanoton keskittyminen määrättyille päiville                | • Turhia odotuksia                                |
| • Virhetoimitusten hallinta                                      | • Varastojärjestelmien toimivuus                  |
| • Toimitukset saapuvat vajaina tai useasta ostolaskusta kerralla | • Tietoliikenne ongelmat                          |
| • Vastaanottajien henkilöresurssi                                | • Pakkauskoko eri vastaanotettaessa/lähetettäessä |
|                                                                  | • Myyjilläkin joskus oma osuutensa                |

Seuraaviin asioihin on hyvä panostaa maksimaalisesti onnistuneen varastointitoiminnon rakentamisessa ja johtamisessa.

- Maksimoi tilankäyttö
- Maksimoi työvälineiden käyttö
- Maksimoi työn tehokkuus
- Maksimoi toiminnot kokonaisuudeksi
- Maksimoi turvallisuus
- Maksimoi tehokas tiedonkäyttö
- Minimoi tavaroiden käsittelyä
- Minimoi operatiivisia kustannuksia

## 1.2.TUOTTEIDEN KÄSITTELYN TAVOITTEET.

Tuotteiden käsittelyssä tavoitteena luoda toiminnallinen kokonaisuus, jossa niin kiinteistöstä, säilytysshyllystä ja koneista ja laitteista syntyy tehokkuuden mahdollistava kokonaisuus. Haasteina usein ovat tuoteominaisuudet, eräkoot, kiire ja perinteiset Leanin hukat ja hävikit. Oheisena käsittelyn tavoitteet ja nimikkeistön ohjauksen perusteet.

- Oikea tuote
- Oikea laatu
- Oikea määrä
- Oikea paino
- Oikea aika
- Oikea käsittely
- Oikea olosuhde
- Oikea kuljetus

Aktiivinen, passiivinen

Ostovolyymi

Varastonarvo

Ottovolyymi

Keräilykerrat

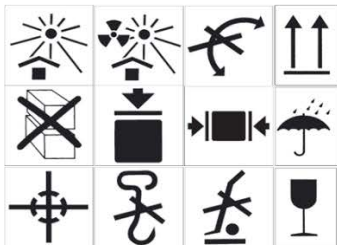
Saatavuus

Ostoportfolio

Oston ohjaustapa

Varaston ohjaustapa

Tuotteiden käsittelyn osalta on myös syytä muista käsittelyyn ja vaarallisuuteen liittyvät määräykset. Vasemmalla tuotteen käsittelymerkinnät, keskellä Reach-asetuksen vaarallisuusluokittelu ja oikealla vaarallisten aineiden luokittelu 1–9 (ADR, IMDG, RID, IATA-DGR).



Lisätietoa

- [Tuotteet ja palvelut | Turvallisuus- ja kemikaalivirasto \(Tukes\)](#)
- [Teollisuus | Turvallisuus- ja kemikaalivirasto \(Tukes\)](#)
- [Kemikaalit | Turvallisuus- ja kemikaalivirasto \(Tukes\)](#)
  - [Vaarallisten kemikaalien käsittely ja varastointi | Turvallisuus- ja kemikaalivirasto \(Tukes\)](#)
  - [Kemikaalilaitokset | Turvallisuus- ja kemikaalivirasto \(Tukes\)](#)
  - [Kemikaalien vähittäismyynti | Turvallisuus- ja kemikaalivirasto \(Tukes\)](#)

## 1.3.VARASTON PERUSTIEDOT

Varaston tehokkaan toiminnan kannalta varastojärjestelmän informaation hallinta mahdollistaa operatiivisten prosessien tehokkaan hyödyntämisen, erityisesti nimikkeistön ja varastopaikkojen seuranta korostuu.

Perustiedoissa olevat virheet lisäävät materiaaalivehityksen onnistumista ja aiheuttaa ylimääräistä selvittelytyötä sekä palvelutasojen heikentymistä.

- Nimikkeistö
  - Nimikekoodi
  - Nimikeluokka
  - Nimikeominaisuudet
  - Tärkeysluokka
  - Hinta
  - Aikavaateet
  - Laatuvaateet
  - Ohjausperusteet varastolle
- Varastopaikkojen seuranta
  - Varastopaikka
  - Sijainti
  - Omistus
  - Määrä
  - Arvo
  - Ohjausparametrit
  - Tavaraerä
- Osto- ja myyntitilaukset
  - Tilaus- tai siirtolaji
  - Tilauksen tekotapa
  - Kuljetusmuoto
  - Toimituslauseke
  - Määrä
  - Aika
  - Ohjausperusteet varastolle
- Toimintokustannusten seuranta
  - Laskentaperusteet
  - Investoinnit
  - Kulut ja vuokrat
  - Kustannuslaji
  - Kustannuslajisisältö
  - Kohdistus (kustannusajurit)
- Materiaaalivehity
  - Virran laji
  - Virran reitti
  - Tunniste
  - Aika
  - Virhe
- Henkilöstö
  - Työntekijä
  - Työhallinta
  - Työsuorite
  - Työturvallisuus
  - Työilmapiiri
  - ergonomia
- Toimintojen ja layoutin seuranta
  - Toiminto ja tehtävälaji
  - varastointialue
  - tilatarpeet

---

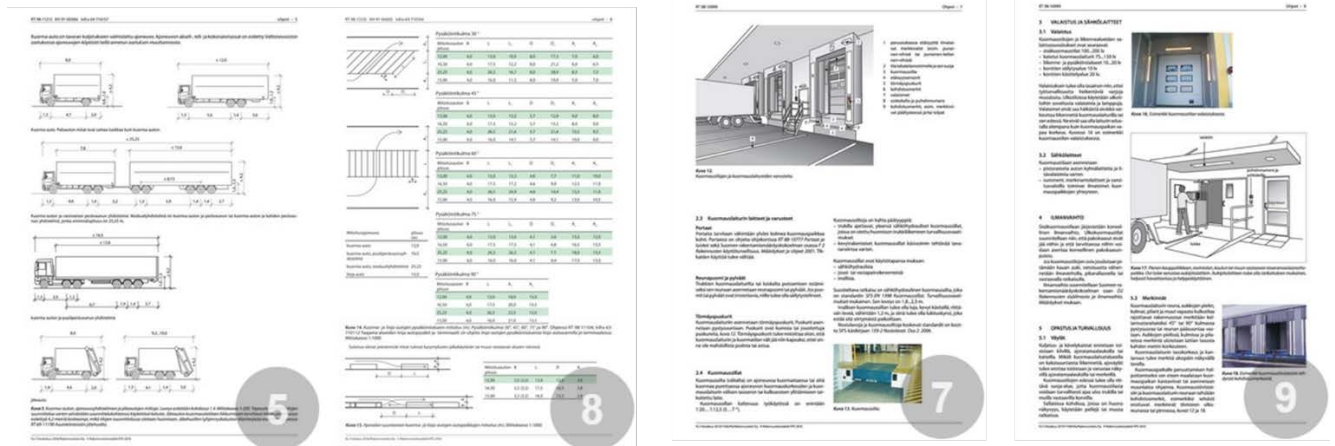
## VARASTON MITOITTAMINEN

- Määrittele varastointialueet sisällä ja ulkona hyllyjärjestelmittäin (huomioi käytävät, toimintoalueet ja hyllyt ja teknologiat)
- Määrittele tilatarve toteutuneista volyymeistä ja lisää ennusteet mukaan (käyttöastetieto on tärkeä)
- Kehitä ohjausta ja vuorovaikutusta hankinnan ja myynnin kanssa (vuorovaikutuksen onnistuminen ratkaisee tehokkuuden)
- Poista nimikkeistöstä kiertämättömät tuotteet, älä vie ongelmia mukana uuteen
- Tuotteiden sijoittelulogiikan valinta varastossa (abc-sijoittelu ja tuoteryhmäajattelu, mahdollisesti tuoteominaisuuksien vaikutukset esim. aerosoli, palavat nesteet))
- Huomio tuotteiden pakkauksien, modulaarisuuden ja varastointimahdollisuuksien hyödyntäminen (esim. syväkuormaus, massa-alueet)
- Huomioitava että tilaa löytyy myös esim. pakkausmateriaaleille, lavoille, omille markkinointimateriaaleille
- Huolehdi että volyyminvaihtelut voidaan hoitaa esim. sesongit, kampanjat, poikkeavat asiakasvaateet, lisäarvopalvelut
- Laskentatapoja esim. rivit, tonnit, lavat, tonnit / työpäivät x pinta-ala

## 1.4.TILAN SUUNNITTELUN PERUSTEET

Uuden varastorakennuksen suunnittelu alkaa tarvekartoituksella ja sopivan tontin etsinnällä. Tässä vaiheessa tehdyt päätökset mahdollistavat tai estävät hyvän toiminnallisen kokonaisuuden rakentumisen (onnistumisen kannalta tärkein vaihe).

- 1) Logistisen tahtotilan muodostaminen
- 2) Tontti- ja talotekninen suunnittelu logistiseen tarpeeseen
- 3) Toteutussuunnitelma huomioiden vanhan ja uuden tilan
- 4) Käyttöönoton valmistelu ja toteutus



Mitä pitää huomioida.

- Tontin tuomat mahdollisuudet ja rajoitukset
- Laajennustarpeet ja laajenemissuunta
- Laiturien määrän määrittely
- Tilojen oikea suhde ja määrä
- Käytävien määrittely (teknologia)
- Varastoitavien tuotteiden ominaisuudet
- Tilan tekniset tarpeet
- Varautuminen muutoksiin (joustavuus)
- Mitä toimintoja tarvitaan
- Virtauksen ohjaaminen (vaihtelut)
- Keräily tehokkuuden rakentaminen
- Vastaanoton nopeus ja tarkkuus
- Vähän lattiapinta-alaa (pakko tehdä prosessit kerralla alusta loppuun asti).
- Turvallisuus (pullonkaulat, kääntyminen)
- Lyhyet siirrot toimintojen välillä ja vähän pysähdyksiä
- Pakkaamo, kuittaus lähelle lähettämöä
- Varaston prosessin yhteistyö (hyllitys, aktiivin täyttö ja keräily)
- Virrat eivät leikkaa toisiaan
- Toimintojen työnmitoitus
- Tukiprosessien toiminta (asiakaspalautus ja inventointi)
- Keräilylogiikan järjestäminen (esim. alue tai ryhmä)
- Terminaalihdistelyn rooli
- Johtamisjärjestelmän luominen

Tilan toiminnot ja hyvä huomioida, että rakennuksen tekniset vaatimukset huomioidaan riittävällä tavalla.

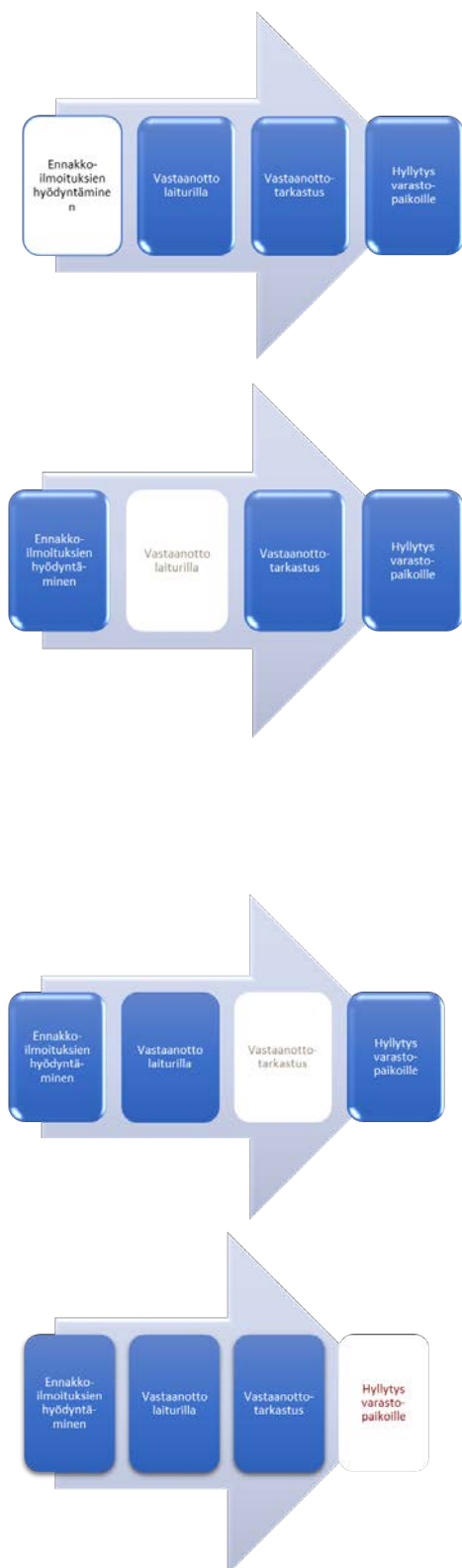
- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Tilat toiminnalle<ul style="list-style-type: none"><li>• Trukkien lataus ja huolto</li><li>• Tyhjien lavojen säilytys</li><li>• Pakkausmateriaalin säilytys</li><li>• ICT-infra</li><li>• Materiaalivirran puskurit</li><li>• Noutotoiminta</li><li>• Toimistotilat</li><li>• Taukotilat</li><li>• Sosiaalitilat</li><li>• Siivous</li><li>• Jätehuolto ja kierrätys</li></ul></li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Rakennus<ul style="list-style-type: none"><li>• Lattian tasaisuus ja kantavuus</li><li>• Tilojen korkeudet</li><li>• Kulkuteiden korkeudet ja leveydet</li><li>• Pylväiden ja palkkien sijainnit</li><li>• Valaistus, lämmitys, ilmastointi</li><li>• Hälytysjärjestelmä</li><li>• Vesi- ja sähköpisteet</li><li>• Tietoverkot</li><li>• Tekniset tilat</li></ul></li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Tontti<ul style="list-style-type: none"><li>• Ajoväylät ja kääntymistilat</li><li>• Liitynnät tontille ja pysäköinti</li><li>• Talviolosuhteet</li><li>• Lastaus- ja purkausvaihtoehdot</li></ul></li></ul> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 2.VARASTON PROSESSIT

### 2.1.VASTAANOTTOPROSESSIT

Lähetysprosessien toteuttamisen yhteydessä on kiinnitettävä huomio seuraaviin asioihin.

1. Rahtikirja ja sen informaatio
2. Lähetysten tarkastaminen ennen rahtikirjan kuittausta
3. Vaarallisten aineiden käsittely
4. Pakkausten käsittely- ja varoitusmerkinnät
5. Kuljetuspakkausten käsittely
6. Varauman laadinta
7. Saapuvan tavaran tarkastus ja oston kuittaus
8. Saapuvan tavaran siirto varastoon
9. Saapumiserän siirto saldoihin



- Saapumisaika
- Lähetyseräkoot
- Kiireellisyys
- Henkilömitoitus
- Prosessisuunnittelu
- Kapasiteettisuunnittelu
- Laituripaikat
- Kuormatilan purkaminen
- Vastaanotto tilan loogisuus
- Lähetysten oikeellisuuden tarkistaminen
- Rahtikirjan kuittaaminen (varaumat)
- Puutteiden reklamoinnit ja ilmoittaminen

- Tuoterekisterin ylläpito
- Ostotilausrivien kuittaaminen
- Kiireellisyysjärjestyksestä huolehtiminen
- Puuttuneiden ja ylimääräisten erittely
- Ostajan kanssa yhteistoiminta
- Toimenpiteet ongelmiin

- Tuoterivi noudetaan vastaanotosta
- Hyllypaikkojen haku järjestelmästä
- Tuoterivin siirto reservihyllypaikalle
- Pakkauksien, kelmujen poistaminen
- Tuoterivin siirto varastojärjestelmään
- Mahdollinen aktiivipaikan täyttäminen

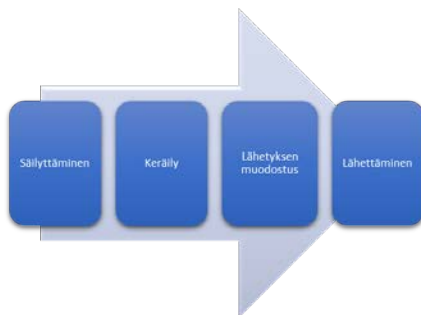
## 2.2.SÄILYTYS-, KERÄILY- JA LÄHETYSPROSESSIT

Säilytys- ja keräilyprosessien toteuttamisen yhteydessä on kiinnitettävä huomio seuraaviin asioihin.

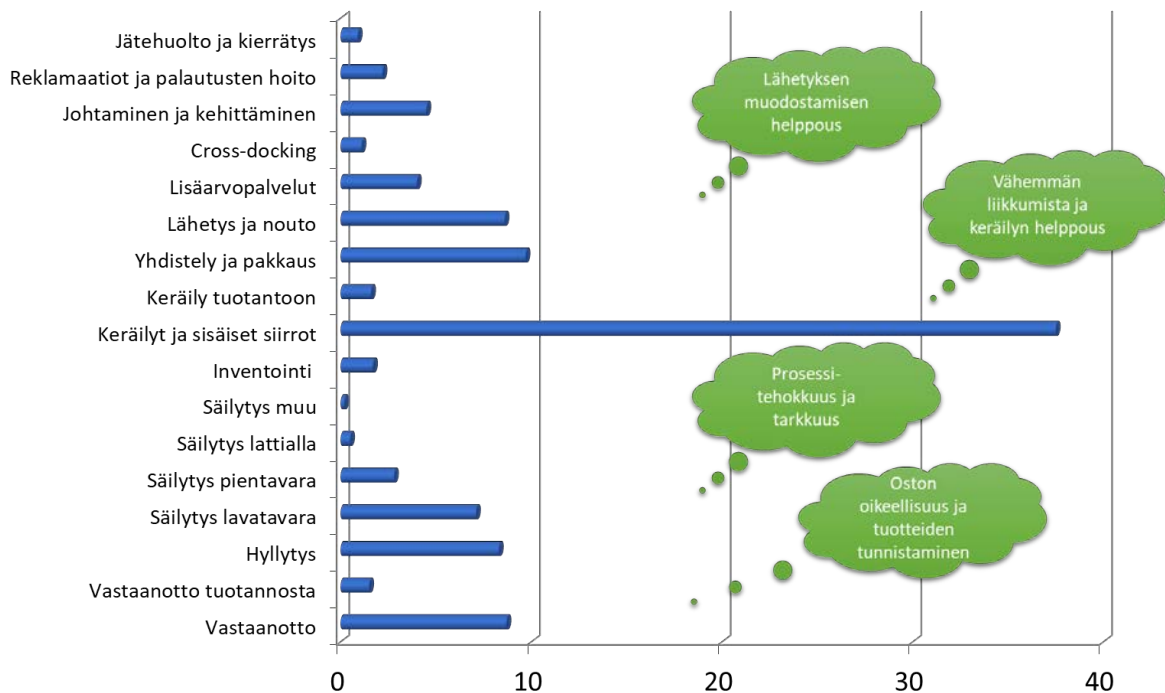
1. Säilytysalueet
2. Tavarat löydettävyyttä
3. Erikoisvarastointi (olosuhteet ja rakenteet)
4. Epäkurantit tuotteet
5. Keräilylista ja muu dokumentointitapa
6. Keräilyn suorittaminen ja keräilyreitit
7. Keräilyn kirjaus

Lähetysprosessien toteuttamisen yhteydessä on kiinnitettävä huomio seuraaviin asioihin.

1. Tuotteiden pakkaaminen
2. Pakkausten merkinnät
3. Lähetysdokumentit
4. Lastausmekaniikka
5. Rahditusperusteet



Varaston prosessien työmäärä %.



## 2.3.TYÖTURVALLISUUS

Trukkia käytettäessä on huomioita seuraavat asia.

1. Lähtötarkastus
2. Yleiset käsitteet ja trukin tunnuskilpi
3. Trukin lataus ja vesitys (kaasusäiliönvaihto tai tankkaus)
4. Trukkiturvallisuus ja ajotaito
5. Ympäristön huomioiminen

Työturvallisuuteen vaikuttavia asioita.

- Turvalaitteet
  - hälyttimet, silmäsuihkut (-pullot), kaiteet, hyllysuojat, liikennepeilit, häikäisy- ja heijastussuojat, korkeuspuomit, trukkiportit, pilari- ja hyllystösuojat
- Oviaukot
  - Vetoisuuden torjunta, aukenemissuunta, näkyvyys, sijoittelu, palo-ovet, aukemismekanismi ja oviaukon suojaus
- Hätätilanteet
  - Poistumistiet, merkinnät, ohjeet/suunnitelmat, koulutus/harjoittelu, pohjapiirustus, kokoontumispaikat, ilmoituskanavat ja ensiapu
- Palovaarat
  - Sammuttimet, ilmaisemiset, palokuormat, osastointi, tupakointi, koneet ja laitteet ja vaaralliset aineet
- Kuljettimet ja muut kiinteät laitteet
  - Sijoittelu, suojaus, automaattiset tunnistimet, ohjeistus, hätäpysäyttimet, ohjeistus, merkinnät, ja huollot ja tarkastukset
- Hyllystö
  - Suoruus, korkeus, vakaus, putoamis- ja törmäyssuojat, tarkastukset ja merkinnät
- Kulkutiet

- Näkyvyys, leveys, kaltevuus, henkilöliikenteen erittely, kaiteet, merkinnät ja pintamateriaali
- Valaistus
  - Luonnonvalo, häikäisy, heijastukset, kontrastit, pintaväritys, valovoima, valaisimien suunta
- Lämpötila
  - Tuotevaatimukset, työvaatetus, osastointi, ilmastointi

#### Vaarojen tunnistaminen

- Riskien arviointi työpaikalla työkirja
- Työn turvallisuus analysointi (TTA)
- Työtapojen analyysi
- Vika- ja vaikutusanalyysi (VVA)
- Toimintovirheanalyysi (TVA)
- Potentiaalisten ongelmien analyysi (POA)
- Poikkeamatarkastelu (HAZOP)
- Syy-seurausanalyysi
- Reaktiomatriisi
- Vaarallisten skenaarioiden analyysi
- Vaarallisten aineiden sijoittelu
- Ympäristösertifikaatit
- Tapa, 5S ja muut toimintatavat

#### Työoloja koskevat vaatimukset

- Työ- ja henkilöstötilat
- Ergonomia
- Näyttöpäätetyöskentely
- Käsien tehtävät nostot
- Toistotyö
- Ilmanvaihto ja lämpötila
- Valaistus
- Psykososiaalinen kuormitus
- Fyysinen kuormitus
- Häirintä, väkivallan uhka
- Yötyö
- Yksin työskentely
- Opetus ja ohjaus
- Järjestys ja siisteys

## 2.3. INVENTOINTI

Inventoinnin tarkoituksena on selvittää yrityksen vaihto-omaisuuden arvo suhteessa kirjanpidon ja varastoitujen tuotteiden saldojen oikeellisuuteen. Inventointi voidaan suorittaa esim.

**Määräaikainventointi** suoritetaan sovituissa ajanjaksossa, minimissään kerran vuodessa (kirjanpitolaki). Usein joudutaan sulkemaan varaston toiminta inventoinnin ajaksi, ellei tehdä inventointia tuoteryhmä- tai varastoalue tasolla. Inventoinnin jälkeen saldotiedot päivitetään inventoinnin volyymien mukaisiksi.

**Kiertävässä eli jatkuvassa inventoinnissa** periaatteena on varastosaldon inventointi kerran vuodessa ja suoritustapana ovat otantaperusteinen, tuoteryhmäperusteinen tai sen osa ja suunnitelmaperusteinen. Varastoa ei jouduta sulkemaan, kun varastonohjausjärjestelmä tukee inventointitapaa.

**Pistokoeinventointia** suoritetaan esim. kalliiden tuotteiden saldojen oikeellisuuden tarkastamiseen, ennakkoon määriteltyjen saldotarkastusten suorittamista ja myynti/markkinointikampanjoiden tuotemäärien selvittäminen.

**Nollasaldoinventoinnissa** varastopaikalta tarkistetaan, että tuotteita ei löydy eli kirjanpidon ja varastopaikan oikeellisuuden tarkastaminen. Samoin menetellään **poistettavien tuotteiden** osalta saldoheittojen oikaisemiseksi.

**Negatiiviset saldot** syntyvät saapuvan tai lähtevän tavaran poikkeamista esim. vastaanottotarkastus, hyllytys, keräilyvirheet ja hävikki aiheuttavat saldoheittoja.

Materiaalivirta

Kustannustehokkuus

Työtehokkuus

Tilankäytön tehokkuus

Toimintakustannukset

Palvelutaso ja laatu

Ohjausjärjestelmä

Prosessinhallinta

Työturvallisuus

Työskentelyolosuhteet

Työilmapiiri

## 2.4. ASIAKASPALAUTUS

Asiakaspalautuksen syynä voi olla esim. tuotteen laatu, väärä tuote tai tuotteen rikkoutuminen kuljetuksen aikana. Varaston osalta yleisin syy on keräily- tai hyllytysvirhe. Palautusten nopea käsittely on ensiarvoisen tärkeää asiakaspalvelun kannalta. Kaikissa tapauksissa olemme lähettäneet asiakkaalle kauppalaskun, jossa on nyt virheitä, jotka pitää korjata nopeasti. Yleensä varaston asiakaspalautusprosessin suorittaminen mahdollistaa uuden korjatun kauppalaskun lähettämisen. Myynnin on selvitettävä korjaavat toimenpiteen esim. kauppalaskun arvon muutokset, korvaavan tuotteen lähettäminen ja palautuksen syyt.

Myyntitilauksen saavuttua myynti vapauttaa tilauksen toimitettavaksi, jonka jälkeen järjestelmät tekevät varastolle keräilylistan (puhe-, valo- ja muut keräilytavat). Keräilyn jälkeen keräilylista kuitataan keräytyksi (mitä pystyimme toimittamaan). Seuraavassa vaiheessa informaatio saapuu laskutukseen, joka muodosta siitä kauppalaskun asiakkaalle. Täältä informaatio jatkaa myyntireskontraan (toimitettujen kauppalaskujen suoritusten valvonta ja perintä) ja kun asiakas maksaa kauppalaskun niin raha menee kassaan (tili pankissa).

Asiakaspalautusten hoitamattomuus aiheuttaa asiakkaalle mielipahan, ettei toimitus vastaa tilausta ja väärää kauppalasku vielä perintätoimisto karhuu. Liikesuhde on vaarassa katketa. Varastossa on hyvä muistaa, että olemme osa yrityksen toimituskyvykkyyttä, jota arvioidaan jatkuvasti.

## 3. VARASTONOHJAUS

Toimitusketjun hallinnan keskeisenä tavoitteena on materiaalivirtautuksen tehokas hallinta. Toimitusketjunohjauksen haasteet tulevat esille varaston operatiivisen toiminnan yhteydessä. Viereisessä kuvassa on esitelty varaston ohjauksen keskeisimmät ajurit.

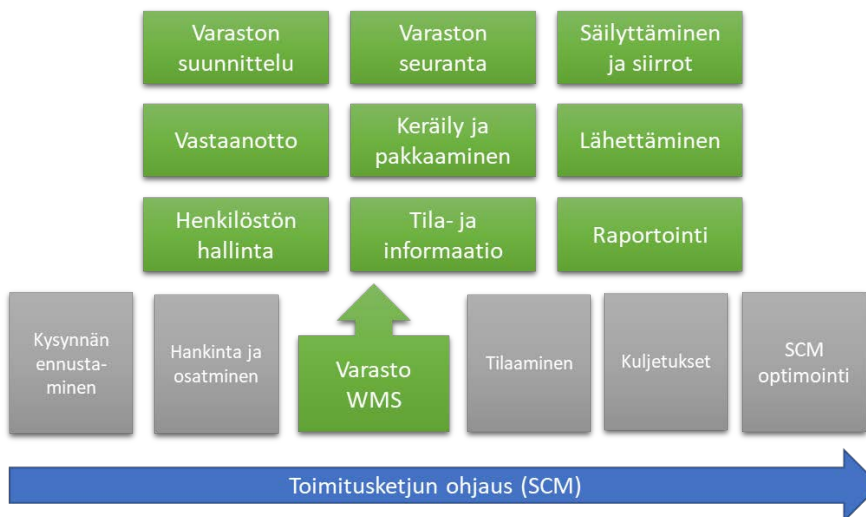
Oston, tuotannon ja myynnin kanssa tehtävä yhteistyö korostuu, koska varastolla itsellään ei ole keinoja tarjontaan, kysyntään tai tuotantoon liittyvien asioiden päätöksenteossa. Mikäli virtautuksen hallinta ei toimi niin kaikki muutkin ohjaukselliset elementit heikkenevät esim. kustannukset nousevat, palvelutasot laskevat, tilat loppuvat, palkat nousevat, työntehokkuus laskee, työilmapiiri heikkenee ja työskentelyolosuhteet heikkenet ja syntyy enemmän vaarallisia tilanteita.

Tavoitteena on päästä proaktiiviseen toimintamalliin (suunnitelmallisuuteen) perinteisestä reaktiivisesta toiminatamallista (toiminta reagoimalla). Reaktiivisella toimintamallilla ohjaaminen on tuskallista, hidasta, kallista ja ongelmäsävytteistä.

Erityisen vaikeaa on toteuttaa asiakaslupauksia sovitulla tavalla ja huolehtia toimituskyvykkyyteen liittyviä asioita, joista keskeisimmät kuvattu alakuvassa.

Varastonohjauksen viitekehys.

Varastonohjauksen tavoitteena ovat maksimaalisen toimituskyvykkyyden ylläpitäminen henkilöstön ja tilankäytön ohjaamisella kustannustehokkaasti huomioiden, että varastointi on osa yrityksen toimitusketjua. Optimaalinen virtautus edellyttää yhteisen tahtotilan muodostamista yrityksen muiden toimintojen kanssa. Kysynnän ennustaminen nousee esille voimakkaasti tuotantoyrityksissä esim. Sales & Operations Planning (SOP) pyrkii optimoimaan kysynnän ja tuotannon ohjausta. Kaupan puolella hankinnan valikoimanhallinta vastaa samaan tarpeeseen optimoinnin suhteen.



Varaston virtautuksen optimointiin käytetään ABC-analyysiä, jossa tuotteet luokitellaan ostokustannusten ja kiertonopeustavoitteiden mukaisiin luokkiin esim. A-tuotteiden määrä on suhteellisen pieni verrattuna kokonaishankintakustannuksiin,

jolloin tavoitellaan volyymituotteille hyvää kiertonopeutta esim 15–20 jolloin keskimääräinen riitto on 60–70 päivää. Hankintakustannuksiltaan pienet tuotteet, joita on perinteisesti paljon tavoitteena voi olla esim 1 jolloin riitto on yksi vuosi (säästetään hitaalla kierrolla paljon transaktiokustannuksia).

Hälytysrajaohjaus antaa ostajalle ostoehdotuksen tuotteen loppumisesta tuotteen luokittelun mukaisesti. Pareto sääntö toimii hyvin tässä tilanteessa usein 20 % tuotteista tuo 80 % liikevaihdosta ja päinvastoin. Varastoissa ABC-luokittelua on laajennettu ZXY-ajattelulla jossa huomioidaan myös transaktioiden (ottokertojen) merkitys tuotteiden sijoittelussa varastossa.

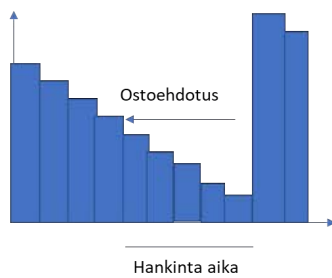
ABC luokittelu

| Luokka | % ostokustannuksista | % tuotteista |
|--------|----------------------|--------------|
| A      | 60                   | 5            |
| B      | 30                   | 10           |
| C      | 8                    | 35           |
| D      | 2                    | 50           |

Ostovolymin suuruus

| AB-ZZZ<br>Hyväksikäyttö |                                    | AB-XY                      |
|-------------------------|------------------------------------|----------------------------|
|                         | Tasapaino<br>kulujen<br>minimointi |                            |
| CD-ZZZ                  |                                    | CD-XY<br>Monipuolistaminen |

Hälytysrajoitus

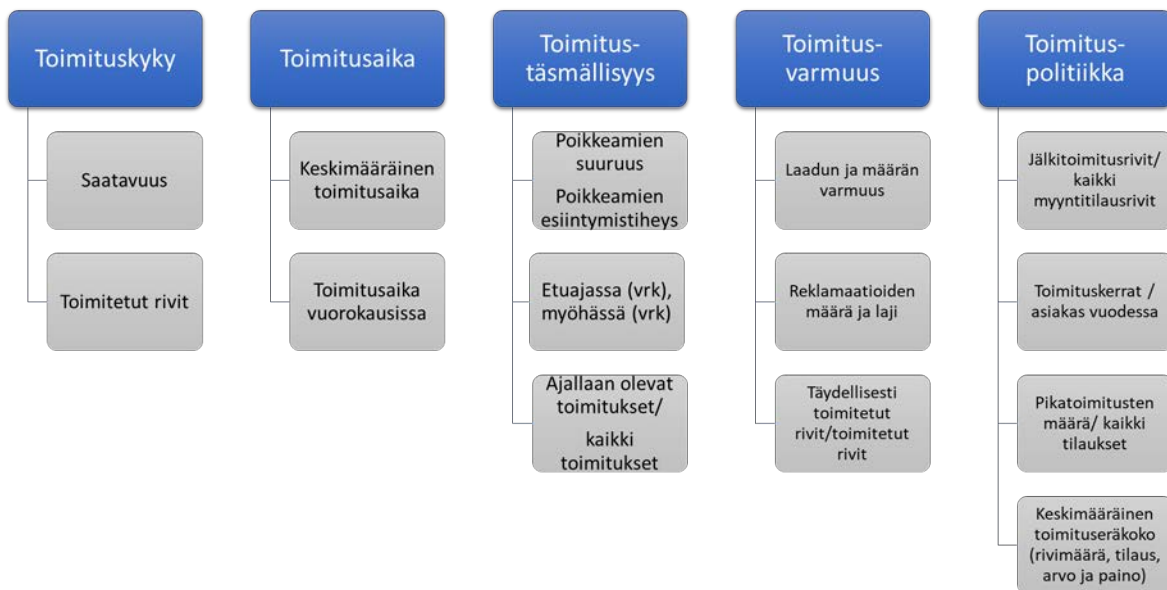


Käyttökertojen suuruus

Paretosääntö

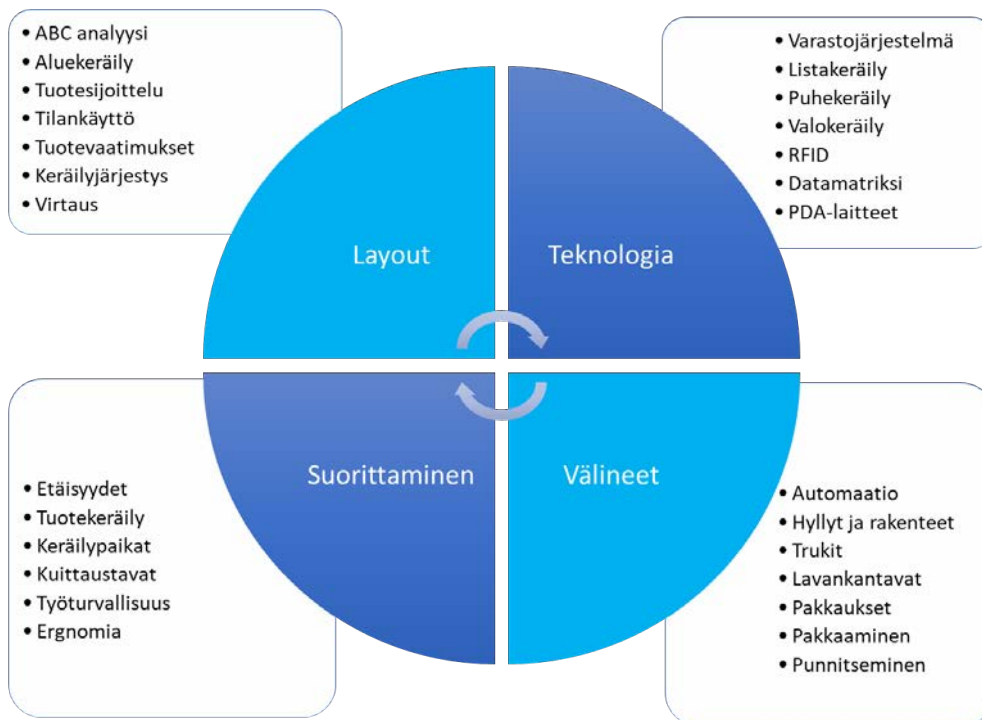
| 20% | 80% |
|-----|-----|
| 80% | 20% |

Varastonohjauksen kannalta keskeisiä määrittelyjä syntyy asiakaslupauksista ja niihin liittyvästä päätöksen tekemisestä eli toimituspolitiikan laadinnasta. Erityisesti kannattaa kiinnittää huomiota keskimääräiseen toimituseräkoko, pienet eräkoot ovat usein tappiollisia yrityksen kannattavuuden kannalta mm. kasvaneina transaktiokustannuksina.



Varaston tehokkuuteen vaikuttavia asioita.

Varaston toiminnan tehokkuutta tarkastellaan tilan Layoutin, teknologian, välineiden ja suorittamisen kautta. Oheisena keskeisimmät toimituskyvykkyyteen vaikuttavista asioista. Tavoitteena rakentaa mahdollisimman tehokas kokonaisuus henkilöstön, tilojen ja välineiden avulla. Varaston ohjauksen keskeisimmät kehitysalueet tulevat myös esille kuvassa.



### 3.1.VARASTON SUORITUKSEN MITTAAMINEN

Varaston mittauksen tavoitteena on ohjata varaston toimintaa haluttuun suuntaan ja havainnoida sen toteutuksen tilannetta. Usein huomioidaan toiminnalliset perusmittarit esim. tehokkuus ja työturvallisuus sekä kehitysmittarit esim. palvelu ja talous. Varaston suorituksen mittaamisen ja havainnointi ovat keskeisiä varastonohjauksen elementtejä.

|           |                                   |        |
|-----------|-----------------------------------|--------|
|           | Suunnitellut koulutuspäivät       | Tunnit |
| Henkilöt  | Suunnitellut kehityspäivät        | Tunnit |
|           | Henkilöstön vaihtuvuus            | %      |
|           | Poissaolon määrä                  | %      |
|           | Puretut lähetykset tunnissa       | kpl    |
|           | Lastatut lähetykset tunnissa      | kpl    |
| Tehokkuus | Aktiivin täytöt tunnissa          | kpl    |
|           | Keräilymäärä tunnissa             | kpl    |
|           | Muu työ tunneissa                 | kpl    |
|           | Toimitetut lähetykset tunnissa    | kpl    |
|           | Suunnitellut seisokit             | Tunnit |
| Häiriöt   | Suunnittelelmattomat seisokit     | Tunnit |
|           | Suunnittelelmattomat kustannukset | €      |

|                         | Kokonaishävikki                          | €      |
|-------------------------|------------------------------------------|--------|
| Varaston ohjaus         | Standardien (prosessien) noudattaminen   | %      |
|                         | Pakkausstandardien muokkaaminen          | %      |
| Talous                  | Ennustepoikkeamien kustannus             | €      |
|                         | Käsittelykustannukset per pakkausyksikkö | €      |
|                         | Käsittelykustannus per lavayksikkö       | €      |
|                         | Energiakustannukset                      | €      |
| Palvelu                 | Ajallaan toimitetut tavarat              | %      |
|                         | Keräilyvirheet                           | %      |
|                         | Pakettien käsittelykyky                  | %      |
| Volyymi                 | Lavojen käsittelykyky                    | %      |
|                         | Lavoja per tunti                         | kpl    |
|                         | Varaston kapasiteetti                    | %      |
|                         | Menetettyjen tapahtumien määrä           | kpl    |
| Terveys ja turvallisuus | Läheltä piti tapaukset                   | kpl    |
|                         | Ilman onnettomuuksia                     | Päiviä |
|                         | Onnettomuudet                            | kpl    |
| Ympäristö               | Sähkön käyttö                            | Kwh    |
|                         | Jätteiden määrä/toimitettu lava          | %      |
|                         | Kwh/toimitettu lava                      | Kwh    |

Liikkeenjohdon kannalta yksi tärkeimmistä mittareista on vaihto-omaisuuden arvo (sitoutunut pääoma) ja siihen liittyvällä varaston kiertonopeudella. Kiertonopeus määrittelee sitoutuneen pääoman arvon eli heikko kiertonopeus sitoo pääomia ja nopea kiertonopeus vapauttaa pääomia. Oheisessa esimerkissä kun maksuehto on 30 päivää netto ja varaston kiertonopeus 12 (riitto 30 päivää, keskivarasto) niin varastossa olevat tuotteet eivät vaadi lainkaan sidottua pääomaa, vaan asiakkaat maksavat laskut samaan aikaan kun me maksamme laskut toimittajille. Valikoimanhallinnan onnistuminen on avainasemassa.

| Myyntioston hinnoin | Kiertonopeus | Varasto keskimäärin | Maksuajan rahoitusosuus | %   | Oma raha varastossa | %  |
|---------------------|--------------|---------------------|-------------------------|-----|---------------------|----|
| 240.000,-           | 1            | 240.000,-           | 20.000,-                | 8   | 220.000,-           | 92 |
| 240.000,-           | 2            | 120.000,-           | 20.000,-                | 17  | 100.000,-           | 83 |
| 240.000,-           | 3            | 80.000,-            | 20.000,-                | 25  | 60.000,-            | 75 |
| 240.000,-           | 4            | 60.000,-            | 20.000,-                | 33  | 40.000,-            | 67 |
| 240.000,-           | 5            | 48.000,-            | 20.000,-                | 42  | 28.000,-            | 58 |
| 240.000,-           | 6            | 40.000,-            | 20.000,-                | 50  | 20.000,-            | 50 |
| 240.000,-           | 10           | 24.000,-            | 20.000,-                | 83  | 4.000,-             | 17 |
| 240.000,-           | 11           | 21.800,-            | 20.000,-                | 92  | 1.800,-             | 8  |
| 240.000,-           | 12           | 20.000,-            | 20.000,-                | 100 | 0                   | 0  |

### 3.2.VARASTON SUORITUSKYVYN ARVIOINTI

Varaston suorituskyyvyn arviointia tehdään painotettuna varaston tärkeimpien toimintojen kautta. Varasto on olemassa vain sovitun toimituskyyvyyden ylläpitämiseksi asiakkaille tai omalle tuotannolle. Erityinen huomio sisäiselle järjestykselle ja turvallisuudelle. Varastoinnin kolme tärkeintä asiaa ovat työturvallisuus, työturvallisuus ja työturvallisuus.

| Kategoria                          | Tavoite-<br>arvo | Paino-<br>arvo | Tavoite-<br>pisteet | Arviointi | Tulokset |
|------------------------------------|------------------|----------------|---------------------|-----------|----------|
| Täydelliset toimitukset            | 5                | 50             | 250                 | 1-5       |          |
| Inventaarion tarkkuus              | 5                | 40             | 200                 | 1-5       |          |
| Sisäinen järjestys ja turvallisuus | 5                | 40             | 200                 | 1-5       |          |
| Työntuottavuus                     | 5                | 30             | 150                 | 1-5       |          |
| Tilan käyttöaste                   | 4                | 30             | 120                 | 1-5       |          |
| Henkilöstön käyttöaste             | 4                | 30             | 120                 | 1-5       |          |
| Hävikki ja vauriot                 | 5                | 30             | 150                 | 1-5       |          |
| Varaston Layout                    | 4                | 20             | 80                  | 1-5       |          |
| Välineiden käyttöaste              | 4                | 10             | 40                  | 1-5       |          |
| Henkilöstön koulutus               | 5                | 10             | 50                  | 1-5       |          |
| Ympäristö                          | 4                | 10             | 40                  | 1-5       |          |
| <b>TOTAL</b>                       |                  | <b>300</b>     | <b>1400</b>         |           | xxx      |
| Suorituskykyindeksi                |                  |                |                     |           | %        |

Varaston kehittämisen ajureina ovat esim.

- Jälkitoimitusten lukumäärät kasvavat
- Varastointikustannukset kasvavat
- Asiakastyytyväisyys laskee
- Peruutettujen tilausten määrä kasvaa
- Varastointitilasta on pulaa
- Varaston kiertonopeus vaihtelee voimakkaasti
- Vanhaksi jääneiden tuotteiden määrä kasvaa

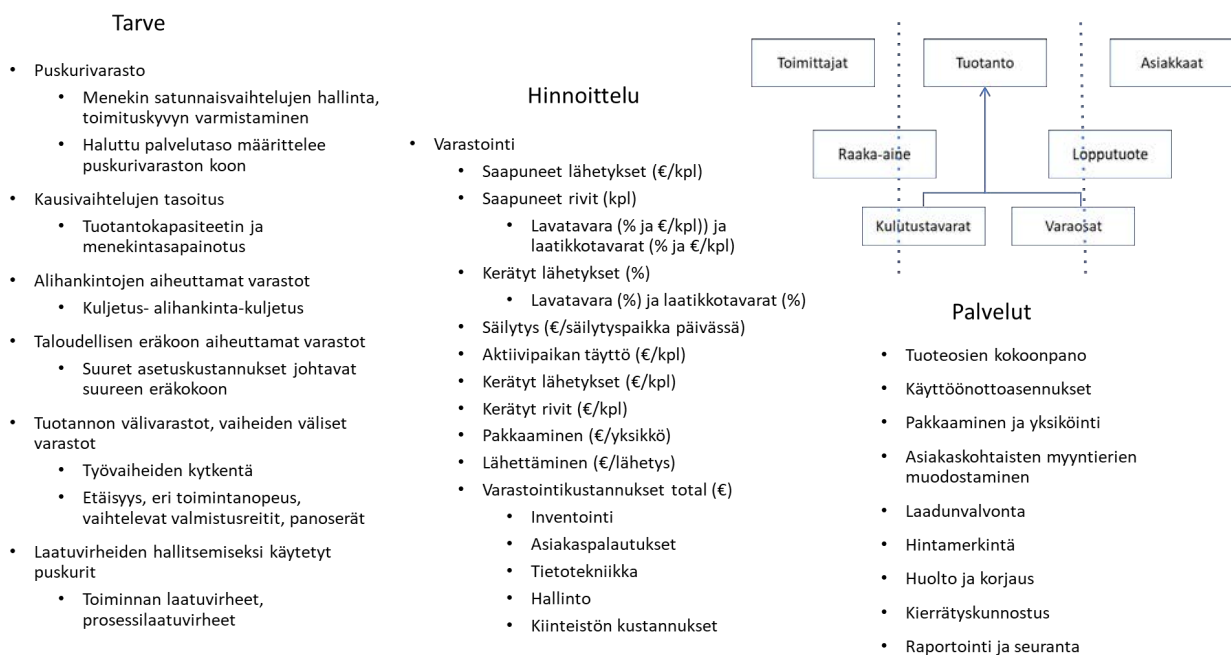
### 3.3.VARASTOKUSTANNUKSET JA NIIDEN SIOITTAMINEN TOIMINNOILLE

Henkilöstökustannukset muodostavat noin 55 % varastoinnin kustannuksista ja tilojen kustannus on noin 30 % kokonaiskustannuksista, joten kustannustenhallinnan pääpaino on näissä tekijöissä. Varaston toimintojen mitoittaminen ovat tärkeissä rooleissa, kun huomioidaan varastotilan kokoa, teknologiaa, suorittamista ja virtautuksen volyymiä. Kustannusrakenteet vaihtelevat suuresti tilanteen mukaan ja vaikea löytää yhtä yhteismitallista kustannusrakennetta. Yrityksen omassa varastossa on usein käytössä kiinteiden kustannusten rakenne johon virtautuksen volyymien vaihtelut eivät suuresti vaikuta. Osto- tai ulkoistetuissa varastoissa nykyisin käytetään transaktiohinnoittelua (prosessinvaiheilla eri hinta) jolloin virtautuksen vaihtelut näkyvät suoraan kustannuksissa eikä makseta hiljaisten aikojen tehottomuudesta eli hyödynnetään muuttuvia kustannuksia.



### 3.4.VARASTOINTIA OSTOPALVELUNA

On varsin tavallista, että varastointitilasta tulee pulaa esim. sesonkien takia. Vastauksena on varastointipalvelun ostaminen ulkoiselta palveluntuottajalta. Kyseessä voi olla säilyttämistilan lisääminen mutta usein mukana ovat myös erilaiset yrityksen tarvitsemat palvelut kuten käyttöasennukset esim. myyntierien muodostaminen (esim. Joulu), tuotekokoonpanoa, huolto ja kierrätys.



### 4.VARASTON ULKOISTAMINEN

Varaston ulkoistaminen muuttaa kiinteät kustannukset muuttuviksi transaktiokustannuksiksi ja siirtää toiminnan palveluntuottajan suorittamaksi. Ulkoistavan yrityksen on syytä pohtia mitä toimenpiteellä tavoitellaan. Toiminnan siirron yhteydessä on huomioitava mm. nykyiset ja tulevat tilat, henkilöstön rooli, omaisuuden myynnit, vuorovaikutuskanavat ja päätöksenteko. Puhutaan merkittävästä muutoksesta yrityksen vakiintuneeseen toimintaan, joten projektinhallinnan menetelmät korostuvat.



Ulkoistaminen kannattaa mikäli vastaat samalla tavalla.

- Yrityksellä ei ole sopivia tiloja tai kalustoa
- Yritys ei halua investoida tiloihin, järjestelmiin tai omaan osaamiseen
- Yritys ei halua opetella uutta toimintaa
- Yritys haluaa luopua toiminnasta
- Kiinteät kustannukset saadaan muuttuviksi kustannuksiksi
- Parempi tietous logistiikan aiheuttamista kustannuksista
- Kustannussäästöt
- Toiminnan joustavuuden parantaminen
- Laajemman palvelutason saavuttaminen
- Paremman teknologian käyttöönotto

#### 4.1. ULKOISTAMISEN SOPIMUKSET



- *Runkosopimuksella* määritellään tilaajan ja palvelutuottajan yhteistoiminnan puutteet ja yleiset menettelytavat
- *Palvelusopimuksilla* sovitaan kunkin yksittäisen palvelun sisällöstä ja menettelytavoista ja laskutusperusteista
- *Siirtymävaiheen sopimuksilla* hoidetaan toiminnan, henkilökunnan ja omaisuuden siirroista johtuvat järjestelyt
- Sopivilla *yleisillä sopimusehdoilla* voidaan yksinkertaistaa varsinaisten sopimusten sisältöä ja vähentää työmäärää

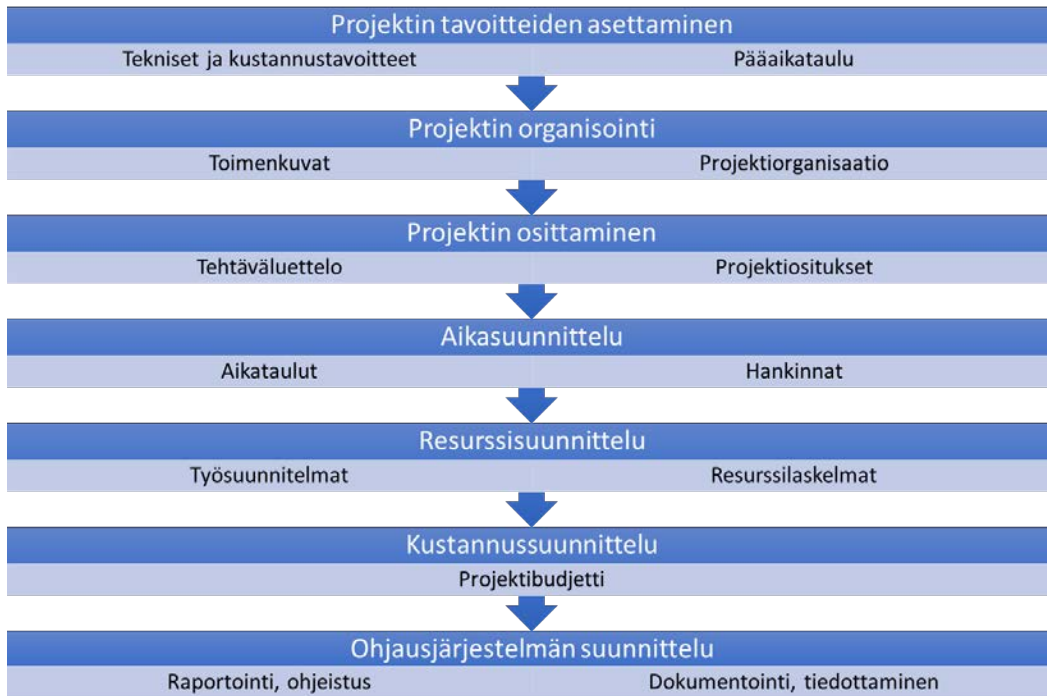
Ulkoistetun varastoinnin hinnoitteluperusteena käytetään transaktiopohjaisia malleja eli veloitetaan työstä ja säilytysvolyyymistä (kiinteistä kuluista muuttuviin kuluihin).

Varaston suoriteperusteisen hinnoittelurakenteenmalli

- Saapuneet lähetykset (€/kpl)
- Saapuneet rivit (kpl)
  - Lavatavara (% ja €/kpl)) ja laatikkotavarat (% ja €/kpl)
- Kerätyt lähetykset (%)
  - Lavatavara (%) ja laatikkotavarat (%)
- Säilytys (€/säilytyspaikka päivässä)
- Aktiivipaikan täyttö (€/kpl)
- Kerätyt lähetykset (€/kpl)
- Kerätyt rivit (€/kpl)
- Pakkaaminen (€/yksikkö)
- Lähettäminen (€/lähetykset)

- Varastointikustannukset total (€)
  - Inventointi
  - Asiakaspalautukset
  - Tietotekniikka
  - Hallinto
  - Kiinteistön kustannukset

#### 4.2. ULKOISTUSPROJEKTIN HALLINTA.



#### 4.3. MUUTONSUUNNITTELU.

##### Vanha kiinteistö

###### Kiinteistön käyttöön liittyvät ratkaisut

- Tilan käytön lopettamisen suunnittelu (paljon asioita)
  - Kiinteistön ja käyttöomaisuuden ratkaisut
  - Vaihto-omaisuuden toimenpiteet (tuotteet)
  - Palveluihin liittyvien sopimuksien lopettaminen
- Muuton suunnittelu (huomioi liiketoiminnan tarpeet)
  - Inventointi ja siirtotekniikka- ja dokumentaatio
  - Aikataulut, henkilöstö, kalusto ja kuljetus
  - Työnjohtaminen ja poikkeamienhallinta
- Operatiivinen toteuttaminen (varaudu poikkeamiin)
  - Lähtevän volyymin kerääminen
  - Ohjeiden toteuttaminen (tärkeää)
  - Kuljetuksen rytmitys ja vuorovaikutus
- Muuton jälkeinen toiminta
  - Kiinteistön tyhjennys ja siivous (iso työ)
  - Käyttöomaisuus ratkaisujen toteuttaminen

##### Uusi kiinteistö (valmis varasto)

###### Fyysisen muuton aloittaminen

- Varaston infran tarkastaminen
  - Varaston kiinteistön ja laitteiden toiminta
  - Volyymisuunnittelu, ohjeet ja ohjaus
  - Henkilöstön ja trukkien riittävyys
- Tavarantoimituksen saapuminen
  - Kutsuohjatun kuljetuksen ohjaus
  - Vastaanoton ja hyllytyksen toteuttaminen (hyllytys lähes aina pullonkaula)
  - Poikkeamien hallinta, siisteyden ja järjestyksen ylläpitäminen
- Lähettämisen aloittaminen
  - Teknologian ja laitteiden testaaminen
  - Keräilylogiikan toteuttaminen (uusi/vanha varasto)
  - Toiminnan vakiinnuttaminen

Keskeisimmät muuton ongelmat-

- Uuden varaston toiminnallinen epävakaus
  - Keskeneräinen, toimimaton esim. lastauslaiturit, lukitus, luvat, sähköt, piha-alueet, ilmastointi, tietotekniikka, siivous, asennukset, trukkeja ja laitteita puuttuu
- Tuotevalikoiman jalostus jää tekemättä
  - Siirretään epäkurantti tavara, saldoheittoja, vanhat mainos- ja markkinointimateriaalit muutetaan uuteen tilaan, vanhojen tuotteiden poistaminen ei toimi, siirretään ongelmat uuteen paikkaan, kesken eräiset prosessit kuten esim. asiakaspalautuksien käsittely jää kesken.
- Henkilöstön työsuorite ylimitoitetaan uudessa tilassa
  - Alkuvaiheen tehokkuus laskee dramaattisesti uusissa tiloissa, jossa uudet trukit ja laitteet
  - Pahimmillaan muutto ja toimittaminen tapahtuu samaan aikaan (on muutto ja saapuvaa tavaraa vastaanotossa)
- Toiminnalliset ja taloudelliset haasteet
  - Palvelutaso yleensä heikkenee (mikäli ei, niin muutto usein pitkällä jaksolla, jolloin kustannukset kasvavat)
  - Liiketoiminnan ja varaston toiminnan yhteensovittaminen

#### 4.4. ULKOISTUKSEN VUOROVAIKUTUS.

| Odotus                                                                                                                                                                                                        | Realismi                                                                                                                                                                                                             | Pysähtyneisyys                                                                                                                                                                                                        | Pettymys                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Liiketoiminnallisten hyötyjen saavuttaminen</li> <li>• Palvelutuottajan uudet toimintamallit</li> <li>• Innostus tarjousten valintaprosessiin</li> </ul>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Toteutus odotettua vaikeampaa</li> <li>• Lisääntyvät kustannukset vähentävät hyötyjä</li> <li>• Toteutusprosessi ja suhde kiristyy</li> </ul>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Päivittäinen toiminta vakaata mutta urautunutta</li> <li>• Asteittain pieniä muutoksia toimintaan</li> <li>• Innovaatioiden puute palveluntuottajalta</li> </ul>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Syntyy tarve arvioida suhdetta uudelleen</li> <li>• Sopimusta tarkastellaan uudestaan ja korjauksia odotetaan</li> <li>• Potentiaalisten palvelutuottajien harkinta</li> </ul> |
| Asiakas                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                      |  Palvelun tuottajat                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uuden asiakkuuden tuomat odotukset tekemiselle</li> <li>• Asiakkaan toimintaympäristön kehittämisen odotukset</li> <li>• Innostus tarjouksen tuottamiseen</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementointi vaikeampaa kuin odotettiin</li> <li>• Lisääntyvät kustannukset vähentävät kannattavuutta</li> <li>• Asiakkaan epärealistiset odotukset palvelusta</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vankka operatiivinen palvelutaso, asiakas ei arvosta</li> <li>• Jatkuva parantamista, asiakas ei arvosta</li> <li>• Pitäisi kehittää mutta ei informaatiota miten</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pitkästä yhteistoiminnasta riippumatta, uusi tarjouskilpailu</li> <li>• Vahva operatiivinen osaaminen auttaa uudessa tarjouksessa</li> </ul>                                   |

Miksi yhteistyö heikkenee?

- Tehoton yhteistyön hallinta/ johtamisjärjestelmän rakenne ja toteutus
- Ongelmat arvioinnissa ja seurannassa/ Palvelun osaaminen ja ohjaus
- Piilokustannukset/ Ostetun palvelun määrittely
- Kontrollin häviäminen/ Palvelukuvaukset ja luottamus
- Hiljaisen tiedon häviäminen/ Prosessi- ja laatujohtaminen
- Yrityksen poikkeavat kulttuurit/ Informaation jakaminen

- Toiminnan osaamisen väheneminen/ Osaamisen kehittäminen
- Riippuvuus palvelun tuottajasta/ Benchmarking

”Kaikki ongelmat voidaan ratkaista ulkoistuksen palvelukuvauksella mutta vaatii merkittävästi osaamista ulkoistetun palvelun ostamisesta ja toteuttamisesta.”

## 5. TRUKKIKALUSTO

Materiaalinkäsittelyvälineiden valinnassa on huomioitava seuraavat asiat.

### Tärkeimmät valintaperusteet

- Työskentelyn taloudellisuus
- Soveltuvuus siirrettäville kuormille
- Standardoitu työskentelyn ympäristö
- Koneistaminen työ hyötyjä
- Työskentely on halpaa
- Yksinkertaisuus on tavoitteena

### Oikean välineen valinta

- Alhaisemmat materiaalin käsitellyn yksikkö hinnat
- Vähentää käsittelyaikoja
- Vapauttaa lattian pinta-alaa
- Estää henkilöstön loukkaantumisia
- Vähentää energian kulutusta

### Tärkeimmät valintaperusteet

- Määriteltävä suoritettavat toiminnot
- Ymmärrettävä etäisyyksien ja nopeuden suhdetta
- Ymmärrettävä rakenteiden rajoitteet
- Arvioida toimittajia, laiteita ja hankintakustannuksia

### Myös tärkeitä asioita

- Kuormaus ja siirtovälineet eri käsittely-yksiköille, varastointiin ja tehtäviin
- Varaston mitoitus (korkeus ja etäisyydet)
- Yläpuoliset esteet
- Pinnat ja kaltevuudet
- Työskentelyalueet
- Ympäristö

### 5.1. TRUKKILIIKENTEEEN SUUNNITTELU JA TYÖTURVALLISUUS

Tilaa on oltava riittävästi turvalliseen trukilla työskentelyyn. Ajoväylät mitoitetaan käytettävien trukkien ja siirrettävän materiaalin mukaisesti. Ajoväylät sijoitetaan ja merkitään tarvittavilla opasteilla, liikennemerkeillä ja maalauksilla. Trukkien risteymäkohdat ja portit (oviaukot) suunnitellaan työturvallisuus huomioiden. Kuormalavahyllyihin kiinnitetään kantavuusmerkinnät ja riittävät törmäyssuojaukset. Trukkireittien tulee olla riittävän tasaisia, leveitä ja kaltevuudeltaan pituussuunnassa 1/8 ja poikittaissuunnassa 1/10 (huom. trugin kyvykyys peruuttaa).

Trukki- ja jalankulun erottamisessa käytetään työturvallisuuden parantamiseen esim. kaiteita, korokkeita, hidasteita, portteja, kulkuväyliä, tunnistusmenetelmiä esim. RFID-tageja, huomiovaloja ja liikkumisohjeita (liikennesäännöt). Trukista on heikko näkyvyys, jolloin näköesteiden poistaminen, kulmauksien peilejä ja valaistukseen on hyvä kiinnittää huomiota.

Sisäisen liikenteen ja materiaalin käsittelyssä huomioitava seuraavat työturvallisuuteen liittyvät asiat.

- Toimintojen sijoittelussa huomioidaan tuotteiden siirtovolyymi, siirtojen pituus ja määrä, virtojen risteäminen, tilatarpeet ja laajenemismahdollisuudet
- Manuaalisessa nostamisessa huomioidaan nostotekniikka ja -apuvälineet, työnsuunnittelu ja -kierto, maksimipainot ja -korkeudet ja lämpötila
- Trukeilla nostoissa huomioidaan henkilömääräykset, maksimikorkeudet ja -painot ja kuormaus vakaus

- Trukilla ajamisessa huomioidaan nopeusrajoitukset, ajosuunnat ja -reitit, etuajo-oikeudet, näkyvyydet, ajoluvat ja henkilökuljetus
- Kuormien muodostuksessa huomioidaan painopisteet, modulointi, sidonta/kelmutus, korkeus, siirtoeräkoot, ja yksikön soveltuvuus
- Henkilöliikenteessä huomio sosiaalityöihin, toimistojen ja työpisteiden sijainnit, näkyvyydet, hissit, portaat ja taukotilat
- Henkilösuojaimien ja työvaatteiden osalta huomio saatavuuteen, valvontaan, näkyvyyteen, suojaavuuteen, kuntoon ja ajantasaisuuteen
- Ohjeet ja määräykset pitävät sisällään päivityksen, vastuut ja valvonnan, suunnitelmat, testit/kokeet, koulutus/harjoittelu ja auditoinnit
- Työvälineiden käyttöturvallisuus esim. teräaseet, teippaus- ja pakkausvälineet ja merkintälaitteet

Muita turvallisuuden osa-alueita.

- Johtamisen keskeisiä tehtäviä ovat turvallisuusmittareiden laadinta, seuranta ja raportointi, sitoutumisen osoittaminen ja resurssienhallinta
- Laite- ja kalustohankinnassa tavoitteena ovat käsiteltävyys, ergonomia, huollettavuus, onnettomuusriskienhallinta
- Työtehtävien ja resurssien hallinnassa kiireen hallinta, työajat, riskien tunnistaminen, yhteistyö ja osallistava suunnittelu
- Suoritemittauksen osalta turvallisuusmittarit, palaute turvallisuudesta, palkkausjärjestelmät ja kuormituksen tasaaminen
- Logistiikkaketjun yhteistyössä vierailut, yhteiset koulutukset, työryhmät, vahinkojärjestelmät, riskienarvioinnit, asenteet, auditoinnit, turvallisuushistoria, johtamisjärjestelmät

## 5.2. TRUKIT

### 5.2.1. LAVANSIIRTOVAUNUT



- KÄVELLEN AJETTAVAT LAVANSIIRTOVAUNUT
- 1,6-2,0 TONNIA
- 24 VOLTIA
- VAIHTOVIRTA



- PLATFORM POWER PALLET
- 2,0-2,5 TONNIA
- 24 VOLTIA
- VAIHTOVIRTA



- KAKSOISLAVATRUKKI
- 2,0 TONNIA
- 24 VOLTIA
- VAIHTOVIRTA





- LAVANSIIRTOVAUNU | ISTUEN
- 2,0-3,0 TONNIA
- 24 VOLTITIA
- VAIHTOVIRTA



- LAVANSIIRTOVAUNU | SEISTEN AJETTAVA
- 2,0-3,0 TONNIA
- 24 VOLTITIA
- VAIHTOVIRTA



## 5.2.2.MATALA- JA KORKEAKERÄILIJÄTRUKIT



- KERÄILYTRUKIT | MATALA TASO
- 1,2-2,5 TONNIA
- 24 VOLTITIA
- VAIHTOVIRTA



- KERÄILYTRUKIT | TOINEN TASO
- 1,0 TONNIA
- 24 VOLTITIA
- VAIHTOVIRTA



- KERÄILYTRUKIT | KESKI- JA KORKEATASOINEN
- 1,0-1,2 TONNIA
- 24 / 48 VOLTITIA
- VAIHTOVIRTA



### 5.2.3. PINONTATRUKIT



- KÄYDEN AJETTAVA PINONTATRUKKI
- 1,0-1,6 TONNIA
- 24 VOLTIA
- VAIHTOVIRTA



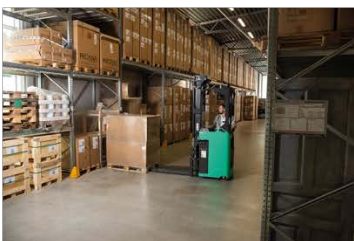
- AJOTASOLLINEN PINONTATRUKKI
- 1,25-1,60 TONNIA
- 24 VOLTIA
- VAIHTOVIRTA



- PINONTATRUKKI | SEISTEN AJETTAVA
- 1,2-2,0 TONNIA
- 24 VOLTIA
- VAIHTOVIRTA



- PINONTATRUKKI | ISTUEN
- 1,6-2,0 TONNIA
- 24 VOLTIA
- VAIHTOVIRTA



- PINONTATRUKKI | SEISOA TELESKOOPPIHAARUKOILLA
- 1,2 TONNIA
- 24 VOLTIA
- VAIHTOVIRTA



- PINONTATRUKKI | ISTUEN AJETTAVAT TELESKOOPPIHAARUKOILLA
- 1,2 TONNIA
- 24 VOLTIA
- VAIHTOVIRTA



#### 5.2.4.TYÖNTÖMASTO- JA MONITIETRUKIT



- KEVYT TYÖNTÖMASTOTRUKKI
- 1,2-1,4 TONNIA
- 48 VOLTITIA
- VAIHTOVIRTA



- TYÖNTÖMASTOTRUKIT
- 1,6-2,5 TONNIA
- 48 VOLTITIA
- VAIHTOVIRTA



- NELITIETRUKIT
- 2,0-2,5 TONNIA
- 48 VOLTITIA
- VAIHTOVIRTA



#### 5.2.5.KAPEAKÄYTÄVÄTRUKIT JA VETOTRUKIT



- VETOTRUKKI
- 3,0-5,0 TONNIA
- 24 VOLTITIA
- VAIHTOVIRTA



- VNA TRUCK | MAN-UP
- 1,1-2,0 TONNIA
- 48 / 80 VOLTITIA
- VAIHTOVIRTA



- VNA TRUCK | MAN-DOWN
- 1,3-1,5 TONNIA
- 48 VOLTITIA
- VAIHTOVIRTA



## 5.2.6.SÄHKÖKÄYTTÖISET VASTAPAINOTRUKIT



SÄHKÖKÄYTTÖINEN VASTAPAINOTRUKKI  
•1,4-2,0 TONNIA  
•3 PYÖRÄT  
•48 VOLTITIA  
•VAIHTOVIRTA



SÄHKÖKÄYTTÖINEN VASTAPAINOTRUKKI  
•1,6-2,0 TONNIA  
•4 PYÖRÄT  
•48 VOLTITIA  
•VAIHTOVIRTA



•SÄHKÖKÄYTTÖINEN VASTAPAINOTRUKKI  
•4,0-5,5 TONNIA  
•4 PYÖRÄT  
•80 VOLTITIA  
•VAIHTOVIRTA



SÄHKÖKÄYTTÖINEN VASTAPAINOTRUKKI  
•2,5-3,5 TONNIA  
•4 PYÖRÄT  
•80 VOLTITIA  
•VAIHTOVIRTA



•SÄHKÖKÄYTTÖINEN VASTAPAINOTRUKKI  
•6,0-12,0 TONNIA  
•96 VOLTITIA  
•VAIHTOVIRTA

## 5.2.7.DIESELKÄYTTÖINEN VASTAPAINOTRUKKI



•DIESELKÄYTTÖINEN VASTAPAINOTRUKKI  
•2,0-3,5 TONNIA  
•4 PYÖRÄT



•DIESELKÄYTTÖINEN VASTAPAINOTRUKKI  
•4,0-5,5 TONNIA  
•4 PYÖRÄT



•DIESELKÄYTTÖINEN VASTAPAINOTRUKKI  
•6,0-10,0 TONNIA  
•6 PYÖRÄT

## 5.2.8.KAASUKÄYTTÖISET HAARUKKATRUKIT



•LPG-KÄYTTÖISET HAARUKKATRUKIT  
•1,5-3,5 TONNIA  
•4 PYÖRÄT



•LPG-KÄYTTÖISET HAARUKKATRUKIT  
•4,0-5,5 TONNIA  
•4 PYÖRÄT

---

### 5.2.9.MONITIEVASTAPAINOTRUKKI



#### MONITIEVASTAPAINOTRUKKI

CB/CBE-sarjan monitievastapainotrukit liikkuvat saumattomasti jokaiseen suuntaan.

---

### 5.2.10.HAARUKKAVAUNUT JA PUMPPUKÄRRYT



**HAARUKKAVAUNU**  
•2,5 TONNIA



**PUNNITSEVAT  
HAARUKKAVAUNUT**  
•MATERIAALIEN SIIRTO JA  
PUNNITUS TAPAHTUVAT  
SAMANAIKaisesti



**SAKSINOSTIN  
SAKSIVAUNU**  
•PAKKAAMISEEN  
•PURKAMISEEN  
•LAVOJEN KÄSITTELYYN



**•MINIKERÄILYTRUKKI**  
•0,15 TONNIA  
•24 VOLTtia  
•VAIHTOVIRTA

## 6.SÄILYTYSHYLLYT

### 6.1.SÄILYTYSHYLLYSTÖT

Kuormalavahylly



Kapeakäytävähylly



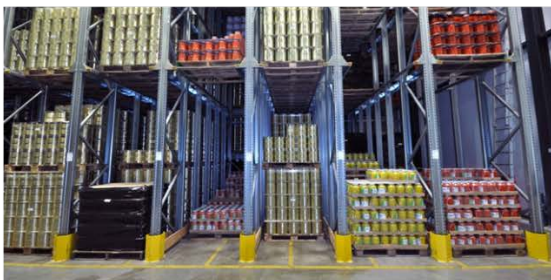
Satelliittihylly



Kuormalavasiirtohylly



Syväkuormaushylly



Läpivirtaushylly



Kuormalavakerroshyllystö



Bushbag rullaratahyllystö



Vetotasot



Kevytläpivirtaushyllystö



Pientavarahyllly



Yleishyllly



Siirtohyllystö



Kerroshyllystö



Korkeakerroshyllystö



Kevytorsihyllystö



Laivahyllyt ja -kaapit



Arkistohyllyt



Varastoautomaatit



Kevyt ulokehylly



Raskas ulokehylly



Ulokesiirtohylly



---

## 6.2.VARASTOAUTOMAATIO

Varastoautomaatiolla pyritään tehostamaan varaston prosessien tehokkuutta ja vähentämään syntyneitä kustannuksia esim. henkilöstön ja tilan kautta. Varastoautomaation kehittäminen edellyttää riittävää transaktioiden määrää ja teknologian soveltuvuutta esim. tuoteominaisuuksien, eräkokojen, pakkauksien käsittelyyn. Usein teknologinen ratkaisu ei riitä kaikkeen varastoinnin tarpeeseen vaan syntyy useita erillisiä ratkaisuja. Helposti päädytään tilanteeseen, jossa keräilyä suoritetaan automaattista, lavakeräilyä, korkeakeräilyä, pientavarakeräilyä, kärrykeräilyä, ulokeräilyä jne. Teknologioden soveltuvuuden arviointi nousee tärkeään rooliin koska kyseessä on usein merkittävä investointi.



Varaston teknologiat

[General Merchandise - Vanderlande](#)

Lentokentän laukkukäsittely

[Airports - Vanderlande](#)

Pakettien lajittelu

[Parcel - Vanderlande](#)

Varaston suunnittelu ja simulointi

[DHL Supply Chain Warehouse Walkthrough](#)

[Optimizing Warehouse Design and Planning with Simulation](#)

[Inside Amazon's Smart Warehouse](#)

## 7.VARASTOINNIN KONEET JA LAITTEET

Puoliautomaattinen  
vannetuslaite



Tarratulostin



Lavavaaka



Pakettivaaka



Rullaradat



Keräilyvaunut



Pakkauspöydät



Kemikaalikaappi



Varastotikkaat



Laatikkoteline



Silmähuuhde



Valuma-altaat



Jäteastiat ja kierrätys



Turvallisuustuotteet

