



Hanna Laakkonen

Varastonhallinnan kehittäminen TAS-Power Oy

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Tuotantotalouden tutkinto-ohjelma

Insinöörityö

28.03.2024

Tiivistelmä

Tekijä: Hanna Laakkonen
Otsikko: Varastohallinnan kehittäminen TAS-Power Oy
Sivumäärä: 58 sivua
Aika: 28.3.2024

Tutkinto: Insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma: Tuotantotalous
Ohjaajat: Lehtori Harri Hiljanen

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia, kuinka TAS-Power Oy:n varastohallintaa voitaisiin kehittää hyödyntämällä yrityksen toiminnanohjausjärjestelmää. Oikein toteutettu varastohallinta parantaa yrityksen tehokkuutta ja taloudellista suorituskykyä, joten sen kehittäminen on tärkeää yrityksen toiminnan kannalta.

Tutkimusmenetelmänä käytettiin kvalitatiivisia menetelmiä kuten haastatteluja, kyselyitä ja havainnointia. Yrityksen johdolle ja varastotyöntekijälle tehtyjen alkuhaastatteluiden perusteella päätettiin keskittyä varastohallinnan kehittämisessä teemoihin, joilla saataisiin pienennettyä varastoon sitoutunutta pääomaa. Tähän pyrittiin löytämään ratkaisuja yrityksen toiminnanohjausjärjestelmästä. Tutustumalla järjestelmän käsikirjoihin sekä havainnoinnilla käytännön työn kautta pyrittiin löytämään uusia työkaluja varastohallintaan. Tämän lisäksi tehtiin selvitystyötä viivakoodijärjestelmään liittyen.

Työn lopputuloksena saatiin luotua nimikkeiden kulutustietoihin perustuva ABC-analyysi, nimikkeiden kiertonopeuksien ja riittojen analysointia, määriteltiin hälytys- ja tilauserät nimikkeille, tehtiin varastopaikkamerkinnot sekä otettiin käyttöön tiedonkeruumenetelmä eli viivakoodit. Nämä tulokset ovat erittäin tärkeitä varastohallinnan kehittämisessä. Niitä voidaan hyödyntää tehokkaasti yrityksen tärkeimmän tavoitteen saavuttamisessa: varastoon sitoutuneen pääoman pienentämisessä.

Avainsanat: varastohallinta, nimike, toiminnanohjausjärjestelmä, abc-analyysi, varastopaikka, viivakoodi

Tämän opinnäytetyön alkuperä on tarkastettu Turnitin Originality Check -ohjelmalla.

Abstract

Author: Hanna Laakkonen
Title: Development of Warehouse Management TAS-Power Oy
Number of Pages: 58 pages
Date: 28 March 2024

Degree Programme: Industrial Management
Supervisors: Harri Hiljanen, Senior Lecturer

The objective of this thesis was to find new tools for TAS-Power Oy to develop warehouse management based on the ERP used by the company. Properly implemented inventory management improves the company's efficiency and financial performance. Therefore, its development is important for the company's operations.

This thesis draws from an initial survey, where the company's management and warehouse worker were interviewed. Based on the interviews, it was decided to focus on the development of inventory management processes that would reduce the amount of capital tied up in inventory. The work focuses on simple methods that would provide new tools for the company's inventory management. These were found from the enterprise resource planning system in use by the company. In addition to this, investigations related to the bar code system were carried out.

The outcome of this thesis includes many new tools for developing warehouse management in the case company. An ABC analysis was created based on consumption data of items. Additionally, the turnover rates and sufficiencies of the items were also analyzed, reorder points and order quantities for the items were defined, stock markings were made, and the data collection method, i.e. barcodes, was introduced. These tools are very important for the development of warehouse management. They can be used effectively in achieving the company's most important goal: reducing capital tied up in inventory.

Keywords: warehouse management, item, ERP system, ABC analysis, stock place, barcode

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Yritysesittely: TAS-Power Oy	2
3	Varastointi	4
3.1	Varasto ja varastoinnin syitä	4
3.2	Varastotyypit	5
3.3	Varastonhallintajärjestelmät	5
3.4	Varastotoiminnot	6
3.5	Varastoimintojen automatisointi	7
3.5.1	Automaattinen tunnistaminen	7
3.5.2	Tiedonkeruupäätteet	9
3.6	Inventaario	9
4	Varastonhallinta	10
4.1	Varastoinnin kustannukset	10
4.2	Varastonohjaus	12
4.3	Luokittelumallit	15
4.3.1	ABC-analyysi	16
4.3.2	XYZ-analyysi	18
5	Varastojen ohjausmenetelmät	19
5.1	Taloudellisen tilauserän malli EOQ	19
5.2	Tilauspiste eli hälytysraja	20
5.3	Perioditilausjärjestelmä	22
5.4	Kahden laatikon menetelmä	22
5.5	Vendorisointi	22
5.6	Usean nimikkeen varastonohjaus	23
6	Varaston tunnusluvut	23
6.1	Varaston kiertonopeus	24
6.2	Varaston kiertoaika	24
6.3	Varaston katekierto	25
7	Tutkimusmenetelmät ja nykytila-analyysi	26

7.1	Kvalitatiivinen tutkimusmenetelmä	26
7.2	Nykytila-analyysi	28
7.2.1	Yrityksen tilaus-toimitusprosessi	29
7.2.2	Toiminnanohjausjärjestelmä Visma Nova	29
7.2.3	Hankinta	30
7.2.4	Varastotoiminnot	34
7.2.5	Keräily ja varastosta otot	35
7.2.6	Hyllypaikat	36
8	Varastonhallinnan kehittämisen toimenpiteet	36
8.1	Toiminnanohjausjärjestelmä Visma Nova	36
8.2	Hankinta	40
8.3	ABC-analyysi	43
8.4	Hälytysraja ja tilauserä	47
8.5	Varaston kiertonopeus ja riitto	48
8.6	Toimittajayhteistyö	51
8.7	Keräily ja varastosta otot - viivakoodinlukija	52
8.8	Hyllypaikkojen merkintä	54
8.9	Henkilökunnan koulutus	55
9	Yhteenveto	56
	Lähteet	58

1 Johdanto

Varastonhallinta on prosessi, jolla yritys valvoo ja hallinnoi varastoonsa liittyviä toimintoja ja resursseja. Oikein toteutettu varastonhallinta parantaa yrityksen tehokkuutta ja taloudellista suorituskykyä. Tämän opinnäytetyön tavoitteena on tutkia, miten yrityksen käytössä olevan toiminnanohjausjärjestelmän ominaisuuksia voisi käyttää paremmin hyödyksi varastonhallinnassa.

Tämän opinnäytetyön toimeksiantoyrityksenä on TAS-Power Oy, jossa opinnäytetyöntekijä työskentelee hankinta- ja taloushallinnon työtehtävien parissa. Varastonhallinnan kehittämiseen liittyvään työhön syntyi tarve, koska tällä hetkellä varastonhallinta ei ole yrityksessä sellaisella tasolla, mitä sen pitäisi olla. Varastonhallintaan ei ole ehditty kiireisen arjen takia kiinnittämään huomiota tarpeeksi, joten sen takia tämä työ tulee yritykselle tarpeeseen. Varastoinnissa tulee päivittäin ongelmatilanteita eri toimitusketjun vaiheissa. Saldovirheet ja varaston liiallinen kasvu ovat aiheuttaneet liiketoiminnassa eniten haasteita.

Varastonhallinta perustuu pääosin toimeksiantoyrityksessä toiminnanohjausjärjestelmän toimivuuteen. Tarkoituksena on tutkia ja selvittää, miten yrityksen käytössä oleva toiminnanohjausjärjestelmä voisi auttaa yritystä paremmin varastonhallinnassa. Tällä hetkellä se ei toimi siten, kuin yrityksen johto ja hankinta haluaisi.

Opinnäytetyö alkaa teoriaosuudella, jossa käsitellään ensin yleisesti varastoa ja sen hallintaa. Tämä tehdään sen vuoksi, että lukijalle selviäisi, mitä varastonhallintaan sisältyy. Teoriaosuudessa keskitytään pääosin varaston kustannuksiin ja varaston materiaalien ohjaukseen. Teoriaosuuden jälkeen syvennytään toimeksiantoyrityksen tämänhetkiseen varastonhallinnan tilanteeseen. Tässä osuudessa käsitellään pääosin toiminnanohjausjärjestelmän Visma Novan varastonkirjanpito-ohjelman toimintoja ja tarkoituksena on löytää yritykselle ohjelmasta uusia ominaisuuksia, joita hyödyntämällä yrityksen varastohallintaa saataisiin kehitettyä. Koska opinnäytetyöntekijä työskentelee toimeksiantoyrityksessä, oleellisena työmenetelmänä on havainnointi.

Tutkimusosuudessa esitetään havaitut epäkohdat ja niiden vaikutukset ja pyritään löytämään niille yritykselle hyödylliset ratkaisut.

2 Yritysesittely: TAS-Power Oy

TAS-Power Oy on suomalainen teollisuusautomaatioalan yritys, joka on perustettu vuonna 1992. Yrityksen toimitilat sijaitsevat Kirkkonummella, jonne se muutti vuonna 2022. Tällä hetkellä yritys työllistää noin parikymmentä työntekijää. Vuoden 2022 liikevaihto oli noin 3 miljoonaa euroa.

TAS-Power Oy:n palvelut kattavat koko sähköautomaatiotuotantoprosessin suunnittelusta käyttöönottoon. Yrityksellä ei ole omia tuotteita, vaan kaikki tehdään asiakkaan vaatimusten mukaan. Laitteet valmistetaan joko asiakkaan toimittamien kuvien mukaisesti tai laitteet suunnitellaan asiakkaan spesifikaatioiden mukaan ja valmistetaan niiden kuvien perusteella. Tärkeimmät asiakkaat kuuluvat sähkö- ja meriteollisuuden aloille (kuva 1).



Kuva 1. TAS-Power Oy:n tärkeimmät asiakasryhmät.

Yrityksen palveluihin kuuluvat:

- Suunnittelu ja ohjelmointi: Sähköautomaatiosuunnittelu ja -ohjelmointi tehdään aina tarkkaan asiakkaan tarpeiden ja toiveiden mukaan antaen uusia ajatuksia automaation näkökulmasta. (TAS-Power Oy 2019.)
- Valmistus: Yritys valmistaa järjestelmiä, joilla pystytään valvomaan, mittaamaan ja ohjaamaan muun muassa anturointia, mittalaitteita, instrumentointia, konenäköä, painelähettämiä, pintalähettämiä, virtauslähettämiä, kenttälaitteita, lämmönohjausta ja muita säätölaitteita. Yritys valmistaa keskuksia, pienistä riviliitinkoteloista suuriin automaatiokaappeihin. (TAS-Power Oy 2019.)
- Asennus ja käyttöönotto: Asennuksia ja käyttööottoja suoritetaan hyvin erilaisissa kohteissa. Yritys on toimittanut järjestelmiä tuotantolinjoille, porauslautoille, raskaaseen teollisuuteen, risteilyaluksiin ja muihin kohteisiin, joissa yrityksen toimittamat järjestelmät ja keskuksset ovat osa monimutkaista kokonaisuutta. (TAS-Power Oy 2019.)

Parin viime vuoden aikana yritys on ottanut pari merkittävää kehitysaskelta liiketoiminnassaan. Vuonna 2021 yritykselle myönnettiin ISO 9001 -laatusertifikaatti, joka on merkittävä virstanpylväs yrityksen toiminnassa. Toinen suuri kehitysaskel oli muutto isompiin toimitiloihin vuonna 2022. Uudet toimitilat sijaitsevat Kirkkonummella, Jorvaksessa. Vanhat toimitilat olivat Espoon Kauklahdessa, jossa yritys oli toiminut perustamisestaan lähtien. Toiminnan laajentuessa tuotanto- ja varastotilat kävivät kuitenkin liian pieniksi ja muutto isompiin tiloihin oli välttämätöntä.



Kuva 2. TAS-Powerin toimitilat Jorvaksessa.

3 Varastointi

3.1 Varasto ja varastoinnin syitä

Varasto on tila, joka toimii puskurina tavarantoimittajilta tulevan tasaisen tavaravirran ja jonkin verran epävakaisen käytön ja kysynnän välillä. Taloudellisessa kielenkäytössä varasto rinnastetaan vaihto-omaisuuteen, ja se tarkoittaa yrityksen koko vaihto-omaisuutta riippumatta siitä, missä sitä fyysisesti säilytetään tai missä kohdassa arvoketjua se satuu olemaan. (Rauhala 2011: 278; Sakki 2014: 72.)

Varastoinnin tavoitteena on varmistaa, että varastossa on riittävästi tuotteita saatavilla asiakkaille, samalla kun varaston ylläpitokustannuksia pyritään minimoimaan. Varastointi auttaa takaamaan sellaisten tuotteiden saatavuus, joiden menekin ennustaminen on vaikeaa, tai tuotteita, joilta on hitaasti saatavilla, mutta jotka ovat tuotannon tai kulutuksen kannalta välttämättömiä. Pääsääntöisesti varastojen syntymiselle on kaksi eri syytä, epävarmuus tai sen tunne tai kuljetus- ja käsittelytaloudelliset tekijät. (Rauhala 2011: 180–181.)

Syyt varaston muodostumiseen voivat olla tuotantoteknisiä. Valmistuksen toteuttamisesta johtuvia varastoja kutsutaan varasto- ja asiakasohjautuviksi varastoiksi.

Varasto-ohjautuvassa varastossa

- varastoidaan tuotteita ennusteiden pohjalta, josta kulutus tapahtuu
- on massatuotteita
- pääoman hallinta tärkeää.

Valmistuskustannukset varasto-ohjautuvassa varastossa ovat edullisia, mutta valmiiden tuotteiden varastoinnista, ylimääräisestä käsittelystä, mahdollisesta myymättä jääneistä tuotteista syntyy ylimääräisiä kustannuksia.

Asiakasohjautuvassa varastossa

- valmistetaan vain asiakkaiden tilaamia tuotteita, eikä tuotteita varastoida
- on vakio tai räätälöityjä tuotteita

- joustavuus, monitaitoisuus ja projektien hallinta tärkeää. (Rauhala 2011: 180–181.)

3.2 Varastotyypit

Usein varastot luokitellaan ajatuksen tasolla kahteen päätyyppiin, aktiivi- ja passiivivarastoon. Käyttövarasto eli aktiivivarasto on se osa varaston arvoa, jota käytetään päivittäiseen kysynnän tyydyttämiseen. Aktiivivarasto syntyy, kun saapuva tavaraerä on kooltaan välitöntä tarvetta suurempi. Tällöin osa tavarasta jää odottamaan myöhempää käyttöä. Toisin sanoen se siirtyy varastoon. Etäisyydet ja kuljetuskustannukset ovat aktiivivarastojen syntyminen yksi syy. Pienempien lähetyksien kuljettaminen on kalliimpaa kuin suurien. Kerralla suuremmissa erissä toimitettavat tavarat alentavat kustannuksia yksikköä kohden usein niin paljon, että ostoerän kokoa on mielekästä kasvattaa. Usein tästä syystä kertyy varastoa, kun joudutaan hankkimaan tavarat kuljetus- tai valmistustaloudellisista syistä liian suurissa erissä suhteessa niiden menekkiin. (Rauhala 2011: 180–181; Sakki 2014: 74.)

Varmuusvarastoa eli passiivivarastoa pidetään nimensä mukaisesti varmuuden vuoksi. Se toimii puskurina epätasaista kysyntää ja epävarmaa toimitusaikaa vastaan. Yleisiä syitä passiivivarastojen syntyymiseen ovat esimerkiksi menekin ennakoimisen hankaluus, ostoja ja valmistusta ei suunnitella yhtenä kokonaisuutena tai varastomäärille ei aseta mitään kovin tarkkoja tavoitteita. Passiivivarasto on yleensä aktiivivarastoa suurempi. Passiivivarastosta suurin osa on kuitenkin turhaa, ja kun sen tiedostaa, osaa samalla hahmottaa varastojen pienentämisen potentiaalin. (Rauhala 2011; 180–181; Sakki 2014: 74.)

Tällainen varastojen luokittelu helpottaa ostajan työtä, suunnittelua ja yhteistyötä organisaation sisällä sekä koko toimitusketjussa. Lisäksi se antaa ostamiseen parempia onnistumismahdollisuuksia ja varmuutta varastomäärien ennakkointiin. (Rauhala 2022: 180–181.)

3.3 Varastonhallintajärjestelmät

Varastoinnissa tarvitaan luotettava varastonhallintajärjestelmä. Varastonhallintajärjestelmä sisältyy yleensä yrityksen toiminnanohjausjärjestelmään ja sitä käytetään

varastossa olevien tuotteiden siirtelyyn, vastaanottamiseen, keräilyyn, toimituksen hallitsemiseen ja ohjaamiseen. Se mahdollistaa tehokkaan varastonvalvonnan. (Hokkanen & Virtanen 2021: 73.)

Varastohallintajärjestelmän tehtäviä on muun muassa

- selvittää paljonko tavaraa on varastossa nimikkeittäin
- toimia tavaran hinnoittelun perusteena
- toimia inventoinnin apuvälineenä
- selvittää nimikkeen dynaamiset varastointisuureet
- hälyttää tilaamaan lisää tavaraa. (Hokkanen & Virtanen 2021: 66.)

3.4 Varastotoiminnot

Varastotyöskentelyyn liittyy useita erilaisia toimintoja, joiden tehokkuuden mittarina voidaan kuvata varastotoimintojen hyvää hallintaa.

Varastotoimintoja ovat esimerkiksi

- tavaran vastaanotto
- tuotteiden tunnistus
- tuotteiden toimitus varastoon
- tuotteiden varastointi
- tuotteiden keräily
- lähetys ja muutosten kirjaus
- tilausten toimitus
- varastohallintajärjestelmä-ohjelman käyttäminen
- inventaario. (Logistiikanmaailma 2023.)

Varastotyö on pitkälti vielä käsityötä, kuten keräily, hyllytys, pakkaus ja lähetys. Varastotoimintojen tehostaminen on ratkaisevan tärkeää varastohallinnassa, erityisesti logistiikan ja varastotoimintojen optimoimiseksi. Varastohallintajärjestelmät mahdollistavat yleensä automaation ja teknologian käyttöönoton varastotoiminnoissa, esimerkiksi automatisoidut varastot ja tuotteiden automaattinen tunnistaminen. (Tikka 2016: 47; Hokkanen & Virtanen 2021: 90–93.)

3.5 Varastoimintojen automatisointi

Varastotoimintoja automatisoimalla on mahdollista lisätä varastointitiheyttä. Se poistaa myös aikaa vievät ja fyysisesti rasittavat työtehtävät varastotyöntekijöiltä ja vapauttaa aikaa esimerkiksi laadunvalvontaan ja teknologian hallintaan. Automaatio parantaa yleistä tehokkuutta, keräilyn tarkkuutta ja luotettavuutta luoden samalla paremman ja turvallisemman työympäristön. Varastoautomaatio koostuu perinteisesti robotisoidusta varastoinnista, keräilyratkaisuista, materiaalivirtojen käsittelystä ja erilaisista ohjausjärjestelmistä. Löytyy myös sellaisia varastoautomaation ohjelmistoja, jotka tarjoavat ennakkoivaa analytiikkaa ja reaaliaikaisen varastohallinnan. Varastoautomaatiosta on tullut tärkeä kilpailutekijä ja välttämätön useimmilla toimialoilla kilpailukyvyyn säilyttämiseksi ja tehokkaan varastotoiminnan saavuttamiseksi. (Element Logic 2023.)

Esimerkkejä varastoautomaatiosta:

- Goods-to-person
- automaattiset varastointi- ja hakujärjestelmät
- automaattisesti ohjatut ajoneuvot.
- autonomisesti liikkuvat robotit
- droonit
- automaattiset lajittelujärjestelmät
- automatisoidut mittausjärjestelmät
- Pick-to-light-järjestelmät
- kuljetinjärjestelmät
- laatikon rakentaja. (Element Logic 2023.)

3.5.1 Automaattinen tunnistaminen

Automaattisella tunnistamisella tarkoitetaan laitteiden välillä itsenäisesti tapahtuvaa kommunikointia, joihin ihminen ei osallistu. Tuotteiden automaattisia tunnistamistekniikoita varastoissa ovat esimerkiksi viivakoodit ja RFID-tunnisteet.

Viivakoodit ovat optisesti tunnistettavia merkkijonoja tai -muodostelmia. Viivakoodi muodostuu kolmesta osasta: itse viivakoodista, marginaaliosista koodin reunoilla ja selkokielisestä osasta, joka on kirjattu koodin alapuolelle. Viivakoodi on järjestelmä, jossa numerot ja kirjaimet esitetään optisesti luettavassa muodossa. Viivakooditekniikka on

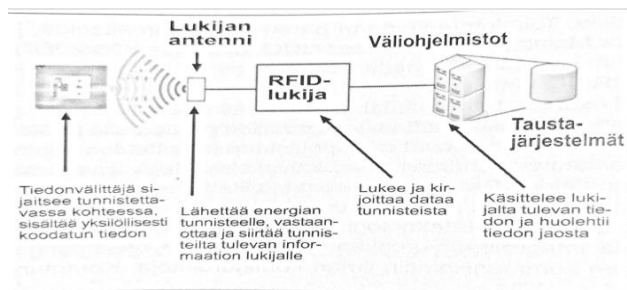
apuväline tietojen tehokkaaseen tallennukseen ja kappaleiden yksilölliseen tunnistamiseen. Tietojen syöttö viivakoodin avulla on erittäin helppoa. (Ritvanen 2011: 62.)

Yleisimmät viivakoodityypit ovat lineaariset viivakoodit ja 2D-viivakoodit. Lineaarisisissa viivakodeissa tietoa voidaan syöttää vain sivuttaissuunnassa, kun kaksiulotteisissa koodeissa sitä voi syöttää pysty- ja vaakasuunnassa eli päällekkäin. Yleisimmät lineaariset viivakoodit ovat EAN, Code 39 ja Code 128. 2D-viivakodeista tunnetuin on QRcode (kuva 3).



Kuva 3. Yleisimmät viivakoodityypit Suomessa. (JL-Types Ky:2023.)

RFID-tekniikka on verrattavissa viivakoodiin. Tuotteeseen kiinnitetään RFID-tunniste, joka sisältää tuotetietoja tai muuta oleellista informaatiota. RFID-tekniikalla tehtävä tunnistus ei vaadi suoraa kontaktia tunnisteeseen. RFID-tunnistetta voidaan muokata käyttöönottamisen jälkeen. Lisäksi tunnistimet ovat kestävämpiä kuin esimerkiksi viivakoodit, niihin mahtuu enemmän tietoa ja tietoturvan taso on korkeampi. (Hokkanen & Virtanen 2021: 90-93.)



Kuva 4. RFID-järjestelmän toiminta. (Hokkanen & Virtanen 2021:90.)

3.5.2 Tiedonkeruupäätteet

Automaattinen tunnistaminen on tuotteen tunnistamista, joka tapahtuu lukemalla lukulaitteen avulla siihen kiinnitetty tunniste. Tunniste voi olla pelkkä tunnistekoodi. Tunniste luetaan halutussa paikassa käyttäen joko kädessä pidettävää tai kiinteää tiedonkeruupäätettä (kuva 5). Luettu tieto dekodataan ja syötetään tietokoneelle. Tiedonkeruupäätteiden ohjelmistot ovat hyvin usein tehty asiakkaan vaatimusten mukaan. Tiedonkeruupäätteet ovat nykyisin jo hyvin kehittyneitä ja niihin on valittavissa monia eri ominaisuuksia tarpeen mukaan. Automaattisen tunnistuksen etuna ovat mm. nopeus, tarkkuus, edullisuus, tehokkuus sekä reaaliaikainen päivitys. Automaattinen tunnistaminen mahdollistaa varastojen ja toimitusketjujen ohjausperiaatteiden muuttamisen. (Hokkanen & Virtanen 2021: 88–89.)



Kuva 5. Erilaisia tiedonkeruupäätteitä. (Evifin 2023.)

3.6 Inventaario

Mahdollisuus luottaa varastosta saataviin saldotietoihin vaikuttaa koko yrityksen toimintaan. Tämän vuoksi on tärkeää, että varaston saldot ovat ajan tasalla. Vaikka vastaanoton ja keräilyn sekä säilytyksen osalta oltaisiin minimaalisissa virhemäärissä, on siltä syytä aina inventoinnin avulla tarkastaa, mikä varaston saldotilanne on suhteessa todelliseen tilanteeseen. (Hokkanen & Virtanen 2021: 66.)

Inventaariossa tuotteet tunnistetaan ja lasketaan. Tämä on varaston perustoimintoihin kuuluvaa tarvetta pystyä vastaamaan kysymykseen varastossa olevien tuotteiden

määrästä ja kunnosta. Mikäli inventaariossa havaitaan tuotteita, joita ei pysty enää käyttämään, tai tuotteita, joita ei näy listoissa, on nämä huomioitava ja tehtävä tarvittavat toimenpiteet. Tuotteet, jotka ei näy listauksissa, eivät voi saada kysyntää kohdilleen, koska niitä ei yksinkertaisesti osata kysyä. Kun inventaariossa havaitaan saldoheittoja, on ne aina tarkistettava, jotta saadaan ehdoton varmuus laskennan luotettavuudesta. Varastohallintajärjestelmästä yleensä saa etsittyä mahdolliset syyt saldojen heittoon.

Inventaarioerojen voidaan todeta syntyvän osittain inhimillisten tekijöiden seurauksena; tavara on väärässä paikassa tai sitä ei löydetä. Tavara saattaa olla virheellisesti merkitty, jolloin sitä ei tunnisteta tai tunnistetaan väärin. Jos inventaarioeroja ei synny, voidaan olla tyytyväisiä, toiminta on silloin tarkkuusvaatimusten osalta kunnossa. Kehittyneistä tietojärjestelmistä huolimatta inventaarioeroja syntyy herkästi. Toimintaa voidaan arvioida myös eri inventaarioista kertyneiden tilastojen perusteella. Varastohallintajärjestelmästä saa yleensä tulostettua selkeät raportit, joissa näkyä, paljonko inventoinnissa, on esiintynyt heittoa.

Inventaariota helpottaakseen olisi selkeää, että

- samantyyppiset tuotteet varastoidaan samoissa paikoissa
- tuotteiden merkitään selkeästi tunnistamista helpottaakseen
- toimiva tietojärjestelmä
- hyvin suunniteltu ja järjestetyn varaston saldo on helppo ja nopea laskea.

Virheetön inventointi on mahdollista vain ammattitaitoisen henkilökunnan avulla. Vastenmielisyys inventaariota kohtaan saattaa johtua arvostuksen puutteesta. Toimintoa pidetään turhan yksinkertaisena, mitä se ei suinkaan ole. Inventaariossa tarvitaan erityistä tarkkuutta ja ripeyttä, jotta saavutetaan käyttökelpoisia tuloksia. Mikään ei ole turhauttavampaa kuin suorittaa inventaario useampaan eri kertaan riittävän tarkkuuden puuttumisen takia. (Hokkanen & Virtanen 2021: 68–69.)

4 Varastohallinta

4.1 Varastoinnin kustannukset

Varastointiin liittyy useita kustannustekijöitä. Ne ovat tärkeitä tunnistaa, jotta kuluja pystytään pienentämään. Taulukosta 1 näkyy arvio tavaroiden säilyttämisen aiheuttamista kustannuksista vuodessa prosentteina varaston arvosta.

Taulukko 1. Varaston kustannukset vuodessa. (Rauhala 2011:189.)

1. Vaihto-omaisuuteen sitoutuneen pääoman korko	15–20 %
2. Tilakustannukset	1–5 %
3. Työvoimakustannukset	1–5 %
4. Kaluston poisto	1–2 %
5. Sisäiset kuljetukset	1–5 %
6. Hävikki	2–5 %
7. Vakuutuskustannukset	0,5–1 %
8. Puutekustannukset	0,5–5 %
Yhteensä % varaston arvosta:	22–48 %

Tavaroiden säilyttämiskustannus on vuodessa keskimäärin 36 %. Se tarkoittaa, että varastointi vaatii rahaa, omaa tai lainattua korollista rahaa, kuukaudessa kolme prosenttia varastoitavien tavaroiden arvosta. (Rauhala 2011: 189.)

Varaston yksi merkitys on säilyttää erilaisia tuotteita, mutta samalla sidotaan myös pääoma valmiisiin tai keskeneräisiin tuotteisiin. Tällä on suora vaikutus yrityksen taloudelliseen kannattavuuteen. Varastoimisen aiheuttama kustannus on salakavala kannattavuuden heikentäjä ja voiton nakertaja. Varastoiminen ei ole ilmaista ja organisaatiossa kaikkien olisi ymmärrettävä se. Varastosta eli vaihto-omaisuudesta eivät ole vastuussa vain ostajat ja varastohenkilöstö. Yrityksen koko henkilökunnalla on vastuu vaihto-omaisuuden laadullisuudesta, myyntikelpoisuudesta, määrästä ja siihen sitoutuvan pääoman tuotosta. Erityisesti yrityksen kaupallinen henkilöstö kantaa varastosta merkittävän vastuun, koska niin moni varasto syntyy heidän toimestansa. (Ritvanen 2022: 79, 92; Rauhala 2011: 184–185.)

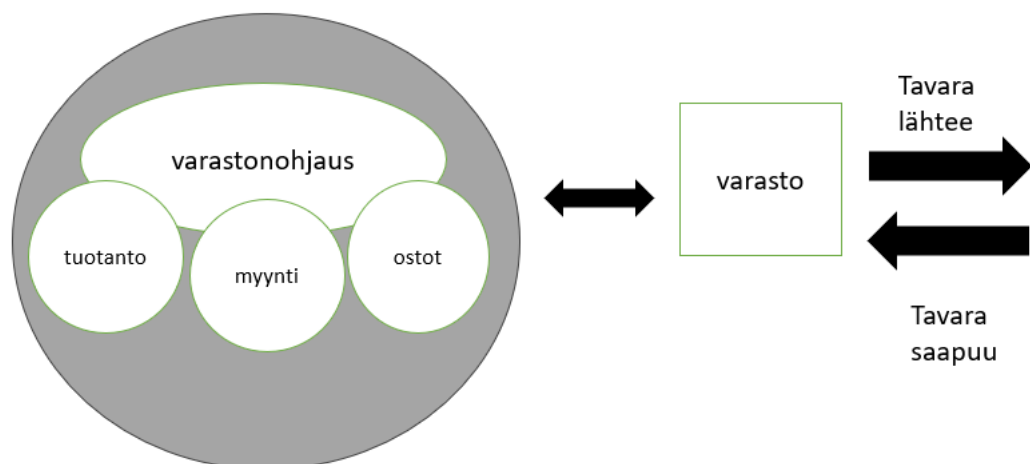
Toimitusketjun kaikissa vaiheissa tulisi pyrkiä pitämään varastoja mahdollisimman vähän, jotta varastoihin ei sitoutuisi paljon pääomaa. Varastoon sitoutunut pääoma on tuotavampaa vapauttaa muuhun tarpeeseen. (Ritvanen 2022: 79, 92.)

Sitoutuvan rahan määrää voi vähentää suunnitelmallisuudella:

- liikeideoiden mukaisella ostotoiminnalla
- myytävien tavaroiden kierto nopeuden nostamisella
- myytävien tavaroiden ostomaksuaikoja pidentämällä
- käteiskaupan lisäämisellä ja annettavien maksuaikojen lyhentämällä
- omien saatavien kierto nopeuden nostamisella
- tehokkaalla ja nopealla toiminnalla poistamalla omat viiveet tavarantoimituksesta, laskutuksesta ja perinnästä. (Rauhala 2011: 211.)

4.2 Varastonohjaus

Varastonohjaus on toimintaa, joka tasapainottaa kustannusten, toimituskyvyn ja laadun siten, että toiminta antaa parhaan mahdollisen lisäarvon sekä asiakkaille että yritykselle. Yksinkertaisen määritelmän mukaan varastonohjauksella tarkoitetaan varastoihin sitoutuvan pääoman hallintaa ja materiaalivirtojen ohjausta (kuva 6). (Hokkanen & Virtanen 2021: 72.)



Kuva 6. Varastonohjauksen kuvaus. (Hokkanen, S. & Virtanen, S. 2021:72.)

Varastonohjauksen tavoitteena on toteuttaa hankinnat tai oma valmistus niin, että sekä vaihto-omaisuus ja hankinnasta aiheutuvat kustannukset ovat mahdollisimman pieniä. Varastonohjaus on hyvin käytännön läheistä toimintaa. Tietojärjestelmät ovat ohjauksessa välttämättömiä, mutta ohjauksen tärkein osa on ohjausta toteuttavat ihmiset. Lopputuloksen ratkaisee ihmisten tapa toimia. (Sakki 2014: 81.)

Varastonohjaus on onnistunut, jos kolme tärkeää tekijää on tasapainossa: saatavuus, varastotaso ja käytetty työmäärä (kuva 7).



Kuva 7. Varastonohjauksen kolme osatekijää. (Hokkanen & Virtanen 2021:73.)

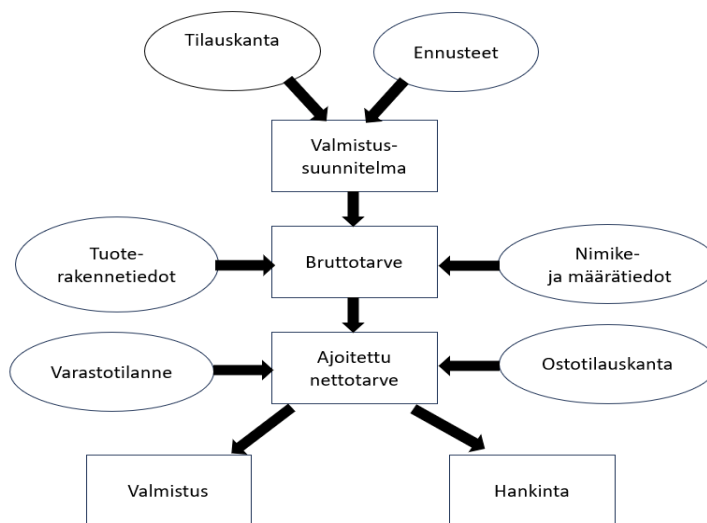
Kaksi näistä tavoitteista on helppo saavuttaa. Saatavuus varmistetaan korkeilla varastotasoilla ja korkealla työmäärällä, kun taas varaston kierto saadaan korkeaksi ajamalla varastotasot alas tai vaihtoehtoisesti pieniä eriä ostamalla. Varastonohjauksen haaste on näiden kolmen osatekijän tasapainon löytäminen. (Hokkanen & Virtanen 2021: 73.)

Perinteisintä materiaalinohjauksen tapaa kutsutaan varastolähtöiseksi ohjaukseksi. Siinä tieto tilaustarpeesta saadaan varastosta, jota seurataan materiaalikirjanpidon välityksellä. Varastolähtöisessä ohjauksessa tilauksen käynnistämiseksi tarvitaan tietoja tulevasta hankinta-ajasta ja tarvemäärästä. Hankinta-aika koostuu useista vaiheista. Se alkaa asiakkaan tilauksesta ja päättyy, kun tavara on asiakasyrityksen käytettävissä. Hankinta-aika voi koostua ostotilauksen käsittelyn läpimenoajasta, toimittajan valmistuksen/varastotyön läpimenoajasta, eri kuljetusvaiheiden pituudesta, tavaran vastaanoton läpimenoajasta asiakkaalla tai eripituisista odotusajoista vaiheiden välissä. Täydennys-tilauksen ajankohdan määrittelyyn tarvitaan tieto tuotteen tulevasta tarvemäärästä vähintään hankinta-ajan verran etukäteen. Yleensä varaudutaan pitämään tavallisesti jonkinlaista varmuusvarastoa, koska harvoin tiedetään tuleva tarvemäärä tarkasti. Varmuusvarastosta voidaan ottaa kysynnän äkkiä noustua tai toimituksen viivästyttyä. Jos aina tiedettäisiin, paljonko tavaraa toimitusajan aikana tullaan tarvitsemaan ja kaikki

lähetykset saapuisivat juuri luvattuna hetkenä, ei varmuusvarastoja tarvittaisi. (Sakki 2014: 82–83.)

Valmistustoiminnassa tiedetään, mitä aineita ja osia tullaan tarvitsemaan, ja määrät ovat kytköksissä lopputuotteen valmistusmääriin. Tuotetasolla tarvemäärät voivat vaihdella voimakkaasti. Monen osan kohdalla voi olla pitkiä jaksoja, jolloin tarvetta ei ole lainkaan. Varmuusvarastojakaan ei ole ehkä mielekästä pitää.

Valmistustoiminnassa on olemassa kaksi erilaista materiaalin ohjauksen menetelmää: työntö- ja imuohjaus. Työntöohjaus on materiaalitարpeiden ennakkointiin perustuva menetelmä. Siinä päätökset materiaalivirtojen kulusta tuotannon läpi tehdään keskitetysti ja tavarat "työnnetään" seuraavaan valmistusvaiheeseen. Keskeinen työkalu suunnittelussa on materiaalitարvelaskenta. Sen avulla eri valmistusvaiheissa tuotettavat määrät suunnitellaan kerralla lopputuotteen myyntiennusteiden, tuotteiden rakennetietojen ja kulloistenkin varastomäärien pohjalta (kuva 8). (Sakki 2014: 91.)



Kuva 8. Kaaviokuva tarvelaskennan toteuttamisesta. (Hokkanen & Virtanen 2021: 80.)

Tarvelaskenta vaikuttaa järkevältä ja loogiselta, mutta sen toteuttamisessa on ongelmia. Menekin muutokset ovat enemmän kuin mahdollista. Materiaalitարvelaskennan ongelma voi olla tuotteen rakennetiedot, joihin laskenta perustuu. Tuoterakenteet voivat muuttua tuotteen valmistuksen aikana monta kertaa. On haastavaa ylläpitää rakennetietoja niin,

että kaikilla on niistä aina oikea tieto. Ajan tasalla olevat varastomäärät ovat myös tarvelaskennan yksi olennainen tiedontarve. Niitä ei aina ole lainkaan saatavilla, koska monesti teollisuuden varastot ovat avoimia, eikä tarkkaa varastomäärien seuranta pidetä yllä.

Yhteenvedona materiaalitovelaskennassa otetaan kantaa:

1. mitä valmistetaan? (joudutaan ennustamaan)
2. mitä tarvitaan? (työvoimaa, koneaikaa, rahoitusta, materiaaleja, osia)
3. mitä on jo olemassa? (varastotilanne)
4. milloin tarvitaan? (Sakki 2014: 91.)

Imuohjauksen periaatteena on ohjata kulutusta vastaavaa tuotantoa. Tuotetta valmistetaan lisää vasta, kun tuotteen varastotaso on laskenut lähes nolnaan. Imuohjaus käynnistyy asiakaskysynnästä, ja se ikään kuin imee valmiita osakokonaisuuksia läpi koko tehtaan tuotantoprosessin. Periaatteen alkuperäinen ajatus oli saada vaihto-omaisuuteen sitoutuneen pääoman määrä pienemmäksi. Imuohjauksen toiminnan edellytyksenä on kysyntätieto, joka on saatava kulkemaan tuotantoprosessiin nähden päinvastaiseen suuntaan; kuitenkin suoritteet eivät voi olla ohjausimpulsseina. Tunnetuin imuohjausperiaate on JIT (Just In Time), Suomessa se on taipunut muotoon JOT (Juuri Oikeaan Tarpeeseen). (Hokkanen & Virtanen 2021: 80–81.)

JOT Juuri Oikeaan Tarpeeseen eli tavara tulee yritykseen juuri silloin ja vasta silloin, kun sitä tarvitaan. Sitä ei siis varastoida etukäteen odottamaan joskus edessä olevaa tarvetta. Onnistuminen edellyttää hyvää ja luottamuksellista yhteistyötä. (Rauhala 2011: 206.)

4.3 Luokittelumallit

Varaston ohjaukseen liittyvät olennaisena osana erilaiset luokittelumallit. Sopivalla luokituksella voidaan nopeasti havaita, kuinka kokonaisuus on erilaisten osien summa ja kuinka jokin pieni osa voi vaikuttaa lopputulokseen paljon määräänsä enemmän. Luokittelu korostaa sitä, että materiaalin ohjausta, tuotehinnoittelua ja asiakaspalvelua tulisi kehittää eri luokissa toisistaan poikkeavilla tavoilla. (Sakki 2014: 61.)

4.3.1 ABC-analyysi

Tunnetuin luokittelu perustuu Pareton 20/80-sääntöön. Pareton lain toteutumista seurataan ABC-analyysin avulla, jonka mukaan 80 % vuotuisesta myyntivolyymistä tulee 20 % tuotteista. ABC-analyysi on kaikkein tunnetuin ja varastoinnissa yleisimmin käytetty tapa luokitella nimikkeitä. (Hokkanen & Virtanen 2021: 74.)

Pareton 20/80-säännön perusteella voidaan esimerkiksi todeta, että

- 20 % nimikkeistä sitoo 80 % varaston arvosta
- 20 % nimikkeistä tuo 80 % myynnistä
- 20 % nimikkeistä tuo 80 % liikevaihdosta
- 20 % tilauksista vie 80 % ostobudjetista. (Tikka 2016: 53.)

ABC-analyysissa tuotteet luokitellaan muutamaaan ryhmään niiden myynnin tai kulutuksen perusteella. Jos käytetään esimerkiksi ABCDE-jaottelua, voi perusteena käyttää esimerkiksi taulukon 2 mukaista jaottelua:

Taulukko 2. ABCDE-luokittelut (Sakki 2014: 62.)

Luokka	% tapahtumista
A	50 % myynnistä tai kulutuksesta
B	30 % myynnistä tai kulutuksesta
C	18 % myynnistä tai kulutuksesta
D	2 % myynnistä tai kulutuksesta
E	ei myyntiä tai kulutusta.

Ryhmiin jako pitää kuitenkin jokaisen yrityksen tehdä omista lähtökohdistaan. Vaatii ammattitaitoa osata nimetä etukäteen, mitkä nuo tärkeät tuotteet tulevat olemaan. Ryhmille kannattaa laatia kirjalliset ohjeet siitä, miten ryhmään kuuluvia nimikkeitä käsitellään ja ohjataan. Näin kaikki varastossa ja ostossa toimivat tietävät, miten eri nimikkeitä käsitellään. (Tikka 2016: 53.)

Nimikkeiden jako:

- A-nimikkeet: Näihin nimikkeisiin kannattaa uhrata eniten huomiota ja resursseja. A-nimikkeiden kanssa on pyrittävä mahdollisimman hyvään kontrolliin ja seurantaan.

Varastokirjanpidon pitää olla kunnossa ja täsmätä ehdottomasti varastossa oleviin määriin. Koska nimikkeet ovat kalliita, pyritään mahdollisimman pieniin varastoihin.

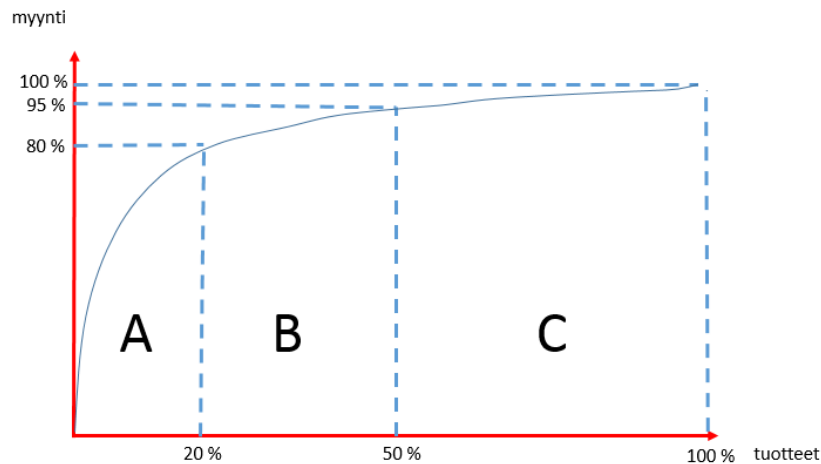
- B-nimikkeet: Näillä nimikkeillä riittää kohtuullinen/normaali seuranta eli varastokirjanpidon saldot pidetään kunnossa ja tehdään lisäksi silmämääräistä seuranta varsinkin uusien toimittajien kohdalla. B-nimikkeillä käytetään yleensä varmuusvarastoa, joka estää puutetilanteet yllättävien tapahtumien sattuessa.
- C- ja D- nimikkeet: Nämä nimikkeet ovat halpoja ja niiden rahallinen arvo ei ole merkittävä. Kuitenkin jos esimerkiksi lopputuotteesta puuttuu yksikin halpa nimike, voi tuotteen lopullinen valmistuminen viivästyä ja aiheuttaa suurta vahinkoa asiakkaan kannalta. Vahingon tai haitan estämiseksi kannattaa C- ja D-nimikkeitä pitää riittävästi eli tavallaan ylisuuria varastoja, jotta puutetilanteita ei pääsisi syntymään.
- E-nimikkeet: Ei pidä kiinnittää huomiota. (Tikka 2016: 54.)

ABC-analyysin avulla pyritään saamaan parempi käsitys siitä, miten varastonohjausta tulee kehittää ja mitkä ovat tärkeimmät tuotteet, mihin resursseja tulee käyttää. Menetelmällä pyritään löytämään taloudellisesti tärkeät nimikkeet, joiden ohjaukseen tulisi keskittyä. Menetelmä auttaa varmistamaan tuotteiden saatavuuden ja alentamaan varastointikustannuksia. Menetelmällä voidaan löytää ne nimikkeet, jotka eivät liiku lainkaan. Näiden nimikkeiden poistamista on harkittava, koska vaihto-omaisuutta sitoutuu turhaan näihin nimikkeisiin. ABC-luokittelun avulla päästään rajattuun joukkoon ohjaustapoja, vaikka erilaisten nimikkeiden määrä olisi alun perin hyvin suuri.

ABC-analyysin vaiheet:

- Luetellaan kaikki kulutuksessa olevat nimikkeet halutulta ajanjaksolta.
- Lasketaan jokaisen nimikkeen vuotuinen kulutusarvo.
- Järjestetään nimikkeet suuruusjärjestykseen kulutusarvon perusteella.
- Lasketaan kumulatiivinen vuosikulutusarvo sekä myös prosenttiosuus.
- Määritellään nimikkeiden ABC-luokitukset. (Sakki, J. 2014: 62.)

Yleensä kertymäkäyrä muodostaa Pareto-käyrän muodon (kuva 9).



Kuva 9. Pareto-kuvaaja. (Sakki, J. 2014, 62.)

Varastojen pienentäminen perustuu hyvin pitkälti ABC-analyysin tulosten soveltamiseen. Kuitenkaan pelkkä raportti ei riitä, vaan ABC-analyysistä on tehtävä omat oikeat päätelmät ja tutkittavia asioita on monia:

- Miten paljon on varastoa eri ABC-luokissa?
- Mitkä ovat niiden katekierrot?
- Mitä voidaan poistaa?
- Kuinka usein analyysi pitäisi tehdä?
- Mitä otetaan analyysiin mukaan? (Sakki 1999: 102–104.)

4.3.2 XYZ-analyysi

XYZ-analyysi on muunnos ABC-analyysistä. XYZ-analyysissä tuotteet luokitellaan myynnin tai kulutuksen tapahtumamäärien perusteella. Luokittelu tehdään niin, että lopputulos havainnollistaa mahdollisimman tarkasti tapahtumien jakautumista 20/80-säännön mukaisesti. Taulukossa 3 on esitetty esimerkkinä luokituksen perusteet:

Taulukko 3. XYZ-luokittelu. (Sakki 2014: 67.)

Luokka	% tapahtumista
X	50 % kaikista tapahtumista
Y	30 % tapahtumista
Z	18 % tapahtumista
ZZ	2 % tapahtumista
Z0	ei tapahtumia

XYZ-analyysillä on omat käyttötarkoituksensa. Sitä käytetään erityisesti tavarankäsittelyn tehostamiseen. Varastopaikkojen määrittelyssä se on hyödyllinen työkalu ja sen avulla kannattaa myös tutkia myynnin ja nettotuloksen muodostumista. Tulosten perusteella voidaan hankinnat rytmittää parhaiten menekin mukaan ja varastokierto voidaan saada keskimääräistä paremmaksi. (Sakki 2014: 67.)

5 Varastojen ohjausmenetelmät

Varastonhallinta on jatkuva prosessi, jota on seurattava ja päivitettävä säännöllisesti yrityksen tarpeiden mukaan. Jokaisessa yrityksessä on oma materiaalin ohjauksen tietojärjestelmänsä, mutta ohjaaminen tehdään tietojärjestelmästä huolimatta kovin manuaalisesti. Jo pelkästään varmuusvarastojen ja tilauspisteen määrittäminen järjestelmän avulla alentaa varastojen arvoa. Ostotapahtumat vähenevät yleensä ostoerien optimoinnilla. Varastojen ohjausmenetelmiä ovat muun muassa tilauspiste-, varmuusvarasto-, täydennyserä- sekä usean nimikkeen varastonohjaus. (Sakki 2014: 81; Hokkanen & Virtanen 2021: 77.)

5.1 Taloudellisen tilausjärjestelmän malli EOQ

Tilausjärjestelmän koko vaikuttaa keskivarastoarvon kautta yrityksen vaihtopääoman suuruuteen. Optimaalisen ostoerän kokonaiskustannukset ovat kaikkein alhaisimmat. Taloudellinen ostoerä EOQ [Economic Order Quantity] voidaan määrittää kaavan avulla:

$$EOQ = \frac{\sqrt{2 \times C_o \times D}}{C_i \times U}$$

C_o on toimituserän tilauskustannus (euroa)

D on vuosikulutus (kpl)

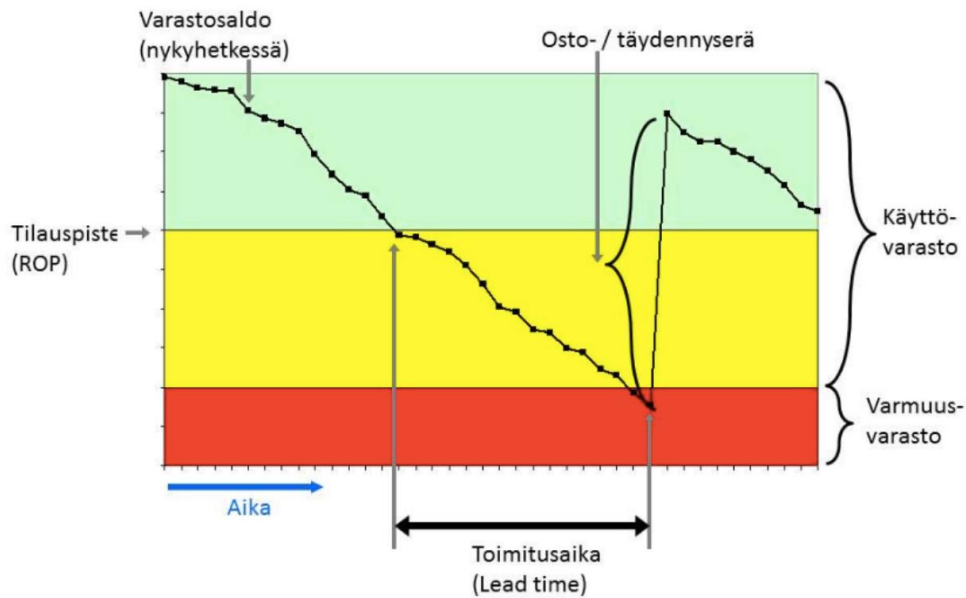
U on yksikköhinta

C_i on vuotuinen varastointikustannus.

EOQ osoittaa varaston kokonaiskustannuskäyrän minimipisteen. Se kuvaa laskettua tulosta. Tavoitteena on löytää taloudellisin tilauserä koko perustuen muun muassa kulutukseen sekä yksikkö-, varasto- ja tilauskustannuksiin. Jos yritys haluaa väliaikaisesti nostaa tilauksen eräkokoja, yksikkökohtaiset kustannukset alenevat ja varastointikustannukset väistämättä nousevat. Sinänsä kaava on käyttökelpoinen, mutta kaavan antama ostoerä on aina likiarvo, sillä toimituserän hankintakustannus ja vuotuinen varastointikustannus ovat sellaisia eriä, joiden tarkka määrittämien on erittäin vaikeaa. Kaavan muita heikkouksia ovat kustannusten vaihtelu ja haluttu palvelutaso, joita ei huomioida lainkaan. Kaava antaa kuitenkin jonkunlaisen suunnittelulähtökohdan, sillä sen avulla voi kuitenkin päätellä, onko taloudellinen ostoerä lähempänä kahtatuhatta kuin kahtakymmentätuhatta yksikköä. (Hokkanen & Virtanen 2021: 77.)

5.2 Tilaspiste eli hälytysraja

Tilaspistemennetelmässä varaston arvolle määritellään tietty piste (kuva 10). Kun varaston saldo menee alle tilaspisteen, tilataan täydennyserä, joka perustuu tietojärjestelmän ostoehdotukseen. Menetelmää käytetään menekiltään helposti ennustettaville tuotteille, ja täydennykset tapahtuvat usein epäsäännöllisesti.



Kuva 10. Tilauspiste (Logistiikan Maailma 2023.)

Varastojen valvomisessa on erittäin tärkeää käyttää hälytysrajoja. Pienissä varastoissa saattaa riittää silmämääräinenkin valvonta, mutta varastojen ja nimikemäärien kasvaessa on ruvettava käyttämään hälytysrajoja. (Tikka 2016: 54.)

Tilauksia ei sinänsä pidä tehdä pelkän hälytysrajan tai tilausehdotuksen perusteella. Aina on syytä tarkistaa tilauksen todellinen tarve. Rutiininomaisesti toimien yksinomaan tilausehdotusten pohjalta saatetaan mm. kokoonpanoteollisuudessa tehdä jopa virheosia, kun tilausehdotuksen osoittama komponentti onkin tuotannossa korvattu toisella. Kukaan ei vain ole muistanut muutoksesta mainita ostajalle. (Rauhala 2011: 199.)

Hälytysrajat ovat hyödyllisiä, mutta vain jos ne on alun perin asetettu harkiten ja mahdollisimman paljon historiatietoja tilastolaskentaa käyttäen. Valitettavan usein rajat asetetaan puolihuolimattomasti ilman sen kummempaa harkintaa käyttäen. Lisäksi, jos rajojen tarkistaminen unohtuu, voivat hälytysrajat jäädä liian suuriksi, mikä aiheuttaa ylisuuria varastoja. (Tikka 2016: 55.)

Hälytysraja eli tilauspiste ROP (Reorder Point), jolloin nimikettä tulee tilata lisää säästyäkseen materiaalin loppumiselta, saadaan lisäämällä toimittajan toimitusajan aikaiseen kysyntään varmuusvaraston koko:

$$\text{ROP} = D \times L + B$$

D on päivän aikainen kysyntä

L on toimitusaika päivinä

B on varmuusvaraston koko ($D \times L = B$).

5.3 Perioditilausjärjestelmä

Perioditilausjärjestelmässä varaston suuruudelle on asetettu tavoitetaso. Tässä järjestelmässä tilauksen ajankohtaa ei ohjaa määrä vaan aika. Kiinteän tilausvälin menetelmällä voidaan välttää tilauspistemetelmästä aiheutuvat ongelmat ja ylimääräiset kustannukset. Tuotteille määritellään säännöllisesti toistuvat tilausajankohdat, varmuusvarasto ja paljonko kerralla tilataan. (Hokkanen & Virtanen, 2021: 78.)

5.4 Kahden laatikon menetelmä

Kahden laatikon menetelmä on melko yksinkertainen ja helposti toteutettavissa oleva tilausmalli. Kahden laatikon menetelmä sopii sellaisille tuotteille, joiden kysyntä on jokseenkin tasaista. Menetelmän vahvuus on, että ohjattavista tuotteista ei tarvitse pitää materiaalikirjanpitoa. Tuotteille lasketaan tilauspiste ja sitä vastaava tavaramäärä laitetaan erilliseen tilaan, hyllyyn tai laatikkoon, ja niitä aletaan käyttää vasta sitten, kun muu varasto on käytetty. Tavallisesti viimeiseen laatikkoon on laitettu tilauskortti, jonka perusteella uusi erä tilataan. Tiluserän saapuessa täytetään taas ensin viimeinen laatikko, jonka jälkeen loput tiluserän tavarat varastoidaan normaaliin varastoon. (Hokkanen & Virtanen 2021: 79.)

5.5 Vendorisointi

Vendorisointi-menetelmässä (Vendor Managed Inventory) toimittaja hallitsee asiakkaan varastotasoa. Asiakkaan varastojärjestelmästä on suora yhteys tavarantoimittajan järjestelmään. Toimittaja ottaa vastuun asiakkaansa varaston hallinnasta eli sen ohjaamisesta. Mahdollista on ostaa tuotteen lisäksi varaston täydennyspalvelu tavarantoimittajalta, joka huolehtii oma-aloitteisesti edustamiensa tuotteiden varaston täydentämisestä.

Varastot voivat olla myyjän omaisuutta siihen asti, kunnes tavarat on kerätty. Myyjä las-
kuttaa esimerkiksi kuukausittain toteutuneen käytön mukaan. Tuotteen ostohinta saattaa
olla korkeampi kuin itse tilattaessa, mutta kun lasketaan mukaan ostosta aiheutuvat vä-
lilliset kustannukset, se tulee molemmille osapuolille edullisemmaksi. Tämä vähentää
ylimääräisen varastoinnin tarvetta ja nopeuttaa materiaalin kiertokulkua. (Hokkanen &
Virtanen 2021: 79.)

5.6 Usean nimikkeen varastonohjaus

Usean nimikkeen ohjaaminen pohjautuu ABC-analyysiin. Nimikkeet järjestetään kus-
tannusmääräisen kulutuksen mukaan:

kustannusmääräinen kulutus = yksikkökustannus * vuotuinen kulutus

A-nimikkeillä on korkea kustannusmääräinen kulutus, B-nimikkeillä keskimääräinen ja C-
nimikkeillä alhainen. Ohjausperiaate valitaan kategorian mukaan: A-kategoriassa ohjaus
on tarkinta ja C-ryhmässä tavoitteena on työn ja tilauskustannusten minimointi. (Hokka-
nen & Virtanen 2021: 79.)

6 Varaston tunnusluvut

Varaston tunnuslukuja käytetään esimerkiksi yrityksen toiminnan analysointiin, vertaa-
miseen sekä ohjaamiseen. Tunnuslukuja tarvitaan johtamisen tueksi. Varastoinnin tun-
nusluvut ovat varastonohjauksessa merkittävä työkalu, jolla saadaan hyötyä operatiivis-
ten ja strategisten päätösten tueksi. Varastoa ohjataan kustannusten pienentämiseksi,
jolloin käytetään yrityksen pääomaresursseja tehokkaasti hyödyksi ja pyritään kannatta-
vampaan liiketoimintaan. (Hokkanen & Virtanen 2021: 185-186.)

Varastoon liittyvät tunnuslukuja kannattaa käyttää varaston toiminnan ja kehittämisen
apuvälineinä. Niitä ovat esimerkiksi

- varaston kiertonopeus

- varaston kiertoaika eli riitto
- pääoman tuottavuus eli varaston kiertokate. (Tikka 2016: 56.)

6.1 Varaston kiertonopeus

Keskeisin tunnusluku, jolla varastoja seurataan, on varaston kiertonopeus, jolla nimensä mukaisesti mitataan varastonimikkeiden liikkuvuutta varastossa tai pikemminkin varastosta pois. Kiertonopeus kertoo, kuinka monta kertaa varasto vaihtuu tietyn ajanjakson aikana. Kiertonopeuden avulla seurataan varastoihin sitoutuneen pääoman määrää. Mitä korkeampi kierto, sitä vähemmän pääomaa sitoutuu varastossa oleviin raaka-aineisiin, puolivalmisteisiin, komponentteihin ja valmiisiin tuotteisiin. Matala varastonkierto voi viitata siihen, että tuotteet eivät myy riittävän nopeasti suhteessa varaston määrään. Tämä voi johtua esimerkiksi huonosta kysynnän ennustamisesta, ylitarjonnasta markkinoilla tai väärästä hinnoittelusta. (Logistiikan maailma 2023.)

Tunnusluku kannattaa laskea käytännössä yleensä vuoden ajalta, jolloin useimmilla yrityksillä laskentaan tulee mukaan hiljaiset ajat ja sesongit. Kun kiertonopeus lasketaan nimikekohtaisesti, on yrityksen helpompi löytää ne nimikkeet, joita varastoidaan liian paljon myyntiin nähden. Kiertonopeus lasketaan jakamalla myydyt tuotteet varaston keskimääräisellä arvolla.

$$\text{Kiertonopeus} = \frac{\text{varastosta lähtenyt määrä}}{\text{varaston keskiarvo}}$$

Karkeana nyrkkisääntönä pidetään sitä, että kiertonopeus olisi vähintään 12 tai suurempi. Tässä esiintyy kuitenkin suuria eroja toimialoittain ja yrityksittäin. (Tikka 2016: 57.)

6.2 Varaston kiertoaika

Varaston kiertoaika on ehkä helpommin ymmärrettävissä kuin kiertonopeus. Kiertoaika eli riitto on mittari, jonka avulla seurataan varastoihin sitoutunutta pääomaa. Se ilmaisee, kuinka moneksi päiväksi varastossa on tuotteita. Lyhyempi varastonkiertoaika osoittaa,

että yritys pystyy kääntämään varastonsa nopeasti myynneiksi. Pidempi kiertoaika taas osoittaa, että varasto kääntyy hitaasti tai että yritys pitää suurta määrää varastoa suhteessa myyntiin. Varaston kiertoajan seuraaminen on tärkeää varastonhallinnassa, sillä varastoon sitoutuneen pääoman seurannan lisäksi riittoa hyödynnetään myös esimerkiksi täydennystilaustensuunnittelussa ja varmuusvarastojen määrittämisessä. (Logistiikan maailma 2023.)

Tuloksena saadaan varaston riittävyys päivinä, eli esimerkiksi kiertonopeus 12 tarkoittaa $365\text{pv}/12$ on 30 päivää, eli keskimäärin varasto riittää 30 päiväksi. Tästä tulee myös tunnusluvun nimitys riitto. Nykyisin on alettu ehdottaa tunnusluvulle nimitystä pysähdysaika, joka kuvaa hyvin sitä, että jokainen päivä varastossa on liikaa, eikä tuota mitään.

$$\text{Kiertoaika (riitto)} = \frac{365}{\text{Kiertonopeus}}$$

6.3 Varaston katekierto

Varaston katekierto kuvaa, kuinka monta kertaa yrityksen varaston arvo vaihtuu tietyn ajanjakson aikana suhteessa liikevoittoon tai kateprosenttiin. Se on siis hyvä tunnusluku, jos halutaan vertailla erilaisen myyntikatteen omaavia tuotteita keskenään. Katekierto määrittelee, kuinka tehokkaasti varastoon sitoutunut pääoma tuottaa katetta. Korkea katekierto osoittaa, että yritys pystyy myymään varastonsa nopeasti ja tehokkaasti. Matala katekierto voi viitata siihen, että varaston arvoa ei käytetä optimaalisesti liikevoiton generoimiseen. Tämä voi olla merkki varaston ylikuormituksesta, alhaisesta myynnistä tai alhaisesta katetasosta. (Tikka 2016: 57.)

$$\text{Katekierto} = \text{myyntikate} - \% * \text{kiertonopeus}$$

7 Tutkimusmenetelmät ja nykytila-analyysi

7.1 Kvalitatiivinen tutkimusmenetelmä

Tutkimusmenetelmänä tässä opinnäytetyössä käytettiin kvalitatiivista eli laadullista tutkimusmenetelmää. Kvalitatiivisessa tutkimusmenetelmässä tieto kerätään haastatteluilla, kyselyillä tai havainnoinnilla. Tutkimusmenetelmäksi valikoitui kvalitatiivinen tutkimusmenetelmä, koska työn perustana on case-tyyppinen tutkimus. Haastatteluilla, kyselyillä ja havainnoinnilla saatiin kerättyä riittävästi tietoa analysoitavaksi.

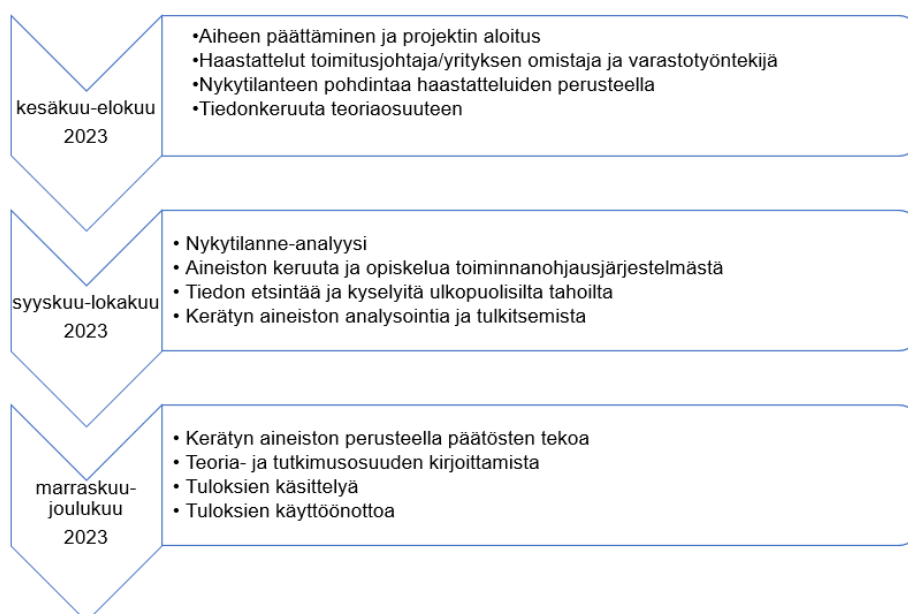
Havainnoinnin avulla voidaan tehdä itsenäisesti tarkkailua tarkkailtavasta kohteesta ja sen tuomista haasteista. Havainnoinnin avulla voidaan luoda kehitysehdotuksia, miten tarkkailtavaa kohdetta voisi lähteä parantamaan. Tässä työssä havainnoitiin toiminnanohjausjärjestelmän toimivuutta käytännön työn ohessa. Havainnoinnin avulla selvisi toiminnanohjausjärjestelmästä muutamia ongelmakohtia, ja niihin saatiin kehitysehdotuksia.

Tietoja kerättiin myös haastatteluiden ja kyselyiden muodossa. Kysely oli tehokas ja helppo keino saada vastauksia. Kyselyitä tehtiin sähköpostitse yrityksen ulkopuolisille tahoille, esimerkiksi toiminnanohjausjärjestelmä Visma Novan palveluntarjoajalle ja suoraan Visma Novan sovellustukeen. Haastattelut suoritettiin avoimina haastatteluina. Avoimessa haastattelussa haastattelu on keskustelunomainen ja etenee tarkentavilla kysymyksillä eteenpäin. Haastattelu tehtiin heti työn alkuvaiheessa yrityksen toimitusjohtajalle/omistajalle ja varastotyöntekijälle.

Haastattelun aiheina oli muun muassa nykytilanteen varastotoiminnot, varastopaikat, varaston inventointi ja muita varastohallintaan liittyvät asiat, kuten järjestelmästä saatavat raportit. Lisäksi selvitettiin myös mielipidettä viivakoodein toimivaan järjestelmään. Haastatteluiden avulla saatiin hyvä kuvaus siitä, miten varasto heidän mielestään toimii ja mitä kehitettävää löytyy. Nämä haastattelut toimivat myös nykytila-analyysin perustana.

Näiden haastatteluiden perusteella päätettiin keskittyä varastohallinnan kehittämisessä teknologian hyödyntämiseen, toimittajayhteistyöhön, nimikkeiden ABC-luokitteluun, varaston kiertonopeuksiin ja kiertoaikoihin liittyviin teemoihin.

Varsinaisen aineistonkeruuvaiheen jälkeen analysoitiin tuloksia ja pohdittiin, miten varastohallintaa saataisiin kehitettyä näiden tuloksien perusteella. Varsinkin ABC ja varaston kiertonopeus analysointia tehtiin paljon eri henkilöiden kesken ja tehtiin tärkeitä varastoon sitoutuneen pääoman pienentämiseen liittyviä päätöksiä.



Kuva 11. Opinnäytetyön aikataulu.

Kuvassa 11 on kuvattu tarkemmin opinnäytetyön aikataulu ja sen työvaiheet.

7.2 Nykytila-analyysi

TAS-Powerin toiminta tapahtuu teollisuushallissa, jossa on tuotanto-, toimisto- ja varastotilat (kuva 12). Uusiin toimitiloihin muuttamisen myötä yrityksellä on enemmän varastotilaa käytettävissä ja varaston toimivuus on parempi.



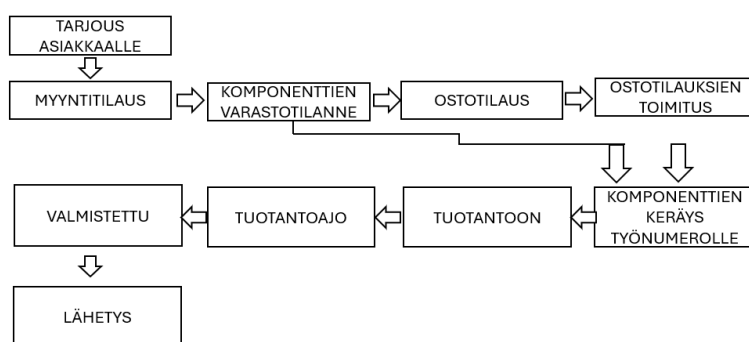
Kuva 12. TAS-Powerin varasto.

Yrityksen varasto syntyy tuotantoteknisestä syistä. Varasto koostuu materiaaleista, jotka ovat pääosin valmistukseen ja asennuksiin tarvittavia materiaaleja. Yritys valmistaa vain asiakkaiden tilaamia tuotteita eikä lopputuotteita varastoida. Laitteisiin meneviä komponentteja joudutaan kuitenkin varastoimaan. Yrityksen varasto on siis hyvin pitkälti asiakasohjautuvaa varastoa. Yritys toimittaa jonkin verran laitteissa käytettyjä komponentteja varaosiksi, joten tällaisia osia joudutaan myös varastoimaan.

Varastohallinnan tärkeys on esittänyt parin viime vuoden ajan merkittävää osaa liiketoiminnassa. Toiminta on laajentunut ja varasto on kasvanut kooltaan muuton myötä. Viimeisten parin vuoden aikana, kun on ollut pulaa komponenteista, on varastoitavien tuotteiden määrä kasvanut ja sitonut yhä enemmän pääomaa. Tämä varmuusvaraston kasvaminen on välillä aiheuttanut kassavirtaongelmia, mutta niistä on selvitty tasaisen tilauskannan ansiosta.

7.2.1 Yrityksen tilaus-toimitusprosessi

Kuvassa 13 on kuvattu, miten yrityksen tilaus-toimitusprosessi kulkee laitevalmistuksen osalta. Asiakkaalle lähetetyn tarjouksen jälkeen, asiakas lähettää tilauksen, joko sähköpostilla tai puhelimitse. Sen jälkeen tilaus kirjataan Novassa myyntitilaukseksi, tarkistetaan komponenttien varastosaldot ja tehdään tarvittaessa ostotilaukset puuttuvista komponenteista. Kun ostotilauksien komponentit ovat saapuneet, kerätään ne työn työnnumerolle. Työ voidaan laittaa tuotantoon, kun sen suurin osa komponenteista on saapunut. Laitteen valmistuttua tuotannosta, tehdään tuotantoajo, jotta saadaan laite varastosaldolle. Sen jälkeen myyntitilaus kuitataan lähetetyksi, ja laite poistuu saman tien varastosaldosta. Kun laite on pakattu, lähetetään se asiakkaan haluamaan toimitusosoitteeseen.



Kuva 13. Yrityksen tilaus-toimitusprosessi.

Kaikkien näiden vaiheiden takana on yrityksen käytössä oleva toiminnanohjausjärjestelmä Visma Nova. Se ohjaa yrityksen liiketoimintaa kaikilla näillä osa-alueilla.

7.2.2 Toiminnanohjausjärjestelmä Visma Nova

Toiminnanohjausjärjestelmän tärkein tehtävä on parantaa tehokkuutta, vähentää kustannuksia, parantaa asiakastytyväisyyttä ja optimoida varastonhallintaprosesseja. Vuodesta 2019 yrityksen käytössä oleva toiminnanohjausjärjestelmä Nova on Visman valmistava ja ylläpitämä. Visma Nova on ollut erittäin suosittu toiminnanohjausjärjestelmä suomalaisten pk-yrityksien keskuudessa, esimerkiksi sen edullisen hinnan ansiosta. Se on kokonaisvaltainen toiminnanohjausjärjestelmä teollisuusalan yritysten tarpeisiin ja

tuotantoympäristöihin. Järjestelmästä pystytään kokoamaan asiakkaan tarpeita vastaava sovelluskokonaisuus. (Visma Nova 2023.)

Visma Novan kautta pystytään hallinnoimaan yrityksen toimintoja kuten:

- varastokirjanpito (sisään tulot, otot, saldot, inventaariot)
- ostotilaukset
- myyntitilaukset ja tarjouslaskenta
- tuotanto (resurssit, työaikataulu)
- palkkahallinto
- laskutus.

Kokonaisuutena järjestelmä toimii yrityksessä hyvin, mutta järjestelmässä on kuitenkin sellaisia ominaisuuksia, joita yritys ei ole pystynyt vielä hyödyntämään toiminnassaan. Haastatteluiden ja havainnoinnin myötä selvisi, ettei järjestelmän käyttö nykytilassaan palvele täysin yrityksen johdon ja hankintaosaston tahtoa. Epäkohtia järjestelmässä on tällä hetkellä esimerkiksi:

- Nimikkeiltä puuttuu ryhmittelyt.
- Nimikkeitä on aivan liikaa varaston kokoon nähden.
- Varastosaldot eivät päivyty tietyissä tilanteissa.
- Varastokirjanpidosta ei saa tehtyä luotettavia raportteja, esim. ABC-analyysiä.
- Hälytysrajat puuttuvat.
- Ostotilauksien tekoa tilausehdotuksien kautta ei pystytä tekemään varastosaldojen epäselvyyksien takia.

Nämä epäkohdat aiheuttavat tällä hetkellä paljon ylimääräistä työtä varsinkin hankinnalle, kun ohjelmasta ei saa tehtyä luotettavia raportteja suoraan ja haasteita on esimerkiksi Excel-listojen luominen.

7.2.3 Hankinta

Myyntitilauksille kirjataan asiakkaan tilaukset, tuoterakenteineen tai komponentteineen. Yrityksen valmistamille laitteille tehdään varastokirjanpidossa oma tuoterakenne. Tuoterakenteessa tuotteelle rakennetaan kalanruotomainen rakennekaavio, joka toimii

reseptinä tuotteen valmistamiselle. Tuoterakenne sisältää kokoonpanon työvaiheet, työn kustannukset ja kokoonpanon komponentit. Tuoterakenteen perusteella tilataan tavarat (kuva 14).

Tuoterakenne

Tiedosto Muokkaa Haku Tulostus Asetukset

CMH1262-1-2VDU50 CMH1262-1-2VDU50: VDU 50 VACUUM

CMH1262-1-2VDU50 VDU 50 VACUUM DISPOSER UNIT 3x440V 60Hz

- 1004600 AE-kaappi 380x300x155 RST
- ZB5AA38 PAINIKE. LÄPINÄKYVÄ, VIHREÄ
- ZB5AV843 MERKKIVALON LINSSEI. PUNAISEN
- 1004348 KLM-A
- 3030721 ATP-ST 4
- ZENL1111 KOSKETINELEMENTTI NO
- ZENL1121 KOSKETINELEMENTTI NC
- ZALVB3 LED ELEMENTTI, VIHREÄ, 24V
- ZALVB4 LED ELEMENTTI, PUNAISEN, 24V
- 2411621 Lämpöventtiili M20x1.5 vp=50kpl
- 2411611 Lämpöventtiili M16x1.5 vp=50kpl
- ZB5AA84 24 V LED MERKKIVALO, PUN.
- TPV0080 Laite 8nac DII
 - TPV025 Positio tarrat
 - TPV015 Johdonpääteholkki
 - TPV032 Johdinmerkkia numero
- 3211757 PT 4
- PC125/100HG MNX kotelo harm. kannella
- 3209510 PT 2.5
- 3209536 PT 2.5-PE
- XALD02 PAINIKEKOTILO, 2 AUKKOA
- ZBPA Kumisuojus pyöreä, kirkas tasopaini
- XB4BS8444 HÄTÄ-SEIS PAIN. VAP.KIER. ZINC
- XPSHCHCP0802 CPU Safety RelayY
- C10A10BX24AD RELAY IRC SPDT LED 24VAC/DC
- S-10 SOCKET IRC FOR SPDT RELAYS
- OA1G10 Apukosketinlohko 1s
- NSYRBL21656M Maadoituskisko 2x16mm² + 5x6mm²
- TPV0199 Haadoituskisko 2x6
 - TPV025 Positio tarrat
 - TPV015 Johdonpääteholkki
 - LC1D12BL TeSys kontaktori 12A/AC3 kela 24VDC 2.4W
 - GV2ME14 TeSys moott.suojak. 6-10A painikeohjaus
 - 2433000 Seinäkiinnike RST 4kpl
 - 2519000 AE-Ovisalpa 5 kpl
 - OT25F3 Kuomankytin
 - OHYS2AJ1 Väännin
 - OX56X180 Akseli
 - GVAE11 TeSys GV2/GV3 apukosketin 1s+1a päälle
 - XB4BV81 24V LED-MERKKIVALO, VALKOINEN
 - XB4BA21 PAINIKE. MUSTA, NO
 - 3209510 PT 2.5
 - 3211766 PT 4-PE
 - 3030417 D-ST 2.5
 - 3030420 D-ST 4
 - 800886 E/NS 35 N
 - XX293425L1 Kiinnityskisko 35/15 10kpl/pkt
 - PWH21159 25x60 Sägma kaappikouru 56m/p
 - Kaiveruskilpi Kilpi 50 x 20 VA/HU
 - 2593000 Pikakiinnike 16mm 20kpl
 - 2595000 Suojaletku 16mm 25m
 - EMSKV M16 / Metri Holkkitiiv.ved.poist.metalli
 - EMSKV M20 / Metri Holkkitiiv.ved.poist.metalli
 - EMSKV M25 / Metri Holkkitiiv.ved.poist.metalli
 - EMMU M16 / Metri Vastamutteri metalli
 - EMMU M20 / Metri Vastamutteri metalli
 - EMMU M25 / Metri Vastamutteri metalli
 - JOH04001501 MKEH 1.5 H07V-K musta

Kuva 14. Keskuksen tuoterakenne myyntitilauksella. (Visma Nova)

Valmistustoiminnan takia materiaalinohjaus on työntöohjaukseen perustuva. Tavarankantaan käytetään materiaalityökalua tuoterakenteen perusteella. Tuoterakenne kuitenkin muuttuu koko ajan ja on haastavaa ylläpitää rakennetietoja niin, että hankinnalla olisi aina oikea tieto. Tarvelaskennan perusteena ovat ajan tasalla olevat varastomäärät, joten ainakin varastossa saldot pitäisi olla aina ajan tasalla.

Toiminnanohjausjärjestelmä Novassa on nähtävissä nimikkeittäin ja varastopaikoittain nimikkeen varastosaldot, joiden avulla olisi helppoa pysyä ajan tasalla yksittäisen

nimikkeen tai varastopaikan nykytilanteesta. Varastosaldojen näkymäkenttä on jaettu eri osiin (kuva 15):

1. Varastosaldo kertoo varastossa olevan määrän.
2. Tulossa oleva määrä.
3. Menossa oleva määrä.
4. Tuotannossa valmistumassa oleva määrä.
5. Tuotannon käyttöönsä varaama määrä.
6. Hälytysraja on vapaan saldon minimiraja.
7. KET-saldo kertoo, paljonko nimikettä on varattu tuotannon käyttöön. Tämä päivittyy vain, mikäli tuotantokeräilyominaisuus on käytössä.

1/2		Ostoh. verottomia (EUR)	
Varastopaikka	01. TAS-POWER	Hyllyosoite	AH/C3
Varastosaldo	14	Ed.tap.pvm	27.11.2023 9:27:00
Tulossa	0	Ed.tulopvm	18.10.2023
Menossa	1	Ed.ottopvm	27.11.2023
Tuotanto	0	Keskihinta	9,88
Tuotantovaraus	64		
Hälytysraja	0	<input checked="" type="checkbox"/> Oletusvarasto	<input type="checkbox"/> Passiivinen

Kuva 15. Varastosaldojen seurantaosio (Visma Nova 2023.)

Oikeat varastosaldot ovat hankinnalle tärkein tieto tarvelaskennassa. Tällä hetkellä varastosaldo kuitenkin joudutaan lähes joka kerta varmistamaan varastosta erikseen, koska varastosaldojen oikeellisuuteen ei pysty luottamaan.

Ajatusmaailmana on hankinnassa ollut aikaisemmin, että tilataan kerralla mahdollisimman paljon, jotta säästetään kuljetuskustannuksissa. Tämä johti välillä siihen, että varastoon tilattiin tavaraa aivan liian suurissa erissä ja liian aikaisin suhteessa niiden menekkiin, joten varaston pääoma kasvoi ja aiheutti jopa väliaikaisia kassavirtaongelmia käyttöpääoman vähennyttä. Hankintatavoissa on kuitenkin tehty nyt muutoksia viimeisen vuoden aikana. Nyt tilataan ennakoon vain niitä tuotteita, joiden toimitusaikojen kanssa tiedetään olevan viivettä.

Toiminnanohjausjärjestelmän tuotanto-osion ansiosta pystytään seuraamaan yrityksen tilauskannan laitteiden toimitusaikoja paremmin ja arvioimaan, milloin laitteiden tavaroiden pitäisi viimeistään olla tuotannossa valmistusta varten. Lisäksi näitä käydään läpi tuotannon työpalavereissa viikoittain. Näissä palavereissa pyritään käymään läpi tuotannon työtilannetta ja sitä, milloin tietyn projektin tavaroita tarvitaan. Nämä ovat tärkeitä palaverieja hankinnalle. Yleensä näissä palavereissa tulee ilmi myös muita projekteja, joita ei välttämättä ole vielä kirjattu järjestelmään, mutta aikataulullisesti kiireellisiä, joten pystytään ennakoimaan näissä tapauksissa myös hieman hankintoja.

Viime vuosien koettelemukset, kuten esimerkiksi Covid-19-pandemia sekä Ukraina-Venäjän sodankäynti, ovat aiheuttaneet hyvin paljon ongelmia komponenttien saatavuuteen. Hankintaosasto on joutunut painimaan komponenttien toimitusaikaongelmien kanssa ja tekemään paljon selvittelytyötä korvaavien tuotteiden etsimiseksi. Jos tuote, on loppunut varastosta, sitä on saattanut olla saatavilla vasta pitkän toimitusajan jälkeen. Tuotteita on hankittu myös toisilta toimittajilta, mutta niissä myyntikate on ollut yleensä paljon huonompi. Tällöin sitä on tehty palveluna asiakkaille. On myös haluttu pitää korkea palvelutaso asiakkaille komponenttipulasta huolimatta ja tilattu varastoon tuotteita, joille ei ole ollut edes suunniteltua menekkiä. Tässä kohtaa ei ehkä ole ymmärretty sitä, miten paljon tällaisten tuotteiden varastoiminen sitoo yrityksen pääomaa. Tällä hetkellä toimitusaikaongelmat ovat jo onneksi vähentyneet. Lyhyet toimitusajat mahdollistavat sen, että voidaan pitää paljon pienempiä määriä tuotteita varastossa. Tämä pitää varastoon sidotun pääoman pienenä, ja tähän pitäisi tulevaisuudessa aina pyrkiä.

Hankinnan muita tehtäviä ostotoimintojen lisäksi ovat esimerkiksi ostohintojen seuranta, tuotteiden laadunvalvonta, toimitusketjun seuranta, toimittajien etsintä ja sopimuksien laadinta heidän kanssaan. Esimerkiksi hankinnan ja toimittajien yhteistyö on varastohallinnassa olennaisen osa tehokasta varastohallintaa. Hyvä yhteistyö toimittajien kanssa voi parantaa varastohallinnan tarkkuutta, vähentää kustannuksia ja tehostaa toimitusketjua. Pääsääntöisesti yrityksellä on hyvät suhteet toimittajiin. Se kuitenkin pyrkii syventämään yhteistyötä toimittajien kanssa aktiivisesti ja toimittajayhteistyöhön pitääkin jatkossa panostaa enemmän. Hintakilpailu yrityksen toimialalla on hyvin kireää ja hyvät toimittajasuhteet ja - sopimukset auttavat yritystä säilyttämään hyvän kilpailuaseman.

7.2.4 Varastotoiminnot

Varastohallinta on vaatinut yritykseltä lisäresursseja. Pari vuotta sitten palkattiin varastoon varastotyöntekijä. Sitä ennen erilliselle varastotyöntekijälle ei koettu olevan tarvetta. Varastotyöntekijän tehtävänä on hoitaa varastotoimintoja eli hoitaa varastosta otot ja tulot sekä hoitaa varaston toimintaa muutenkin.

Tärkeimmät varastotoiminnot:

- Saapuvien materiaalien vastaanottaminen. Tuotteet tilataan toiminnanohjausjärjestelmän kautta ostotilauksella. Kun lähetys saapuu, tarkistetaan lähetys, että se on kunnossa ja sisältö vastaa ostotilausta. Ostotilaus kuitataan tämän jälkeen toimitetuksi ja tämän seurauksena tuotteet siirtyvät varastosaldoihin.
- Saapuneiden materiaalien hyllytys ja keräily. Tuotteet, jotka tilataan varastoon ja jotka eivät ole menossa heti projekteille, hyllytetään niille tarkoitetuille hyllypaikoille. Yrityksen varastossa aktiiviset tuotteet ovat hyllytetty siten, että ne ovat nopeasti löydettävissä ja kerättävissä. Mikäli tuote on tilattu projektiin, on sille oma paikka ja tuote pitää poistaa varastosta saman tien sen työnumerolle. Näin se on heti KET-saldoissa eikä varaston saldoissa. Mikäli työnumeroa ei ole siinä vaiheessa, kun tavara on vastaanotettu, käsitellään se niin kuin hyllytuotteet. Tällä hetkellä ei yrityksellä ole käytössä varastotoiminnoissaan esimerkiksi viiva-koodeja tai RFID-järjestelmää, vaan kaikki tehdään manuaalisesti.
- Tilauksien pakkaus ja lähetys. Yrityksessä varastotyöntekijä hoitaa pakkaamisen, tarvittavat tiedot lähetettävistä tavaroista tulee joko työnjohdolta tai myynniltä. Varastotyöntekijä välittää lähetettävien lähetysten mittatiedot myyntiin kuljetustilauksia varten ja laittaa lähetyslistat pakkauksiin, kun saa ne myynniltä.
- Inventointi. Yrityksen johto on päättänyt, että inventaario tehdään useamman kerran vuodessa. Tämä siksi, että varastosaldovirheitä esiintyy tällä hetkellä liikaa ja ovat aiheuttaneet monia eri ongelmatilanteita. Inventoinnin avulla varaston arvo saadaan lähelle oikeaa. Inventointi tehdään suoraan varastokirjanpitosovelluksen inventointiosioon. Se on varsin työläs osio, sillä tuotehaku on siinä hyvin kankea. Inventoinnin suorittaa pääosin varastotyöntekijä, joskus apunaan myös sellaiset, jotka ovat varaston kanssa eniten tekemisissä, esim. hankinta tai laskennassa on käytetty apuna myös joskus ulkopuolisia henkilöitä. Tarkoitus olisi

tehdä jatkuvaa inventointia, koska saldovirheet ovat olleet jo kauan ongelmana. Pari kertaa vuodessa tehdään inventaario koko nimikkeistölle. Inventaariot ovat usein epäonnistuneet, syynä tähän on lähinnä ollut se, ettei ole inventoitu kaikkia tuotteita, kun samoja tuotteita on voinut olla eri paikoissa. Inhimilliset virheet las-kennassa aiheuttavat heittoja inventointilukuihin ja inventoinnista ei ole hyötyä, jos luvut eivät ole todenmukaisia. Paikkaansa pitävät saldot ovat hankinnalle erit-täin tärkeitä. Usein toistuvat saldovirheet ovat aiheuttaneet sen, ettei hankinnalla ole mitään luottoa varastokirjanpidon saldoihin.

7.2.5 Keräily ja varastosta otot

Keräily on täysin manuaalista työtä. Se on hidasta ja vie aikaa. Kuvassa 16 on esimerkki työmääräisestä, jonka mukaan tavarat tulee kerätä ja poistaa varastosta. Esimerkin työ-numero on 10562. Varastosta otot tehdään manuaalisesti niin, että koodin avulla tuote etsitään varastokirjanpidon tuotekannasta, kirjataan määrä ja työnnumero niille tarkoitet-tuihin kohtiin ja tallennetaan tieto. Tuote poistuu tällä tavoin heti varastosta.

TAS-Power Oy		TYÖMÄÄRÄIN		
		10562		
Koodi	Nimike	Tilaus	Määrä	Tuotenumero
E61017	GREASE SEPARATOR 440-60	101 478	1,00	202348
Tuotteen nimi		Asiakkaan tilausnumero	Asiakkaan viite	
Koodi	Nimike	Tarve		
ORYS1A81	Väntö	1,00 KPL		
2595000	Suupäädike 16mm 25m	1,00 m		
2593000	Pätkäsimäke 16mm 20kpl	2,00 kpl		
HE7V2-K 6mm2_Keu	MEKEM 6mm2	4,00 m		
HE7V2-K 2.5mm2_Mas	MEKEM 2.5mm2	20,00 m		
LKEM-HF 1.5mm2_Mas	LKEM-HF 1.5mm2	10,00 m		
KNAA 110P	Masdotinakisko	1,00 l		
KJ25	Tappiolaitin 1-6mm2	16,00 KPL		
KJ18	Tappiolaitin 1.5-16mm2	4,00 KPL		
PKR1171	Kisko-eristyskumitus PE	2,00 KPL		
PKR 152	Mu kisko 2x10mm 1x1000mm	0,25 KPL		
MSKV Pg16	Hölkäistin vedonpeinit metalli	1,00 KPL		
MDMU Pg16	Vastamutteri metalli	1,00 KPL		
MDMU Pg13.5	Vastamutteri metalli	4,00 KPL		
MSKV Pg13.5	Hölkäistin vedonpeinit metalli	4,00 KPL		
130215	TS-4E	1,00 kpl		
300300	D-12L 4/10	2,00 kpl		
300482	UK 5 N	11,00 kpl		
LC1D08BL	Teflys kontaktit 5A/AC3 kela 24VDC 2.4W	1,00 kpl		
XB4B58445	HÄTÄ-SEIS PALN. VALKHER.NO=NC	1,00 kpl		
XB4BVB3	24V LED-MERKKIVALO VIBREA	1,00 kpl		
XB4BVB4	24V LED-MERKKIVALO PUNADINEN	2,00 kpl		
ZBE101	NO KOSKETINLED. EUUVILITIN	3,00 kpl		
ITR706217	Suojaverot m. 400-660V-4% -5%/230V 200VA/24VDC 2A	1,00 kpl		
GV2ME06	Teflys moott. suojak. 1-1.6A painakesojitus	1,00 kpl		
OT25F3	Kuormamittayks	1,00 KPL		
2598020	Sensorkumike AX 4kpl	4,00 kpl		
2519020	AX-Ovialpa	1,00 kpl		
1380000	AX-kaappi 330x330x210	1,00 kpl		
XB4BVB1	24V LED-MERKKIVALO VALKOINEN	1,00 kpl		
XB4BA11	PALN/LED. MUSTA NO	1,00 kpl		
XB4BD21	VALINTAYKTES 2 AS. NO	1,00 kpl		
Kaiveruskilpi	Kilpi 50 x 20 VA/MCJ	8,00		
Kaiveruskilpi 130x18	Kaiveruskilpi 130x18	1,00 kpl		
OX54X180	Akseli	1,00 KPL		
GVAN11	Teflys GV2/GV3 suojakumitus 1x=1a sivulle	1,00 kpl		
AF94202	Aktiiv. IC-ONV selostussuojak. 2P C 2A 6kA	2,00 kpl		
57-C	2-Vahvan rula kanta	2,00 KPL		
C1A20D24D	RELAY QRC 6 PIN FWD 24VDC	2,00 kpl		
800886	ENS 35 N	6,00 kpl		
XCC99423L1	Kuormituskisko 35/15 10kpl/pk	0,80 kpl		
PKM1186	4x600 Segas kappeliokouso 40m/p	1,20 m		

Kuva 16. Työmääräin ja tuoterakenne. (Visma Nova 2023.)

Varastosta otot ovat olleet ongelmana jo pitkään, sillä tavarapoistoissa tapahtuu liian paljon unohduksia tai huolimattomuusvirheitä. Ei vaadita kuin pieni näppäilyvirhe tai unohdus, missä vaiheessa tilaus-toimitusketjua tahansa ja niin saldot ovat jo virheellisiä. Unohtelu johtunee siitä, ettei varsinaista varastokirjanpitoa ollut käytössä ollenkaan ennen kuin Nova otettiin yrityksessä käyttöön. Työnjohdollinen haaste on ollut siinä, ettei varsinkaan pitempään yrityksessä olleita työntekijöitä saatu innostumaan tästä uudistuksesta vaan näihin varastosta poistoihin suhtauduttiin hieman vastahakoisesti. Työntekijät eivät ole välttämättä ymmärtäneet, mihin kaikkeen saldovirheet vaikuttavat. Varastosaldojen oikeellisuus luo perustan tehokkaalle varastolle ja vähentää tarvetta usein suoritettaville inventoinneille.

Varastotyöntekijän palkkauksen ansiosta on poistot kuitenkin jotenkuten systemaattisempaa, vaikka saldovirheitä tulee vieläkin liikaa. Näistä saldovirheistä aiheutuu esimerkiksi turhia toimitusaikaviivästyksiä. Unohtuneet varastosta otot huomataan jälkilaskennan yhteydessä tai viimeistään inventaarion jälkeen, kun ruvetaan selvittämään, miksi inventaarioerot ovat niin suuria.

7.2.6 Hyllypaikat

Hyllypaikat ja niiden merkitseminen on jäänyt muuton jälkeen kesken. Hyllyissä ei ole selkeästi merkintöjä, mitä hyllyissä on. Hyllyosoitteet helpottavat tuotteiden löytämistä, mutta tällä hetkellä ne on kirjattu vain varastokirjanpidon varastokortille eikä näkyvästi hyllyihin.

8 Varastonhallinnan kehittämisen toimenpiteet

8.1 Toiminnanohjausjärjestelmä Visma Nova

Tehokkaaseen varastonhallintaan tarvitaan luotettava ja toimiva toiminnanohjausjärjestelmä. Opinnäytetyön tekeminen alkoi tutkimalla yrityksen materiaalinhallintaan ja varastointiin liittyviä prosesseja. Työn käytännön osuus lähti käyntiin syventymällä Novan

käsikirjoihin. Varastotoiminnot ovat tämän opinnäytetyöntekijän hankintatyön takia jo hyvin tutut, joten niihin ei tarvinnut tutustua erikseen enää sen tarkemmin.

Toiminnanohjausjärjestelmää tutkimalla löytyi paljon tietoa ja taustaa nimikkeistä, kuten niiden saldoista ja varastotapahtumista. Työn tärkein tehtävä oli ensin saada varastokirjanpidon perusasiat kuntoon. Tässä kiinnitettiin huomiota haastatteluissa tulleeisiin epäkohtiin kuten, tuotekannan kokoon, nimikkeiden ryhmittelyyn, varastosaldojen päivittämisongelmiin, hälytysrajoihin sekä raporttien tekoon.

Tuotteen perustiedot näkyvät varastokirjanpidon varastokortissa (kuva 17).

The screenshot shows the 'Varastokortti' (Inventory Card) in Visma Nova 2023. The product is 'Pg 7 Vaaleanharmaa Holkkiviviste IP68, muoviva'. The card displays the following information:

- Product Identification:** Tuotekoodi: ZK070351, Nimike: Pg 7 Vaaleanharmaa Holkkiviviste IP68, muoviva, Lisänimike: , Pirustusnumero: .
- Pricing and Costs:** Ohjehinta: 0, Pak. &-hinta/%: 0, Yksikkö: kpl, ABC-ryhmä: , Toimittaja: 50014, Paino: 0, Pakk.koko: 0, Koli: , Tiluserä: 0, Myyntitili: 3000, Hinnat per: 0, Ostotili: 4000, Toimituslasku: .
- Inventory Status:** Varastopaikka: 01. TAS-POWER, Varastosaldo: 0, Tulossa: 0, Menossa: 0, Tuotanto: 0, Tuotantovaraus: 0, Hälytysraja: 0.
- Ordering and Delivery:** Hyllyosoite: C/03, Ed.tap.pvm: 2.6.2023 13:01:00, Ed.tulopvm: , Ed.ottopvm: , Keskihinta: 0.
- Accounting and Taxation:** Ostoh.verottomia (EUR): 1/4, Ale% toimittajalta: 0, Ed.ostohinta: 0,18, Ed.valuuttahinta: 0, Valuutta: EUR, Valuuttakurssi: 0, Omakustannus: 0, Lisäkulut: 0.
- Other Fields:** Ryhmä: 10. Komponentti, Nimikelaaji: 003. komponentti, Vastuu: 0, EAN-koodi: , Alekoodi toimit.: , Ale% asiakkaalle: 0, Alennusryhmä: 0, Tarjoushinta: 0, Ed.myyntihinta: 0, Kustannuspaikka: , Pituus: 0, Korkeus: 0, Leveys: 0, Mitat: , Tilavuus: 0, Perhekoodi: , Muotti: , Väite: , VAK tiedot: , UN: , Raaka-aine: , Työaika: 0, Kate%: 0, Osakate%: 0, Minimikate%: 0, Piisteet: 0, Väri: 00, Valmistuslinja: 0, Keli: FIN, SER-luokka: 0.

Kuva 17. Varastokortin perusnäky (Visma Nova 2023.)

Ostohinta, myyntihinta, varastosaldot ja kaikki muut perustiedot löytyvät varastokortilta. Varastokortin takaa pystytään jäljittämään kaikki varastotapahtumat helposti. Joten kaikki tapahtumat, esimerkiksi saldivirheisiin johtaneet tapahtumat saadaan selvitettyä jälkeenpäin.

Kun varastoa luotiin järjestelmään, ajateltiin, että mitä laajempi tuotekanta siellä on, niin sen parempi. Käytännössä tämä kuitenkin aiheuttaa sen, että tuotehaut ovat hitaita ja tuotelistojen tekeminen esimerkiksi Microsoft Office Excel -muotoon on mahdotonta liian suurien tiedostojen takia. Tästä syystä päädyttiin pienentämään tuotekantaa.

Tuotekannan pienentämistä ei ollut mahdollista tehdä itse vaan siihen oli Novan sovellustuen luotava oma skripti, joka ajettaisiin tuotekantaan ja poistaisi turhat tuotteet.

Tuotekannan pienentämiselle annettiin ehdot, jonka mukaan Novan sovellusasiantuntija teki listauksen poistettavista tuotteista. Kun tämä lista oli tarkistettu, ajettiin poistolista varastokirjanpitoon. Tuotteita, joita ei saanut poistaa:

- nimikkeillä, jolla tulo tai ottotapahtumia
- toimittajanumero 49999 (TAS-Powerin omat tuotteet) alla olevia nimikkeitä
- nimikkeitä, joita käytetty tuoterakenteissa.

Tuotekanta pieneni yli 100 000 tuotteesta noin 13 000 tuotteeseen, joka sisältää kaikki tuotekannan komponentit ja yrityksen omat tuoterakenteet. Tuotekannan pienentäminen vaikuttaa varastohallintaan vain positiivisella tavalla. Se esimerkiksi nopeuttaa varastonimikkeiden käsittelyä, inventaariolista lyhentyä ja Excel-listojen teko helpottuu. Seuraavien kuukausien aikana on kuitenkin seurattava tarkemmin tuoterakenteita, jos niistä on vahingossa poistunutkin tuotteita. Jos huomataan, että joku tuote on poistunut tuotekannasta, jonka ei olisi pitänyt sieltä poistua, on se manuaalisesti lisättävä taas tuotekantaan.

Varastokirjanpitosovellusta tutkittaessa selvisi, että nimikkeiden tuoteryhmittely oli jäänyt tekemättä kokonaan. Nimikkeen varastokortissa tuoteryhmä kohta oli suurimmassa osassa nimikkeissä jäänyt tuotteiden ajon jälkeen tyhjäksi (0). Kuvassa 18 ryhmäksi on laitettu *10. Komponentti*. Suurin osa tuotteista on komponentteja ja keskusvalmistuksen tuoteryhmäksi merkitään *3. Keskukset*.

Tuotekoodi	<input type="text" value="XB4BD21"/>	Versio	<input type="text"/>	Ryhmä	<input type="text" value="10. Komponentti"/>
Nimike	<input type="text" value="VALINTAKYTKIN 2 AS., NO"/>	Nimikelaji	<input type="text" value="003. komponentti"/>	Vastuu	<input type="text" value="0"/>
Lisänimike	<input type="text"/>	EAN-koodi	<input type="text"/>		
Piirustusnumero	<input type="text"/>				

Kuva 18. Varastokortti ja ryhmät. (Visma Nova 2023.)

Pienemmille toimittajille, joilla on tuotekannassa vähemmän tuotteita, on helppo muuttaa tuoteryhmä ohjelmassa manuaalisesti, mutta isompien toimittajien kohdalla tuoteryhmien päivittäminen kannattaa tehdä Excel-listojen avulla, koska toimittajalla voi olla tuhansia tuotteita. Tällainen päivitys onnistuu nopeasti, kun Excel-lista on oikeassa tiedostomuodossa. Varastokirjanpitosovelluksessa saa tiedoston tuonnilla päivitettyä varastokortissa halutut kohdat. Näitä ajoja tehtiin ohjelmaan ja nyt kaikki tuotteet varastokirjanpidossa on ryhmitelty. Ohjelman käyttäjiä on ohjeistettu jatkossa aina lisäämään tuoteryhmä perustamilleen nimikkeille, jotta ryhmittely olisi aina ajan tasalla. Tuoteryhmät ja eri nimikelajit helpottavat raporttien rajaamista ja tekemistä. Nyt pystytään hakutoiminnoissa rajaamaan etsinnät haluttuun tuoteryhmään tai nimikelajiin (kuva 19).

Tyyppi 07. Tuoteryhmät		Tyyppi 08. Nimikelajit	
Número	Selite	Número	Selite
0		0	
1	Suunnittelu	1	oma valmistus
2	Ohjelmointi	2	puolivalmiste
3	Keskukset	3	komponentti
4	Varaosat	4	pakettikoodi
5	Käyttöönotto	5	osto-myynti
6	Asennus	6	keskus
7	Huolto	7	asennusmateriaali
8	Kokoonpano	8	pakkausmateriaali
9	Työpaketit	9	Asennuspaketti
10	Komponentti	10	Ei varastotuote
11	Pientarvike	11	Pientarvike
12	Työpaketit (TPV)	12	Työpaketit (TPV)
99	Muut tuotteet	20	Alihankinta

Kuva 19. Tuoteryhmät ja nimikelajit. (Visma Nova 2023.)

Varastossa on paljon myös komponentteja kuten johtimia, kaapelikouruja yms., joiden varastosaldot ei tarvitse eikä haluta seurata. Näissä olisi mahdollisuus laittaa nimikelajiksi *10. ei varastotuote*, mutta se aiheuttaa sen, etteivät ne tule myöskään inventaariolistoihin mukaan. Tätä ei haluta. Tällaiset komponentit inventoidaan kuitenkin ainakin kerran vuodessa, joten niiden pitää näkyä inventaarilistoilla. Jotta varastosaldot eivät muuttuisi näiden komponenttien kohdalla, ratkaisu tähän on se, että ostotilauksien yhteydessä näille tuotteille on muistettava laittaa ostotilauksille rivikoodi 3, joka tarkoittaa, ettei sen tulo varastoon vaikuta varastosaldoihin. Varastotyöntekijän on muistettava vaihtaa koodi ennen toimituksen hyväksymistä, jos hankinta ei ole sitä muistanut tehdä. Näin varastosaldot eivät päivyty tällaisille tuotteille. Sellaisille komponenteille, esimerkiksi ruuvit, joita ei ikinä oteta inventaarioon mukaan, voi tuotteelle laittaa varastokortilla nimikelajiksi *10. ei varastotuote*.

8.2 Hankinta

Hankinta ei voi luottaa tällä hetkellä järjestelmän ilmoittamiin saldoihin. Tämän vuoksi keräily myyntitilauksille tehdään siten, että varasto kerää ne myyntitilauksen tuoterakenteen (kuva 14) perusteella ja ilmoittaa puutteet hankintaosastolle. Näin ainakin minimoidaan turhat komponenttitilaukset.

Hankinta tekee ostot kirjaamalla ne joko suoraan ostotilaukselle tai ostotilausehdotusta käyttäen. Ostotilausehdotusta käyttäessä kuitenkin ilmaantui ohjelmallinen epäselvyys. Hankintaosastoa on jo pitkään mietittänyt, miksi esimerkiksi tuotantovaraus (kuva 20) tai vapaana-kentät (kuva 21) eivät päivity järjestelmässä oikein.

Kuvassa 19 tuotantovaraus näyttää lukua (64), joka ei voi pitää paikkaansa.

Kuva 20. Varastokortin saldonäkymä, tuotantovaraus (Visma Nova 2023.)

Kuvassa 21 vapaana saldo näyttää miinusta, vaikkei se voi mitenkään olla näiden tuotteiden kohdalla mahdollista.

Tuotetilaus	Työväheet	Tilaukset	Varastotiedot	Työtiedot	Vapaa teksti	Tuoterakenne						
Taso	Code	Nimi	Terve	Kolonastarve	IP	Varastossa	Menossa	Tulossa	Yhdistetty	Varattu	KE	Isossa
1	DS201-86A30	Wkviitajohdonsuojakaasikaista	4	4	1	8	0	0	0	35	39	-27
1	M1173	Schukkopistorasa 16A, ABB	1	1	1	2	0	0	0	11	8	0
1	6EP1333-2BA20	SITOP PSU100S 24 V/5 A Stabilized power supply	1	1	1	5	0	0	0	8	11	-3
1	FLEX20100	Industrial Internet router eWON Rely201	1	1	1	0	0	10	0	57	19	-47
1	FLB3202	30 extension board for Rely ind. router	1	1	1	0	0	0	0	40	22	-40
1	MA9629MSMAM	(A) FIVE BAND GSM MAGNET ANTENNA 2,9M(M)	1	1	1	3	0	0	0	0	57	-54
1	G2R-2-SNI 24VDC (S)	G2R-2-SNI 24VDC (S)	4	4	1	9	0	25	0	136	63	-102
1	P2RF-08-E	P2RF-08-E	4	4	1	0	0	0	0	20	63	-20
1	C5-A30X24D	RELAY 11 PIN 16A LAMP 24VDC	3	3	1	5	0	6	0	39	18	-28
1	5BH	SOCKET 11 PIN DIN RAIL FOR C5	3	3	1	5	0	6	0	39	18	-28
1	857-451	PASSIV ISO-AMP 1-CH	1	1	1	3	0	2	0	13	8	-8
1	857-452	PASSIV ISO-AMP 2-CH	6	6	1	7	0	15	0	91	51	-69
1	3031830	STI 2,5-PHE/L/L	6	6	1	82	0	0	0	30	50	52
1	3030844	D-STT1/3	1	1	1	10	0	0	0	5	8	5
1	3031270	D-STTB 2,5	22	22	1	86	0	0	0	110	174	-22
1	3030459	D-STTB 2,5	2	2	1	86	0	0	0	40	16	46
1	3036042	ST 2,5-3L	20	20	1	23	0	0	0	100	160	-77
1	3036660	D-ST 2,5-3L	1	1	1	26	0	0	0	5	8	21
1	800886	E/NS 35 N	17	17	1	767	0	0	0	3282	1123	-2515

Kuva 21. Tuoterakenne tuotantosovelluksessa. (Visma Nova 2023.)

Tämän selvittämiseksi oltiin Novan sovellustukeen yhteydessä ja saldojen päivittymistä tutkittiin yhdessä heidän kanssaan. Järjestelmää tutkittaessa selvisi, että tämä saldojen päivittymisongelma johtuu tuotannossa tehtävistä tuotantoajoista. Kun tuotantoajossa on rakennepäivityksessä ”EI rakennetta” valittuna (kuva 22), niin silloin tuotantovaraus jää osalle tuotteita, koska sitä ei tuotantoajossa poisteta. Sen takia ohjelma näyttää saldot väärin.

Kuva 22. Tuotantoajo Visma Novassa. (Visma Nova 2023.)

TAS-Power Oy:n toimintatapana on, että tuotteet poistetaan varastosaldoista heti työnumerolle, mikä mahdollistaa reaaliaikaisen varastosaldon näkemisen. Eli tuotantoajossa ei poistu enää tuotteita varastosaldoista. Tämä tapa on kuitenkin Novan käyttökannalta ”väärä”, sillä nyt tuotantoajoissa jää aina tuotantovaruuksia eikä vapaana-saldot päivity oikein. Eli jotta saataisiin varastosaldot kaikissa näkymäkentissä näyttämään oikein, pitäisi jättää tuoterakenteen varastosta otot pois ja ajaa tuotantoajo optiolla ”koko rakenne”. Näin ei kuitenkaan haluta tehdä, koska reaaliaikainen varastosaldo on tärkeämpää. Yritys ei siis pysty tekemään tilauksia ostotilausehdotuksien (kuva 23) kautta siten, että se tarkistaisi varastosaldoista, miten paljon pitää tuotteita tilata.

Ostotilausehdotus 10.5.502 - Visma Nova: TAS-Power Oy (VSMNDB09 \\VISMA.LOCAL\DFS\NOVADATA\1222659\YR1\)

Tiedosto Muokkaa Tulostus Näytä Asetukset Ohje

Rajaukset

Tilattava viim. 11.01.2024 11.01.2024 Tuoteryhmä Q

Tarpevm 11.01.2024 11.01.2024 Toimittaja Q

Myyntitilausno Nimikelaji Q

Tuotekoodi Q Myyntitilaslaji Q

Varastopaikka Q Projektnumero Q

Työnumero 10495 Vastuuhenkilö Q

ABC-ryhmä

Laskenta optiot

Myyntitilaus Varasto

Tiluserä

Pakkausko

Varastopankkojen tilaistarve

Tutki varastosaldo

Laskenta MT: 11.1.2024

Kuva 23. Ostoehdotusnäkömä. (Visma Nova 2023.)

Tämä on aiheuttanut aikaisemmin hieman väärinkäsityksiä hankinnassa. Tämän selviäminen selvensi sitä, ettei näihin järjestelmän varaussaldoihin voida koskaan luottaa. Aikaisemmin oli epätietoisuus tästä, mutta tämä varmisti sen, mitä oli jo käytännön kautta havaittu.

Hankinnan tehtävänä on seurata varastosaldot ja käyttää tilauksissa ja tilausmäärissä harkintaa. Saldotietojen helppo saatavuus helpottaa ostojen ennakkoinneissa. Varaston arvon kasvuun vaikuttaa jonkin verran toimittajien minimitalausmäärät. Minimitalausmäärät aiheuttavat sen, että osa tulevista tavaroista jää koko ajan varastoon. Minimitalausmäärien takia yhden tuotteen tarve saattaa kuitenkin vaatia 50 kappaleen tilauksen. Tällaisten tuotteiden varastosaldot kasvu ei yritys oikein voi tehdä mitään, mutta tärkeää olisi, että näiden tuotteiden varastosaldot olisi aina oltava oikein, jottei hankinta tilaisi niitä turhaan.

Hankinnan tehtävänä on myös kiinnittää huomiota toimittajan maksuaikoihin. Sillä on tärkeä osuus, kun oikeaa kertatiluserää arvioidaan ja varastoon sitoutuvan oman rahan määrää suunnitellaan. Tällä hetkellä suurimmalla osalla toimittajista on 30 pv/netto maksuehto, mutta löytyy myös toimittajia, joiden maksuehto on 14 pv/netto. Nämä toimittajat pitää käydä läpi ja neuvotella pitempi maksuaika. Pitkä maksuaika ei ole kuitenkaan tärkeintä, vaan mahdollisimman suuri kiertonopeus.

Hankinnan ja tuotannon viikkopalaverit ovat hyvä keino ostojen ennakkointiin. Tätä on jatkettava edelleen ja yritettävä kehittää sitä. Parempi informaationkulku ja jatkuva seuranta ovat ensimmäiset asiat, joihin on kiinnitettävä huomiota.

8.3 ABC-analyysi

Yrityksessä ei ole koskaan tehty tuotteille ABC-analyysiä. Tälle nähtiin tarve, jotta saadaan nimikkeet luokiteltua ja niiden avulla hieman määriteltä, mitkä ovat varastotuotteita ja mitkä eivät. Tämä on hankinnalle tärkeä työkalu.

Visma Novan ABC-raportti hakee tiedot ohjelman laskutuksesta. Poikkeuksena on vertailuperustekulutus, joka hakee tiedot kulutustiedoista, jolloin laskentaan tulee mukaan myös tuotantoajon kuluttamat rakenteiden osat (kuva 24). Novan ABC-analyysin pohjana on, että varaston tuotteet luokitellaan siten, että A-luokkaan kuuluu 80 % kumulatiivisesta prosenttiosuudesta, B-luokkaan seuraavat 15 % ja C-luokkaan loput 5 %.

Kuva 24. Ohjelman ABC-analyysi. (Visma Nova 2023.)

Koska TAS-Powerin toimintatapa tuotteiden poistoissa on erilainen kuin Novan oletus, ohjelmasta ei ole mahdollista saada suoraan luotettavaa ABC-raporttia. Yrityksen ABC-analyysi voidaan tehdä vain Excel-listojen avulla eri tietoja yhdistäen.

Vaiheet ABC-raportin tekoon olivat:

1. Noudetaan kulutustiedot varastopäiväkirjojen otto-varastotapahtumista halutulta ajanjaksolta. Tässä kerättiin kulutustiedot ajalta 1.1.2021 – 30.6.2023. Tämä tehdään siksi, että saataisiin mahdollisimman pitkä ajanjakso, jota voi näin ensimmäisellä kerralla analysoida. Nimikkeitä analyysissä oli 2764 kpl.
2. Nimikkeiden edelliset ostohinnat saadaan varastokirjanpidosta varaston arvo -raportilta.

3. Näiden edellisten listojen muokkaus ja yhdistäminen Excelissä vaati paljon manuaalista työtä.
4. Kun tiedot ovat yhdessä listassa, nimikkeet asetetaan suuruusjärjestykseen, hankintojen rahamääräisen arvon suhteen.
5. Päätetään, mitkä ovat yrityksen käyttämät ABC-luokat. Ohjelmassa oletuksena on 80-15-5, joten sitä päätettiin myös käyttää tässä.
6. Tämän jälkeen lasketaan kunkin nimikeryhmän suhteellinen osuus kokonaisuudesta. Merkataan nimikkeiden ABC-luokat omalle sarakkeelle.
7. ABC-raportti on näin valmis analysoitavaksi.
8. Kun analysointi on valmis, tiedosto ajetaan varastokirjanpitosovellukseen. Kun analyysiajo on tehty, on varastokortilla nimikkeillä ABC-ryhmä (kuva 25).

The screenshot shows a software interface with a menu bar at the top containing 'Tiedosto', 'Muokkaa', 'Näkö', 'Raportit', 'Tulostus', 'Näytä', and 'Asetukset'. Below the menu is a toolbar with icons for save, undo, redo, and search. The main area displays product information for 'Airline-venttiili 2x3/2-tie, 300l/min'. The 'ABC-ryhmä' field is circled in red.

Tuotekoodi	00186260	Versio	
Nimike	Airline-venttiili 2x3/2-tie, 300l/min		
Lisänimike	6524-C04, 0-FM20-0000-Z0-024/BA-BG		
Piirustusnumero			
Ohjehinta	0	Pak. a-hinta/%	0
Yksikkö		ABC-ryhmä	A
Toimittaja	50006	Paino	0
Pakk.koko	0	Kolli	0
Tilauerä	1	Myyntitili	3000
Hinnat per	1	Ostotili	4000
Toimitusaika			

Kuva 25. Varastokortti, jossa ABC-ryhmä kirjattuna

ABC-raporttiin otettiin sellaiset tuotteet mukaan, jotka ovat varaston ottotapahtumalla otettu varastosta halutulta aikajaksolta. Ihan todenmukaista kulutustietoa ei kuitenkaan ole mahdollista saada, sillä kaikkia tuotteita ei poisteta varastosta ja parin viime vuoden aikana on myös muuttunut ohjeistus siitä, mitkä tuotteet pitää poistaa.

ABC-raportin perusteella (taulukko 4), vaikka A-nimikkeitä oli rahamääräisesti eniten, ei nimikkeitä kuitenkaan ollut siinä luokassa kuin vain 10 % kaikista nimikkeistä. A-nimikkeet ovat kaappivalmistuksen kalleimpia tuotteita, kaappeja ja muita kalliita osia. Sen takia niiden kulutusarvosta muodostui suurin. B-nimikkeet taas ovat suurelta osin niitä perusvarastotuotteita, joilla on myös varastossa varmuusvarastoa. C-nimikkeistä suurin

osa on pientarvikkeita, joita käytetään keskusvalmistuksessa paljon, mutta eivät ole hinnoiltaan kalliita. Suurinta osaa C-nimikkeistä ei poisteta varastosta, joten niiden oikeaa määrää ei voi tietää. C-nimikkeet ovat raportin mukaan sellaisia, missä menekkiä ei ollut hirveästi, mutta nimikkeitä aivan liian paljon.

Taulukko 4. ABC-nimikkeiden jakautuminen.

	%	kpl
A-nimikkeet	10	277
B-nimikkeet	21,5	594
C-nimikkeet	68,5	1893

ABC-raporttia käytiin läpi yrityksen johdon ja hankinnan kanssa. Yrityksessä ei aikaisemmin ollut tehty tällaista analysointia nimikkeistä. Nimikkeiden ABC-luokittelu oli uusi ja silmiä avaava prosessi. Kun ABC-raporttia analysoitiin, huomattiin, mihin yrityksen pääoma on sidottu:

- Kallit A-nimikkeet ovat sitoneet pääomaa aivan liian paljon. Näiden tilauksissa tulee olla jatkossa tarkempi ja huoleellisempi.
- B ja C-nimikkeet olivat perustuotteita, joita käytetään keskusvalmistuksessa. Molemmissa luokissa osa on tarpeellista, osa taas ei. Varastossa on paljon sellaisia nimikkeitä, joita on tilattu johonkin tiettyyn projektiin ja sitten niistä ylimääräiset ovat jääneet varastoon.

Pelkkä ABC-luokittelu raportin nimikkeille ei riitä, kun halutaan saada varastoon sitoutunutta pääomaa pienemmäksi. Tärkeää oli miettiä, mitkä tuotteet ovat tulevaisuudessa varastotuotteita hälytysrajoineen, mitkä tuotteet pientarvikkeita tai vain projektikohtaisia tuotteita. ABC-raportin avulla nimikkeitä käytiin läpi ja mietittiin yrityksen johdon ja hankinnan kesken eri henkilöiden kanssa, miten jatkossa nimikkeitä käsitellään. Päätettiin luokitella nimikkeet viiteen eri luokkaan (ABCDE). Näin saadaan mahdollisimman tarkasti eriteltyä raporteissa eri luokat.

A-nimikkeet yrityksen toiminnassa ovat sellaisia, jotka tilataan vain projektikohtaisesti, esimerkiksi kallit laitekaapit. Vain muutamia raportin A-tuotteita tullaan pitämään varastotuotteena, ja näiden tuotteiden kiertonopeus pitää saada mahdollisimman nopeaksi,

mikä tarkoittaa oikea-aikaista tilausta, jotta ne eivät sitoisi yrityksen pääomaa liian pitkäksi aikaa.

B-nimikkeet ovat kaappivalmistuksessa sellaisia tuotteita, joita pitää olla varastossa ja joilla pitää olla varmuusvarastoa. Ne ovat peruskomponentteja, mutta pyrittävä siihen, ettei niiden varastosaldo olisi kuitenkaan kovin korkea. Näille tuotteille määritellään hälytysrajat ja tilauserät. Tilausmääriin tullaan kiinnittämään enemmän huomiota, jos tiedetään, ettei osia ole menossa lähitulevaisuudessa, ei niitä ole järkeä tilata vain, että saisi tilauksen minimitalaussumman täyteen.

C-nimikkeitä ovat tuotteet, joiden ostohinta on alle 100 € ja jotka eivät ole pientarvikkeita. C-nimikkeet ovat kustannuksiltaan vähäisiä, mutta saattavat olla kaappivalmistuksessa kuitenkin tärkeitä osia, joten niitä on oltava varastossa.

D-nimikkeiksi päätettiin luokitella kaikki pientarvikkeet. Niitä ei käsitellä varastotuotteina eikä niiden varastosaldoja seurata tai päivitetä.

E-nimikkeiksi saa ohjelmasta suoraan ajettua listan tuotteille, jolla ei ole varastotapahtumia halutulla aikavälillä. Nämä ovat siis kaikki varaston vanhat ja vanhentuneet tyypit. Näin ne saadaan helposti rajattua raporteille, mikäli niistä halutaan päästä eroon. E-nimikkeiksi määriteltiin nimikkeet, joilla ei ole ollut varastotapahtumia vuoteen ja ovat olleet yli vuoden varastossa.

Kriittinen tarkastelu auttaa yritystä pienentämään varastoon sitoutunutta pääomaa. C-nimikkeitä oli esimerkiksi hyvin paljon. Analyysi ei kuitenkaan kerro koko totuutta, sillä kaikkia C-nimikkeitä ei poisteta varastosta eikä niitä siten näy näillä listoilla. Joten määrä voi olla suurempikin. Tällaisten pikkutavaroiden paisuminen on merkki ostojen huonosta suunnittelusta. Osa tulevista jää koko ajan varastoon. Kiertoaika näissä on usein vuosia. On tärkeää pohtia, mikä ostamisessa on pielessä ja miten tästä eteenpäin voidaan estää näiden varastojen muodostuminen.

Useat C, D- ja E-nimikkeet yleensä osoittautuvat tarpeettomiksi, koska niillä ei enää ole käyttöä tai ne ovat vanhentuneita. Varastossa on siis materiaalia, joita ei enää periaatteessa tarvita. Tällaiset nimikkeet vievät turhaan varaston kapasiteettia. Jos käyttämättömille nimikkeille ei löydy tulevaisuudessakaan käyttöä, voitaisiin ne poistaa kokonaan.

yrittäjien varastosta. Poistamisen hankaluuden taustalla on kuitenkin se, että vanhentuneita tuotteita voi joskus mennä varaosiksi. Niiden hyödyntäminen on kuitenkin tällä hetkellä hieman hankalaa, koska osaa vanhentuneista nimikkeistä ei näy varastosaldoissa, joten kukaan ei tiedä tai muista, että niitä varastossa edes on. Tämä vaatii sen, että yrityksen tulisi käydä koko varasto huolellisesti läpi ja tutkia vanhat nimikkeet. Yrityksen muuton yhteydessä heitettiin paljon vanhoja komponentteja pois, joten tämänhetkisen tilanteen selvittämiseen ei pitäisi kuitenkaan mennä kovin kauaa.

Jatkossa on tarkoitus seurata varastoa tarkemmin ja ABC-analyysi tullaan tekemään keran vuodessa. Näillä päätetyillä luokittelumenetelmillä toivotaan varmistaa tuotteiden saatavuus ja alentamaan varastointikustannuksia. Jatkuvaa käyttöä varten tuotekantaan merkitään jokaiselle nimikkeelle oma ABCDE-tunnus. Näin voidaan esimerkiksi A-nimikkeet poimia milloin tahansa erilleen. Luokittelutavasta ohjeistetaan niitä työntekijöitä, jotka lisäävät tuotteita tuotekantaan.

8.4 Hälytysraja ja tilauserä

Kun ABC-analyysi on tehty, pystytään Novassa tekemään myös hälytysrajat ja tilauserät tärkeimmille tuotteille (kuva 26). Hälytysraja kk-kulutuksesta (ABC-ryhmän mukaan) -kohdassa määritellään, monenko kuukauden kulutuksen mukaan A-tuotteille, B-tuotteille ja/tai C-tuotteille hälytysraja tulee laskea. Hälytysraja lasketaan aina varastopaikkakohtaisen kulutuksen mukaan.

Tilauserä kk-kulutuksesta (ABC-ryhmän mukaan) kohdassa määritellään sen, monenko kuukauden kulutuksen mukaan A-tuotteille, B-tuotteille ja/tai C-tuotteille tilauserä tulee laskea. Tilauserä lasketaan tuotteen kokonaiskulutuksen mukaan.

Hälytysrajan ja tilauserän päivitys

Hälytysraja kk-kulutuksesta (ABC-ryhmän mukaan)

A B C

Tilauserä kk-kulutuksesta (ABC-ryhmän mukaan)

A B C

Optiot

Huomioi palkkauskoko

Päivitä Peruuta

Kuva 26. Hälytysraja ja tilauserä. (Visma Nova 2023.)

Hälytysrajat ja tilauserät määriteltiin kuitenkin tässä työssä itse ABC-analysoinnin yhteydessä. Ne tuotteet, joille määriteltiin hälytysrajat ja tilauserät, ovat sellaisia tuotteita, joita tiedetään menevän jatkuvasti ja tiedetään suurin piirtein niiden menekki. Hankinnan on kuitenkin muistettava seurata hälytysrajoja ja tehtävä hankintapäätöksiä maalaisjärkeä käyttäen. Kaikkia hälytysrajan alittaneita tuotteita ei välttämättä kannata heti tilata, jos esim. niille ei lähitulevaisuudessa ole käyttöä materiaaltarvelaskennan perusteella. Hälytysrajojen ja tilauserien avulla halutaan saada varaston arvoa pienemmäksi.

Tuotteille, joiden varastosaldoa ei päivitetä eikä poisteta varastosaldoista työnumerolle, riittää silmämääräinen katselmus, milloin tuotteita pitää tilata. Tähän ei ole annettu mitään ohjeistusta aikaisemmin, mutta jatkossa päätettiin, että käytetään hieman muokattua kahden laatikon menetelmän ohjetta. Siinä ohjeistetaan, että kun hyllyyn jää yksi avaamaton pakkaus tai laatikon pohja näkyy, on tuotetta tilattava lisää. Määrä on hankinnan päätettävissä, katsottava, miten paljon tuotetta on esimerkiksi viimeisen puolen vuoden aikana mennyt.

8.5 Varaston kiertonopeus ja riitto

Varastonkiertonopeudella mitataan nimikkeiden liikkuvuutta varastosta pois.

Kiertonopeusraportti saadaan suoraan varastokirjanpito-ohjelmasta (kuva 27). Ohjelma laskee myynti- tai kulutustiedot varastopäiväkirjasta.

Kuva 27. Varaston kiertonopeus. (Visma Nova 2023.)

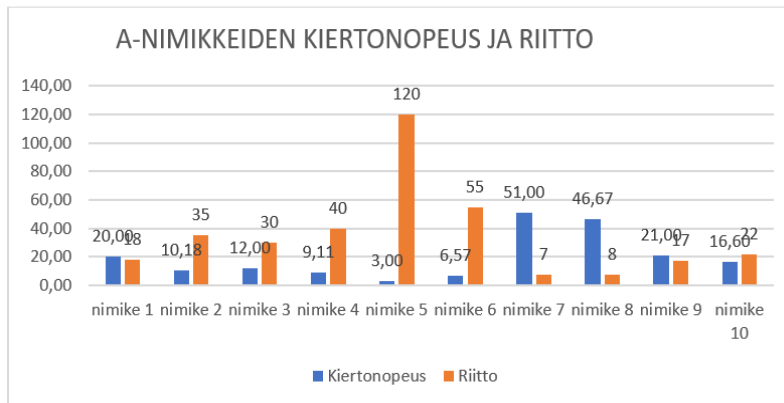
Kiertonopeus tulosten avulla nähdään varaston laskennallisen kiertonopeuden ja kahden eri jakson myynti- tai kulutustiedot. Rajaukset-kohdassa rajataan tulostettavat tiedot. Ohjelma laskee varaston kierron kaavalla: vuosi kappalemyynti/vapaa varastosaldo. Riitto lasketaan keskimääräisen varastosaldon mukaan ($Riitto = 360/vuosikappale * vapaa\ varastosaldo$).

Ohjelman tekemää kiertonopeusraporttia tutkiessa kuitenkin havaittiin, että koska ohjelma ottaa kaavassaan vapaa varastosaldon huomioon, ei tämä ohjelmasta saatava raportti toimi oikein yrityksen kohdalla. Vapaa varastosaldo ei pidä paikkaansa tuotantoajo rakennepäivityksien takia. Se näyttää joidenkin tuotteiden kohdalla negatiivista, ja silloin ohjelma ei laske sitä oikein. Siksi kiertonopeuslaskenta joudutaan tekemään erikseen Excelissä. Kiertonopeuden laskennassa otettiin vapaa varastosaldon tilalle varastosaldo ja kiertonopeudet tuotteille laskettiin Excelissä. Aikarajaukseksi laitettiin vuosi 1.9.2022 – 30.9.2023. Karkeana nyrkkisääntönä voidaan pitää, että hyvä kiertonopeus olisi vähintään 12 tai suurempi.

Samalla tutkittiin myös tuotteiden kiertoaikaa eli riittoa. Lyhyempi varaston kiertoaika osoittaa, että yritys pystyy kääntämään varastonsa nopeasti myynneiksi. Tämä on merkki tehokkaasta varastonhallinnasta. Pidempi kiertoaika taas viittaa siihen, että varasto kääntyy hitaasti tai että yritys pitää liian suurta määrää varastoa suhteessa myyntiin, mikä voi aiheuttaa varaston ylitarjontaa ja varastoon sitoutuneita kustannuksia.

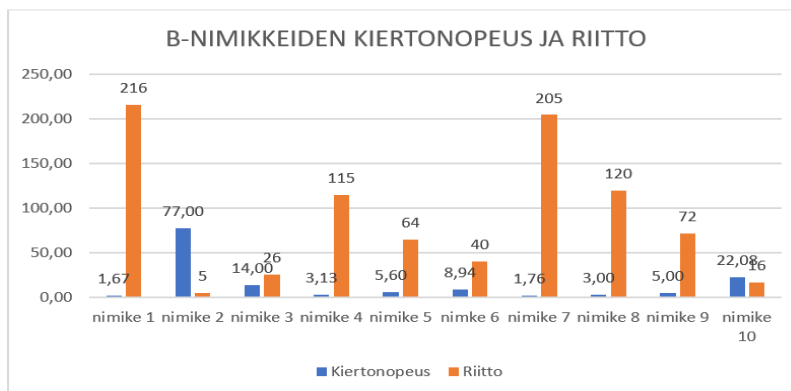
Päätettiin tutkia kunkin ABC-luokkien kymmenen eniten kulutettujen nimikkeiden kiertonopeuksia ja riittoa tarkemmin.

Kuvassa 28 näkyy kymmenen eniten kulutettujen A-nimikkeiden kiertonopeus- ja riittotietoja. Jos karkea nyrkkisääntö on, että 12 on hyvä kiertonopeus, huomataan, että nimikkeillä 2-6 ei ole kiertonopeus hyvä. Tuotteita analysoitaessa huomattiin, että nimikkeet ovat sellaisia, joita tilataan vain projekteihin, mutta liian paljon ja liian aikaisin. Tuotteiden kiertoajat ovat myös hyvin pitkiä. Kuvasta huomataan, että kiertonopeuden ollessa hyvä, on kiertoaikakin hyvä, esimerkiksi nimikkeet 7 ja 8.



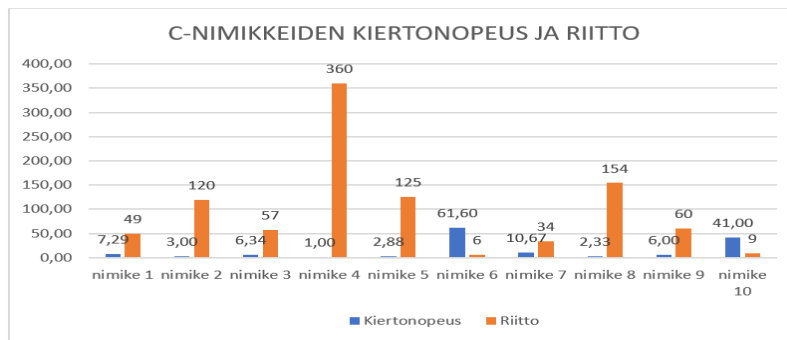
Kuva 28. A-nimikkeiden 10 kpl:een kiertonopeudet ja riitot.

B-nimikkeiden kiertonopeus on myös heikko 10 eniten menneen nimikkeen osalta (kuva 29). Tähän on syynä se, että niitä joudutaan aina tilaamaan minimi-tilausmääriä ja ylimääräiset jäävät aina hyllyyn. Tämä selittää pitkät kiertoajat.



Kuva 29. B-nimikkeiden 10 kpl:een kiertonopeudet ja riitot.

C-nimikkeillä on sama ongelma kuin B-nimikkeilläkin. Tällaisista tuotteista pitäisi päästä eroon. Oletettavasti tuotteet ovat sellaisia, joita on joskus tilattu johonkin projektiin minimi-tilausmäärä ja sen takia jääneet varastoon tai sitten ne ovat tyypiltään vanhentuneita tuotteita eikä niitä enää käytetä. Vain nimikkeillä 6 ja 10 on hyvä kiertonopeus, ja näin ollen kiertoaikakin hyvä (kuva 30).



Kuva 30. C-nimikkeiden 10 kpl:een kiertonopeudet ja riitot.

Kysynnän ennustaminen on yksi suurimmista kiertonopeuteen vaikuttavista tekijöistä. Yrityksen toimiala on kuitenkin sen verran hankala, että kysyntää on hankala ennustaa. Tiedetään, mitkä ovat peruskomponentteja, joilla on aina kysyntää, mutta koska valmistetaan erilaisia laitteita asiakkaiden spesifikaatioiden mukaisesti, on niissä käytettävien tuotteiden kysynnän ennustaminen vaikeaa. Tärkein kiertonopeutta tukeva toimenpide on oikea-aikainen tilaaminen ja turhien tilauksien minimoiminen, jotta varasto ei kasvaisi.

8.6 Toimittajayhteistyö

Tämän opinnäytetyön myötä syvennyttiin toimittajayhteistyömahdollisuuksiin. Yhteydenpito erään tavarantoimittajan ja yrityksen johdon kanssa on ollut aktiivista ja siitä kehkeytyi ajatus, että yhteistyötä voisi syventää eräänlaisella vendorisointipalvelulla. Neuvotte- luiden jälkeen lopputuloksena oli, että vuoden 2024 aikana TAS-Powerille on tulossa toimittajan ylläpitämä palveluvarasto.

Palveluvarastossa toimittaja toimittaa TAS-Powerin käyttöön säännöllisesti täydennettävän ja jälkikäteen laskutettavan asiakaskohtaisen varaston, jonka tuotteet yritys on valinnut toimittajan varastovalikoimasta ja joita yritys voi tarpeensa mukaisesti ottaa käyttöönsä. Nämä tuotteet ovat huolellisesti valittuja ja niistä tiedetään, että niille on käyttöä ja niiden toimitusajat ovat olleet pitkiä. Tällaisen yhteistyön myötä toimittajan kanssa syven- tyä, joten mahdollisuus kustannussäästöihin voi syntyä.

TAS-Power vastaa palveluvaraston toimintaan tarvittavista hyllyistä, säilytyslaatikoista ja muusta varastokalustosta. Yritys pystyy omalla viivakoodilukijalla kirjaamaan

palveluvarastosta käyttöönotetut tuotteet. Tärkeää on, että palveluvarasto on selkeästi eroteltuna yrityksen omasta varastosta eikä sekaannuksia tuotteiden kesken ole mahdollista tulla. Kauppa syntyy, kun palveluvarastosta otetaan tuotteita. Yrityksen vastuulla on, että otettu tuote rekisteröidään osapuolten sopimalla tavalla toimittajan mobiilisovellukseen. Varastokulutustieto välittyy palveluvarastosta toimittajalle sähköisesti. Laskutus tapahtuu sopimuksen mukaisesti joko heti, kun varastotapahtuma on syntynyt tai koon-tilaskutuksella sovitulla aikavälillä. (Toimittajan palveluvarastosopimus 2023.)

Tällainen palvelu vaatii tarkkuutta ja huolellisuutta varastolta. Palveluvarastosta otettavista tuotteista joudutaan tekemään ensin Novassa ostotilaus, jotta ne kirjautuvat varastoon, kun ostotilaus kuitataan toimitetuksi.

TAS-Powerilla on myös jo toisenlainen palvelusopimus toisen tavarantoimittajan kanssa. Toimittajayrityksen myyjä käy pari kertaa kuukaudessa katsomassa heidän hyllytavaratilanteen ja varaston kanssa käydään läpi, mitä pitää tilata. Tällaisesta palvelusta tulee säästöjä siinä suhteessa, että kyseessä on sellaiset tuotteet (D-nimikkeet), joita pitää olla aina hyllyssä, ja kustannussäästöjä syntyy siinä, ettei niitä tarvitse itse käydä hankkimassa.

8.7 Keräily ja varastosta otot - viivakoodinlukija

Jotta saataisiin varastohallintaa kehitettyä ja tehostettua keräilyä ratkaisuksi kehkeytyi viivakoodinlukija. Viivakoodinlukijat ovat olennainen osa tehokasta varastohallintaa. Viivakoodinlukijoiden käyttö varastohallinnassa tuo mukanaan useita etuja:

1. tuotteiden ja materiaalien seuranta
2. inventaario ja tilausten täyttö
3. virheiden vähentäminen ja tehokkuus
4. jäljitettävyys ja raportointi
5. kustannustehokkuus ja tarkkuus.

Jo näiden etujen takia, viivakoodinlukija kehittää yrityksen varastohallintaa nykyisestä huomattavasti.

Silloin kuin yritys oli hankkimassa Visma Nova -ohjelmaa, ei viivakoodinlukijaa ollut Novan myyjien mukaan mahdollista yhdistää ohjelmaan. Tämän opinnäytetyön yhtenä

tavoitteena oli selvittää, olisiko se kuitenkin mahdollista. Pienen kyselykierroksen jälkeen selvisi, että eräs Novan yhteistyöyrittäjä on kehittänyt Novan käyttäjille oman palvelun tiedonkerääjästä ja sitä pystytään Webservice-rajapinnan kautta käyttämään Novassa.

Tiedonkerääjäpalvelusta saatiin esittely ja parin viikon harkinnan jälkeen tehtiin päätös palvelun tilaamisesta. Tiedonkerääjäpalvelussa asiakas saa itse valita, mitkä toiminnot halutaan tiedonkerääjään ja siitä koostuu kk-hinta palvelulle. TAS-Power päätti valita vain tärkeimmät toiminnot, jotka tehostaisivat varastotoimintoja. Toimintoihin valikoituivat varaston tulo, otto ja inventointi. Muut varastotapahtumat tehdään tietokoneella kuten ennenkin. Webservice-rajapinta tilattiin Novan myyjältä ja asennukseen meni tilauksesta pari viikkoa. Novaan tarvittiin vielä lisäksi oma lisenssi, joka mahdollisti palvelun käyttöönoton Novassa.

Kun Novalta saatiin asetustiedot, välitettiin ne tiedonkerääjäpalvelun kehittäneelle yritykselle, ja heidän tekninen osastonsa teki omat ajonsa järjestelmään ja palvelu oli sen jälkeen käyttövalmis. Palvelu on selainpohjainen ohjelmisto, joka on linkitetty Novan varastokirjanpitoon.

TAS-Power ei halunnut investoida suhteellisen arvokkaaseen tiedonkerääjälaitteeseen, vaan viivakoodilukijana toimii älypuhelin. Ohjelmaa testatessa kuitenkin ilmeni, ettei ohjelmassa ollut viivakoodiohjelmistoa, joka olisi lukenut viivakoodit suoraan älypuheliin. Siksi tarvittiin vielä erillinen viivakoodilukija, joka Bluetooth-yhteyden avulla on yhdistetty älypuhelimeen (kuva 31).



Kuva 31. Viivakoodinlukija, joka yhdistyy älypuhelimeen.

Ennen kuin palvelu saadaan varaston käyttöön, oli aivan ensimmäinen vaihe kuitenkin luoda kaikille hyllytuotteille tuotekoodit, joissa on viivakoodit. Yrityksellä on käytössä

Brother QL-700 -tarratulostin, joka luo Excel-listoilta suoraan tuotenimikkeelle CODE39-viivakoodit (kuva 32). Jotta välttyttäisiin turhilta tarratulostuksilta, yksinkertaisinta oli tehdä toimittajakohtaisesti tarratulosteet niille tuotteille, joilla oli edellisessä inventaariossa saldoja. Puuttuvien tuotteiden viivakooditulosteet lisättiin sitten erikseen. Viivakoodien tulostus ja muokkaus olivat yllättävän aikaa vievää työtä. Kaikista järjestelmässä olevista koodeista ei saanut suoraan viivakoodia erikoismerkkien tai liian pitkän tuotekoodin takia, joten se vaati aika paljon manuaalista tuotekoodien muokkausta.



Kuva 32. CODE39 Viivakoodillinen tuotekoodi.

Keräily ja inventaario tehostuivat huomattavasti, kun viivakoodilukija saatiin toimintaan joulukuun 2023 loppupuolella, juuri ennen vuoden tärkeintä inventaariota. Muutaman pikainventoinnin avulla jo huomattiin, miten paljon nopeampaa viivakoodien käyttö inventaariossa on. Viivakoodien avulla säästetään paljon aikaa, ja varastotyö on tehokkaampaa. Viivakoodijärjestelmän toivotaan helpottavan käytännön toimintoja ja takaavan sen, että materiaalinhallinta paranee ja pysyy ajanmukaisena. Jatkossa ei tarvitse enää mennä tietokoneelle päivittämään saldotietoja, kun ne pystyy kätevästi tekemään hyllyjen välissä viivakoodilaitteella. Tärkeintä siis on, että saldot olisivat ajan tasalla ja kunnossa siinä määrin, ettei yllättäviä saldoheittoja enää olisi ja inventointien tulokset vastaisivat todellisuutta. Tämä helpottaa tuotannon kuin hankinnankin työtä. Hankinnan kannalta etenkin tärkeintä olisi, ettei tarvitsisi tehdä yllättäviä ja kiireellisiä nimiketilauksia saldoheittojen takia enää jatkossa ollenkaan.

8.8 Hyllypaikkojen merkintä

Viivakoodilukijan lisäksi varaston keräilyä voi tehostaa varaston järjestämisellä ja hyllymerkinnöillä. Hyllyosoitteet helpottavat tuotteiden löytämistä, mutta tällä hetkellä ne on kirjattu vain varastokirjanpidon varastokortille eikä näkyvästi hyllyihin. Tarkoituksena on

merkitä hyllyt hyllypaikoittain näkyvästi kirjaimilla ja merkitä hyllynpäähän myös tieto, kenen toimittajan ja minkälaisia tuotteita hyllyissä on. Toimittajien nimet merkitään siksi, koska yrityksessä on tapana puhua toimittajien tuotteista ja ne ovat kaikille tuttuja. Samalla kuin uudistetaan viivakoodit hyllyihin, laitetaan hyllyosoitteet myös kuntoon. Tässä ohjenuorana on, että uuden työntekijän olisi hyllytietojen perusteella löytää etsimänsä tuotteet mahdollisimman helposti.

8.9 Henkilökunnan koulutus

Varastotyöntekijä ei välttämättä ole ymmärtänyt kokonaiskuvaa varastotoimintojen vaikutuksesta hankintaan ja tuotantoon. Koulutus tähän on ehkä ollut hieman vajavaista, koska oletuksena on ollut, että kuka tahansa pystyy varastosaldot pitämään oikeana. Yrityksen liiketoiminnan takia se ei aina ole niin yksinkertaista, tuotteet muuttuvat jatkuvasti kesken valmistuksen ja työntekijöiden pitää itse olla valppaana siinä, että muistetaan ilmoittaa varastotyöntekijälle ostoista ja tuloista. Varastotyöntekijälle ja ehkä myös tuotannontyöntekijöille olisi paikallaan pitää pienimuotoinen varastohallinnankoulutus. Henkilökunnan kouluttaminen varastohallinnan parhaista käytännöistä voi auttaa parantamaan prosesseja, vähentämään virheitä ja optimoimaan varaston suorituskykyä.

Koulutuksen aiheita voisivat olla:

- varaston eri osa-alueiden, kuten hankinnan, varastonkäsittelyn ja jakelun ymmärtäminen
- tietämys järjestelmän tarjoamista ominaisuuksista, kuten varaston seuranta, tilausten käsittely ja raportointi
- hankinnan perusteet, kuten tilauksien tekeminen
- inventaarion suunnittelu ja toteuttaminen
- varaston oikeanlainen järjestely, hyllymerkinnät ja varastointi menetelmien ymmärtäminen
- varaston turvallisuusvaatimukset ja käytännöt
- teknologisten ratkaisujen käytön koulutus
- kommunikointi myynnin ja hankinnan kanssa
- koulutus jatkuvan parantamisen periaatteista ja käytännöistä, periaatteella varasto ei ole koskaan valmis.

9 Yhteenveto

Tärkeimpänä osana varastohallinnan kehittämisestä on varastoon sitoutuneen pääoman pienentäminen. Toimeksiantajayrityksen toiminta on kasvanut viime vuosina tasolle, jossa varastohallinta on tärkeää. Tässä opinnäytetyössä pyrittiin löytämään kohdeyritykselle työkaluja varastohallinnan kehittämiseen ja niitä löytyi parhaiten toiminnanohjausjärjestelmästä. Varastohallinnassa toimiva toiminnanohjausjärjestelmä on erittäin tärkeä ja kaikki haasteet, joita ohjelmasta löytyy, hankaloittaa varastohallinnan kehittämistä.

Työn lopputuloksena saatiin muutama varastohallinnan kehittämiskeino yrityksen käyttöön. Varaston tuotekantaa pienennettiin, joten tuoteraporttien teko helpottui. Tuoteryhmittelyjen myötä saadaan rajattua raportteja paremmin. Erilaisten tuotelistojen analysointi on varastohallinnassa erittäin tärkeää, jotta tiedetään, mitä ja miten paljon on tiettyjä tuoteryhmiä tilattu. Tämän opinnäytetyön avulla tehtiin ensimmäisen kerran yrityksen historiassa nimikkeiden ABC- ja kiertonopeusraportit. Raportin tuloksia analysoimalla ymmärrettiin, mitä tuotteita kannattaa varastoida ja mitä ei. ABC-analyysi oli yrityksen johdolle ja hankinnalle silmiä avaava prosessi. Raporteista selvisi heti, mihin pääomaa on sidottu ja mitä on tulevaisuudessa karsittava. Varastohallinnan kehittämisessä ei ole muuta suuntaa kuin pääoman sitoutumisen vähentäminen. Yrityksen on tehtävä selkeät ohjeet siitä, mitä ja milloin tilataan.

Yksi tärkeimmistä kehittämisen tuloksista on viivakoodilukijan hankinta. Jo sen käyttöönotto on suuri askel varastohallinnan kehittämisessä. Se tehostaa varastotoimintojen ajankäyttöä ja vapauttaa varastotyöntekijän resursseja muihin varastohallintaan liittyviin tehtäviin.

Tavoitteena oli löytää uusia työkaluja ja mielestäni niitä löytyi. Tulevaisuudessa on jatkuva seuranta tärkeää, koska tuloksia näistä saadaan vielä odottaa, koska mikään ei ole vielä lähtenyt kunnolla käyntiin. Esimerkiksi ABC-luokittelu otettiin vasta käyttöön, joten toivon mukaan vuoden päästä huomataan, miten luokittelun avulla on kiinnitetty enemmän huomiota siihen, mitä ja milloin tilataan. Vuoden vaihteen 2023 inventaariosta saatiin jo ensimmäistä dataa siitä, miten viivakoodilukijan käyttö vaikutti inventaarioon käytettyyn aikaan. Vanhalla tavalla inventaarioon saattoi mennä 3-5 päivää riippuen siitä,

miten monta laskijaa oli inventaariossa mukana. Nyt kun viivakoodilukija oli käytössä, inventaarioon meni yhdellä ihmisellä noin 2 päivää, joten se nopeutui huomattavasti.

Tärkeää on muistaa, että varastonhallinta on jatkuvaa kehittämistä. Varastonhallinnassa kaikki toiminnot tulevat olemaan jatkuvan muutoksen ja kehityksen kohteena. Varastonhallintaprosessien parantaminen alkaa sillä, että pysytään mukana kasvussa ja muutoksessa.

Lähteet

Economy Pedia. 2023. Verkkoaineisto. <<https://fi.economy-pedia.com/11040629-point-of-order>>. Luettu 4.10.2023.

Element Logic. 2023. Verkkoaineisto. <<https://www.elementlogic.fi/artikkelit/category/trendit/opas-varastoautomaatioon/>>. Luettu 12.11.23.

Evifin Oy. 2023. Verkkoaineisto. <https://www.evifin.fi/tuotehallinta/>. Luettu 12.11.2023.

Hokkanen, Simo; Virtanen Seppo. 2021. Varastonhoitajan käsikirja. Kangasniemi: SHO Business Development Oy.

JL-Types Ky. 2023. Verkkoaineisto. <<http://www.jltypes.com/fi/viivakoodi/viivakoodiopas>>. Luettu 12.11.2023.

Logistiikan maailma. 2023. Verkkoaineisto. <<https://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikan-toimijat/varastointi/varaston-toiminnot/>>. Reijo Rautaluoman säätiö sr. Luettu syyskuu/2023.

Logistiikan maailma. 2023. Verkkoaineisto. <<https://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikka/logistiikanmittaaminen/>>. Reijo Rautaluoman säätiö sr. Luettu syyskuu/2023.

Logistiikan maailma. 2023. Verkkoaineisto. <<https://www.logistiikanmaailma.fi/tuotanto/materiaalinohjaus/tilauspiste/>>. Reijo Rautaluoman säätiö sr. Luettu syyskuu/2023.

Rauhala, Matti S. 2011. Osta oikein, ansaitse enemmän. Hämeenlinna: Talentum Media Oy.

Ritvanen, Virpi. 2011. Logistiikan ja toimitusketjun hallinnan perusteet. Saarijärvi: Saarijärven Offset oy.

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

TAS-Power Oy. 2019. Verkkoaineisto. <www.tas-power.fi>. Luettu 1.9.2023.

Tikka, Jukka. 2016. Logistiikan perusteet. Helsinki: Books on demand.
Toimittaja palveluvarastosopimus. 2023.

Visma Nova. 2023. Verkkoaineisto. <<https://ohjeet.visma.fi/articles/#!visma-nova/k-ytt-ohjeet>>. Luettu syyskuu/2023.

Wikipedia. 2023. Verkkoaineisto. <https://en.wikipedia.org/wiki/Web_service>. Luettu 16.10.2023.