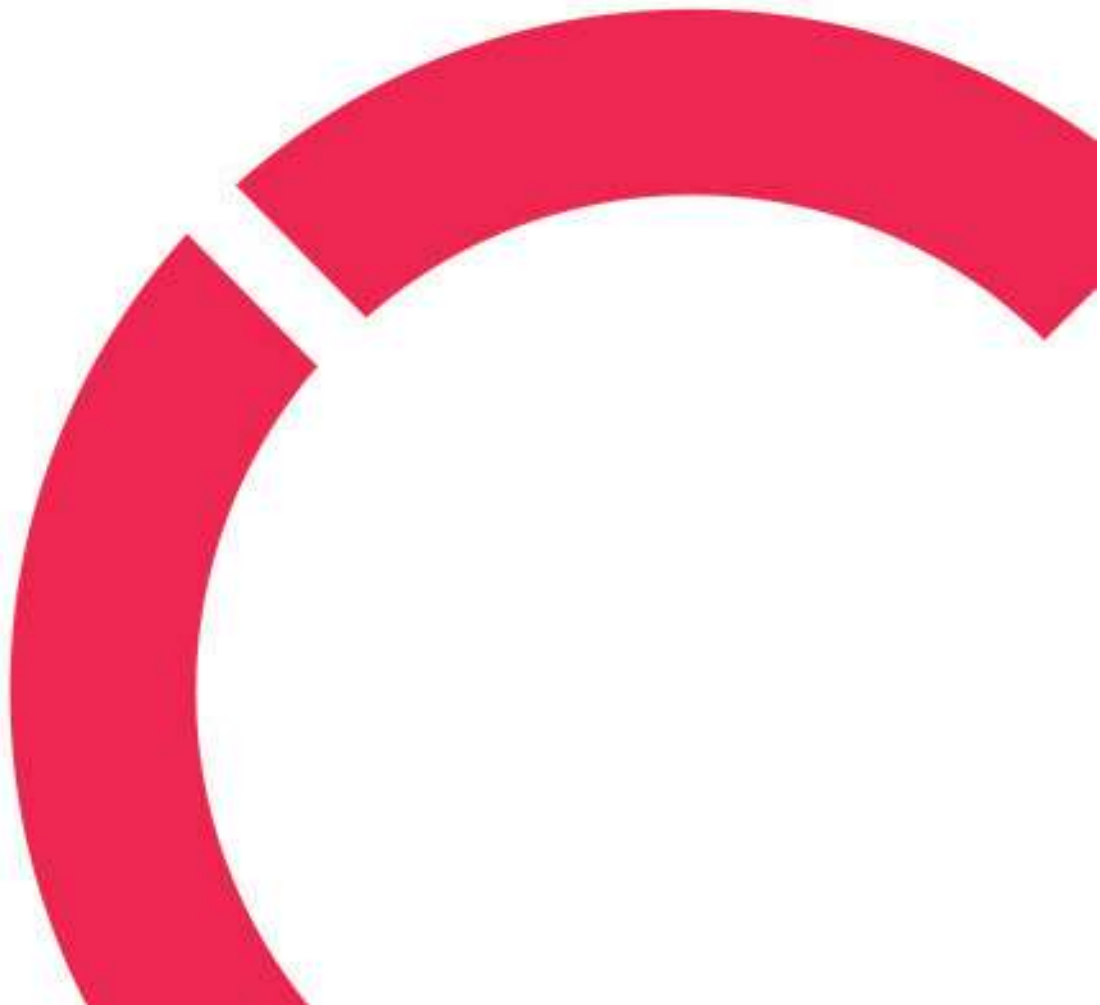


Noora Parkkonen

**PIENTARVIKEVARASTON HALLINTAJÄRJESTELMÄN LUOMI-
NEN**

**Opinnäytetyö
CENTRIA-AMMATTIKORKEAKOULU
Tuotantotalouden insinöörikoulutus
Toukokuu 2025**



TIIVISTELMÄ OPINNÄYTETYÖSTÄ

Centria-ammattikorkeakoulu	Aika Toukokuu 2025	Tekijä/tekijät Noora Parkkonen
Koulutus Tuotantotalouden insinööri		<input checked="" type="checkbox"/> AMK <input type="checkbox"/> YAMK
Työn nimi PIENTARVIKEVARASTON HALLINTAJÄRJESTELMÄN LUOMINEN		
Työn ohjaaja Jukka Kivirinta		Sivumäärä 29+2
Työelämäohjaaja Joni Vuorenoja		
<p>Tämän opinnäytetyön aiheena oli hallintajärjestelmän kehittäminen yrityksen pientarvikevarastolle. Yrityksessä tunnistettiin tarve tehostaa tuotannon kehitysinsinöörien ylläpitämän pientarvikevaraston toimintaa, jotta varastonhallintaan ja hankintaan kuluva työaika sekä kustannuksia voitaisiin vähentää. Työn tavoitteena oli suunnitella ja toteuttaa helppokäyttöinen sovellus, jonka avulla varaston saldot voidaan ylläpitää tehokkaasti. Sovelluksen keskeinen toiminto on tuotteiden ottotapahtumien raportointi mobiilipäätteellä.</p> <p>Opinnäytetyön teoriaosuudessa käsitellään pientarvikkeiden varastoinnin näkökulmasta logistiikkaa, hankintaa ja niiden vaikutusta liiketoimintaan. Lisäksi työssä tarkastellaan LEAN-menetelmän työkaluista 5S-menetelmän soveltamista varastonhallinnan kehittämiseen.</p>		
Asiasanat Hankinta, LEAN, logistiikka, 5S -menetelmä		

ABSTRACT

Centria University of Applied Sciences	Date May 2025	Author Noora Parkkonen
Degree programme Industrial engineer		
Name of thesis DEVELOPMENT OF A MANAGEMENT SYSTEM FOR A SMALL PARTS WAREHOUSE		
Centria supervisor Jukka Kivirinta	Pages 29+2	
Instructor representing commissioning institution or company Joni Vuorenoja		
<p>The topic of this thesis was the development of a management system for a company's small parts warehouse. The company identified a need to enhance the efficiency of the small parts warehouse maintained by production development engineers to reduce the time and costs associated with inventory management and procurement. The objective of this thesis was to design and implement a user-friendly application that enables efficient inventory balance management. A key feature of the application is the ability to report product withdrawals via a mobile device.</p> <p>The theoretical section of the thesis examines logistics and procurement from the perspective of small-scale warehousing and their impact on business operations. Additionally, the study explores the application of the 5S methodology, a LEAN tool, in improving warehouse management.</p>		
Key words LEAN, Logistics, Procurement, 5S Methodology		

TIIVISTELMÄ
ABSTRACT
SISÄLLYS

1 JOHDANTO	1
2 OPINNÄYTETYÖN TAUSTA, TAVOITTEET JA RAJAUKSET	2
2.1 Yritysesittely	2
2.2 Tutkimuksen rakenne	2
3 TUTKIMUS- JA TOTEUTUSMENETELMÄ	4
3.1 Tiedonkeruumenetelmät	5
4 LOGISTIIKKA	6
4.1 Sisälogistiikka	6
4.2 Varastonhallinta	7
4.3 Varastonhallintajärjestelmä	8
4.4 Varaston mittarit	8
4.5 Varaston kiertonopeus	9
5 HANKINTA	11
5.1 Hankinta osana liiketoimintaa	11
5.2 Hankintojen organisointi	12
6 LEAN-MENETELMÄ	13
6.1 Sisälogistiikka LEAN -ajattelun näkökulmasta	13
6.2 5S-menetelmä	14
6.2.1 Sorteeraus (Sort, Seiri)	15
6.2.2 Systematisointi (Store, Seiton)	15
6.2.3 Siivous (Shine, Seiso)	16
6.2.4 Standardisointi (Standardize, Seiketsu)	16
6.2.5 Seuranta (Sustain, Shitsuke)	16
6.3 5S-menetelmän vaikutukset varaston hallintaan	16
7 PIENTARVIKEVARASTON HALLINTAJÄRJESTELMÄN LUOMINEN	18
7.1 Nykytila-analyysi	18
7.2 Tutkimuksen toteutus	19
7.3 Power Apps	20
7.3.1 Lists -sovelluksen käyttö	21
7.3.2 Tuotannon pienmateriaalivarastosovelluksen luominen	21
7.3.3 Tuotannon pienmateriaalivarastosovelluksen käytön koulutus	24
7.3.4 Lopputulos	25
7.3.5 Kehitysideat	26
8 POHDINTA	28
LÄHTEET	30

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön kohdeyrityksenä toimii puolijohdeteollisuudessa toimiva Okmetic Oy, joka valmistaa korkealaatuisia piikiekkoja globaaleille teknologia-alan toimijoille. Työn tavoitteena on selvittää Okmetic Oy:n pientarvikevaraston nykyinen hallintatilanne sekä kehittää konkreettisia ratkaisuja varastohallinnan tehostamiseksi ja toimintojen sujuvoittamiseksi.

Työssä analysoidaan logistiikan ja hankinnan vaikutuksia liiketoimintaan. Lisäksi tutkitaan, kuinka LEAN-ajattelun periaatteita voidaan soveltaa pientarvikevarastojen hallinnan kehittämisessä. Lisäksi tarkastellaan, millaisia teknisiä ja toiminnallisia ratkaisuja voidaan hyödyntää varaston seurantaan ja hallintaan.

Opinnäytetyön keskeisenä tavoitteena on suunnitella ja toteuttaa pientarvikevarastoihin kustannustehokas sekä toimeksiantajayrityksen tarpeisiin sopiva varastohallintajärjestelmä, joka mahdollistaa tarvikkeiden kulutuksen seurannan ja hankinta-aikojen optimoinnin. Muutosten avulla pyritään tehostamaan varastohallintaprosesseja, parantamaan materiaalien saatavuutta, vähentämään hukkaa sekä optimoimaan varastohallintaan käytettyjen resursien käyttöä. Lisäksi tavoitteena on vähentää pientarvikevarastoon sitoutunutta pääomaa ja parantaa tuotantoprosessin kokonaisvaltaista tehokkuutta.

2 OPINNÄYTETYÖN TAUSTA, TAVOITTEET JA RAJAUKSET

Opinnäytetyön lähtötilanteena on epäkäytännöllinen pientarvikevarasto, jonka materiaalinkulutukselle ei ole olemassa aktiivista seuranta. Varaston ylläpitoon vaadittavat tiedot ovat hajallaan eri järjestelmissä ja henkilökohtaisten tunnusten takana, mikä vaikeuttaa reaaliaikaisen tiedon saamista tarvikkeiden varastotasojen tilasta. Varastoon sidottu pääoma on suhteellisen korkea, sillä osa tarvikkeista jää käyttämättömäksi pitkäksi aikaa, kun taas toiset voivat loppua yllättäen kesken. Tämän seurauksena varaston tehokkuus on heikko ja hankintaajat ovat epäoptimaalisia. Nykyisellä toimintatavalla ei myöskään ole tehokasta välinettä ennustaa tulevia tarpeita tai automatisoida varaston täydennystä. Opinnäytetyö käsittelee tuotannon kehitysinsinöörien organisoiman pientarvikevaraston hallinnan parantamista.

2.1 Yritysesittely

Vuonna 1985 perustettu Okmetic Oy on merkittävä toimija puolijohdealan ja elektroniikkateollisuuden arvoketjussa. Yritys valmistaa ja toimittaa korkealaatuisia, asiakaskohtaisesti räätälöityjä piikiekoja, joita käytetään MEMS-antureissa, radiotaajuussovelluksissa ja tehopuoli-johteissa. (Okmetic.)

Okmeticin asiakaskunta koostuu maailman johtavista puolijohdealan yrityksistä, joiden tuotteita hyödynnetään muun muassa älypuhelimissa, autoelektronikassa, teollisuuden prosessikontrollinnissa, lääketieteessä, IoT-sovelluksissa sekä tehonsyötön ja hyötysuhteiden parantamisessa. Okmeticin innovatiiviset piikiekkoratkaisut vastaavat jatkuvasti kehittyviin teknologiavaatimuksiin tarjoten asiakkailleen parempaa suorituskykyä, uusia suunnittelumahdollisuuksia ja tehokkaampaa tuotantoa. (Okmetic.)

2.2 Tutkimuksen rakenne

Tutkimuksen toteutusosassa kuvataan tutkimusmenetelmät ja aineistonkeruumenetelmät, joita käytettiin tutkimuksen aikana. Tässä osassa esitellään myös tutkimuksen kohdeyrityk-

sen nykytilan analyysi sekä kehityskohteet, jotka havaittiin tutkimuksen aikana. Tulosten pohdintaosassa analysoidaan tutkimuksen tuloksia ja verrataan niitä teoriaosuudessa esitettyihin käsitteisiin ja malleihin. Pohdinnassa tuodaan esille tutkimuksen keskeiset havainnot ja niiden merkitys kohdeyrityksen toiminnan kehittämiseksi.

Kehitysideoiden tarkasteluosiossa esitetään konkreettisia toimenpide-ehdotuksia, joiden avulla kohdeyritys voi parantaa varastonhallintaansa ja tehostaa sisälogistiikkaansa. Näitä kehitysideoita arvioidaan myös niiden toteutettavuuden ja vaikutusten näkökulmasta. Lopuksi tutkimuksen yhteenveto-osassa kootaan yhteen tutkimuksen keskeiset tulokset ja johtopäätökset sekä esitetään mahdollisia jatkotutkimusaiheita.

3 TUTKIMUS- JA TOTEUTUSMENETELMÄ

Toiminnallinen opinnäytetyö on ammattikorkeakouluissa käytetty opinnäytetyön toteuttamistapa, joka yhdistää tutkimuksellisen ja kehittävän työtöteen. Toiminnallisessa opinnäytetyössä opiskelija osoittaa ammatillista asiantuntijuuttaan suunnittelemalla, toteuttamalla ja arvioimalla käytännönläheisen tuotoksen. (Vilkka & Airaksinen 2003.)

Opinnäytetyöhön kuuluu sekä varsinainen tuotos että kirjallinen raportti. Tuotoksella vastataan käytännön tarpeeseen ja tuodaan esiin kehittämistyön tulokset. Raportissa puolestaan kuvataan ja perustellaan työn lähtökohdat, tavoitteet, toteutusprosessin vaiheet sekä tehdyt ratkaisut. Lisäksi raportissa arvioidaan työn onnistumista ja pohditaan sen merkitystä ammatillisen osaamisen näkökulmasta. Toiminnallinen opinnäytetyö kehittää opiskelijan osaamista erityisesti työelämälähtöisessä kehittämisessä, itsenäisessä työskentelyssä sekä oman asiantuntijuuden syventämisessä. (Vilkka & Airaksinen 2003.)

Toiminnallisessa opinnäytetyössä tavoitteena on luoda käytännönläheinen tuotos, joka palvelee kohderyhmää tai organisaation arjen käytäntöjä (Airaksinen 2022). Lähtökohtana toimii aiemmin hankittu osaaminen, joka on kertynyt opiskelun, työn tai työharjoittelun aikana. Opinnäytetyössä tätä tietoa ja taitoa hyödynnetään, testataan ja syvennetään, mikä vahvistaa ymmärrystä aiheesta. Tuotoksen laatiminen ei kuitenkaan perustu pelkästään opiskelijan omiin kokemuksiin, vaan sen taustalla on huolellisesti kerättyä kirjallista ja muuta lähdeaineistoa. Oma kokemus yhdistetään tähän materiaaliin, mikä takaa työn luotettavuuden ja laadun. (Vilkka 2004.)

Opinnäytetyössäni toteutettu tutkimus keskittyi pientarvikevaraston tavarankulutuksen analysointiin sekä hankintaprosessin haasteiden tunnistamiseen ja niihin soveltuvien ratkaisumallien kehittämiseen. Ratkaisujen suunnittelussa hyödynnettiin logistiikkaan, hankintaan, varastointiin ja LEAN-menetelmiin liittyvää kirjallisuutta, toimeksiantajayrityksestä eri sisäisten organisaatioiden henkilöiden antamia kommentteja sekä lisäksi omaan työtehtävään perustuvaa asiantuntemusta. Työtehtävän kautta kertynyt kokemus ohjasi tutkimusta ja osa tarkasteltavista asioista nousi esiin jo ennen toimeksiannon alkamista. Kun kaikki ongelmakohdat oli tunnistettu, työ toteutettiin järjestämällä pientarvikkeiden varastokaapit uudelleen sekä

poistamalla tarpeettomat tavarat. Lisäksi määriteltiin ne tuotteet, jotka sisällytettiin saldoseurantaan ja järjestettiin ne käytännöllisesti vastuualueiden mukaisesti. Selvitystyössä keskeistä oli löytää varastointijärjestelmään soveltuva ohjelmisto, jonka toimeksiantaja hyväksyi.

3.1 Tiedonkeruumenetelmät

Tutkimuksessa hyödynnettiin tiedonkeruumenetelminä sekä kirjallista aineistoa että toimeksiantajayrityksessä tehtyjä selvityksiä. Kirjallisena aineistona käytettiin monenlaisia lähteitä, kuten fyysisiä ja sähköisiä kirjoja, tieteellisiä artikkeleita ja kansainvälisiä tekstejä. Tehtyjen selvitysten pohjalta muodostettiin kokonaiskuva pientarvikevarastojen nykytilasta, käytössä olevista toimintatavoista sekä kehityskohteista. Erityistä huomiota kiinnitettiin materiaalien kierto- nopeuteen, varastosaldon hallintaan sekä varastohallinnan kustannuksiin.

Käyttäjien antama palaute osoittautui merkittäväksi tiedonlähteeksi järjestelmän käytettävyyden ja rakenteen suunnittelussa. Esille nousseet tarpeet, kuten selkeä tuoteryhmittely, helpokäyttöinen hakutoiminto sekä mahdollisuus tuotteiden tilaushistorian tarkasteluun, otettiin huomioon ratkaisua kehitettäessä. Lisäksi huomioitiin mahdolliset tekniset rajoitteet, kuten käytettävissä olevat laitteet sekä käyttäjien lisenssien kattavuus. Näiden tietojen pohjalta määriteltiin alustavat toiminnalliset vaatimukset varastohallintasovellukselle.

4 LOGISTIikka

Tässä osiossa tarkastellaan logistiikan teoriaa sisälogistiikan näkökulmaan keskittyen ja tutustutaan pientarvikkeiden varastoinnissa huomioitaviin asioihin. Lisäksi tutustutaan tarkemmin toimivan varastonhallintaan merkitykseen varastointiprosessissa, varaston mittareihin sekä niiden hyödyntämiseen materiaalin kulutuksen seurannassa.

Logistiikalla viitataan prosessiin, joka kattaa materiaalien ja palveluiden suunnittelun, toteutuksen sekä seurannan koko hankinta-, varastointi- ja jakeluketjun aikana. Tavoitteena on tuottaa toimivia ja kustannustehokkaita ratkaisuja, jotka samalla vastaavat asiakkaiden vaatimuksiin. Logistiikalla on suuri merkitys yritysten kilpailukyvyille, sillä logistiikka vaikuttaa merkittävästi tuotteiden läpimenoaikoihin sekä sitoutuneen pääoman määrään. Jotta logistiset toiminnot, kuten hankinta, varastointi, tuotanto, jakelu ja kuljetus toimisivat tehokkaasti, on eri osapuolten välinen yhteistyö ja koordinointi olennaista, Ritvanen ja Koivisto korostavat teoksessaan (2007, 9). Varastointi voidaan jakaa kolmeen alaluokkaan: tulologistiikkaan, sisälogistiikkaan ja lähtölogistiikkaan (Ritvanen 2011). Opinnäytetyössä tutkin tarkemmin sisälogistiikan toimivuutta ja kehittämistä pientarvikkeiden varastoinnin osalta keskittyen erityisesti varastointiprosessien tehokkuuteen, tilankäytön optimointiin ja virheiden vähentämiseen.

4.1 Sisälogistiikka

Sisälogistiikka kattaa materiaalien ja informaatiovirtojen hallinnan ja kehittämisen tehtaan tai varaston sisäpuolella. Tämä sisältää käytännön toimet, kuten tavaroiden vastaanoton, hyllytyksen, siirrot, keräilyn, pakkaamisen, lastaamisen ja kierrätyksen. Näissä toiminnoissa käytetään usein trukkeja, kuormankantajia sekä tietojärjestelmiä tukemaan tehokasta toimintaa. Pienvaraston hallinta on olennainen osa sisälogistiikkaa, sillä se keskittyy erityisesti pienempien varastoyksiköiden tehokkaaseen hallintaan. Pienvarastojen hallinnan parantaminen voi merkittävästi vaikuttaa koko sisälogistiikan sujuvuuteen ja tehokkuuteen. (Logistiikan maailma 2023.)

4.2 Varastonhallinta

Varastointi on yksi keskeinen osa logistiikkaa ja materiaalivarastojen ylläpito on usein välttämätöntä yrityksille, jotta voidaan hyödyntää keskitetyn hankinnan tuomia etuja kuljetuksissa ja tuotantomäärissä. Suuret ostoerät mahdollistavat usein alennuksista neuvottelemisen ja samalla tuotekohtaisia kustannuksia saadaan pienennettyä kuljetuskustannusten vähenemisen myötä. (Logistiikan maailma 2022.) Varaston ylläpito kuitenkin sitoo pääomaa ja aiheuttaa kustannuksia, jotka korostuvat erityisesti suurten, huonosti kiertävien tuote-erien kohdalla. Tämä voi johtaa ylijäämävarastoon tai vanhentuneisiin tuotteisiin, mikä kasvattaa yrityksen taloudellista rasitetta. Tehokas varastonhallinta perustuu pieniin ja säännöllisiin tilauksiin, jotka edistävät kiertonopeutta ja vapauttavat pääomaa. (Drakeley 2021.)

Varastonhallinnan tavoitteena on optimoida varastotasot huomioiden sekä varastoinnin että ohjauksen kustannukset. Varastonohjauksessa keskeistä on päättää täydennysten ajankohdista ja määrittää niiden eräkoot tehokkaasti. Toimivan varastonhallinnan kannalta on olennaista miettiä mitkä tuotteet tilataan, milloin tilaus tulee tehdä ja mitä tuotteita kannattaa pitää varastossa. Yleisesti ottaen on tärkeää laskea, että varastoinnista saatava hyöty ylittää varastoinnin kustannukset. Materiaalin hallinnan osalta on olennaista tietää varaston kiertonopeus, palvelukyky ja myyntikatteen sekä kierron yhdistelmä. (Ritvanen & Koivisto 2007, 34.)

Varastonhallinnassa on tärkeää ottaa huomioon kolme keskeistä tekijää, jotka auttavat varmistamaan tuotteiden riittävyyden ja hallitsemaan toimitusprosesseja tehokkaasti. Ensimmäiseksi tulee huomioida hankinta-aika, joka kattaa tilauksen tekemisen ja tavaran saapumisen varastolle. Hankinta-aika muodostaa perustan varaston täydennysaikatauluille, ja sen tarkka määrittäminen on oleellista sujuvan toimitusprosessin kannalta. Toinen varastonhallinnan kannalta olennainen tekijä on kulutusarvio, joka kertoo, kuinka paljon tuotetta arvioidaan tarvittavan keskimäärin hankinta-aikana. Tämä arvio auttaa määrittämään varastointitarpeen ja tukee varaston täydennysten ennakkointia sekä tasapainottaa varastossa olevan tuotteen määrää suhteessa kysyntään. Kolmantena huomioitavana asiana on varmuusvarasto, joka tarkoittaa varastossa säilytettävien tuotteiden vähimmäismäärää odottamattomien kysyntäpiikkien tai toimitusviiveiden varalta. Varmuusvaraston suuruutta määritettäessä huomioidaan

hankinta-ajan pituus, kysynnän vaihtelut, tuotteen tärkeys liiketoiminnalle sekä toimittajan toimitusvarmuus. Näin varmistetaan, että tuotteen saatavuus pysyy luotettavana myös ennakoimattomissa tilanteissa. (Sakki 2009, 120.)

4.3 Varastohallintajärjestelmä

Varastohallintajärjestelmän tehtävänä on ohjata ja hallita varastoinnin eri vaiheita, kuten hyllytystä, materiaalien ja tuotteiden siirtämistä, keräilyä, saapuvien tuotteiden vastaanottoa, pakkaamista sekä toimituksia. Järjestelmän avulla voidaan parantaa tuotteiden jäljitettävyyttä, sillä se mahdollistaa tuotteiden tarkkojen varastopaikkojen ja sijaintien seurannan. Lisäksi järjestelmä tehostaa keräilyä ja vähentää virheitä, mikä parantaa varastohallinnan tehokkuutta. (Logistiikan Maailma 2020.) Järjestelmä tukee henkilöresurssien tehokasta hyödyntämistä sekä mahdollistaa tuotteiden tilastoinnin ja analytiikan seuraamisen. Varastohallintajärjestelmän käyttöönotto parantaa toimintaa useilla eri osa-alueilla. Työn tehokkuuden paranemisen lisäksi se vähentää kustannuksia ja hävikkiä sekä edistää parempia asiakas- ja toimittajasuhteita, joiden avulla on mahdollista parantaa koko toimitusketjun suorituskykyä. (SAP.)

Varastohallinnassa voidaan hyödyntää erilaisia teknologioita, kuten viivakoodeja, RFID-tunnisteita ja puheohjausjärjestelmiä. Näiden avulla materiaaleja, pääomaa ja työvoimaa voidaan käyttää tehokkaammin, mikä parantaa palvelutasoa ja toiminnan laatua samalla kun vähennetään tarpeetonta työtä. (Logistiikan maailma 2022.)

4.4 Varaston mittarit

Toimitusketjun ja logistiikan suorituskykyä voidaan arvioida erilaisten mittareiden ja tunnuslukujen avulla. Mittarit voivat olla taloudellisia tai ei-taloudellisia sekä keskittyä strategisiin, taktisiin tai operatiivisiin tasoihin. Lisäksi mittarit voidaan jakaa ulkoisiin ja sisäisiin näkökulmiin. Niiden avulla on mahdollista analysoida toimitusketjun eri osia, kuten hankintaa, tuotantoa ja varastointia. Hankintatoimen suorituskyvyn arviointiin käytetään esimerkiksi seuraavia tun-

nuslukuja: hankintojen osuus liikevaihdosta, hankintakustannukset suhteessa hankintavolyymiin, tavarantoimittajien määrä per ostohenkilö, hankintojen lukumäärä henkilöä kohden, ostolaskujen keskimääräinen arvo, hankintakustannukset ostotilausta kohti sekä ostojen rahamäärä per toimittaja. Lisäksi kustannussäästöjen arviointi suhteessa budjettiin on olennainen mittari. Mittareiden käyttö mahdollistaa toimitusketjun eri vaiheiden tehokkuuden seurannan sekä auttavat organisaatioita tunnistamaan kehityskohteita. (Ritvanen 2011, 101.)

4.5 Varaston kiertonopeus

Varaston kiertonopeus on keskeinen mittari, jonka avulla arvioidaan varaston vaihto-omaisuuden hallinnan tehokkuutta. Se ilmaisee, kuinka monta kertaa yrityksen varasto uusiutuu tietyn ajanjakson aikana. (Sakki 2009, 76.) Yritys voi laskea keskimääräisen ajan, joka kuluu varaston myyntiin, jakamalla ajanjakson (yleensä tilikauden) päivien lukumäärän varaston kiertonopeudella. Tämä luku ilmaisee, kuinka monta päivää keskimäärin tarvitaan varaston myymiseen. (Fernando 2024.)

Kiertonopeus lasketaan jakamalla vuotuinen varaston kulutus varaston keskimääräisellä arvolla, joka voidaan esittää joko euro- tai kappalemääräisesti. Tämä luku on hyödyllinen varaston nykytilaa tutkittaessa ja toimii apuvälineenä, kun tavoitteena on optimoida varastonhallintaprosesseja. (Sakki 2009, 76.)

$$\text{Varaston kiertoaika} = \frac{\text{Varaston keskiarvo}}{\text{Vuosityynty}} \times 365 (d)$$

Varaston kiertonopeus lasketaan jakamalla myytyjen tuotteiden kustannukset keskimääräisellä varastoarvolla tietyn ajanjakson aikana. Mittari on erityisen hyödyllinen samankaltaisten yritysten vertailussa ja tärkeä työkalu etenkin jälleenmyyjille. Alhainen kiertonopeus voi viitata heikkoon myyntiin tai liiallisiin varastoihin, kun taas korkea kiertonopeus kertoo vahvasta myynnistä, mutta saattaa myös osoittaa riittämätöntä varaston täydennystä, mikä voi johtaa tuotepuutteisiin. Tilinpäätöskäytännöt, kustannusten nopeat muutokset ja kausivaihtelut voivat kuitenkin vääristää kiertonopeuslukujen vertailua yritysten välillä. (Drakeley 2024.)

Varaston kiertonopeuden seuranta ja analysointi ovat keskeinen osa tehokasta varastonhallintaa ja liiketoiminnan suunnittelua. Se tarjoaa yrityksille arvokasta tietoa, jonka avulla ne voivat parantaa toimintaansa ja optimoida resurssien käyttöä. (Drakeley 2024.)

5 HANKINTA

Tässä opinnäytetyön teoriaosuudessa perehdytään hankintaprosessiin ja tarkemmin sen vaikutukseen liiketoiminnassa. Osiossa tarkastellaan hankinnan eri vaiheita, kuten tarpeiden arviointia, toimittajien valintaa, sopimusten neuvotteluja ja ostoprosessia sekä niiden vaikutuksia yrityksen taloudelliseen suorituskykyyn. Lisäksi tutustutaan hankinnan erilaisiin lähestymistapoihin, kuten keskitettyyn, hajautettuun ja hybridimalliin sekä siihen, kuinka hankinnan organisointitavoilla voidaan vaikuttaa merkittävästi hankintojen tehokkuuteen ja yrityksen kykyyn vastata markkinoiden ja asiakkaiden tarpeisiin. Teoriaosuudessa tarkastellaan myös hankintojen strategista roolia ja sitä, miten tehokas hankintatoimi voi tukea yrityksen laajempia liiketoimintatavoitteita.

5.1 Hankinta osana liiketoimintaa

Hankinta on liiketoimintaprosessi, jonka tehtävänä on hankkia tarvittavat tavarat ja palvelut yrityksen tarpeisiin. Hankintatoimeen kuuluu toimittajien kartoittaminen ja vertailu, kaupankäyntitapojen valinta, hintaneuvottelut, sopimusten tekeminen, ostotapahtumat, budjetointi sekä tulosten seuranta ja raportointi. (Ritvanen & Koivisto 2007, 34.) Hankinnan tehtävänä on optimoida hankittavat tuotteet ja palvelut, varmistaa niiden laatu, saatavuus ja toimitusvarmuus sekä neuvotella sopimukset, jotka tukevat yrityksen strategisia tavoitteita. Ostaminen puolestaan on hankinnan osa-alue, joka keskittyy käytännön ostopäätöksiin. Tehokas hankinta hyödyntää teknologiaa ja data-analytiikkaa parantaen tehokkuutta ja tukien yrityksen kilpailukykyä. (SAP 2024.)

Hankintojen tehokas hallinta voi vahvistaa yrityksen kilpailuetua. Tämä on erityisen tärkeää, kun yritykset keskittävät resurssejaan ydintoimintoihinsa, mikä on lisännyt hankintojen strategista roolia taloudellisten tulosten parantamisessa. Koska hankintojen osuus yritysten liikevaihdosta on usein merkittävä, noin 70–75 %, ostajien toiminnan tehokkuudella on suuri vaikutus kokonaisuuteen. (Ritvanen & Koivisto 2007, 34.)

5.2 Hankintojen organisointi

Hankintojen organisoinnissa on tärkeää päättää, hajautetaanko, keskitetäänkö vai käytetäänkö hybridimallia, joka yhdistää molemmat lähestymistavat. Jokaisessa vaihtoehdossa on omat etunsa ja haittansa. Hankinnat voidaan keskittää eri tavoin, kuten tulosityksiköiden, toimittajien, tuotteiden tai markkinoiden mukaan. Yrityksen sisäinen hankintatoimi voidaan järjestää toiminnallisesti tuotteiden ja tuoteryhmien mukaan tai ostosalueittain. (Ritvanen 2007, 37–38.)

TAULUKKO 1. Organisoitumallien vertailua (Ritvanen 2011, 38)

Keskitetty	Hybridi	Hajautettu
Yhtenäinen hankintapolitiikka	Osa toiminnoista hoidetaan keskitetysti, osa hajautetusti (esim. toimittajavalinta keskitetysti)	Mahdollistaa nopeat toimitukset
Vastuu keskittynyt	Suurhankinnat keskitetysti, muut hajautetusti	Pienet ostoerät
Suuret ostoerät: hankintahintojen alentuminen	Ostovoima hyödynnetään täysimääräisesti	Ostovoima pirstoutunut
Reskontratyön ja laskutuksen vähentyminen	Joustavuus hankinnoissa	Osto-osaaminen hajautunut
Työkustannusten vähentyminen		Vastuu hajautunut
Hankintaosaaminen keskittynyt		Päällekkäisiä töitä
Edellyttää korkeaa ammattitaitoa		Edellyttää paikallistuntemusta

6 LEAN-MENETELMÄ

LEAN-menetelmä on jatkuva oppimisen ja kehittymisen prosessi, jonka ydinajatus on keskittyä tuottamaan asiakkaalle lisäarvoa. LEAN sisältää työtapojen standardointia, visualisointia ja ennen kaikkea jatkuvaa parantamista. (Logistiikan maailma 2019.) Jatkuvan kehittämisen tavoitteena on muuttaa kustannusrakennetta parantamalla työtapoja kustannustehokkaammiksi esimerkiksi vähentämällä hukkaa. Tarkasteltavia asioita ovat muun muassa työn ja pääoman tuottavuus, varastojen kiertonopeus suhteessa kokonaiskustannuksiin tai liikevaihtoon, kustannusrakenne ja materiaalikustannusten kehitys. Lisäksi kasvu, kuten liikevaihto, markkinaosuus, kassavirta ja pitkän aikavälin kannattavuus, ovat tärkeitä talouden tuloksia. LEAN-periaatteiden soveltaminen ja jatkuva kehittäminen vaikuttavat merkittävästi taloudellisten tulosten kehittymiseen. (Tuominen 2010, 112–117.)

Tässä osiossa tarkastelemme LEAN-menetelmän hyötyjä pientarvikkeiden varastoinnin näkökulmasta ja kuinka menetelmän työkaluja voidaan soveltaa opinnäytetyön aiheessa. Kohdeyrityksessä menetelmää on hyödynnetty erityisesti tuotannon puolella, mutta pientarvikkeidenvarastoinnin osalta menetelmän työkaluja ei ole toistaiseksi otettu käyttöön. LEAN-periaatteiden soveltaminen varastonhallintaan voisi kuitenkin tuoda merkittäviä etuja, kuten varastotason optimointia, hukkaan menevien resurssien vähentämistä ja kiertonopeuden parantamista.

6.1 Sisälogistiikka LEAN -ajattelun näkökulmasta

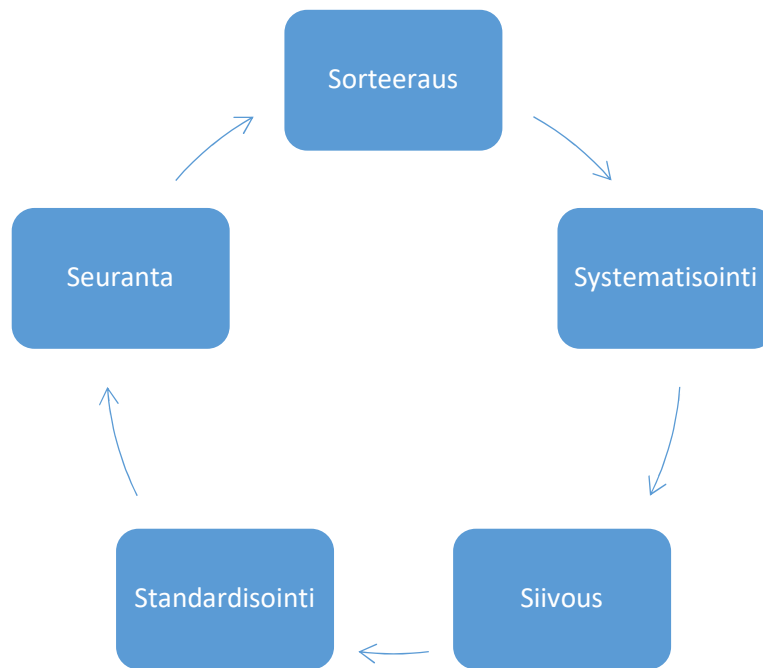
Sisälogistiikassa LEAN-ajattelua voidaan soveltaa esimerkiksi materiaalivirran optimoinnissa ja toimitusketjun hallinnan tehostamisessa. LEAN-työkalut ja -periaatteet auttavat organisaatioita vähentämään hukkaa ja parantamaan toiminnan tehokkuutta. Tämä edellyttää prosessien jatkuvaa arviointia, mittaamista ja kehittämistä, jotta voidaan varmistaa resurssien optimaalinen käyttö ja asiakasarvon maksimaalinen tuottaminen. (Logistiikan maailma 2019.)

Yrityksen toiminnot voidaan jakaa kolmeen pääryhmään arvontuoton näkökulmasta: arvoa tuottaviin toimiin, tukitoimintoihin ja hukkaan. Arvoa tuottavat toiminnot ovat niitä, jotka suo-

raan luovat asiakkaalle hyötyä, kuten tuotteen tai palvelun muokkaaminen asiakkaan tarpeiden mukaiseksi. Tukitoiminnot eivät tuota suoraa arvoa asiakkaalle, mutta ne mahdollistavat arvoa tuottavan toiminnan sujumisen. Hukaksi puolestaan lasketaan kaikki sellainen toiminta, joka ei lisää arvoa asiakkaalle eikä ole toiminnan kannalta välttämätöntä. (Logistiikan maailma 2019.)

6.2 5S-menetelmä

5S-menetelmä on yksi LEAN-johtamisen työkaluista, jonka tavoitteena on tehostaa ja sujuvoittaa työntekoa tunnistamalla ja poistamalla työympäristön sisältämää hukkaa eli toimintoja, jotka eivät lisää arvoa. Menetelmä pohjautuu japanilaisen Hiroyuki Hiranon kehittämään työympäristön organisointitapaan ja se koostuu viidestä vaiheesta, joiden avulla tuotantolinja tai toimisto järjestetään niin, että kaikki ylimääräinen poistetaan ja tarpeelliset välineet sijoitetaan nimettyihin paikkoihin. Tämä johtaa toimivampaan ja selkeämpään työympäristöön, jossa on helppo työskennellä. Menetelmällä pyritään poistamaan työn sujuvuutta hidastavia tekijöitä, kuten tarpeettomia tavaroita, laitteita tai tiedostoja. Työtilan järjestetään suunnitelmallisesti yhdessä henkilöstön kanssa, jotta saavutetaan haluttu asetettujen tavoitteiden mukainen lopputulos. (Modig & Åhlström 2013, 77–78.)



KUVIO 1. 5S-menetelmän vaiheet

6.2.1 Sorteeraus (Sort, Seiri)

Ensimmäisessä vaiheessa keskitytään tunnistamaan ja poistamaan kaikki tarpeettomat esineet sekä materiaalit työympäristöstä. Tämän vaiheen tarkoituksena on järjestää työtila niin, että alueelle jäävät vain päivittäisessä toiminnassa tarvittavat työkalut, materiaalit ja laitteet. (Learn Lean6Sigma.)

6.2.2 Systematisointi (Store, Seiton)

Toisessa vaiheessa jäljelle jäävät tarvikkeet järjestetään selkeästi omille paikoilleen, jotta ne ovat helposti ja nopeasti saatavilla. Hyvä järjestys vähentää turhaa liikkumista, tehostaa työtä ja lisää turvallisuutta. Systematisoinnissa apuna voidaan käyttää esimerkiksi värikoodeja ja nimikylttejä merkitsemään esineiden paikkoja. (Learn Lean6Sigma.)

6.2.3 Siivous (Shine, Seiso)

Kolmas vaihe sisältää toimet työtilan säännöllisen puhdistamisen järjestelmällisen työympäristön ylläpitämiseksi. Työtilojen puhtaudesta ja järjestyksestä on tarkoitus pitää huolta päivittäin muun työn ohessa. Tämän vaiheen tarkoituksena on varmistaa lisäksi työkalujen ja laitteiden säännölliset huoltotoimenpiteet, minkä avulla voidaan luoda edellytykset laitteiden hyvälle toimintakunnolle ja välttää toimintahäiriöitä. (Learn Lean6Sigma.)

6.2.4 Standardisointi (Standardize, Seiketsu)

Neljännessä vaiheessa varmistetaan, että työpisteet pysyvät siisteinä ja niille asetetussa järjestyksessä. Visuaaliset ohjeet, kuten kyltit ja merkit, tukevat sovitun järjestyksen säilyttämistä. Standardointivaiheessa luodaan selkeät ohjeet, menettelyt ja rutiinit, joiden avulla varmistetaan 5S-käytäntöjen johdonmukainen soveltaminen koko yrityksessä. Osana tätä vaihetta sovitaan 5S-ohjelman säännöllisestä seurannasta ja arvioinnista. Visuaaliset ohjeet, kuten kyltit ja merkit, tukevat sovitun järjestyksen säilyttämistä. (Learn Lean6Sigma.)

6.2.5 Seuranta (Sustain, Shitsuke)

Viimeisessä vaiheessa varmistetaan, että 5S-menetelmä juurtuu osaksi päivittäistä työskentelyä ja kehittyy pysyväksi toimintatavaksi. Tämä vaatii onnistuakseen jatkuvaa työtä, jota voidaan ylläpitää säännöllisillä koulutuksilla, auditoinneilla ja osallistamalla työntekijöitä. Kun käytännöt vakiinnutetaan osaksi arjen rutiineja, ne ylläpitävät työympäristön tehokkuutta ja siisteyttä pitkällä aikavälillä. (Learn Lean6Sigma.)

6.3 5S-menetelmän vaikutukset varaston hallintaan

5S-menetelmän käyttöönotto voi lisätä yrityksen kannattavuutta ja kilpailukykyä, samalla kun se parantaa työntekijöiden työtyytyväisyyttä. Menetelmällä voidaan parantaa varastotilojen käytettävyyttä, mikä pienentää kustannuksia ja parantaa toimitusvarmuutta. Asiakas kokee saavansa lisäarvoa tuotteesta, kun siisteys, laatu ja toimitusvarmuus paranevat. LEAN-filosofiaa ja 5S-menetelmää hyödyntävät yritykset ovat osoittaneet kykenevänsä sopeutumaan markkinoihin paremmin jatkuvan kehittämisen periaatteiden ansiosta. (Pinja 2016.)

Varastoinnissa visuaalisuus helpottaa hahmottamaan nopeasti tavaroiden paikat ja määrät, joka tehostaa järjestystä ja vähentää virheitä. Tämä tekee varaston hallinnasta sujuvampaa, sillä työntekijät voivat helposti huomata, onko varastossa tavarat sijoitettu oikeille paikoille tai poikkeako tilanne tuotteelle asetetuista rajoista. Visuaaliset toimintaa ohjaavat tekijät vähentävät virheitä sekä nopeuttavat päivittäisiä toimintoja ja parantavat varastohallinnan tehokkuutta. Visuaalisten apuvälineiden avulla voidaan lisäksi varmistaa, että prosessit pysyvät standardien mukaisina ja mahdolliset poikkeamat on helppo havaita. Tämän myötä varastotyöskentely muuttuu sekä järjestelmällisemmäksi että luotettavammaksi. (Liker 2006, 153–154.)

Toimeksiantajayrityksessä toimivan pientarvikevaraston hallintajärjestelmän luominen edellyttää varastointitilan optimointia hyödyntämällä ottolaatikoita ja visuaalisia merkintöjä sekä poistamalla tarpeettomat tuotteet. Yrityksen tuotannon kehitysinsinöörit ovat vuosien varrella hankkineet kaappeihin erilaisia testitarvikkeita, joista osa on jäänyt testien jälkeen käyttämättömäksi. Näiden tuotteiden jääminen varastoon ilman asianmukaista seuranta on johtanut tilan tarpeettomaan kulumiseen ja vaikeuttanut tärkeämpien tuotteiden hallintaa. Seurauksena on syntynyt hukkaa niin materiaalien kuin ajankäytön osalta, mikä on heikentänyt tuotannon kehitystiimin tuottavuutta ja vienyt resursseja tarpeettomaan työhön.

7 PIENTARVIKEVARASTON HALLINTAJÄRJESTELMÄN LUOMINEN

Toimeksiantajayrityksessä varastotoiminnot perustuvat perinteiseen materiaalinhallintaan, jossa käsitellään kaikki yrityksen toiminnassa tarvittavat materiaalit. Näiden tarvikkeiden kulutusta seurataan SAP-järjestelmän avulla ja ne hankitaan pääsääntöisesti vakiintuneilta toimittajilta. Tuotannon kehitysorganisaatio sen sijaan hankkii pieniä määriä testattavia tarvikkeita uusilta toimittajilta. Nämä tarvikkeet varastoidaan opinnäytetyössä käsiteltävään pientarvikevarastoon. Mikäli testattavista tuotteista tulee säännöllisessä käytössä tarvittavia ja niiden kulutus kasvaa, ne voidaan siirtää osaksi hyllytyspalvelua edellyttäen, että toimittaja kuuluu toimeksiantajayrityksen hyväksytyihin hyllytyspalvelutoimittajiin.

Monet tuotannon kehitysorganisaation tilaamat tarvikkeet ovat peräisin toimittajilta, joilta hankitaan vain yksittäisiä tuotteita tai joiden tilausmäärät jäävät vähäisiksi. Tästä syystä niiden lisääminen SAP-järjestelmään tai hyllytyspalveluun ei ole kustannustehokasta. Näissä tapauksissa käyttöön jäävät tuotteet säilyvät tuotannon kehitysorganisaation tilausvastuulla ja varastoidaan pientarvikevarastokaapeissa.

Tässä luvussa tarkastellaan pientarvikevaraston nykytilannetta ja havaittuja ongelmakohtia. Lisäksi käsitellään tutkimuksen toiminnallisen osuuden toteutusta sekä pientarvikevaraston hallintajärjestelmän luomisen vaiheet. Lopuksi käydään läpi tehdyt muutokset ja niiden mukana tulleet uudet toimintatavat.

7.1 Nykytila-analyysi

Tuotannon pientarvikevarastokaapit olivat epäjärjestyksessä (KUVA 1) opinnäytetyötä aloitettaessa. Epäjärjestys vaikeutti tuotteiden riittävyden tarkastelua ja liian vähäiseksi päässeet tarvikemäärät tulivat usein ilmi vasta silloin, kun tuotteelle ilmeni konkreettinen tarve. Tämä aiheutti epäsuotuisan tilanteen tuotteen käyttäjälle sekä hankkijalle. Varastoitavat tuotteet oli tarkoitettu ensisijaisesti tuotantoon, mistä saattoi syntyä tilanne, että esimerkiksi tarvittavaa työkalua ei ollut käytettävissä, mikä vaikeutti tuotannon sujuvaa työskentelyä. Tämä puolestaan loi ongelmia hankintaprosessille, sillä kiireelliset tilaukset saattoivat johtaa

ylimääräisiin kustannuksiin, mikäli toimitus jouduttiin tekemään pikatoimituksena. Tällöin toimitusaikojen hallinta ja kustannusten optimointi vaikeutuivat. Kaappeihin oli muodostunut välivarasto, johon tuotannon kehitysinsinöörit hankkivat tuotannossa testattavia tarvikkeita tai tuotteita. Näiden tuotteiden toimitusmäärät olivat niin pieniä tai hankintapaikat poikkeavia, ettei niille voitu järjestää viikoittaista täyttöä. Joissakin tapauksissa hankintapaikat saattoivat toimittaa vain tiettyjä tuotteita, jolloin viikoittainen täyttö ei ollut joko mahdollista tai taloudellisesti kannattavaa.

Varastonhallinnan tehostamiseksi osalle suuremmalla kulutuksella olevista tuotteista lisättiin viikoittaiset täyttötoimenpiteet, mikäli tuote oli saatavissa tunnetuilta hyllytyspalvelutoimittajilta. Tämä muutos toi huomattavia etuja, sillä tuotannon pienhankinnoista vastaavan tuotannon kehitysorganisaation hallittava tuotemäärä pieneni. Muutoksen myötä saman kategorian tuotteet saatiin keskitettyä määriteltyihin sijainteihin sen sijaan, että samanlaisia tuotteita olisi hajautettuna eri paikkoihin.



KUVA 2. Kaapin sisältö alkutilanteessa

7.2 Tutkimuksen toteutus

Opinnäytetyötä aloittaessani selvitin SAP-järjestelmän käyttömahdollisuuksia pientarvikevaraston hallinnassa. Tarkastelun aikana kävi ilmi, että varastoitavien ja tilattavien tuotteiden

määrät olivat niin vähäisiä, että SAP-nimikkeiden perustamiseen ja ylläpitoon liittyvät kustannukset nousisivat tuotekohtaisesti suhteettoman korkeiksi. Näin ollen järjestelmän käyttöönotto pientarvikevaraston hallintaan ei ollut taloudellisesti kannattavaa. Tämän takia oli tarpeen ryhtyä etsimään vaihtoehtoisia ratkaisuja pientarvikevaraston hallintajärjestelmän toteuttamiseksi.

Tutkin opinnäytetyön aikana erilaisia varastohallintaohjelmistoja, joihin voitiin itse syöttää ylläpidettävät materiaalit. Tärkeinä valintakriteereinä ohjelmistolle olivat muokattavuus, edullinen hinta, helppo käytettävyys sekä mahdollisuus useiden käyttäjien samanaikaiseen käyttöön. Tarkastelun aikana ilmeni kuitenkin, että monet kaupalliset ohjelmistot olivat toimeksiantajayrityksen tarpeisiin nähden raskasrakenteisia ja hankintahinnaltaan korkeita. Näin ollen päädyimme lopulta rakentamaan varastohallintasovelluksen itse Power Apps:n avulla, mikä mahdollisti tarpeisiin sopivan, joustavan ja kustannustehokkaan ratkaisun.




7.3 Power Apps

Power Apps on Microsoftin kehittämä työkalu, jolla voidaan luoda nopeasti mukautettuja sovelluksia erilaisiin liiketoimintatarpeisiin ilman laajaa koodausosaamista. Power Apps yhdistää sovelluksia, palveluita, yhdistimiä ja tietöalustan, joiden avulla käyttäjät voivat rakentaa räätälöityjä ratkaisuja yrityksen omien prosessien tueksi. Power Apps -sovellukset voivat hyödyntää monia tietolähteitä, kuten SharePointia, Microsoft 365:tä, SQL Serveriä tai Microsoft Dataverseä. (Microsoft 2024.)

Lisäksi Power Apps tarjoaa valmiuksia myös edistyneeseen kehitykseen, sillä järjestelmää voi laajentaa esimerkiksi kustomoiduilla liittimillä ja automaatiolla. Uusimpana apuna Power Apps hyödyntää Microsoft Copilot -tekoälyä, joka voi auttaa sovelluksen suunnittelussa ja kehittämisessä. (Microsoft 2024.)

7.3.1 Lists -sovelluksen käyttö

Sovelluksen luominen aloitettiin tekemällä Lists-sovellukseen luettelo pientarvikevarastossa säilytettävistä tarvikkeista ja määriteltiin otsikkotasolla ne tiedot, joita tuotteista halutaan ylläpitää. Tallennettaviksi tiedoiksi määriteltiin tuotteen kuva, kaapissa oleva tuotteen saldo-määrä, solu eli työalue, jossa tuote on käytössä sekä mahdollinen työpistetarkennus. Lisäksi listaukseen määriteltiin tuotteen hankinnasta vastaava vastuuhenkilö sekä tieto tuotteen hankintapaikasta.

Tuotannon kehityksen pienmateriaalivarasto ★ ☺						
Otsikko	Kuva	Kappalem...	Solu	Työpiste	Vastuuhenkilö	Hankintapaikka
Nokkapullo (DI) vesi		15	W1 W2 SOI		Parkkonen, Noora	
Nokkapullo asetoni		8	W1 W2 SOI		Parkkonen, Noora	
Nokkapullo isopropanol (IPA)		6	W1 W2 SOI		Parkkonen, Noora	

KUVA 3. Lists-sovelluksen materiaalilistaus

7.3.2 Tuotannon pienmateriaalivarastosovelluksen luominen

Sovelluksen kehittäminen aloitettiin Power Appsin suunnittelutyökalulla, jossa hyödynnettiin pohjatietoina Lists-sovellukseen laadittua tuotelistausta (KUVA 3). Power Apps muodosti näiden tietojen perusteella oletuspohjan, josta ryhdyttiin rakentamaan lopullista sovellusta.

The screenshot displays the 'Tuotannon pienmateriaalivarasto' (Production Small Material Warehouse) PowerApp interface. The top bar is blue with the title 'Tuotannon pienmateriaalivarasto' and the 'OKMETIC' logo on the right. Below the bar, there is a search bar with 'Etsi' and a magnifying glass icon. A '+ Uusi' button and a filter dropdown set to 'Kaikki / All' are visible. A checkbox for 'Vain aktiiviset' is also present.

The main list on the left contains the following items:

- Suojaessu: 5 KPL
- Taskulamppu: 7 KPL
- Kynäpurkki: 3 KPL
- Pesupussi: 1 KPL
- Mittakannu 2L: 1 KPL
- Nokkapullo (DI) vesi: 12 KPL
- Nokkapullo asetoni: 12 KPL
- Nokkapullo isopropanol (IPA): 7 KPL
- Nokkapullo etax (ethanol, A7): 3 KPL
- Teräätteroskis /Riskiäteastia: 1 KPL

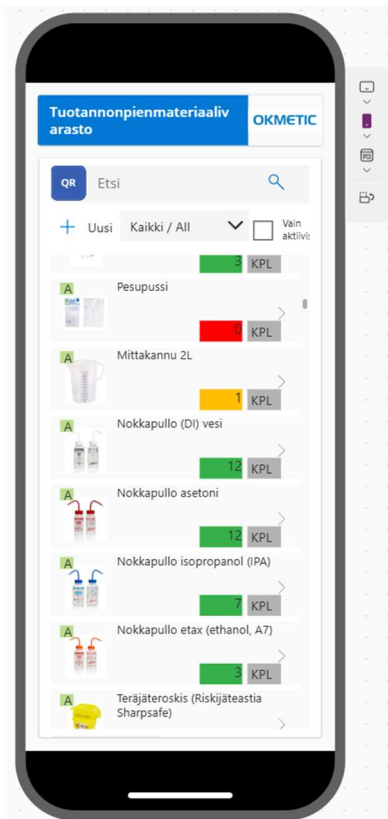
The right panel shows the details for 'Suojaessu':

- Title:** Suojaessu
- Kappalemäärä:** 5
- Aktiivinen nimike (pidetään hyllyssä +1kpl):** On
- Puhdistilakelpoinen:** On
- Vastuuhenkilö:** Parkkonen, Noora
- Sijainti:** F1-3krstoimisto-W2
- Hyllypaikka:**
- Hankintapaikka:** <https://www.etra.fi/fi/suojaesiliina-pvc-tummansininen-10660058334>
- Muuta:**
- Työpiste:** Syövytyys, DSP kiillotus, SSP kiillotus

A blue bar at the bottom of the right panel indicates 'Ilmoita ottotapahtuma (-1 KPL)'.

KUVA 4. Tuotannon pienmateriaalivaraston PowerApp

Sovelluksen sisältämät solut ja tietokentät muokattiin selkeään ja käytännölliseen järjestykseen (KUVA 4), jotta tiedot skaalautuvat selkeästi eri päätelaitteilla kuten puhelimilla ja tableteilla (KUVA 5). Tuotetietonäkymään sijoitettiin ensimmäiseksi olennaisimmat ja useimmin tarvittavat tiedot tuotteesta ja alemmaksi järjesteltiin esimerkiksi hankintaa tukevat lisätiedot. Näin varmistettiin, että sovelluksen käyttö on mahdollisimman helppoa ja tehokasta myös mobiililaitteilla.



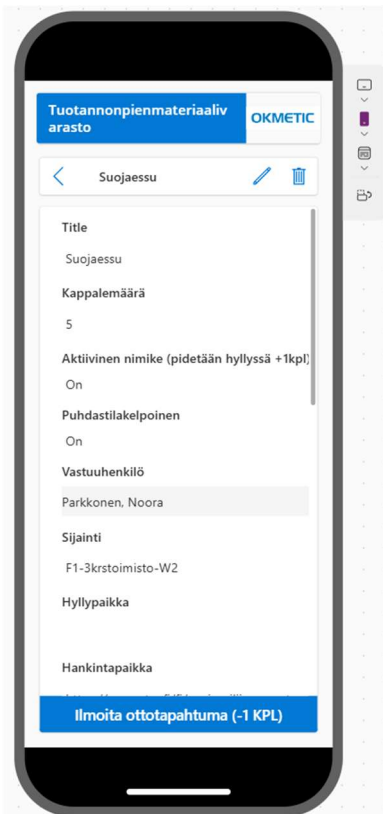
KUVA 5. Tuotelistaus mobiililaitteella

Tuotetietojen lisäksi listausnäkömään lisättiin ajantasainen saldotieto, jonka värit päivittyvät saldon määrän mukaan. Vihreä väri kertoo, että tuotetta on hyllyssä yli yksi kappaletta, keltainen väri ilmoittaa, että tuotetta on jäljellä yksi kappale ja väri muuttuu punaiseksi saldon ollessa nolla.

Tuotelistausnäkömään lisättiin hakukenttä, jossa tuotetta voi etsiä kirjoittamalla tuotteen nimen. Lisäksi näkömään lisättiin QR-koodinlukija, jolla tuotteen voi skannata ottolaatikon tai varaston hyllyreunassa olevasta QR-koodista.



KUVA 6. Ottolaatikon reunassa oleva tuotteesta kertova kyltti ja QR-koodi



KUVA 7. Tuotetietosivu mobiililaitteella

Tuotetietosivulle lisättiin painike, jonka avulla käyttäjä voi ilmoittaa tuotteen ottamisesta suoraan vastuuhenkilölle (KUVA 7). Ilmoituksen lähettämisen yhteydessä sovellus välittää vastuuhenkilölle sähköpostiviestin, jossa on tiedot pientarvikevarastosta otetusta tuotteesta sekä sen ajantasainen saldomäärä. Oletuksena ottotapahtumailmoitus vähentää varastosaldosta yhden kappaleen, jolloin vastuuhenkilö pystyy seuraamaan saldoja reaaliaikaisesti suoraan työpisteeltään. Tämän toimintamallin avulla voidaan varmistaa, että varastossa on riittävä määrä tuotteita ja tarvittavat hankinnat ehditään tehdä ennen tuotteen loppumista. Lisäksi ilmoitusten perusteella voidaan seurata tuotteiden kulutusta ja varmistaa varastosaldojen oikeellisuus, mikä parantaa varaston hallintaa ja ehkäisee mahdollisia puutteita.

7.3.3 Tuotannon pienmateriaalivarastosovelluksen käytön koulutus

Tuotannon pienmateriaalivaraston pääasiallisia käyttäjiä ovat tuotantoinsinöörit ja tuotannon kehitysinsinöörit, jotka vastaavat tuotteiden hankinnasta ja toimivat vastuuhenkilöinä sovelluksen tietojen ylläpidossa. Ennen käyttöönottoa sovelluksesta tehtiin kirjallinen käyttöohje

sekä opastusvideo tuotantoinsinöörejä varten, jotta ohjeistukseen pystyy palaamaan tarvittaessa myös viikonloppuisin ja öisin vuorotuohtoinsinöörien ollessa töissä. Lisäksi sovelluksen käytöstä ja tietojen ylläpidosta pidettiin tuotannon kehitysinsinööreille koulutus, jossa käytiin läpi toiminnallisuudet ja huomioitavat asiat. Saadessaan sovelluksesta sähköposti-ilmoituksen ottotapahtumasta, tuotannon kehitysinsinöörien tulee tarkistaa saldojen olevan riittävällä tasolla. Mikäli saldot eivät ole riittävät, tämä osoittaa tarpeen lisätilauksen tekemiselle.

7.3.4 Lopputulos

Projektin tuloksena muodostui selkeä ja toimiva kokonaisuus, joka kattaa sekä fyysisen pientarvikevaraston että sen hallintajärjestelmän. Fyysisen varastotilan kehittämisessä hyödynnettiin 5S-menetelmää, jonka mukaisesti kaapeista poistettiin tarpeettomat tuotteet ja tarvittavat tarvikkeet sijoitettiin siististi omille paikoilleen. Tuotteiden sijoittelussa hyödynnettiin selkeää merkintäjärjestelmää ja tuotteet asetettiin omiin ottolaatikoihin, mikä helpottaa sekä tavaran kulutuksen seurantaan että varastotilanteen arviointia (KUVA 8). Näin puutteet voidaan havaita ajoissa, ja ennakoiva täydennystarpeen suunnittelu helpottuu. Samalla kaappien selkeä järjestely parantaa työskentelyn tehokkuutta, kun tarvittavat tuotteet löytyvät nopeasti ilman turhaa etsimistä.



KUVA 8. Järjestelty pientarvikkeiden varastokaappi

Kaappien sisällön jaottelu tehtiin tuotannon solurajojen mukaisesti, mikä mahdollisti vastuun jakamisen tuotannon kehitysinsinöörien kesken. Jokaiselle insinöörille määriteltiin pääsääntöisesti yhden kaapin vastuu, mikä selkeytti ylläpitoa ja sitoutti käyttäjät järjestyksen ylläpitoon.

Kaupallisten varastohallintaohjelmistojen osoittauduttua toimeksiantajayrityksen tarpeisiin nähden liian raskaiksi ja kalliiksi, päätettiin rakentaa oma varastohallintasovellus Microsoft Power Appsin avulla. Sovellukseen sisällytettiin useita käytettävyyttä parantavia ominaisuuksia, kuten QR-koodien lukeminen, hakutoiminto, värikoodatut saldotiedot sekä mahdollisuus ilmoittaa tuotteen ottamisesta suoraan vastuuhenkilölle sähköpostitse. Näin vastuubaraston saldojen seurannasta ja täydennystarpeista pysyy ajantasaisena ja tieto kulkee tehokkaasti järjestelmän sisällä.

Uuden sovelluksen käyttöönottovaiheessa laadittiin kattavat kirjalliset käyttöohjeet sekä opastusvideo, joita voidaan hyödyntää erityisesti vuorotyössä työskentelevien insinöörien tukena. Lisäksi järjestettiin koulutus tuotannon kehitysinsinööreille, joiden tehtävänä on jatkossa huolehtia sovelluksen ylläpidosta ja varastotilanteen seurannasta.

Yhteenvedona voidaan todeta, että projektin myötä syntyi kustannustehokas, käyttäjälähtöinen ja käytännön tarpeisiin sopiva ratkaisu, joka tehostaa pientarvikkeivaraston hallintaa, parantaa tuotannon sujuvuutta ja mahdollistaa paremman resurssien hallinnan. Samalla pientarvikkeiden varastoon sitoutunutta pääomaa saatiin vähennettyä ja varastoprosessien hallittavuutta lisättyä merkittävästi.

7.3.5 Kehitysideat

Toimeksiantajayrityksessä on hiljattain aloitettu luodun pientarvikkeiden varastohallintajärjestelmän käyttö, minkä myötä järjestelmän kehitystarpeisiin on varauduttava. Käyttäjäpalautteen perusteella käyttöliittymän toiminnallisuuksia voidaan edelleen parantaa, erityisesti hakutoimintojen sekä ylläpidettävien tuotetietojen osalta. Lisäksi järjestelmään tallennettava tuotetieto täydentyy ja tarkentuu sitä mukaa, kun tuotannon kehitysinsinöörit lisäävät tietoja

vastuualueidensa tuotteista. Järjestelmän tuottama lisäarvo kasvaa suoraan suhteessa siihen, kuinka kattavasti tuotteisiin liittyvää dataa järjestelmään syötetään.

Järjestelmän tuottaman datan analysointimahdollisuudet sekä tiedon hyödyntäminen ovat keskeisessä roolissa kehitystyössä. Saatavien tietojen perusteella voidaan laatia analytiikkaa varastotuotteiden käytöstä, optimoida tilausmääriä ja varmistaa työskentelyyn tarvittava varastotaso. Näin järjestelmä tukee varastonhallinnan tehokkuutta ja mahdollistaa hankinnan suunnitelmallisuuden.

8 POHDINTA

Opinnäytetyön aiheena oli luoda Okmetic Oy:lle pientarvikevaraston hallintajärjestelmä, kehittää varastotoimintoja sekä kouluttaa uuden järjestelmän käyttö. Aihe nousi esiin käytännön työssä havaitusta tarpeesta tehostaa tuotannon kehitysinsinöörien hankintaan käyttämää työaikaa, minimoida tuotepuutokset sekä hallita entistä paremmin pientarvikkeisiin kuluvia kustannuksia. Tavoitteena oli kehittää helppokäyttöinen sovellus, jonka periaatteita voidaan soveltaa myös muissa vastaavissa kohteissa.

Vaikka järjestelmä on ollut käytössä vasta lyhyen aikaa, on sen potentiaali selkeä. Alkuvaiheen kokemukset ovat olleet myönteisiä ja käyttäjiltä saatu palaute tukee sitä, että sovellus tuo näkyvyyttä varastotilanteeseen ja on riittävän helppokäyttöinen ottoilmoituksen tekemiseen. On kuitenkin huomioitava, että käytännön muutosten vakiinnuttaminen vaatii aikaa, sitoutumista ja jatkuvaa seurantaa. Jatkossa koulutusta ja käytön ohjeistusta on tarkoitus jatkaa, jotta kaikki käyttäjät omaksuvat sovelluksen käytön ja sen tarjoamat hyödyt konkretisoituvat varastohallinnan helpottumisena.

Teoriaosuudessa käsiteltiin erityisesti sisälogistiikan, varastoinnin ja LEAN-työkalujen merkitystä varastohallinnassa. Näiden tarkastelu syvensi ymmärrystä siitä, miten olennaisessa roolissa varaston toimivuus on koko tuotantoketjun tehokkuudelle ja kustannushallinnalle. 5S-menetelmän soveltaminen käytännössä osoitti, kuinka pienilläkin järjestelyillä ja vastuunjaolla voidaan saavuttaa merkittäviä parannuksia työympäristön toimivuudessa ja tuottavuudessa.

Toiminnallisen opinnäytetyön toteuttaminen havainnollisti, kuinka arjessa havaittu haaste voi toimia lähtökohtana käytännön kehittämistyölle ja millaisia haasteita muutosprosessin toteuttamiseen voi liittyä. Uuden sovelluksen käyttöönoton yhteydessä huomattiin, että vaikka tekninen ratkaisu olisi toimiva, sen täysimääräinen hyödyntäminen edellyttää organisaation toimintakulttuurin huomioimista ja henkilöstön sitouttamista muutokseen. Pelkkä tekninen ratkaisu ei siis riitä, vaan rinnalle tarvitaan myös muutosjohtamista ja jatkuvaa kehittämistä.

Opinnäytetyö oli kokonaisuutena erittäin opettavainen ja mielekäs, koska se perustui todelliseen ja ajankohtaiseen kehitystarpeeseen. Työn aikana syveni ymmärrys siitä, kuinka tärke-

ässä roolissa tuotantoa tukevien toimintojen sujuvuus on koko organisaation toiminnan kannalta. Teorian soveltaminen käytäntöön tarjosi arvokasta kokemusta projektinhallinnasta, ongelmanratkaisusta ja viestinnästä eri sidosryhmien kanssa.

Power Apps:n käyttö oli minulle uutta ja sen opettelu vaati aikaa ja perehtymistä. Koin kuitenkin uuden taidon oppimisen erittäin hyödylliseksi, sillä sovelluksen tarjoamia mahdollisuuksia voi hyödyntää myös tulevilla kehitysprojekteilla eri ympäristöissä. Tämä opinnäytetyö tarjosi paitsi konkreettisen parannuksen toimeksiantajayrityksen prosesseihin, myös itselleni arvokasta oppia niin teknologisesta kuin toiminnallisesta kehittämisestä.

LÄHTEET

Drakeley. 2021. *How to Improve inventory turnover with inventory optimization*. Saatavissa: www.eazystock.com/blog/improve-inventory-turnover-inventory-optimization/. Viitattu 7.1.2025.

Drakeley. 2024. *Using stock turn rate to optimize your inventory management*. Saatavissa: www.eazystock.com/blog/stock-turn-kpi-optimize-inventory-management/. Viitattu 8.1.2025.

Fernando. 2024. *Inventory Turnover Ratio: What it is, how it works and formula*. Saatavissa: www.investopedia.com/terms/i/inventoryturnover. Viitattu 7.1.2025.

Kostamo P., Airaksinen T. & Vilkkä H. 2022. *Kirjoita itsesi asiantuntijaksi: opas toiminnalliseen opinnäytetyöhön*. Helsinki: Art House.

Learn Lean6Sigma. *Guide: 5S*. Saatavissa: www.learnleansigma.com/guides/5s/. Viitattu 1.3.2025.

Liker, J. 2006. *Toyotan tapaan*. 1. painos. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.

Logistiikan maailma. 2019. *Lean-ajattelu*. Saatavissa: www.logistiikanmaailma.fi/tuotanto/prosessien-kehittaminen/lean-ajattelu/. Viitattu 20.11.2024.

Logistiikan maailma. 2022. *Varastonhallintajärjestelmät*. Saatavissa: www.logistiikanmaailma.fi/logistiikka/ohjausjarjestelmat/varastonhallintajarjestelmat/. Viitattu 30.9.2024.

Logistiikan maailma. 2023. *Sisälogistiikka (Intralogistics)*. Saatavissa: www.logistiikanmaailma.fi/logistiikka/logistiikka-ja-toimitusketju/sisallogistiikka/. Viitattu 19.11.2024.

Microsoft. 2024. *Power Appsin kuvaus*. Saatavissa: www.learn.microsoft.com/fi-fi/power-apps/powerapps-overview. Viitattu 13.3.2024.

Modig N. & Åhström P. 2013. *Tätä on LEAN. Ratkaisu tehokkuusparadoksiin*. 1. painos. Tukholma: Rheologica Publishing.

Okmetic Oy. *Tietoa Okmeticista*. Saatavilla: www.okmetic.com/fi/tietoa-okmeticista/. Viitattu 30.4.2025.

Pinja. 2016. *5S-menetelmällä siisteyttä ja järjestystä tuotantotiloihin*. Saatavissa: <https://blog.pinja.com/fi/5s-menetelmalla-siisteytta-ja-jarjestysta-tuotantotiloihin>. Viitattu 30.9.2024.

Ritvanen V., Inkiläinen A., Bell von A. & Santala J. 2011. *Logistiikan ja toimitusketjun hallinnan perusteet*. Helsinki: Suomen Huolintaliikkeiden Liitto ry ja Suomen Osto- ja Logistiikkayhdistys LOGY ry.

Ritvanen V. & Koivisto E. 2007. *Logistiikka pk-yrityksissä. Hankinta kilpailutekijänä*. 1. painos. Helsinki: WSOY Oppimateriaalit Oy.

Ritvanen, V. 2011. *Logistiikka palvelee*. Logistiikan ja Toimitusketjun Hallinnan perusteet. Suomen Huolintaliikkeiden Liitto ry ja Suomen Osto- ja Logistiikkayhdistys LOGY ry. Saatavilla: www.logistiikanmaailma.fi/wp-content/uploads/2018/06/Logistiikan_ja_toimitusketjun_hallinnan_perusteet.pdf. Viitattu 6.1.2025.

Sakki, J. 2009. *Tilaus-toimitusketjun hallinta. B2B – Vähemmällä enemmän*. 7. painos. Helsinki: Hakapaino Oy.

SAP. *Mikä on varastohallintajärjestelmä (WMS)?* Saatavilla: www.sap.com/finland/products/scm/extended-warehouse-management/what-is-a-wms.html. Viitattu 4.2.2025.

SAP. 2024. *Procurement vs. purchasing – know the differences*. Saatavilla: www.sap.com/resources/procurement-vs-purchasing. Viitattu: 7.2.2025.

Tuominen K. 2010. *LEAN kohti täydellisyyttä*. 1. painos. Juva: WS Bookwell Oy.

Vilka, H. & Airaksinen T. 2003. *Toiminnallinen opinnäytetyö*. Helsinki: Tammi.

Vilka, H. & Airaksinen T. 2004. *Toiminnallisen opinnäytetyön ohjaajan käsikirja*. 1. painos. Tampere: Tammerpaino Oy.