

Valentin Tofferi

VERKOSTOURAKOITSIJAN VARASTOPAikkojen YLLÄPITO JA OHJEISTUS

VERKOSTOURAKOITSIJAN VARASTOPAIKKOJEN YLLÄPITO JA OHJEISTUS

Valentin Tofferi
Opinnäytetyö
Kevät 2024
Sähkö- ja automaatiotekniikan to.
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Sähkö- ja automaatiotekniikan tutkinto-ohjelma, sähkötekniikka

Tekijä: Valentin Tofferi
Opinnäytetyön nimi: Verkostourakoitsijan varastopaikkojen ylläpito ja ohjeistus
Työn ohjaajat: Heikki Kurki (OAMK), Heikki Pirnes (Omexom)
Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2024
Sivumäärä: 26 + 2 liitettä

Opinnäytetyössä tutkittiin verkostourakoitsijan varastojen ylläpitoa taloudellisen hyödyn ja turvallisuuden näkökulmasta sekä varastojen materiaalien kirjausprosessia toiminnanohjausjärjestelmään. Tavoitteena oli saada järjestelmä käyttökelpoiseksi ja luoda materiaalien kirjausprosessille selkeä ohje.

Työssä tutustuttiin verkostourakoitsijan toiminnanohjausjärjestelmän ”Materiaalisaldo”-toimintoon. Materiaalien kirjaus oli aiemmin ollut käytössä, mutta se oli jäänyt pois uuden järjestelmäpäivityksen myötä. Taloudellinen hyöty varastojen tutkimisesta saadaan, kun kirjataan keloilla olevat kaapelit järjestelmään ja hyödynnetään ne työtehtävissä, jotta tyhjät panttikelat saadaan palautettua ajallaan. Turvallisuutta tarkasteltiin varastojen siisteyden ja käytettävyyden kannalta. Tietoa työhön on haettu kirjallisuudesta sekä haastatteleamalla verkostourakoitsijan työnjohtajia ja muita suunnittelijoilta.

Työn tuloksena toiminnanohjausjärjestelmän ”Materiaalisaldo”-toiminnosta siivottiin käytöstä poistuneet varastot sekä vanhentuneet tuotekirjaukset. Järjestelmään lisättiin nykyisin käytössä olevat varastot, jotka inventoitiin ja varastokirjanpitoon lisättiin niissä olevia tuotteita. Materiaalien kirjauksiin luotiin yrityksen työntekijöille ohje, joka sisältää materiaalin kirjausprosessin vaihe vaiheelta. Ohje on luottamuksellinen, joten se jää vain toimeksiantajan käyttöön. Varastoille luotiin aluekartat varastojen järjestyksen ylläpitämiseksi.

Asiasanat: varastointi, varastokirjanpito, varaston suunnittelu, varastonhallinta

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Degree Programme in Electrical and Automation Engineering, Option of Electrical Engineering

Author: Valentin Tofferi

Title of thesis: Electrical Grid Contractor's Warehouse Management and Instructions

Supervisors: Heikki Kurki (OAMK), Heikki Pimes (Omexom)

Term and year when the thesis was submitted: Spring 2024

Number of pages: 26 + 2 appendices

The purpose of this thesis was to investigate warehouses of an electrical grid contractor from the perspective of economic gain and safety and the registration of products that are stored in the warehouses to their enterprise resource planning. The goal was to make the system usable and create instructions for registering products to the system.

The work explores the enterprise resource planning and specifically the product balance function. The contractor used to register their products to the system, but after a software update, this practice had fallen out of use. The economic gain was explored through the returning of empty cable reels, which have a deposit that can be claimed after using the cable and returning the empty reel. This usually includes a time limit, so it is important to keep track of them. The safety was explored through the tidiness and orderliness of the warehouses. The information for the work had been gathered from literature, the contractor's foremen and other employees.

For the result of the work, the unused warehouses and old products were removed from the application. They were replaced with warehouses that are currently in use. The warehouses were inventoried and some of the products in them were registered to the system. Also, a step-by-step instruction was made for the process of registering a product. The instruction sheet is confidential, only to be used by the commissioner of this thesis, so it will not be published. An area map was made for each warehouse to keep them organized.

Keywords: warehousing, warehouse inventory, warehouse management, warehouse design

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
1.1	Toimeksiantajan esittely	6
1.2	Työn tausta ja tarkoitus	7
2	VARASTOINTI.....	8
2.1	Varastoinnin merkitys	8
2.2	Varastotyypit luokittain	9
2.3	Varastomalleja.....	10
2.4	Varaston kustannukset.....	14
2.5	Varastopaikkojen suunnittelu.....	15
3	VARASTOJEN HALLINTA.....	16
3.1	Varastojen informaatiovirta.....	16
3.2	Varastotoiminta	17
4	OMEXOMIN VARASTOPAIKAT	18
4.1	Varastojen ylläpito	19
4.2	Taloudellinen hyöty	19
5	AUTORI -OHJELMISTO	21
5.1	Ohjelmistoon tutustuminen	21
5.2	Ohjelmiston parantaminen.....	22
6	YHTEENVETO	23
6.1	Materiaalikirjauksen hyödyt	23
6.2	Kehittämissuhteita	24
6.3	Pohdinta	25
	LÄHTEET.....	26
	LIITTEET	
	Liite 1 Materiaalikirjauksen ohjeistus (Luottamuksellinen)	
	Liite 2 Varastopaikan aluekartta	

1 JOHDANTO

Tämä opinnäytetyö tehdään yhteistyössä Omexomin kanssa. Työssä tutkitaan yrityksen varastopaikkoja.

1.1 Toimeksiantajan esittely

Opinnäytetyön toimeksiantaja Omexom on osa VINCI Energies -yhtiötä, joka toimii globaalisti mm. teollisuuden, energia- ja viestintäinfrastruktuurin alalla. Konsernin työntekijöiden määräksi on ilmoitettu 83 800, he toimivat 1 800 liiketoimintayksikössä, 55 eri maassa. VINCI Energies on puolestaan osa VINCI-konsernia, joka toimii rakennusalaalla maailmanlaajuisesti. (1.)

Omexom syntyi vuonna 2000, kun noin 20 ranskalaista yksikköä yhdistettiin Omexom-tuotemerkin alle. Omexom laajensi liiketoiminta-alueitaan ja laajeni kansainvälisesti vuonna 2010. Tarjonnan laajenemisen myötä Omexom kattoi koko energia-arvoketjun palvelut. Nykyään Omexomin kansainvälinen verkosto koostuu yli 400 liiketoimintayksiköstä 32 maassa. (1.)

Pohjoismaissa Omexom on rakentunut entisen Infratek-konsernin, ruotsalaisen Eitech AB Engineering-yksikön ja muista kaupassa mukana olleiden yritysten osista. Omexom lanseerattiin omana tuotemerkkinä yhteisesti vuonna 2019. (1.)

Suomen Omexomin liiketoiminta-alueisiin kuuluvat sähköasema-, jakeluverkko- ja teollisuuspalvelut, sähköasema- ja sähköverkkoprojektit ja voimajohdot. Omexomin jakeluverkkopalvelut -yksiköllä on aluekumppanuussopimukset Elenian, Savon Voiman ja Carunan kanssa. (1.)

Elenian alueella Omexom tekee sähkönjakeluverkon suunnittelu-, rakentamis-, kunnossapito-, vianhoito- ja palvelutöitä. Elenian sähköverkko on jaettu 20 urakointialueeseen, joista Omexomin jakeluverkkopalvelut -yksikkö hoitaa neljää aluetta: Pattijoki, Oulainen, Haapajärvi ja Jämsä. (2.)

1.2 Työn tausta ja tarkoitus

Opinnäytetyön tarkoituksena on kehittää Omexomin materiaalisaldojen kirjausmenettelyä, joka oli jäänyt pois käytöstä uuden järjestelmäpäivityksen myötä. Työssä haastatellaan yrityksen työntekijöitä ja selvitetään, miksi materiaalisaldojen kirjausten käyttö oli jäänyt pois käytöstä. Työssä tutustutaan järjestelmään ja tehdään ohjeistus materiaalien kirjauksesta yrityksen työntekijöille.

Omexomin täytyy pitää tilaaja ajan tasalla siitä, mitä materiaalia varastoista löytyy. Tämä toteutuu helpommin, jos järjestelmästä voi tarkistaa varastojen saldot. Materiaalien kirjaaminen varastosaldojärjestelmään helpottaa myös Omexomin sisäistä toimintaa.

Järjestelmän käytön aloittamisen kannalta on olennaista kirjata kunkin varaston nykyinen materiaalisaldo järjestelmään. Se toteutetaan käymällä Omexomin pohjoisen alueen varastopaikat läpi, ottamalla muistiinpanoja siitä, mitä materiaalia on varastoitu ja kirjaamalla ne lopulta varastosaldojärjestelmään. Kun olen itse tämän vaiheen kautta tutustunut järjestelmään, laadin järjestelmälle selkeän ohjeen muita yrityksen työntekijöitä varten.

Tässä työssä kirjataan vain sähköttöissä käytettävät päämateriaalit, kuten muuntajat, jakokaapit, kaapelit ja johdot. Järjestelmää on tarkoitus jatkossa kehittää siten, että tulevaisuudessa on mahdollista lisätä muitakin materiaaleja.

Työn yhteydessä tarkastellaan varastopaikkojen yleistä siisteyttä, käytännöllisyyttä, materiaalin sijoituspaikkojen tehokkuutta ja tarvittaessa laaditaan materiaalin sijoitukseen liittyviä ohjeistuksia. Työssä tutkitaan myös varastopaikkojen ylläpidon kannattavuutta ja hyötyjä.

2 VARASTOINTI

Varastointi on pieni osa logistiikkaa. Suomen kielessä ”varasto” sanalla voidaan tarkoittaa kahta eri asiaa: yritykseen hankittuja materiaaleja tai fyysistä tilaa, jossa materiaaleja säilytetään. Englannin kielessä sanat on eroteltu toisistaan: inventory ja warehouse. Tietokonealalla käytetään termiä ”tietovarasto”. Yrityksmaailmassakin tulisi erotella hankitut materiaalit selkeästi materiaalin säilytystilasta (3, s. 125).

Varastoksi voidaan katsoa lähes mikä tahansa paikka, missä säilytetään materiaalia syystä tai toisesta, lyhyitä tai pidempiä aikajaksoja. Varasto voi olla säilytyspaikka, jossa tavaraa säilytetään väliaikaisesti tai pysyvästi. Pysyviä säilytyspaikkoja voivat olla esimerkiksi kaatopaikka tai ydinjätteen kalliovarastointi (3, s. 125).

Toimeksiantajan varastot ovat hallitiloja, toimistotiloja ja tavarankäilytyslansseja. Varastoissa säilytetään sähköjakeluverkon töissä käytettäviä tarvikkeita ja työkaluja, ajoneuvoja, henkilökohtaisia varusteita ja toimistotarvikkeita. Suurin osa rakentamistehtävissä käytetyistä tarvikkeista tilataan suoraan työmaalle, mutta ilkeivallalle alttiit tarvikkeet, kuten kuparit ja muut arvokkaat pientarvikkeet, on säilytettävä varastoissa lukkojen takana.

2.1 Varastoinnin merkitys

Asiantunteva varastopolitiikka ja sen tehokas toteutus antavat lisäarvoa logistiseen ketjuun. Yleisesti ottaen varastointi ei tuota lisäarvoa, paitsi joissain alkoholijuomien tai juustojen valmistusprosesseissa, joissa varastointi nähdään osana jalostusprosessia (3, s. 126).

Varastointikustannusten on todettu lisäävän tuotteen kokonaiskustannuksia, ja yritysten kilpailuetua tavoiteltaessa on välttämätöntä harjoittaa kustannustehokasta toimintaa. Toisin sanoen, yritystoiminnassa kaikki kustannukset on saatava kilpailukykyiselle tasolle. Usein varastotason vertaaminen karikkoon on osuva vertaus. Mitä tasaisempi pohja järjessä tai meressä on, sitä varmemmin alus pystyy siellä liikkumaan. Varaston tasoon vaikuttavia häiriötekijöitä ovat epävarmat toimittajat, ennustevirheet, heikko laatu, kysynnän muutokset ja niin edelleen (3, s. 126).

Edellä mainitun vertauksen mukaisesti perinteinen yritysten tapa toimia on ollut varastolähtöistä. Tämän on katsottu olevan välttämätön ehto nopeille toimituksille, korkeatasoiselle asiakaspalvelulle ja taloudelliselle tuotannolle. Nykyisin varastojen katsotaan olevan oikeastaan seurauksia. Puutteellinen myynnin suunnittelu, huonosti toimiva organisaatio ja toimitusketjun yhteistyössä ilmenevät puutteet ovat todellisia syitä varastoinnille (3, s. 126).

Toimeksiantajan tapauksessa tarvikkeiden varastointi on edellytys sähköjakeluverkon vikojen hoitamiseksi. Viat, jotka aiheuttavat sähköjakelun keskeytyksen, on hoidettava parin tunnin sisällä kuntoon. Tällaisiin tehtäviin ei ehditä tilaamaan uusia tarvikkeita, vaan ne on otettava varastosta.

2.2 Varastotyypit luokittain

Fyysiset varastot voidaan ryhmitellä säilytettävän materiaalin tai käyttötarkoituksen mukaisesti. Varastot ryhmitellään materiaalin mukaisesti kappale- ja joukkotavaravarastoihin. Käyttötarkoituksen mukainen ryhmittely jakautuu valmistukseen tai jakeluun liittyvään varastointiin. Valmistukseen liittyvät varastot sijaitsevat yleensä teollisuuslaitosten yhteydessä, ja ne ovat osittain välttämättömiä, koska ne palvelevat suoraan jalostusprosesseja. Lisäksi varastoja eritellään riippuen siitä, missä vaiheessa jalostusta ne sijaitsevat ja miten ne palvelevat prosessia. Seuraavassa on esimerkkejä valmistukseen liittyvistä varastoista:

- Raaka-ainevarastoissa säilytetään materiaalia ennen sen käyttöönottoa tuotannossa. Ominaista raaka-ainevarastolle on, että kutakin materiaalityyppiä on suuria määriä, nimikkeissä on matalat yksikköhinnat ja materiaalit kestävät karkeaa käsittelyä.
- Puolivalmiste- eli välivarasto on keskeneräisen tuotannon säilytysvarasto. Ominaista tällaiselle varastolle on tulo- ja lähtöerien yhteneväisyys suuruudeltaan ja taajuudeltaan, varaston toiminnan tiiviisti yhteen liittyminen tuotannon kanssa ja varaston valvontatoimenpiteet, esimerkiksi mittaus.
- Valmiste- eli tuotevarastoon sijoitetaan jalostuksen jälkeiset lopputuotteet. Tuotevarastoissa materiaalmäärä on vähäistä raaka-aineen hävikin vuoksi, nimikkeiden yksikköhinta on suuri, tuloerät ovat pieniä, mutta lähtöerät suuria.
- Tarvikevarasto on apuaineiden ja tarvikkeiden säilytysvarasto, kuten polttoaineet, pakkaustarvikkeet ja varaosat.

- Työvälinevarastoon säilötään tarpeellisia työvälineitä käyttökertojen välillä. Työvälinevarastoista esineet ovat löydyttävä nopeasti ja ne tarvitsevat huoltoa ja kunnossapitoa (3, s. 127).

Jakeluun liittyvät varastot palvelevat niin kuljettajia, valmistusyriä kuin kauppiaitakin. Tähän varastokategoriaan kuuluvat seuraavat varastot:

- Tukkuvarasto toimii myynnin ja valmistuksen välivarastona. Tukkuvarastojen lähtöerien toimitusaika on lyhyt, tavaroiden määrä vaihtelee toimitusajan ja kysynnän mukaisesti ja säilytystiloja pidetään eri lämpötiloissa ja kosteusarvoissa tavaroiden säilytysvaatimusten mukaan.
- Myyntivarasto sijaitsee myyntipisteen yhteydessä. Myyntivarastossa on tarkkailtava tuotteen kohtuullista suuruutta, sillä lähtöerät ovat hyvin pieniä ja ne toimitetaan ilman ennakkotilausta.
- Turva- eli varmuusvarastossa säilytetään tärkeitä materiaaleja, jotta niissä esiintyvät odottamattomat tuotanto- ja toimitushäiriöt saadaan minimoitua. Varmuusvarastoista tavaraa otetaan harvoin, nimikemäärät ovat pieniä mutta kutakin nimikettä on suuri määrä.
- Terminaalivarasto toimii kuljetusten alku-, pääte- tai liityntäpisteessä. Näissä ominaista on kuljetusreittien mukainen lajittelu, vilkas ulkoalueen liikenne, runsaat uniikit tavaraerät kokonsa ja laatunsa puolesta, lyhyt varastointiaika ja tehokkaat käsittelyvälineet.
- Tullivarasto on voimassa oleviin tullisäädöksiin perustuva varastotoiminta (3, s. 127–128).

Tarvike- ja työvälinevarastot ovat teollisuudessa toiminnan kannalta välttämättömiä. Turva- ja tullivarastot ovat jakeluun liittyviä varastoja, jotka palvelevat yhteiskuntaa ja viranomaisia. Terminaalivarastot ovat myös tärkeitä, sillä ne ovat jakeluverkon solmukohtia. Muiden varastojen tarpeellisuus herättää yleisesti eriäviä mielipiteitä (3, s. 128).

Vaikka aiemmin mainittiin varastojen olevan yleensä enemmänkin seurauksia, kuitenkin tietyt varastotyyppit ovat välttämättömiä yrityksen toiminnan kannalta. Olisi lähes mahdotonta toteuttaa esim. sähkönjakeluverkon vianhoitoa ilman asianmukaista tarvikevarastoa.

2.3 Varastomalleja

Varaston muoto voi vaihdella merkittävästi. Erilaisia varastomalleja ovat esimerkiksi:

- pinovarasto
- pengervarasto
- rivivarasto
- säiliö
- siilo (3, s. 129).

Pinovarastoa käytetään usein puutavaran varastointiin. Se soveltuu myös käytettäväksi tiilien, putkien, levyjen, tankojen ja kestävästi pakattujen kappaletavaroiden säilytykseen. Varasto toimii lifo-periaatteella last in - first out, eli viimeisin tuotu tavara poistuu varastosta ensimmäisenä (3, s. 129).

Pengervarasto on yleinen mineraalien, kuten sepelin, koksen, malmin jne., varastointimalli. Kyseinen varasto toimii myös lifo-periaatteella. Sitä tyypillisesti täytetään ja tyhjennetään samasta suunnasta (3, s. 129).

Rivivarastointi puolestaan on tyypillisin kappaletavaran varastointimalli. Varaston järjestelyn mukaan rivivarasto voi toimia joko fifo-periaatteella, eli first in – first out tai lifo-periaatteella. Se muodostuu rinnakkain varastoiduista tuotteista. Hyllyvarastointi on rivivarastoinnin sovellus, joka on tyypillisin varastointimuoto kappaletavaran varastointiin (3, s. 129).

Toimeksiantajan varastot seuraavat usein hyllyvarastointisovellusta. Varastopaikat ovat suurimmilta osin rakennettu siten, että hyllyjä on sijoitettu riviin tai vierekkäin. Hyllyille varastoidaan pienempää ja kevyempää tarviketta, esitetty kuvassa 1. Suuremmat ja painavammat tarvikkeet, kuten pylväät, on varastoitu pinovarastomallin tyylisesti, esitetty kuvassa 2. Muuntajat, kaapelikelat sekä puistomuuntamot puolestaan varastoidaan rivivarastomallin mukaan, esitetty kuvassa 3.



KUVA 1. Hyllyvarastointisovellus

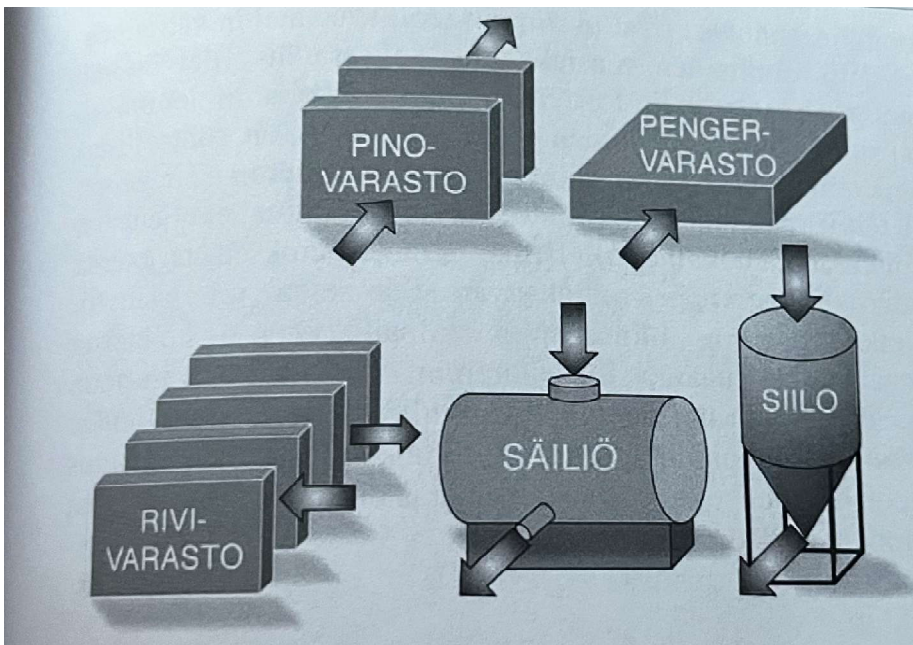


KUVA 2. Pinovarastointi



KUVA 3. Rivivarastointi

Siilomallia käytetään rakeisten tai jauhemaisten materiaalien varastointiin, kun taas säiliömallia hyödynnetään tyypillisesti nestemäisissä tai kaasumaisissa materiaaleissa. Kuvassa 4 on havainnollistava esitys edellä mainituista varastotyypeistä (3, s. 129).



KUVA 4. Tyypilliset varastomallit (3, s. 129)

2.4 Varaston kustannukset

Varastointikustannukset ovat Suomessa korkeita verrattuna muihin teollisuusmaihin. Syynä ovat etäisyydet asiakkaiden ja toimittajien välillä. Suomi ja Yhdysvallat ovat osittain saman kaltaisia alueita, joissa etäisyydet teollisuuskeskittymien välillä ovat suhteellisen suuria. Yhdysvalloissa ongelma on ratkaistu tehokkaiden rautatie- ja lentokuljetusten avulla. Suomen pienemmässä mitta-kaavassa käytetään maantiekuljetuksia, jotka ovat myös kilpailukykyisiä. Pienet kuljetuserät ovat kuitenkin hiilidioksidipäästöjen kannalta epäedullisia (3, s. 130).

Yhden suuremman keskusvaraston sijaan toimeksiantajalla on pienempiä varastopaikkoja useassa sijainnissa. Näin ollen etäisyyksien aiheuttamat kustannukset ja hiilidioksidipäästöt pysyvät mahdollisimman pieninä.

Aina tarkastellessa kustannusrakenteita eri aloilla kiinteät ja muuttuvat kustannukset kannattaa erottaa toisistaan. Kuluja, joita syntyy, vaikka toimintaa ei olisikaan, kutsutaan kiinteiksi kustannuksiksi. Työssä vaadittavien johto- ja hallintajärjestelmien sekä tarvittavan työympäristön rakennusvaiheessa ja ylläpidossa syntyvät kustannukset ovat osa kiinteitä kustannuksia. Kiinteät kustannukset ovat käytännössä omaisuuteen sidottujen pääomien lyhennyksiä tai vuokria, palkkoja ja niihin liittyviä muita kustannuksia sekä kululaskuja, kuten sähkö- ja vartiointilaskut (4, s. 411–412).

Kun varasto tai terminaali alkaa toimia, alkaa syntymään muuttuvia kustannuksia. Tällaisia kustannuksia ovat esimerkiksi työntekijöiden palkkakustannukset, vahinkokustannukset (mm. vioittuneet hyllyt, ovet, lavavauriot ja tavaravahingot), tietojärjestelmien käyttökustannukset (paperit, mustepatruunat, koneiden huolto, energia jne.) ja erilaiset sosiaalitoimintoihin ja -tiloihin liittyvät kustannukset (mm. työvaatteet, hygieniatarpeet, vesi) (4, s. 412).

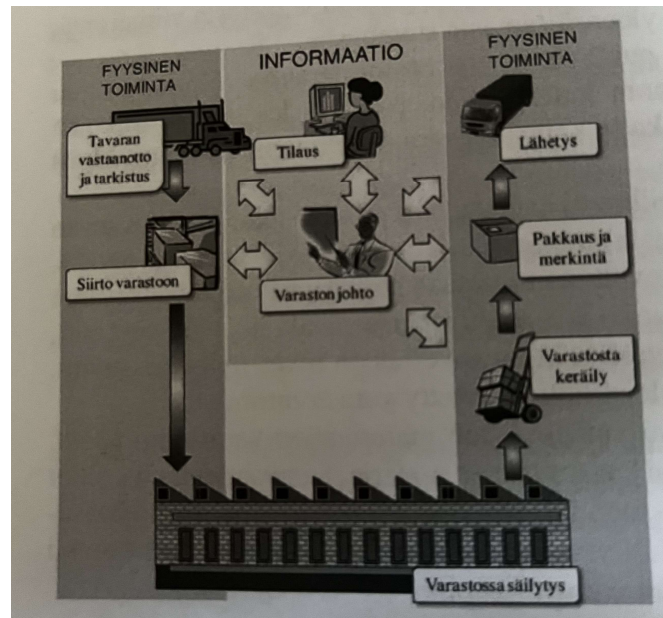
Kustannukset varastoista ovat tietysti yritys- eli tapauskohtaisia. Yleiskuvan kustannuksista saa, kun tarkastelee seuraavaa jakeluvarastoa koskevaa esimerkkiä:

”Kun kiinteät kustannukset ovat lähes 2/3 kokonaiskustannuksista, niin voidaan ensiksikin todeta, että varastoinnissa TILA maksaa eniten. On siis tärkeä miettiä varastoitavien tavaroiden määriä sekä varastojen tilan käyttöä ja teknologioita. Toiseksi voidaan laskea, että noin 55–60 % muuttuvista kustannuksista syntyy lähtevästä tavarasta (asiakastoimituksista) ja noin 30 % saapuvasta tavarasta, kuten alla oleva laskelmakin osoittaa. Toiseksi on siis tärkeää huolehtia asiakastoimitusten keräämisen, pakkaamisen ja lähettämisen tehokkuudesta eli niiden vaatimista tiloista ja tilojen sijainnista sekä työmenetelmistä. Mo-

nosti varastoinnin kustannukset määrittämään prosentteina keskimääräisen varaston arvosta. Kun lämpimän varaston varastointikustannukset ovat usein noin 30 % keskimääräisen varaston arvosta, niin esim. tuotteen, jonka keskimääräinen varasto on 1 000 euron arvoinen, varastointi maksaa yritykselle vuodessa 300 euroa.” (4, s. 412).

2.5 Varastopaikkojen suunnittelu

Kaikissa varastoissa on erotettavissa kaksi tärkeää toimintoa: säilytys eli varastointi ja materiaalin käsittely. Materiaalin käsittelyllä viitataan materiaalin purkamiseen, lähettämiseen ja siirtelyyn. Vastaavat toiminnot ovat lähes kaikissa varastoissa. Tavarankäytön yhteydessä tulee informoida varaston johtoa, jonka jälkeen informaatiovirrasta ja sen toteutumisesta vastaa varaston johto. Kuvassa 5 on esitetty varaston informaation kulkua (3, s. 130).



KUVA 5. Varaston toiminta (3, s. 130)

Toimeksiantajan tapauksessa varastoja johtavat työnjohtajat. Ongelmaksi nousee, etteivät työnjohtajat itse asioi varastopaikoilla tarpeeksi aktiivisesti, joten varaston siisteyden ja järkevän materiaalin sijoitusten hallinta on hankalaa. Toimeksiantajan edustaja mainitsi kehittämiskohteeksi varastopaikkojen vastuuhenkilöiden nimeämisen. Vastuuhenkilön on hyvä olla yrityksen työntekijä, joka käyttää varastoa lähes päivittäin.

3 VARASTOJEN HALLINTA

Varastonohjauksella hallitaan varastoon sitoutuneita materiaalivirtoja ja pääomaa. Varmuus- ja kiertovarastojen hallinta on yksi varastonohjauksen perustehtävistä. Imu- tai työntöohjausta käytetään materiaalinohjauksessa. Olennainen osa varaston ohjauksessa on varastoitavien tuotteiden valmiusvaihe. Tuotteeseen sitoutuu sitä enemmän pääomaa, mitä valmiimpi se on. (5.)

3.1 Varastojen informaatiovirta

Inventaarion hallinnan tavoitteena on korvata kallis voimavara nimeltä ”inventaarior” ja korvata se halvemmalla voimavaralla nimeltä ”informaatio.” Jotta tämä tavoite saavutettaisiin, informaation täytyy olla ajankohtainen, paikkaansa pitävä, luotettava ja johdonmukainen. Inventaarion hallinta vastaa kysymykseen, kuinka paljon varastoon tarvitaan puskuria vaihtelevia tekijöitä varten, kuten asiakkaiden vaatimukset ja tuotteiden valmistajien toimitusajat ja -vaikeudet (6, s. 3).

Varastopaikkojen informaatiovirtaa voidaan parantaa esimerkiksi kehittämällä järjestelmä, johon kirjataan materiaalin siirtoja, vastaanottoja ja lähetyksiä. Järjestelmän toimivuus edellyttää järjestelmän käyttöä kaikilta yrityksen työntekijöiltä.

Varastopaikkoihin tutustuttaessa opinnäytetyön toimeksiantajan edustaja mainitsi varastopaikoille kertyneestä ylijäämätavarasta, jota ei voida käyttää hyödyksi työtehtävissä. Tällaisia tavaroita ovat esimerkiksi jatkospakkaukset, jotka voivat haurastua käyttökelvottomaksi ajan kuluessa. Ylijäämätavarat toimitetaan varastopaikoissa sijaitseviin kierrätyslavoihin, jotka tyhjenetään ulkopuolisen kierrätysyrityksen toimesta. Tällöin ylijäämätavarasta koituu taloudellinen meno yritykselle kahdesti: ensin ostovaiheessa ja sitten kierrätysvaiheessa.

Joissain tapauksissa voidaan kokea taloudellisesti kannattavampana tehdä suuria materiaalihankintoja kerralla, jolloin ylijäämävarastoa voi kertyä. Tällaisten hankintojen kannattavuus edellyttää sen, että ylijäämävarasto hyödynnetään myöhemmin. Hyödyttömän materiaalin varastointi on yritykselle turha taloudellinen meno. Materiaalihankinnoissa tulee tämän takia käyttää harkintaa taloudellisen hyödyn maksimoimiseksi (6, s. 5).

3.2 Varastotoiminta

Työprosessit varastossa vaativat monipuolisia taitoja, esimerkiksi asiakkaiden tarpeiden tuntemusta, koneiden ja tavaroiden käsittelytaitoja, tavaratuntemusta ja tietotyön hallitsemista. Asiakkaan tarpeiden tuntemuksesta esimerkkinä voidaan esittää tilanne, jossa asiakas tilaa tavarat A ja B. Tavaroiden käyttö liittyy yhteen, jolloin varaston ammattilainen tajuaa, että asiakas ei tee mitään tavaralla A, jos tavara B on loppu, eikä toimita asiakkaalle pelkästään tavaraa A. Varastossa tulee usein tilanteita, jolloin esimiehet eivät ole paikalla ja työntekijät joutuvat ratkaisemaan tilanteet itsenäisesti noudattaen sovittuja ohjeistuksia ja järjestelmiä. Varastojen työt eivät edistyisi ilman oma-aloitteellisuutta (4, s. 381).

Varaston toiminnan laadulle ja tehokkuudelle on olemassa hyvin yksinkertainen perusedellytys: hyvä ja toimiva tietojärjestelmä. Ne voivat olla eri nimisiä, mutta kaikki perustuvat tietokannoille ja niitä käyttäville ohjelmille. Varaston tietojärjestelmät ovat yleensä kytketty yrityksen yleiseen toiminnanohjausjärjestelmään (4, s. 394).

Toimeksiantaja mainitsi aihetta esitellessään, että heillä on ollut aiemmin tapana kirjata järjestelmään varastoihin tuodut sekä varastoista otetut materiaalit. Uuden järjestelmäpäivityksen mukana materiaalisaldojen kirjausten prosessi muuttui, eikä uudistuneelle prosessille ollut käyttöohjetta. Tämä on yksi syy sille, minkä takia materiaalien kirjaus on jäänyt pois käytöstä. Varastojen tietojärjestelmänä on aikaisemmin käytetty juuri yrityksen yleistä toiminnanohjausjärjestelmää. Järjestelmä on käytössä päivittäin yrityksen työntekijöillä esimerkiksi tuntien kirjaukseen.

Tietokannoissa ovat muun muassa kaikki varastointia, tuotteita, ostamista, asiakkaita ja yhteistyökumppaneita koskevat tiedot, kuten tuotteiden hinnat, nimet, mitat, koodit, osoitetiedot, saldot, tieto toimittajista, kuljettajista ja asiakkaista (4, s. 394).

Toimeksiantajan järjestelmään kirjataan tuotteiden nimet, saldot ja tarvittaessa myös toimittaja. Näillä tiedoilla alan ammattilainen saa tarpeeksi tietoa tuotteesta ja tietää mitä varastossa säilytetään. Järjestelmässä on myös mahdollista antaa tuotteelle lisätietoja tarpeen tullen.

4.1 Varastojen ylläpito

Varaston laadukkaan toiminnan perusta on hyvä siisteys ja järjestys. Järjestys tarkoittaa sitä, että tavarat ovat siististi sijoiteltu ja löytyvät helposti. Tämän saavuttamiseksi tietyn kokoista tuotetta sisältävässä laatikossa ei saa olla kuin yhtä kokoa, vaikka tuote olisikin muuten sama. Kuitenkin poikkeamia tästä saattaa tapahtua, jos varaston käyttäjä on huolimaton (4, s. 392).

Varastoja siivotaan päivittäin siisteyden ylläpitämiseksi. Kuitenkin jokaisen varaston käyttäjän on huolehdittava siisteydestä, kuten poistettava tyhjät pahvilaatikot, irrotetut sidosnauhat ja muut roskat. Jos siisteyttä ja järjestystä laiminlyö, varaston toiminta häiriintyy jo yhdessä päivässä. Varastojen tapaturmien suurin syy on ”kompastuminen vieraaseen esineeseen” (4, s. 392).

Varastojen epäsiisteys on noussut ongelmaksi varastojen tarkastelujen yhteydessä. Tämä ongelma pienenee, jos varastoista hävitetään turhat tavarat ja suunnitellaan tuotteille selkeät säilytyspaikat. Nämä eivät kuitenkaan itsestään ratkaise ongelmaa, vaan varaston siisteys ja järjestys vaatii jokaiselta varastonkäyttäjältä vaivannäköä.

4.2 Taloudellinen hyöty

Inventointi tarkoittaa varastossa olevien tuotteiden määrien laskemista ja tulosten vertaamista kirjanpidon tietoihin. Tärkein osa inventointia on varmistaa, että kirjanpidossa on oikea määrä tuotteita. Saldoihin tulee virheitä useista eri syistä, kun tuotteita tuodaan varastoon ja viedään sieltä pois. On todettu, että kuuden kuukauden kuluttua saldovirhe on maksimissaan. Tämän jälkeen negatiiviset ja positiiviset virheet alkavat kumota toisiaan, eikä virheiden määrä enää kasva. Tämän takia inventointia tulee tehdä riittävän usein, eikä se riitä, että varasto käydään kerran vuodessa inventoimassa. Hyvänä nyrkkisääntönä voidaan pitää, että jokainen tuote pitää inventoida vuodessa vähintään yhtä usein, kuin mikä on tuotteen kiertonopeus. Kiertonopeus voidaan laskea tarkastelemalla tuotteen vuosikulutusta ja tuotteen keskimääräistä varastoa. Kun vuosikulutus (esim. 500) jaetaan keskimääräisellä varastolla (esim. 50), saadaan tuotteen kiertonopeus (esim. 10 kertaa vuodessa). Lisäksi inventointi täytyy tehdä, kun

- tuotteen saldo on nolla
- tuotetta ei riitä keräysmääräysten tarpeisiin

- kun varastoon on tilattu tavaratoimitus, josta osa joudutaan syystä tai toisesta palauttamaan takaisin (4, s. 393).

Säännöllisellä inventoinnilla yritys saa tarkan tiedon siitä, mitä tuotteita varastot sisältävät ja kuinka paljon. Kun työntekijät voivat tarkistaa varastojen saldot yrityksen toiminnanohjausjärjestelmästä, tuotteita ei tarvitse lähteä fyysisesti etsimään varastopaikoilta. Näin ollen varastossa olevia tuotteita on helpompi hyödyntää työtehtävissä.

Inventoinnin yhteydessä inventaarion laskennan suorittajan velvollisuuksiin kuuluu siivota varastopaikka. Varastossa voidaan havaita virheellisiä tai laadultaan huonoja tuotteita. Kun päivittäiset varaston käyttäjät näitä havaitsevat, he siirtävät tuotteet erilleen hyvän laatusista tuotteista. Inventaarion laskijalle jää siten tehtäväksi poistaa tuotteet varastosta ja varaston kirjanpidosta (4, s. 394).

Siisteyden ansiosta varastoja on turvallisempi käyttää ja esim. kompastumisen riski pienenee. Erityisen tärkeää toimeksiantajan tapauksessa on inventoida kaapelikelat ja niissä olevat sähköjohdot. Kaapelikelojen hintaan sisältyy pantti, jonka saa korvauksena, kun kela palautetaan takaisin valmistajalle. Jotkut valmistajat vaativat, että kela palautetaan tietyn ajan sisällä (esim. 6 kk tilauksesta), jotta korvaus saadaan täysmääräisenä takaisin.

5 AUTORI -OHJELMISTO

Autori Oy tarjoaa asiakkailleen ohjelmistoratkaisuja. Sen toiminta perustuu jatkuvaan innovaatioon ja kehitykseen seuraamalla maailmanlaajuisia trendejä. Autori -platform on alusta, joka on yhteydessä Microsoft Azure -pilvipalveluun. Autori voidaan integroida myös muihin järjestelmiin, mikä tehostaa ohjelmiston toimintaa. Tehtäväkohtaisten toiminnallisuuksien ja järjestelmäintegraatioiden ansiosta yrityksen asiakkaiden toiminta parantuu ja asiakkaat saavat paremman katsauksen tekemistään teiden ja katujen tai sähköverkon kunnossapidon tehtävistä. Autori on kehittänyt toimiala- ja tehtäväkohtaisia palveluita yhdessä asiakkaidensa kanssa. Osa toiminnoista voidaan räätälöidä asiakkaan tarpeiden mukaiseksi. (7.)

Omexomilla on käytössä Autorin ohjelmisto, jonka kautta voidaan hallinnoida mm. työtehtäviä, tuntekirjauksia ja varastosaldoja. Autoriin pystyy olemaan yhteydessä erilaisilta käyttöliittymiltä, esimerkiksi tabletilta, pöytätietokoneelta tai matkapuhelimelta. Varastosaldojen hallinnoimista varten ohjelmisto vaati hieman päivitystä, joka onnistui sujuvasti yhteistyössä Autorin kanssa.

5.1 Ohjelmistoon tutustuminen

Yksi monista ohjelmiston toiminnoista on materiaalisaldo. Tähän osioon voidaan kirjata tuotteita (esim. 50 kVA), lajitella ne alityyppien (esim. ehjä muuntaja) ja tyyppien (esim. muuntajat) mukaan. Tuotteet voidaan kohdistaa lisäksi varastoihin tai työmaakohtaisesti, esim. projektitehtäviin. Tuotteiden kirjaus tapahtuu valitsemalla ensiksi tuotteelle kohde, sitten määrittämällä sille tyyppi ja alityyppi ja lopuksi syöttämällä tuotteelle nimi.

”Materiaalisaldo”-toiminnon käyttämättömyyden vuoksi järjestelmä oli ”sotkuinen” ja se vaati pieniä muutoksia. Varastoja ei ollut nimetty johdonmukaisesti, varastopaikkoja puuttui järjestelmästä, jotkut varastot oli lisätty järjestelmään useampaan kertaan. Materiaalin tyypeistä puuttui jakokaappi, joka on olennainen sähköverkon komponentti.

Myös olemassa oleviin tyyppeihin ja alityyppeihin tehtiin parannuksia. Näiden lisäksi myös eniten käytettyjen tuotteiden nimet lisättiin järjestelmään. Muita vähemmän käytettyjä tuotteita on helppo lisätä järjestelmään myöhemmin.

5.2 Ohjelmiston parantaminen

”Materiaalialdo”-toimintoa pystyi muokkaamaan itse vain tuotelistan osalta. Varastojen, materiaalien tyyppien ja alityyppien lisääminen ja poistaminen onnistui yhteistyössä Autorin kanssa.

Toimeksiantajan edustajan kanssa sovittiin, että pyydetään Autoria poistamaan kaikki nykyiset varastopaikat, materiaalityypit, alityypit ja tuotteet. Näiden poistamista ja uusien lisäämistä varten toimitimme Autorille listan, jossa oli kaikki nykyisin käytössä olevat varastot ja valitsimme materiaalityypeille, alityypeille ja tuotteille selkeämmät nimikkeet.

Varastopaikat, tyypit ja alityypit käytiin tarkasti läpi toimeksiantajan edustajan ja vanhemman suunnittelijan kanssa. Tuotelistaan kirjattiin eniten käytettyjä tuotteita. Tuotelistan päivittäminen onnistuu myös suoraan ohjelmiston avulla, jos myöhemmin sovitaan muista kirjattavista tuotteista.

6 YHTEENVETO

Opinnäytetyössä tutkittiin verkostourakoitsijan varastojen ylläpitoa taloudellisen hyödyn ja turvallisuuden näkökulmasta sekä varastojen materiaalien kirjausta toiminnanohjausjärjestelmään. Taloudellisen hyödyn katsottiin koostuvan kaapelikelojen palautuksista, joka vaikuttaisi myös varastojen siisteyteen ja tätä kautta varastojen turvallisuuteen. Materiaalin kirjaukseen luotiin ohje prosessin helpottamiseksi. Varastojen järjestyksen ylläpitämiseksi luotiin aluekartta jokaiselle varastopaikalle. Aluekartasta esimerkki liitteessä 2, samanlaisia kartoja luotiin kokonaisuudessaan yhdeksän kappaletta.

6.1 Materiaalikirjauksen hyödyt

Materiaalien kirjaus järjestelmään tuo monia hyötyjä yritykselle. Kun tuotteet ovat kirjattuna järjestelmään, voidaan helposti tarkistaa mitä materiaaleja varastoissa on, ja mistä varastoista materiaalit löytyvät.

Sähköverkon vikojen hoito nopeutuu, kun voidaan vikatehtävän aikana helposti tarkistaa materiaalikirjauksista, mistä saadaan esimerkiksi uusi muuntaja vaihdettavan muuntajan tilalle. Vianhoidon nopeuttaminen on tärkeää, koska tilaajan asettamana vaatimuksena on, että sähköt saadaan palautettua tietyssä aikamääreessä.

Kuten aiemmin mainittu, Omexomin täytyy pitää myös tilaaja ajan tasalla varastojen sisältämistä materiaaleista. Materiaalikirjauksien avulla saadaan tarkempi tieto materiaalien saldoista ja tämä tieto voidaan helposti välittää tilaajalle.

Kun varastoissa olevia materiaaleja halutaan hyödyntää rakennustehtävissä, suunnittelijan pitää saada tieto siitä, mitä materiaaleja varastoissa on. Materiaalikirjauksista voidaan nopeasti tarkistaa materiaalien saldot, eikä suunnittelijan tarvitse ajaa varastopaikalle todetakseen, mitä materiaaleja varastot sisältävät. Tämä helpottaa suunnittelijan työtä sekä pienentää yrityksen hiilijalanjälkeä ja polttoainekustannuksia.

6.2 Kehittämisehdotuksia

Varastojen siisteyden ja materiaalien kirjausten ylläpitämiseen olisi hyvä nimetä jokaiselle varastolle vastuhenkilö, joka käyttää varastoa päivittäin. Henkilö vastaisi varaston siisteydestä, kuten korjauskelvottomien muuntajien hävittämisestä ja tyhjen kelojen palauttamisesta. Henkilö inventoisi varaston säännöllisesti aiemmin mainitun kiertonopeuden tai muun sovitun kierron mukaan. Säännöllisen inventoinnin avulla varastosaldot pysyisivät ajan tasalla ja kirjatuiissa materiaalmäärissä ei olisi niin paljon virhettä. Varastojen siisteyden myötä varastoissa olisi turvallisempi ja tehokkaampi asioida.

Kuten aiemmin jo mainittiin, kaapelikelat olisi hyvä palauttaa takaisin valmistajalle tietyn ajan sisällä, jotta keloista saisi panttirahan täysmääräisenä. Varastoja kiertäessäni vastaan tuli useampia tapauksia, joissa suurilla keloilla oli kaapelia alle 15 metriä. Näiden kirjaaminen järjestelmään helpottaisi niiden hyödyntämistä työtehtävissä ja kelat saataisiin palautettua.

Materiaalien kirjaus järjestelmään ei kuitenkaan tapahdu itsestään, vaan vaatii varaston käyttäjiltä lisää työtä. Jos kirjausprosessia ei tehdä helpoksi, tai jos varaston käyttäjä ei näe kirjausta hyödyllisenä, saattaa kirjaus jäädä kokonaan tekemättä. Tähän on pyritty vaikuttamaan tekemällä mahdollisimman selkeä ”vaihe vaiheelta” -ohje kirjausprosessille. Kuitenkin loppujen lopuksi työntekijän pitää käydä materiaali kirjaamassa manuaalisesti.

Kirjauksen helpottamiseksi voisi kehittää sovelluksen, joka tunnistaa puhelimen kameralla kuvattavan tuotteen viivakoodin, kirjaa tuotteen tiedot järjestelmään automaattisesti ja valitsee puhelimen sijainnin perusteella lähimmän varaston, mihin tuote kirjataan. Näin ollen varaston käyttäjältä vaadittaisiin mahdollisimman vähän lisätyötä. Tässäkin kuitenkin esim. kaapelien määrä kelalla pitäisi kirjata manuaalisesti.

Nähtäväksi jää, otetaanko materiaalien kirjaus tämän työn tuloksena käyttöön, vai vaatiiko kirjausprosessi vielä muuta helpotusta, esimerkiksi edellä mainitun sovelluksen tai muun vastaavan työkalun kehittämisen.

6.3 Pohdinta

Opinnäytetyön yhteydessä pääsin tutustumaan myös muiden urakointialueiden varastoihin, joihin ei normaalissa työnteossa olisi ollut käyntiä. Käyntien yhteydessä merkkailtiin huollettavia ja korjaukskelvottomia muuntajia, hävitettäviä pylväitä ja tilattiin näille toimitukset.

Opinnäytetyön aihe oli mielenkiintoinen. Yleensä varastojen ajatellaan olevan käyttämättömän ja ylijäämän tavaran säilytyspaikkoja, mutta toimeksiantajan tapauksessa kuitenkin varastot ovat paikallisia, jotta ennakoimattomat sähkönjakeluverkon viat saadaan hoidettua ajallaan.

Mielestäni opinnäytetyössä saavutettiin sille asetetut tavoitteet. Varastojen ylläpidon kannattavuutta tarkasteltiin, materiaalin kirjaukselle luotiin ohje ja varastoille luotiin aluekartat varastojen ylläpidon helpottamiseksi. Opinnäytetyön tuloksena syntynyttä materiaalikirjauksen ohjeistusta voivat Omexomin työntekijät käyttää apuna varastossa olevien tuotteiden kirjaamiseen.

LÄHTEET

1. Omexom. Hakupäivä 18.10.2023. <https://www.omexom.fi/>.
2. Elenia 2021. Elenian yhteistyö paikallisten urakoinnin aluekumppaneiden kanssa jatkuu. Elenia uutiset 15.1.2021. Hakupäivä 8.11.2023. <https://www.elenia.fi/uutiset/elenian-yhteistyö-paikallisten-urakoinnin-aluekumppaneiden-kanssa-jatkuu>.
3. Hokkanen, Simo & Karhunen, Jouni 2014. Johdatus logistiseen ajatteluun. 7. uudistettu painos. Jyväskylä: Jyväskylän yliopistopaino.
4. Karhunen, Jouni, Pouri, Reijo & Santala, Jouko 2008. Kuljetukset ja varastointi – järjestelmät, kalusto ja toimintaperiaatteet. Toinen painos. Saarijärvi: Saarijärven Offset Oy.
5. Logistiikan maailma. Varastointi. Hakupäivä 8.11.2023. <https://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikan-toimijat/varastointi/>.
6. Viale, J. David & Carrigan, Christopher 1996. Basics of Inventory Management: From Warehouse to Distribution Center. Hakupäivä 8.11.2023. ProQuest Ebook Central. Vaatii käyttöoikeuden.
7. Autori. Hakupäivä 4.2.2024. <https://autori.io/fi/>.

MATERIAALIKIRJAUKSEN OHJEISTUS

LIITE 1

(Luottamuksellinen. Vain toimeksiantajan käyttöön.)

