

Opinnäytetyö (AMK)

Tuotantotalous

2021

Riku Koivisto

VARASTONHALLINNAN KEHITTÄMINEN & HÄLYTYSRAJAT

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Tuotantotalouden koulutusohjelma

2021 | 38 sivua

Riku Koivisto

VARASTONHALLINNAN KEHITTÄMINEN & HÄLYTYSRAJAT

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää miksi Detector Oy:n varastosaldot eivät päivitty tuotannon, tilauksien ja ostojen yhteydessä, sekä luoda tuotteille tilauspistelaskuri. Työn tuloksena syntyneiden uusien toimivien toimintapojen myötä toimeksiantajan varastohallinta ja hankintatoimi helpottuu huomattavasti.

Toimeksiantajan perusliiketoiminnan ymmärtäminen on olennaista sen toiminnanohjausjärjestelmän, Visma Novan, käytön ja toimivuuden tahtotilan ymmärtämiseksi. Tästä syystä Detector Oy liiketoiminnan kuvaamisen jälkeen käydään myös läpi teoriaa toiminnanohjauksesta ja varastohallinnasta. Teorian jälkeen tutustutaan nykyisiin toiminnanohjausjärjestelmän toimintapoihin, jonka jälkeen testataan erilaisia vaihtoehto toimintamalleja ja pohditaan niiden toimivuutta.

Toiminnanohjausjärjestelmän käytössä löytyi selviä ongelmia, jotka vaikuttavat varastosaldojen päivittymiseen. Ongelmiin löytyi ratkaisuja, mutta niiden myötä tuli epätoivottuja sivuvaikutuksia. Ratkaisuihin päästiin tutkimalla Visma Nova käsikirjoja, sekä muuttamalla toiminnanohjausjärjestelmän eri asetuksia ja seuraamalla niiden vaikutuksia.

ASIASANAT:

Kaasunilmaisin, varastohallinta, strateginen hankinta, pk-yritys, toiminnanohjausjärjestelmä

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Industrial Engineering & Management

2021 | 38 pages

Riku Koivisto

DEVELOPING WAREHOUSE MANAGEMENT & REORDER POINTS

The objective of this thesis was to find out why the inventory of Detector Oy does not update itself according to the orders and production at hand. Another objective was to make a ROP (Reorder Point) calculator. Meeting these two objectives makes the procurement and warehouse management processes immensely more straightforward.

To understand the use of Visma Nova ERP-system (Enterprise Resource Planning) and the goals of Detector Oy it is crucial to understand the basics of its business. After going through the basics behind Detector Oy there is some theory explaining resource planning and warehouse management. Lastly, the current ERP-system usage model is described and analyzed to find out if there is anything to improve.

There were some obstacles to be found in the use of the ERP-system that will not allow the inventory to update correctly. The obstacles were solvable, but there were unwanted side-effects that need to be ironed out. The solutions were found using trial and error method of problem solving within the ERP-system.

KEYWORDS:

Gas detector, warehouse management, strategic sourcing, small and medium-size enterprise, enterprise resource planning system

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	6
2 TOIMEKSIANTAJA	8
2.1 Yritys	8
2.2 Visio, strategia, arvot	9
2.3 Kaasunvalvonta	9
2.4 Tuotteet	9
3 TOIMINNANOHJAUS JA ERP-JÄRJESTELMÄT	11
3.1 Toiminnanohjaus	11
3.2 Toiminnanohjausjärjestelmä	11
3.3 Visma Nova	12
3.4 Toimeksiantajan käyttämät Visma Nova sovellukset	13
3.4.1 Varastokirjanpito	13
3.4.2 Tuotanto	15
3.4.3 Myyntitilaus	16
3.4.4 Ostotilaus	16
4 VARASTONHALLINTA JA ERP	18
4.1 Varastonhallinta	18
4.2 Varastonhallintajärjestelmät	19
4.3 ABC-analyysi	19
4.4 Hankinta ja hälytysrajat	20
5 TUTKIMUSMENETELMÄT JA NYKYINEN TOIMINTAMALLI	23
5.1 Tutkimusmenetelmät	23
5.2 Nyky- ja tahtotila	23
5.3 Hälytysrajat	26
6 TULOKSET	28
6.1 Toiminnanohjausjärjestelmä	28
6.2 Laskurit	31
7 JOHTOPÄÄTÖKSET	34
LÄHTEET	35

KAAVAT

Kaava 1. Tilauspiste ROP (Tradegecko 2021a.)	21
Kaava 2. Varmuusvarasto SS (Tradegecko 2021b.)	21
Kaava 3. Optimaalinen eräkoko EOQ (Hokkanen, S. & Virtanen, S. 2018. 77.)	22

KUVAT

Kuva 1. Detector Oy toimitilat (Detector 2021a).	10
Kuva 2. Visma Nova ERP-järjestelmän aloitusnäkyvä (Visma Nova 2021a).	13
Kuva 3. Nova Varastokirjanpitosovelluksen perusnäkyvä (Visma Nova 2021a).	14
Kuva 4. DGTkex kaasunilmaisimen tuoterakenne (Visma Nova 2021a).	15
Kuva 5. Tuotteen X varastosaldot (Visma Nova 2021a).	24
Kuva 6. Visma Nova -tuotanto sovelluksen asetukset (Visma Nova 2021a).	26
Kuva 7. Tilauspiste ROP (Logistiikan Maailma 2021a).	27
Kuva 8. Myyntitilaus (Visma Nova 2021a).	28
Kuva 9. Tuotantoajo (Visma Nova 2021a).	29
Kuva 10. Varmuusvarasto -laskuri	32
Kuva 11. Hälytysraja -laskuri	32
Kuva 12. EOQ/EOT-laskuri	32

KUVIOT

Kuvio 1. Enterprise Resource Planning (Logistiikan Maailma 2021b).	12
Kuvio 2. ABC-analyysi (Logistiikan Maailma 2021d).	20
Kuvio 3. Demoryityksessä suoritettut toimenpiteet	30

1 JOHDANTO

Nykyään yrityksissä kiinnitetään entistä enemmän huomiota varastohallinnan ja toimitusketjujen optimointiin. Näillä osa-alueilla on usein merkittävä vaikutus asiakastyytyväisyyteen. Varastohallinnalla on erityisen iso merkitys pk-yrityksissä, sillä isojen varastosaldojen ylläpitäminen sitoo turhaa pääomaa, jota voitaisiin käyttää järkevämmiin yrityksen muihin tarpeisiin. Hyvällä varastohallinnalla yritys pystyy joustavasti vastaamaan asiakkaidensa tarpeisiin.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on saada luotua uusi varastohallinnan toimintamalli työn toimeksiantajan Detector Oy:n toimintaohjausjärjestelmä Visma Novan käyttöön. Tarkoituksena on, että uuden aiheeseen perehtyneen työntekijän toimesta tehtyjen testien avulla löydettäisiin syy siihen, miksi yrityksen varastosaldot eivät päivyty oikein tuotanto- ja tilausvaiheissa. Testaus suoritetaan Novan demoyrityksessä vaarantamatta toimeksiantajan päivittäistä toiminnanohjausjärjestelmän käyttöä. Varastosaldojen oikeellisuus on kriittisen tärkeää, sillä lähes kaikki toiminnanohjausjärjestelmän osat alueet käyttävät varastokirjanpidon tietoja. Kun varastosaldot saadaan päivittymään oikein, on yritykselle suotavaa luoda hälytysrajat tärkeimmille tuotteille tehokkaan varastokierron takaamiseksi. Tärkeimpiä tuotteita on kymmeniä, joten tavoitteena on luoda helppokäyttöinen Excel-laskuri, jota yritys voi hyödyntää myös tulevaisuudessa.

Tämä osio on poistettu julkisesta versiosta toimeksiantajan pyynnöstä.

Yrityksen käytössä oleva toiminnanohjausjärjestelmä Nova on Visman valmistama ja ylläpitämä. Visma-konserni on vuonna 1996 Norjassa perustettu pääasiassa pohjoismaissa toimiva ohjelmistoalan palveluyritys, jonka tuotevalikoimassa Nova on ollut mukana alkupäivistä saakka. Visma Nova on ollut erittäin suosittu toiminnanohjausjärjestelmä suomalaisten pk-yritysten keskuudessa sen edullisen hinnan ja modulaarisen rakenteen tarjoaman kustomoitavuuden ansiosta. Nova toiminnanohjausjärjestelmä on ollut Detector Oy:llä käytössä jo 2000-luvun alusta lähtien, jolloin se on ollut paljon rajoitetumpi versio nykyiseen verrattuna. Ajan saatossa on kuitenkin tullut lukuisia uusia ominaisuuksia, mutta pk-yrityksen kiireisen arjen sisällä näihin ominaisuuksiin ja niiden tehokkaaseen hyödyntämiseen ei kaikin osin olla päästy panostamaan.

Työ valmistuu kirjoittajan ollessa aluksi harjoittelussa ja myöhemmin määräaikaisessa työsuhteessa toimeksiantoyrityksessä. Tarkoituksena on, että yrityksen sisällä työskennellessä kirjoittajalle syntyy käsitys yrityksen sisäisistä toimintamalleista, joita myöhemmin tutkittaessa voidaan kehittää tukemaan paremmin yrityksen toimintaa. Tämän lisäksi opinnäytetyötä varten hyödynnetään yrityksen tuotannon ja johdon työntekijöiden tietotaitoa aiheesta.

Opinnäytetyö alkaa lähtötiedoista, joita seuraa teoriaosuus, jossa käsitellään toiminnanohjauksen ja varastonhallinnan perusteita. Teoriaosuuden jälkeen syvennyttään yrityksen nykyiseen toimintamalliin ja sen tuottamiin ongelmiin. Tutkimalla käyttäjän käsikirjoja ja testaamalla demoyrityksessä erilaisia ratkaisuja pyritään nykyisiä toimintatapoja kehittämään parempaan suuntaan, jossa varastosaldot saataisiin näkymään oikein. Tarkoituksena on löytää ominaisuuksia ja asetuksia, joita muuttamalla tai hyödyntämällä varastosaldot päivittyisivät ongelmitta. Kehittämisprosessi alkaa tutustumalla nykyisiin käytäntötapoihin toiminnanohjausjärjestelmän käytössä – tavoitteena löytää syy, miksi ne eivät palvele yritystä halutulla tavalla.

2 TOIMEKSIANTAJA

2.1 Yritys

Detector Oy on Pohjoismaiden johtava kaasunvalvontaan erikoistunut yritys, joka tarjoaa erinomaisia ratkaisuja niin erilaisten tilojen kuin henkilöturvallisuuden kaasunvalvontatarpeisiin. Detector Oy on alallaan johtava tekijä ja ainoa, jolla on Avainlippu tuotteille sekä palveluille. Avainlippu on takuu siitä, että tuotteet ovat valmistettu Suomessa ja palvelut työllistävät Suomessa. Avainlipun lisäksi tuotteet ja palvelut ovat ISO 9001 ja ISO 14001 -standardien mukaisesti sertifioituja. (Detector 2021a.)

Detector Oy on Suomen ainoa kaasunvalvonta-alan yritys, jolla on oma ATEX-sertifioitu tuotantotila, jossa valmistetaan pelkästään räjähdysvaarallisiin tiloihin suunniteltuja kaasunilmaisimia. Yritys on myös kansainvälistänyt toimintaansa – yhteistyökumppani- ja jälleenmyyjäverkosto kantaa Skandinaviasta Lähi-itään asti. (Detector 2021a.)

Kaasunvalvonta-ala on merkittävässä roolissa toimintaympäristön turvallisuuden takaamiseksi. Jotta asiakkaat välttyisivät katastrofaalisilta seurauksilta myrkyllisten, happea syrjäyttäviltä tai räjähdysvaarallisten kaasujen vaikutuksesta, on kaasunvalvontalaitteiden oltava laadukkaita ja huollettuja. Huonosti toteutettu kaasunvalvonta voi myös aiheuttaa epätoivottuja vääriä hälytyksiä, jotka voivat koitua kalliiksi, mikäli tuotanto joudutaan keskeyttämään edes hetkeksi. Kaasunvalvonta-ala on jatkuvassa kasvussa, kun teollisuus- ja rakennustoimistojoiden toiminta ja sitä myötä myös vaatimukset lisääntyvät.

Vuonna 2021 Detector Oy viettää 40-vuotissyntymäpäiväänsä. Vuonna 1981 perustettu yritys on kasvanut ajansaatossa paritalosta vuokratusta huoneistosta yli tuhannen neliön tiloihin, jossa yritys työllistää 12 henkilöä. Vuonna 2015 Detector Oy palkittiin Turun kaupungin vuoden yrittäjä -palkinnolla. Keväällä 2021 tapahtui merkittävä muutos, kun yrityksen toimitusjohtaja Pentti Maunu sekä hallinto- ja strategiajohtaja Ulla-Maija Maunu siirtyivät yrityksen hallinnosta pois. Yrityksen uudeksi toimitusjohtajaksi nimettiin entinen tekninen päällikkö Sami Heinonen. (Asiakastieto.)

2.2 Visio, strategia, arvot

Detector Oy:n visio on ”huoletonta turvallisuutta”. Turvallisuudesta ei voi eikä saa tinkiä, ja sen takaamiseksi on olemassa erilaisia direktiivejä, asetuksia, sertifiointeja ja standardeja. Etenkin kunnollinen kaasunvalvonta on tietyillä toimialoilla äärimmäisen tärkeää, sillä erilaisilla kaasuilla on välitön vaikutus ihmisten sekä toimitilojen turvallisuuteen. Kaasunvalvontaan harvemmin on olemassa mitään valmiita ratkaisua, sillä jokainen tila, jossa kaasuja saattaa ilmetä on erilainen. Huolettoman arjen takaamiseksi on siis äärimmäisen tärkeää, että kaasunvalvontakokonaisuus on toteutettu alan ammattilaisten toimesta. Detectorin asiakkaat voivat luottaa asiantuntevaan palveluun ISO 9001, ISO 14001 ja ATEX-sertifikaattien ansiosta. (Detector 2021b.)

Tämä osio on poistettu julkisesta versiosta toimeksiantajan pyynnöstä.

2.3 Kaasunvalvonta

Kaasunilmaisimet ovat laitteita, joilla kyetään valvomaan ilmassa olevien kaasupitoisuuksien arvoja. Kaasunilmaisimien tarkoituksena on taata henkilöiden, ympäristön ja laitteiston turvallisuus. Jotta kaasunilmaisimien lukemaan voi luottaa, tulee ne kalibroida vähintään kerran vuodessa. Suositeltavaa on, että kaasunvalvontajärjestelmän toimivuus testattaisiin vähintään viisi kertaa vuodessa. Jokainen kaasunvalvontajärjestelmään suoritettu toimenpide kuten kalibrointi, tarkistus tai testaaminen tulee kirjata ylös ja mahdolliset viat tulee kirjaamisen jälkeen korjata mahdollisimman nopeasti. Kaikissa toimenpiteissä tulee noudattaa tarkasti valmistajan ohjeistusta. (SFS-Käsikirja 604-1.)

2.4 Tuotteet

Detector Oy toimii Turun Kärämäessä, jossa sijaitsee yrityksen toimitilat ja tuotanto. Yritys myy omavalmistetuotteiden lisäksi myös muiden valmistajien kuten Sewerin ja Riken Keikin tuotteita. Detector on myös kyvykäs suorittamaan huolto- ja kunnossapitotoimenpiteitä muiden valmistajien laitteistoihin. (Detector 2021a.) Kuvassa 1. on Detectorin Turun toimitilat.

Tämä osio on poistettu julkisesta versiosta toimeksiantajan pyynnöstä.



Kuva 1. Detector Oy toimitilat (Detector 2021a).

Detector Oy valmistaa ainoastaan kiinteitä kaasunilmaisimia, mutta jälleenmyy Riken Keikin valmistamia kannettavia malleja. Kiinteät kaasunilmaisimet pyritään aina sijoittamaan siten, että sillä voidaan valvoa niitä tilan osia, jossa on suurin riski kaasuvuodon syntymiselle. Mahdollisimman nopea hälytys ja vuodon paikkatieto antaa reaktioaikaa tarvittaville toimenpiteille kuten prossin pysäytys, tuuletuksen tehostus tai tilan evakuointi. (SFS-Käsikirja 604-1.)

Detectorilla on mallistossaan 13 kaasun mittaamiseen soveltuvaa kiinteää kaasunilmaisinta, joilla pystytään mittaamaan 28 eri kaasua. Näistä seitsemän ovat räjähdysvaarallisen tilaan soveltuvia ATEX-sertifioituja kaasunilmaisimia. Suosituimpia malleja ovat katalyyttianturilla toimiva ATEX-sertifioitu DGTkex ja sähkökemiallisella anturilla toimiva DGTec2. (Detector 2021c.)

3 TOIMINNANOHJAUS JA ERP-JÄRJESTELMÄT

3.1 Toiminnanohjaus

Toiminnanohjauksella käsitetään organisaation koko tilaustoimitusketjun prosessikokonaisuutta. Toiminnanohjauksen tarkoituksena on ohjata yrityksen toimintaa kuten tilauksia, ostoja, tuotannosuunnittelua, materiaalivirtoja, tuotteiden valmistusta, jakelua ja kustannuksien seuranta. Toiminnanohjaus pitää sisällään myös resurssien eli käytössä olevien työntekijöiden, rahan, ajan, materiaalien ja laitteiston hallintaa. Toiminnanohjauksen tavoitteena on kapasiteetin tuottavuuden maksimointi, varastoarvojen pienentäminen, lyhyt tuotannon läpäisy aika ja hyvä toimitusvarmuus. (Itewiki.)

Toiminnanohjaus vaatii jatkuvaa toiminnan seuranta ja analyysia. Tähän voidaan käyttää keskeisiä tunnuslukuja ja KPI-mittareita (*Key Performance Indicator*) kuten toimitusvarmuus, laatu, asiakastyytyväisyys, tuottavuus, kustannustehokkuus ja liikevaihdon kasvu. Tunnuslukujen avulla organisaation on helpompi johtaa ja ohjata toimintaa, kun päätösten takana on oikeellista dataa luulojen sijaan. Tunnusluvut helpottavat myös organisaation tavoitteiden asettamista. (Panorama Consulting.)

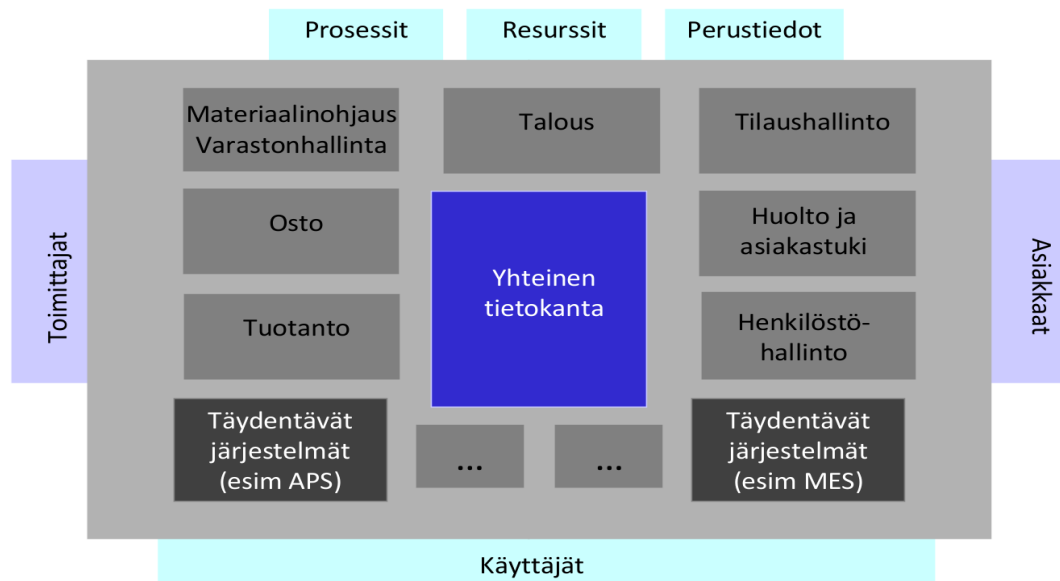
3.2 Toiminnanohjausjärjestelmä

ERP-järjestelmä on toiminnanohjausjärjestelmistä käytettävä yleisnimitys. Nimi ERP on lyhenne englannin kielen sanoista *Enterprise Resource Planning*. Organisaatiot käyttävät ERP-järjestelmää hallinnoidakseen eri liiketoiminnan osa-alueita mahdollisimman tehokkaasti. Kaikki ERP-järjestelmät toimivat hiukan eri tavoin, mutta kaikille on yhteistä se, että ne käyttävät yhtä tietokantaa, josta järjestelmän eri toiminnot hakevat tietonsa. Ei ole järkevää verrata eri ERP-järjestelmiä keskenään, sillä jokaisella yrityksellä on uniikit tarpeet ja vaatimukset, jotka järjestelmän tulee täyttää. (Logistiikan Maailma 2021b.)

Yhteinen tietokanta on yksi mahdollistavista tekijöistä, joiden avulla koko organisaatio kykenee toimimaan saman ajantasaisen tiedon pohjalta. Tämä vaatii sen, että kaikki organisaation osa-alueet ovat sitoutuneet ylläpitämään tietoja ajantasaisena ja tarkkana.

On erityisen tärkeää, että perustiedot kuten materiaalisaldot ja tuotantoresurssit ovat oikeelliset. Lähes kaikki ERP-järjestelmän osa-alueista hakee ja hyödyntää tietoa toisistaan, ja nykyaikaisissa järjestelmissä voidaan myös lisätä tai poistaa moduleita tarpeen vaatiessa. (Logistiikan Maailma 2021b.)

ERP-järjestelmän käytöllä pyritään kehittämään organisaation liiketoiminnan tehokkuutta karsimalla turhaa tai päällekkäistä työtä ja parantamalla tuotantokapasiteetin käyttöastetta. Ajantasaisella, läpinäkyvällä ja yhtenäisellä tiedolla mahdollistetaan myös resurssien tehokkaampi käyttö, materiaalivirtojen optimointi, alhaisemmat varastoarvot ja tarkemmat toimitusaikalupaukset. (Logistiikan Maailma 2021b.) Kuviossa 1. on kuvattuna yrityksen resurssien suunnittelua ja hallintaa ERP-järjestelmän avulla.

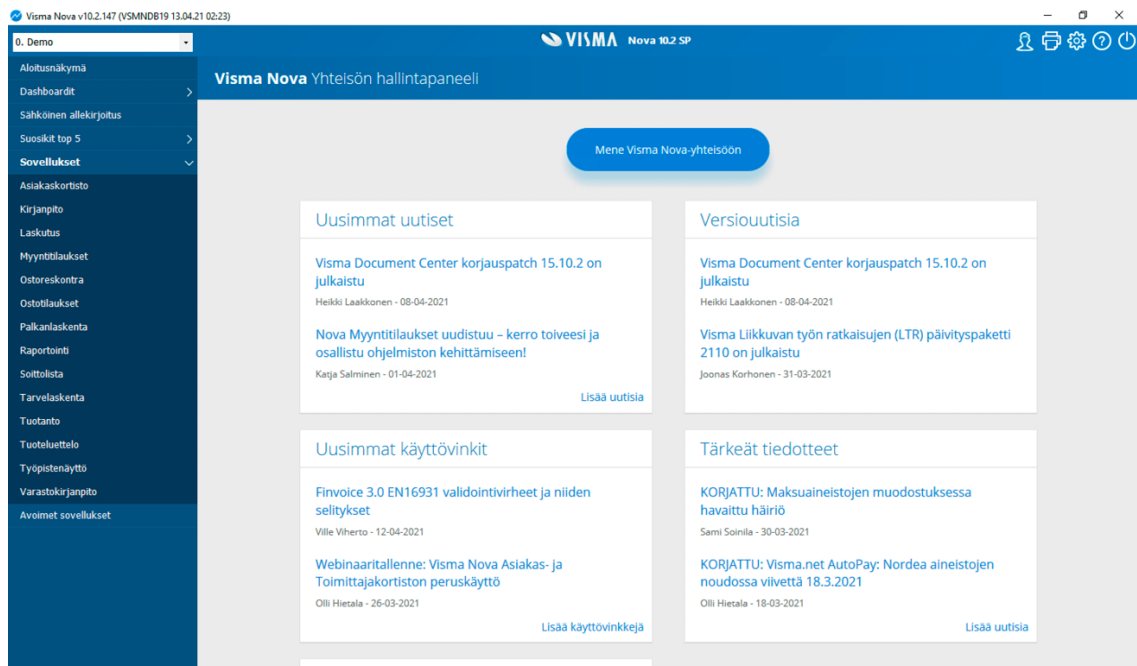


Kuvio 1. Enterprise Resource Planning (Logistiikan Maailma 2021b).

3.3 Visma Nova

Visma Nova on Visma-konsernin valmistama pienille ja keskisuurille yrityksille suunnattu monipuolinen ERP-järjestelmä, joka pyrkii luomaan asiakkaalle toiminnanohjauksen kokonaisratkaisun kokoamalla asiakkaan tarpeita vastaavan sovelluskokonaisuuden.

Visma Nova ERP-järjestelmää on mahdollista ylläpitää asiakkaan tietoliikenneverkossa, tai sitä pystyy vaihtoehtoisesti käyttämään pilvipalvelun avulla. Visma Novan ylläpidosta ja koulutuksesta vastaa Visma Software Oy, jonka pääkonttori sijaitsee Helsingissä. (Visma Nova 2021b.) Kuvassa 2. on Visma Novan aloitusnäkyminen ja sen tarjoamat lisäsovellukset.



Kuva 2. Visma Nova ERP-järjestelmän aloitusnäkyminen (Visma Nova 2021a).

3.4 Toimeksiantajan käyttämät Visma Nova sovellukset

Tässä luvussa käydään läpi varastohallinnan kannalta tärkeimpiä Visma Novan sovelluksia, joita toimeksiantaja käyttää.

3.4.1 Varastokirjanpito

Visma Nova -varastokirjanpito on materiaalihallinnollinen Pk-yritysten käyttöön soveltuva sovellus. Varastokirjanpidon avulla pystytään valvomaan varastopaikoittain yrityksen varastosaldot ja -tapahtumia. Varastotapahtumia voivat olla eri varastopaikkoihin kohdistuvat otot, panot, varastosierrot varastojen välillä sekä tuotannossa olevat tuotteet. Varastokirjanpidon avulla pystytään luomaan tuotteille yksityiskohtaiset tunnistetiedot koodien ja nimikkeiden avulla sekä tuoterakenteet, jolla voidaan helposti seurata

tuotteen kulurakennetta, valmistuksen työvaiheita ja materiaaliluetteloa, eli BOM:ia (*Bill Of Materials*). Tuotteille, puolivalmisteille ja komponenteille on myös mahdollista luoda sarjanumeroita, tullikoodeja ja käyttöohjeita eri kielille. Hankintatoimen helpottamiseksi on varastokirjanpitoon mahdollista luoda komponenttikohtaiset hälytysrajat, joiden avulla pystytään luomaan automatisoituja ostoehdotuksia. (Visma Nova 2021d.)

Tuotteen tärkein tunniste on sille uniikki numerosarjasta tai kirjanyhdistelmästä muodostuva tuotekoodi, jonka avulla järjestelmä pystyy identifioimaan tuotteet toisistaan ilman ristiriitoja. Mikäli yrityksellä on kirjanpidossa paljon tuotteita, tulee niille luoda eri tuoteryhmä järjestelmän käyttäjien arjen helpottamiseksi. (Visma Nova 2021d.) Kuvassa 3. näkyy kaikki tuotteelle muokattavissa olevat kentät.

The screenshot displays the 'Varastokirjanpito - Visma Nova: Demo' application window. The interface is organized into several sections for data entry:

- Top Bar:** Includes navigation icons and a search bar with 'Näkymä 01. (kaikki)' and '72/72'.
- Product Identification:** Fields for Tuotekoodi, Versio, Ryhmä, Nimike, Lisänimike, and Piirustusnumero.
- Physical Characteristics:** Fields for Pituus, Korkeus, Leveys, Mitat, Tilavuus, and Perhekoodi.
- Pricing and Costs:** Fields for Ohjehinta, Pak. ä-hinta/%, Pak. ä-ryhmä, Ale% asiakkaalle, Ale% toimittajalta, Ed.ostohinta, Ed.valuuttahinta, Valuita, Valuuttakurssi, Omakustannus, and Lisäkulut.
- Inventory and Dates:** Fields for Varastopaikka, Varastosaldot, Tulossa, Menossa, Tuotanto, Tuotantovaraus, and Hälytysraja.
- Advanced Settings:** Fields for Yksikkö, Toimittaja, Pakk.koko, Tiluserä, Hinnat per, Toimitusaika, ABC-ryhmä, Paino, Koli, Myyntitili, Ostotili, Alennusryhmä, Targoushinta, Ed.myyntihinta, Kustannuspakka, Ale% toimittajalta, Ed.ostohinta, Ed.valuuttahinta, Valuita, Valuuttakurssi, Omakustannus, Lisäkulut, and various checkboxes for tax and reporting options.
- Bottom Section:** A 'Vaihtoehtokoodit (0)' table with columns for 'Vaihtoehtokoodi', 'Toimittaja', 'Kd', and 'Ovh'.

Kuva 3. Nova Varastokirjanpitosovelluksen perusnäkö (Visma Nova 2021a).

Tuotetta voidaan kuvailla nimikkeessä sen perustiedoilla. Kun halutaan lisätä yksityiskohtaisempaa tietoa tuotteesta, voidaan käyttää lisänimike -kenttää värin, mallin tai koon implikoimiseen. Tuoteryhmillä voidaan selkeyttää kattavaa tuotevalikoimaa rajaamalla tuotehaku esimerkiksi kaasunilmaisimiin. Tuoteryhmät myös auttavat myös varastopaikkojen suunnittelussa. Nimikelajiin merkataan millaisesta tuotteesta, kuten oma valmistus tai puolivalmiste, on kyse. Osa nimikelajeista on ennalta asetettu, eikä niitä voi käyttäjä muuttaa.

Jokaiselle tuotteelle on nimettävä yksi tai useampi varastopaikka, josta pystytään valvomaan tuotteen varastosaldoa. Varastokirjanpito seuraa muiden sovellusten tekemiä muutoksia, ja päivittää varastosaldoa osto-, myynti- ja tuotantotapahtumien mukaisesti. Kun tuotetta myydään ja sitä ei ole varastossa, siirretään tilaus tuotantoon, johon varastokirjanpito laskee oikean määrän komponentteja tuotteiden valmistamiseen. (Visma Nova 2021d.)

Tuoterakenteessa tuotteelle luodaan kalanruotomainen rakennekaavio, joka toimii reseptinä tuotteen valmistamiselle. Tuoterakenne sisältää pää- ja alaotsikoita, joiden avulla pystytään visuaalisesti seuraamaan tuoterakenteen eri elementtejä. Tuoterakenteisiin on mahdollista liittää kokoonpanon työvaiheet, työn kustannukset, kokoonpanon työvaiheet, valmistuskuvat ja tuotteen tarrat. Tuoterakenteella voidaan tulostaa tuotannolle työmääräin, jossa ilmenee tuotteeseen tarvittavat komponentit, työohjeet ja mahdolliset valmistuskuvat. (Visma 2021d.) Kuvassa 4. on Detector Oy:n valmistaman DGTkex kaasunilmaisimen tuoterakenne, josta huomaa kaikkien komponenttien olevan aktiivisia tekstin ollessa tummennettu. Komponentit voidaan asettaa tuoterakenteessa aktiiviseksi merkiksi siitä, että ne ovat käytössä tuoterakenteessa, jolloin ne myös tulostuvat työmääräimen komponenttilistaan.

Tämä osio on poistettu julkisesta versiosta toimeksiantajan pyynnöstä.

Kuva 4. DGTkex kaasunilmaisimen tuoterakenne (Visma Nova 2021a).

3.4.2 Tuotanto

Visma Nova -tuotantosovellusta käytetään yrityksen tuotannonohjaamisen hallintaan. Yrityksestä riippuen, tuotanto voi olla tilaus-, projekti- tai varastoluontoista. Toimeksiantajan tuotanto edustaa tuotteesta riippuen jokaista tuotantotyyppiä. On myös yleistä, että joitain tuotteita valmistetaan varastoon ja joitain vasta asiakkaan tilauksen jälkeen. Tuotantosovellus hakee tuotteen tuoterakenteen, työvaiheet ja määrät varastokirjanpidosta. Tuotantosovellukseen asetetaan yrityksen käytössä olevat resurssit, kuten työntekijöillä tuotettavat työtunnit, alihankkijat ja työkonet. Resursseille luodaan tavallisesti myös kapasiteetit, jotta kuormituslaskenta ja toimitusaikataulujen luominen sujuisi helpommin. (Visma 2021f.)

Tilauksen saapuessa tuotantoon se näkyy ensimmäisenä tilauskannassa. Tilauskannasta tilaus siirtyy työjonoon, jossa se odottaa käsittelyä ennen varsinaisen tuotannon alkamista. Mikäli työlle on asetettu kaikki pohjatiedot, kuten tuoterakenne ja valmistusajat, pystyy tuotantosovellus automaattisesti antamaan työjonossa olevalle työlle suositellun tuotannon aloittamispäivän, jotta tuotanto olisi valmis määräaikaan mennessä. Jos aloitusajankohdan haluaa määrittää itse, on mahdollista ohittaa työjono manuaalisesti. Tuotantosovelluksella pystytään seuraamaan ja analysoimaan mennyttä tuotantoa kattavilla jälkilaskelmilla, mahdollistaen tuotannon jatkuvan kehittämisen. (Visma 2021f.)

3.4.3 Myyntitilaus

Visma Nova -myyntitilaussovellusta käytetään yrityksen saamien myyntitilauksien kirjanpitoon ja seurantaan. Sovelluksen yksi käyttöominaisuus on sen esitetyjen dokumenttipohjien käyttö, jolla pystytään huomattavasti nopeuttamaan läheteiden, tilausvahvistuksien, rahtikirjojen ja osoitekorttien luomista. Myyntitilaussovelluksella onnistuu myös tilauksien laskuttaminen, mikäli yrityksellä ei ole erillistä laskutussovellusta. Jatkuvalle yhteydellä asiakasrekisteriin, varastokirjanpitoon ja ostotilaussovellukseen myyntitilauksien luominen nopeutuu huomattavasti. Tarpeen syntyessä sovellus kykenee myös luomaan automaattisia ostotilausehdotuksia. (Visma 2021h.)

Myyntitilaussovelluksen yksi tärkeimmistä ominaisuuksista on sen luomat raportit. Tilauskanta-, tilauskannan arvo- ja toimitusvarmuusraportit pystytään rajamaan eri parametrien avulla, ja niiden avulla on helppo seurata yrityksen KPI-mittareita. (Visma 2021h.)

3.4.4 Ostotilaus

Visma Nova -ostotilaussovellusta käytetään yrityksen tekemien ostotapahtumien kirjaamiseen. Ostotilauksien tekeminen on helppoa ja nopeaa, kun toimittajat ovat tiedossa ja tuoterakenteet ovat oikein merkittynä varastokirjanpidossa. Kun yritys ostaa jotain ostotilaussovellus luo automaattisesti tapahtumalle tunnusnumeron. Ostotilausta tehdessä tulee kirjata toimitustapa, tilaajahenkilön tiedot, toimitusosoite, toimitus- ja

maksuehdot. Kun ostotilaus on valmis, järjestelmä kirjaa ostohinnan automaattisesti kirjanpitoon. Sovelluksella on myös mahdollista suorittaa tarjouspyyntöjä, jotka ostotilauksesta eroten eivät päivitä varastokirjanpidon varastosaldoja tai kirjanpitoa. (Visma 2021g.)

Kun varastokirjanpidossa on tuotekoodille merkitty hälytysraja, järjestelmä ehdottaa ostotilauksen tekemistä sen alittuessa. Järjestelmään on myös kirjattavissa tuotteiden tilausmäärät ja ostotilausehdotuksia on mahdollista ajastaa manuaalisesti tietyn ajanjakson välein. (Visma 2021g.)

Vasta ostotilauksen saapumisen ja järjestelmään kirjaamisen jälkeen tilauksen tuotteet päivittyvät varastosaldoille. Mikäli tilaus on vajaa, eli kaikkia tilauksen sisältämiä tuotteita ei toimitettu samassa erässä, merkitään tilaus osatoimitetuksi. Osatoimitetun tilauksen kuittaaminen vastaanotetuksi päivittää vain saapuneiden tuotteiden varastosaldot. (Visma 2021g.)

Ostotilaussovelluksessa pystytään raportoinnin avulla seuraamaan ostoja ja toimittajien toimitusvarmuutta. Ostot ovat nähtävissä päivämäärittäin, toimittajittain, tilaajittain tai numeroittain. Toimittajia on helppo seurata ja toimittajat, jotka jatkuvasti laiminlyövät toimitusaikojaan ovat helppo huomata raportoinnin avulla. (Visma 2021g.)

4 VARASTONHALLINTA JA ERP

4.1 Varastonhallinta

Lähes jokaisessa fyysisten tuotteiden myyntiin perustuvassa liiketoiminnassa on tavaroiden varastointi välttämätöntä. Myös palveluliiketoiminta saattaa tarvita varastoja. Tuotteita varastoidaan kysynnän vaihtelun, bulkkitarjouksien, kausivaihtelun tai varaosavaraston vuoksi. Myös kuljetus- ja tuotantokustannuksia kyetään vähentämään varastoinnilla. Varastoja on liiketoiminnasta riippuen erilaisia. Tyypillisesti yritykset varastoivat raaka-aineita ja valmiita tuotteita, mutta teollisuudessa erilaisten väli- ja puskurivarastojen käyttö on hyvin yleistä. Välivarastoilla saadaan sulavoitua eri työvaiheiden välistä aikaa, kun tuote odottaa seuraavaa prosessia. Puskurivarastolla pyritään varmistamaan toimitusvarmuus ja palvelutaso. Varaosavarastojen ja valmiiden tuotteiden varastoinnilla luodaan asiakkaan tarpeille nopea läpimenoaika. (Richards, G. 2014, 5-20.)

Varastonhallinnalla on merkittävä vaikutus yrityksen liiketoiminnan kannattavuuteen, ja varastosaldojen suuruuksista on usein kiistaa yrityksen myynnin ja taloushallinnon välillä. Myynti pitäisi kysytyjä tuotteita mielellään koko ajan varastossa, jotta asiakas ei valitsisi kilpailijan tuotetta pitemmän toimitusajan vuoksi. Taloushallinnollisesta näkökulmasta varasto sitoo turhaa pääomaa, joka voitaisiin käyttää mahdollisesti järkevämmiin muun muassa markkinointiin tai tuotekehitykseen. Hyvin optimoidulla varastonhallinnalla yritys kykenee ylläpitämään luotettavaa toimitusvarmuutta ilman liiallista pääoman sitomista. (Salmivuori, J. 2010, 7-10)

Toimivan yrityksen tulee tietää sen käytössä olevat voimavarat. Varastonhallinta perustuu tietojen kuten varastosaldojen, resurssien ja tilaustietojen oikeellisuuteen. Vaikka vastaanoton, säilytyksen ja keräilyyn virhemarginaalit olisivat minimoitu, on silti syytä suorittaa varaston inventointi vähintään kerran vuodessa. Inventointeja suoritetaan kirjanpitolain velvoittamana tai tarpeen takia. Inventoimalla pystytään vertaamaan varastosaldon arvoa suhteessa todelliseen tilanteeseen. Inventointi on tarkkaa työtä, mutta sitä voidaan helpottaa merkittävästi erilaisten elektronisten lukulaitteiden avulla. Varastosaldojen oikeellisuus on aina uhattuna, kun tavaraa otetaan, uudelleen sijoitetaan tai lähetetään. (Hokkanen, S. & Virtanen, S. 2018. 66-69.)

Varaston tehokkuutta pystytään mittaamaan eri KPI-mittarien avulla. Yleisempiä mitattavia arvoja ovat varaston arvo ja kiertonopeus. Varaston arvolla tarkoitetaan varastoon sitoutuneen pääoman määrää. Varastonarvoa voi mitata eri parametreittain kuten tuoteryhmittäin, jolloin pystytään luomaan varastoarvon tavoitteita eri parametreille. (Salmivuori, J. 2010, 80-82.) Myöhemmin tässä luvussa esiteltävä ABC-analyysi on yksi tapa jakaa varastonarvo eri tärkeyksien perusteella.

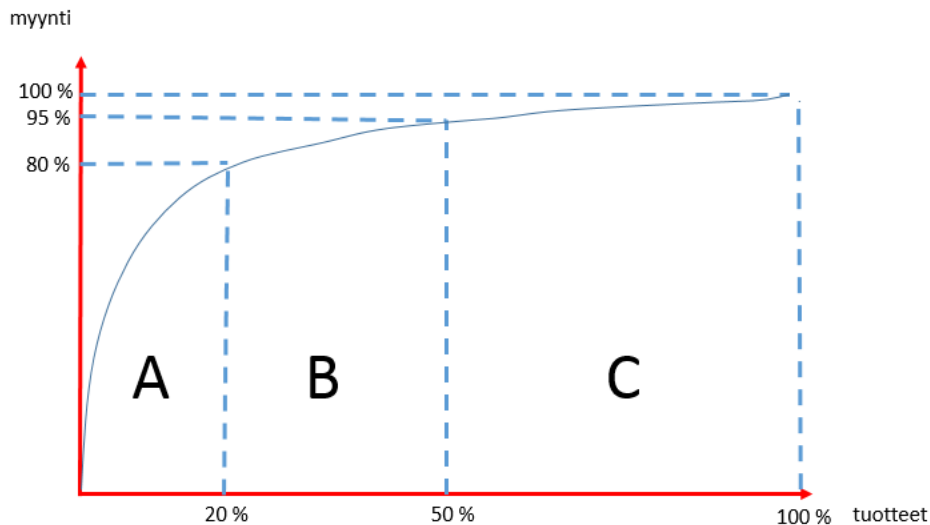
Varastonkierto lasketaan sen perusteella, kuinka usein varaston sisältö on vaihtunut mitatulla ajanjaksolla. Mikäli yrityksellä on aina 20 tuotetta varastossa, ja vuoden aikainen myynti on 200 tuotetta, on yrityksen varaston kiertonopeus kymmenen kertaa vuodessa. Kiertonopeus on laskettavissa koko varastolle, tai varaston osa-alueille esimerkiksi ABC-analyysin avulla. (Salmivuori, J. 2010. 83-85.)

4.2 Varastohallintajärjestelmät

Varastohallintajärjestelmää eli WMS:ää (Warehouse Management System) käytetään tuotteiden siirtelyyn, vastaanoton, keräilyyn, hyllytyksen, pakkauksen ja toimituksen hallitsemiseen ja ohjaamiseen. Merkki hyvästä varastohallintajärjestelmästä on, jos kaikista varaston tapahtumista jää merkki järjestelmän tietokantaan. Varastohallintajärjestelmän tavoitteena on minimoida tavarankäsittely ja maksimoida tilausten käsittely. Järjestelmissä hyödynnetään erilaisia elektronisia apuvälineitä, kuten viivakoodeja ja RFID-älytarroja (*Radio Frequency Identification Data*). Apuvälineillä materiaalien ja henkilöstön tehokkuus paranee parantaen palveluastetta ja vähentämällä turhaa työtä. (Logistiikan Maailma 2021c.)

4.3 ABC-analyysi

ABC-analyysi on tunnetuin varastohallinnassa yleisimmin käytetty luokittelutapa. Merkitesemällä nimikkeet tärkeysjärjestyksessä A-, B- ja C-kategorioihin pystytään niiden tärkeys identifioimaan helposti ja nopeasti. ABC-analyysi perustuu vuotuisen myyntivolyymien seuraamiseen Pareton periaatteen avulla, jonka mukaan 80% myyntivolyymistä tulee 20% tuotteista. Pareto periaatetta voidaan käyttää varastoarvon lisäksi myös myynnin ja katteen analysointiin. (Hokkanen, S. & Virtanen, S. 2018. 74-75.)



Kuvio 2. ABC-analyysi (Logistiikan Maailma 2021d).

Kategorisoimalla tuotteet tärkeysjärjestykseen pystytään kehittämään varastonohjausta siten, että se palvelee parhaiten tärkeimpiä A-luokan nimikkeitä. A-luokan nimikkeet vaativat tarkkaan harkittua varastonohjausta, B-luokka asettuu A- ja C-luokan väliin ja C-luokan nimikkeille riittää vaatimaton varastonohjauksen kontrolli. (Hokkanen, S. & Virtanen, S. 2018. 74-75.) Kuviossa 2. on huomattavissa A-luokan tuotteiden edustavan 80%, B-luokan 15% ja C-luokan 5% myynnistä.

4.4 Hankinta ja hälytysrajat

Hankinnalla käsitetään kaikkia yrityksen materiaalien ostotoimia ja hankintatoimen organisointia. Hankintatoimen tärkein tehtävä on varmistaa, että tuotantokapasiteetin käytön tehokkuus ei kärsi materiaalipuutosten takia. Hankintatoimen tulee ennustaa tulevaa tarvetta ja reagoida päivittäisiin tilannemuutoksiin. Hankintatoimen vastuulla on myös kilpailuttaa toimittajia ja hintoja, toimitusten valvonta, suunnitella eräkokoja sekä seurata ostettavien materiaalien teknistä kehitystä. Vaikka hankintatoimen tavoitteena on suorittaa ostotoimia mahdollisimman edullisesti, on hankinnoissa silti huomioitava laatu, ympäristöystävällisyys ja eettisyys. (Logistiikan Maailma 2021e.)

Ostojen optimoinnissa tulee huomioida mitä, milloin ja kuinka paljon ostetaan. Mitä ja milloin ostetaan, perustuu varaston palvelutason ylläpitämiseen, kun taas ostomäärä perustuu hälytysrajoihin ja tilauspisteisiin. Ostojen optimointi ei onnistu, ellei varastosaldot ole korrektit. (Salmivuori, J. 2010, 52.)

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

$$ROP = D * L + B$$

, missä ROP=tilauspiste

D=Päivän aikainen kysyntä,

L=Toimitusaika päivinä,

B=Varmuusvaraston koko.

Kaava 1. Tilauspiste ROP (Tradegecko 2021a.)

Varmuusvarasto eli SS (safety stock) voidaan laskea kertomalla tuotteen päivän aikainen kysyntä sen toimitusajalla päivinä:

$$SS = D * L$$

, missä SS=varmuusvaraston koko

D=Päivän aikainen kysyntä,

L=Toimitusaika päivinä.

Kaava 2. Varmuusvarasto SS (Tradegecko 2021b.)

Optimaalisen eräkoon eli EOQ (*Economic Order Quantity*) laskemiseksi voidaan käyttää Wilsonin matemaattista kaavaa:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

, missä EOQ=optimaalinen eräkkö

D=Vuotuinen kysyntä,

S=Tilauserän tilauskustannukset,

H=Yhden tuotteen vuotuiset varastointikustannukset.

Kaava 3. Optimaalinen erä koko EOQ (Hokkanen, S. & Virtanen, S. 2018. 77.)

5 TUTKIMUSMENETELMÄT JA NYKYINEN TOIMINTAMALLI

5.1 Tutkimusmenetelmät

Nykytilan ongelmiin pyritään löytämään syy-seuraussuhteita tutkimalla erilaisia toiminnanohjausjärjestelmän ominaisuuksia ja niiden käyttämisestä seurautuvia muutoksia. Työn edetessä kirjoittaja on perehdytetty Visma Novan käyttöön, ja nykyisin käytettyihin asetuksiin. Kirjoittaja syventää tietoaan Novan käsikirjoilla, joiden avulla saadaan selko eri ominaisuuksien käyttötarkoituksista, jonka jälkeen niitä voidaan testata turvallisesti Novan Demoyrityksen puolella.

Työn avuksi kirjoittaja konsultoi suullisesti ja sähköpostitse Detectorin ja Visman henkilökuntaa, kun ilmenee kysymys siitä, miksi jokin asia tehdään tai toimii tietyllä tavalla. Demoyrityksessä tapahtuvan testaamisen suorittaa kirjoittaja keväällä 2021, apunaan tuotannon henkilökunta. Testaaminen tapahtuu pääosin Detectorin toimitiloissa Turussa.

Demoyrityksessä tapahtuva testaaminen toteutetaan kirjoittajan toimesta muuttamalla erilaisia tuotantosovelluksen asetuksia ja varastokirjanpidon tietoja seuraten niiden luomia vaikutuksia. Muutettavat asetukset määräävät mitä tuoterakenteen osia laskeetaan käytettäväksi tuotannon aikana. Tehtyjen muutoksien jälkeen luodaan myyntitilaus DGTkex ja DGTec2 tuotteille, jonka jälkeen ne tuotetaan tuotantosovelluksessa samalla seuraten, päivittykö varastokirjanpidon varastosaldot oikein. Muutoksista aiheutuviin ongelmiin pyritään löytämään korjaustoimenpiteitä hyödyntäen Novan käsikirjoja. Testauksessa käytetään DGTkex ja DGTec2 kaasunilmaisimien tuotenimikkeitä, sillä niiden tuoterakenteet edustavat yrityksen vaativimpia ja yleisempiä tuoterakennemalleja.

5.2 Nyky- ja tahtotila

Detectorin toiminnanohjausjärjestelmän käyttö ei nykytilassaan palvele yrityksen intressejä täydellisesti. Tilauksen tai tuotantoajon myötä yrityksen varastokirjanpidon saldot eivät päivity oikein, joka aiheuttaa ongelmia ja monimutkaistaa yrityksen jokapäiväisen arjen pyörittämistä. Kuvassa 5. on erään tuotteen varastosaldot

varastopaikoittain - huomioitavaa on, että menossa/tuotanto/tuotantovaraus -kentät näyttävät nolaa.

Menossa	Tuotanto	Tuotantovaraus	Hälytysraja
0	0	0	100
0	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0
0	0	0	0

Kuva 5. Tuotteen X varastosaldot (Visma Nova 2021a).

Visma Nova -varastokirjanpitosovelluksessa on nähtävissä nimikkeittäin ja varastopaikoittain nimikkeen varastosaldot, joiden avulla on helppo pysyä ajan tasalla yksittäisen nimikkeen tai varastopaikan nykytilanteesta. Varastosaldojen näkymäkenttä on jaettu viiteen eri osaan:

1. Menossa-saldo, joka kertoo, paljonko nimikettä on myyntitilaus sovelluksen mukaan vielä toimittamatta asiakkaille. Menossa-saldoon vaikuttaa tilauksen luominen tai muokkaaminen ja toimituksen hyväksyminen tai peruminen. (Visma Nova 2021d.)
2. Tulossa-saldo, joka näyttää, paljonko nimikettä on ostotilauksen kautta toimittamatta. Tulossa-saldoon vaikuttaa ostotilauksen luominen tai muokkaaminen ja tilauksen saapumisen hyväksyminen tai peruminen. (Visma Nova 2021d.)
3. Tuotanto-saldo, joka kertoo, paljonko nimikettä on tuotannossa valmistumassa. Tuotanto-saldoon vaikuttaa tilausrivin siirtäminen työjonoon ja mikäli tilauksen aika tai määrä muuttuu. (Visma Nova 2021d.)

4. Tuotantovaraus-saldo, joka kertoo, kuinka paljon nimikettä on varattu tuotannon käyttöön. Tuotantovaraus-saldoon vaikuttaa tilausrivin siirto työjonoon, tilausrivin muutokset tai tuotantoajon suorittaminen. (Visma Nova 2021d.)
5. KET-saldo, joka kertoo, kuinka paljon nimikettä on varattu tuotannon käyttöön. KET-saldoon vaikuttaa tuotantoajo ja keräilyn suorittaminen tai peruminen. KET-saldo päivittyy vain, mikäli tuotantokeräily -ominaisuus on käytössä. (Visma Nova 2021d.) Tuotantokeräily -ominaisuus ei ole tällä hetkellä Detectorin Käytössä.

Detectorin tahtotilana on, että luodessa myynti- tai ostotilauksia ja tuotettaessa tuotteita toiminnanohjausjärjestelmä laskisi kaikkien nimikkeiden varastosaldot oikein. Varastosaldojen oikeellisuus luo perustan toiminnanohjausjärjestelmän tehokkaalle käytölle ja vähentää tarvetta verrattain useasti suoritettaville inventoinneille. Aluksi tahtotilana oli, että tuotteiden sisältämien tuoterakenteiden nimikkeiden menossa-saldot päivittyisivät myyntitilauksen yhteydessä, mutta syynä tähän oli harhaluulo menossa-saldo termin käytön suhteen. Tämä aiheutti ongelmia, kun alussa suoritettu aiheeseen perehtyminen keskittyi siihen, miten saisi kaikille nimikkeille menossa-saldon näkyviin.

Nykytilassaan Detectorin toiminnanohjausjärjestelmä päivittää ainoastaan asiakkaan tilaaman tuotteen menossa-saldon ja muut arvot eivät päivity myyntitilauksen luomisen yhteydessä. Tämä toimii juuri toiminnanohjausjärjestelmän oikean toimintamallin mukaisesti, sillä vain tuote itsessään lähtee asiakkaalle eikä sen tuoterakenteen osien luoma kokonaisuus.

Tällä hetkellä varastosaldojen oikeellisuus vääristyy, kun tuotetta ei ole valmiina varastossa toimitettavaksi ja tilaus siirretään tuotantosovellukseen, jolloin vain päätuotteen tuotanto- ja tuotantovaraus-saldot päivittyvät. Jokaisessa Detectorin valmistamassa lopputuotteessa on enemmän kuin yksi komponentti tuoterakenteessa, joten myös näiden varastosaldojen tulisi päivittyä.

Kuvassa 6. näkyy, että Visma Nova -tuotantosovelluksessa on asetusten kautta valittavissa, käsitteleekö se tuotannon aikana kaikki tuoterakenteen tasot vai vain päätasosta seuraavan. Tämä vaikuttaa tuotantosaldojen päivittymiseen varastokirjanpidossa. Tällä hetkellä Detectorin käyttämät asetukset ovat asetettu käsittelemään vain yksi tuoterakenteen taso, sillä työtä vuosia edeltävien

dokumentoimatta jääneiden testien mukaan kyseinen asetus aiheuttaa vähiten ongelmia varastokirjanpitosovelluksessa. Asetuksen muuttaminen käsittelemään kaikki tasot vaatii, että tuotteiden tuoterakenteet on asetettu oikein.

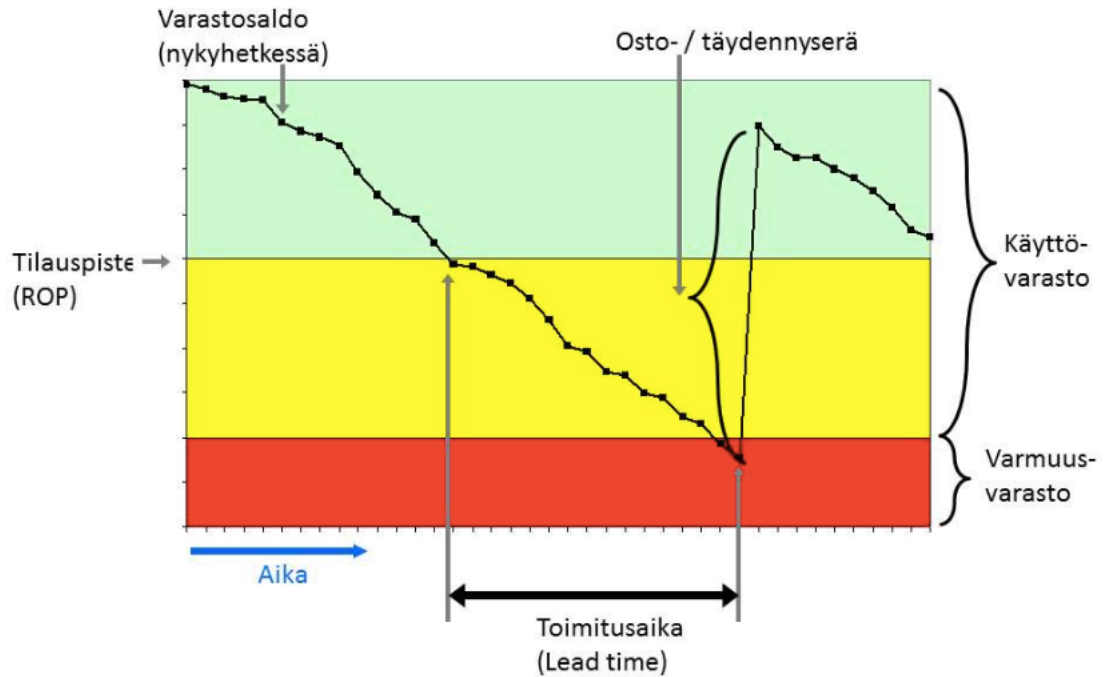
Puolivalmiste nimikelaji -kentän avulla on mahdollista antaa tuotantosovelluksen luoda automaattisesti työnotapahtumia tuoterakennetietojen pohjalta laittamalla kenttään varastokirjanpidossa käytetty puolivalmisteen nimikelajinumero. Automaattisen kiinnitys -kenttään voidaan asettaa eri nimikelajeja, jolloin niihin kuuluvien tuotteiden tuoterakenne kiinnittyy automaattisesti työnumerolle myyntitilauksen luomisen yhteydessä.

Kuva 6. Visma Nova -tuotanto sovelluksen asetukset (Visma Nova 2021a).

5.3 Hälytysrajat

Detectorilla on tällä hetkellä asetettuna toiminnanohjausjärjestelmään vain muutamien tuotteiden hälytysrajat, joita ei pystytä tehokkaasti hyödyntämään varastosaldojen päivittymisongelman myötä. Hälytysrajat ovat muodostettu pääosin A-luokan tuotteille laskemalla niiden tarve historian perusteella. Tahtotilana on, että kaikille A- ja osalle B-

luokan tuotteista voitaisiin luoda hälytysrajat hankintatoimen arjen helpottamiseksi. Nykyiset hälytysrajat ovat luotu historian avulla tehtyjen laskelmien perusteella, ja ne ovat hyvin lähellä kaavan 1. avulla laskettuja arvoja. Kuvassa 7. näkyy hälytysrajan funktio visualisoituna.



Kuva 7. Tilauspiste ROP (Logistiikan Maailma 2021a).

6 TULOKSET

6.1 Toiminnanohjausjärjestelmä

Jotta varastosaldojen päivittämisen ongelmaa pystytään tutkimaan häiritsemättä yrityksen arjen käyttöä toiminnanohjausjärjestelmässä, käytetään Visma Novan tarjoaman Demoyrityksen varastokirjanpito-, myyntitilaus- ja tuotantosovelluksia. Demoyritystä voidaan hyödyntää toimintojen harjoittelussa, tutustuessa uusiin ominaisuuksiin tai kouluttamisessa ilman, että yrityksen omassa toiminnanohjausjärjestelmässä tapahtuu muutoksia. (Visma Nova 2021c.)

Yrityksen Y-tunnuksen vaihtumisen myötä syksyllä 2020 Detectorin käyttämän Demoyrityksen tiedot nollaantuivat täysin perusasetuksiin, joten tutkimuksen edetessä piti manuaalisesti kopioida työn kannalta tärkeitä yrityksen perustietoja kuten tuotenimikkeitä ja -rakenteita, resurssitietoja ja työvaiheita. Kahden yleisimmän tuotteen tietojen kopioiminen koettiin riittäväksi, sillä kaasunilmaisimien perusrakenne on pitkälti sama. Perustietojen yhtenäisyys edistää Demoyrityksessä toimivien ratkaisujen toimivuuden luotettavuutta yrityksen oikean toiminnanohjausjärjestelmän puolella.

Aluksi Detectorin tahtotilana oli, että kaikki tuotteen sisältämät komponentit näkyisivät menossa-saldoissa. Työ alkoi selvittämällä, miten kaikki asiakkaalle myytävän tuotteen tuoterakenteen osat saataisiin purettua myyntitilauksen riveille automaattisesti päätuotteen avulla. Tämä onnistuu (Visma 2021d.) mukaan asettamalla päätuotteen varastokirjanpidossa kuvassa 3. näkyvään nimikelajikenttään 04. pakettikoodi. Kuvassa 8. näkyy DGTkex kaasunilmaisimen tuoterakenne purettuna myyntitilauksen tilausriveille.

Tämä osio on poistettu julkisesta versiosta toimeksiantajan pyynnöstä.

Kuva 8. Myyntitilaus (Visma Nova 2021a).

Vaikka tämä ratkaisu saa kaikille komponenteille näkymään tarvittavan määrän menossa-saldoon, ei se silti ole otollinen vaihtoehto. Pelkän menossa-saldon käyttö ei anna tarkkaa tietoa missä vaiheessa myyntiprosessia tilaus on, sillä sen avulla ei pystytä erottamaan kuinka paljon tuotetta tai komponenttia on varattuna tuotannon eri vaiheisiin.

Myös Detectorin huollon käyttämä Visma LTR (Liikkuvan työn ratkaisu) lisäsovellus aiheuttaa ongelman, sillä sen kautta tulleita myyntitilauksia ei saa purettua myyntiriveille 04. pakettikoodin avulla, joten ne tulisivat käsitellä manuaalisesti. Myyntirivien hyödyntäminen saldo-ongelman ratkaisemiseksi vaatisi myös laskupohjan muokkaamista, jotta kaikki rakenneosat eivät näkyisi asiakkaalle menevässä laskussa.

Havaittujen ongelmien perusteella pelkän menossa-saldon varaan turvautuminen hylättiin Detectorin johtoryhmän toimesta, ja kirjoittaja siirtyi tutkimaan miten saisi kaikkia Detectorin käytössä olevia varastosaldoja hyödynnettyä oikein. Jotta tuotannon varastosaldoja pystytään seuraamaan, tulee tuotantosovelluksen kuvassa 6. näkyvistä asetuksista valita ”Käsittele kaikki tasot”, jolloin kaikki tuotteen tuoterakenteen komponenttien tuotanto- ja tuotantovaraus-saldot päivittyvät. Tuotantoajon yhteydessä tulee tehdä kuvassa 9. näkyvä rakennepäivitys koko rakenteelle. Tuotantoajon aikana työ tulee pelkästään siirtää valmiiksi ja poistaa vasta, kun tilaus on toimitettu asiakkaalle.

The screenshot shows the 'Tuotantoajo' form with the following fields and options:

- Tapahtuman tiedot:** Työ/sarjanumero (1085), Koodi (20330274), Varastopaikka (1. a), Saldo (?), Hyllyosoite, Eränumero, Novan eränumero, Määrä, Yksikkö, Viallinen määrä, Syy, Pvm (27.04.2021), Selite, Kollit.
- Lisätiedot:** Tuotantoaika, Kone, Raaka-aine, Projekti, Vaihe, Kustannuspaikka, Työntekijä.
- Optiot:**
 - Tulosta tosite
 - Tulosta tarra
 - Kysy rakenteen eränumerot
 - Työ tulee olla tuotannossa
 - Määrä aina yksi
 - Älä ehdota määriä
 - Kysy rakenteen tarve
 - Sarjanumerot automaattisesti
 - Salli negatiivinen määrä
 - Ehdota kustannuspaikkaa
 - Kuluta saldo oletushyllyltä
- Työn poistaminen:**
 - Älä poista
 - Poista jos määrä täysi
 - Poista
 - Siirrä valmiiksi
- Rakennepäivitys (highlighted in red):**
 - Koko rakenne
 - Seuraava taso
 - Ei rakennetta
 - Nimikelajit: 0-999

Kuva 9. Tuotantoajo (Visma Nova 2021a).

Tämä aiheuttaa kuitenkin sen, että vaikka komponenttien varastosaldot päivittyvät oikein, niin kaasunilmaisimen sisältämän vaihtoilmalmaisimen ja muiden puolivalmisteiden saldot saattavat mennä miinuksen puolelle. Ongelman ratkaisemiseksi tulee kuvassa 6.

näkyvään nimikelajikenttään asettaa Detectorin käyttämä 02. puolivalmistekoodi. Tällöin tuotantosovellus ymmärtää laskea myös puolivalmisteiden saldot oikein.

Seuraavaksi huomattiin, että joidenkin komponenttien ja raaka-aineiden nimikelajiksi oli syyttä asetettu puolivalmiste. Jotta toiminnanohjausjärjestelmä toimisi halutulla tavalla, komponentit ja raaka-aineet tulee olla niiden oikeisiin 06. ja 03. nimikelajeihin asetettuna.

Tuoterakenteissa on myös paljon komponentteja kuten ruuveja ja aluslevyjä, joiden varastosaldot ei tarvitse eikä tule seurata. Nämä tulee varastokirjanpidossa asettaa nimikelajiin 10. ei varastosaldot. Lisäksi nämä voidaan varastopaikkakohtaisesti asettaa passiivisiksi, jolloin ne eivät näy inventaaripohjassa lyhentäen nykyistä monikymmensivuista inventaariota tehdessä käytettävää pohjaa. Kuviossa 3. näkyy demoyrityksessä suoritettavat toimenpiteet ja niiden tuottamat haasteet.



Kuvio 3. Demoyrityksessä suoritettavat toimenpiteet

Joskus on mahdollista, että toiminnanohjausjärjestelmässä on muutettu tilausmääriä, eikä varastosaldot ole päivittyneet oikein. Tällöin tulee suorittaa

varastokirjapitosovelluksessa korjaustoimenpide, jonka avulla saadaan manuaalisesti laskettua menossa- ja tulossa-saldot oikeellisiksi. Tämä toimenpide tulee suorittaa, kun kukaan ei käytä toiminnanohjausjärjestelmää samaan aikaan. Tästä syystä tämän toteuttaminen on suositeltavaa kuukausittain esimerkiksi kuukauden ensimmäisen työviikon ensimmäisenä tai viimeisenä päivänä.

Toimenpiteen pystyy suorittamaan menemällä varastokirjanpitosovellukseen, jonka ylävalikosta valitsee seuraavasti:

Raportit → Varastotilanne → Valitse optioissa ”laske menossa/tulossa” → Ok.

Laskennan aikana tuotantosovelluksen asetuksien ”ajat” osiossa tulee olla valittuina optiot ”Ehdota aloitusaikaa” ja ”Ehdota valmistusaikaa, aikaista”. Tuoterajauksen avulla saadaan rajattua tulosteelle tulevien tuotteiden saldot, mutta laskenta suoritetaan rajauksesta huolimatta kaikille tuotteille. (Visma Nova 2021d.)

6.2 Laskurit

Tärkeää on, että toimitusketjun muutoksien myötä hälytysrajoja on mahdollista säätää uudelleen kuvaamaan uusia tarpeita. Tästä syystä hälytysraja-, varmuusvarasto- ja EOQ-laskurit tehtiin Microsoft Officen Excel sovelluksen avulla. On hedelmällisempää luoda helppokäyttöinen muokattavissa oleva laskuri, jota työntekijöiden on jatkossa luontevaa käyttää, kuin luoda pelkät hälytysrajat A- ja B-luokan tuotteille. Detectorin tuotteiden kysyntä on hyvin vakaata ja helposti ennustettavaa, joten laskureilla saadut tulokset ovat suhteellisen tarkkoja.

Jotta hälytysrajoja voidaan laskea, tulee ensin laskea varmuusvaraston koko. Kuvassa 10. näkyy kaavaa 2. hyödyntävä yksinkertainen laskuri, jonka kenttiin syötetään numeraalisia arvoja, antaen varmuusvaraston koon.

	A	B	C	D	E
1					
2	Varmuusvarasto -laskuri			Täytä siniset kentät	
3	Kysyntä/päivä				
4	Toimitusaika (päivinä)				
5	Varmuusvarasto (kpl)	0,00			

Kuva 10. Varmuusvarasto -laskuri

Kun varmuusvaraston koko on selvillä, voidaan tuotteelle laskea sen hälytysraja. Kuvassa 11. näkyy kaavan 1. mukainen hälytysraja -laskuri, johon asetetaan tuotteen samat kysynnän ja toimitusajan numeraaliset arvot, kuin varmuusvarasto -laskurissa.

	A	B	C	D	E
1					
2	Hälytysraja -laskuri			Täytä siniset kentät	
3	Kysyntä/päivä				
4	Toimitusaika (päivinä)				
5	Varmuusvaraston koko (kpl)				
6	Hälytysraja (kpl)	0,00			
7					

Kuva 11. Hälytysraja -laskuri

Lisäksi yrityksen tulisi minimoida ostotilauksista syntyviä varastointi- ja toimituskuluja. Tähän tarkoitukseen on luotu kuvassa 12. näkyvä 3. kaavaa käyttävä EOQ-laskuri, jonka kenttiin asetetaan kysynnän lisäksi tilaus- ja varastointikustannukset. Laskuri antaa optimaalisen eräkoon lisäksi optimaalisen ajan tilausten välillä, jonka avulla ostotilauksia on helpompaa automatisoida.

	A	B	C	D	E	F
1						
2	Optimaalinen tilausmäärä -laskuri			Täytä siniset kentät		
3	Kysyntä kpl/vuosi					
4	Tilaukustannus €/tilaus					
5	Vuotuinen varastointikustannus €/tuote					
6	Optimaalinen tilausmäärä (kpl)	#DIV/0!				
7	Optimaalinen aika tilausten välillä (vko)	#DIV/0!				
8	Optimaalinen aika tilausten välillä (kk)	#DIV/0!				
9						
10	Varastointikustannuksen voi arvioida karkeasti, tai jos se on lähes mitätön niin laittaa hinnaksi esim. 0,00001					

Kuva 12. EOQ/EOT-laskuri

Kun tuotteiden hälytysrajat on asetettu ja varastosaldot pitävät paikkaansa, pystyy ostotilaussovelluksen avulla tekemään ostotilausehdotuksia valitsemalla ylävalikosta Tiedosto → Tilausehdotukset. Ostotilauksia pystyy tekemään valituilla tilausehdotusriveillä muodostusasetuksien ja tilausarvojen optioiden mukaisesti. Ostotilauksia voi myös muodostaa tuotteille, joiden varastosaldo on alle hälytysrajan. Ostotilausehdotukset käyttävät varastokirjanpitosovelluksesta seuraavia kenttiä:

- Varastosaldo
- Tulossa-saldo
- Menossa-saldo
- Tuotanto-saldo
- Tuotantovaraus-saldo
- Toimittajanumero
- Hälytysraja, mikäli laskenta suoritetaan varastoa vastaan
- Toimitusaika, mikäli laskenta suoritetaan myyntitilauksia vastaan
- Tuoterakenne, mikäli laskenta suoritetaan myyntitilauksia vastaan

(Visma Nova 2021g.)

7 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää toimeksiantoyrityksen käyttämän Visma Nova toiminnanohjausjärjestelmän käyttöä. Toimeksiantaja Detector Oy on pitkään kärsinyt varastosaldojen päivittymisongelmasta, joka on tehnyt liiketoiminnan arjesta vaivalloisempaa.

Toiminnanohjausjärjestelmän käytön kehittämisen perimmäisenä tarkoituksena oli löytää syy miksi toimeksiantoyrityksen varastosaldot eivät päivity halutulla tavalla ja luoda uusi toimintamalli toiminnanohjausjärjestelmän käyttöön. Lisäksi työn tarkoituksena oli luoda varastokirjanpitosovelluksen hälytysrajoja varten laskuri, jonka avulla voidaan laskea tuotteille tilauspisteet. Hälytysrajojen toimivuuden perustana on, että varastokirjanpidossa olevat varastosaldot ovat oikeat.

Työ alkoi tutustumalla varastonhallinnan ja toiminnanohjausjärjestelmän perusteisiin, jonka jälkeen selvitettiin, miten toiminnanohjausjärjestelmää käytettiin aikaisemmin. Saatujen tietojen avulla testattiin demoyrityksen puolella, miten eri asetusten muuttaminen vaikuttaa varastosaldojen päivittymiseen.

Työn lopputuloksena toimeksiantoyrityksen toiminnanohjausjärjestelmän käytölle on annettu ohjeet, joita noudattamalla varastosaldot tulisi päivittyä oikein. Demoyrityksen avulla luotujen ohjeiden mukaiset asetukset tulisi vielä testata vaiheittain yrityksen toiminnanohjausjärjestelmän omassa ympäristössä, ennen kuin ne voidaan ottaa kokonaisuudessaan käyttöön. Tuoterakenteiden sisältämiä puolivalmisteita saattaa joutua tarkastelemaan, jotta järjestelmän saa toimimaan halutulla tavalla. Työssä onnistuttiin lisäksi luomaan hälytysraja-, varmuusvarasto- ja EOQ-laskurit, joita voidaan jatkossa hyödyntää ostotilausten automatisoinnissa helpottaen hankintatoimen arkea.

Varastosaldojen oikeellisuus on toiminnanohjausjärjestelmän tehokkaan hyödyntämisen peruspilareita, ja tämän vuoksi ongelmaan olisi ollut syytä tarttua jo toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönoton yhteydessä. Mikäli jatkossa on syytä konsultoida Visman ohjelmistohenkilökuntaa, tulisi tiedustella onko demoyritykseen mahdollista kopioida varsinaisen yrityksen tietokanta, jonka avulla uusien toimintojen testaaminen helpottuisi merkittävästi.

LÄHTEET

Detector 2021a. Tietoa meistä. Viitattu 12.02.2021. <https://detector.fi/tietoa-meista/>

Detector 2021b. Visio ja Strategia. Viitattu 10.04.2021. <https://indd.adobe.com/view/76922704-56f7-4c9a-a369-b7d5dc59502c>

Detector 2021c. Tuotteet. Viitattu 10.04.2021. <https://detector.fi/tuotteet/>

Detector 2021d. Kaasut ja niiden valvonta. Viitattu 11.04.2021. <https://detector.fi/kaasut-ja-niiden-valvonta-mita-miksi-ja-miten/>

Detector 2021e. Yrityksen sisäinen tiedotusmateriaali. Viitattu 11.04.2021

Asiakastieto. Detector Oy Taloustiedot. Viitattu 22.02.2021. <https://www.asiakastieto.fi/yritykset/fi/detector-oy/04327959/taloustiedot>

Logistiikan Maailma 2021a. Materiaalinhjaus ja tilauspiste. Viitattu 27.04.2021. <https://www.logistiikanmaailma.fi/tuotanto/materiaalinhjaus/tilauspiste/>

Logistiikan Maailma 2021b. Toiminnanohjausjärjestelmä. Viitattu 12.04.2021. <https://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikka/ohjausjarjestelmat/toiminnanohjausjarjestelma/>

Logistiikan Maailma 2021c. Varastonhallintajärjestelmät. Viitattu 13.04.2021. <https://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikka/ohjausjarjestelmat/varastohallintajarjestelmat/>

Logistiikan Maailma 2021d. Varastonohjaus. Viitattu 13.04.2021. <https://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikan-toimijat/varastointi/varastonohjaus/>

Logistiikan Maailma 2021e. Hankintatoimi ja ostotoiminta. Viitattu 13.04.2021. <https://www.logistiikanmaailma.fi/osto-ja-myynti/hankintatoimi-ja-ostotoiminta/>

Hokkanen, S & Virtanen, S. Varastonhoitajan käsikirja. 2018.

Richards, G. Warehouse Management – A complete guide to improving efficiency and minimizing cost in the modern warehouse. 2014.

Wikipedia 2021a. Gas Detector. Viitattu 11.04.2021. https://en.wikipedia.org/wiki/Gas_detector

SFS-Käsikirja 604-1 Räjähdyksvaaralliset tilat. Osa 1. Määräykset, tilaluokitus ja sähkölaitteiden rakenteet. 2010.

Beup. Kannettavat-kaasuhälyttimet. Viitattu 12.04.2021. <https://www.beup.fi/kannettavat-kaasuhalyttimet/>

Biovoima. Biokaasu ja biometaan. Viitattu 12.04.2021. <https://biovoima.com/biokaasu>

Kettunen, J. & Simons, M. Toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönotto pk-yrityksessä – Teknologialähtöisestä ajattelusta kohti tiedon ja osaamisen hallintaa. 2001.

Salmivuori, J. Vaihto-omaisuuden hallinta Pk-yrityksessä käytännönläheisesti. 2010.

Gartner. ERP-systems Market Share 2017. Viitattu 13.04.2021. <https://www.gartner.com/en/documents/3879163/market-share-enterprise-resource-planning-worldwide-2017>

Visma. Tietoa Vismasta. Viitattu 13.04.2021. <https://www.visma.fi/tietoa-vismasta/>

Visma Nova 2021a. Visma Nova ERP-järjestelmä

Visma Nova 2021b. Tietoa Visma Novasta. Viitattu 13.04.2021. <https://www.visma.fi/nova/>

Visma Nova 2021c. Visma Nova - Käyttäjän perusopas. Viitattu 13.04.2021. PDF-tiedosto

Visma Nova 2021d. Varastokirjanpito – Käyttäjän käsikirja. Viitattu 13.04.2021. PDF-tiedosto

Visma Nova 2021e. Raportointi – Käyttäjän käsikirja. Viitattu 13.04.2021. PDF-tiedosto

Visma Nova 2021f. Tuotanto – Käyttäjän käsikirja. Viitattu 13.04.2021. PDF-tiedosto

Visma Nova 2021g. Ostotilaus – Käyttäjän käsikirja. Viitattu 13.04.2021. PDF-tiedosto

Visma Nova 2021h. Myyntitilaus – Käyttäjän käsikirja. Viitattu 13.04.2021. PDF-tiedosto

Tradegecko 2021a. Reorder Point Formula. Viitattu 13.04.2021. <https://www.tradegecko.com/inventory-management/reorder-point-formula-calculation>

Tradegecko 2021b. Safety Stock Formula. Viitattu 13.04.2021.
<https://www.tradegecko.com/inventory-management/determining-your-safety-stock-level>

Itewiki. Toiminnanohjaus ja ERP. Viitattu 13.04.2021. <https://www.itewiki.fi/opas/toiminnanohjaus-erp/>

Panorama Consulting. KPIs for ERP Implementation. Viitattu 13.04.2021. <https://www.panorama-consulting.com/kpi-for-erp-implementation/>