

Toiminnanohjausjärjestelmä huoltotoiminnon varastossa

Lasse Malinen

Opinnäytetyö
Huhtikuu 2015

Logistiikan koulutusohjelma
Tekniikan ja liikenteen ala





Tekijä(t) Malinen, Lasse	Julkaisun laji Opinnäytetyö	Päivämäärä 27.04.2015
	Sivumäärä 79	Julkaisun kieli Suomi
		Verkojulkaisulupa myönnetty: x
Työn nimi Toiminnanohjausjärjestelmä huoltotoiminnon varastossa		
Koulutusohjelma Logistiikan koulutusohjelma		
Työn ohjaaja(t) Pasi Lehtola		
Toimeksiantaja(t) Valmet Technologies Inc.		
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyön toimeksiantaja on Valmet Technologies Inc. Työn tavoitteena oli kartoittaa yrityksen huoltotoiminnon varaston tarpeita vastaavat toiminnanohjausjärjestelmät sekä hahmottaa varaston toimintojen nykyinen tila.</p> <p>Tietopohjassa keskityttiin toiminnanohjaukseen, varastointiin, varastonhallintajärjestelmiin ja niiden valintaan.</p> <p>Tutkimusaineisto saatiin havainnoimalla varaston toimintoja sekä haastattelemalla yrityksen työntekijöitä. Aineistoa analysoitiin soveltamalla benchmarking-menetelmää eli vertailu-analyysiä sekä nelikenttäanalyysiä.</p> <p>Tutkimuksen tuloksina havaittiin, että varastonhallinnan puutteellisuus vaikuttaa negatiivisesti varaston toimintojen lisäksi huoltoyksikön tilaan kokonaisuudessaan. Tutkimuksessa havaittiin myös, että vertailtavassa varastossa toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönotto on saanut aikaan huomattavia hyötyjä.</p> <p>Opinnäytetyössä toteutettiin varastoon valittavan järjestelmän vaatimusmäärittely, jota hyödynnetään karsittaessa järjestelmiä jotka eivät täytä varaston vaatimuksia. Seuraavaan vaiheeseen edenneitä järjestelmiä käytiin läpi ja niitä vertailtiin vaatimusten pisteytystaulukkoa apuna käyttäen. Järjestelmät pisteytettiin vaatimusten painoarvon ja toteutumisen perusteella.</p> <p>Pisteiden perusteella järjestelmien soveltuvuutta vertailtiin ja laitettiin paremmuusjärjestykseen. Järjestelmän toimittajille lähetettiin vaatimusmäärittelyt ja toimittajat tekivät järjestelmien alustavat kustannusarviot.</p> <p>Tutkimuksen valmistuttua projektia jatketaan yrityksessä varastonhallintajärjestelmän hankinnalla ja räätälöinnillä sekä lopulta järjestelmän käyttöönotolla.</p>		
Avainsanat (asiasanat) Toiminnanohjaus, toiminnanohjausjärjestelmä, varastonhallinta, varastonhallintajärjestelmä, Benchmarking, SWOT-analyysi		
Muut tiedot		



Author(s) Malinen, Lasse	Type of publication Bachelor's thesis	Date 27.04.2015
		Language of publication: Finnish
	Number of pages 79	Permission for web publication: x
Title of publication ERP-system in Field Service Warehouse		
Degree programme Degree Programme in Logistics		
Tutor(s) Pasi Lehtola		
Assigned by Valmet Technologies Inc.		
Abstract <p>Bachelor's thesis was assigned by Valmet technologies Inc. The aim of the thesis was to survey an ERP-system which suits the company's field service's warehouse needs and to understand the current situation of the operations in the warehouse.</p> <p>The literary review focused on enterprise resource planning (ERP), warehousing, warehouse management systems (WMS) and selecting the WMS.</p> <p>The data was collected by observing warehouse operations and by interviewing company personnel. Material was analyzed by applying benchmarking method and SWOT analysis.</p> <p>As a result of this study, it was observed that inadequacy of the warehouse management has a negative influence on warehouse operations and field service's condition outright. Study also detected that in the benchmark warehouse, the implementation of the ERP-system has created considerable benefits.</p> <p>In this thesis a list of essential requirements of a system was compiled, which was utilized in discarding systems which do not meet the warehouse requirements. Systems which advanced to the next phase were reviewed and compared with the assistance of the requirement point table. Systems were given points based on importance and fulfillment of these requirements.</p> <p>Based on these points systems were compared and they were put to rank order. The list of essential requirements were send to system suppliers who produced preliminary reports of system expenses.</p> <p>When this study is completed, project is continued by selecting, purchasing and tailoring the WMS and finally by commissioning the system.</p>		
Keywords/tags (subjects) ERP, ERP-system, warehouse management, WMS, benchmarking, SWOT analysis		
Miscellaneous		

Sisältö

1	Johdanto	3
1.1	Lähtökohdat	3
1.2	Tutkimuksen tavoitteet	4
1.3	Valmet Technologies Inc.	5
2	Toiminnanohjaus	5
2.1	Varastointi	10
2.2	Varastonhallintajärjestelmä	11
2.3	Varastonhallintajärjestelmän valinta	12
3	Tutkimusmenetelmät	18
3.1	Benchmarking	18
3.2	SWOT-analyysi	20
4	Opinnäytetyön toteutus	21
4.1	Lähtökohdat	21
4.2	Havainnointi ja haastattelut	22
4.3	Kysely	23
4.4	Benchmarking-vertailun suunnittelu	23
5	Tulokset	25
5.1	Nykytilanne	25
5.2	SWOT-analyysi	28
5.3	Toiminnanohjausjärjestelmän vaatimukset	35
5.4	Benchmarking-vertailun tulokset	37
5.5	Varastotoiminnan tarpeet eri osapuolilla	43
5.6	Käytössä olevia järjestelmiä	45
6	Varastoon soveltuvat järjestelmät	45
6.1	FidaWare WMS	46
6.2	Log Master, LmVarasto	49
6.3	Finn-ID: n Attune WH	51
6.4	Leanware WMS – varastonhallintajärjestelmä	53
7	Järjestelmien vertailu	55
7.1	Oma otsikko	55
7.2	FidaWare WMS	57
7.3	LogMaster LmVarasto	60
7.4	Finn-ID	63
7.5	Leanware WMS	66

7.6	Järjestelmien vertailun yhteenveto	68
8	Järjestelmien alustavat kustannusarviot	69
8.1	FidaWare WMS	70
8.2	LogMaster LmVarasto	71
8.3	Finn-ID	71
8.4	Leanware WMS	72
8.5	Yhteenveto	73
9	Pohdinta	73
	Lähteet	76
	Liitteet	78
	Liite 1. Savelan varastokyselylomake	78

Kuviot

	Kuvio 1. SWOT-analyysin nelikenttärudukko. (Nelikenttäanalyysi 2015.)	20
--	---	----

Taulukot

	Taulukko 1. Vaatimusten pisteytystaulukko. (Kouri ym. 2006, 49)	14
	Taulukko 2. ERP-järjestelmän valintaan liittyvien riskien vaikutus-todennäköisyys-matriisi (Kouri ym. 2006, 77.)	17
	Taulukko 3. Savelan huoltotoimintojen varaston SWOT-analyysin tulokset.	29
	Taulukko 4. Savelan ja Lapuan varastojen toimintojen vertailu	41
	Taulukko 5. Esimerkki Excel-tilukseen kootusta työkalulistasta.	44
	Taulukko 6. Fidaware-varastohallintajärjestelmän tarkastelu	48
	Taulukko 7. LmVarasto-varastohallintajärjestelmän tarkastelu	50
	Taulukko 8. Finn-ID:n ohjelmistojen tarkastelu	52
	Taulukko 9. LeanWare WMS varastohallintajärjestelmän tarkastelu	54
	Taulukko 10. FidaWaren pisteytystaulukko	59
	Taulukko 11. LogMaster LmVarasto pisteytystaulukko	62
	Taulukko 12. Finn ID:n pisteytystaulukko	65
	Taulukko 13. Leanware WMS pisteytystaulukko	68

1 Johdanto

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli kartoittaa, löytää ja valita huoltotoiminnon varaston tarpeita parhaiten vastaava toiminnanohjausjärjestelmä. Muina tavoitteina oli myös hahmottaa varaston nykyinen tila, selvittää varastotoiminnan tarpeet eri osapuolilta sekä selvittää yrityksessä jo käytössä olevat toiminnanohjausjärjestelmät. Työn toimeksiantaja oli Valmet Technologies Inc.

1.1 Lähtökohdat

Yleisen taloustilanteen tiukentuessa ja kustannustason noustessa yritykset pyrkivät kehittämään omaa toimintaansa yhä tehokkaammiksi kustannussäästöjä tavoitellen. Tästä syystä yritykset ovat alkaneet kiinnittää huomiota omia prosessejaan entistä tarkemmin.

Teknologian kehitys on nopeuttanut tiedonkulkua ja -käsittelyä huomattavasti viime vuosikymmenten aikana. Toiminnanohjaus- ja varastonhallintajärjestelmien tarjonta on ollut kasvussa ja niiden laatu on parantunut viime vuosina. Tarjonnan lisääntyessä ja hintakilpailun tiukentuessa yhä useamman yrityksen resurssit riittävät toiminnanohjausjärjestelmän hankkimiseen oman toiminnan ohjaamisen avuksi.

Valmet Technologies Inc. aloitti vuoden 2015 alusta projektin tavoitteenaan ottaa toiminnanohjausjärjestelmä käyttöön Savelan varastossa kesä-elokuussa 2015. Projektin ensimmäisessä vaiheessa helmi-huhtikuussa tehtiin tarvittavat selvitykset varaston toiminnanohjausjärjestelmän valintaa varten. Projektin aikataulun mukaan yritys hankkii ja räätälöi toiminnanohjausjärjestelmän omiin tarpeisiinsa nähden huhti-toukokuussa 2015. Tämän opinnäytetyön aiheen merkitys on näin ollen ajankohtainen ja yritykselle hyödyllinen tämän projektin kannalta. Aiheella on yritykselle käytännön sovellusarvoa ja työ tulee kehittämään varaston toimintaa. Tutkimus on suoraan hyödynnettävissä yrityksen projektissa ja toiminnassa.

Tutkimus tehtiin Valmet Technologies Inc.-yritykselle ja sen kohteena oli Jyväskylässä sijaitsevan asennusvarasto Savelan toiminta ja siihen yhdistetty mittalaittevarasto sekä analyysipalveluiden varasto. Yhtiön eri paikkakuntien varastotoimipisteitä on lakkautettu ja tästä johtuen on päätetty yhdistää muiden paikkakuntien varastotoimintoja Savelan asennusvarastoon. Savelan asennusvarastossa säilytettävien tavaroiden, työkalujen ja laitteiden seuranta sekä varastonhallinta ovat puutteellisia.

Työn toimeksiantaja pyrkii tehostamaan varaston toimintaa ja saavuttamaan kustannussäästöjä varaston kehittämisen avulla. Tavoitteena on saada yrityksen ja työntekijöiden käyttöön selkeät ja ajankohtaiset tiedot varaston saldoista, tehostaa varaston toimintoja, helpottaa varastonhallintaa sekä tavaroiden seuranta ja valvontaa.

1.2 Tutkimuksen tavoitteet

Tämän tutkimuksen tavoitteena oli kartoittaa, löytää ja valita Valmet Technologies Inc:n tarpeita parhaiten vastaava toiminnanohjausjärjestelmä huoltotoiminnon varastoon. Sopivimman toiminnanohjausjärjestelmän löytämiseksi ja valitsemiseksi tuli vertailla tarjolla olevia toiminnanohjausjärjestelmiä.

Tutkimusta tehdessä tuli tehdä varaston nykytila-analyysi. Käytännössä tuli siis perehtyä varaston toimintoihin ja työntekijöiden toimintatapoihin ja ottaa huomioon järjestelmältä vaadittavat ominaisuudet sekä varastotoiminnan tarpeet eri osapuolilta yrityksessä. Lisäksi tutkimuksessa tuli selvittää yrityksessä jo käytössä olevat järjestelmät.

Tutkimus rajattiin käsittämään ainoastaan tarpeellisten selvitysten tekemisen. Tutkimus asetettiin päättymään selvitysten tekemiseen niiden vaativuuden ja lukumäärän sekä aikataulutavoitteiden vuoksi. Tutkimuksen valmistuttua projektia jatketaan yrityksessä toiminnanohjausjärjestelmän hankinnalla ja räätälöinnillä sekä lopulta järjestelmän käyttöönotolla ja lopputoteutuksella.

1.3 Valmet Technologies Inc.

Valmet-konserni on maailman johtavia sellu-, paperi- ja energiateollisuuden palveluiden ja teknologian kehittäjiä ja toimittajia. Konsernin palvelut kattavat kaiken kunnossapidon ulkoistamisesta tehtaiden ja tuotantolaitosten parannuksiin ja varaosiin. (Valmet in brief. 2015.)

Työn toimeksiantaja Valmet Technologies Inc. on osa Valmet-konsernia. Valmet Technologies -yhtymän toimialana on paperi-, paperinjalostus- ja jälkikäsittelykoneisiin ja prosesseihin sekä puukuidun jalostamiseen tarkoitettuihin koneisiin ja prosesseihin liittyvän tai niiden yhteyteen soveltuvan liiketoiminnan harjoittaminen. (Valmet Technologies Inc. 2015.)

Tutkimuksen kohteessa, Savelan asennusvarastossa, on varastoituna työkaluja, laitteita ja tavaroita, joita käytetään työmailla ympäri maailmaa paperiteollisuuden korjaus- sekä huoltotöissä.

2 Toiminnanohjaus

Toiminnanohjaus on yrityksen tilaus-toimitusketjun eri tehtävien ja toimintojen hallintaa ja suunnittelua. Toiminnanohjaus-käsite on sivuuttanut aiemmin yleisesti käytössä olleen tuotannonohjaus-käsitteen, sillä yrityksen toiminnan hallintaan sisältyy tuotannonohjauksen lisäksi muitakin toimintoja. Näitä toimintoja ovat jakelun, myynnin, tuotesuunnittelun ja hankintojen ohjaus. Yrityksissä tehdään päivittäin satoja erilaisia valmistus-, suunnittelu- ja materiaalinkäsittelytehtäviä, jotka yhdessä muodostavat yrityksen toiminnan kokonaisuuden. Toiminnanohjauksen tavoitteena on

saada yrityksen tuotannon tavoitteet toteutumaan parhaalla mahdollisella tavalla. Toiminnanohjauksen avulla organisoidaan ja ohjataan yrityksen toimintaa siten, että tämä tavoite on mahdollista saavuttaa. (Haverila, Kouri, Miettinen & Uusi-Rauva 2009, 397.)

Toiminnanohjauksen tavoitteet voidaan jakaa neljään keskeiseen osa-alueeseen. Nämä osatavoitteet ovat kapasiteetin suuri tuottavuus, toimitusvarmuus, tuotannon läpäisy aika sekä toimintaan sitoutuneen vaihto-omaisuuden minimointi. Kapasiteetti on tuotantokyvyn mittari, joka kertoo tuotannon enimmäissuorituskyvyn tietyssä ajanjaksossa. Kapasiteetin suuri tuottavuus puolestaan tarkoittaa sitä, että yrityksen keskeisten voimavarojen eli resurssien täytyisi olla mahdollisimman huolellisessa käytössä, jotta niihin sijoitetusta pääomasta saisi irti suurimman mahdollisen tuoton. Toimitusvarmuudesta puhuttaessa tarkoitetaan yrityksen valmiutta toimittaa tuotteita asiakkaiden tarpeiden mukaan sekä sovittujen toimitusaikojen mukaisesti. Vaihto-omaisuutta ovat raaka-ainevarastot, keskeneräinen työ sekä valmistuotevarastot, näihin sitoutuu huomattava osuus yrityksen pääomasta. Materiaalitoimintoja ja valmistusta täytyy ohjata siten, että tähän vaihto-omaisuuteen sitoutuu mahdollisimman vähän pääomaa. Minimoimalla vaihto-omaisuutta saadaan pienennettyä yrityksen pääomakustannuksia. Kokonaisläpäisy aika kuvaa toimintaketjun vaatimaa kokonaisaika tilauksen saannista toimitukseen. Lyhyellä läpäisyajalla on useita myönteisiä vaikutuksia yrityksen toimintaan ja kilpailukykyyn. Läpäisy aikoja lyhentämällä keskeneräiseen tuotantoon sitoutuneen pääoman määrä laskee, toimitusvarmuus paranee ja sekä kapasiteetin suunnittelu helpottuu. (Haverila ym. 2009, 399, 401, 402.)

Toiminnanohjausjärjestelmä

Toiminnanohjausjärjestelmän avulla hallitaan yrityksen perustietoja sekä eri tapahtumiin liittyviä tietoja. Toiminnanohjausjärjestelmien rooli yritysten tietojen hallinnassa ja toiminnanohjauksessa on kasvanut jatkuvasti viime vuosina. Suuret tai keski suuret nykyaikaiset yritykset eivät pysty enää toimimaan tehokkaasti ilman toiminnanohjausjärjestelmää. Toiminnanohjausjärjestelmillä onkin nykyisin merkittävä vaikutus yrityksen kilpailukyvyssä ja kannattavuudessa. Yrityksen liiketoimintaprosessien

suunnittelua ja toteutusta hyvin tukeva toiminnanohjausjärjestelmä pienentää tuntu-
vasti kustannuksia, auttaa yritystä voimavarojen kohdentamisessa sekä kehittää yri-
tyksen asiakaspalvelua. Näistä järjestelmistä käytetään yleisesti nimikettä ERP-
järjestelmät; lyhenne tulee sanoista Enterprise Resource Planning. Toiminnanohjaus-
järjestelmät ovat nykyään usein valmiita ohjelmistokokonaisuuksia, jotka voivat sisäl-
tää lähes kaikki yrityksen toiminnot. Toiminnanohjausjärjestelmän perusideana onkin
tietojenkäsittelyn ja toiminnanohjauksen pitkälle viety integrointi. Tiedonkäsittelyssä
tämä tarkoittaa sitä, että kun tieto syötetään järjestelmään, se on kaikkien järjestel-
mää käyttävien käytettävissä eikä sitä tarvitse luoda toistamiseen. Toiminnanohjauk-
sen integroinnilla puolestaan tarkoitetaan käytännössä sitä, että yrityksen kaikkien
resurssien ja tuotantolaitoksien hallinta sekä liiketoiminnan ja tuotannon toteutuk-
sen keskitetty suunnittelu voidaan toteuttaa toiminnanohjausjärjestelmän avulla.
Toiminnanohjausjärjestelmien tehtäviin kuuluu mm. perustietojen ylläpito, tapahtu-
matietojen hallinta, tietojen välitys organisaation sisällä, suunnitelmien laadinta ja yl-
läpito sekä toteutumatiетоjen keruu ja ylläpito. ERP-järjestelmällä voidaan lisäksi to-
teuttaa myös tilastointia ja raportointia sekä tuottaa asiakirjoja ja dokumentteja.
(Kouri & Vilpola 2006, 7; Haverila ym. 2009, 430.)

ERP-järjestelmien hyödyt ja ongelmat

Toiminnanohjausjärjestelmällä on monia keskeisiä hyötyjä yritykselle. Toiminnanoh-
jausjärjestelmän avulla yrityksen tietojenkäsittely tehostuu ja nopeutuu, toimintojen
suunnittelu paranee ja resurssien käyttö tehostuu. ERP-järjestelmän avulla yritys voi
nopeammin reagoida erinäisiin tapahtumiin ja hallita paremmin tilauksia ja toimituk-
sia sekä asiakastietoja. Lisäksi yrityksen liiketoiminnan johtaminen tehostuu, hankin-
toja on tehokkaampi ohjata sekä raportointi ja tunnuslukujen käyttö kehittyy.
ERP-järjestelmällä on siis useita hyötyjä, joiden takia sitä kannattaa käyttää. Se tar-
joaa yhtenäisen järjestelmän kaikille käyttäjille eikä monia erilaisia tietokoneohjel-
mia, joilla ei voi kommunikoida keskenään ja joissa on kaikissa omat tietonsa ja tie-
dostonsa. Ennen ERP-järjestelmää oli usein tapana poimia tieto jostain järjestel-
mästä, tulostaa se ja toimittaa jonkin toisen osaston työntekijöille, jotka syöttivät tä-
män saman tiedon omaan erilaiseen järjestelmäänsä. Kun tieto on syötetty ERP-
järjestelmään, se on siis heti saatavissa yrityksen jokaisella osastolla, joten sitä ei tar-

vitse syöttää järjestelmään kuin kerran. ERP-järjestelmä voi näin myös ehkäistä inhimillisten virheiden syntymistä. Kerran syötetty tieto pienentää riskejä epätarkkuuksien ilmenemisessä kaupoissa ja alkuperäisessä tiedossa, joten työntekijät käyttävät vähemmän aikaa tiedon tarkistamiseen, uudelleentarkistamiseen ja tiedon sovitteluun eri järjestelmien välillä. ERP-järjestelmä jopa yksinkertaistaa virheiden korjaamisprosessia: kun virhe on löydetty, riittää, että sen korjaa vain kerran, minkä jälkeen kaikki yrityksen työntekijät näkevät päivitetyn, oikean tiedon. ERP-järjestelmä tarjoaa keinon sovittaa yhteen kaikki yrityksen tietojärjestelmät sekä tietovirrat. Yksi suurimmista eduista on alajärjestelmien poistaminen, mitkä koko organisaation etujen sijaan keskittyvät ensisijaisesti omiin ongelmiinsa. (Haverila ym. 2009, 430–431.)

ERP-järjestelmien ongelmat liittyvät suoranaisesti niiden vahvuuksiin. Yksi ERP-järjestelmän haitoista on, että se on liian monimutkainen, sillä on suuret käyttöönottokulut ja että sen käyttöönotto vaatii usein pitkän ajan. Asiakkaat, joilla on yksinkertaisemmat yritystoiminnan vaatimukset, voivat havaita, että useat piirteet, vaihtoehdot ja asennusvaatimukset ovat monimutkaisempia, kuin mihin on aikaisemmin totuttu. Toiminnanohjausjärjestelmien pitkälle viety tietotekninen integrointi vaatii eri toimintojen standardisointia ja järjestelmällistä toteuttamista, mikä voi olla vaivalloista. Haittapuolena ERP-järjestelmässä on, että yritys käyttää vain yhtä järjestelmää, mikä pakottaa kaikki työntekijät opettelemaan tämän järjestelmän. Tästä mukautumisesta koituvat kustannukset ovat kuitenkin huomattavasti pienemmät kuin integraatiosta saadut hyödyt. ERP-järjestelmä otetaankin käyttöön yleensä siitä syystä, että sen odotetaan laskevan tietojenkäsittelykustannuksia pitkällä aikavälillä. ERP-järjestelmien haittapuolena on myös niin sanottu ERP-oravanpyörä. Kun ERP on otettu käyttöön, se vaatii jatkuvaa ylläpitoa ja lisäsijoituksia pysyäkseen jatkuvan muutoksen vauhdissa. (Haverila ym. 2009, 430–431.)

ERP-järjestelmien toimitusvaihtoehdot

Viime vuosina perinteisen, yrityksen omalle palvelimelle asennettavan ERP-järjestelmän lisäksi tarjolle on tullut uusia toimitus- ja maksuvaihtoehtoja. ERP-järjestelmän korkean alkuinvestoinnin rasiotta voidaan tasata näiden vaihtoehtojen avulla pidemmälle ajanjaksolle ja tällä tavalla helpottaa ja nopeuttaa järjestelmän käyttöönottoa. ERP-järjestelmien toimitusvaihtoehtojen kustannusten määrittelyssä

ja vertailussa kannattaa tarkkailla oletettuja kustannuksia pitkällä aikavälillä. ERP-järjestelmän valinta- ja käyttöönottovaiheessa taloudellisimmalta näyttävä vaihtoehto saattaa jo alle kymmenen vuoden aikavälillä muodostua kalliimmaksi vaihtoehdoksi. (ERP Ostajan Opas 2013, 10,11.)

- **Perinteinen on-site-malli**

Perinteisessä on-site-mallissa yritys investoi palvelimeen ja asentaa ERP-ohjelmiston koneelleen. Yleensä sekä järjestelmä että ohjelmisto hankitaan kertamaksulla. Hankkijayritys vastaa ohjelmiston ylläpidosta itse, tosin päivityksiä ja tukipalveluita voi hankkia toimittajalta maksua vastaan. Kun ERP-järjestelmä maksetaan tällä tavalla kertamaksulla, niin järjestelmän hinta per päivä laskee, mikäli järjestelmän käyttö sujuu ongelmitta. (ERP Ostajan Opas 2013, 12.)

- **SaaS-malli**

SaaS-lyhenne tulee sanoista Software as a Service. SaaS-mallissa toiminnan-ohjausjärjestelmä hankitaan kuukausimaksullisena palveluna. Kuukausimaksun suuruus määräytyy käyttäjien ja yrityksen valitsemisen toimintojen määrän mukaan. Yritys käyttää ohjelmistoa verkon välityksellä etäyhteydellä. SaaS-mallissa ohjelmiston päivitykset ja versionvaihdot kuuluvat yleensä kuukausimaksuun. SaaS-ratkaisun käyttöönottokynnys on muita malleja pienempi johtuen pienestä alkuinvestoinnista. Kuitenkin palvelimen vuokra ja kiinteä kuukausimaksu pysyvät muuttumattomina, joten Software as a System-malli tulee ajan kuluessa kalliimmaksi. (ERP Ostajan Opas 2013, 13.)

- **Hosted-ratkaisu**

Hosted-mallissa yritys hankkii lisenssit kertaostona tai maksuerissä, kuten on-site-mallissa, mutta käyttää ohjelmistoa verkon kautta etäyhteydellä, kuten SaaS-mallissa. ERP-järjestelmä on fyysisesti asennettuna toimittajan palvelimella. Yleensä yritys maksaa lisenssin hankintahinnan lisäksi toimittajalle yllä-

pitomaksua, joka kattaa version vaihdot, päivitykset sekä tukipalvelut. Hosted-mallissa käytön hinta per päivä laskee ajan kuluessa kiinteistä ylläpito-maksuista huolimatta. (ERP Ostajan Opas 2013, 13,14.)

- **On-site–malli, vuokratulla palvelimella**

On-site vuokratulla palvelimella on muita malleja harvinaisempi ratkaisu. Siinä ERP-järjestelmä on asennettuna yrityksen tiloissa olevalle fyysiselle palvelimelle, jonka ERP-järjestelmän toimittaja on vuokrannut yritykselle. On-site vuokratulla palvelimella–ratkaisussa on paljon yhtäläisyyksiä SaaS-mallin, ja perinteisen on-siten, kanssa, kuten Hosted-mallissakin. Toimittaja huoltaa palvelinta ja hoitaa järjestelmän ylläpitoa. Vuokratun palvelimen malli voi olla kalliimpi kuin SaaS- tai Hosted-malli, sillä palvelimen huoltaminen asiakkaan tiloissa aiheuttaa enemmän kustannuksia kuin toimittajan omissa tiloissa tapahtuva huolto. (ERP Ostajan Opas 2013, 14.)

2.1 Varastointi

Varastoinnilla tarkoitetaan varastorakennuksia ja -tiloja sekä varastossa tapahtuvia toimintoja. Varastoinnin miettiminen on ajankohtaista erityisesti kun yritys perustetaan tai kun yrityksen nykyistä toimintaa kehitetään. Tehtäviin ja tilanteisiin tarvitaan erilaisia varastotyyppisiä. Varaston toiminnot ja työt liittyvät

- vastaanottoon
- hyllytykseen
- keräilyyn
- inventointiin
- pakkaamiseen
- lähetykseen. (Varaston toiminnot 2015.)

Eri tehtäviin ja tilanteisiin tarvitaan erilaisia varastotyyppisiä. Varasto voi olla tarpeen mukaan esimerkiksi raaka-ainevarasto, kunnossapitovarasto, työkaluvarasto tai valmistuotevarasto. Varaston pitämiselle on olemassa useita syitä. Varastoinnin yleisin

syy on halu turvata materiaalien ja tavaroiden saatavuus sekä varmistaa taloudellinen eräkoko (EOQ). Muita syitä varastoimiselle on, että

- ostetut tavaraerät on varastoitava
- asiakaspalvelun hyvän taso halutaan turvata
- tavaran toimittaja on epäluotettava
- raaka-ainetta on saatavilla vain kausiluontoisesti tai sitä ei tulevaisuudessa ole lainkaan saatavilla
- tavara välivarastoidaan osana transitokuljetusta
- raaka-aineen hinnoilla on korotuspainetta
- varastointi auttaa hallitsemaan laajaa tuotevalikoimaa ja asiakaskuntaa. (Varastointi 2015.)

Varastointikustannukset kattavat karkeasti noin puolet kaikista yrityksen logistiikkakustannuksista. Varastointikustannukset ja varastointiin sitoutuvan pääoman kustannukset ovat siten yrityksen kustannuksista suuri osa, joten kehittämällä varastointia voidaan huomattavasti parantaa kustannustehokkuutta. Varastoinnin kustannuksista jopa yli puolet on henkilöstökuluja, muut kulut jakautuvat koneiden, laitteiden, kalusteiden, rakennuksen ja tontin sekä IT-laitteiden ja -ohjelmistojen kesken. Koska henkilöstökustannukset ovat näin suuret, henkilöstön työtehon parantaminen on hyvin tärkeää ja tähän tähdätään varastohallintajärjestelmien avulla. (Varastointikustannukset 2015.)

2.2 Varastohallintajärjestelmä

Varastohallintajärjestelmällä (Warehouse Management System, WMS) voidaan hallita kaikkia varaston toimintoja, kuten materiaalien ja tuotteiden siirtelyä varastossa, saapuvan tavaran vastaanottoa, hyllytystä sekä lähtevän tavaran keräilyä, pakkausta ja toimitusta. Hyvä WMS rekisteröi kaikki näihin toimintoihin liittyvät tapahtumat. Li-

säksi WM-järjestelmällä voidaan nimikoida saapuva tavara, laatia tarvittavat asiakirjat sekä luoda esimerkiksi keräily- ja tullauslistoja. Järjestelmän avulla voidaan määrittää tuotteiden tarkka varastopaikka ja sijainti. (Varastohallintajärjestelmät 2015.)

WM-järjestelmillä saavutetaan näin ollen valtavia hyötyjä, kuten parempi varaston valvonta, kohentunut tuottavuustaso ja johdon tiedottaminen. Lisäksi WM-järjestelmän avulla saadaan muun muassa tehostettua keräilyä sekä jäljitettyä tilauksia ja tuotteita ja samalla vähentää virheiden määrää. Varastohallinnassa käytetään apuna myös viivakoodeja sekä RFID (Radio Frequency Identification Data) -teknologiaa. (Emmett 2005, 135.)

2.3 Varastohallintajärjestelmän valinta

Varastohallintajärjestelmää yritykselle valittaessa täytyy ensin täysin ymmärtää yrityksen tarpeet ja yritystoiminnan vaatimusten avainasiat nykyhetkellä ja myös tulevaisuudessa. Valintaa tehdessä on ymmärrettävä yrityksen strategia ja varmistuttava siitä, että yrityksen tavoitteet täyttyvät valitsemalla se järjestelmä, joka parhaiten sopii yhteen yrityksen liiketoiminnan päämäärien kanssa. (Richards 2011, 139.)

Yritykselle parhaiten sopivaa järjestelmää valittaessa on hyvä ottaa huomioon BASDA:n (Business Application Software Developers Association) tekemiä suosituksia:

- Muodosta projektiryhmä.
- Luo lista uuden järjestelmän välttämättömistä toiminnoista.
- Luetteloi varastohallintajärjestelmän yritykselle tuomat hyödyt.
- Tutki ja ota yhteyttä valitsemaasi määrään toimittajia ja valitse niistä vertailtavaksi niitä, joilla on kokemusta omalta toiminta-alaltasi.
- Laadi investoinnin tuotto prosenttiraportti. (Richards 2011, 140–141.)

Toimittajaa valitessa yrityksen on hyvä luetteloida myös sellaisia järjestelmään toivottavia piirteitä, jotka eivät ole välttämättömiä vaan hyviä olla olemassa tai käyttömukavuutta lisääviä. Järjestelmän toimittajaa valittaessa kannattaa myös kiinnittää huomiota henkilösuhteisiin. Yrityksen oman edun turvaamiseksi on vaadittava toimittajalta parasta mahdollista henkilöä auttamaan haastavassa ja riskialttiissa valinta- ja käyttöönottoprojektissa. Järjestelmää hankkivan yrityksen kannalta olisi myös tärkeää, että toimittajan projektipäällikkö on koko projektin ajan sama henkilö. (Kouri ym. 2006, 14,47)

Järjestelmän vaatimusmäärittely ja vaatimusten priorisointi

Järjestelmän vaatimusmäärittely on olennainen osa järjestelmän valintaa, koska järjestelmien keskinäinen vertailu perustuu pääasiassa siihen, kuinka ne hyvin ne täyttävät vaatimukset. Vaatimusmäärittelyssä kuvaillaan järjestelmälle asetettavat keskeisimmät vaatimukset. Nämä vaatimukset perustuvat yrityksen tulevaisuuden liiketoiminnan tarpeisiin ja tietojenkäsittelyn erityistarpeisiin. Vaatimukset tulee kuvata tarkasti ja perusteellisesti eivätkä ne saa olla ristiriidassa keskenään. (Kouri ym. 2006, 46–47.)

Järjestelmälle asetettavat vaatimukset tulee priorisoida eli laittaa tärkeysjärjestykseen. Yksi hyvä tapa on antaa eri vaatimuksille eri painoarvoja. Tämä helpottaa toimittajien työtä selkeyttämällä eri vaatimusten tärkeyttä ja auttaa vaihtoehtojen vertailussa. Jokaiselle vaatimukselle annetaan painoarvo, joka ilmoittaa vaatimuksen tärkeyden. Vaatimuksista osa on välttämättömiä, joten niille annetaan painoarvoksi M (Must-be). Muille vaatimuksille annetaan painoarvot seuraavasti:

M	Välttämätön (Must-be)
1	Tärkeä piirre
2	Hyvä piirre järjestelmässä, muttei olennainen
3	Mukava piirre olla olemassa

Välttämättömiä, M-painoarvon vaatimuksia käytetään valinnan ensimmäisessä vaiheessa toimittajien karsintaan. M-vaatimukset täyttävistä järjestelmistä valitaan paras järjestelmä muiden vaatimusten perusteella. (Kouri ym. 2006, 47–48.)

Järjestelmien ja toimittajien vertailu.

Valinnan ensimmäisessä vaiheessa toimittajaehdokkaille lähetetään tarjouspyyntö, joka sisältää liiketoimintaympäristön ja tavoitellun toimintamallin lisäksi ainoastaan ehdottomat, M-painoarvon vaatimukset. Näitä ehdottomia vaatimuksia käytetään ensivaiheessa toimittajia ja järjestelmiä karsittaessa. Tarjouspyynnön vastausten perusteella toimittajaehdokkaiden joukosta valitaan ne toimittajat, joiden kanssa vaatimukset käydään läpi tarkempien vaatimuslistojen kanssa. Järjestelmien vertailun pohjana käytetään tarjouspyyntöihin annettuja vastauksia. Tarjouspyynnön verrattain tarkat ja priorisoidut vaatimukset mahdollistavat neuvottelun keskeisistä asiakysymyksistä toimittajien kanssa. Toimittajilta saadut vastaukset ilmaisevat ripeästi järjestelmän soveltuvuuden, toimittajan toimialaosaamisen ja kiinnostuksen asiakasta kohtaan. (Kouri ym. 2006, 49.)

Vastausten perusteella laaditaan kuva siitä, kuinka tarkalleen järjestelmä täyttää yrityksen sille asettamat vaatimukset. M-painoarvon vaatimukset ja tärkeiksi painotetut järjestelmän piirteet (painoarvo 1) on täytettävä mahdollisimman hyvin, M-painoarvon vaatimukset jopa täydellisesti. Painoarvojen 2 ja 3 vaatimuksissa olevat puutteet eivät ole niin merkittäviä. Järjestelmiä vertailtaessa voidaan käyttää hyväksi pisteytystaulukkoa, jolla pisteytetään vaatimukset niiden painoarvon ja vaatimuksen toteutumisen avulla. (Ks. taulukko 1)

Taulukko 1. Vaatimusten pisteytystaulukko. (Kouri ym. 2006, 49)

Vaatimustaso	Pisteet
M	0 – 12
1	0 – 6
2	0 – 3
3	0 – 2

Järjestelmän vaatimukset käydään arvioiden läpi ja niille annetaan pisteet perustuen painoarvoon ja toteutumiseen. Maksimipistemäärä ilmaisee, että vaatimus toteutuu kokonaan, 0 pistettä ilmoittaa puolestaan sen, että järjestelmä ei toteuta vaatimusta laisinkaan. Järjestelmän toteuttaessa vaatimuksen osittain tai huonosti, se saa pisteet nollan ja maksimin väliltä. Kun kaikki järjestelmän vaatimukset on arvioitu, annetut pisteet lasketaan yhteen järjestelmän kokonaispistemäärän selvittämiseksi. Järjestelmien vertailu onnistuu tällä pisteytysmenetelmällä kätevästi, mutta sen noudattaminen ei ole täysin ehdotonta, sillä se toimii vain yhtenä järjestelmän valintaa ohjaavana tekijänä. (Kouri ym. 2006 49–50.)

Järjestelmien ohella vertailtavaksi on otettava myös toimittajat. Useilla ohjelmistoilla on useita eri toimittajia, joista yritys voi valita omalle toiminnalleen parhaiten soveltuvan. Toimittajaa valittaessa on olennaista luoda kuva siitä kuinka hyvin toimittaja ymmärtää yrityksen ongelmaa ja tarpeita. Toimittajien vertailussa kannattaa ottaa huomioon seuraavia asioita:

- tekninen osaaminen
- toimialaosaminen
- sitoutuminen asiakkaaseen
- toimittajan ymmärrys yrityksen ongelmakentästä
- toimittajan henkilöstön osaaminen ja kokemus
- toiminnan pitkäjänteisyys
- toimittajan vakavaraisuus ja liiketoiminnan kannattavuus
- ohjelmiston kehityssuunnitelma
- toimittajan yhteistyökyky- ja kommunikointikyvyt
- ohjelmiston, palveluiden ja ylläpidon hinnoittelumallit.

Toimittajan toimintatavoista parhaan kuvan saa yleensä yrityksiltä, jotka ovat juuri ottaneet järjestelmän käyttöön. Näitä yrityksiä kutsutaan referenssiyrityksiksi. Toimittajan valintaa tehtäessä erityistä huomiota on hyvä kiinnittää toimittajan luotettavuuteen ja toiminnan jatkuvuuteen markkinoilla. Toiminnanohjausjärjestelmien markkinoilla on meneillään kova kilpailu ja on arvioitu, että toimittajia tulee poistumaan markkinoilta huomattava määrä. (Kouri ym. 2006, 50–51.)

Järjestelmän valinnan riskit

Toiminnanohjausjärjestelmähanke koostuu kolmesta päävaiheesta: valinnasta, käyttöönotosta ja käytöstä. Jokaiseen vaiheeseen liittyviä riskejä kannattaa miettiä jo hankkeen alussa, jotta edellytykset onnistuneeseen valintaan olisivat mahdollisimman hyvät. Jo järjestelmän vaatimusten määrittely on tehtävä tarkasti harkiten valintavaiheessa, sillä vaatimusten muutos järjestelmän myöhemmissä vaiheissa on vaikeahkoa ja kallista. (Kouri ym. 2006, 75.)

ERP-järjestelmän valintavaiheessa on lukumäärällisesti vähemmän riskejä kuin toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönottovaiheessa. Todennäköisimmät ja merkityksellisimmät riskit voivat aiheuttaa toteutuessaan koko ERP-hankkeen epäonnistumisen tai luoda ongelmia järjestelmän käyttöönottovaiheessa ja käytössä. Käyttöönoton ja käytön ongelmia on siis järkevää pohtia jo valintavaiheessa. Toiminnanohjausjärjestelmän valintavaiheessa tulee ottaa erityisesti huomioon järjestelmän hankinnan perusasiat. Ennen ERP-projektin käynnistämistä on pystyttävä vastaamaan perustellusti seuraaviin kysymyksiin:

- Miksi järjestelmä hankitaan?
- Miten järjestelmää tullaan käyttämään?
- Millainen on uudesta järjestelmästä ja toimintamallista saavutettu hyöty suhteessa sen aiheuttamaan työmäärään?

Yksi merkittävimmistä riskeistä on valita epäsopeva tai sellainen ERP-järjestelmä, jonka integroitavuus muihin järjestelmiin on heikko (ks. taulukko 2). Tämän kaltaisen järjestelmän valinnan todennäköisyys on suuri ja sen vaikutukset yritykselle merkittäviä. Projektiryhmän ja projektipäällikön valinta on myös yksi merkittävimmistä kohdista projektin alkuvaiheessa. Lisäksi on tärkeää, että yrityksen johto on aidosti sitoutunut hankkeeseen ja että projektilla on johdon täysi tuki. Ylimmän johdon tuki ja sitoutuminen ovat hankkeelle ehdoton lähtökohta ja ilman tukea ERP-hanketta ei kannata edes aloittaa. Johdon tuen riittämättömyydellä voi olla hankkeen kannalta katastrofaaliset seuraukset, ja hanketta ei todennäköisesti saada vietyä päätökseen ilman johdon tukea. (Kouri ym. 2006, 75–77.)

Taulukko 2. ERP-järjestelmän valintaan liittyvien riskien vaikutus-todennäköisyys-matriisi (Kouri ym. 2006, 77.)

VAIKUTUS					
TODENNÄKÖISYYS		Pieni	Kohtalainen	Suuri	Katastrofaalinen
	Hyvin suuri	—	Järjestelmän integroitavuus muihin järjestelmiin on heikko.	Valitaan epäso-piva ERP-järjestelmä.	—
	Suuri	Kumppaneiden järjestelmävalinnat suuntaavat valintaa.	Valitaan väärä järjestelmän toimittaja. Konsernitason vaikutus järjestelmävalintaan.	Projektipäällikön ja projektiryhmän valinta. Ei ole riittävää kokemusta sopimuksen tekoon.	—
	Kohtalainen	Väärinymmärrykset toimittajan ja asiakkaan välillä.	Valitaan tulevan toiminnan kannalta liian suppea järjestelmä.	Sopimusehtoja muutosten osalta ei ole sovittu.	—
	Pieni	Valintavaiheessa ei riittävää edustusta kaikista keskeisistä organisaatiotasosta.	Toimittajan projektipäällikköä tai kouluttajia ei ole tarvittu ennen projektin alkamista.	ERP-hankinnan perusteet epäselviä. Yrityksen erityistarpeita ei ole määritelty.	Ylimmän johdon tuki hankkeelle on riittämätön.

Oleellinen osa ERP-hankkeessa on sopimus ja sen tekemiseen liittyvä osaaminen. Yrityksen kannattaa tutustua viime aikoina ERP-hankkeen toteuttaneiden referenssiyritysten näkemyksiin sopimuksista ja siihen sisällyvistä asioista.

Lisäksi onnistunut henkilöstön motivoiminen ja sitouttaminen hankkeeseen on tärkeä osa ERP-hanketta. Hankkeen onnistumisen todennäköisyys kasvaa henkilöstön paremman motivaation ja sitoutumisen myötä. Tämä edellyttää hyviä muutosjohtamisen taitoja, joiden rinnalla voidaan käyttää muutoksen johtamismenetelmää, kuten benchmarking-menetelmää. Se edesauttaa luonnollisella tavalla henkilöstön si-

toutumista hankkeeseen. Henkilöstön sitoutuminen saa alkunsa osallistumisesta tavoitteiden asettamiseen, kehittämiseen ja kehitetyn käyttöönottoon. Nämä vaiheet ovatkin keskeisiä elementtejä benchmarking-menetelmässä. (Kouri ym. 2006, 76; Tuominen 1993, 17.)

3 Tutkimusmenetelmät

Opinnäytetyön päätutkimusmenetelmä oli havainnointi. Havainnoinnin avulla sain tietoa siitä, millaista varastotoiminta on käytännössä. Havainnointia voidaan jakaa kahteen lajiin: systemaattiseen ja osallistuvaan havainnointiin. Systemaattinen havainnointi on jäseneltyä, ja siinä havainnoija on ulkopuolinen toimija. Osallistuva havainnointi on vapaasti tilanteessa muotoutuvaa, ja havainnoija osallistuu siinä ryhmän toimintaan. Käytin tutkimuksessani molempia havainnointitapoja selvittäessäni varaston toimintaa ja nykytilaa. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2007, 160, 207–209.)

Varaston nykytilaa selvittäessäni käytin havainnoinnin apuna SWOT-analyysiä. SWOT-taulukkoon listattiin varaston heikkoudet, vahvuudet, mahdollisuudet sekä uhat, minkä jälkeen niitä pohdittiin tarkemmin. Käytin tutkimuksessani lisäksi benchmarking-menetelmää eli vertailuanalyysiä. Benchmarking tarkoittaa oman toiminnan vertaamista toisten toimintaan, usein parhaaseen vastaavaan käytäntöön.

3.1 Benchmarking

Tuomisen (1993, 15) mukaan ”Benchmarking on tehokas kehitystyökalu, joka ohjaa kehitystyöprosessin liiketoiminnalle keskeisiin asioihin, auttaa ymmärtämään yrityksen omia prosesseja sekä helpottaa tavoitteen määrittelyä ulkopuolisten esimerkkien avulla.”

Perusidealtaan benchmarking on järjestelmällinen menetelmä, jonka avulla määritellään toisten yritysten parhaita menettelytapoja, joita hyödyntämällä voitaisiin kehittää oman yrityksen toimintaa. Benchmarking on oppimista muilta niillä alueilla, joissa muut ovat parempia. Benchmarkingin avulla voidaan auttaa ymmärtämään omaa toimintaa, tunnistamaan omia vajavaisuuksia, saamaan selville, mitä toiset tekevät paremmin ja asettamaan suoritustavoitteita, jotka on osoitettu mahdollisiksi saavuttaa. Se on jatkuva ja systemaattinen prosessi parhaiden toimintatapojen ja menetelmien tunnistamiseksi, sisäistämiseksi ja soveltamiseksi. Yleensä benchmarking toteutetaan vieraillemalla siinä yrityksessä, jonka kanssa omaa toimintaa halutaan vertailla keskenään. Vertailun kohteena voi olla sekä toisissa yrityksissä että oman yrityksen sisällä tapahtuva toiminta. (Richards 2011, 244–245; Tuominen 1993, 15)

Yritysvierailun lisäksi benchmarking-prosessiin sisältyy monia muita vaiheita, joita kutsutaan benchmarking-perusasteleiksi:

1. Benchmarking-kohteen määrittäminen.

Valitse avainprosessi, jolla on kriittinen vaikutus yrityksen menestykseen.

2. Parhaan vastaavan prosessin etsiminen.

Etsi yritys, jolla vastaavalla prosessilla on paras suorituskky tai omaa prosessia huomattavasti parempi.

3. Valitun oman prosessin oppiminen.

Mittaa oman prosessin suorituskky ja määritä sen taustalla olevat menetelmät, toimintatavat ja edellytykset.

4. Parhaan valitun prosessin oppiminen.

Tutustu prosessin suorituskkyyn ja sen menestyksen taustalla oleviin tekijöihin.

5. Suorituskkyeron ja syiden määrittäminen.

Vertaile oman ja valitun prosessin suorituskkyjä ja määritä niiden erot.

6. Tavoitteiden asettaminen.

Määrittele ideat, jotka otat heti käyttöön sekä kehitystavoitteet lyhyellä aikavälillä.

7. Käyttöön ottaminen ja soveltaminen.

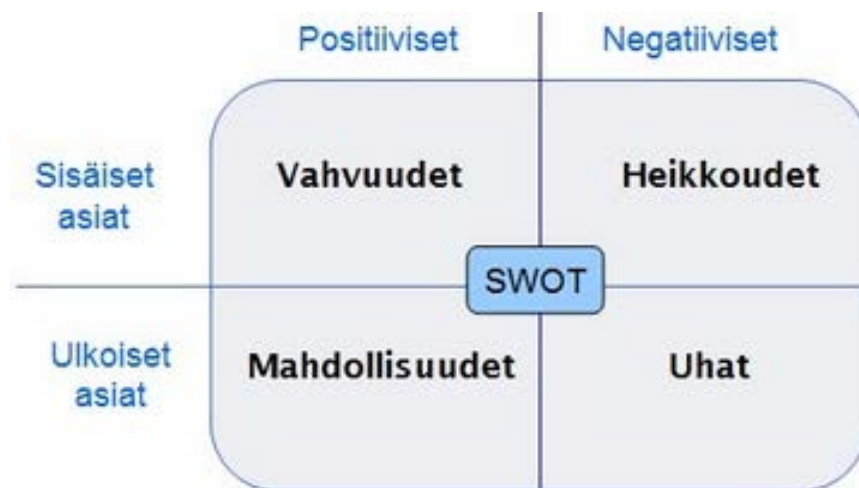
Sovella suorituskkyä kohentavia toimintatapoja ja menetelmiä omaan prosessiin.

8. Vakiinnuttaminen ja edelleen kehittäminen.

Määritä pitkän tähtäyksen tavoite ja jatka oman toiminnan kehittämistä. (Tuominen 1993, 42.)

3.2 SWOT-analyysi

SWOT-analyysi (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) eli nelikenttäanalyysi on yksinkertainen ja yleisesti käytetty yritystoiminnan analysointimenetelmä. SWOT-analyysin avulla voidaan selvittää selkeästi yrityksen vahvuudet ja heikkoudet sekä tulevaisuuden mahdollisuudet ja uhat. SWOT-analyysin keskeisimmän toimintaperiaatteen, nelikenttärudukon (ks. kuvio 1) avulla voidaan vaivattomasti arvioida näitä yrityksen toimintaan vaikuttavia tekijöitä. (Nelikenttäanalyysi 2015.)



Kuvio 1. SWOT-analyysin nelikenttärudukko. (Nelikenttäanalyysi 2015.)

SWOT-analyysi sopii käytettäväksi kaiken tyyppisissä yrityksissä ja sillä voi tarkastella koko yritystä tai seikkaperäisemmin jotain tiettyä yritystoiminnan osaa, kuten varaston toimintaa. SWOT-analyysiä käytetään yleensä nykytilan kartoituksessa ennen muutosten toteuttamista. Analyysiä voidaan käyttää joko yksin tai ryhmässä ja siinä on hyvä käyttää hyväksi seuraavia SWOT-periaatteita:

- Analyysistä kannattaa tehdä mahdollisimman yksinkertainen ja käytännönläheinen.
- Nykytila (vahvuudet ja heikkoudet) ja tulevaisuuden tekijät (uhat ja mahdollisuudet) on hyvä pitää erillään.
- Kaikki mieleen tulevat asiat kannattaa kirjata nelikenttäruudukkoon. Mitä enemmän asioita kirjataan, sitä parempi lopputulos. (Nelikenttäanalyysi 2015.)

4 Opinnäytetyön toteutus

4.1 Lähtökohdat

Projektin alussa insinööriyön toimeksiantaja määritteli toiminnanohjausjärjestelmälle asetettavat keskeisimmät vaatimukset. Savelan huoltotoiminnon varastoon hankittavalle toiminnanohjausjärjestelmälle asetettiin seuraavia vaatimuksia ja kriteerejä:

- Varaston laitteet, työkalut ja tavarat on pystyttävä listaamaan järjestelmään. Lisäksi järjestelmään on pystyttävä liittämään kuvaukset ja kuvat näistä laitteista ja tavaroista.
- Järjestelmällä on pystyttävä hallitsemaan varaston tavaroiden ja laitteiden sisään- ja uloskirjausta.
- Järjestelmään on oltava mahdollista kirjata laitteiden huoltohistoria sekä laitteiden kalibrointitiedot.
- Järjestelmällä on pystyttävä luomaan sekä tulostamaan tulli- sekä lähetyslistoja eri kieliversioilla.
- Valittavalla toiminnanohjausjärjestelmällä on oltava mahdollista luoda keräilylistoja tavaroista ja laitteista mm. työmaittain tai tehtävittäin.

- Työkalujen siirtyessä työmaalta toiselle tieto on saatava siirtymään järjestelmään.

Lisäksi tutkimuksen edetessä määriteltiin, että valittavan järjestelmän on tuettava sekä Baan- että SAP-toiminnaohjausjärjestelmiä. Nämä edellä mainitut vaatimukset ovat ehdottomia vaatimuksia ja niille annetaan painoarvoksi M (Must-be). Näitä toimeksiantajan asettamia alustavia kriteerejä tarkensin varaston työntekijöille kohdistetun kyselyn sekä Valmet Power Oy:n työkalu- ja asennusvarastoon kohdistuneen benchmarking-vierailun perusteella.

Tutkimuksen ensimmäisenä tavoitteena oli tehdä varaston nykytila-analyysi. Käytännössä oli siis tarkoituksena ottaa selvää varaston toiminnoista ja työntekijöiden toimintatavoista sekä kartoittaa varaston nykyinen tila. Nykytila-analyysin toteuttamiseksi täytyi selvittää lisäksi varastotoiminnan eri osapuolten tarpeet ja yrityksessä jo valmiiksi käytössä olevat järjestelmät.

4.2 Havainnointi ja haastattelut

Varaston nykyisen tilan kartoitus suoritettiin haastattelemalla varastomiestä ja muita varastossa työskenteleviä henkilöitä sekä yrityksen asiantuntijoita. Varaston nykytilaa tutkittiin havainnoimalla varaston toimintaa paikan päällä, jotta saatiin selkeä kuva varaston ja henkilöstön toimintatavoista. Varastotoiminnan tarpeet eri osapuolilta sekä yrityksessä jo valmiiksi käytössä olevat järjestelmät selvitettiin haastattelemalla yrityksen työntekijöitä ja tiedustelemalla tarpeellisia tietoja sähköpostin välityksellä. Savelan varastolta lähtevän tavaran lähetys hoidetaan yrityksen lähettämössä, joka ei ole varaston yhteydessä. Varastotoiminnan tarpeita eri osapuolilta selvittäessä keskityttiin siis tavaran lähettämiseen liittyviin asioihin. Lähettämiseen liittyvissä asioissa haluttiin selvittää mm., millaisia varastotoiminnan tarpeita yrityksen huolinnalla on Savelan varaston lähetyksiä ja hankittavaa varastohallintajärjestelmää ajatellen.

4.3 Kysely

Varaston nykytilan kartoittamisen sekä järjestelmän vaatimusten määrittelyn tueksi tutkimuksen edetessä toteutettiin kaksiosainen sähköpostikysely varaston työntekijöille. Kysely (ks. liite 1) koostui A-osasta, jota käytettiin apuna SWOT-analyysin teossa, sekä B-osasta, jota hyödynnettiin järjestelmän piirteitä ja vaatimuksia vertailtaessa. A-osassa eli varaston nykytila-osassa tiedusteltiin Savelan varaston vahvuuksista, heikkouksista sekä tulevaisuuden uhkista ja mahdollisuuksista. Varaston nykytila-osassa tiedusteltiin myös, mitkä varaston toiminnot sujuvat huonosti ja mitkä paremmin. B-osassa pyrittiin selvittämään järjestelmältä vaadittavia toimintoja ja piirteitä. B-osan vastauksia käytettiin apuna arvioidessa toimintoja ja piirteitä joko välttämättömiksi, tärkeiksi, hyödyllisiksi tai vain käyttömukavuutta lisääviksi.

4.4 Benchmarking-vertailun suunnittelu

Tutkimusta tehdessä käytettiin apuna benchmarking-menetelmää.

1. Benchmarking-kohteen määrittely.

Benchmarking kohteeksi määriteltiin Savelan huoltotoiminnon varasto ja siellä tapahtuvat varaston toiminnot.

2. Vastaavan paremman prosessi etsintä.

Yritykseksi valikoitui Valmet-konserniin kuuluva Lapuan yksikkö Valmet Power Oy ja siellä sijaitseva työkalu- ja asennusvarasto ja sen toiminnot.

3. Oman valitun prosessin oppiminen.

Savelan varaston toimintojen suorituskyky ja sen taustalla olevat menetelmät, toimintatavat sekä varaston toiminnot eli vastaanotto, hyllytys, inventointi, keräily, pakkaus ja lähetys otettiin lähempään tarkasteluun.

4. Tehokkaamman valitun prosessin oppiminen.

Lapuan työkalu- ja asennusvarastoon, sen toimintoihin ja prosessin suorituskykyyn ja sen menestyksen taustalla oleviin tekijöihin tutustuttiin tarkemmin.

5. Suorituskykyeron ja syiden määrittäminen.

Savelan ja Lapuan varastojen prosessien suorituskykyjä vertailtiin ja niiden erot määritettiin.

6. Tavoitteiden asettaminen.

Lyhyen aikavälin kehitystavoitteet määriteltiin.

7. Soveltaminen omaan prosessiin.

Suorituskykyä kohentavien toimintatapojen ja menetelmien soveltamista omaan prosessiin tarkasteltiin.

8. Tavoitteen määrittelemine ja edelleen kehittäminen.

Pitkän tähtäyksen tavoite määriteltiin ja oman toiminnan kehittämistä jatkettiin.

Yritysvierailu suoritettiin 17.2.2015 Valmet Power Oy:n työkalu- ja asennusvarastossa Lapualla Field Services Manager Mika Linnan kanssa. Yhteyshenkilömme Lapuan varastolla oli Site Service Center Manager Jukka Koskela. Varastolla on käytössä Solteq Oy:n toimittama Arttu-toiminnanohjausjärjestelmä. Ennen yritysvierailua mietittiin, mitä halutaan saada selville, ja asetettiin vierailulle oppimistavoitteita. Vierailulla haluttiin selvittää mm.

- täyttääkö Arttu-toiminnanohjausjärjestelmä toimeksiantajan Savelan varaston asettamat toimintojen ja piirteiden vaatimukset?
- millaisia kokemuksia työntekijöillä on toiminnanohjausjärjestelmän käytöstä?
- kuinka kauan järjestelmän käyttöönotossa kesti ja oliko siinä huomattavia ongelmia?
- kuinka paljon ja millaista koulutusta henkilöstölle annettiin järjestelmän käytöstä?

Lisäksi haluttiin nähdä järjestelmän toimintaa käytännössä sekä käyttäjän eli tiedon syöttäjän, että lukijan, kuten johdon, näkökulmasta. Yritysvierailulla haluttiin selvittää myös, mitkä järjestelmän ominaisuudet ovat olleet tarpeellisia ja mitkä puolet järjestelmästä ovat toimineet hyvin ja mitkä huonosti.

Vierailun oppimistavoitteena oli määrittää Savelan varaston ja Lapuan varaston suorituskykyerot ja selvittää, mitkä piirteet ja toiminnot Lapuan varaston prosessissa tekevät siitä paremmin toimivan. Lisäksi haluttiin oppia ymmärtämään kohteen prosessin toiminnan ja sen suorituskyvyn välisiä yhteyksiä.

Vierailun jälkeen varaston suorituskykyerot analysoitiin. Analyysin keskeinen tavoite oli ymmärtää perussyyt vertailtavien toimintojen ja prosessien suorituskykyeroihin.

5 Tulokset

5.1 Nykytilanne

Valmet Technologies Inc:n huoltotoimintojen varaston toimintaan on yhdistetty asennus- ja huoltotoimintojen varasto, mittalaittevarasto sekä analyysipalveluiden varasto. Varastossa ei ole varastohallintajärjestelmää ja osittain tästä syystä sekä tavaroiden että laitteiden sisään- ja uloskirjaukset puuttuvat täysin. Tavarat varastossa on varastoituna hyllyihin, laatikoihin ja kontteihin, mutta varastopaikkojen hallinta on riittämätöntä ja perustuu pääasiassa havaintoihin, eikä tavaroiden sijaintia varastossa ole kirjattu mihinkään järjestelmään. Lisäksi tavaroiden järjestelmällinen listaus ja seuranta puuttuvat.

Varastolla työskentelee vakituisesti yksi varastomies sekä useita mekaanikkoja ja huoltoasiantuntijoita (Service Specialist), jotka ovat paikalla satunnaisesti. Mekaanikoilla ja asiantuntijoilla on omat työkalupakkinsa, ja he työskentelevät ympäri maailmaa eri työmailla ja huoltavat varastolla työkalujaan ja laitteitaan. Työmaille lähetettäviä työkaluja käytetään myös varastossa huoltotöissä, ja ne voivat jäädä lojumaan

varastoon, joten mekaanikkojenkin työkalupakit voivat olla vajaita. Työntekijöiden aika kuluu työkalujen etsimiseen varastolta, ja ne otetaan käyttöön sieltä, mistä ne löytyvät.

Toimintatavat

Varaston ja henkilöstön toimintatavoista tarkasteltiin tavaran vastaanottoa, hyllytystä ja inventointia sekä keräilyä, pakkausta ja lähetystä. Varaston toiminnasta haettiin selvittää mm., miten toimitaan tavaran saapuessa varastolle ja tavaran lähtiessä varastolta sekä kuinka varastoa pyritään hallitsemaan. Varaston toimintatapoja tutkittiin havainnoimalla ja haastattelemalla varaston työntekijöitä.

Vastaanotto

Saapuvalla tavaramalla ei ole selviä alueita eikä hyllypaikkoja, joten saapunut tavara sijoitetaan sinne, missä on tilaa. Varastolle ei tule ennakoilmoitusta saapuvista tavarakuormista, joten varastomiehellä ei ole tietoa siitä, milloin varastolle saapuu kuormia. Kuormia voi tulla päivän aikana mihin aikaan tahansa, joten töiden aikatauluttaminen on hyvin vaikeaa. Varastomiehellä ei siis ole tietoa siitä, saapuuko työpäivän aikana ollenkaan kuormia. Kuorman saapuessa varastolle se otetaan vastaan ja puretaan, kun on aikaa. Tavarat saapuvat pakattuina kontteihin sekä laatikoihin, eikä niiden sisältöä ei yleensä tarkasteta. Saapuvia tavaroita ei kirjata ylös mihinkään tietokantaan, joten kukaan ei tiedä tarkasti, mitä tavaroita varastolle on saapunut.

Hyllytys

Tavarat ja laitteet puretaan konteista ja hyllytetään. Varaston hyllyjen varastopaikkoja ei ole merkitty, joten tavarat hyllytetään sinne, missä niille on tilaa. Nimikkeille ei siis ole varastossa omia hyllypaikkoja laisinkaan.

Kaikkien työntekijöiden ollessa työmatkalla varastolle voi kertyä paljon purkamattomia kontteja. Työntekijöiden palatessa tavarat puretaan pikaisesti jonkin, ja ne jäävät tarkastamatta ja korjaamatta. Lisäksi ne voidaan lajitella hylly-

hin siten, että niiden löytäminen hankaloituu huomattavasti. Varastossa on kuitenkin tällä hetkellä riittävästi hyllypaikkoja sekä tavaran siirtelyä varten sopiva kalusto.

Inventointi

Inventointia ei tehdä säännöllisesti, ja sen tekeminen on erityisen hankalaa, sillä työkalut kiertävät ympäri eri työmaita. Työkaluja voidaan lähettää suoraan työmaalta toiselle ilman, että ne välillä käyvät varastolla. Näistä lähetyksestä ei tule erikseen tietoa varaston varastomiehelle. Olemassa ei siis ole selvää ajankoh- taista tietoa siitä, missä työkalut milloinkin ovat ja mikä on niiden kokonais- määrä. Ammattiryhmät ovat ylläpitäneet omien työkalujen tietoja, ja jotkin työ- kalut on luetteloitu vanhassa TVL-kannassa (työvälinelaina).

Keräily

Varastolla työskentelevät mekaanikot keräilevät itse työmailla tarvitsemansa työkalut ja laitteet. Työkalut täytyy joka kerta etsiä varastosta uudelleen, sillä niiden sijainti varastossa ei ole tiedossa. Työkalujen keräily vie paljon aikaa, sillä työkalu, jota etsitään, ei välttämättä edes ole varastossa vaan jollain työmaalla. Työkalun sijainnin lisäksi tietoa siitä, milloin työkalu tulee takaisin varastolle, ei ole tiedossa. Keräilyssä menetellään nykyisin siten, että ensin työkalua etsitään varastolta ja, jos sitä ei löydy, niin työntekijä soittelee eri työmaille ja tieduste- lee, milloin työkalu palaa varastolle. Jos työkalua ei ole saatavilla varastolla eikä se ei ehdi takaisin varastolle ennen mekaanikon lähtöä työmaalle, tilalle hanki- taan tai vuokrataan toinen työkalu.

Pakkaus

Lähtevä tavara pakataan ja kollitetaan varastolla mekaanikkojen ja varastomie- hen toimesta. Virheitten minimoimiseksi ja tunnistettavuuden sekä jäljitettävyy- den vuoksi lähetyksen yksittäinen pakkaus, kolli, merkitään kolliosoitelapulla. Tavaroiden pakkaus ja kollitus varastolla ei ole tarkasti aikataulutettua.

Lähetys

Lähtevälle tavaralle ei ole aluetta varaston yhteydessä. Lähetys hoidetaan yrityksen lähettämössä, joka ei ole varaston yhteydessä, poikkeuksena on yksi pienyrittäjä, joka noutaa kuorman suoraan varastolta. Lähettämöön sähköpostilla lähetettävät työkalulistat ovat pääosin Excel-pohjaisia ja itse laadittuja. Sähköpostilla toimitetaan lähettämöön myös toimitus- ja yhteys henkilön sekä nimi ja osoite, työn numero sekä käyttöturvallisuustiedote pdf-dokumenttina. Työkalujen lähtemistä varastolta ei saapumisen tapaan kirjata muistiin mihinkään tietokantaan, joten kukaan ei tiedä, mitä varastolta on lähtenyt.

5.2 SWOT-analyysi

Varaston nykyisen tilan selvittämisen apuna käytettiin SWOT-analyysiä, joka on luotettava ja yksinkertainen arviointityökalu. Nelikenttäruudukkoon (ks. taulukko 3) listattiin vahvuudet, heikkoudet sekä tulevaisuuden mahdollisuudet ja uhat. Analyysin teossa käytettiin apuna haastatteluja, omaa havainnointia varastolla sekä kyselylomaketta (ks. liite 1), jonka täyttivät yrityksen resurssivastaava, varastomies, vanhempi huoltomekaanikko sekä yhteensä neljä huoltoasiantuntijaa (Service Specialist).

Taulukko 3. Savelan huoltotoimintojen varaston SWOT-analyysin tulokset.

<p style="text-align: center;">Vahvuudet, Strengths</p> <ul style="list-style-type: none"> • Varaston tilat • Kaikki laitteet samassa varastossa • Hyvät nosturit ja tavaran siirtelyyn sopiva kalusto • Mittalaittehuollot ja laitteiden huollot 	<p style="text-align: center;">Heikkoudet, Weaknesses</p> <ul style="list-style-type: none"> • Varaston saldoista ei ole tietoa • Työkalujen sijainnista ei ole tietoa • Nimikkeillä ei ole varastopaikkoja • Henkilöstöresurssipula • Keräily vie aikaa
<p style="text-align: center;">Mahdollisuudet, Opportunities</p> <ul style="list-style-type: none"> • Varastonhallinnan kehittäminen • Henkilöstön tyytyväisyyden kasvu • Varaston toimintojen yhdistäminen • Vakituinen varastohenkilökunta, jolla tieto varaston työkaluista sekä käytännöistä 	<p style="text-align: center;">Uhat, Threats</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hiljaisen tiedon katoaminen • Työvoimapula • Työkalujen ja laitteiden hävikki ja listaus puutteellista • Toiminnan jatkuvuus • Ulkoistaminen

Vahvuudet

Varaston suurimmaksi vahvuudeksi määritettiin varaston hyvät tilat sekä kaikkien työkalujen ja laitteiden sijainti samassa varastossa.

- **Varaston tilat**

Savelan varastolla on hyvät ja nykyaikaiset tilat harjoittaa varastointitoimintaa. Tilat ovat isot, valoisat ja korkeat, sekä niissä on riittävästi hyllytilaa varaston tämänhetkistä toimintaa varten. Lisäksi hyllyt ovat hyvässä kunnossa. Varaston ulkopuolella on katos, jossa kontit ovat suojassa olosuhteilta. Varaston ympäristö on myös pidetty siistinä ja varaston sosiaalitulat ovat erinomaiset. Varaston tavarat ja tilat ovat kaikki yhdessä tasossa ja samassa tilassa.

- **Kaikki laitteet samassa varastossa**

Tavarat, työkalut ja laitteet sijaitsevat samassa varastossa, joten niitä ei tarvitse keräillä monista eri paikoista. Kaikki mittalaitteet sijaitsevat samassa hyllyvälinässä ja ovat hyvässä järjestyksessä. Työkaluille on varastossa oma paikka, ja ne pääosin löytyvät sieltä niitä tarvittaessa, jos ne ovat varastossa saatavilla eivätkä työmailla.

- **Hyvät nosturit ja tavarankäytön sopiva kalusto**

Varastossa on kaksi radio-ohjattua teollisuuskäyttöä tavaroiden siirtelyä varten sekä polttomoottoriturkki kuormien purkua ja lastausta varten. Lisäksi varastolla on keräilytrukki helpottamaan materiaalinkäsittelyä, kuten hyllytystä ja keräilyä. Varaston kalusto soveltuu hyvin varaston toimintoihin: tavarankäytön, keräilyyn, hyllytykseen ja kuorman purkuun ja lastauksiin.

- **Mittalaitteiden huollot ja huoltotyökalut**

Varastossa tapahtuville työkalujen ja mittalaitteiden huollolle on olemassa oma paikka, jossa huollot tapahtuvat. Mittalaitteiden huollot sujuvat melko hyvin, ja huoltotyökalut ja tarvikkeet ovat pääasiassa hyvässä kunnossa.

Heikkoudet

Varaston suurimmaksi heikkouksiksi tutkimuksen perusteella ilmeni varastohallinnan puutteellisuus sekä resurssipula. Varastohallinnan puutteellisuuden myötä monet muutkin varaston toiminnot sujuvat heikosti. Resurssipula vaikuttaa puolestaan välillisesti moniin asioihin.

Varaston saldoista ei ole tietoa.

Laitteiden ja tavaroiden sisään- ja uloskirjaukset puuttuvat kokonaan.

Varastohallintajärjestelmän puutteen takia laitteita ja tavaroita ei kirjata varastoon sisään eikä varastosta ulos. Saapuvia ja lähteviä tavaroita ei kirjata mihinkään tietokantaan, joten kukaan ei tiedä tarkasti, mitä tavaroita varastolle on saapunut ja mitä varastolta on lähtenyt. Tavaroiden ja laitteiden jär-

jestelmälliset listaukset ja niiden seuranta ja hallinnointi puuttuvat. Työkalujen kokonaismäärästä ja sijainnista varastossa ja eri työmailla ei ole ajankohtaista tietoa. Varaston saldoista ei ole näin ollen tietoa lainkaan.

Nimikkeillä ei ole varastopaikkoja.

Tavaroiden hyllyttäminen ja sijoittelu varastoon on hankalaa, sillä varaston nimikkeillä ei ole omia selkeitä varastopaikkoja, joten ne sijoitetaan aina sinne, mihin ne parhaiten mahtuvat. Työkalujen ja lavojen tämän tyyppinen hyllytys aiheuttaa sen, että ne voivat olla lähes missä tahansa paikassa varastossa. Varastomiehen lisäksi huoltoasiantuntijat etsivät itse tavaroita ja laitteita varastosta pakkausta ja huoltoja varten. Monen käyttäjän toimiessa varastossa tällä tavalla, tavarat siirtyvät hyllypaikoilta toisille ja oikeat merkinnät lavojen kyljistä saattavat kadota. Työkaluja ja laitteita on tästä syystä hankala löytää varastosta, sillä kukaan ei tiedä tarkasti, missä mikäkin työkalu on varastoituna.

Henkilöstöressurssipula.

Varastolla on töissä ainoastaan yksi vakituinen varastomies, jonka tehtäviin kuuluu asennusvaraston hoito, tavarain vastaanotto ja lähetys. Varastomiehellä ja huoltoasiantuntijoilla ei ole kuitenkaan riittävästi aikaa järjestellä tavaroita hyllyihin, joten työkalut ja laitteet ovat koko ajan epäjärjestyksessä. Varastolla ei ole henkilöä, joka tietäisi työkalut ja jonka tehtäviin kuuluisi kerätä ja pakata tavarat. Tavaroiden sijainti määrittelemättömillä paikoilla varastossa aiheuttaa ylimääräistä työtä, kun huoltoasiantuntijat joutuvat etsimään niitä joka kerta ennen käyttöä. Ylimääräinen etsimiseen käytetty vähentää työkalujen huoltoon varattua aikaa. Tästä syystä rikkiinäiset työkalut jäävät toisinaan korjaamatta ja tämän takia on hankala löytää riittävästi työkaluja, kun pakataan kuormaa seuraavaa työmaata varten. Varastolla ei ole käytettävissä pysyvää henkilöä, joka tietäisi työkalut ja ehtisi kerätä, pakata ja lähettää tavarat.

Keräily vie aikaa.

Varaston perustoiminnoista aikaa vievin ja kaikkein heikoimmin toimiva on keräily. Tavaroiden keräily aiheuttaa paljon ylimääräistä työtä, koska joka kerta kun tavaraa keräillään, sitä joutuu etsimään varastosta. Työkaluja etsitään ensin varastosta, vaikka ne eivät olisikaan koko varastossa. Keräilyyn käytetty aika moninkertaistuu aikaisemmin mainittujen varaston heikkouksien takia.

Mahdollisuudet

Varaston tulevaisuuden mahdollisuuksia kartoittaessa esiin nousi eniten varastonhallinnan ja sitä kautta varaston toimintojen kehittäminen.

Varastohallinnan kehittäminen.

Varastohallintaa voi kehittää hankkimalla varastoon varastohallintajärjestelmä. Varastohallintajärjestelmällä voidaan hallita kaikkia varaston toimintoja, kuten tavaroiden ja laitteiden hyllytystä, vastaanottoa, laitteiden siirtelyä varastossa sekä keräilyä. Varastohallintajärjestelmän avulla laitteet ja työkalut voidaan nimikoida sekä määrittää niille tarkka hyllypaikka ja sijainti varastossa. Järjestelmän avulla keräilyä saadaan tehostettua huomattavasti nykyiseen tasoon verrattuna.

Henkilöstön tyytyväisyyden kasvu.

Keräilyn ja varastohallinnan helpottuessa ja tehostuessa henkilöstön työtaakka heikkenee ja työskentelyaikaa vapautuu muihin oleellisimpiin tehtäviin, kuten työkalujen huoltoon ja tulevien töiden suunnitteluun. Niin sanotun turhan työn eli tavaroiden etsimiseen kuluvan ajan vähetessä tai kadotessa jopa kokonaan työntekijät voivat keskittyä täysipainoisesti omiin töihinsä. Henkilöstön käyttäessä aikaa enemmän työkuvaansa kuuluviin töihin henkilöstön työteho paranee sekä tyytyväisyys kasvaa.

Varaston toimintojen yhdistäminen.

Varaston toimintaan on tällä hetkellä yhdistetty asennus- ja huoltotoimintojen varasto, mittalaittevarasto sekä analyysipalveluiden varasto.

Tulevaisuudessa voisi olla mahdollista liittää varaston toimintaan työkalujen ja laitteiden lähetys, joka tällä hetkellä tapahtuu yrityksen erillisessä lähettämössä. Myös eri paikkakunnilla lakkautettujen varastotoimintojen yhdistäminen Savelan varastoon lukeutuu tulevaisuuden mahdollisuuksien joukkoon. Varastolla on tilojen ja varastokaluston puolesta mahdollisuuksia toimia lisäksi laajemmassa mittakaavassa kuten isompaa käyttäjäryhmää palvelleen.

Vakituinen varastohenkilökunta

Varaston tulevaisuuden mahdollisuuksiin lukeutuu myös mahdollinen varastolla työskentelevä vakituinen varastohenkilökunta, jolla käsitys ja vastuu varaston työkaluista. Varastohenkilökunta huolehtisi varastohallinnasta, pakkauksista, vastaanotosta, lähetyksistä, keräilystä ja hyllytyksestä. Vakituinen varastohenkilökunta vapauttaisi huoltoasiantuntijoita ja mekaanikkoja täysipainoisesti omiin työtehtäviinsä.

Uhat

Tulevaisuuden uhkakuviin kuuluu keskeisesti jo heikkouksissa mainittu resurssipula, jolla voikin olla kauaskantoisia seurauksia varaston toiminnalla tulevaisuudessa. Lisäksi varastohallinnan puutteellisuus voi luoda paljon ylimääräisiä kustannuksia, jotka olisivat toimivalla varastohallinnalla karsittavissa pois. Tulevaisuuden uhkaksi nostettiin kyselyssä lisäksi epävarmuus toiminnan jatkuvuudesta ja varaston toimintojen ulkoistamisen mahdollisuudesta.

Hiljaisen tiedon katoaminen.

Töiden valmistelulle varatusta ajasta suuri osa kuluu nykyisin keräilyyn. Tulevaisuudessa varaston toimintojen jatkuessa nykyisellään, seuraukset voivat olla merkittäviä. Asiantuntijat ja valvojat voivat tilanteeseen kyllästyneinä irtisanoutua yrityksestä ja näin ollen tietotaitoa katoaa yrityksestä. Tästä voi seurata työvoimapulaa.

Työvoimapula.

Mikäli varastolla ei ole työkaluista, laitteista ja käytännöistä käsitystä omaavaa ja niihin tottunutta ja niitä hallitsevaa vakituista henkilöstöä töissä, muutuviin tilanteisiin ei pystytä reagoimaan riittävän nopeasti.

Työkalujen ja laitteiden seuranta ja listaus puutteellista.

Työkalujen ja laitteiden sijainnista ja lukumäärästä varastossa ja eri työmailla ei ole tarkkaa tietoa. Tämä mahdollistaa niiden katoamisen ilman, että sitä huomataan. Työkalujen määrä voi näin ollen vähentyä, ja kun jotain työkalua tarvitaan, huolto- tai korjausprojektia varten, sitä ei välttämättä ole saatavilla lainkaan. Työkalujen määrän vähenemisen lisäksi niiden kunto heikkenee, kun niitä ei ehditä huoltamaan tai korjaamaan.

Toiminnan jatkuvuus.

Tulevaisuuden uhkaksi varaston toiminnalle nelikenttäräuudukkoon listattiin lisäksi toiminnan jatkuvuus. Toiminnan jatkuvuudella tarkoitetaan epävarmuutta toiminnan jatkuvuudesta. Jos varaston toimintojen takia yksikön tuotavuus heikkenee, voi olla mahdollista, että varaston toimintaakaan ei jatketa tulevaisuudessa.

Ulkoistaminen

Tulevaisuuden uhkana nähtiin myös varaston toimintojen ulkoistaminen. Ulkoistamisen myötä siirtyvän henkilöstön sitoutuminen vanhan yrityksen toimintaan voi heikentyä.

Nykytilan yhteenveto

Varaston tilat ja kalusto ovat hyvässä kunnossa ja soveltuvat varaston toimintaan erinomaisesti. Varaston toimintaa tukee myös se, että työkalut ja laitteet sijaitsevat kaikki samassa varastorakennuksessa. Mittalaitteiden huoltopaikan sijainti samantien alla on myös havaittu toimivaksi ratkaisuksi. Mutta vaikka varasto näyttää hy-

vältä, tiloineen ja kalustoineen, sisäisesti se ei sitä ole. Varaston toiminnoissa on paljonkin parantamisen varaa. Varastohallinnan puutteellisuus vaikuttaa monen eri varaston toiminnon lisäksi koko huoltoyksikön toimintaan negatiivisesti. Puutteellisuus lisää huoltoasiantuntijoiden työtaakkaa ja vaikeuttaa heidän työtään selvästi heikentäen henkilöstön tyytyväisyyttä. Lisäksi se, että varaston saldoa ja työkalujen lukumäärää ei tiedetä, voi aiheuttaa huomattavia lisäkustannuksia tavaran mahdollisen katoamisen myötä. Mahdollisuuksia parempaan varastohallintaan ja siten paremmin toimivaan varastoon kuitenkin on olemassa mm. varastohallintajärjestelmän hankkimisen myötä. Varastohallintajärjestelmän avulla nimikkeille saisi luotua omat hyllypaikat sekä järjestelmään voisi syöttää tavaroiden ja laitteiden ulos- ja sisäänkirjaus tiedot. Näin saataisiin selvää ajankohtaista tietoa varaston saldoista ja heikoimpana varaston toimintona nykyisin pidettyä keräilyä tehostettaisiin huomattavasti.

5.3 Toiminnanohjausjärjestelmän vaatimukset

Tutkimuksen edetessä varaston työntekijöille tehtiin sähköpostikysely, jossa tiedusteltiin toiminnanohjausjärjestelmän piirteistä tarkemmin. Työntekijöiltä tiedusteltiin, mitä täysin välttämättömiä toimintoja varastoon hankittavan toiminnanohjausjärjestelmän tulisi sisältää. Työntekijöiden listaamat välttämättömät toiminnot olivat osaltaan samoja kuin insinööriyön toimeksiantajan määrittelemät keskeisimmät vaatimukset ja pääosiltaan liittyivät varaston saldojen ja hyllypaikkojen hallintaan mutta joitain uusiakin vaatimuksia nousi esille:

- Järjestelmästä on pystyttävä lukemaan, millä hyllypaikalla tai työmaalla työkalu tai laite sijaitsee.
- Laitteille ja työkaluille on oltava nimikekohtaiset hylly- ja varastopaikat.
- Järjestelmän on pidettävä yllä varaston saldoja ja siitä on pystyttävä lukemaan, mitä tavaroita varastossa on.
- Järjestelmää on oltava mahdollista käyttää tunnuksilla internetin kautta, myös ulkomailla.

- Työkalujen ja laitteiden sisään- ja uloskirjauksessa on oltava viivakoodi tai RFID-lukumahdollisuus.

Nämä työntekijöiden listaamat toiminnot luokitellaan siis myös välttämättömiksi, ja ne saavat painoarvon M. Niitä käytetään apuna järjestelmien karsintaan ensimmäisessä vaiheessa. Järjestelmän on täytettävä nämä vaatimukset mahdollisimman hyvin.

Työntekijöiltä tiedusteltiin myös, mitä muita tärkeitä, hyviä ja esimerkiksi käyttömukavuutta lisääviä piirteitä näiden välttämättömien toimintojen lisäksi järjestelmän tulisi sisältää. Näille vaatimuksille annettiin painoarvot 1-3, sen mukaan, kuinka tärkeiksi ne koettiin.

Tärkeiksi koettuja piirteitä nousi esille useita, niistä osa liittyi läheisesti välttämättömiksi määriteltyihin vaatimuksiin. Tärkeiksi määritellyt vaatimukset saivat painoarvon

1. Näitä vaatimuksia olivat

- järjestelmän helppokäyttöisyys
- mahdollisuus langattomaan tiedonsiirtoon
- työmaakohtaisien ja henkilökohtaisien lainaushistorioiden ylläpitäminen
- lainaajarekisteri
- mahdollisuus yhdistää nimikkeitä laatikoihin tai kontteihin
- työkalujen identifiointi
- konttien seurantamahdollisuus.

Lisäksi järjestelmän tulee olla helposti muokattavissa tai laajennettavissa. Hyödylliseksi muttei olennaisiksi määritellyt vaatimukset saivat painoarvon 2.

- automaattinen ilmoitus laitteen tai työkalun huolto- tai kalibrointiajankohdan lähestyessä
- ilmoitus tavarain loppuessa varastolta
- konttien sisältötietojen hallinta
- Tieto siitä, kenellä laite tai työkalu käytössä tai lainassa.

Järjestelmän käyttömukavuutta lisääville piirteille annettiin painoarvo 3. Näitä piirteitä olivat:

- pikahakumahdollisuus sekä haku eri vaihtoehtoilla kuten nimellä, päiväyksellä, lainaajalla tai projektilla
- mahdollisuus tallentaa laitteiden käyttöohjeet järjestelmään
- mallilistojen luomismahdollisuus eri työmaita varten.

5.4 Benchmarking-vertailun tulokset

Benchmarking-menetelmää soveltaessa vierailtiin siis Lapualla Valmet Power Oy:n yksikössä ja siellä toimivassa työkalu- ja asennusvarastossa. Yritysvierailulla haastateltiin varaston työntekijöitä sekä havainnoitiin varaston toimintatapoja. Varastolla on käytössä Solteq Oy:n toimittama Arttu-toiminnanohjausjärjestelmä, jolla hoidetaan varastonhallintaa sekä varaston toimintoja. Ennen yritysvierailua mietittiin, mitä halutaan saada selville ja asetettiin vierailulle oppimistavoitteita.

Työntekijöiden käyttökokemukset

Järjestelmä otettiin varastolla käyttöön vuonna 2004, käyttöönottovaihe kesti kaiken kaikkiaan 1,5 vuotta käyttöönotossa ilmenneiden ongelmien takia. Käyttöönottovaihe venyi mm. järjestelmän käytön opettelun takia. Työntekijöitä ei koulutettu käyttämään järjestelmää, vaan koulutus tapahtui itseopiskeluna muun työn ohessa. Työntekijät olivat pääosin tyytyväisiä järjestelmän toimintaan, mutta useita huonojakin kokemuksia nousi haastattelussa esille. Haastattelussa tiedusteltiin erityisesti huonoista kokemuksista, sillä positiivisia kokemuksia ei yleensä edes tunnusteta koska ne eivät näy niin selkeästi. Suurimmat ongelmat liittyivät ohjelmiston päivityksiin sekä käyttäjäystävällisyyteen. Järjestelmää käyttävät työntekijät kaipailivat järjestelmän yleisnäkömään lisää visuaalisuutta ja helppokäyttöisyyttä. Järjestelmän yleisnäkömää ei käyttäjien mielestä ole myöskään kovin kutsuva. Arttu-toiminnanohjausjärjestelmässä voi kuitenkin mukauttaa omaa järjestelmän näkömää ja varaston työntekijät olivat mukauttaneet oman versionsa näkömää. Järjestelmän päivityksessä tämä näkömän mukauttaminen aiheutti kuitenkin ongelmia. Arttu-palvelimen uusia päivityksiä käyttöönottaessa, näkömän komentonäppäimistä osa katosi ja osa vaihtoi

paikkaa. Uusi päivitys tehtiin Arttu-toiminnanohjausjärjestelmän omalle yleisnäky-
mälle, joten työntekijöiden muokkaama näkymä katosi kokonaan. Pitkälle omiin tar-
peisiin kehitetyn näkymän katoaminen aiheutti näin selvää taantumaa järjestelmän
käytössä. Lisäksi Arttu-toiminnanohjausjärjestelmä käyttää Java-ohjelmistoaletusta ja
Javan päivityksen aikana järjestelmä ei toimi. Arttu-järjestelmän näkymän latausai-
koja työntekijät pitivät myös liian pitkinä. Yritysvierailulla haluttiin selvittää myös
kuinka hyvin tavaroiden ja laitteiden tunnistaminen viivakoodilla toimi. Epäilyksenä
oli, että viivakoodit likaantuisivat teollisuuden työolosuhteissa ja niiden lukeminen
tiedonkeruulaitteella olisi hankalaa. Työntekijät olivat kuitenkin tyytyväisiä järjestel-
mässä käytettävien Honeywell-tiedonkeruulaitteiden toimintaan. Tiedonkeruulait-
teilla viivakoodien luku varaston työkaluista ja laitteista ei ollut aiheuttanut minkään-
laisia ongelmia. (Koskela 2015.)

Benchmarking tulokset

Tutkimuksen teossa sovellettiin käyttöön benchmarking-menetelmää. Prosessien ja
varaston toimintojen suorituskykyjä vertailtiin omien havaintojen ja haastattelujen
pohjalta.

1. Benchmarking-kohteen määrittely.

Benchmarking kohteeksi määriteltiin Savelan huoltotoiminnon varasto ja siellä ta-
pahtuvat varaston toiminnot.

2. Vastaavan paremman prosessi etsintä.

Yritykseksi valikoitui Valmet-konserniin kuuluva Lapuan yksikkö Valmet Power Oy
ja siellä sijaitseva työkalu- ja asennusvarasto ja sen toiminnot.

3. Oman valitun prosessin oppiminen.

Savelan varaston toimintojen suorituskyky ja sen taustalla olevat menetelmät,
toimintatavat sekä varaston toiminnot eli vastaanotto, hyllytys, inventointi, ke-
räily, pakkaus ja lähetys otettiin lähempään tarkasteluun. Näitä toimintoja tarkas-
tellaan raportissa varaston nykytilaosiossa.

4. Tehokkaamman valitun prosessin oppiminen.

Lapuan työkalu- ja asennusvarastoon, sen toimintoihin ja prosessin suorituskykyyn ja sen menestyksen taustalla oleviin tekijöihin tutustuttiin tarkemmin. Lapuan työkalu- ja asennusvaraston työkaluja ja laitteita vuokrataan eri työmaiden käyttöön korvausta vastaan. Jokainen työmaa on erillinen projektinsa ja joka projektilla on projektinnumero. Varasto laskuttaa näitä projekteja sitten työkalujen ja laitteiden lainasta sekä työkalujen mahdollisesta rikkoutumisesta tai katoamisesta. Projektien- ja varastonhallinnassa kuten myös varaston toimintojen apuna käytetään olennaisena osana Arttu-toiminnanohjausjärjestelmää. Varaston toimintoja tarkasteltiin lisäksi lähemmin.

Vastaanotto

Lapuan työkalu- ja asennusvarastoon saapuvat työkalut ja laitteet otetaan vastaan varaston saapuvan tavaran alueella. Ennen työmaalta palautetun kaluston hyllytystä kuitataan järjestelmään varastoon saapuneeksi eli kirjata varastoon sisään. Arttu-toiminnanohjausjärjestelmään näppäillään projektinnumero, sen mukaan mitä työmaan kalustoa ollaan käsittelemässä ja kaluston palautuspäivämäärä. Järjestelmän näytölle saadaan lista projektin työkaluista. Tavarat saapuvat yleensä pakattuina kontteihin sekä laatikoihin. Konttien ja laatikoiden sisältö tarkastetaan ja inventoidaan. Inventointi tapahtuu Honeywell-tiedonkeruulaitteella, joilla luetaan laitteisiin ja työkaluihin stanssatut viivakoodit. Tiedot siirtyvät langattomasti järjestelmään ja lopuksi vielä kuitataan järjestelmässä laitteet ja työkalut palautetuksi varastoon. Varaston saldot päivittyvät tällä tavalla heti oikeiksi.

Hyllytys

Työkalut ja laitteet puretaan laatikoista ja hyllytetään. Työkalut ja laitteet on nimikoitu takonumeroin ja näille nimikkeille on olemassa omat hyllypaikat varastossa. Varasto – ja hyllypaikat on merkitty selkeästi ja tämä helpottaa hyllytystä. Varastossa on riittävästi hyllypaikkoja sekä tavaran siirtelyä ja hyllytystä varten sopiva kalusto.

Inventointi

Varaston inventoinnissa hyödynnetään Honeywell-tiedonkeruulaitteita. Tiedonkeruulaitteilla luetaan viivakoodit laitteista, työkaluista ja tarvikkeista. Varaston saldot päivittyvät järjestelmään langattomasti. Inventointi onnistuu myös Artun Inventointi-näytöllä. Tällöin järjestelmään tulee syöttää inventoitavan nimikkeen takonumero, varasto sekä uusi saldo eli kappalemäärä.

Keräily

Ensisijainen keräilytoimeksianto varastomiehelle on keräilylistan luominen. Projekteille on yleensä tehty varaukset tarvittavasta kalustosta. Projektiin varattujen työkalujen lista avataan järjestelmästä ja tulostetaan. Keräilylista tulostuu varastokohtaisessa hyllyjärjestyksessä. Keräilyn jälkeen tiedot päivitetään Arttuun avaamalla projekti ja lisäämällä kerätyt nimikkeet projektiin. Tiedonkeruulaitteella suoritettussa keräilyssä nimikkeet kirjautuvat suoraan projektille, joten nimikkeiden lisäämistä ei tarvitse enää erikseen Artussa tehdä. Työkalut ja laitteet löytyvät varastosta helposti sillä niiden sijainti on hyvin tiedossa. Työkalujen keräily on nopeaa ja vaivatonta, sillä järjestelmästä näkee mitä tavaroita on saatavilla varastossa, missä ne sijaitsevat ja kuinka paljon niitä on. Keräilyn päättyessä järjestelmään kuitataan keräily päättyneeksi, jolloin varaston saldot päivittyvät vastaamaan todellisuutta.

Pakkaus

Lähtevä tavara pakataan ja kollitetaan varastolla varastomiehen toimesta. Virheitten vähentämiseksi ja tunnistettavuuden sekä jäljitettävyyden vuoksi lähetysten yksittäiset pakkaukset, kollit, merkitään kolliosoitelapulla.

Lähetys

Varastolla tehdään lähetteet lähetyksille. Lähetteeseen merkitään lähetysten perustiedot kuten lähetyspäivämäärä, vastaanottajan osoite, pakkaaja, toimituksen kerääjä, toimituksen yhteyshenkilö ja puhelinnumero. Näistä tiedoista suurimman osan järjestelmä täyttää itse kun projekti on tiedossa. Myös lähetteeseen tarvittavat hinta- ja painotiedot saadaan projektin nimikkeiden tiedoista. Työkalujen lähtiessä varastolta varaston saldot pysyvät tiedossa.

5. Suorituskykyeron ja syiden määrittäminen,

Savelan ja Lapuan varastojen prosessien suorituskykyä vertailtiin ja niiden erot määritettiin. Vertailulla (ks. taulukko 4) pyrittiin määrittelemään syitä vertailtävien varastojen toimintojen suorituskykyeroihin.

Taulukko 4. Savelan ja Lapuan varastojen toimintojen vertailu

Varaston toiminto	Savelan asennus- ja huoltotoiminnon varasto	Lapuan työkalu- ja asennusvarasto
Vastaanotto	Saapuvia tavaroita ei tarkasteta, eikä niiden saapumista varastolle kirjata ylös.	Tavarat tarkastetaan ja syötetään järjestelmään. Varaston saldot päivittyvät heti.
Hyllytys	Työkalut ja laitteet hyllytetään sinne mihin mahtuvat.	Työkalut ja laitteet hyllytetään niille merkityille varasto- ja hyllypaikoille
Keräily	Keräily on aikaa vievää ja vaivalloista.	Keräily on nopeaa ja helppoa. Varaston saldot päivittyvät keräilyn jälkeen.
Inventointi	Inventointia ei juurikaan tapahdu ja sen toteuttaminen on vaikeaa. Työkalujen kokonaismäärä ei ole tiedossa.	Inventointi on yksinkertaista ja sujuvaa. Varastossa olevien työkalujen ja tavaroiden määrät voi lukea suoraan järjestelmästä.

Vertailun keskeisenä tavoitteena oli ymmärtää perussyt vertailtavien varastojen suorituskykyeroihin. Varaston toiminnoissa oli huomattavia eroja lähes joka osaluueella. Erot pakkaus- ja lähetystoiminnoissa jäivät verrattain pieniksi.

Tärkeimmät syyt

Lapuan varastossa on käytössä Arttu-toiminnanohjausjärjestelmä, jonka avulla varaston toimintoja, varaston saldoja ja työkalujen sijaintitietoja on helppo hallita.

Savelan varastossa ei ole minkäänlaista varaston – tai työkalunhallintajärjestelmää. Tästä syystä varaston saldoja sekä työkalujen paikkatietoja on vaikeampi hallita ja tämä heijastuu varaston toimintojen tehokkuuden heikentymiseen.

6. Tavoitteiden asettaminen.

Suorituskyvyn eroihin vaikuttavien syiden selvittämisen jälkeen kehitystavoitteeksi määriteltiin varastonhallintajärjestelmän hankkiminen Savelan asennus- ja huoltotoiminnon varastoon. Tavoitetta kohti jatkettiin tutkimalla Arttu-toiminnanohjausjärjestelmää tarkemmin sekä markkinoilla tarjolla olevia varastonhallintajärjestelmiä tutkimalla.

7. Soveltaminen omaan prosessiin.

Tämän jälkeen selvitettiin täyttävätkö Arttu-toiminnanohjausjärjestelmän toiminnot ja piirteet insinööriyön toimeksiantajan asettamat ehdottomat vaatimukset Savelan asennus- ja huoltotoiminnon varastoon valittavalle järjestelmälle. Tämä selvitys tehtiin haastattelemalla kohdeyrityksen työntekijöitä, havainnoimalla sekä tutustumalla Arttu-toiminnanohjausjärjestelmään itsenäisesti. Arttu-toiminnanohjausjärjestelmään pystyy listaamaan kaikki varaston laitteet, työkalut ja tavat. Lisäksi järjestelmään pystyy liittämään kuvaukset laitteista. Järjestelmään ei kuitenkaan pysty liittämään kuvia laitteista, vaan ne on Lapuan työkalu- ja asennusvarastolla tallennettu eri tietokantaan. Järjestelmällä pystyy hallitsemaan nimikkeiden sisään- ja uloskirjaamista sekä järjestelmään on mahdollista tallentaa laitteiden ja työkalujen kalibrointitiedot sekä huoltohistoria. Arttu-toiminnanohjausjärjestelmällä pystyy lisäksi luomaan sekä tulostamaan tulli- sekä lähetyslistoja eri kieliversioilla. Keräilylistojen luominen työmaittain ja tehtävittäin onnistuu myös varaston järjestelmällä. Tieto työkalujen siirrosta työmaalta toiselle siten että ne eivät käy välillä varastossa, ei päivity Lapuan työkalu- ja asennusvaraston järjestelmään. Arttu-toiminnanohjausjärjestelmään on kuitenkin saatavilla toiminto, joka päivittää tiedot tässäkin tapauksessa. Tämä toiminto jätettiin pois Lapuan varaston järjestelmästä, koska henkilöstön tietotekniikan osaaminen ei ollut riittävää. Toiminnon katsottiin monimutkaistavan työskentelyä liiaksi. Järjes-

telmällä pystyy luomaan työntekijöille henkilökohtaisia työkalupakkeja, varasosapaketteja sekä tiettyjä työmaita varten vakiopohjaisia paketteja valmiiksi. Tämä toiminto nopeuttaa ja yksinkertaistaa keräilyä entisestään.

8. Tavoitteen määrittely ja edelleen kehittäminen.

Pitkän tähtäyksen tavoitteeksi määriteltiin valita Savelan asennus- ja huoltotoiminnan varastoon toiminnanohjausjärjestelmä, varastohallintajärjestelmä tai työkalujen hallintajärjestelmä. Valinnan jälkeen seuraavaksi tavoitteeksi asetettiin järjestelmän hankinta ja käyttöönotto. Järjestelmän käyttöönoton jälkeiseksi tavoitteeksi määriteltiin toiminnan vakiinnuttaminen ja edelleen kehittäminen.

5.5 Varastotoiminnan tarpeet eri osapuolilla

Varastotoiminnan tarpeita eri osapuolilta selvittäessä keskityttiin siis tavaroiden lähettämiseen liittyviin asioihin. Tavoitteena oli selvittää mitä perustietoja yrityksen huolinta tarvitsee työkalulähetysten hoitamiseen. Yrityksen huolinnan toimihenkilöiltä tiedusteltiin lisäksi varastoon hankittavan järjestelmän tarpeellisista toiminnoista, kuten tulli- ja lähetyslistojen ym. asiakirjojen luomis- ja tulostamismahdollisuuksista sekä tuonti- ja vientiselvityksien tarpeellisuudesta.

Lähetykseen tarvittavat perustiedot ovat

- tuotteiden nimike, kuvaus, kappalemäärä, arvo, paino sekä alkuperämaa
- laitteiden ja työkalujen painot
- kollin netto- ja bruttopaino sekä ulkomitat
- toimitushenkilö sekä yhteyshenkilö
- työnnumero sekä tieto siitä kirjataanko kustannukset vai ei.
- käyttöturvallisuustiedote eli MSDS (A material safety data sheet).

- päivämäärä jolloin lähetyksen on oltava viimeistään perillä.

Nykyisin tiedot toimitetaan huolintaan sähköpostilla, josta huolinnan työntekijät poimivat tarpeelliset tiedot lähetyksen hoitamista varten. Toimitus- ja yhteyshenkilö, toimituspäivämäärä, työnnumero sekä tieto siitä kirjataanko kustannukset vai ei poimitaan sähköpostista manuaalisesti muun tiedon joukosta. Käyttöturvallisuustiedote toimitetaan sähköpostin liitteenä mutta pdf-dokumenttina. Työkalulistat ja niiden tiedot toimitetaan Excel-taulukolla (ks. taulukko 5) myös sähköpostin liitteenä.

Taulukko 5. Esimerkki Excel-taulukoon kootusta työkalulistasta.

GENERAL LIST						
Item No.	Description of goods	ID.No.	Number of pieces	Weight or volume	Value (EUR)	Country of origin
	Case no.1 138x85x65 cm			41,0	150,0	
1	Total station Leica TC1800 <i>Takymetri Leica TC 1800</i>		1	13,5	15000,0	CH
2	3 pcs. Prism for theodolite + batteries <i>3kpl prismoja takymetriin + akut</i>		1	2,5	1000,0	FI
3	Charger for theodolite <i>Takymetri-akun laturi</i>		1	1,0	100,0	CH
4	Auxiliary equipments <i>Apulaitteita</i>		20	38,0	400,0	FI
5	Tripod Wild <i>Kolmijalka</i>		1	8,0	800,0	CH
6	Shaft measuring equipment <i>Käytön mittalaite</i>		1	14,0	2000,0	GER
7	Columnstand for level instrument <i>Apukiinnitysalka</i>		1	13,5	300,0	FI
8	Circle spirit level <i>Kehävesivaaka</i>		1	4,5	500,0	GER
9	Vaaituskone Wild Level instrument		1	15,0	300,0	CH
		Case total:	28	151,0	20550,0	

Työkalulähetysten hoitamisen helpottamiseksi olisi tärkeää saada toimitettua kaikki nämä tarvittavat perustiedot kerralla samalla dokumentilla.

Tulli- ja lähetyslistojen ym. asiakirjojen luomis- ja tulostamismahdollisuuksista sekä tuonti- ja vientiselvityksien tekeminen varastohallintajärjestelmällä ei ollut huollin-
nan työntekijöiden mukaan tarpeellista. Tullausta varten tehdään dokumentteja
vientimaasta riippuen, ja ne pitää joka tapauksessa tehdä erikseen huolinnassa Val-
metin käyttämillä järjestelmillä.

5.6 Käytössä olevia järjestelmiä

Valmet Technologies Oy:llä Jyväskylässä on käytössä Baan-ERP-järjestelmä ja varas-
tonhallintaan käytetään sen inventory management-varastomodulia.

Valmet-konsernin Lapuan Valmet Power Oy-yksikössä ja siellä toimivassa työkalu- ja
asennusvarastossa on käytössä Solteq Oy:n toimittama Arttu-toiminnanohjausjärjes-
telmä. Arttu-toiminnanohjausjärjestelmää tarkastellaan ja sen soveltuvuutta Savelan
huoltotoiminnon varastoon pohditaan tutkimuksen benchmarking-osuudessa. Val-
metin keskusvarastossa karuselliautomaatissa olevien työkalujen valvontaan käyte-
tään Kardex Finland Oy:n toimittamaa winstore 5000-ohjelmaa.

6 Varastoon soveltuvat järjestelmät

Markkinoilta löytyi useita Savelan asennus- ja huoltotoiminnon varastoon soveltuvia
järjestelmiä. Tarjolla olevien järjestelmien ja toimittajien laajasta joukosta valittiin lu-
paavilta vaikuttavat järjestelmät tarkempaan tarkasteluun. Järjestelmän ja toimitta-
jan valinnan ensimmäisessä vaiheessa toimittajaehdokkaille lähetettiin tarjous-
pyyntö, joka sisälsi liiketoimintaympäristön ja tavoitellun toimintamallin lisäksi listan
ehdottomiksi määritellyistä vaatimuksista. Tarjouspyynnön vastausten perusteella

toimittajaehdokkaiden joukosta valittiin ne toimittajat, joiden kanssa vaatimukset käydään läpi tarkempien vaatimuslistojen kanssa. Vaatimusmäärittelyn ja tarjouspyynnön vastausten perusteella valittiin vertailtavaksi neljä varastoon soveltuvaa järjestelmää. Vertailtavat järjestelmät olivat

- FidaWare WMS
- LogMaster LmVarasto
- Finn ID, Attune WH
- Leanware WMS.

6.1 FidaWare WMS

FidaWare WMS on Done Software Solutions -yrityksen kehittämä ja markkinoima varastohallintajärjestelmä. Done Software Solutions on osana kotimaista Revenio Group Oyj: ta.

Vastaanotto

FidaWare-varastohallintajärjestelmällä voidaan vastaanottaa joustavasti tuotteita omasta tuotannosta, toisesta varastosta tai tavarantoimittajilta. Vastaanotossa voidaan käyttää apuna saapumisen ennakkotietoa. FidaWare WMS ohjaa tuotteiden vastaanottotarkistuksia ja laadunvalvontaa sekä niiden vaatimia toimenpiteitä. Ohjelmisto päivittää saldotiedot reaaliaikaisesti järjestelmään.

Hyllytys

FidaWare WMS ohjaa hyllytystä siten, että tuotteiden hyllytys voidaan tehdä suoraan vastaanoton jälkeen ilman välisijoitteluja. Hyllytystoiminto sisältää mm. nimikkeiden sijoittelun hyllyyn tai eri varastoalueelle eri kriteerien, kuten painon, tilavuuden tai korkeuden, mukaan.

Inventointi

FidaWare WMS mahdollistaa keskeytymättömän varastoinventoinnin. Keskeytymättömän varastoinventointi voidaan suorittaa milloin tahansa, eikä varastoa tarvitse sulkea tai sen toimintaa rajoittaa inventoinnin ajaksi.

Keräily

Keräilyn suunnittelussa FidaWare huomioi mm. kuorman lähtöajan sekä tuotteiden saatavuuden varastossa.

Lähetys

FidaWare mahdollistaa lähetystehtävien luonnin, tietojen kirjaamisen, kollien merkinnän, uudelleen merkinnän sekä asiakaskohtaisen merkinnän. FidaWare-ohjelmistolla voi luoda lisäksi lähetysasiakirjoja, kuten lähetteitä, lavasaatteita sekä sähköisiä rahtikirjoja.

Fidaware-varastonhallintajärjestelmää ja sen suoriutumista vaadituista toiminnoista selviteltiin tarkemmin. Vaatimusmäärittelyn avulla selvisi, että Fidaware WMS suoriutuu kaikista välttämättömistä vaatimuksista, joko perustoiminnolla tai pienellä mukautuksella (ks. taulukko 6).

Taulukko 6. Fidaware-varastonhallintajärjestelmän tarkastelu

Ehdoton vaatimus	Järjestelmän suoriutuminen vaatimuksesta
Laitteiden ja työkalujen listaus järjestelmään, lisäksi kuvaukset ja kuvat	Onnistuu perustoiminnolla
Laitteiden sisään- ja uloskirjausten hallinta	Onnistuu perustoiminnolla
Laitteiden huoltohistoria ja kalibrointitiedot kirjaaminen	Onnistuu perustoiminnolla tai mukautuksella riippuen tiedon tallennuksen toteutuksesta
Tulli- ja lähetylistojen luonti eri kieliversioilla	Onnistuu perustoiminnolla tai pienellä mukautuksella
Keräilylistojen luominen työmaittain ja tehtävittäin	Onnistuu perustoiminnolla
Työkalujen siirtyessä työmaalta toiselle, tieto on saatava siirtymään järjestelmään	Onnistuu perustoiminnolla
Laitteille ja työkaluille nimikekohtaiset hylly- ja varastopaikat	Onnistuu perustoiminnolla
Varaston saldojen hallinta	Onnistuu perustoiminnolla
Käyttö internetin kautta, myös ulkomailla	Onnistuu, mutta vaatii lisätoimintona portaalitoiminnon
Työkalujen ja laitteiden sisään- ja uloskirjauksessa viivakoodi tai RFID-lukumahdollisuus	Onnistuu perustoiminnolla, tukee molempia tapoja

FidaWare-ohjelmisto voidaan lisäksi integroida osaksi markkinoiden yleisimpiä toiminnanohjausjärjestelmiä, kuten

- Baan
- SAP
- LemonSoft
- Microsoft Dynamics NAV ja AX
- Maestro
- Lawson M3 (Movex)

(ERP ja FidaWare 2015)

6.2 Log Master, LmVarasto

Log Master Oy on logistiikka-alan tietojärjestelmien ja erityisesti varastohallintajärjestelmien asiantuntija. LmVarasto on logistiikka- ja varastohallintakokonaisuus, jonka avulla hallitaan erilaisia tuoteryhmiä sekä asiakkuuksia yhdellä järjestelmällä, joko yhdessä varastossa tai useampia toimipaikkoja yhdistäen. LmVarasto on materiaalitointojen ohjaamiseen sekä varastohallintaan tarkoitettu kokonaisuus. Järjestelmä sisältää perusmuodossaan varastohallinnassa yleisimmin tarvittavat ominaisuudet. Yrityksen tarpeiden muuttuessa LmVaraston palveluita voi lisäksi laajentaa erillisillä moduuleilla. (LmVarasto 2015.)

LmVarasto-varastohallintajärjestelmää ja sen suoriutumista vaadituista toiminnoista selviteltiin tarkemmin. Vaatimusmäärittelyn avulla selvisi, että LmVarasto suoriutuu kaikista välttämättömistä vaatimuksista, joko perustoiminnolla tai räätälöinnillä (ks. taulukko 7).

Taulukko 7. LmVarasto-varastonhallintajärjestelmän tarkastelu.

Ehdoton vaatimus	Järjestelmän suoriutuminen vaatimuksesta
Laitteiden ja työkalujen listaus järjestelmään, lisäksi kuvaukset ja kuvat	Onnistuu mutta toteutustapaa pitää täsmentää.
Laitteiden sisään- ja uloskirjausten hallinta	Onnistuu.
Laitteiden huoltohistoria ja kalibrointitiedot kirjaaminen	Onnistuu mutta vaatii pientä muokkausta.
Tulli- ja lähetyslistojen luonti eri kieliversioilla	Lähetyslistat onnistuvat, tullausasiakirjat mahdollisesti onnistuvat.
Keräilylistojen luominen työmaittain ja tehtävittäin	Onnistuu.
Työkalujen siirtyessä työmaalta toiselle, tieto on saatava siirtymään järjestelmään	Onnistuu.
Laitteille ja työkaluille nimikekohtaiset hylly- ja varastopaikat	Onnistuu.
Varaston saldojen hallinta	Onnistuu.
Käyttö internetin kautta, myös ulkomailla	Onnistuu suurelta osin.
Työkalujen ja laitteiden sisään- ja uloskirjauksessa viivakoodi tai RFID-lukumahdollisuus	Onnistuu.

LogMaster Oy:n LmVarasto-ohjelmisto on lisäksi integroitavissa markkinoiden yleisiin toiminnanohjausjärjestelmiin, kuten Baaniin ja SAPIin.

6.3 Finn-ID: n Attune WH

Attune Warehouse (WH) on Finn-ID:n kehittämä varastohallinnan valmistuote. Attune WH:n ratkaisut liitetään yrityksen jo olemassa olevaan pääjärjestelmään (ERP). Joissain tapauksissa tietojen hallinta voidaan toteuttaa myös tietokannan tai jopa Excelin avulla. Tietojen hallinta tapahtuu pääjärjestelmätasolla, ja Attune WH:n ratkaisut ovat yhteydessä rajapinnan kautta pääjärjestelmään tietojen hakua, tietojen kirjaamista ym. varten.

Finn-ID ei tarjoa valmiita varastohallintajärjestelmiä vaan lattiatasolle ratkaisun, jolla kirjaukset, kyselyt ja mahdolliset tulostukset voi tehdä prosessin mukaisesti samaan aikaan, kun varastotöitä tehdään. Varaston toimintoihin liittyvät kirjaukset tehdään kannettavalla päätteellä.

Ohjelma tukee automaattisten tunnisteen lukua luotettavasti halutuissa toiminnoissa esim. tuotteen tai tilauksen tunnistaminen viiva- tai 2D-koodilla tai RFID:llä.

Taulukko 8. Finn-ID:n ohjelmistojen tarkastelu.

Ehdoton vaatimus	Järjestelmän suoriutuminen vaatimuksesta
Laitteiden ja työkalujen listaus järjestelmään, lisäksi kuvaukset ja kuvat	Onnistuu asiakaskohtaisena projektina
Laitteiden sisään- ja uloskirjausten hallinta	Onnistuu asiakaskohtaisena projektina
Laitteiden huoltohistoria ja kalibrointitiedot kirjaaminen	Onnistuu asiakaskohtaisena projektina
Tulli- ja lähetyslistojen luonti eri kieliversioilla	Onnistuu asiakaskohtaisena projektina
Keräilylistojen luominen työmaittain ja tehtävittäin	Onnistuu asiakaskohtaisena projektina
Työkalujen siirtyessä työmaalta toiselle, tieto on saatava siirtymään järjestelmään	Onnistuu asiakaskohtaisena projektina
Laitteille ja työkaluille nimikekohtaiset hylly- ja varastopaikat	Onnistuu asiakaskohtaisena projektina
Varaston saldojen hallinta	Onnistuu asiakaskohtaisena projektina
Käyttö internetin kautta, myös ulkomailla	Onnistuu asiakaskohtaisena projektina
Työkalujen ja laitteiden sisään- ja uloskirjauksessa viivakoodi tai RFID-lukumahdollisuus	Onnistuu asiakaskohtaisena projektina

Vaatimusmäärittelyssä selvisi että, Finn-ID ja sen valmishjelmisto Attune WH ei pysty suoriutumaan (ks. taulukko 8) kaikista ehdottomista vaatimuksista. Kaikki vaa-

dittavat toiminnot on kuitenkin hoidettavissa asiakaskohtaisena projektina. Ohjelmisto tehdään asiakastarpeen mukaan yrityksen kehittämistä ohjelmistomodulleista. Liitännäisyydet Baaniin sekä SAPIin ja kaiken kaikkiaan noin 200 muuhunkin järjestelmään onnistuvat. Tiedonsiirrossa toimii rajapintana web-service-palvelu, joka pyörii yrityksen palvelimella. Jos järjestelmältä vaaditaan useaa erilaista toimintoa, Finn-ID:n ohjelmistojen vahvuutena on asiakkaan yksityiskohtaisia tarpeita ja prosessia tukevan ratkaisun luominen.

6.4 Leanware WMS – varastohallintajärjestelmä

Leanware WMS -varastohallintajärjestelmä ohjaa ja tehostaa varastoprosessia tavaran vastaanotosta varastointiin, keräilyyn, pakkaukseen, lähetykseen ja lähetyksen seurantaan. LeanWare WMS on lisäksi integroitavissa useisiin toiminnanohjausjärjestelmiin kuten Baaniin ja SAPIin.

Leanware WMS-varastohallintajärjestelmää ja sen suoriutumista vaadituista toiminnoista selviteltiin tarkemmin. Vaatimusmäärittelyn avulla selvisi, että Leanware WMS suoriutuu kaikista välttämättömistä vaatimuksista, joko perustoiminnolla tai räätälöinnillä (ks. taulukko 9).

Taulukko 9. LeanWare WMS varastohallintajärjestelmän tarkastelu.

Ehdoton vaatimus	Järjestelmän suoriutuminen vaatimuksesta
Laitteiden ja työkalujen listaus järjestelmään, lisäksi kuvaukset ja kuvat	Onnistuu perustoiminnolla
Laitteiden sisään- ja uloskirjausten hallinta	Onnistuu, perusominaisuus.
Laitteiden huoltohistoria ja kalibrointitiedot kirjaaminen	Täysin mahdollista.
Tulli- ja lähetyslistojen luonti eri kieliversioilla	Lähetyslistat onnistuvat.
Keräilylistojen luominen työmaittain ja tehtävittäin	Onnistuu.
Työkalujen siirtyessä työmaalta toiselle, tieto on saatava siirtymään järjestelmään	Voidaan toteuttaa.
Laitteille ja työkaluille nimikekohtaiset hylly- ja varastopaikat	Onnistuu perustoiminnolla.
Varaston saldojen hallinta	Onnistuu perustoiminnolla.
Käyttö internetin kautta, myös ulkomailla	Voidaan toteuttaa.
Työkalujen ja laitteiden sisään- ja uloskirjauksessa viivakoodi tai RFID-lukumahdollisuus	Onnistuu perusominaisuudella.

Näillä toiminnoilla Leanware WMS-tuotteeseen ei tarvitsisi tehdä mitään räätälöintejä, jotka aina lisäävät kustannuksia.

7 Järjestelmien vertailu

7.1 Oma otsikko

Projektin edetessä siirryttiin toiminnanohjausjärjestelmän valinnan toiseen vaiheeseen eli järjestelmän valintaan. Valinnan ensimmäisessä vaiheessa lähetettiin tarjouspyyntö toimittajaehdokkaille, mikä sisälsi liiketoimintaympäristön ja tavoitellun toimintamallin lisäksi ainoastaan ehdottomat, M-painoarvon vaatimukset. Näitä ehdottomia vaatimuksia käytettiin ensi vaiheessa toimittajia ja järjestelmiä karsittaessa. Tarjouspyynnön vastausten perusteella toimittajaehdokkaiden joukosta valittiin ne toimittajat, joiden kanssa vaatimukset käydään läpi tarkempien vaatimuslistojen kanssa. Järjestelmien vertailun pohjana käytettiin tarjouspyyntöihin annettuja vastauksia. Toimittajilta saadut vastaukset ilmaisevat ripeästi järjestelmän soveltuvuuden, toimittajan toimialaosaamisen ja kiinnostuksen asiakasta kohtaan. Vastausten perusteella laadittiin kuva siitä, kuinka tarkalleen järjestelmä täyttää yrityksen sille asettamat vaatimukset. Järjestelmiä vertailtaessa käytettiin hyväksi vaatimusten pisteytystaulukkoa, jolla pisteytettiin vaatimukset niiden painoarvon ja vaatimuksen toteutumisen perusteella. Järjestelmän vaatimukset käytiin arvioiden läpi ja niille annettiin pisteet perustuen painoarvoon ja toteutumiseen. Maksimipistemäärä ilmaisee, että vaatimus toteutuu kokonaan, 0 pistettä ilmoittaa puolestaan sen, että järjestelmä ei toteuta vaatimusta laisinkaan. Järjestelmän toteuttaessa vaatimuksen osittain tai huonosti, se sai pisteet nollan ja maksimin väliltä. Kun kaikki järjestelmän vaatimukset on arvioitu, annetut pisteet laskettiin yhteen järjestelmän kokonaispistemäärän selvittämiseksi. Järjestelmän vaatimukset luetteloidtiin ja numeroitiin vertailun selkeyttämiseksi.

M-painoarvon vaatimukset olivat seuraavat

1. Varaston laitteet, työkalut ja tavarat on pystyttävä listaamaan järjestelmään. Lisäksi järjestelmään on pystyttävä liittämään kuvaukset ja kuvat näistä laitteista ja tavaroista.

2. Järjestelmällä on pystyttävä hallitsemaan varaston tavaroiden ja laitteiden sisään - ja uloskirjausta.
3. Järjestelmään on oltava mahdollista kirjata laitteiden huoltohistoria sekä laitteiden kalibrointitiedot.
4. Järjestelmällä on pystyttävä luomaan sekä tulostamaan tulli- sekä lähetyslistoja eri kieliversioilla.
5. Valittavalla toiminnanohjausjärjestelmällä on oltava mahdollista luoda keräilylistoja tavaroista ja laitteista mm. työmaittain tai tehtävittäin.
6. Työkalujen siirtyessä työmaalta toiselle tieto on saatava siirtymään järjestelmään
7. Järjestelmästä on pystyttävä lukemaan millä hyllypaikalla tai työmaalla työkalu tai laite sijaitsee.
8. Laitteille ja työkaluille on oltava nimikekohtaiset hylly- ja varastopaikat.
9. Järjestelmän on pidettävä yllä varaston saldoja ja siitä on pystyttävä lukemaan mitä tavaroita varastossa on.
10. Järjestelmää on oltava mahdollista käyttää tunnuksilla internetin kautta, myös ulkomailla.
11. Työkalujen ja laitteiden sisään – ja uloskirjauksessa on oltava viivakoodi- tai RFID-lukumahdollisuus.

Painoarvon 1 vaatimukset olivat

12. järjestelmän helppokäyttöisyys
13. mahdollisuus langattomaan tiedonsiirtoon
14. työmaakohtaisien ja henkilökohtaisien lainaushistorioiden ylläpitäminen
15. lainaajarekisteri
16. mahdollisuus yhdistää nimikkeitä laatikoihin tai kontteihin.
17. työkalujen identifioiminen.
18. konttien seurantamahdollisuus.
19. järjestelmän helppo muokattavuus ja laajennettavuus.

Painoarvon 2 vaatimukset olivat

20. automaattinen ilmoitus laitteen tai työkalun huolto- tai kalibrointiajankohdan lähestyessä

21. ilmoitus tavaran loppuessa varastolta
22. konttien sisältötietojen hallinta
23. tieto siitä kenellä laite tai työkalu käytössä tai lainassa

Painoarvon 3 vaatimukset olivat

24. pikahakumahdollisuus sekä haku eri vaihtoehtoilla kuten nimellä, päiväyksellä, lainaajalla tai projektilla
25. mahdollisuus tallentaa laitteiden käyttöohjeet järjestelmään
26. mallilistojen luomismahdollisuus eri työmaita varten.

Painoarvojen M, 1, 2 ja 3 vaatimuksia arvioitiin siten, että jos järjestelmä toteutti vaatimuksen perustoimintonaan, se sai täydet pisteet, mutta jos sen toteuttaminen vaati räätälöintiä, toiminto ei voinut saada täysiä pisteitä. Jos toimintoa ei voinut toteuttaa sai se 0 pistettä ja jos sen toteuttaminen oli hankalaa, se sai vain vähän pisteitä. Vaikka M-painoarvon vaatimuksien toteutuminen oli välttämätöntä, nekin pisteytettiin sen mukaan, kuinka paljon räätälöintiä toiminnon toteuttaminen vaati.

7.2 FidaWare WMS

FidaWare WMS:n toiminnot käytiin arvioiden läpi ja niille annettiin pisteet perustuen painoarvoon ja toteutumiseen.

Painoarvon 1 vaatimukset

12. Järjestelmän helppokäyttöisyys

FidaWare on saanut asiakkailta pelkästään hyvää palautetta käytettävyydestä. Käyttöliittymät sovitetaan aina käyttötilanteeseen ja käytettävään päätelaitteeseen, niin että käytettävyys on aina optimaalinen.

13. Mahdollisuus langattomaan tiedonsiirtoon

Kyllä. WLAN-verkko on yleensä IT-infrana, jolloin langattomat päätelaitteet ovat hyödynnettävissä. WLAN-verkon tulee olla häiriötön tai jos sitä ei voida taata,

niin sitten voidaan hyödyntää esim. Citrix-palveluja, mistä tulee lisäkustannuksia.

14. Työmaakohtaisien ja henkilökohtaisien lainaushistorioiden ylläpitäminen

On mahdollista luoda osaksi kokonaisuutta, mutta vaatii räätälöintiä.

15. Lainaajarekisteri

On mahdollista luoda osaksi kokonaisuutta, mutta vaatii räätälöintiä.

16. Mahdollisuus yhdistää nimikkeitä laatikoihin tai kontteihin.

Kyllä, täysin mahdollista.

17. Työkalujen identifioiminen

Kyllä, työkalut pitää merkitä esim. viivakoodilla.

18. Konttien seurantomahdollisuus

Kyllä, kuten edellä.

19. Järjestelmän tulee olla helposti muokattavissa tai laajennettavissa.

Kyllä. Laajennuksien osalta mahdolliset tarpeet on syytä tuoda mahdollisimman alussa tiedoksi, jotta niiden vaatimukseen on helpompi varautua.

Painoarvon 2 vaatimukset

20. Automaattinen ilmoitus laitteen tai työkalun huolto- tai kalibrointiajankohdan lähestyessä.

Kyllä on mahdollista, vaatii räätälöintiä juurikin työkalu-toiminnallisuuden osalla.

21. Ilmoitus tavaran loppuessa varastolta

Kyllä, normaali FidaWare-toiminto.

22. Konttien sisältötietojen hallinta

Kyllä. Normaali toiminto.

23. Tieto siitä, kenellä laite tai työkalu käytössä tai lainassa

Kyllä, kun lainaajat ovat FidaWaressa ja laite kytketään lainaajaan tai käyttäjään.

Painoarvon 3 vaatimukset**24. Pikahakumahdollisuus, sekä haku eri vaihtoehdoilla kuten nimellä, päiväyksellä, lainaajalla tai projektilla**

On mahdollista. Tarpeiden tarkennukset tulee määritellä ennen toteutusta.

25. Mahdollisuus tallentaa laitteiden käyttöohjeet järjestelmään

Kyllä. Myös kuva laitteesta voidaan tallentaa.

26. Mallilistojen luomismahdollisuus eri työmaita varten.

Onnistuu, jos vain tiedetään etukäteen, mitä tarvitaan mukaan. FidaWare voi perustiedon pohjalta tehdä listan, jonka mukaan kerätään tarvittavat työvälineet.

Toiminnot käytiin arvioiden läpi ja niille annettiin pisteet perustuen painoarvoon ja toteutumiseen, minkä jälkeen ne listattiin pisteytystaulukkoon (ks. taulukko 10).

Taulukko 10. FidaWaren pisteytystaulukko

Vaatusmus	Pisteet	Vaatusmus	Pisteet
1	12	14	4
2	12	15	4
3	11	16	6
4	11	17	6
5	12	18	6
6	12	19	6
7	12	20	2
8	12	21	3
9	12	22	3
10	10	23	3
11	12	24	2
12	6	25	2
13	6	26	2

Kun kaikki järjestelmän vaatimukset oli arvioitu, annetut pisteet laskettiin yhteen järjestelmän kokonaispistemäärän selvittämiseksi. FidaWaren kokonaispistemääräksi saatiin 189 pistettä.

7.3 LogMaster LmVarasto

LogMaster LmVaraston toiminnot käytiin arvioiden läpi ja niille annettiin pisteet perustuen painoarvoon ja toteutumiseen.

Painoarvon 1 vaatimukset

12. Järjestelmän helppokäyttöisyys

LmVarasto on saanut paljon positiivista palautetta lähes kaikilta asiakkailtaan järjestelmän helppokäyttöisyydestä.

13. Mahdollisuus langattomaan tiedonsiirtoon

Kyllä, täysin mahdollista. Mobiilipäätteiden käyttö on hyvin yleistä Log Masterin asiakaskunnassa.

14. Työmaakohtaisien ja henkilökohtaisien lainaushistorioiden ylläpitäminen

Tämä toiminto rakentuu järjestelmän räätälöinnin yhteydessä.

15. Lainaajarekisteri

Löytyy järjestelmästä.

16. Mahdollisuus yhdistää nimikkeitä laatikoihin tai kontteihin.

Löytyy. Tämä toiminto on esimerkiksi keskusliiketoimituksissa jo tänä päivänä käytössä ja on yleistävä malli.

17. Työkalujen identifiointi

Onnistuu järjestelmällä.

18. Konttien seurantomahdollisuus

Tätä ei suoraan ole LmVarastossa mutta LogMasterilla on tarjolla toinen tuote, LmErp, joka keskittyy kuljetusten hallintaan ja siinä löytyy tämä toiminto. LmVarasto ja LmErp ovat tarvittaessa integroitavissa keskenään

19. Järjestelmän tulee olla helposti muokattavissa tai laajennettavissa.

Kyllä on.

Painoarvon 2 vaatimukset**20. Automaattinen ilmoitus laitteen tai työkalun huolto- tai kalibrointiajankohdan lähestyessä.**

Tätä ei suoraan ole. Todennäköisesti tarvittaessa on kuitenkin tehtävissä.

21. Ilmoitus tavaran loppuessa varastolta

Onnistuu.

22. Konttien sisältötietojen hallinta

Riippuu käsittelytavasta. On mahdollista että onnistuu kuitenkin vakioitoiminoilla.

23. Tieto siitä kenellä laite tai työkalu käytössä tai lainassa

Onnistuu.

Painoarvon 3 vaatimukset**24. Pikahakumahdollisuus, sekä haku eri vaihtoehdoilla kuten; nimellä, päiväyksellä, lainaajalla tai projektilla**

Hakumahdollisuuksia on paljon erilaisia, riippuu siitä miten on otettu käyttöön ja miten käytetään.

25. Mahdollisuus tallentaa laitteiden käyttöohjeet järjestelmään

Mahdollisesti onnistuu. Kvalinkit extranet -osiota varten on ja samalla tekniikalla voidaan hallita mitä tahansa sähköistä aineistoa.

26. Mallilistojen luomismahdollisuus eri työmaita varten.

Vaatii tarkennusta, mutta vaikuttaa asialta, joka voidaan ratkaista.

Toiminnot käytiin arvioiden läpi ja niille annettiin pisteet perustuen painoarvoon ja toteutumiseen, minkä jälkeen ne listattiin pisteytystaulukkoon (ks. taulukko 11).

Taulukko 11. LogMaster LmVarasto pisteytystaulukko.

Vaimus	Pisteet	Vaimus	Pisteet
1	11	14	5
2	12	15	6
3	10	16	6
4	11	17	6
5	12	18	4
6	12	19	6
7	12	20	1
8	12	21	3
9	12	22	2
10	11	23	3
11	12	24	1
12	6	25	1
13	6	26	1

LogMasterin LmVaraston soveltuvuus ei kaikkien toimintojen kohdalta täysin selvinyt vaan muutama kohta vaatii tarkennusta jatkossa. Kun kaikki järjestelmän vaatimukset oli arvioitu, annetut pisteet laskettiin yhteen järjestelmän kokonaispistemäärän selvittämiseksi. LogMaster LmVaraston kokonaispistemääräksi saatiin 184 pistettä.

7.4 Finn-ID

Finn-ID:n ohjelmiston toiminnot käytiin arvioiden läpi ja niille annettiin pisteet perustuen painoarvoon ja toteutumiseen. Kun kaikki järjestelmän vaatimukset oli arvioitu, annetut pisteet laskettiin yhteen järjestelmän kokonaispistemäärän selvittämiseksi.

Painoarvon 1 vaatimukset

12. Järjestelmän helppokäyttöisyys

Ohjelmisto tehdään käyttäjälähtöisesti eli prosessin mukaiseksi ja mahdollisimman helppokäyttöiseksi (käyttäjä toimii niin kuin aiemminkin, eikä sen mukaan miten ERP:ssä tiedot halutaan ottaa vastaan).

13. Mahdollisuus langattomaan tiedonsiirtoon

Kaikki yleiset tiedonsiirto tavat mahdollisia (Telakkasiirto, WLAN ja WWAN = 3G/4G) ja tarpeen mukaan on mahdollista tehdä myös näiden yhdistelmiä.

14. Työmaakohtaisien ja henkilökohtaisien lainaushistorioiden ylläpitäminen

Nämä tiedot pitää hallinnoida pääjärjestelmässä (joita Finn-ID ei toimita). Finn-ID:n ratkaisulla tehdään kirjaukset kentällä tai varastossa lainauksista ja palautuksista.

15. Lainaajarekisteri

Voidaan tehdä tietokantaan (jos ei löydy pääjärjestelmästä) Finn-ID:n toimesta.

16. Mahdollisuus yhdistää nimikkeitä laatikoihin tai kontteihin.

Meidän järjestelmässä kerrotaan esim. mitä nimikkeitä on lastattu mihinkin kuljetusyksikköön. Näiden tietojen hallinta on oltava pääjärjestelmän puolella.

17. Työkalujen identifioiminen

Merkinnät voidaan tehdä työkaluja vastaanotettaessa käsipäätteellä yhdellä napin painalluksella, jos tiedot työkaluista löytyy pääjärjestelmästä. Jos merkintöjä ei vielä ole niin ne voidaan tehdä laiterekisterin avulla yhtenä eräajona.

18. Konttien seurantamahdollisuus

Finn-ID:n ratkaisulla kerrotaan pääjärjestelmään, mikä kontti on lähtenyt milloin ja minne. Vastaavasti vastaanottopäässä kerrotaan, mikä kontti on saapunut ja minne.

19. Järjestelmän tulee olla helposti muokattavissa tai laajennettavissa.

Ratkaisut ovat kaikki muokattavia sekä laajennettavia. Finn-ID:n osalta muokkaukset ja laajennukset ovat pääosin helppoja.

Painoarvon 2 vaatimukset**20. Automaattinen ilmoitus laitteen tai työkalun huolto- tai kalibrointiajankohdan lähestyessä.**

Hoidetaan pääjärjestelmässä. Seuraavan huolto/kalibrointi ajan löytyessä pääjärjestelmästä, se voidaan lisätä päätteen näytölle, käyttäjän ohjaamiseksi. Tällä tavalla ohjataan käyttäjää tekemään huollon hyvissä ajoin.

21. Ilmoitus tavarán loppuessa varastolta

Hoidetaan pääjärjestelmässä. Finn-ID:n päätteellä voi tehdä varastopaikan kohdalla saldokyselyn pääjärjestelmään ja varmistaa saldon oikeellisuus. Jos saldo on väärä, se voidaan inventoida heti oikeaksi.

22. Konttien sisältötietojen hallinta

Finn-ID:n ratkaisulla voidaan tehdä muutoksia kontin sisältöön: työlle otto, palautus, lainaus, inventointi, varastosiirto ja nimike- tai varastopaikkakyselyt.

23. Tieto siitä kenellä laite tai työkalu käytössä tai lainassa

Jos tieto on kirjattu meidän Finn-ID:n ratkaisulla, niin tieto löytyy pääjärjestelmästä ja sitä voidaan kysyä päätteellä esim. sarjanumeron perusteella.

Painoarvon 3 vaatimukset

24. Pikahakumahdollisuus, sekä haku eri vaihtoehtoilla kuten; nimellä, päiväyksellä, lainaajalla tai projektilla

Onnistuu.

25. Mahdollisuus tallentaa laitteiden käyttöohjeet järjestelmään

Hoidetaan pääjärjestelmässä.

26. Mallilistojen luomismahdollisuus eri työmaita varten.

Listan tulostus saadaan käynnistettyä Finn-ID:n ratkaisun avulla käsipäätteellä esim. lukemalla projektinnumero/työmaanumero tai millä tämä on identifioitu pääjärjestelmässä.

Toiminnot käytiin arvioiden läpi ja niille annettiin pisteet perustuen painoarvoon ja toteutumiseen, minkä jälkeen ne listattiin pisteytystaulukkoon (ks. taulukko 12).

Taulukko 12. Finn ID:n pisteytystaulukko.

Vaatus	Pisteet	Vaatus	Pisteet
1	11	14	5
2	11	15	6
3	11	16	5
4	11	17	5
5	11	18	5
6	11	19	6
7	11	20	2
8	11	21	2
9	11	22	3
10	11	23	2
11	11	24	2
12	6	25	1
13	6	26	1

Kun kaikki järjestelmän vaatimukset oli arvioitu, annetut pisteet laskettiin yhteen järjestelmän kokonaispistemäärän selvittämiseksi. Attune sai välttämättömien vaati-

musten pisteiksi 11 / 12, sillä Finn-ID:llä ei ole tarjolla valmista ohjelmistoa, joka pystyisi kaikista ehdottomista vaatimuksista suoriutumaan. Kaikki vaadittavat toiminnot on kuitenkin hoidettavissa asiakaskohtaisena projektina. Ohjelmisto tehdään siis asiakastarpeen mukaan yrityksen kehittämistä ohjelmistomoduuleista. Finn-ID ohjelmistoratkaisut tarvitsevat varastohallinnan pääjärjestelmän, johon ne voidaan liittää. Finn-ID:n kokonaispistemääräksi saatiin 178 pistettä.

7.5 Leanware WMS

Leanware WMS:n toiminnot käytiin arvioiden läpi ja niille annettiin pisteet perustuen painoarvoon ja toteutumiseen.

Painoarvon 1 vaatimukset

12. Järjestelmän helppokäyttöisyys

Leanware WMS on käyttäjäystävällinen ja helppokäyttöinen.

13. Mahdollisuus langattomaan tiedonsiirtoon

Tiedonsiirto onnistuu langattomasti WLAN-tekniikalla.

14. Työmaakohtaisien ja henkilökohtaisien lainaushistorioiden ylläpitäminen

Vaatii tarkennusta, mutta vaikuttaa asialta, joka voidaan ratkaista.

15. Lainaajarekisteri

Käyttäjätunnusten avulla voidaan kohdistaa kaikki toimenpiteet tietylle henkilölle.

16. Mahdollisuus yhdistää nimikkeitä laatikoihin tai kontteihin.

Vaatii tarkennusta, mutta vaikuttaa asialta, joka voidaan ratkaista.

17. Työkalujen identifiointi

Vaatii tarkennusta, mutta vaikuttaa asialta, joka voidaan ratkaista.

18. Konttien seurantomahdollisuus

Vaatii tarkennusta, mutta vaikuttaa asialta, joka voidaan ratkaista.

19. Järjestelmän tulee olla helposti muokattavissa tai laajennettavissa.

Kyllä, järjestelmän muokkaaminen ja laajentaminen onnistuu.

Painoarvon 2 vaatimukset**20. Automaattinen ilmoitus laitteen tai työkalun huolto- tai kalibrointiajankohdan lähestyessä.**

Vaatii tarkennusta.

21. Ilmoitus tavaran loppuessa varastolta

Onnistuu.

22. Konttien sisältötietojen hallinta

Onnistuu.

23. Tieto siitä kenellä laite tai työkalu käytössä tai lainassa

Onnistuu järjestelmällä.

Painoarvon 3 vaatimukset**24. Pikahakumahdollisuus, sekä haku eri vaihtoehdoilla kuten; nimellä, päiväyksellä, lainaajalla tai projektilla**

Onnistuu.

25. Mahdollisuus tallentaa laitteiden käyttöohjeet järjestelmään

Vaatii tarkennusta, mutta vaikuttaa asialta, joka voidaan ratkaista.

26. Mallilistojen luomismahdollisuus eri työmaita varten.

Vaatii tarkennusta.

Toiminnot käytiin arvioiden läpi ja niille annettiin pisteet perustuen painoarvoon ja toteutumiseen, minkä jälkeen ne listattiin pisteytystaulukkoon (ks. taulukko 13).

Taulukko 13. Leanware WMS pisteytystaulukko.

Vaatusmus	Pisteet	Vaatusmus	Pisteet
1	12	14	4
2	12	15	6
3	12	16	5
4	11	17	5
5	11	18	5
6	12	19	6
7	12	20	2
8	12	21	3
9	12	22	3
10	11	23	3
11	12	24	2
12	6	25	1
13	6	26	1

Leanwaren toimintojen soveltuvuudesta muutamaan tarvitaan vielä tarkennusta jatkossa. Kun kaikki järjestelmän vaatimukset oli arvioitu, annetut pisteet laskettiin yhteen järjestelmän kokonaispistemäärän selvittämiseksi. Leanwaren kokonaispistemääräksi saatiin 187 pistettä.

7.6 Järjestelmien vertailun yhteenveto

Kun järjestelmät oli pisteytetty, ne laitettiin paremmuusjärjestykseen pisteiden perusteella.

1. FidaWare WMS sai 189 pistettä

2. Leanware WMS sai 187 pistettä
3. LogMaster LmVarasto sai 184 pistettä
4. Finn-ID sai 178 pistettä

Suurin mahdollinen pistemäärä oli 198 pistettä. Tämän opinnäytetyön ja pisteytyksen perusteella parhaiten Savelan varastoon sopiva järjestelmä on siis FidaWare WMS. Kuitenkin jokaisella pisteytetyllä järjestelmällä onnistuu hoitaa kaikki välttämättömät, eli M-painoarvon vaatimukset. Erot järjestelmien välille saatiin pääasiassa vertaillen painoarvojen 1-3 vaatimuksia.

8 Järjestelmien alustavat kustannusarviot

Järjestelmien vertailun ja pisteytyksen jälkeen järjestelmän toimittajia pyydettiin esittämään alustavat kustannusarviot järjestelmille. Kustannusarvioon pyydettiin sisällyttämään

- ohjelmiston hinnoittelu
- käyttöönottokoulutuksen hinnoittelu
- lisenssimaksut / määräsidonnaisuudet
- tukitoimintomaksut
- räätälöinti- sekä kehitystöiden hinnoittelu
- lisätoimintojen hinnat.

Toimittajat tekivät alustavat kustannusarviot niille lähetetyn vaatimusmäärittelyn sekä muutamien tarkennusten perusteella. Toimittajien alustavat kustannusarviot eivät ole kaikki yhtä tarkasti eriteltyjä. Tämä johtuu eri toimittajien menettelytavasta kustannusarvion tekemisessä ja siitä, että toiset toimittajat tarvitsivat enemmän tietoa alustavan kustannusarvion tekemiseen.

8.1 FidaWare WMS

Fidaware-varastonhallintajärjestelmän alustava hinta-arvio perustui pääasiassa välttämättömiin toimintoihin sekä muutamiin lisätoimintoihin. Ohjelmiston lisenssimaksut tarvitaan erikseen kaikille yhtäaikaistilaisille käyttäjille eli jos ohjelmistolle on 20 yhtäaikaista käyttäjää, tarvitaan 20 lisenssiä. Ohjelmistoprojekti hinnoitellaan määrittelyn tai tarpeeksi tarkan tarve- ja toiminnollisuuslistauksen pohjalta projektina. Toimittaja kokosi varaston vaatimusmäärittelyn pohjalta paketin, johon sisältyy Fidaware perus WMS-ohjelma sekä muutama lisätoiminto. FidaWaren perus WMS-ohjelmalla suoritetaan seuraavista toiminnoista:

- tuotteiden määrän ja paikkatiedon hallinta
- varastopaikkojen hallinta
- keruutoiminnot ja keruulistat
- tuotteiden siirrot
- tavaroiden vastaanotto -ja varastosta otto
- hyllytystoiminnot
- viivakoodien tai RFID-tagien käyttö

Toimittajan tekemä alustava kustannusarvio perustui lisäksi näihin lisätoimintoihin:

- huoltohistoria ja kalibrointitiedot
- tulli- ja lähetyslistat eri kielillä
- käyttö internetin yli selaimella

Toimittajan koostama ohjelmiston alustava kustannusarvio on näillä lähtötiedoilla 120 000 – 150 000 euroa. Hintaan ei sisälly arvonlisäveroa ja lisäksi käyttöönottokulut toteutuman mukaan. Hinta-arvion tarkentaminen onnistuu tarkemman määrittelyn kautta, jonka toimittaja voi tulla tekemään. Toimittajan palveluhinnaston mukaan tietojärjestelmäkonsultoinnista veloitetään 1 075 euroa/pvä sekä tietojärjestelmäsuunnittelijan tuntityöveloitus on 130 euroa/h.

8.2 LogMaster LmVarasto

LogMasterin LmVaraston alustava kustannusarvio perustui välttämättömiin toimiin. LogMaster LmVaraston peruslisenssi on noin 19 000 €, joka sisältää 5 käyttöoikeutta. Tämä tarkoittaa sitä, että LmVaraston voi asentaa viidelle eri työasemalle. Tarvittavat lisälisenssit kustantavat 450 €/kpl. LmVaraston käyttötuen kuukausimaksu vaihtelee yrityksittäin arvioidun tarpeen mukaan ja on keskimäärin 350–400 €. LmVaraston räätälöinti, kehitystyö, asennus sekä koulutus kustantavat 98 €/tunti. Tarvittavien lisätoimintojen hinnan arvioimiseksi sekä tarkemman kustannusarvion tekemiseksi toimittaja voi tulla tekemään päivän kestävä tarkemman määrittelyn, jossa käydään läpi tarkkaan tarve ja toiminnot. Määrittelyn perusteella toimittaja pystyy laskemaan lisä- ja muutostöiden suuruuden sekä arvioimaan aikataulua niiden tekemiseen ja toimitukseen.

8.3 Finn-ID

Finn-ID:n alustava kustannusarvio perustui toimittajalle lähetettyihin välttämättömiin toimintoihin sekä muutama tarkennukseen. Finn-ID:n ohjelmistojen hinta-arviot tehdään projektikohtaisesti. Suurin kustannuksiin vaikuttava tekijä on käytettävän pääjärjestelmän kattavuus, jonka pohjalta tiedetään mitä kaikkea on tehtävä tietojenhallinnan puolelle. Finn-ID on tehnyt SAP:iin useita kunnossapitovarastoratkaisuja, ja niiden kustannus perustoiminnoilla on ollut 25 000 – 30 000 euroa käsipääteineen. Toimittajan tekemä alustava kustannusarvio Savelan varastohallintajärjestelmälle on 30 000 – 70 000 €. Muuttujia on vielä niin paljon, että toimittajan oli hankala tehdä tarkempaa kustannusarviota. Tarkemman kustannusarvion tekemiseksi tarvitaan tarkka prosessikuvaus tai pidettävä palaveri, jossa nykytila ja tavoite käydään läpi. Tämän jälkeen päästään vielä tarkempaan arvioon vaatimusmäärittelyllä,

jonka toteuttaa Finn-ID:n ohjelmistoasiantuntija. Vaatimusmäärittely on laskutettavaa työtä, mutta antaa molemmille osapuolille selkeän kuvan siitä, mitä ollaan tekemässä ja miten se on mahdollista sekä järkevää toteuttaa. Tässä lyhyt kuvaus mitä vaatimusmäärittelyssä mm. käydään läpi:

- käyttötapaukset ja käyttäjäroolit
- arkkitehtuurikuvaus
- merkintä- ja automaattinen tunnistus
- liittymät ja rajapinnat
- käsiteltävät tiedot ja tietokanta
- tietoturva.

Vaatimusmäärittelyn avulla kartoitetaan tarpeet ja toiminnot tarkasti ja lopputulokseksi saadaan vaatimusmäärittelydokumentti sekä työmääräaika-arvio. Työmääräarvion jälkeen tehdään ohjelmistomäärittely, minkä perusteella saadaan selville lopulliset työmäärät ja tarkempi kustannusarvio.

8.4 Leanware WMS

Leanware-varastohallintajärjestelmän toimittajan tekemä alustava kustannusarvio on 40 000 – 60 000 €, jos järjestelmään ei tarvitse tehdä mitään lisäyksiä eikä räätälöintejä. Tämän tarkemmin toimittaja ei pysty vielä projektin hintaa määrittämään. Lisäksi järjestelmässä on vuosilisenssi, mikä on 18 % toimituksen hinnasta ja maksetaan vuosittain. Käyttäjämäärärajoituksia järjestelmässä ei ole. Koko projektin hinnoittelusta tulee pitää palaveri, koska toimittajalta onnistuu monenlaiset hinnoittelumallit. Palaverissa voidaan käydä läpi WMS-järjestelmän demoversiota sekä miettiä miten sitä sovellettaisiin Savelan varastossa.

8.5 Yhteenveto

Järjestelmän toimittajien tekemät alustavat kustannusarviot eroavat sisällöltään ja suuruudeltaan toisistaan selvästi. Toimittajat eivät tässä vaiheessa pystyneet tekemään tämän tarkempia kustannusarvioita. Tarkempien kustannusarvioiden tekemiseksi toimittajien kanssa täytyy tavata ja heidän on päästävä arvioimaan varaston tarpeita sekä varaston nykytilaa. Toimittajien kanssa täytyy keskustella vaatimusten tarpeellisuudesta ja mahdollisista lisätoiminnoista sekä räätälöinneistä. Kaikki nämä tarkennukset määrittävät lopulta järjestelmien lopulliset kustannukset.

9 Pohdinta

Tämän opinnäytetyön päätavoitteina oli selvittää Valmet Technologies Inc:n huolto-toiminnon varaston nykyinen tila sekä löytää ja vertailla varastoon sen tarpeita parhaiten vastaavia toiminnanohjausjärjestelmiä. Tutkimuksessa tuli lisäksi selvittää varastotoiminnan tarpeet eri osapuolilta ja yrityksessä jo käytössä olevat järjestelmät.

Varaston nykytilaa selvitettäessä tutkimuksessa perehdyttiin varaston toimintoihin ja työntekijöiden toimintatapoihin sekä saatiin selville sen vahvuudet ja heikkoudet, kuin myös varaston tulevaisuuden mahdollisuuksia ja uhkia. Työssä vertailtiin varaston toimintoja benchmarking-kohteen toimintojen kanssa ja määritettiin syitä niissä havaituille suorituskykyeroille. Tutkimusta tehdessä määriteltiin varastoon hankittavalta järjestelmältä vaadittavat välttämättömät toiminnot. Näitä toimintoja käytettiin vertailtaessa ja pisteyttäessä järjestelmiä. Järjestelmien toimittajat käyttivät lisäksi näitä järjestelmältä vaadittavia välttämättömiä toimintoja apunaan tehdessään alustavia kustannusarvioita.

Tässä opinnäytetyössä onnistuttiin hyvin selvittäessä varaston nykyistä tilaa sekä määrittäessä varastoon hankittavalta järjestelmältä vaadittavia ominaisuuksia. Varas-

ton nykytilaa selvittäessä sekä järjestelmältä vaadittavia ominaisuuksia määrittäessä esille tuli useita tärkeitä seikkoja, joista oli hyötyä työn muissa vaiheissa. Järjestelmien vertailu ja pisteytys onnistui mielestäni hyvin ja tällä tavalla järjestelmien väliset erot sekä soveltuvuuteen perustuva paremmuusjärjestys saatiin selville. Työn rajauksessa ja aikataulutuksessa ei onnistuttu niin hyvin kuin olisi ollut mahdollista. Keskityin aluksi hieman liiaksi varaston nykytilan hahmottamiseen ja perehdyin ehkä liian laajaan materiaaliin. Työn toimeksiantajalla oli valmiiksi jo oma käsityksensä varaston nykytilasta ja tarvitsi pääasiassa tietoa tarjolla olevista järjestelmistä. Tämä asia tuli ilmi vasta työn loppuvaiheessa. Aktiivisempi yhteydenpito toimeksiantajan kanssa olisi todennäköisesti tuonut asian esiin jo aikaisemmassa vaiheessa. Varaston nykytilan kartoittaminen oli kuitenkin mielestäni ensisijaisen tärkeää työn tekemisen kannalta, sillä ilman varaston toimintojen ja nykytilan hahmottamista olisi ollut todella vaikeaa, ellei jopa mahdotonta, tutkia ja vertailla varastoon soveltuvia järjestelmiä. Toimittajien laatimat järjestelmien alustavat kustannusarviot ovat mielestäni epätarkkoja, mutta ne antavat työn toimeksiantajalle, jonkinlaisen käsityksen siitä missä hintaluokissa eri järjestelmät liikkuvat. Opinnäytetyön alkuvaiheessa kustannusarvioista ja niiden selvittämisestä ei erikseen keskusteltu. Opinnäytetyön loppuvaiheessa päätettiin kuitenkin, että työhön sisällytetään alustavat kustannusarviot, jotta työlle saadaan lisäarvoa.

Tämän opinnäytetyön tutkimusmenetelmänä käytettiin mm. Benchmarking-menetelmää. Benchmarking-menetelmällä tutustutaan yleensä alan parhaaseen toimijaan ja omaa toimintaa verrataan siihen. Yritysvierailun aikana kuitenkin selvisi, että Lapuan työkalu- ja asennusvarasto toiminnot eivät ole alan tehokkaimpia. Benchmarking-menetelmää pystyi kuitenkin soveltamaan varastojen toimintojen vertailuun, sillä Lapuan varaston toiminnot olivat selkeästi parempia kuin Savelan varaston. Savelan varaston työntekijöille suunnatun kyselyn ja sen avulla tehdyn SWOT-analyysin sekä vaatimusmäärittelyn tulokset ovat mielestäni luotettavia. Varaston työntekijöillä on pitkä kokemus Savelan varastossa työskentelystä ja he tietävät mitkä asiat siellä toimivat ja mitkä eivät. Työntekijät tietävät myös mitä toimintoja tulevat tarvitsemaan hankittavalta järjestelmältä ja mitkä toiminnot ovat vähemmän merkityksellisiä. Kyselystä saadut tulokset auttoivat hahmottamaan varaston nykytilaa sekä olivat tärkeänä osana järjestelmältä vaadittavien toimintojen painoarvojen määrittelyssä.

Tämän opinnäytetyön tuloksia voidaan hyödyntää toiminnanohjausjärjestelmää valittaessa, räätälöidessä sekä sen käyttöönotossa. Benchmarking-menetelmällä tehty vertailu auttoi selvittämään syitä Savelan varaston toimintojen heikkoon suorituskyykyyn ja vahvistamaan sitä käsitystä, että varastonhallintajärjestelmän hankinnalla varaston toiminnot tehostuvat, kuten teoriaosuudessaakin käy ilmi. Varastoon soveltuvien järjestelmien vertailussa tehty pisteytys sekä toimittajilta saadut alustavat kustannusarviot auttavat työn toimeksiantajaa järjestelmää valitessa. Järjestelmän toimittaja voi hyödyntää tekemääni varaston nykytila-analyysia sekä laatimaani vaatimusmäärittelyä räätälöidessään järjestelmäänsä varastoon soveltuvaksi. Nykytila-analyysi sekä vaatimusmäärittely ovat asioita, joita järjestelmän toimittajat tekevät yleensä itse saadakseen paremman käsityksen projektiin tarvittavasta työmäärästä ja ajasta, sekä laskuttavat niistä yleensä useita satoja, jopa tuhansia euroja.

Tutkimuksen valmistuttua projektia jatketaan yrityksessä toiminnanohjausjärjestelmän valinnalla, hankinnalla ja räätälöinnillä sekä lopulta järjestelmän käyttöönotolla ja lopputoteutuksella. Varastoon hankittavaa järjestelmää ja varaston toimintoja on lisäksi mahdollista kehittää edelleen tulevaisuudessa mm. benchmarking-menetelmää apuna käyttäen.

Lähteet

Emmett, S. 2005. Excellence in Warehouse Management: How to Minimise Costs and Maximise Value. West Sussex: Wiley.

ERP-Ostajan Opas. 2013. Profiz Business Solutionsin laatima opas. Viitattu 10.4.2015. <http://www.profiz.com/pdf/ERP-Ostajan-opas.pdf>.

ERP ja FidaWare. N.d. Artikkelit Donesoftwaren sivustolla. Viitattu 13.4.2015. www.donesoftware.fi/fidaware/erp/

Haverila, I., Kouri, I. Miettinen, A., & Uusi-Rauva, E. 2009. Teollisuustalous. 6. p. Tampere: Infacs johtamistekniikka

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2007. Tutki ja kirjoita. 13. p. Helsinki: Tammi.

Kouri, I., & Vilpola, I. 2006. Toiminnanohjausjärjestelmän hankinta C-CEI-menetelmän avulla. Vantaa: Teknologiainfo Teknova.

Kunnossapidon hallinnan edut. N.d. Tuote-esittely Amaser-kunnossapidon tietojärjestelmän sivustolla. Viitattu 14.4.2015. <http://www.amaser.com/tuote.html>.

Kunnossapidon tietojärjestelmät. N.d. Artikkelit Opetushallituksen sivustolla. Viitattu 14.4.2015. http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/kunnossapito/perusteet_4-1_yleista_kunnossapidon_tietojarjestelmista.html

Levelä, P. 2015. Arttu-toiminnanohjausjärjestelmän käyttäjän opas. Sähköpostiviesti 17.2.2015. Vastaanottaja M. Linna. Arttu-toiminnanohjausjärjestelmän käyttöohjeet.

LmVarasto. N.d. Tuote-esite LogMasterin sivustolla. Viitattu 13.4.2015. https://www.logmaster.fi/tuote-esite_lmvarasto.php

Nelikenttäanalyysi. N.d. Artikkelit Suomen Riskienhallintayhdistyksen sivustolla. Viitattu 19.2.2015. <http://www.pk-rh.fi/index.php?page=swot>

Richards, G. 2011. Warehouse Management. London: Kogan Page.

Tuominen, K. 1993. Benchmarking: Prosessiopas. Helsinki: Metalliteollisuuden kustannus.

Valmet in Brief. N.d. Artikkelin Valmetin sivustolla. Viitattu 10.4.2015. http://www.valmet.com/en/about_us.nsf/WebWID/WTB-131118-2257B-DAA91?OpenDocument

Valmet Technologies. N.d. Artikkelin Kauppalehden sivustolla. Viitattu 10.4.2015. <http://www.kauppalehti.fi/yritykset/yritys/valmet+technologies+oy/15391809>

Varastointi. N.d. Artikkelin Logistiikan Maailman sivustolla. Viitattu 10.4.2015. <http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Varastointi>

Varastointikustannukset. N.d. Artikkelin Logistiikan Maailman sivustolla. Viitattu 10.4.2015. <http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Varastointikustannukset>

Varastonhallintajärjestelmät. N.d. Artikkelin Logistiikan Maailman sivustolla. Viitattu 10.4.2015. <http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Varastonhallintaj%C3%A4rjestelm%C3%A4t>

Varaston toiminnot. N.d. Artikkelin Logistiikan Maailman sivustolla. Viitattu 10.4.2015. http://www.logistiikanmaailma.fi/wiki/Varaston_toiminnot

Liitteet

Liite 1. Savelan varastokyselylomake

TOIMINNANOHJAUSJÄRJESTELMÄ SAVELAN HUOLTOTOIMINNON VARASTOON

Lasse Malinen
Logistiikan insinööriopiskelija
Jyväskylän ammattikorkeakoulu

Täytä vapaamuotoisesti, vaikka ranskalaisilla viivoilla.
Koita miettiä joka kohtaan ainakin yksi vastaus.
Palauta 13.3.2015: Lasse.Malinen@valmetpartners.com

Kiitos.

Kyselylomake

Nimi:
Tehtävänimike:
Työtehtävät lyhyesti:

Kysymys	Vastaus
A-OSA: Varaston nykytila	
1. Mitkä ovat mielestäsi Savelan varaston hyvät puolet/vahvuudet?	
2. Mitkä varaston toiminnot sujuvat mielestäsi hyvin?	
3. Millaisia mahdollisuuksia varaston toiminnalla voisi olla tulevaisuudessa?	

4. Mitkä ovat mielestäsi varaston huonot puolet/heikkoudet?	
5. Mitkä varaston toiminnot sujuvat huonosti?	
6. Millaisia uhkia tulevaisuus voi tuoda varaston toiminnalle?	
B-OSA: Järjestelmän piirteet	
1. Mitä täysin välttämättömiä toimintoja varastoon hankittavan toiminnanohjausjärjestelmän tulee sisältää?	
2. Mitä muita tärkeitä piirteitä järjestelmältä vaaditaan?	
3. Mitä toimintoja näiden välttämättömien toimintojen lisäksi olisi hyvä sisällyttää järjestelmään?	
4. Mitä esimerkiksi käyttömukavuutta lisääviä piirteitä järjestelmässä olisi hyvä olla?	
Muita ajatuksia, ehdotuksia ja ideoita, VAPAA SANA	