



# Kokkolan terminaalin varaosavaraston kartoitus ja kriittisyys

Case Neste Oyj

Vertti Hyyppä

Opinnäytetyö, AMK

Toukokuu 2023

Tekniikan ala

Insinööri (AMK), logistiikka

## Hyppä, Vertti

### Kokkolan terminaalin varaosavaraston kartoitus ja kriittisyys

Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Toukokuu 2023, 66 sivua.

Tekniikan ala. Logistiikan tutkinto - ohjelma. Opinnäytetyö.

Julkaisun kieli: Suomi

Julkaisulupa avoimessa verkossa: Kyllä

### Tiivistelmä

Opinnäytetyössä tarkasteltiin Nesteen Kokkolan terminaalin varaosa- ja laitevaraston nykytilaa sekä varaosien kriittisyyttä. Tavoitteena oli saada tietoa varaston nykytilasta, päivitettyä terminaalin varastokirjanpitolistat ajan tasalle, tunnistaa varaosien kriittisyys sekä löytää mahdollisia puutteita varaosa- ja laitevarastosta. Tietoperustan kirjoittamisessa on otettu aihe huomioon ja siinä käsitellään varastonhallintaa, kunnossapitoa, kriittisyysluokittelua sekä varaosia.

Nykytilanteen kartoitusta tehtiin päivittäisellä havainnoinnilla terminaalilla. Toinen olennainen kartoitus menetelmä oli terminaalin henkilökunnan haastattelut. Varastoihin suoritettu inventaari antoi myös tietoa nykytilanteesta. Varaosien tietoja saatiin varastokirjanpitolistoista ja uudet varastokirjanpitolistat tehtiin niiden pohjalta. Kriittisyysluokittelussa hyödynnettiin eri menetelmien tapoja.

Tutkimuksen tulosten esittelyssä on käytetty kuvioita havainnollistamaan tilannetta. Lopputuloksena tutkimuksessa syntyi uudet varastokirjanpitolistat aiheen rajauksessa suoritetuille osa-alueille, kriittisyysluokittelu varaosille ja laitteille sekä nykytilanteen kartoituksen jälkeen yhteensä 6 haasteelle kehitysehdotukset siitä, miten varastonhallinnan taso on mahdollista pitää riittävällä tasolla.

Tutkimuksella on kartoitettu Nesteen Kokkolan terminaalin varaosa- ja laitevaraston nykytila ja tehty kriittisyysluokittelu varaosille sekä laitteille. Haasteiden kehitysehdotuksien toteutus jää toimeksiantajan päätettäväksi. Lähtökohdat hyvään varastonhallintaan on annettu.

### Avainsanat (asiasanat)

Varastonhallinta, kriittisyysluokittelu, kunnossapito, varaosat

### Muut tiedot (salassa pidettävät liitteet)

**Hyyppä, Vertti**

### **Title and possible subtitle**

Jyväskylä: JAMK University of Applied Sciences, May 2023, 66 pages.

Engineering and technology. Bachelor's Degree Programme of Logistics. Bachelor's thesis.

Permission for open access publication: Yes

Language of publication: Finnish

### **Abstract**

The thesis examined the current state of Neste's Kokkola terminal spare parts and equipment warehouse and the criticality of spare parts. The goal was to get information about the current state of the warehouse, update the terminal's inventory accounting lists, identify the criticality of spare parts, and find possible deficiencies in the spare parts and equipment warehouse. The topic has been taken into account when writing the information base and it deals with inventory management, maintenance, criticality classification and spare parts.

The mapping of the current situation was done through daily observation at the terminal. Another essential mapping method was interviews with the terminal staff. The stock inventory also provided information on the current situation. Information on spare parts was obtained from inventory accounting lists and new inventory accounting lists were made based on them. The ways of different methods were utilized in the criticality classification.

Figures have been used to illustrate the situation in the presentation of the research results. As a final result of the study, new inventory accounting lists were created for the sub-areas performed in the scope of the topic, a criticality classification for spare parts and equipment and after mapping the current situation, development proposals for a total of 6 challenges on how it is possible to keep the level of inventory management at an adequate level.

The study has mapped the current state of Neste's Kokkola terminal spare parts and equipment warehouse and made a criticality classification for spare parts and equipment. The implementation of the development proposals of the challenges is left to the client to decide. The starting points for good warehouse management are given.

### **Keywords/tags (subjects)**

Inventory management, criticality classification, maintenance, spare parts

### **Miscellaneous (Confidential information)**

## Sisältö

<b>1</b>	<b>Johdanto .....</b>	<b>3</b>
1.1	Opinnäytetyön tausta, tavoitteet ja rajaus .....	3
1.2	Neste Oyj .....	5
<b>2</b>	<b>Katsaus tutkimusmenetelmiin.....</b>	<b>6</b>
2.1	Kolme perinteistä tutkimusstrategiaa.....	6
2.1.1	Eksperimentaalinen tutkimus.....	7
2.1.2	Kvantitatiivinen tutkimus.....	7
2.1.3	Kvalitatiivinen tutkimus .....	8
2.2	Aineistonkeruumenetelmät .....	10
<b>3</b>	<b>Varastonhallinta .....</b>	<b>12</b>
3.1	Varasto-ohjautuvan nimikkeen ohjaus .....	15
3.1.1	Taloudellinen hankintaerä (EOQ) .....	16
3.1.2	Varmuusvarasto.....	18
3.1.3	Tilauspiste .....	20
3.2	ABC-analyysi .....	21
3.3	Projektiohjautuvat nimikkeet.....	25
3.4	Inventointi .....	26
3.4.1	Inventoinnin suorittaminen .....	26
3.4.2	Miksi inventoida.....	27
3.4.3	Kirjanpito.....	27
<b>4</b>	<b>Kunnossapito.....</b>	<b>28</b>
4.1	Kunnossapidon tavoitteet .....	28
4.2	Tuottava kunnossapito.....	29
4.3	Liiketoimintahyödyt .....	32
<b>5</b>	<b>Varaosat .....</b>	<b>33</b>
5.1	Varaosien varastointi .....	33
5.2	Varaosien kriittisyys .....	34
5.2.1	PSK 6800 .....	35
5.2.2	ABC-luokittelu .....	37
5.2.3	Kaksivaiheinen menetelmä.....	37
5.2.4	VED-menetelmä.....	38
<b>6</b>	<b>Kokkolan terminaali.....</b>	<b>40</b>
6.1	Varaosavaraston merkitys.....	41
6.2	Varaosien ja laitteiden varastointi .....	41

6.3	Kunnossapidon seuraaminen .....	41
<b>7</b>	<b>Tutkimuksen toteutus.....</b>	<b>42</b>
7.1	Varaosa- ja laitevaraston nykytila .....	42
7.1.1	Kriittisyydenarviointi.....	45
7.1.2	Inventointi.....	47
7.1.3	Varastokirjanpito .....	48
<b>8</b>	<b>Pohdinta.....</b>	<b>52</b>
	<b>Lähteet .....</b>	<b>54</b>
	<b>Liitteet .....</b>	<b>57</b>
	Liite 1. Terminaalipäällikön haastattelukysymykset .....	57
	Liite 2. Logistiikkaoperaattoreiden haastattelukysymykset .....	58
	Liite 3. Säiliöalue.....	59
	Liite 4. Pumppamot.....	60
	Liite 5. Lastauslaituri.....	61
	Liite 6. VRU .....	62
	Liite 7. Sekalaiset.....	63
	<b>Kuviot</b>	
	Kuvio 1. Tutkimusprosessin vaiheet (Hirsjärvi ym. 1997, 136, lähde mukailen).....	8
	Kuvio 2. Kvalitatiivisen tutkimuksen kiinnostuksen kohteet (Hirsjärvi ym. 1997, 156, lähde mukailen).....	10
	Kuvio 3. Perinteinen "sahalaita" diagrammi (Viale & Carrigan 1996, 18) .....	16
	Kuvio 4. Optimierä (Sakki 2014, 86).....	17
	Kuvio 5. Varmuus- ja kiertovarastot (Ritvanen ym. 2011, 81).....	18
	Kuvio 6. Tilauspistemenetelmä (Sakki 2014, 85) .....	21
	Kuvio 7. A-tuotteet 80 % myyntivolyymista, B-tuotteet 15 % ja C-tuotteet viimeiset 5 %. Tuotteista A-ryhmässä on 20 %, B:ssä 30 % ja C:ssä 50 % (Varastonohjaus, n.d. Lähde mukailen) .....	22
	Kuvio 8. Arviointikaavio laitteen kunnossapitoperiaatteen valitsemiseksi (Kunnossapidon käsitteet ja määritelmät, n.d.) .....	32
	Kuvio 9. Kolmen kriittisyystason yhdistävä matriisi (Teixeira ym. 2017, 1564).....	39
	Kuvio 10. Satelliittikuva Kokkolan terminaalialueesta (Google. 2023).....	40
	Kuvio 11. Varaosien tilausprosessi.....	43
	Kuvio 12. Kriittisyyden jakutuminen kriittisyysluokittain .....	46
	Kuvio 13. Nimikkeiden määrä .....	47
	Kuvio 14. Nollasaldot varastoittain .....	48

Kuvio 15. Kuvakaappaus varastokirjanpitolistojen haku toiminnosta.....	50
--	----

## Taulukot

Taulukko 1. Haluttua toimitusvarmuutta vastaavat kertoimet (Sakki 2014, 83, lähdettä mukailten) .....	19
Taulukko 2. Kunnossapidon vaikutus liiketoimintaan (Kunnossapidon vaikutus liiketoimintaan, n.d. Lähdettä mukailten) .....	33
Taulukko 3. Laitetason kriittisyyden tekijät (PSK 6800 2008, 7).....	36
Taulukko 4. Kaksivaiheinen menetelmä (Varastonohjaus, n.d).....	38
Taulukko 5. Kriittisyyden määrittämiseen käytettäviä arvioinnin tasoja (Teixeira ym. 2017, 1564) .....	39
Taulukko 6. Yhteenveto kehitysehdotuksista .....	45
Taulukko 7. Tiedostetut tarpeet .....	48
Taulukko 8. Kategorioiden ID-numero.....	51
Taulukko 9. Alueiden ID-numerot.....	51
Taulukko 10. VRU-alueen nimikenumerointi.....	52

## Sanasto

Terminaali = Polttoaineen varastointi ja jakelupaikka

Kriittisyysluokittelu = Menetelmä, jolla arvioidaan kriittisyyttä

VRU = Kaasujentalteenottolaitos

# 1 Johdanto

## 1.1 Opinnäytetyön tausta, tavoitteet ja rajaus

Varaosa- ja laitevaraston merkitys on koettu tärkeäksi osaksi terminaalin toimintaa ja nyt sen merkitys on korostunut entisestään nykyisen maailmanpoliittisen tilanteen takia. Sotatoimet ja niistä

johtuvat pakotteet vaikuttavat teollisuuteen ja toimitusketjuihin. Varaosat ovat kallistuneet, saataavuus on heikentynyt ja toimitusajat ovat joissakin tapauksissa pidentyneet. Tilanteeseen liittyy myös epävarmuutta aiempaa enemmän. Opinnäytetyön toimeksiantaja Neste Kokkolan terminaali on myös tiedostanut tämän.

Nesteen Kokkolan terminaalilla, johon opinnäytetyö tehtiin, on ilmennyt tarve inventoida ja kartoittaa terminaalin varaosa- ja laitevarasto. Selvitys ja inventointi varastoon on ajankohtainen, sillä terminaalin toimintakyky halutaan turvata ja hyvällä varastohallinnalla siihen on edellytykset. Varastojen inventoinnille ei ole nähty aikaisemmin suurempaa tarvetta. Tämän lisäksi terminaali on siirtymässä uuteen kunnossapitojärjestelmään vuoden 2023 aikana ja mahdollisesti opinnäytetyöstä saatua tietoa voidaan hyödyntää, kun järjestelmään siirrytään. Opinnäytetyön aihetta ehdotti Kokkolan terminaalipäällikkö helmikuussa 2023. Kerroin aiemmin olevani kiinnostunut tekemään opinnäytetyön Nesteelle ja kun aihe löytyi, todettiin sen palvelevan sekä toimipaikkaa, että opintojani.

Opinnäytetyön tavoitteena oli saada tietoa varaosavaraston nykytilasta, päivitettyä terminaalin varastokirjanpitolistat ajan tasalle, tunnistaa varaosien kriittisyys sekä löytää mahdollisia puutteita varaosa- ja laitevarastosta. Opinnäytetyölle asetettiin kolme tutkimuskysymystä yhdessä toimeksiantajan kanssa, jotka liittyivät tavoitteisiin. Tutkimuskysymykset, jotka opinnäytetyölle asetettiin:

- Mikä on Nesteen Kokkolan terminaalin varaosavaraston nykytilanne?
- Mitä hyötyä kriittisyysluokittelun tekemisestä on?
- Missä varaosat sijaitsevat terminaalilla?

Opinnäytetyö rajattiin neljään osa-alueeseen, joiden varaosat ja laitteet terminaalilla koettiin erityisen tarpeellisiksi sekä saatiin rajattua työn laajuus. Näille alueille tuli luoda omat varastokirjanpitolistat ja inventoida varastot sekä tehdä kriittisyysluokittelua osille. Osa-alueet olivat säiliöalue, pumppaamot, lastauslaituri ja kaasujentalteenottolaitos.

Kokkolan terminaalin varaosavaraston nykytila kartoitettiin havainnoimalla päivittäin työskennellessä, tutustumalla varastoihin yhdessä logistiikkaoperaattorin kanssa ja haastatteleamalla termi-

naalin henkilökuntaa. Uusien varastokirjanpitolistojen sisällöstä päätettiin yhdessä toimeksiantajan kanssa. Kriittisyysluokittelun tekemisessä hyödynnettiin vanhempien operaattoreiden asiantuntemusta.

## 1.2 Neste Oyj

Suomen öljyhuolto piti turvata ja varsinkin toisen maailmansodan jälkeen se tuli ajankohtaiseksi. Neste perustettiin sen seurauksena vuonna 1948. Suomeen rakennettiin kaksi jalostamo, Naantaliin vuonna 1957 ja Porvooseen 1965. Öljynjalostus ja varustamoliiketoiminnasta lähdettiin liikkeelle ja myöhemmin mukaan tuli maakaasu, öljyn ja kaasun etsiminen ja tuottaminen sekä kemianteollisuus. (Muutosmatkamme, n.d.)

Neste Oyj on uusiutuvan lentopolttoaineen ja uusiutuvan dieselin sekä polymeeri- ja kemikaaliteollisuuden uusiutuvien raaka-aineratkaisujen tuottaja. Torjuakseen muovijäteongelmaa on Neste alkanut kehittämään muovijätteen kemiallista kierrätystä. Korkealaatuisten öljytuotteiden jalostuksessa Neste on edelläkävijä. Porvoon jalostamo on yksi Euroopan tehokkaimmista ja sen kokonaisjalostuskapasiteetti onkin noin 12 miljoonaa tonnia vuodessa, kun raakaöljyn lisäksi lasketaan myös syöttöaineet. (Tietoa meistä, n.d.)

Nesteellä on toimintaa yhteensä 14 maassa Euroopassa, Pohjois-Amerikassa, Itä- ja Kaakkois-Aasiassa sekä Australiassa. Työntekijöitä oli vuonna 2021 noin 4900. Nesteen liikevaihto oli vuonna 2022 25,7 miljardia euroa ja käyttökate 3537 miljoonaa euroa. Tavoitteena on saavuttaa johtava asema sekä uusiutuvissa missä että kiertotalousratkaisuissa. Uusiutuvia tuotteita valmistetaan Suomessa, Alankomaissa ja Singaporessa. Alkanut yhteistyö Martinez Renewables, Marathon Petroleumin kanssa ja Singaporen jalostamon laajennus nostavat Nesteen uusiutuvien tuotteiden tuotantokapasiteetin kokonaisuudessaan jopa 5,5 miljoonaan tonniin loppuvuonna 2023 nykyisestä 3,3 miljoonasta tonnista. Konsernin pääkonttori sijaitsee Espoon Keilarannassa. (Tietoa meistä, n.d.)



## 2 Katsaus tutkimusmenetelmiin

Valinnat ovat osa tutkimusta, joten tutkimuksen tarkoitus pitää olla tiedossa, sillä se ohjaa valintoja, jotka liittyvät tutkimusstrategiaan. Tutkimusstrategian selvittämiseksi voidaan kysyä kolme kysymystä, jotka Yin (1984) muotoili seuraavasti: (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 1997, 128.)

- Mikä on tutkimusongelman muoto?
- Vaatiiko tutkimus käyttäytymisen tai toimintojen kontrollointia, vai kuvaako se luonnollisesti tapahtuvaa ilmiötä?
- Onko tutkimuksen kohteena oleva ilmiö nykyaikaan asettava vai kuuluko se menneisyyteen eli on ns. historiallinen? (Hirsjärvi ym. 1997, 128.)

Aina kun tehdään tutkimus, on sillä tarkoitus tai ennalta määritetty tehtävä. Kartoittava, selittävä, kuvaileva ja ennustava ovat esimerkkejä tutkimuksen tarkoituksesta. Kartoittavassa tutkimuksessa tarkastellaan tapahtumia, pyritään löytämään uudenlaisia näkökulmia asioihin ja ilmiöihin sekä edistetään hypoteeseja. Selittävä tutkimus pyrkii löytämään selityksen tilanteelle tai ongelmaan yleensä syyvaikutus suhteen muodossa. Kuvaileva tutkimus kuvailee tarkasti mm. henkilöitä, tapahtumia ja tilanteita. Mielenkiintoiset ilmiöt ja niiden merkittävät tapahtumat dokumentoidaan. Ennustava tutkimus nimensä mukaan ennustaa tilanteita ja ilmiöiden seuraamuksia. Tutkimuksen tarkoitus kertoo, mitä näistä neljästä strategiasta käytetään. (Hirsjärvi ym. 1997, 128–129.)

### 2.1 Kolme perinteistä tutkimusstrategiaa

Kokeellinen eli eksperimentaalinen tutkimus ja kvantitatiivinen eli survey-tutkimus ovat olleet vaikiintuneita nimiä jo pidemmän aikaa. Näiden lisäksi on kvalitatiivinen tutkimus, jota ennen nykyisen nimen yleistymistä, kutsuttiin kenttätöksi. Myös Robson (1995) jaotteli perinteiset tutkimusstrategiat kolmeen ryhmään, jotka ovat kokeet, survey-tutkimus ja tapaustutkimus. (Hirsjärvi ym. 1997, 125.)

Kvantitatiivinen ja kvalitatiivinen tutkimus voivat olla työläitä erottaa toisistaan, niinpä ne yleensä mielletäänkin toisiaan täydentäviksi tutkimuksiksi. Menetelmiä voidaan käyttää usein myös rinnakkain tai toinen toisensa jälkeen, kvantitatiivinen tutkimus ennen kvalitatiivista tutkimusta. Rinnak-

käytöstä saadaan myös hyötyä, kun esimerkiksi kvalitatiivisen tutkimuksen avulla saadut tulokset voidaan laajentaa koko aineistoa koskeviksi. Näin ollen aineistojoukosta saadaan hyvä otos, muutoin mahdollisesti vaikeasti saatavan otteen sijaan. (Mts. 128.)

### **2.1.1 Eksperimentaalinen tutkimus**

Kokeellisessa tutkimuksessa havainnoidaan kahden muuttujan välistä vaikutusta toisiinsa. Sille ominaisesti populaatiosta valitaan todiste, jota analysoidaan erilaisten koejärjestelyiden avulla muuttuvissa olosuhteissa. Muuttujissa yritetään saada aikaan jonkinlainen muutos suunnitellusti ja niitä mitataan numeerisesti. Kokeellinen tutkimus sisältää yleisesti ottaen myös hypoteesien testausten. (Hirsjärvi ym. 1997, 125.)

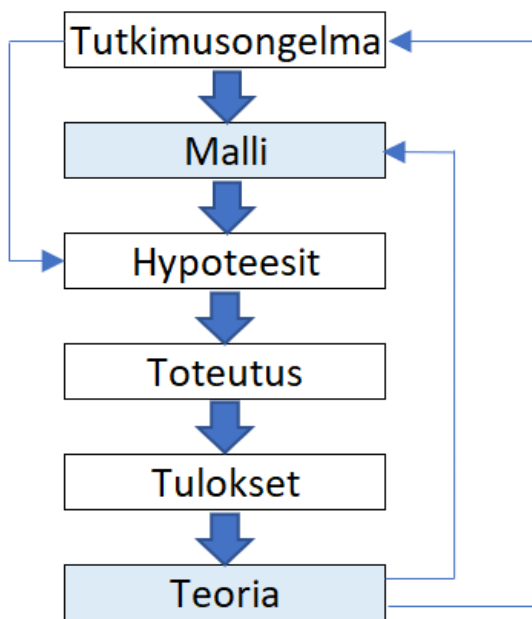
### **2.1.2 Kvantitatiivinen tutkimus**

Survey- tutkimuksessa tiedon kerääminen tapahtuu normaalisti ihmisjoukolta. Aineistoa varten ihmisjoukoista valitaan perusjoukko, johon tutkimustulosten täytyy pitää paikkansa, tämän jälkeen kyseisestä perusjoukosta otetaan oma otos. Yleensä tiedon keruu tapahtuu haastatteluilla tai kyselylomakkeilla. Tiedon keruun tuloksia hyödyntäen ilmiöitä pyritään kuvailemaan, vertailemaan ja antamaan niille selityksiä. Tutkimusstrategiana survey-tutkimus on kvantitatiivinen tutkimus. Se on määrällinen tutkimus, jota voidaan tulkita numeerisesti ja tilastoja hyödyntäen. (Hirsjärvi ym. 1997, 125.)

Kvantitatiivista tutkimusmenetelmää käytetään usein sosiaali- ja yhteiskuntatieteissä, alun perin sitä on käytetty luonnontieteissä, josta se on ponnistanut yleiseksi menetelmäksi. Syy-seuraussuhde on tapa, joka korostuu kvantitatiivisessa tutkimuksessa. Tutkimukselle tyypillisiä piirteitä ovat hypoteesien tuominen esille, suunnitelmat järjestelyistä sekä aineiston keruusta, tutkimuksen kohteena olevien henkilöiden valinta, aiemmat teoriat, käsitteiden määrittely, johtopäätösten tekeminen aiemmin tehdyistä tutkimuksista ja päätelmät tilastollisista analyyseistä. (Mts. 130–131.)

Tieteellinen tutkimus pyrkii aina saamaan aikaan teorian ja tätä voidaan pitää myös yhtenä tavoitteena. Teoria käsite voi olla hankala määrittää, mutta tieteessä sille on merkitys. Teoria on joukko lakeja, jotka systematisoivat eri ilmiöalueita koskevia empiirisiä säännönmukaisuuksia. Tutkimuksesta saadut tulokset esitetään yleensä teorioina, jotka ylittävät tavalliset kokemukset. Teorioita

pidetään tärkeänä, koska niillä on tehtäviä. Tavalliset tehtävät ovat oikotien mahdollistaminen kommunikoinnille, ideointi ja oletuksien paljastaminen, ennustukset, selitysten luominen ja ongelmien tuonti esille. Teoriat tukevat tutkijoiden välistä viestintää. Tavoitteena teorian muodostamisessa on yksinkertaisuus, selvyys, yleisyys ja totuus. Mallit tukevat teorioiden muodostamista tieteellisissä tutkimuksissa. Niiden avulla pyritään yksinkertaistamaan näkemyksiä kokonaisuudesta. Kuviossa 1 näkyy tutkimusprosessin vaiheet. (Mts. 132–136.)



Kuvio 1. Tutkimusprosessin vaiheet (Hirsjärvi ym. 1997, 136, lähdettä mukaillen)

Käsitteet, joita tutkimuksessa käytetään, tulee määritellä selkeästi. Määritelmillä on monia tehtäviä, joten ne ovat tärkeitä. Tehtäviä, ovat käsitteiden rajaaminen ja täsmennys, merkityksen antaminen käsitteelle, muodostaa normi käsitteen käyttöä varten ja sitoa yhteen sekä käsitys että sen nimitys. (Hirsjärvi ym. 1997, 142–143.)

### 2.1.3 Kvalitatiivinen tutkimus

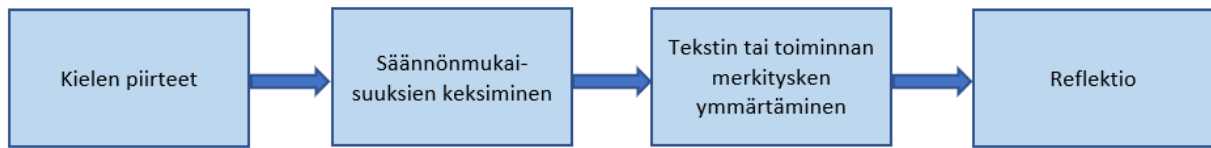
Tapaustutkimus eli case study on tutkimusstrategia, joka kerää tietoa yksityiskohtaisen tarkasti ja kiihkeästi yksittäisen tapauksen tai pienen joukon suhteesta toisiinsa. Tiedon keräysmetodeja on monia, mm. havainnointi, haastattelut ja dokumenttien tutkiminen. Päätaavoite on kuvailla ilmiötä.

Tapaustutkimuksesta käytetään nimeä kvalitatiivinen tutkimus ja se on laadullista tutkimusta. (Hirsjärvi ym. 1997, 125–126.)

Kvalitatiivinen tutkimus pyrkii kuvaamaan todellista elämää. On kuitenkin otettava huomioon, että todellisuus on moninainen ja tutkimuksessa sitä ei voi jaotella osiin pelkästään oman mielen mukaan. Tapahtumat ns. elävät ja vaikuttavat toisiinsa, jolloin syntyy suhteita, jotka ovat monen suuntaisia. Laadullisessa tutkimuksessa kokonaisvaltainen tutkiminen on lähtökohtana. Tavoitteena on löytää tai saada selville asioita sen sijaan, että olemassa olevia asioita todennettaisiin. Nykypäivänä kvalitatiivisella tutkimuksella on monia merkityksiä ja sillä on omat traditionsa sosiologiassa, psykologiassa, kasvatustieteessä ja antropologiassa. Voidaan todeta, että se on moninaisten tutkimusten joukko. (Mts. 152–153.)

Piirteitä, josta kvalitatiivisen tutkimuksen tunnistaa on paljon. Tutkimuksen tiedon hankinta on kattavaa ja aineisto kerätään tavallisissa tilanteissa. Ihmiset ovat yleensä lähteinä eli tutkijan omat havainnot ja keskustelut ihmisten kanssa ovat suosiossa. Aineiston tarkastelu hyödyntäen induktiivista analyysiä voi auttaa saamaan selville odottamattomia asioita. Kun puhutaan laadullisesta tutkimuksesta pääsevät tutkittavien ääni ja näkemykset esille erilaisten haastattelu tilanteiden kautta. Kohdejoukot valitaan tarkoituksella eikä sattumanvaraisesti. Tutkimuksen edetessä on mahdollista, että suunnitelma muovaantuu olosuhteiden mukaan, koska kvalitatiivinen tutkimus on joustavaa. Tapaukset ja niiden tulkinta ovat ainutlaatuisia. (Mts. 155.)

Kvalitatiivinen tutkimus ryhmitellään neljään ryhmään. Tutkimuksen intressejä ovat kielen piirteet, säännönmukaisuuksien etsiminen, tekstin tai toiminnan merkityksen ymmärtäminen ja reflektio. Nämä ovat jatkumoa toisilleen ja ensimmäisestä vaiheesta viimeiseen siirryttäessä muuttuvat ne paljon kokonaisvaltaisemmaksi. (Mts. 156.)



Kuvio 2. Kvalitatiivisen tutkimuksen kiinnostuksen kohteet (Hirsjärvi ym. 1997, 156, lähde mukailen)

## 2.2 Aineistonkeruumenetelmät

### Kysely

Kysely on yksi aineistonkeruumenetelmä ja se on keskeinen tapa kerätä tietoa kvantitatiivisessa tutkimuksessa. Kyselyllä pystytään saamaan kasaan mittava tutkimusaineisto, koska kysely voidaan tehdä monille henkilöille monista eri asioista. Kyselyä pidetään tehokkaana menetelmänä, koska tutkija säästää paljon aikaa siinä. Kyselyn voi lähettää esimerkiksi tuhannelle henkilölle ja sen analysointi on nopeaa, jos suunnittelu on onnistunut ja toteutus tehty tarkasti. Kyselystä voidaan löytää myös heikkouksia. Aineistosta ajatellaan yleisesti ottaen, että se on pinnallinen. Kyselytutkimuksia saatetaan myös pitää hieman niukkoina. Luotettavuudesta on vaikeaa saada varmuus, koska ei tiedetä ovatko vastaajat vastanneet tosissaan vai leikillä. Hyvin tehdyllä kyselyllä voidaan kuitenkin vaikuttaa tähän. Tärkeintä kyselylomakkeen tekemisessä on selkeys ja lyhyet kysymykset. Posti- ja verkkokysely sekä kontrolloitu kysely ovat kyselyn eri muotoja, joita pääsääntöisesti käytetään. Kyselyn avulla saadaan tietoa tosiasioista, käyttäytymisestä, tiedoista, arvoista, asenteista, käsityksistä ja mielipiteistä. Näiden lisäksi perustelut eri asioihin ovat yleistä kyselyissä. Tavallisimpia muotoiluja kyselyistä ovat avoimet kysymykset, monivalintakysymykset ja kysymykset, jotka perustuvat skaaloihin. (Hirsjärvi ym. 1997, 182–192.)

### Haastattelu

Ennen haastattelun tekemistä on hyvä miettiä, onko juuri haastattelu se oikea tiedonkeruumenetelmä. Haastattelut ovat omaa luokkaansa, koska tietoa voidaan kerätä olemalla suorassa vuorovaikutuksessa haastateltavan kanssa. Kvalitatiivisissa tutkimuksissa käytetään paljon haastatteluja,

koska halutaan tutkia aiheita syvemmin ja saada laajempi konteksti. Haastattelut koetaan myös joustavana menetelmänä, koska tilannetta pystytään hallitsemaan myötäilemällä vastaajia. Suurin haaste haastattelujen tekemisessä on aika. Liian lyhyet haastattelut eivät saa kasattua riittävän laajaa aineistoa tutkimusta varten. Usein myös hyvä valmistautuminen vie aikaa. Haastattelun luotettavuuden arviointi voi jossakin tapauksissa osoittautua vaikeaksi, koska haastateltava saattaa antaa sellaisia vastauksia, joita se tietää, että halutaan kuulla. Yleensä haastattelulla pyritään saamaan luotettavaa tietoa. Tutkimuksissa käytettäviä haastattelun muotoja ovat lomakehaastattelu, teemahaastattelu ja avoin haastattelu. Perinteisin toteutustapa on yksilöhaastattelu, mutta myös parihaastattelua ja ryhmähaastattelua käytetään. (Hirsjärvi ym. 1997, 193–199.)

### **Havainnointi**

Havainnointi antaa vastauksia siihen mihin kyselyt ja haastattelut eivät riitä. Todellisia tapahtumia saadaan selville havainnoimalla. Uusitalo (1995) totesi, että tarkkailu on tieteellistä havainnointia eikä pelkkää näkemistä. Usein tieteenaloilla on omat havainnointimenetelmänsä, mutta havainnointi on kaikkien tieteiden yhteinen ja samalla välttämätön. Menetelmänä havainnointi on paljon työtä vaativa, joten se ei ole niin suosittu kuten kysely tai haastattelu. Ensimmäiset tunnetut havainnointitutkimukset Malinowski teki 1920-luvulla. Havainnointi on siitä hyvä menetelmä, koska sillä saadaan välitöntä tietoa toimintatavoista ja käytöksestä. Se tapahtuu yleensä luonnollisessa ympäristössä ja todenmukaisissa tilanteissa. Kvalitatiivisessa tutkimuksessa käytetään usein havainnointia yhtenä tutkimusmenetelmänä. Nopeasti muuttuvat ja ennakoimattomat tilanteet ovat osa-alue, jossa havainnointi on hyvä menetelmä. Edellä mainittujen lisäksi, kun tutkitaan vuorovaikutusta, hyödynnetään silloin havainnointia. On olemassa myös vaikeita tilanteita, joihin ei kyselyllä tai haastattelulla saada riittävän hyvää vastausta. Esimerkiksi lapsien kielelliset haasteet tai tiedon salailu haastattelijalta. Havainnointi tarjoaa ratkaisun näihin. Kritiikkiäkin on annettu, koska havainnoijan läsnäolo voidaan kokea häiritseväksi. Havainnoinnin kohteiden käyttäytyminen muuttuu pahimmassa tapauksessa. Yksi ratkaisu tähän on totuttaminen. Havainnoija totutetaan esimerkiksi ryhmään käymällä paikan päällä monia kertoja ennen varsinaisen havainnoinnin toteuttamista. Vaarana tässä on, että havainnoija kiintyy ryhmään ja antaa tunteiden vaikuttaa itse havainnointiin, jolloin tutkimuksen objektiivisuus heikkenee. On olemassa sekä systemaattista että

osallistuvaa havainnointia. Systemaattinen havainnointi on jäsenneiltyä ja havainnoijana toimii ulkopuolinen. Osallistuva havainnointi on joustavaa ja muovaantuu tilanteen mukaan. Siinä havainnoijana on joku, joka osallistuu ryhmän toimintaan. (Hirsjärvi ym. 1997, 201–203.)

## **Dokumentit**

Dokumentit, elämäkerrat ja tarinat ovat käytettäviä lähteitä, jotka ovat tulleet kvalitatiivisen tutkimusstrategian mukana. Tiedonkeruumenetelmänä voi olla elämäkertoja ja persoonallisia dokumentteja, jotka perustuvat tutkimukseen. Tällaisia ovat esimerkiksi omaelämäkerrat, päiväkirjat, kirjeet, muistelmat ja viralliset dokumentit. (Hirsjärvi ym. 1997, 206.)

## **Primaari- ja sekundaaridata**

Käsittlemättömiä tietoja, joita on hankittu empiiriseen tutkimukseen, kutsutaan havainto- tai tutkimusaineistoksi. Kyseessä voi olla nimenomaan tutkimusta varten hankittua aineistoa, joka on primaarista tai alkujaan johonkin muuhun tarkoitukseen hankittua aineistoa eli sekundaarista. Tutkimusyksiköt, esimerkiksi henkilöt, yritykset tai tuotteet, ovat yleensä tutkimuksen kohteena ja havaintoaineistot muodostuvat niiden ympärille. Havaintotiedot ovat tutkimuskysymysten vastauksia tai mielipiteitä, jotka liittyvät tutkittavaan asiaan. Näitä voidaan myös kutsua muuttujien arvoiksi. Esimerkiksi sukupuoli, ikä, kotipaikka, ansiotulot ja tyytyväisyys liikkeen palveluun ovat muuttujia. Muuttuja mittaa omaisuutta tai jotain muuta suuretta, jossa on havaittavissa vaihtelua. (Heikkilä 2004, 14.)

## **3 Varastonhallinta**

Varastonhallinnassa on kyse liiketoiminnan realiteettien ymmärtämisestä ja päätösten tekemisestä, jotka tasapainottavat nykyisen kysynnän tuleviin tarpeisiin. Kun varastonhallinta on onnistunut, pysyvät yleis- ja käyttökustannukset mahdollisimman pieninä. (Muller 2011.)

Varastonhallinnan tavoitteena on tiedon hyödyntäminen. Tämän tavoitteen saavuttamiseksi tietojen on oltava oikea-aikaisia, tarkkoja, luotettavia ja johdonmukaisia. Varastonhallinnassa täytyy huomioida ennusteet, asiakaskysyntä ja toimittajien toimitukset. Nämä ovat muuttuvia tekijöitä,

joten on hyvä tiedostaa, kuinka paljon puskurivarastoa tarvitaan. Tärkein syy varastonhallintaan on sovittaa yhteen seuraavat mahdollisesti ristiriitaiset tavoitteet: (Viale & Carrigan 1996, 3.)

- Asiakaspalvelun maksimointi
- Oston ja tuotannon tehokkuuden maksimointi
- Varastoinvestointien minimoiminen
- Voiton maksimointi (Viale & Carrigan 1996, 3.)

### **Asiakaspalvelun maksimointi**

Asiakaspalvelutason määrittämisessä on kyse siitä, kuinka usein halutaan lähettää tilaukset ajoissa. Epätarkat ennusteet, lukuisat muutokset alkuperäisiin tilauksiin ja yleinen tilinhallinnan puute ovat päällimmäiset syyt huonoon asiakaspalvelun suorituskykyyn oikea-aikaisten toimitusten suhteen eikä toimittajat tai ostaminen, kuten voisi ajatella. Seurauksena näistä on liian suuri varasto, joka lopulta johtaa varaston alaskirjauksiin ja korkeisiin tuotekustannuksiin sekä alhaisempiin voittomarginaaleihin. (Viale & Carrigan 1996, 4.) Pelkkä päätös siitä, mikä varaston palvelutason tulisi olla ei ole toimiva ratkaisu. Palvelutason ylläpitoa ja varaston palvelutasoa tulisi tarkastella yhdessä ja löytää talouden näkökulmasta optimaalisin ratkaisu, joka pitää myös asiakkaat tyytyväisenä. (Karrus 2005, 36.)

Mitä tarkempi yksittäisen tuotteen myyntiennuste on, sitä pienempi on ennustevirhe ja sitä vähemmän varastoa tarvitaan tietyn asiakaspalvelutason ylläpitämiseksi. Pienemmällä varastolla koneiden kapasiteetti, joita käytetään tuotteiden tekemiseen, tulee hyödynnettyä paljon paremmin. Varastoa ei tule rakentaa ennen kuin sitä todella tarvitaan, näin säästytään koneiden kapasiteetin sitomisesta liian aikaisin. Kun on pienempi varasto, on tilan käyttö paljon tehokkaampaa, eikä sitä haluta käyttää mihinkään turhaan. (Viale & Carrigan 1996, 4.)

On olemassa ajatus, jonka Viale ja Carrigan (1996, 4) kuvailevat seuraavasti, mitä suurempi ennustevirhe on, sitä korkeampi on haluttu asiakaspalvelutaso ja sitä enemmän tavaraa on kuljettava. Kyse ei ole toimittajan varastosta, ellei ole halukkuutta maksaa varastointi, vakuutus ja muita niihin liittyviä kustannuksia. Nämä edellä mainitut kustannukset ovat yksiä suurimpia valmistuksen



piilokustannuksista, jotka vaikuttavat siihen, että monien yritysten tulot kasvavat ja voitot (osakekurssit) pienenevät. Ratkaisu näiden kustannusten hallintaan on inventaariomallin luominen. (Viale & Carrigan 1996, 4.)

### **Oston ja tuotannon tehokkuuden maksimointi**

On tapauksia, joissa varastoja pidetään hankinnan ja tuotannon kustannustehokkuuden vuoksi. Tavaroita voidaan ostaa suurempia määriä kuin on tarpeen kustannustehokkuuden saavuttamiseksi hankinnassa tai kuljetuksessa. Kun tavaroita ostetaan tällä tavalla, saattaa muodostua ylimääräistä varastoa. Voidaan kuitenkin tehdä sopimuksia, joita kutsutaan volyymiostotilauksiksi eli yleistilauksiksi. Ne mahdollistavat alennusten kasvattamisen volyymien kasvaessa ja samalla tarkentavat, että toimitukset tapahtuvat tarpeen mukaan. (Viale & Carrigan 1996, 5.)

Valmistuksessa yksittäisen tuotteen pitkät tuotantosarjat eli suuret eräkoot ovat yleensä paljon tehokkaampia kuin lyhyet ajot. Esihenkilöitä mitataan usein heidän tuottamiensa tuotteiden määrällä, mikä toimii kannustimena pidempiin tuotantoajoihin. Pitkät tuotantoajot voivat kuitenkin aiheuttaa varaston, joka seisoo pitkiä aikoja. Teoriassa tämä varasto edustaa virheellistä kapasiteettia ja koneen joustavuuden vähenemistä. On tärkeää muistaa, että jos tuotetta ei ole valmistettu vielä täysin valmiiksi, ei sitä voi myöskään laittaa toimitukseen, vaikka pitkästä tuotantoajosta olisi-kin hyötyä. (Mts. 5.)

### **Varastoinvestointien minimoiminen**

Vaihto-omaisuus sitoo rahaa, jota yritys voi käyttää muualla liiketoiminnassaan. Ylimääräinen varasto voi luoda negatiivisen kassavirran, jota on vältettävä. (Viale & Carrigan 1996, 5.) Jotta toiminta olisi taloudellisesti kannattavaa tulee varaston sitomat pääomat saada pidettyä alhaisena (Hokkanen & Virtanen 2021, 66).

## **Voiton maksimointi**

Voiton maksimoinnissa pyritään tekemään päätöksiä, joilla saadaan suurin mahdollinen voitto.

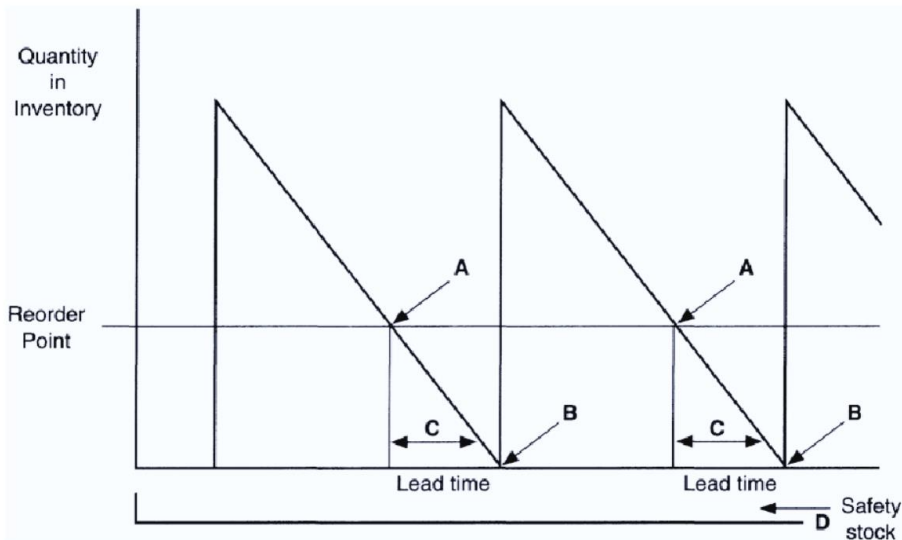
Voitto voidaan maksimoida lisäämällä tuloja tai alentamalla kustannuksia ja siihen päästään hyvin toteutetulla varastonhallinnalla. (Viale & Carrigan 1996, 5.)

### **3.1 Varasto-ohjautuvan nimikkeen ohjaus**

Varastonhallinnan päämäärä on varastotasojen hallinta. Hallinta pitää sisällään varastointi- ja ohjauskustannukset sekä palvelutasojen vaatimukset. Varastonohjaus käsittelee varaston täydennyksiä ja tilauksien eräkokoja. Varasto-ohjattu logistiikka on avain asemassa, kun aikataulut toimituksien suhteen ovat tiukkoja, pienerien valmistus ei ole kannattavaa ja tuotteiden tasainen kysyntä sekä niiden ennustaminen on mahdollista. Näiden lisäksi se sopii hyvin myös suurten määrien ohjaamiseen. (Ritvanen, Inkiläinen, von Bell & Santala 2011, 62.)

Varastoon sitoutunutta pääomaa ja materiaalivirtoja voidaan hallita varastonohjauksella. Sen päätehtävät ovat kierto- ja varmuusvarastojen hallinta. On olemassa imu- tai työntöperiaatteella toimivaa materiaalinohjausta. Periaate, jota käytetään, valitaan sen mukaan, että tuotetaanko omaan varastoon vai tapahtuuko valmistus tilauksesta. Järjestelmät, joita varaston ohjauksessa käytetään, luokitellaan määrä-, aika-, tuotanto- ja jakeluperusteisiin. (Ritvanen ym. 2011, 87.)

Perinteisin ohjausmenetelmä on ns. ”sahalaita” diagrammi. Tässä järjestelmässä varastotasot tarkistetaan määräajoin ja on yleistä, että tilaukset tehdään kerralla usein kaikille varastossa oleville tuotteille, varastojen täydentämiseksi tietylle tavoitetasolle. Tämä lähestymistapa soveltuu erityisesti vähittäiskaupan yrityksiin, joissa tavarat tilataan usein tutulta toimittajalta ja joissa jatkuvaa varastokirjanpitoa ei ole mahdollista pitää. Nykyaikainen kassalaite mahdollistaa kuitenkin jatkuvan varastokirjanpidon jälleenmyyjille monissa tilanteissa nykypäivänä. (Viale & Carrigan 1996, 18.)



Kuvio 3. Perinteinen "sahalaita" diagrammi (Viale & Carrigan 1996, 18)

### 3.1.1 Taloudellinen hankintaerä (EOQ)

EOQ-malli on ollut jo pitkään käytössä taloudellisen eräkoon määrittämisessä. Sen perusmallin kehitti Ford Whitman Harris vuonna 1913. Monet tutkijat kehittivät omia mallejaan viime vuosien alussa, joten Harrisin kaava tunnetaan myös muilla nimillä esimerkiksi "Wilsonin eräkokokaava". (Andriolo, Battini, Grubbström, Persona & Sgarbossa 2014, 16.)

Taloudellinen eräko eli EOQ (Economic Order Quantity) voidaan määrittää laskemalla. Siihen on olemassa laskentakaava, joka olettaa, että kysyntä on tasaista ja hyvin ennakoitavissa sekä tuotteiden saatavuus on varmaa. Kallit täydennyskustannukset ovat yksi syy siihen, miksi tuotteita halutaan tilata taloudellisen eräkoon mukaan. Tuotteen kysynnän keskiarvo tarvitaan, jotta eräko pystytään määrittämään. Tämän lisäksi pitää tietää mitkä ovat varastoinnin ja täydennyksen kustannukset. (Ritvanen ym. 2011, 89.)

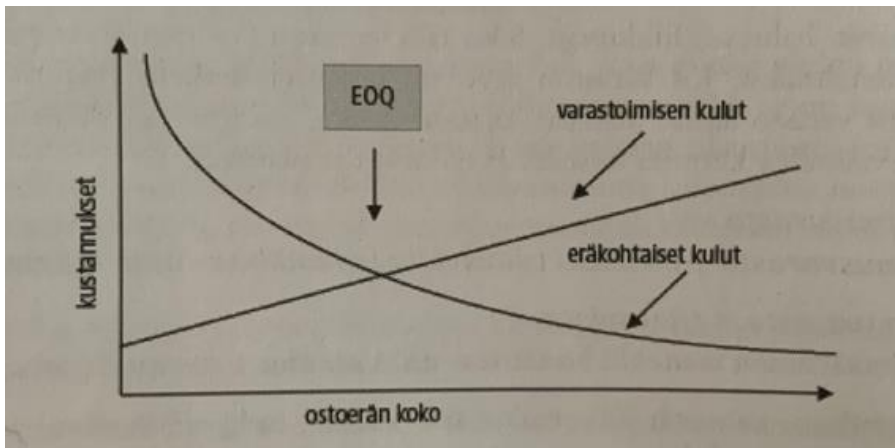
$$EOQ = \frac{\sqrt{2RC}}{\sqrt{H}} \quad (1)$$

missä  $R = \text{kysyntä (kpl)}$

$C = \text{tilauskustannus (€)}$

$H = \text{yhden tuotteen varastointikustannus}$

Mitä suurempia eräkoot ovat sitä suurempi on varasto ja sen kulut. Harvemmin saapuvat erät eivät sen sijaan nosta kuluja. Optimieräkkoko löytyy kustannusten risteyskohdasta, jota alla oleva kuvio 4 havainnollistaa. (Sakki 2014, 86.)



Kuvio 4. Optimierä (Sakki 2014, 86)

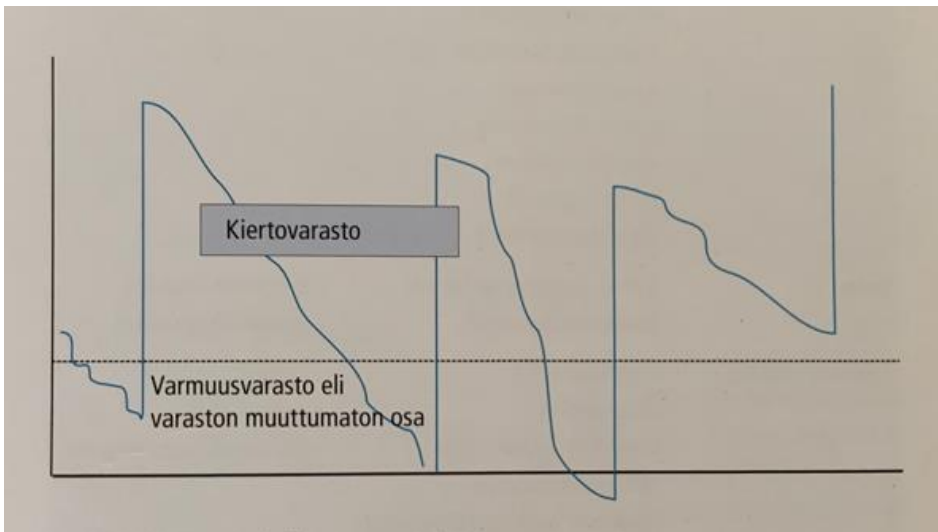
EOQ-kaava on sen yksinkertaisuuden ja tehokkuuden vuoksi paljon käytössä. Yksinkertaisuus pitää kuitenkin sisällään heikkouksia ja merkittävien niistä on oletusten määrä. Optimaalinen tilauseräkkoko voidaan saada kaavan avulla vain, jos oletetaan, että kysyntä on tasaista ja helposti ennustettavissa sekä tuotteiden saatavuus on varmaa. Perinteisissä malleissa ainoa tavoite on minimoida varastoon liittyvät kokonaiskustannukset. (Andriolo ym. 2014, 16.)

Andriolon, Battinin, Grubbströmin, Personan ja Sgarbossan (2014) tekemästä tutkimuksesta selviää, että EOQ-kaava olettaa tavaran saapuvan varastoon välittömästi, kun tilaus on tehty. Todellisuudessa tämä kuitenkin vie aikaa ja täydennyksiä tehdään vaiheittain. Kaava olettaa myös, että kysyntä on jatkuvaa. Tämä antaa mahdollisuuden sille, että tavaraa voidaan varastoida todella paljon tulevaa kysyntää ajatellen. On kuitenkin olemassa varastojärjestelmiä, jossa tavarat pilaantuvat, kuten esimerkiksi ruoka. Inflaation vaikutuksia ei perinteisissä malleissa huomioida ollenkaan. Varastokäytännöt saattavat muuttua, jos ostovoima heikkenee. (Mts. 20–23.)

EOQ-inventaarimallista on tehty vuosien ajan paljon tutkimus- ja kirjoitustyötä. Kirjallisuuden, artikkeleiden ja tutkimusten suuri määrä on herättänyt huolia nykytilasta. Tämä tilanne vaatii arvion siitä, mikä on käsityksemme EOQ:sta nyt ja mitä kannattaa jatkossa tutkia. (Mts. 16.)

### 3.1.2 Varmuusvarasto

Varmuusvarastoa, josta käytetään monessa yhteydessä myös nimitystä SS (safety stock) pidetään, koska toimitusajat, kulutuksen vaihtelu, eräkoot ja laatu ovat epävarmoja tekijöitä. Varmuusvarastolla varmistetaan, ettei tuotteista tule puutteita. Varaston palvelutaso pysyy ennallaan kysynnän vaihtelusta huolimatta, kun varmuusvarasto on kappalemääräinen. Parantamalla ennusteita, vaihtelun vähentämisellä ja tiiviillä toimittajayhteistyöllä voidaan pienentää varmuusvarastoja. Varmuusvarasto on varaston muuttumaton osa eli ennalta määritetty tuotemäärä ja kiertovarasto vaihtelee kysynnän mukaan. Kuvio 5 selventää kierto- ja varmuusvarastojen merkitystä. (Ritvanen ym. 2011, 80–81.)



Kuvio 5. Varmuus- ja kiertovarastot (Ritvanen ym. 2011, 81)

Varmuusvarastot ovat tarpeellisia ja tuovat lisäarvoa. Jos tavaran tarve olisi tiedossa ja toimitukset tulisivat aina ajallaan, ei silloin tarvittaisi varmuusvarastoja. Menekin hajonnan pohjalta pystytään arvioimaan varmuusvarastotarve. Mittayksikkö, jota käytetään hajonnassa, on keskihajonta eli standardipoikkeama. Kun mekin keskihajonta tiedetään, saadaan varmuusvaraston suuruus ennustettua. Kaava 2 on varmuusvaraston kaava. (Sakki 2014, 83.)

$$B = ks\sqrt{L} \quad (2)$$

missä  $B = \text{varmuusvarasto}$   
 $k = \text{varmuuskerroin}$   
 $s = \text{standardipoikkeama}$   
 $L = \text{toimitusaika}$

Kerroin  $k$ , jota käytetään varmuusvaraston kaavassa, määrittelee halutun toimitusvarmuuden. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että jos tuotteelle on kysyntää, löytyy se myös heti varastosta. On kuitenkin muistettava, että varmuusvaraston koko kasvaa, jos toimitusvarmuutta halutaan parantaa. (Sakki 2014, 83). Haluttu varmuus näkyy taulukossa 1 prosentteina ja niiden kertoimet on saatu normitetun normaalijakauman kertymäfunktion avulla (Seppänen & Mannila 2013, 60–61).

Taulukko 1. Haluttua toimitusvarmuutta vastaavat kertoimet (Sakki 2014, 83, lähde mukailen)

Haluttu varmuus	50 %	75 %	90 %	95 %	97 %	98 %	99 %	99,5 %	99,9 %	99,99 %
Varmuuskerroin	0	0,67	1,28	1,64	1,88	2,05	2,33	2,57	3,09	3,72

Varmuusvaraston kaavan  $s$  on keskihajonta eli standardipoikkeama. Se on eniten käytetty hajonnan mitta ja samalla tärkein. Sen laskennassa huomioidaan eri havaintojen poikkeamaa keskiarvosta. (Kainulainen, n.d. 21)

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - x)^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{(x_1 - x)^2 + (x_2 - x)^2 + \dots + (x_n - x)^2}{n-1}} \quad (3)$$

missä  $s = \text{keskihajonta}$   
 $x = \text{havaintojen keskiarvo}$   
 $n = \text{havaintojen määrä}$   
 $x_1, x_2, x_n = \text{havaintojen arvot}$

Keskihajonnan laskeminen kaavan 3 mukaan on monissa tapauksissa työlästä, joten se voidaan laskea ilman keskiarvoa kaavan 4 mukaan (Kainulainen, n.d. 23).

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2 / n}{n-1}} \quad (4)$$

Varmuusvaraston kaavan L on toimitusaika ja sillä tarkoitetaan sitä, kuinka kauan tuotteella menee aikaa tulla tilauksesta varastoon. Yleensä aikayksikkö, jota käytetään toimitusajasta, ilmoitetaan viikkoina. (Sakki 2014, 83.)

### 3.1.3 Tilauspiste

Tilauspiste on ennalta määritelty varastomäärä, jonka alitus johtaa siihen, että tuotetta tilataan lisää ja se voidaan hankkia normaalin toimitusajan sisällä. Kun selvittää ilman ongelmatilanteita, pitäisi varastossa olla uuden toimituksen saapuessa vielä tuotteen edellistä saapumiserää jäljellä varmuusvaraston verran. Kysynnän vaihtelujen vuoksi, jos menekki on ollut kova, voidaan varmuusvarastolla turvata toimituskyky. Tilauspisteen määrittämiseen käytetään kaavaa 5. (Sakki 2014, 84.)

$$T = DL + B \quad (5)$$

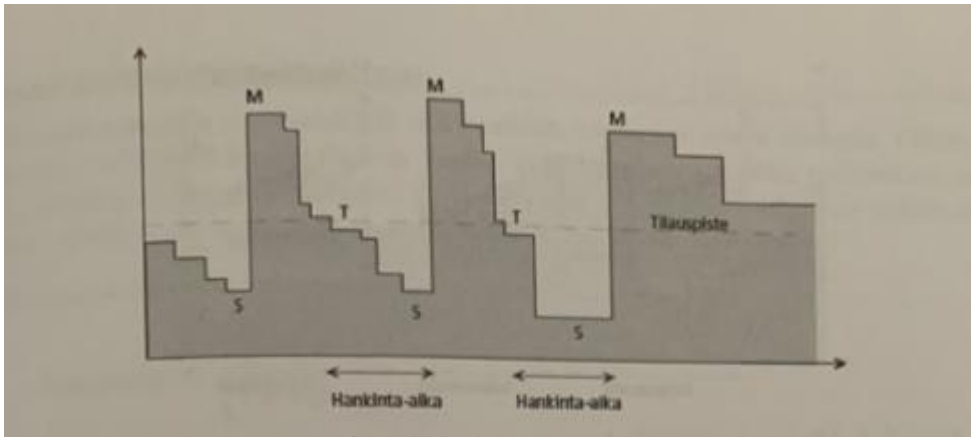
Tavallisesti ostotilauksia tehdään määräväleihin optimaalisen tilausvälin mukaan. Näin saadaan koottua yhteen tilaukseen kaikki ne tuotteet, joilla tilauspiste on alittunut. Tässä tilanteessa laskenta suoritetaan kaavan 6 mukaan. (Sakki 2014, 84.)

$$T = D \left( L + \frac{P}{2} \right) + B \quad (6)$$

Kummassakin kaavassa T on tilauspiste. D on aikayksikön keskiarvoinen menekki tavarayksiköissä. L on hankinta-ajan pituus viikoissa ja P on tilausvälin pituus viikoissa. B on varmuusvarasto tavarayksiköissä. (Sakki 2014, 84.)

Kuvio 6 selventää tilauspisteen asettamista yhden tuotteen näkökulmasta, kuviosta voidaan tarkastella varaston muutoksia. Kohdassa M varasto on suurin mahdollinen ja uusi toimitus on juuri saapunut. Kun tavaraa käytetään, vähenee se ja päädytään tilauspisteeseen eli kohtaan T, jolloin

tehdään uusi ostotilaus. Tilauspistettä laskiessa pitää ottaa huomioon myös aiemmin tehdyt ostotilaukset, jotka eivät vielä ole saapuneet. Kohdassa S tilaus saapuu ja varasto kasvaa. (Sakki 2014, 84.)



Kuvio 6. Tilauspistemenetelmä (Sakki 2014, 85)

### 3.2 ABC-analyysi

ABC-analyysiä käytetään havainnollistamaan tuotteiden kysynnän ja määrän välistä epätasapainoa. Pieni osa tuotteista tuottaa merkittävän määrän myyntiä tai rahallista kulutusta. Toisaalta suuri määrä tuotteita, joilla on alhainen myynti, voi aiheuttaa kohtuutonta työtä ja olla erittäin kannattamatonta. (Sakki 2014, 61.)

A - ja B-tuotteiden osto tulisi tapahtua jatkuvana virtana sopiva eräkoko huomioon ottaen. Varastokierron seuraamisen lisäksi ostajan tavoitteena on edulliset hankintakustannukset. C – ja D-tuotteet pitäisi pyrkiä ostamaan ja myymään järkevissä erissä. Näiden tuotteiden myynti ja markkinointi poikkeaa A – ja B-tuotteiden myynnistä ja markkinoinnista esimerkiksi volyymituotteilla on erilaiset jakelutieratkaisut. Satunnaisten kulujen minimointi ja sitä kautta työn tehokkuuden lisääminen ovat ensisijaisen tärkeitä. C - ja D-ryhmissä nimikkeiden määrää kasvaa, jos liiketoiminta sirpaloituu. (Mts. 66.)



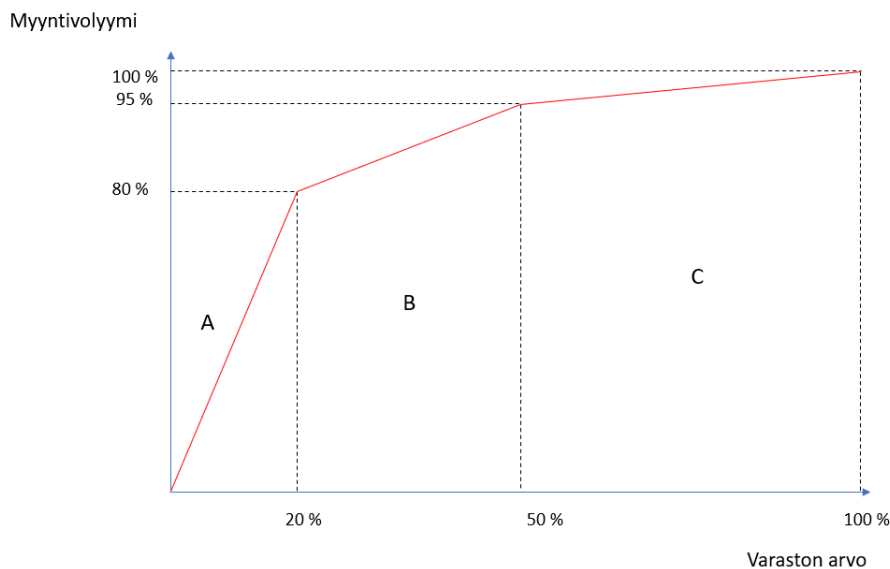
## 20/80-sääntö

Yksi tunnetuimmista luokittelumenetelmistä perustuu 20/80-sääntöön, jonka keksijä on italialainen Vilfredo Pareto. Pareto huomasi tulonjaon epätasaisuuden, kun hän teki tutkimusta 1900-luvulla Englannissa. Tutkimuksessa 20 % ihmisistä keräsi 80 % kaikista tuloista ja varallisuudesta. (Sakki 2014, 62.)

Pareton 20/80 säännön peruste antaa mahdollisuuden todeta, että: (Sakki 2014, 62)

- 80 % tuotteista tuo vain 20 % liikevaihdosta
- 20 % tuotteista tuo 80 % tuloksesta
- 80 % myynnistä ja asiakkaista tuo pelkästään 20 % myynnistä (Sakki 2014, 62)

Täytyy kuitenkin muistaa, että prosenttiluvut ovat suuntaa antavia ja niiden riippuvuus on enemmän 20/80-suhdetta kuin 50/50 suhdelukua. (Sakki 2014, 62). Kuvio 7 havainnollistaa 20/80 sääntöä (Varastonohjaus, n.d).



Kuvio 7. A-tuotteet 80 % myyntivolyymista, B-tuotteet 15 % ja C-tuotteet viimeiset 5 %. Tuotteista A-ryhmässä on 20 %, B:ssä 30 % ja C:ssä 50 % (Varastonohjaus, n.d. Lähdettä mukailen)

## Nimikkeiden ABC-luokitus

ABC-analyysin avulla voidaan seurata, toteutuuko Pareton laki. Analyysi perustuu 20/80-sääntöön, mutta kahden sijaan luokkia on enemmän. Luokkia on viisi, joista neljä on aktiivisille nimikkeille ja yksi poikkeustuotteille. Tässä tapauksessa poikkeustuotteilla tarkoitetaan niitä tuotteita, joilla ei ole myyntiä tai kulutusta ollenkaan kauden aikana. Luokittelu perustuu seuraavaan jaotteluun: (Sakki 2014, 63.)

- A-tuotteet = ensimmäiset 50 % kumulatiivisesta myynnistä tai kulutuksesta,
- B-tuotteet = seuraavat 30 % myynnistä tai kulutuksesta,
- C-tuotteet = seuraavat 18 % myynnistä tai kulutuksesta,
- D-tuotteet = viimeiset 2 % myynnistä tai kulutuksesta,
- E-ryhmä = ei myyntiä tai kulutusta (Sakki 2014, 63)

Luokittelua ei välttämättä tarvitse tehdä aina myynnin tai rahallisen kulutuksen perusteella, vaan sen voi tehdä esimerkiksi myyntikatteen tai niiden liiketuloksen perusteella. Liiketulos voidaan selvittää toimintolaskelmalla. Optimaalinen ajanjakso luokituksen tekemiselle on myyntisesonki tai kalenterivuosi. Varaosien kohdalla on kuitenkin hyvä käyttää pidempää jaksoa, joka on yli vuoden mittainen. On myös mahdollista tehdä ABC-analyysi myyntiyksiköiden eli myytyjen kappaleiden tai kilojen perusteella. Yleensä myyntiyksiköt ovat helpommin hahmotettavissa kuin euromääräinen myynti. (Sakki 2014, 63.)

Luokittelua tehdessä on otettava huomioon, että luokitellaan yksittäistä tuotetta eikä tuoteryhmää. Analyysyjä halutaan tehdä, koska materiaalinohjauksen kehittäminen ja resurssien kohdistaminen oikeisiin kohteisiin ovat yrityksissä tarpeellista. Oikealla tuotteiden ryhmittelyllä voidaan satojen tuotteiden joukosta vain nopealla silmäyksellä saada paljon yksityiskohtaista tietoa. Tilaus-toimitusketjun tehokkuutta voidaan parantaa soveltamalla ABC-analyysiä. (Mts. 63.)

## Varaston kiertonopeus

Vaihto-omaisuuden käytön tehokkuuden vertailussa käytetään yleensä varaston kierron kaavaa, joka saadaan suhteuttamalla vaihto-omaisuus tavarakulutuksen vuoden arvoon (Sakki 2014, 55).

$$\text{Varaston kierto} = \frac{\text{vuoden kulutuksen arvo}}{\text{varastojen arvo}} \quad (7)$$

Varastokierto voidaan laskea yhdelle tuotteelle kappalemääräisen kulutuksen ja varaston avulla. Tässä tapauksessa hinnoittelun pitää olla tapahtunut samoilla perusteilla. (Sakki 2014, 55.)

Kaava 7 pätee teollisuudessa raaka-aineisiin. Valmisteiden osalta tilanne on toinen, kun kiertoa lasketaan pitää huomioida tuotteeseen tehdyn työn arvo. Valmistuotteiden kierto saadaan kaavalla 8. (Sakki 2014, 55.)

$$\text{Valmisteveraston kierto} = \frac{\text{valmistuksen arvo}}{\text{varastojen arvo}} \quad (8)$$

Koska vaihto-omaisuuden arvo on muuttuvaa, voi keskivaraston seuraaminen olla vaikeaa. Normaalisti varaston kierto lasketaan sen hetkisen varaston perusteella, mikä se laskentahetkellä on. (Sakki 2014, 55.)

Varaston kiertoa voidaan myös mitata ajassa. Sillä saadaan tieto, siitä mikä on varaston riitto, kun myynti on keskimääräistä ja kulutus toteutuu. Tunnuslukua voidaan kutsua kierto- tai pysähdysajaksi. Jälkimmäinen vaihtoehto antaa tarkemman kuvan siitä, mistä varastoissa on kyse. Kierto- tai pysähdysaika laskiessa varastoa verrataan kulutukseen, joka voi olla menneen ajan tai tulevaan ennusteeseen perustuva. Suuret vaihtelut kulutuksessa, kuten nopeat laskut ja nousut, viittaavat siihen, että pysähdysaika on syytä laskea molempia tapoja käyttäen. (Sakki 2014, 56.)

$$\text{Varastopysähdysaika/kiertoaika} = \frac{365}{\text{varastokierto}} (d) \quad (9)$$

Käytettävyyden näkökulmasta kaikkein järkevin vaihtoehto varaston kierron selvittämiseen on, kun vaihto-omaisuuden arvo suhteutetaan liikevaihtoon. Tämä tunnusluku on vertailukelpoinen yritysten välillä. Vaihto-omaisuuden osuus saadaan kaavan 10 mukaan. (Sakki 2014, 56.)

$$\text{Vaihto – omaisuuden osuus} = \frac{\text{vaihto-omaisuuden arvo}}{\text{liikevaihto}} (\%) \quad (10)$$

Voidaan olettaa Pareton 20/80 säännön perusteella, että tuotteet, joita myydään eniten, on vähiten varastossa. Nämä ovat A-tuotteita. Niiden vaatima työmäärä, joka on myyntitapahtumien määrä, verrattuna C- ja D-tuotteisiin voi yllättää, sillä se on todella vähäinen. C- ja D-tuotteilla tilanne on täysin toisenlainen, sillä ne ovat työmäärältään työläämpiä ja työt voivat kasautua helposti näiden ympärille, koska myynti on vähäistä ja niitä on paljon varastossa. Vaikka A-tuotteet ovatkin myynnin näkökulmasta tärkeitä, on myös tärkeää pitää C- ja D-tuotteita varastossa, koska tuotteet voivat olla asiakkaan kannalta erittäin tärkeitä. (Sakki 2014, 63–64.)

### 3.3 Projektiohjautuvat nimikkeet

Asiakkaan ja toimittajan välisen tapaamisen jälkeen, jossa sovitaan, mitä projekti pitää sisällään saadaan tieto paljonko resursseja, raaka-aineita, materiaaleja ja komponentteja tarvitaan. Aikataulujen yhteensovittaminen on projekteissa tärkeää, jotta sen eteneminen olisi jouhevaa. Talouden näkökulmasta etukäteiset hankinnat ja varastointi ei ole kuitenkaan järkevää. Karrus (2005, 70) tarkentaakin, että monien tavaroiden ajoitus tarkentuu vasta projektin edetessä. Luotettavista toimittajista on syytä pitää kiinni, sillä toimitusten viivästyminen hankaloittaa projektin etenemistä monella osa-alueella. Projektille tehdään oma hankintasuunnitelma, joka ohjaa erien hallintaa. (Karrus 2005, 69–70.)

Projektit pitävät sisällään monen tasoisia ostoja, aina pienistä eräkoista suuriin eräkokoihin ja edullisista hankinnoista kalliisiin. Nimikkeitä voi kertyä todella paljon. Luonnollisesti kaikkia hankintoja ja niiden tilanteita on seurattava, mutta kuitenkin vain pieni osa tehdyistä hankinnoista on kriittisiä aikataulun kannalta. Tavoite, joka tulee ensimmäisenä mieleen hankintoja tehdessä, on edullisuus. Se onkin hankintatoimen yksi päätavoite. (Pelin 2020, 248; Karrus 2005, 70–71.)

Hankinnan hallinta on erityisen tärkeää, koska kun niitä hallitaan oikealla tavalla, voidaan taloudelliset tavoitteet saavuttaa ilman erityisiä ponnisteluja (Mäntyneva. 2016, 56). Kuten Pelin (2020, 248) toteaa, on tärkeää myös keskittyä pääoman myöhäiseen sitoutumiseen, pelivaran järjestämiseen toimitusajolle ja laadun varmistamiseen. Nämä kaikki vaikuttavat tavoitteiden saavuttamiseen. Myöhäinen pääoman sitoutuminen ja toimituksen aikataulutukset ovat kuitenkin ristiriitaisia keskenään. Korkokustannukset voidaan minimoida jättämällä hankinnat viime tinkaen, mutta se johtaa aikataulujen kriittisyyden kasvamiseen, joka on niin sanottua JOT-ajattelua. JOT on lyhenne sanoista Juuri Oikeaan Tarpeeseen ja se ei ole suositeltavaa projekteissa. (Pelin 2020, 248.)

Toimitukset kannattaa ajoittaa sovittuun toimitusikkunaan. Tämä tarkoittaa sitä, että toimittaja pystyy toimittamaan tavaran toimitusikkunaan, mutta tavara toimitetaan vasta kun pyydetään, jotta vältetään tavaraerien kertymisellä varastoon. Projektin kannalta kriittisiä tavaroita on mahdollisesti hankittava varastoon jo ennen projektin alkua. (Karrus 2005, 70–71.)

Alihankinta on kasvavassa asemassa projekteissa. Yritysten pyrkimyksenä onkin, että projekteissa voitaisiin suorittaa yhä suurempien kokonaisuuksien alihankintaa. Vastuuta pyritään siirtämään alihankkijoille enemmän, koska silloin ei tarvitse käyttää omia resursseja niin paljon. Esimerkiksi kokonaisuuden hallinta, tuotekehitys ja projektin johto ovat vastuita, joita halutaan siirtää alihankkijoille. (Pelin 2020, 262.)

### **3.4 Inventointi**

Varastoinventaario tarkoittaa varastossa olevien tuotteiden fyysistä laskemista. Eli käytännössä varaston saldot kartoitetaan ja katsotaan täsmäävätkö ne tietojärjestelmässä oleviin saldoihin. (Haverila, Uusi-Rauva, Kouri & Miettinen 2009, 452; Hokkanen & Virtanen 2021, 69.)

#### **3.4.1 Inventoinnin suorittaminen**

Inventointi aloitetaan yksinkertaisesti tietojen keräämisellä. Sekä inventoitavan alueen että tuotteiden tiedot tulee saada selville ennen aloittamista. Inventointi voidaan suorittaa vuosi- tai puoli-vuosi-inventaariona, jatkuvana inventointina, nollainventaariona, ristiin inventointina tai osainventointina. (Hokkanen & Virtanen 2021, 69–70.)

Inventaario voidaan tehdä esimerkiksi vaiheittain seuraavasti (Sirkiä 2019).

1. Vaihto-omaisuuteen kuuluvien hyödykkeiden tunnistaminen ja luokittelu
2. Vaihto-omaisuuteen kuuluvien hyödykkeiden määrien laskeminen
3. Hyödykkeen tai hyödykelajin arvon määrittely
4. Inventaarilistan laatiminen (Sirkiä 2019.)

### 3.4.2 Miksi inventoida

Varaston inventointi on hyödyllistä, vaikka se saatetaankin jättää vähemmälle huomiolle. Suorite- tusta inventoinnista saadaan hyvinkin arvokasta tietoa, jota yritys voi hyödyntää muussa toimin- nassa, esimerkiksi toiminnan tehostamisen suunnittelussa. (Sirkiä 2019.) Jos inventoinnin jättää tekemättä on vaarana turhan suuri varasto ja se ei ole kannattavaa millään mittarilla. Inventoinnin laiminlyönti voi johtaa myös siihen, että tuotetta ei ole varastossa, silloin kun sille olisi tarve. Kuten Tommi Hyyrynen totesi Suomen Osto- ja Logistiikkayhdistyksen kirjoittamassaan blogitekstissään miksi sitoa hirveä määrä rahaa varastoon, kun ne voisivat olla käytettävissä, johonkin muuhun tar- peelliseen. (Hyyrynen 2017.)

### 3.4.3 Kirjanpito

Varasto tunnetaan taseessa nimellä vaihto-omaisuus (Kaisanlahti & Leppiniemi 2018, 210). Kirjan- pitolaissa (30.12.1997/1336, luku 4, 4 §) ilmaistaan vaihto-omaisuus seuraavalla tavalla ”vaihto- omaisuutta on sellaisinaan tai jalostettuina luovutettaviksi tai kulutettaviksi tarkoitetut hyödyk- keet” (Kirjanpitolaki 1997/1336).

Alkuperäisillä inventointiluetteloilla on suuri merkitys, sillä ne ovat vaihto-omaisuuden tase-eritte- lyjä, jotta niistä saadaan viralliset, tulee inventoijan allekirjoittaa se inventoinnin jälkeen. Lopuksi tehdään yhteenveto kaikista inventointilistoista, jonka varaston vastuuhenkilö allekirjoittaa. Inven- tointilistoista tulisi selvittää seuraavat asiat (Tomperi 2019, 180.)

- nimike
- määrä sekä yksikkö, jotka ovat varastossa
- yksikön hankintameno
- hankintameno yhteensä (Tomperi 2019, 180.)

Kirjanpitolaissa (30.12.1997/1336, luku 4, 4 §) ilmoitetaan, että tavarat arvioidaan alempaan ar- voon, jos nimikkeen hankintameno tai luovutushinta on tilinpäätöspäivänä alkuperäistä hankinta- menoa matalampi (Kirjanpitolaki 1997/1336). Alkuperäistä hankintahintaa käytetään yleensä yk- sikköhintana (Tomperi 2019, 180).

## 4 Kunnossapito

PSK 6201 standardi kuvaa kunnossapidon seuraavasti: Tekniset, hallinnolliset ja johtamiseen liittyvät toimenpiteet ovat kunnossapitoa. Kunnossapito on kaikkien näiden kokonaisuus, jonka tavoitteena on pitää kohteen nykyinen tilanne saman kuin se on tai saattaa se tilaan, jossa se kykenee suorittamaan sille ennalta määrätyn toiminnon koko käyttöiän aikana. (PSK 6201 2022, 3.)

### 4.1 Kunnossapidon tavoitteet

Kaksi tärkeää ja keskeistä tavoitetta kunnossapidolle ovat tuotannon kokonaistehokkuus ja käyttövarmuus, joka pitää sisällään toiminta- ja kunnossapitovarmuuden sekä kunnossapidettävyyden. Näiden tavoitteiden lisäksi tärkeitä ovat myös turvallisuus, ympäristön huomioon ottaminen ja kustannustehokkuus. (PSK 6201 2022, 5.) Näistä huolehtimalla saadaan hyvät edellytykset tasokkaaseen käytettävyyteen ja käyttöasteeseen. Kun käyttövarmuus on kunnossa, heijastuu siitä, myös toiminnan luotettavuus. (Järviö & Lehtiö 2012, 59.)

Tuotannon kokonaistehokkuus on kunnossapidon ulkoinen tavoitemuuttuja. Se on kolmen osatekijän tulo, jotka ovat käytettävyys, toiminta-aste ja laatukerroin. Käytettävyyden (K) laskentakaava, jota käytetään kokonaistehokkuuden seurassa: (PSK 6201 2022, 8.)

$$K = \frac{\text{Käyntiaika}}{\text{Käyntiaika} + \text{Seisokkiaika}} \quad (11)$$

Toiminta-aste (N) lasketaan kaavan 12 mukaisesti (PSK 6201 2022, 8).

$$N = \frac{\text{Tuotanto}}{\text{Nimellistuotantokyky} \times \text{käyntiaika}} \quad (12)$$

Laatukerroin (L) määrittelee sen mikä on myynti- tai jatkojalostuskelpoisen tuotannon osuus kokonaistuotannosta. Laatukertoimen laskennassa käytetään kaavaa 13. (PSK 6201 2022, 9.)

$$L = \frac{\text{Tuotanto} - \text{Hylätty tuotanto}}{\text{Tuotanto}} \quad (13)$$

Käyttövarmuudella tarkoitetaan tiettyä tilaa, jossa kohde pystyy olemaan ja suoriutumaan vaaditusta toiminnosta. Täytyy kuitenkin olettaa, että sen vaatimat ulkoiset resurssit ovat käytettävissä. (PSK 6201 2022, 9.)

## 4.2 Tuottava kunnossapito

TPM (Total Productive Maintenance) on tuottavaa kunnossapitoa ja sen strategiaan kuuluu, nolla vikaa, nolla onnettomuutta ja nolla hajoamista (Kanti Agustiady & Cudney 2016, 91). Tuottavan kunnossapidon lähtökohtana on luoda tuotannossa toimiville koneille parhaimmat mahdolliset toimintaolosuhteet sekä huolehtia niiden ylläpitämisestä (Järviö & Lehtiö 2012, 146).

Japanilaista Seiici Nakajimaa pidetään tuottavan kunnossapidon ideoijana, 1970-luvun loppupuolella taloudellisesti kasvavassa Japanissa. Nakajiman viisi oppia olivat (Järviö & Lehtiö 2012, 145)

- Paremmalla suunnittelulla voidaan lisätä laitteiden tehokkuutta häviötä vähentämällä
- Suunnitellun ja kuntoon perustuvan kunnossapidon tasoa nostetaan
- Vaatimustasojen määrittäminen huoltotöille
- Henkilöstön koulutusta ja motivointia
- Ehkäisevä kunnossapito, johon kuuluu myös suunnittelun ja hankintojen kehitys (Järviö & Lehtiö 2012, 145)

Tuottava kunnossapito pitää sisällään eri huoltotoimia, jotka ovat seuraavat:

- Huolto
- Ehkäisevä kunnossapito
  - Määräaikaishuolto
  - Ennakoiva kunnossapito
- Korjaava kunnossapito
- Parantava kunnossapito (Kanti Agustiady & Cudney 2016, 91; Järviö & Lehtiö 2012, 49–52.)

### Huolto

Käyttöominaisuuksien ylläpitämiseksi ja heikon toimintakyvyn parantamiseksi suoritetaan laitteille huoltoja. Huollot pitävät sisällään tarkastuksia, säätöjä, puhdistusta, rasvausta sekä öljyn- ja suodattimen vaihtoja. (Järviö & Lehtiö 2012, 49; PSK 6201 2022, 4.)



Kanti Agustiady ja Cudney (2016, 91) mainitsevat kirjassaan myös vikahuollot, joka suoritetaan silloin, kun kone lakkaa toimimasta kokonaan, vaadittavat korjaustoimenpiteet tehdään sen jälkeen. Yleensä tämän tyyppinen huolto sopii koneille, jossa on varmuuskopiointi ja joilla on vähäinen merkitys tuotannon kannalta. (Kanti Agustiady & Cudney 2016, 91.)

### **Ehkäisevä kunnossapito**

Hyvät toimintaolosuhteet, tarkastukset, suunniteltu korjaus ja modernisointi ovat ehkäisevää kunnossapitoa. Yleensä ehkäisevä kunnossapito on jatkuvaa toimintaa, joka on ennalta suunniteltu ja jota tehdään niin koneen käydessä, kuin erilaisten seisokkien yhteydessä. Se pitää sisällään seuraavia toimenpiteitä: (Järviö & Lehtiö 2012, 96.)

- Vikaantumiseen liittyvää havainnointia ja tarkkailua
- Koneen toimintakyvyn säilyttäminen
  - Voitelu
  - Liitosten kiristys
  - Puhdas ympäristö
- Vian korjaaminen ennen kuin kone lakkaa toimimasta (Järviö & Lehtiö 2012, 96)

On täysin selvää, ettei koneessa saa esiintyä häiriöitä ja toimintaan pitää voida luottaa. Ehkäisevä kunnossapito mahdollistaa sen, että prosessien luotettavuus voidaan asettaa täysin varmaksi. Kun seuraavat ehdot toteutuvat, kannattaa ehkäisevää kunnossapitoa tehdä. (Järviö & Lehtiö 2012, 96.)

- Ehkäisevän kunnossapidon kokonaiskustannukset ovat pienemmät kuin, viat ja menetykset, jotka syntyvät sen puutteesta
- Tehokas ennakkohuoltomenetelmä (Järviö & Lehtiö 2012, 96)

Ennakoiva kunnossapito on kuntoon perustuvaa huoltoa. Ennakkohuollot ovat säännöllisiä ja niillä on oma aikataulujärjestelmä. Koneen historiatietoja tarkastelemalla ja analysoimalla voidaan saada käsitys siitä, milloin kone olisi huollon tarpeessa. Analyysistä saadaan selville, milloin kone on huollettu edellisen kerran ennen vikaantumista ja sen perusteella pystytään tekemään päätök-

siä ennakkohuollosta. Optimaalisen huoltovälin selvittäminen voi olla haastavaa, joten vikojen ymmärtämiseksi suoritetaan mittauksia kuten esimerkiksi värinä, lämpötila, paine ja voitelutaso. (Kanti Agustiady & Cudney 2016, 91–92, 98.)

Määräaikaishuolto on aikataulutettu huolto-ohjelma, sillä pyritään pidentämään koneen käyttöikä. Aikataulut määräävät milloin huolto tehdään. Määräaikaishuollot koostuvat laitteiden säännöllisestä tarkastamisesta, huolloista, puhdistuksesta ja osien vaihdosta odottamattomien vikojen sekä prosessiongelmien estämiseksi. (Kanti Agustiady & Cudney 2016, 92.)

### **Korjaava kunnossapito**

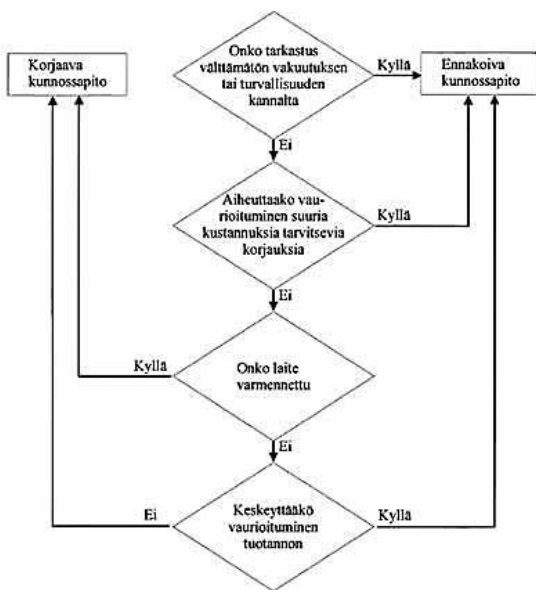
Korjaava kunnossapito on toimenpide, joka suoritetaan, kun osassa tai komponentissa havaitaan jokin ongelma tai vika. Se voi olla suunnittelematonta tai suunniteltua. Tavoitteena korjaavalla kunnossapidolla on palauttaa järjestelmän toimintakyky korjaamalla rikkiäinen osa tai komponentti. On tilanteita, joissa ennakointi voi olla haastavaa, joten silloin korjaava kunnossapito on ainoa vaihtoehto. Kaikki laitteiden suunnitteluvirheet tulee uudelleen suunnitella luotettavuuden ja huollettavuuden parantamiseksi. (Kanti Agustiady & Cudney 2016, 92; Järviö & Lehtiö 2012, 51.)

### **Parantava kunnossapito**

Luotettavuuden ja kunnossapidettävyyden parantaminen on parantavan kunnossapidon päätaivoite. Parantavaa kunnossapitoa on monenlaista, Järviö ja Lehtiö (2012, 51) jakavatkin sen kolmeen tapaan. Ensimmäinen tapa on vaihtaa laitteeseen uudempia osia kuin mitä alkuperäiset ovat. Tässä tapauksessa toimenpiteen kohteena olevan laitteen suorituskyky ei kuitenkaan muutu. Toinen tapa on epäluotettavuuden pois kitkeminen uudelleensuunnittelulla ja sen vaatimilla korjauksilla. Tässäkin tapauksessa suorituskyky ei muutu vaan, sitä pyritään muuttamaan luotettavammaksi. Kolmas tapa on laitteiden ja prosessien suorituskyvyn muuttaminen muokkausten ja modernisointien avulla. (Järviö & Lehtiö 2012, 51.)

## Kunnossapito periaate

Kunnossapitoa suorittaessa on tärkeää valita oikea periaate, jolla se suoritetaan. Kunnossapitotoimien oikea aikainen ajoitus on hyvä tiedostaa ja päätöstä helpottamaan on tehty arviointikaavio, joka tarkentaa vaatimuksia, kunnossapidon ajoittamiselle. Kuvion 8 avulla tarkastellaan tulisiko kunnossapito ajoittaa ennen kuin laite vikaantuu vai sen jälkeen. (Kunnossapidon käsitteet ja määritelmät, n.d.)



Kuvio 8. Arviointikaavio laitteen kunnossapitoperiaatteen valitsemiseksi (Kunnossapidon käsitteet ja määritelmät, n.d.)

## 4.3 Liiketoimintahyödyt

Kunnossapitostrategian valintatilanne ja hankintatilanne ovat näkökulmia, joiden avulla kunnossapidon taloudellisia vaikutuksia tarkastellaan. Kunnossapitostrategian valintatilanteessa tarkastellaan toimintaa, joka tapahtuu olemassa olevissa tiloissa ja olemassa olevilla tuotantovälineillä. Tämän valintatilanteen tavoite on löytää kannattavimmat, tehokkaimmat ja edullisimmat ratkaisut kunnossapitoon. Hankintatilanteessa arvioidaan käyttövarmuudelta ja kustannuksiltaan erilaisia vaihtoehtoja. Näiden perusteella yritetään löytää ratkaisu, joka on paras sekä tuottojen, että kustannusten kannalta. Taulukosta 2 voidaan nähdä, että kunnossapitoon sijoittaminen vuosittain on kannattavaa. (Kunnossapidon vaikutus liiketoimintaan, n.d.)

Taulukko 2. Kunnossapidon vaikutus liiketoimintaan (Kunnossapidon vaikutus liiketoimintaan, n.d. Lähde: mukailen)

Kunnossapidon vaikutus liiketoimintaan	
Vaikutuskohde	Vaikutus
Tuotteen laatu	Parempi hinta
Käytettävyys	Lisämyynti
Toimitusvarmuus	Asiakastyytyväisyys, pienemmät varastot
Energian käyttö	Säästö hankinnassa
Raaka-aineiden käyttö	Säästö raaka-ainekustannukset
Eliniän pidennys	Lisämyynti, pääoman tuottoaste
Laitoksen parantaminen	Kustannussäästö
Ympäristön suojele	Imago
Työturvallisuus	Turvalliset työolot

## 5 Varaosat

### 5.1 Varaosien varastointi

Varaosien varastointi on haastavampaa monella tapaa verrattuna tavallisten tavaroiden varastointiin. Varaosat ovat ns. itsenäistä kysyntää, joka ei ole riippuvainen muiden nimikkeiden kysynnästä, näin ollen sitä ei voi ohjata tarvelaskennalla. Tavallisesti varaosien tarve pitää ennakoida. Itsenäisen kysynnän nimikkeiden ohjaus tapahtuu tilauspisteellä tai visuaalisella ohjauksella. Yleensä varaosien kulutus on alhaista, joten tilauspistemenetelmä yhdessä huolellisesti määritellyn varmuusvaraston kanssa on sopiva ratkaisu. (Materiaaliohjaus nimiketasolla, n.d.)

Kunnossapito tarvitsee varaosia, joiden saatavuus vaatii taloudellista optimointia. Huomioon otettavia tekijöitä varaosavaraston pitämisessä ovat varastointikustannukset, nopeiden toimitusten lisäkustannukset ja vikatilanteista aiheutuneet kustannukset. Varastoitavia osia valittaessa täytyy huomioida seuraavat asiat: (Varaosat ja varastot, n.d.)

- Kriittisyys
- Hankintahinta
- Toimitusaika
- Toimittajan luotettavuus
- Varalaitemahdollisuus
- Varastoinnin kustannukset
- Välivarastot
- Korvattavuus
- Vikaantumisen todennäköisyys
- Korjausmahdollisuus
- Laitteen käyttöikä (Varaosat ja varastot, n.d.)

Pääkomponenttien kalliit hankintahinnat ja kriittisyys ovat varaosien varastoinnin haasteita. Kun kriittiseen osaan tulee vikaa tai se menee rikki, pysähtyy pahimmassa tapauksessa koko toiminta. Tällaisten osien kohdalla yksi mahdollinen toimintatapa voisi olla neuvottelut valmistajan kanssa ja neuvotella varastointi valmistajan varastoon, sillä se olisi huomattavasti edullisempi ratkaisu oman varastoinnin sijaan. Toki varaosa ei olisi heti saatavilla, kun sitä tarvitaan. Haastavuutta lisää myös nimikkeiden suuri määrä, joidenkin varaosien vaatimat erikoisolosuhteet ja pieni kulutus sekä toimintakuntoisuuden säilyminen. On tärkeää, että tietojärjestelmät toimivat ja niihin pystyy luottamaan. Tämä vaatii sen, että tiedot ovat ajan tasalla. (Varaosat ja varastot, n.d.)

## VMI

VMI (Vendor Managed Inventory) on toimintatapa, joka on yleistynyt varastoinnissa. Se tarkoittaa hyllypalvelua eli myyjän tuotteet varastoidaan asiakkaan varastoissa. Tuotteen omistusoikeus siirtyy vasta, kun kyseistä tuotetta tarvitaan. Tämä on hyödyllinen toimintatapa asiakkaalle, koska omaa pääomaa ei sidota vaihto-omaisuuteen. Tavarantoimittaja hyötyy myös, sillä asiakkaan kuluista voidaan seurata tarkasti, joten valmistuksen ajoittaminen ja materiaali hankinnat ovat helpompaa. (Sakki 2014, 93.) Myös Weele (2018, 270) näkee, että asiakas sekä toimittaja hyötävät tästä toimintatavasta (Weele 2018, 270).

## 5.2 Varaosien kriittisyys

Tässä kappaleessa käsitellään menetelmiä, joilla voidaan tehdä varaosien kriittisyysluokittelu. Eri menetelmien tunteminen on tärkeää, jotta voidaan valita oikea menetelmä, jota käytetään sekä

saada käsitys siitä, että vaihtoehtoja on monia. Oikean menetelmän valinta täytyy suunnitella huolella ja tiedostaa, mikä on juuri kyseiselle tarpeelle se kaikista hyödyllisin. PSK Standardisointiin on otettu yhteyttä sähköpostiviestin välityksellä ja tiedusteltu voiko heidän taulukkoaan käyttää tässä opinnäytetyössä. PSK standardisointi on antanut taulukon 3 käyttämiseen luvan.

### 5.2.1 PSK 6800

PSK 6800 on teollisuudessa käytettävä standardi, jonka mukaan kriittisyysluokittelua tehdään. Kriittisyysluokittelun tekemisestä on hyötyä, koska sen avulla saadaan selville kriittiset laitteet ja tärkeimmät varaosat. Saadun tiedon perusteella voidaan sitten tehdä johtopäätöksiä esimerkiksi siitä, kuinka paljon varaosaan käytetään aikaa tai mikä sen tilauspiste on. PSK Standardisointi (2008, 7) kuvaa laitteiden kriittisyyttä PSK 6800 standardissa seuraavalla tavalla ”laitetason kriittisyyteen vaikuttavat turvallisuus- ja ympäristötekijät sekä tuotantovaikutukset sekä korjaus- ja seurauskustannukset” (PSK 6800 2008, 7).

Menetelmää käytetään kunnossapitosuunnitelman lähtötiedon tuottamisessa ja apuna hankinnassa esimerkiksi laadun määrittämisessä. Taloudelliset vaikutukset ovat standardin perusteet kriittisyysluokittelulle. (PSK 6800 2008, 7.)

Kriittisyysarvion tekemisessä on apuna taulukko 3, sen lukuarvot ovat ohjeellisia. Arviointi tehdään seuraavasti: (PSK 6800 2008, 3.)

- Tarkastelun laajuuden määrittäminen
- Tuotannon menetyksen painoarvon määrittäminen
- Arvio siitä, voidaanko taulukossa 3 annettuja muita painoarvoja soveltaa kohteena olevalle teollisuuden toimialalle
- Tarkasteltavien laitteiden listaus taulukkolaskentaohjelmaan
- Kertoimien valinta tarkasteltaville laitteille
- Taulukkolaskentaohjelma laskee kriittisyys- ja osaindeksit laitteille
- Laitteiden järjestäminen kriittisyysindeksin mukaisesti (PSK 6800 2008, 3.)

Taulukko 3. Laitetason kriittisyyden tekijät (PSK 6800 2008, 7)

Kohde	Painoarvo [W]	Vikaantumisväli [p]	Kerroin [M]	Valintakriteeri	
Turvallisuus- ja ympäristövaikutukset	Turvallisuusriskit $W_s = 30$		$M_s = 0$	Ei turvallisuusrisiä	
			$M_s = 2$	Vähäinen turvallisuusriski	
			$M_s = 4$	Kohtalainen turvallisuusriski	
			$M_s = 8$	Merkittävä turvallisuusriski	
	$M_s = 16$		Vakava turvallisuusriski		
	Ympäristöriskit $W_e = 20$		$M_e = 0$	Ei ympäristöriskiä	
			$M_e = 2$	Vähäinen ympäristöriski	
			$M_e = 4$	Kohtalainen ympäristöriski	
$M_e = 8$		Merkittävä ympäristöriski			
Tuotantovaikutukset	Tuotannon menetykset $W_p = 0 \dots 100$	1 = Pitkä vikaantumisväli esimerkiksi yli 5 vuotta  2 = Pitkähkö vikaantumisväli esimerkiksi 2 – 5 vuotta  4 = Lyhyehkö vikaantumisväli esimerkiksi 0,5 – 2 vuotta  8 = Lyhyt vikaantumisväli esimerkiksi 0 – 0,5 vuotta	$M_p = 0$	Laitteen toimimattomuudella ei merkitystä osaprosessille tai osastolle	
			$M_p = 1$	Laitteen toimimattomuus pysäyttää osaprosessin tai osaston hetkeksi (esimerkiksi $\leq 3$ h)	
			$M_p = 2$	Laitteen toimimattomuus pysäyttää osaprosessin tai osaston lyhyeksi ajaksi (esimerkiksi $\leq 10$ h)	
			$M_p = 3$	Laitteen toimimattomuus pysäyttää osaprosessin tai osaston merkittäväksi ajaksi (esimerkiksi 10 - 24 h)	
	Laatukustannus $W_q = 30$		$M_p = 4$	Laitteen toimimattomuus pysäyttää osaprosessin tai osaston pitkäksi ajaksi (esimerkiksi $> 24$ h)	
			$M_q = 0$	Laitteen toimimattomuus ei aiheuta lopputuotteen laatukustannuksia.	
			$M_q = 1$	Laitteen toimimattomuus aiheuttaa lopputuotteen laatukustannuksia, jotka vastaavat hetkellistä tuotannonmenetystä (esimerkiksi $\leq 1$ h)	
			$M_q = 2$	Laitteen toimimattomuus aiheuttaa lopputuotteen laatukustannuksia, jotka vastaavat lyhytaikaista tuotannonmenetystä (esimerkiksi $\leq 3$ h)	
			$M_q = 3$	Laitteen toimimattomuus aiheuttaa lopputuotteen laatukustannuksia, jotka vastaavat merkittävää tuotannonmenetystä (esimerkiksi 3-8 h)	
			$M_q = 4$	Laitteen toimimattomuus aiheuttaa lopputuotteen laatukustannuksia, jotka vastaavat pitkäaikaista tuotannonmenetystä (esimerkiksi $> 8$ h)	
			Korjaus- tai seurauksenkustannukset $W_r = 20$	$M_r = 0$	Korjauskustannuksilla tai seurauksenkustannuksilla ei ole merkitystä suhteessa muihin menetyksiin.
				$M_r = 1$	Vähäiset korjauskustannukset tai seurauksenkustannukset, jotka vastaavat hetkellistä tuotannonmenetystä (esimerkiksi $\leq 2$ h)
$M_r = 2$	Keskinkertaiset korjauskustannukset tai seurauksenkustannukset, jotka vastaavat lyhytaikaista tuotannonmenetystä (esimerkiksi $\leq 10$ h)				
$M_r = 3$	Korkeat korjauskustannukset tai seurauksenkustannukset, jotka vastaavat merkittävää tuotannonmenetystä (esimerkiksi 10-24 h)				
	$M_r = 4$	Korkeat korjauskustannukset tai seurauksenkustannukset, jotka vastaavat pitkäaikaista tuotannonmenetystä (esimerkiksi $> 24$ h)			

Kriittisyysindeksi (K) laskemiseen käytetään kaavaa 14 (PSK 6800 2008, 7).

$$K = p \times (W_s \times M_s + W_e \times M_e + W_p \times M_p + W_q \times M_q + W_r \times M_r) \quad (14)$$

missä  $p = \text{Vikaantumisväli}$

$W = \text{Painoarvo}$

$M = \text{Kerroin}$

Kriittisyysindeksin voi jakaa osaindeksihin, joita ovat  $K_s$  (turvallisuus),  $K_p$  (tuotanto),  $K_e$  (ympäristö),  $K_r$  (korjaus) ja  $K_q$  (laatu). Esimerkkinä turvallisuuden  $K_s$  laskentakaava. (PSK 6800 2008, 9.)

$$K_s = p \times (W_s \times M_s) \quad (15)$$

Tuotannon menetyksen painoarvokerroin ( $W_p$ ) lasketaan kaavan 16 mukaan (PSK 6800 2008, 6).

$$W_p = P_4 \times P_3 \times P_2 \times P_1 \quad (16)$$

missä  $P_4 = \text{Osaprosessi}$   
 $P_3 = \text{Prosessi}$   
 $P_2 = \text{Tuotantolinja}$   
 $P_1 = \text{Tuotantoyksikkö}$

### 5.2.2 ABC-luokittelu

ABC-luokittelu on perinteisin menetelmä, jota teollisuudessa käytetään varaosien kriittisyyden määrittämisessä. Luokittelu periaatteena on tuotteen vuosikysyntä ja yksikön keskihinta. Tavoitteena on saada luokiteltua nimikkeet kolmeen luokkaan, jotka ovat: (Teixeira ym. 2017, 1562.)

- A = erittäin tärkeät
- B = kohtalaisen tärkeät
- C = suhteellisen merkityksettömät (Teixeira ym. 2017, 1562.)

Luokittelumenetelmä on helppokäyttöinen ja se auttaa yritystä varastonhallinnassa. Tutkimuksessa kuitenkin Teixeira ja muut (2017, 1562) toteavat, että tämä perinteinen menetelmä ei välttämättä toimi käytännössä ja sitä mieltä on myös siihen liittyvä kirjallisuus. (Teixeira ym. 2017, 1562.)

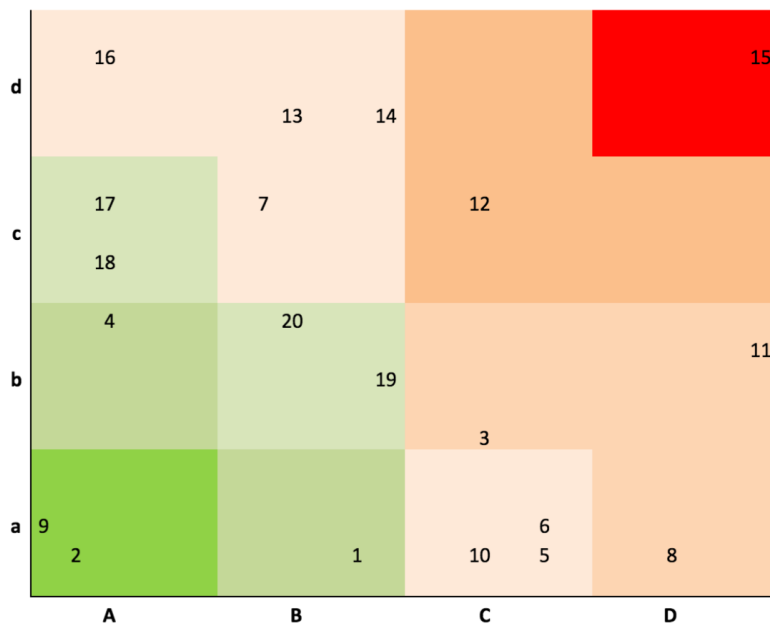
### 5.2.3 Kaksivaiheinen menetelmä

ABC-luokittelussa voidaan myös käyttää kaksivaiheista menetelmää, jossa valitaan esimerkiksi varaosan hinta ja kulutus perusteiksi. Näin ollen luokittelu tapahtuu niiden perusteella ja tulokseksi saadaan luokitus, joka on tehty kahden kriteerin mukaan. Varaosa saa aina kummankin perusteen mukaan kirjaimen esimerkiksi Aa, joka on vähiten kriittinen tai Dd, joka on kriittisin. Värit helpottavat myös kriittisyysluokan tunnistamista. Luonnollisesti punainen on todella kriittisen taso ja vih-



reä vähiten kriittisen taso, välimaastoon sijoittuvat luokat voidaan jakaa vielä matalaan kriittisyystasoon eli keltaiseen ja kriittiseen tasoon eli oranssiin. Tulosten tarkasteluun voidaan hyödyntää Logistiikan maailmassa esitettyä taulukkomallia. (Varastonohjaus n.d.)

Taulukko 4. Kaksivaiheinen menetelmä (Varastonohjaus, n.d)



#### 5.2.4 VED-menetelmä

Varaosien luokittelussa tavallisesti käytetyt laadulliset menetelmät perustuvat karkeaan harkintaan tai pisteytykseen. VED-luokitus (Vital, Essential ja Desirable) on laadullinen menetelmä. VED-luokitusjärjestelmä perustuu kunnossapidon asiantuntijan tietämykseen. Varaosat voidaan luokitella välttämättömiksi, tärkeiksi tai tarpeellisiksi. Teixeira ja muut (2017, 1562) huomauttavat kuitenkin tutkimuksessa, että menetelmän yksinkertaisuudestaan huolimatta jäsentäminen voi olla vaikea tehtävä, koska toteutus voi kärsiä käyttäjien tekemistä arvioista. (Teixeira ym. 2017, 1562.)

Päätavoitteena on määrittää kullekin varaosalle kriittisyystaso, joka jakaa varaosat kolmeen kriittisyysluokkaan. Ne ovat välttämätön, tärkeä ja tarpeellinen. (Teixeira ym. 2017, 1563.)

- V = Vialla on suuri vaikutus tuotantoprosesseihin
- E = Vialla on keskimääräinen vaikutus tuotantoprosesseihin
- D = Vika ei aiheuta riskiä tuotantoprosesseille (Teixeira ym. 2017, 1563.)

Taulukko 5. Kriittisyyden määrittämiseen käytettäviä arvioinnin tasoja (Teixeira ym. 2017, 1564)

Criteria	Description
<b>Function</b>	<b>The function performed by the spare part in the production process</b>
1. Auxiliary function	The spare part function consists on supporting the equipment operation, it does not interfere directly on production (e.g. control, comfort, structural integrity, economy, prevent misuse).
2. Safety function	The spare parts function is to preserve operator safety, it may not directly interfere on production
3. Indispensable function	The spare part is involved in a primary function of the equipment
<b>Production Impact</b>	<b>Impact of the spare part failure on the production process</b>
0. No Impact	The spare part failure has no impact on production.
1. Quality losses	The spare part failure causes defective products.
2. Productivity reduction	The spare part failure causes a reduction in production rate.
3. Sudden stop	The spare part failure causes an immediate stop of the machine, causing the total equipment shutdown.

Kuten taulukosta 5 selviää, on toiminto kohdassa kriteereitä 3 ja tuotannon vaikutus kohdassa kriteereitä 4. Mitä suurempi luku on kyseessä, sitä kriittisempi varaosa on, kun taas mitä pienempi luku on, sitä ei-kriittisempi varaosa on. (Teixeira ym. 2017, 1564.)

		Production Impact			
		0	1	2	3
Function	1	1	2	3	-
	2	2	-	4	5
	3	-	4	5	6

Desirable
Essential
Vital

Kuvio 9. Kolmen kriittisyydystason yhdistävä matriisi (Teixeira ym. 2017, 1564)

## 6 Kokkolan terminaali

Nesteen Kokkolan terminaali on perustettu vuonna 1961. Terminaalilla varastoidaan palavia nesteitä, kuten kevyet polttoöljyt, kesä- ja talvidiesel, uusiutuva diesel, laivapolttoaineet, moottori-bensiinit sekä raskas polttoöljy. Näiden lisäksi pienemmissä varastosäiliöissä varastoidaan lisäaineita. Varastosäiliöt ovat kooltaan 4000 m<sup>3</sup> – 30 000m<sup>3</sup> ja niitä on 16 kpl. Lisäainesäiliöitä on 9 kpl. Koko terminaalin varastointi kapasiteetti on n. 273 000m<sup>3</sup>. (Lempiälä 2023.)

Terminaalin tehtävänä on tuottaa korkealaatuisia öljylogistiikkapalveluita. Kokkolan terminaalille tuotetäydennykset tulevat pääosin laivatoimituksina, pieni osa kuitenkin tulee autokuljetuksilla. Laivoja käy n. 50 kpl vuodessa. Säiliöautot hoitavat tuotekuljetuksen loppuasiakkaille, joita ovat huoltoasemat, lämpölaitokset, yksityisasiakkaat, teollisuus, maatalous ja meriliikenne. Vuosittaiset toimitusvolyymit ovat n. 500 000 tonnia. (Lempiälä 2023.)



Kuvio 10. Satelliittikuva Kokkolan terminaalista (Google. 2023)

## 6.1 Varaosavaraston merkitys

Terminaalilla on paljon laitteita, pumppuja, lastausvarsia, säiliöitä, venttiilejä, jotka tarvitsevat varaosia. Osat ovat monessa tapauksessa kuluva tavaraa ja niiden elinkaari ei ole loputon. Laitteiden rikkoutuminen on myös huomioon otettava tekijä, kun mietitään mitä varaosia tulisi pitää varastossa. Laitteen tai osan rikkoutumiseen terminaalilla on puututtava aina välittömästi, sillä hyvin todennäköisesti se vaikuttaa käytettävyyteen. On sekä kriittisiä että vähemmän kriittisiä laitteita ja osia, joten korjauksista ja tehdään ensimmäiseksi tilanne arvio. Esimerkiksi kun lastaussillalla lastausvarren palje vuotaa, tulee se vaihtaa uuteen. Tämä tarkoittaa sitä, että lastaus ei onnistu kyseiseltä varrelta, jolloin käytettävyys laskee. Edellä kuvattu tilanne on vain yksi esimerkki minkä vuoksi on tärkeää kiinnittää huomiota varaosavarastoon ja sen tilaan.

## 6.2 Varaosien ja laitteiden varastointi

Terminaalilla on useita eri paikkoja, jossa varaosia ja laitteita varastoidaan. Varastoista käytetään seuraavia nimityksiä: autotalli, kylmävarasto, paja ja kontit, joita on neljä kappaletta. Autotallissa oli opinnäytetyön teko hetkellä paljon säiliöhuoltoihin liittyvää tavaraa. Siellä on myös lastauslaiturin tärkeitä varaosia. Kylmävarastossa säilytetään pieniä laitteita, venttiilejä ja muuta sekalaista varaosaa. Pajalla säilytetään pientä varaosaa ja sen lisäksi siellä on kemikaalikaappi, jossa on terminaalille tarpeellisia kemikaaleja. Pääsääntöisesti pajan sisältö on kuitenkin keskittynyt työkalujen ja yleisten pulttien, muttereiden sekä kiinnitystarvikkeiden varastointiin, joita ei kuitenkaan tässä opinnäytetyössä otettu huomioon. Terminaalin piha-alueella on myös 4 merikonttia, joissa säilytetään mm. venttiilejä, öljyntorjuntakalustoa, pumppuja ja sekalaisia työvälineitä.

Varastopaikoille on luotu Excel-taulukkokirjaan varastokirjanpitolistat, joista selviää saldot, varaosien ja laitteiden perustietoja sekä mikä niiden hyllypaikka on. Kokkolan ja Kemin terminaaleilla on paljon yhteisiä varaosia, niiden harvinaisuuden, pienen kulutuksen ja korkeiden hankintakustannusten vuoksi. Varastointi tapahtuu joko Kokkolassa tai Kemissä. Varaosalle tulee yleensä nopea tarve, joten kuljetus tapahtuu taksikuljetuksena Kokkolan ja Kemin toimipaikan välillä.

## 6.3 Kunnossapidon seuraaminen

Ennakkohuollot ovat osa logistiikkaoperaattoreiden työnkuvaa. Jokaiselle kuukaudelle on aina määritetty huollot, jotka tulee tehdä. Kun tätä opinnäytetyötä aloitettiin tekemään, oli Nesteen

Kokkolan terminaalilla käytössä M+ niminen kunnossapitojärjestelmä, johon luotiin ennakkohuollot tietoineen ja ajankohta, milloin se tulisi suorittaa. Työn suorittamisen jälkeen ennakkohuolto kuitattiin tehdyksi järjestelmään. Toteutuneet ennakkohuollot ovat mukana kunnossapidon seurannassa, jota Kokkolan terminaalilla tehdään.

M+ kunnossapitojärjestelmä poistui terminaalien käytöstä huhtikuun alussa, kun opinnäytetyön tekeminen oli vielä kesken. Opinnäytetyön valmistumiseen mennessä uuden kunnossapitojärjestelmän käyttöönotto oli vielä kesken.

Terminaalilla ennakoivan kunnossapidon toteumaa seurataan ennakkohuoltojen toteutumisella ajallaan ja käytettävyys mittarilla. Ennakkohuoltojen toteuma ajallaan oli vuonna 2022 94,5 % ja käytettävyys 99,54 % eli korkealla tasolla. Vuonna 2022 terminaalilla ei ollut yhtään ennakoimattomia jakelukatkoa.

## **7 Tutkimuksen toteutus**

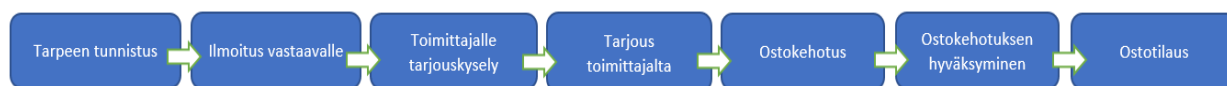
Opinnäytetyön kohdeyritykseen tehtiin tapaustutkimus, joka on kvalitatiivinen tutkimus. Kvalitatiivinen tutkimus suoritettiin laadullisia menetelmiä käyttäen. Tutkimuksessa selvitettiin varaosa- ja laitevaraston nykytila ja päivitettiin varastokirjanpitolistat ajan tasalle sekä tehtiin kriittisyysluokittelu varaosille yhdessä toimeksiantajan kanssa. Varastoihin suoritettiin myös inventaari.

Aineistoa kerättiin havainnoimalla päivittäin töissä, keskustelemalla ja haastatteleamalla Kokkolan terminaalin henkilökuntaa sekä keräämällä tietoa varastokirjanpitolistoista. Aineiston keruussa hyödynnettiin myös henkilökunnan asiantuntemusta.

### **7.1 Varaosa- ja laitevaraston nykytila**

Varaosa- ja laitevaraston nykytilan selvittämisessä on tarkoitus kartoittaa varastojen varaosat ja laitteet, tehdä inventointi sekä tarkastella varastokirjanpitolistoja, jotta nykytilanteesta saadaan käsitys. Aiemmasta työkokemuksesta yrityksessä logistiikkaoperaattorin tehtäviä hoitaneena, terminaalilla sijaitsevien varaosien ja laitteiden tunnistaminen helpottui paljon. Nykytilan kartoitusta tehdessä oman työkokemuksen lisäksi käytettiin havainnointia ja haastatteluja terminaalin henkilökunnan kanssa. Haastateltavina olivat terminaalipäällikkö ja logistiikkaoperaattoreita.

Varaston ylläpitovastuu on yhdellä terminaalin työntekijällä. Kuitenkin jokaisella henkilökuntaan kuuluvalla on vastuu varastosaldojen ylläpitämisestä. Jokainen, joka ottaa tavaraa vastaan ja sijoittaa sen varastoon tai ottaa sieltä osan pois, vaatii se saldojen päivittämisen varastokirjanpitolistaan. Varaston inventoinnille ei ole nähty erillistä tarvetta edellisessä virkkeessä kuvatus menettelytavan takia. Hankintaeräkkö määritetään varaosan tilausta tehdessä. Päätökseen vaikuttavat osan välitön ja tuleva tarve sekä huomioidaan, mikä on varaosavaraston tilanne. Varaosien tilauspisteet on määritelty henkilökunnan toimesta. Terminaalipäällikön haastattelusta selvisi myös, millainen on varaosien tilausprosessi. Tilausprosessia kuvaa kuvio 11. Mikäli toimittajan kanssa on varaosapöimus voimassa, ei tarjouskyselyä tarvita.



Kuvio 11. Varaosien tilausprosessi

Terminaalin varastoissa on käytössä ns. monipaikkajärjestelmä, jossa saapuva tavara sijoitetaan varastoon, sillä perusteella missä on tilaa. Samaa nimikettä voi olla myös usealla eri varastopaikalla. Tämä menetelmä on tehokkain ratkaisu pienille tiloille.

### Nykytilan haasteet

Operaattoreiden haastattelujen perusteella saatiin kuvaa tämänhetkisistä varaosa- ja laitevaraston haasteista. Haastateltavat olivat sitä mieltä, että terminaalin varaosien ja laitteiden varastoinnissa on kehitettävää.

Varastokirjanpitolista eivät ole ajan tasalla, koska ylläpitämiseen ei ole käytetty ylimääräistä aikaa. Saapuvien tavaroiden lisääminen ja osien pois vienti varastosta on osittain jäänyt kirjaamatta. Koska lista ei ole täysin ajan tasalla voi joidenkin osien löytäminen olla haastavaa. Varaosien ja laitteiden saldot ovat osittain operaattoreiden muistin varassa.

Varastointitilat eivät ole suuret, joten tavaroiden sijoittaminen varastoon voi olla haasteellista. Koska käytössä on monta eri varastoa, on osat sijoiteltu eri paikkoihin. Tämä hidastaa osan löytämistä varastosta. Tehokas nimikkeiden ja tavaroiden sijoittelu on todella tärkeässä roolissa. Tilankäyttöä ei ole tällä hetkellä hyödynnetty riittävän tehokkaasti. Myös hankintojen kanssa tulee olla tarkkana, jotta tavaraa tilataan optimaalinen määrä, ettei varastointikapasiteetti täyty pelkästään pienestä osasta nimikkeistä. Projekteihin kuuluvat tavarat ovat varastossa ns. ylimääräisenä ja saattavat seisoa pitkään, joten varastointikapasiteetti pienenee entisestään.

Havainnoinnin perusteella löytyi myös haasteita. Inventoinnille ei ole nähty suurempaa tarvetta, koska on luotettu sisään ja uloskirjaus käytännön toimivuuteen, kuitenkin varastokirjanpidon ylläpito ei ole sillä tasolla, että tämä toimisi. Tämä on kuitenkin tiedostettu ja oli yksi toimeksiannon peruste.

### **Kehitysehdotukset**

Varastokirjanpitolistojen toiminta tulisi perehdyttää jokaiselle henkilökuntaan kuuluvalla, sillä se on kaikkien yhteinen asia. Perehdytyksen jälkeen tiedetään, että jokainen osaa toimia halutulla tavalla, jotta lista pysyy ajan tasalla. Listat tulisi olla helposti löydettävissä tietokoneelta ja yksi vaihtoehto tähän olisi hyödyntää Nesteen käytössä olevia Google työkaluja. Näiden toimenpiteiden jälkeen listojen ylläpitäminen olisi sujuvaa. Varastovastaavan tehtävä on huolehtia näiden toteutumisesta.

Nykyisten varastointitilojen tilan maksimointia ei ole hyödynnetty, sillä ne tuntuvat täysiltä. Paremmalla järjestelyllä, mahdollisilla hyllyjen muokkauksilla tai uusien asentamisella saataisiin tilaa lisää. Projektitavaroiden pitkä seisona aika varastossa tilaa viemässä on haastavaa. Toimittajalta tulisi selvittää voidaanko heidän varastoaan hyödyntää ja ajoittaa toimituksen vasta tarpeeseen. Toinen ratkaisu olisi, että projektitavaroille järjestettäisiin kokonaan oma paikkansa nykyisen tilalle, jossa ne ovat muiden joukossa. Järjestelyssä voitaisiin huomioida myös alueet, joihin varaosat ja laitteet kuuluvat, jotta ne voitaisiin sijoitella lähekkäin toisia. Tämä helpottaisi tarvittavan osan löytämistä.

Inventoinnin lisääminen ennakkohuoltoihin olisi toimiva ratkaisu inventoinnin suorittamisen muistuttamisesta. Inventointi voitaisiin toteuttaa puolivuositain esimerkiksi keväällä ennen säiliöhuoltojen alkamista, koska ne vaativat paljon osia, jotka ovat ns. projektinimikkeitä, toinen ajankohta olisi syksy, kun huollot on suoritettu. Säännöllinen inventointi auttaa varastonhallinnassa.

Varastovastaavan pitäisi seurata varaosa- ja laitevaraston saldoja säännöllisesti. Näin varmistettaisiin varastokirjanpidon ajantasaisuus. Koska varaosien ja laitteiden kulutus terminaalilla ei ole kovin suurta olisi riittävä aikaväli saldojen tarkastuksille esimerkiksi viikko.

Taulukko 6. Yhteenveto kehitysehdotuksista

Haaste	Ehdotus	Toimenpiteet
Varastokirjanpitolistojen ylläpitäminen	Perehdytys	Tavaran vastaanottaja ja pois hakija velvollisia päivittämään varastokirjanpitolistaa.Varastovastaavan perehdytys listojen käyttöön
Varastointitilojen koko	Tilankäytön maksimointi	Varastointitilojen järjestäminen, hyllyjen muokkaus
Inventointi	Inventointi puolivuositain	Inventoinnin lisääminen ennakkohuoltoihin
Laitteen tai varaosan löytäminen	Alueiden varaosat ja laitteet samaan varastoon lähelle toisiaan mahdollisuuksien mukaan	Varastopaikkojen suunnittelu
Projektivaroiden varastointi	Toimittajan hyödyntäminen	Selvitys voiko toimittaja varastoida
Tarpeen tunnistus	Seuranta	Varastovastaavan suorittama varastokirjanpitolistojen seuranta

### 7.1.1 Kriittisydenarviointi

Terminaalilla on tehty laajempi laitteiden kriittisyysluokittelu aiemmin. Tämän työn tarkoituksena oli selventää miksi kriittisyysluokittelua kannattaa tehdä. Päivitettyihin varastokirjanpitolistoihin lisättiin myös kriittisyys, jotta osien kriittisyys tulisi tutuksi ja se tiedostettaisiin sekä olisi kaikkien henkilökuntaan kuuluvien nähtävillä. Kriittisyysluokittelu tehtiin yhdessä logistiikkaoperaattoreiden kanssa, jotka tuntevat terminaalien varaosat ja niiden tarpeet hyvin.

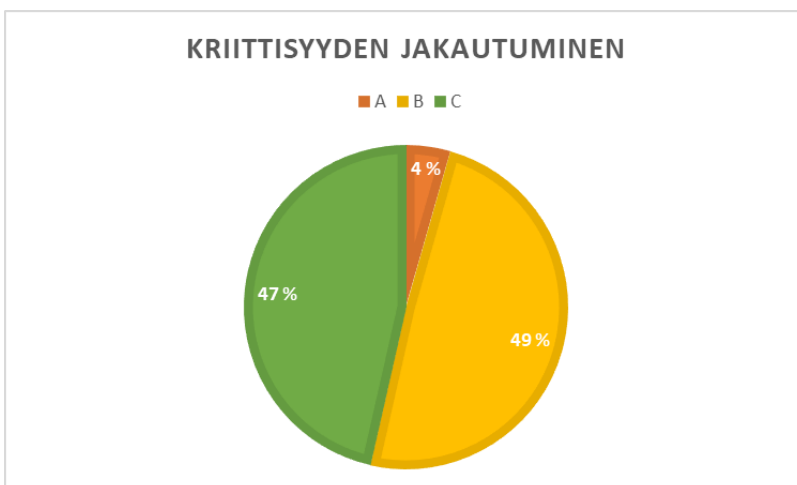
Kriittisyyden tunnistaminen tuo mukanaan hyötyjä, esimerkiksi varmempi jakelutoiminnan ylläpitäminen. Tavoitteena on keskeytymätön jakelu terminaalilla. Kun varastossa olevien varaosien kriittisyys tiedetään, on helpompi varautua laitteiden vikaantumiseen ja tehdä hankintapäätöksiä kriittisyyden perusteella.



Kriittisyysarvioinnin tekemisessä hyödynnettiin perinteistä ABC- luokittelua, koska se on helppokäyttöinen ja palvelee terminaalin varastonhallintaa riittävällä tasolla. Kokeneet logistiikkaoperaattorit toimivat asiantuntijan roolissa kriittisyyden arvioinnissa, koska heillä on tarkat tiedot laitteiden vikaantumisista ja niiden vaikutuksesta terminaalin toimintaan. Menettelytapa on tuttu myös VED-menetelmästä, jossa kunnossapidon asiantuntijan näkemys on keskeisessä roolissa. Luokittelua kuitenkin hieman sovellettiin yhdessä toimeksiantajan kanssa vastaamaan paremmin terminaalin näkökulmaa, joten päädyttiin alla olevaan luokitteluun:

- A = Koko terminaali suljettu laiterikon vuoksi
- B = Yksittäinen tuote pois jakelusta terminaalilla
- C = Terminaali joutuu toimimaan vajaalla lastauskapasiteetilla

Luokittelun tuloksena A kriittisyysluokan nimikkeitä tuli 10 kpl, B kriittisyysluokan 105 kpl ja C kriittisyysluokan 111 kpl. Kuviosta 11 nähdään kriittisyysluokan prosentuaalinen osuus kaikista nimikkeistä. Pajalta löytyi yksi A kriittisyysluokan nimike ja koska pajalla ei ollut omaa varastokirjanpitoa voidaan tätä pitää osoituksena työn tarpeellisuudesta.

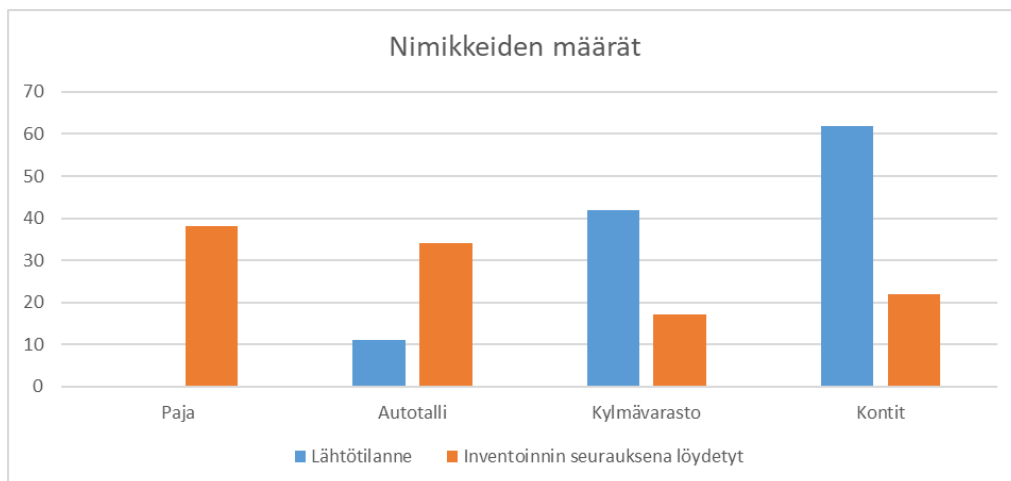


Kuvio 12. Kriittisyyden jakutuminen kriittisyysluokittain

### 7.1.2 Inventointi

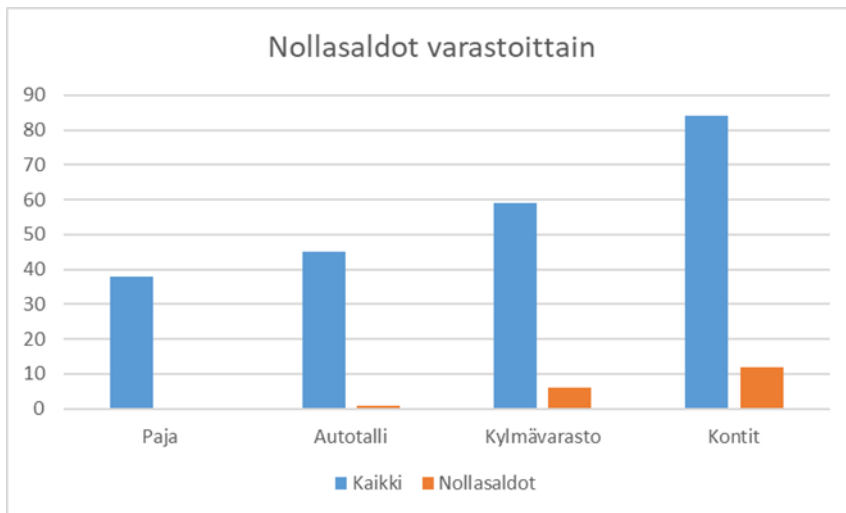
Kylmävarastoon, autotalliin, pajaan ja kontteihin suoritettiin inventointi, koska jokaisessa säilytetään varaosia ja laitteita, jotka sopivat rajattuun aihealueeseen. Olemassa olevat varastokirjanpitolistat tulostettiin ja niiden mukaan lähdettiin etsimään tavaraa varastoista sekä suorittamaan inventaariota. Inventointi suoritettiin yhdessä logistiikkaoperaattorin kanssa perinteisellä kynäpaperimenetelmällä, sen yksinkertaisuuden vuoksi ja koska nimikkeiden määrä on suhteellisen pieni. Koska inventointia ei ole suoritettu säännöllisesti, tämä tuli todella tarpeeseen.

Ennen inventointia varastokirjanpitolistoista selvisi, että autotallissa on 11 nimikettä, kylmävarastossa 42 nimikettä ja konteissa 62 nimikettä, koska pajalla ei ollut omaa listaa inventoitiin se läpi työn yhteydessä. Tiedossa oli, että siellä on esimerkiksi tiivisteitä, mutta määrät olivat auki. Kuvio 13 selviää, kuinka paljon varastoissa oli nimikkeitä ennen inventointia ja inventoinnin jälkeen.



Kuvio 13. Nimikkeiden määrä

Kaikkien osa-alueiden yhteen laskettu nimikkeiden määrä oli 226. Suurin varasto nimikemäärältään on kontit ja pienin paja. Kriittisiä nimikkeitä sijaitsee jokaisessa varastossa, mutta ne ovat pääsääntöisesti keskittyneet kylmävarastoon. Inventoinnin seurauksena löytyi 19 nimikettä, jolla oli 0 saldo, kuvio 13 näyttää nollasaldot varastoittain. Tässä joukossa ne olivat B ja C kriittisyysluokan nimikkeitä.



Kuvio 14. Nollasaldot varastoittain

Nollasaldoja tarkasteltiin tarveperusteisesti ja todettiin että kaikkia nimikkeitä, joilla on nollasaldo ei tarvitse tilata varastoon. Tarkastelun lopputuloksena todettiin tarve kolmelle nimikkeelle. Taulukosta 7 selviää nimikkeet, joita ei ole varastossa. Taulukon 7 huomion perusteella aloitetaan kuvion 10 mukainen varaosien tilausprosessi.

Taulukko 7. Tiedostetut tarpeet

Tiedostetut tarpeet
Pumpun huohotin korkki
Maadoituskaapelin liitin
Painemittari 2,5 Bar

Kehitysehdotuksissa tullut esitys siitä, että tarkastellaan optimaalisia hankintaeriä ja kannattaako kaikkia tuotteita varastoida itse toimii hyvänä esimerkkinä painemittareiden kohdalla.

Painemittareiden tiedetään löytyvän suoraan toimittajan hyllystä, joten kun niille ilmenee tarve, saadaan ne toimittajan kautta nopeasti. Tässä tapauksessa tilausprosessia ei suoriteta.

### 7.1.3 Varastokirjanpito

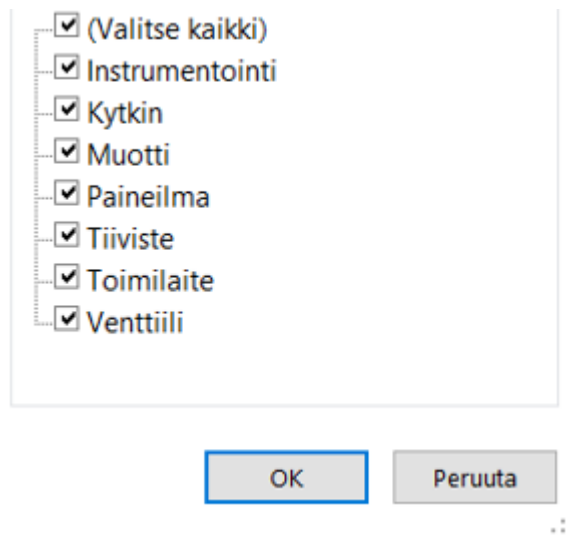
Käytössä olevat varastokirjanpitolistat on tehty Excel-tilukkokirjaan ja niitä on kolme kappaletta. Listat ovat varastokohtaisia eli autotalli, kylmävarasto ja kontit. Nykytilan selvitystä tehdessä tuli esille, että pajalla ei ole omaa varastokirjanpitolistaa. Inventoinnin myötä löytyi nimikkeitä, jotka

osoittivat, että lista on myös sinne tarpeellinen, kuvioista 12 voidaan katsoa nimikkeiden määrä pajalla.

Tämän työ rajattiin koskemaan säiliöaluetta, pumppaamoja, lastauslaituria ja kaasujentalteenotto-laitosta. Excel-tilukkokirjaan tehtiin uusi varastokirjanpitolista ja jokaiselle rajatulle osa-alueelle oma välilehti. Varaosien löytäminen listoilta on helppoa, kun voi hakea vain tietyn alueen varaosaa. Inventointia suorittaessa huomattiin kuitenkin, että on paljon myös varaosia kuten tiivisteitä, joita voidaan käyttää yhden alueen sijasta useammalla, joten näille osille luotiin tilukkokirjaan vielä oma sekalaiset välilehti. Varastokirjanpitolistoihin sisällytettiin seuraavat tiedot:

- Nimike
- Kategoria
- Kuvaus
- Tuotekoodi
- Sopivuus
- Varasto
- Hyllypaikka
- Saldo
- Kriittisyys
- Tilauspiste

Vanhoista varastokirjanpitolistoista kerättiin olemassa olevat tiedot ja ne lisättiin uuteen Excel-tilukkokirjaan. Inventoinnin yhteydessä löydetyt nimikkeet lisättiin listoihin tietoineen. Jokainen välilehti tietoineen muutettiin tilukko muotoon. Varaosat ja laitteet ovat lajiteltu kategorioittain aakkosjärjestykseen, jotta yleiskuva on selkeä ja nopealla silmäilyllä voidaan löytää haluttu osa. Tilukko tarjoaa myös kätevän haku työkalun, jolla pystytään hakemaan esimerkiksi vain tiettyyn kategoriaan kuuluvaa varaosaa. Mieluinen valinta voidaan tehdä painamalla kategoria kohdasta, jolloin kuvion 15 mukainen valikko aukeaa. Mahdollisuutena on, että lista näyttää kaikki kategoriat tai kaikki ne, jotka haluavat nähdä. Kuviossa 15 näkyy säiliöalueen varaosien kategoriat.



Kuvio 15. Kuvakaappaus varastokirjanpitolistojen haku toiminnosta

### **Nimikenumerointi**

Nimikenumero helpottaa varaosien etsimistä listoilta ja nimikenumerointia voidaan mahdollisesti hyödyntää, kun terminaali siirtyy uuteen kunnossapitojärjestelmään. Nimikenumero on kahdeksan numeron pituinen numerosarja.

Varaosalistojen päivityksessä listoihin lisättiin kategoriat, joita tuli yhteensä 24. Nimikenumeron ensimmäiset kaksi numeroa kertovat mikä kategoria on kyseessä. Kategorioiden ID-numerot näkyvät taulukossa 8.

Taulukko 8. Kategorioiden ID-numero

Kategorioiden ID-numero	
Instrumentointi	11
Paineilma	12
Kytkin	13
Muotti	14
Tiiviste	15
Toimilaite	16
Venttiili	17
Kaasunhaastelija	18
Pumppu	19
Accuload	20
Anturi	21
Letku	22
Liitin	23
Maadoitus	24
Mittari	25
Säädin	26
Varaosa	27
YTE	28
Asennoitin	29
Kela	30
Lähetin	31
Laippa	32
Sokea	33
Valaisimet	34

Seuraavat kaksi numeroa kategorian jälkeen kertovat mistä alueesta on kyse. Alueita on yhteensä 5, joten numeroinnit ovat 21, 22, 23, 24 ja 25. Taulukko 9 kertoo alueiden ID-numerot.

Taulukko 9. Alueiden ID-numerot

Alueiden ID-numero	
Säiliöalue	21
Pumppaamot	22
Lastauslaituri	23
VRU	24
Sekalaiset	25

Nimikenumeron viimeiset neljä numeroa ovat 1001, 1002, 1003 jne. Numero kasvaa sitä mukaan, kuinka paljon samassa kategoriassa on nimikkeitä. Taulukossa 10 näkyy esimerkki VRU-alueen nimikkeiden nimikenumeroinnista.

Taulukko 10. VRU-alueen nimikenumerointi

Nimike	Kategoria
29241001	Asennoitin
30241001	Kela
13241001	Kytkin
31241001	Lähetin
25241001	Mittari
19241001	Pumppu
19241002	Pumppu
19241003	Pumppu
15241001	Tiiviste
15241002	Tiiviste
17241001	Venttiili
17241002	Venttiili
17241003	Venttiili

## 8 Pohdinta

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli saada käsitys varaston nykytilasta, päivitettyä terminaalien varastokirjanpitolistat ajan tasalle, tunnistaa varaosien kriittisyys sekä löytää mahdollisia puutteita varaosa- ja laitevarastosta. Aihe valikoitui, koska Kokkolan terminaali halusi saada tietoa siitä mikä on tämän hetken varastoinnin tilanne, löytyykö nimikkeitä, joita ei ole varastossa, mutta tarvittaisiin ja miksi kriittisyysluokittelu on tärkeää. Työn merkitys tuli aina vain paremmin esille mitä pidemmälle työssä päästiin. Opinnäytetyö rajattiin neljään erityisen tärkeään osa-alueeseen terminaalien toiminnan kannalta. Varastoinnin tilanteesta ja terminaalien toiminnasta oli hyvä käsitys aiemmin ja opinnäytetyön tekemisen ajalta saadun työkokemuksen myötä. Opinnäytetyön aikana haastateltiin logistiikkaoperaattoreita ja terminaalipäällikköä. Haastattelujen ja havainnoinnin perusteella saatiin hyvä kuva varaston nykytilanteesta. Nykytilan haasteiden esille tuominen ja ratkaisujen esittäminen antavat toimipaikalle mahdollisuuden kehittää toimintaa.

Opinnäytetyön aiheen rajausta noudatettiin hyvin. Tässä työssä käytetyt menetelmät antavat toimipaikalle mahdollisuuden myös tehdä samanlaisia toimenpiteitä rajauksen ulkopuolelle jääneille osa-alueille. On hyvä tiedostaa, että tässä opinnäytetyössä suoritettavat inventoinnit ja alueittain tehdyt varastokirjanpitolistat olisivat kannattavaa tehdä myös työn ulkopuolisille alueille.

Haasteiden kehitysehdotuksia ja niiden toimeenpanoa tulisi tarkastella, jotta varaosavaraston tilanne pysyisi hyvin hallinnassa. Toimipaikan suorittamia toimenpiteitä tulevaisuudessa, kuten varastojen inventointi ja niistä saatuja tuloksia voi verrata tämän opinnäytetyön tuloksiin ja tehdä analyysit tilanteesta. Kriittisyydenarvioinnissa käytettyä menetelmää voi hyödyntää myös tulevaisuudessa uusien varastoon tulevien osien ja laitteiden kriittisyyden arvioinnissa. Opinnäytetyön loppuvaiheessa työstä saatuja tuloksia tarkasteltiin yhdessä toimipaikan kanssa ja havaittiin selvästi, että työn johtopäätöksiä, löydöksiä ja kehitysehdotuksia tullaan välittömästi hyödyntämään toimipaikalla.



## Lähteet

Andriolo, A., Battini, D., Grubbström, R., Persona, A. & Sgarbossa, F. 2014. A century of evolution from Harris's basic lot size model: Survey and research agenda. Vicenza: University of Padova. Linköping: Institute of Technology. Viitattu 10.4.2023. [file:///C:/Users/vertt/OneDrive/Ty%C3%B6p%C3%B6yt%C3%A4/A-century-of-evolution-from-Harris-s-basic-lot-size-model-Survey-and-research-agenda\\_2014\\_International-Journal-of-Production-Economics.pdf](file:///C:/Users/vertt/OneDrive/Ty%C3%B6p%C3%B6yt%C3%A4/A-century-of-evolution-from-Harris-s-basic-lot-size-model-Survey-and-research-agenda_2014_International-Journal-of-Production-Economics.pdf).

Haverila, M., Uusi-Rauva, E., Kouri, I. & Miettinen, A. 2009. Teollisuustalous. 6. painos. Infacs. Tampere: Hämeen Kirjapaino.

Heikkilä, T. 2004. Tilastollinen tutkimus. 5. uudistettu painos. Helsinki: Edita Prima.

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 1997. Tutki ja kirjoita. 10. osin uudistettu painos. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino.

Hokkanen, S. & Virtanen, S. 2021. Varastonhoitajan käsikirja. 4. painos. Sho Business Development.

Hyyrynen, T. 16.5.2017. Johtaja - miksi seisotat setelipaaluja varastossasi? Blogiteksti. Suomen Osto- ja Logistiikkayhdistys. Viitattu 23.4.2023. <https://www.logy.fi/tietoa/artikkelit-ja-blogit/blogi/blogiartikkeli/johtaja-miksi-seisotat-setelipaaluja-varastossasi>.

Järviö, J. & Lehtiö, T. 2012. Kunnossapito: tuotanto-omaisuuden hoitaminen. 5. uudistettu painos. KP-Media. Helsinki: Copy-Set.

Kainulainen, P. N.d. Tilastolliset tunnusluvut. PowerPoint esitys. Viitattu 10.4.2023. <https://slideplayer.fi/slide/14126580/>.

Kaisanlahti, T. & Leppiniemi, J. 2018. Tilinpäätäjän käsikirja. 4. uudistettu painos. Helsinki: Alma Talent. Liettua: BALTO print.

Kanti Agustiady, T. & Cudney, E. 2016. Total Productive Maintenance: Strategies and Implementation Guide. Taylor & Francis Group. Boca Raton, FL.

Karrus, K. 2005. Logistiikka. 3–5. painos. Helsinki: WSOY.

Kirjanpitolaki 1997/1336. Laki kirjanpidosta. Annettu 30.12.1997. Viitattu 22.4.2023. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1997/19971336#L4P4>.

Kunnossapidon käsitteet ja määritelmät. N.d. Opetushallitus. Verkkolähde. Viitattu 29.3.2023. [http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/kunnossapito/perusteet\\_2-1\\_kunnossapidon\\_kasitteet\\_ja\\_maaritelmät.html](http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/kunnossapito/perusteet_2-1_kunnossapidon_kasitteet_ja_maaritelmät.html).

Kunnossapidon vaikutus liiketoimintaan. N.d. Opetushallitus. Verkkolähde. Viitattu 30.3.2023. [http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/kunnossapito/perusteet\\_3-1\\_kunnossapidon\\_vaikutus\\_liiketoimintaan.html](http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/kunnossapito/perusteet_3-1_kunnossapidon_vaikutus_liiketoimintaan.html).

Lempiälä, P. 2023. Terminaalipäällikkö. Neste Oyj. Haastattelu 28.4.2023.

Materiaalinohjaus nimiketasolla. N.d. Logistiikan maailma. Verkkolähde. Viitattu 25.3.2023. <https://www.logistiikanmaailma.fi/tuotanto/materiaalinohjaus/materiaalin-ohjaus-nimiketasolla/>.

Muller, M. 2011. Essentials of Inventory Management. 2. painos. Viitattu 17.4.2023. [https://app-knovel-com.ezproxy.jamk.fi:2443/kn/resources/kpEIME0002/toc?issue\\_id=kpEIME0002&hierarchy=toggle-content](https://app-knovel-com.ezproxy.jamk.fi:2443/kn/resources/kpEIME0002/toc?issue_id=kpEIME0002&hierarchy=toggle-content).

Muutosmatkamme. N.d. Neste Oyj. Verkkolähde. Viitattu 1.3.2023. <https://www.neste.fi/konserni/tietoa-meista/strategia/muutosmatkamme>.

Mäntyneva, M. 2016. Hallittu projekti: jäntevästä suunnittelusta menestykselliseen toteutukseen. Helsingin seudun kauppakamari/Helsingin Kamari. Viro: Printon.

Pelin, R. 2020. Projektihallinnan käsikirja. 8. uudistettu painos. Projektijohtaminen: Risto Pelin.

PSK Standardisointi. 2008. PSK 6800. PSK Standardisointiyhdistys. Viitattu 21.4.2023. [https://psk-standardisointi-fi.ezproxy.jamk.fi:2443/wp-content/uploads/psk6800\\_liitteinen.pdf](https://psk-standardisointi-fi.ezproxy.jamk.fi:2443/wp-content/uploads/psk6800_liitteinen.pdf).

PSK Standardisointi. 2022. PSK 6201. 4. painos. PSK Standardisointiyhdistys. Viitattu 24.4.2023. [https://psk-standardisointi-fi.ezproxy.jamk.fi:2443/wp-content/uploads/PSK6201\\_4p\\_k.pdf](https://psk-standardisointi-fi.ezproxy.jamk.fi:2443/wp-content/uploads/PSK6201_4p_k.pdf).

Ritvanen, V., Inkiläinen, A., von Bell, A. & Santala, J. 2011. Logistiikan ja toimitusketjun hallinnan perusteet. Saarijärvi: Saarijärven Offset.

Sakki, J. 2014. Tilaus -toimitusketjun hallinta: digitalisoitumisen haasteet. 8. uudistettu painos. Vantaa: Jouni Sakki.

Seppänen, R. & Mannila, L. 2013. MAOL taulukot. 1–5. painos. Keuruu: Otavan Kirjapaino.

Sirkiä, J. 28.12.2019. Vaihto-omaisuuden inventaariossa lasketaan varaston arvo. Blogiteksti. Relipe. Viitattu 27.3.2023. <https://relipe.fi/vaihto-omaisuuden-inventaariossa-lasketaan-varaston-arvo/>.

Teixeira, C., Lopes, I. & Figueiredo, M. 2017. Multi-criteria classification for spare parts management. Tapaustutkimus. Modena. Viitattu 30.3.2023. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2351978917305036>.

Tietoa meistä. N.d. Neste. Verkkolähde. Viitattu 1.3.2023. <https://www.neste.fi/konserni/tietoa-meista>.

Tomperi, S. 2019. Käytännön kirjanpito. 27. uudistettu painos. Keuruu: Otavan Kirjapaino.

Varastonohjaus. N.d. Logistiikan maailma. Verkkolähde. Viitattu. 28.3.2023. <https://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikan-toimijat/varastointi/varastonohjaus/>.

Van Weele, A. 2018. Purchasing and supply chain management. 7. painos. Hampshire: Cengage Learning EMEA.

Varaosat ja varastot. N.d. Opetushallitus. Verkkolähde. Viitattu 30.3.2023. [http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/kunnossapito/perusteet\\_2-5\\_varaosat\\_ja\\_varastot.html](http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/kunnossapito/perusteet_2-5_varaosat_ja_varastot.html).

Viale, D. & Carrigan, C. 1996. Basics of Inventory Management: From Warehouse to Distribution Center. Course Technology Crisp.

## Liitteet

### Liite 1. Terminaalipäällikön haastattelukysymykset

1. Kenen vastuulla varaston ylläpito on?
2. Miten varastosaldoja seurataan?
3. Kuinka usein varaosa- ja laitevarasto inventoidaan? Ja kenen toimesta?
4. Kerro minkälainen on varaosien tilausprosessi?
5. Millä perusteella tehdään päätös hankintaeräkoosta?
6. Millä perusteella varaosien tilauspiste on määritelty?

## **Liite 2. Logistiikkaoperaattoreiden haastattelukysymykset**

1. Mitä mieltä olet Nesteen Kokkolan terminaalin varaosien ja laitteiden varastoinnista?
2. Onko varastoinnissa ongelmia? Miten reagoisit ongelmaan?
3. Tuleeko mieleen varaosia, jotka ovat usein loppu? Mitkä?
4. Löytyykö varaosa tai laite helposti varastosta?
5. Millä perusteella varaosat ovat sijoitettu varastoon?

## Liite 3. Säiliöalue

Nimike	Kategoria	Kuvaus	Tuotekoodi	Sopivuus	Varasto	Hyllypaikka	Saldo	Kriittisyys	Tilauspist
11211001	Instrumentointi	XCV-Rajapaketti	SBB-7RM62-SIL 1	Säiliön imulinjan XCV	Kylmävarasto	50	1	B	1
13211001	Kytin	EX-turvakytkin		XCV	Kylmävarasto	12	1	B	0
14211001	Muotti	Vesitysventtiilin tiivistysmuotti		Vesitysventtiilit	Kontti 2	1	1	C	Ei tilata
12211001	Paineilma	Ilmanpaineen alennin		XCV	Kylmävarasto	18	1	B	0
15211001	Tiiviste	Manusluukun tiiviste		Bycosin säiliö	Autotalli	1	1	C	0
15211002	Tiiviste	Manusluukun tiiviste, QTT3100P, Klingersil C-4500		Tuotesäiliöt	Autotalli	1	13	C	2
15211003	Tiiviste	Luukun tiiviste		Imukuumentaja	Autotalli	1	1	C	0
15211004	Tiiviste	Strahman näyteenottimen tiivistesarja	SV700	Strahman	Paja	Taulu	1	B	0
15211005	Tiiviste	Enraf säiliötukan kannen o-renkaat 160 x 4	NBR70, 971-07-111	Enraf säiliötukka	Paja	Taulu	7	C	0
16211001	Toimilaite	Rotork 11AZ			Kontti 2	3	2	C	Ei tilata
16211002	Toimilaite	Rotork 13AL			Kontti 2	3	1	C	Ei tilata
17211001	Venttiili	Näyteenotin		Kaikki säiliöt	Autotalli	6C	1	C	Ei tilata
17211003	Venttiili	XCV		S8	Kontti 1	Lattia	1	C	Ei tilata
17211004	Venttiili	XCV		S9	Kontti 1	Lattia	1	C	Ei tilata
17211005	Venttiili	XCV		S20	Kontti 1	Lattia	1	C	Ei tilata
17211006	Venttiili	Strahman laipallinen DN20		Lisäainesäiliö	Autotalli	6C	1	C	Ei tilata
17211007	Venttiili	Vesitysventtiili pallo DN80 PN40		Tuotesäiliöt	Kontti 2	2	0	C	Ei tilata
17211008	Venttiili	Vesitysventtiili DN80	Nicolini	Tuotesäiliöt	Kontti 2	2	0	C	Ei tilata
17211009	Venttiili	Vesitysventtiili DN100		Tuotesäiliöt	Kontti 2		2	C	Ei tilata
17211010	Venttiili	Satamalinjan takaisku		S8 ja S9	Kontti 2	8	2	C	Ei tilata
17211011	Venttiili	Satamalinjan takaisku DN300 PN25		3 linja	Kontti 2	7	1	C	Ei tilata
17211012	Venttiili	EOV puslat		EOV	Kylmävarasto	57	10	C	Ei tilata
17211013	Venttiili	24V Mankku		XCV	Kylmävarasto	50	1	B	0
17211014	Venttiili	EOV DN200 ND16		S27	Kontti 1	Lattia	1	C	Ei tilata
17211015	Venttiili	Vesitysventtiili DN100	A/S A105	Tuotesäiliöt	Autotalli	Valk. Hylly	5	C	Ei tilata
17211016	Venttiili	Läppä DN50		Palovesilinja	Autotalli	Valk. Hylly	2	C	Ei tilata
17211017	Venttiili	Väliventtiili DN250 PN16		3 linja	Autotalli	Lattia	1	C	Ei tilata
17211018	Venttiili	Kiilaluisti DN250 PN16		S1	Kontti 2	Lattia	1	C	Ei tilata

## Liite 4. Pumppamot

Nimike	Kategoria	Kuvaus	Tuotekoodi	Sopivuus	Varasto	Hyllypaikka	Saldo	Kriittisyys	Tilauspist
18221001	Kaasunhaistelija	Kiinteä kaasunhaistelija		Terminaali alue	Kylmävarasto	29	0	C	Ei tilata
19221001	Pumppu	Kytkin	K633242065/2	G101 pumppu	Kylmävarasto	34	1	B	0
19221002	Pumppu	Lisäainepumppu	CD33EFMR	GA-34	Kontti 3	7	1	B	0
19221003	Pumppu	Väriainepumppu	P-1NRB	GA-20	Kontti 3	7	1	B	0
19221004	Pumppu	Pumpun öljykuppi		Pumput	Kylmävarasto	18	3	C	0
19221005	Pumppu	Pumpun huohotinkorkki		Pumput	Kylmävarasto	18	0	C	0
19221006	Pumppu	Juoksupyörän H sarja	VA1AUP3201	G101 pumppu	Kylmävarasto	34	1	B	0
19221007	Pumppu	Laakeroinnin H sarja	VA4AUP0301	G101 pumppu	Kylmävarasto	34	1	B	0
19221008	Pumppu	Lisäainepumppu		GA-18	Kontti 3	3	1	B	0
19221009	Pumppu	Wilden 3" lähdöt		Wilden pumppu	Autotalli		2	C	0
19221010	Pumppu	Monon staattori		Mono pumppu	Kylmävarasto	63	1	C	Ei tilata
19221011	Pumppu	Monon staattorin kumet	RRD802200	Mono pumppu	Kylmävarasto	63	3	C	Ei tilata
15221001	Tiiviste	Liukurengastiiviste	FE171550/1	G101 pumppu	Kylmävarasto	34	1	B	0
17221001	Venttiili	Varoventtiili		GA-16 ja SV-19	Kylmävarasto	50	0	C	Ei tilata
17221002	Venttiili	Paineentasausventtiili		Lisäainepumput	Autotalli	6D	1	B	0

## Liite 5. Lastauslaituri

Nimike	Kategoria	Kuvaus	Tuotekoodi	Sopivuus	Varasto	Hyllypaikka	Saldo	Kriittisyys	Tilauspist
20231001	Accuload	Accuload 3 näppis		300-313 ja 205 varret	Autotalli	7B	0	B	0
20231002	Accuload	Accuload 2 lastauspääte	FMC Technologies	400-413	Kontti 2	3	2	B	0
20231003	Accuload	Tuotevalinta painike		3,4 laiturit	Kylmävarasto	17	2	B	0
20231004	Accuload	Kortinlukijat		2,3,4 laiturit	Kylmävarasto	12	6	B	0
20231005	Accuload	Accuload 3		3 laituri ja 201	Autotalli	10	1	B	0
20231006	Accuload	Accuload 4			Autotalli	10	5	C	Ei tilata
20231007	Accuload	Kortinlukijankaapeli		Lastauslaiturit	Kylmävarasto	12	1	B	0
21231001	Anturi	Lämpötila-anturi		3 ja 4 sillat, 205	Kontti 2	2	1	C	Ei tilata
21231002	Anturi	Lämpötila-anturi tasku DN40 PN16		3 ja 4 sillat, 205	Kontti 2	2	1	C	Ei tilata
21231003	Anturi	Pulsianturi		300-413 varret	Kylmävarasto	12	1	C	0
11231001	Instrumentointi	Asennoitin		201 varsi	Kylmävarasto	45	1	B	0
22231001	Letku	205 varren hönkäletku	PUR-letku Baseline AS 0,4 102	2 silta	Kontti 3	4	1	C	0
22231002	Letku	Lisääine teräskudosletku pitkä		300-413 varret	Kylmävarasto	42	2	C	1
22231003	Letku	Lisääine teräskudosletku keskipitkä		300-413 varret	Kylmävarasto	42	1	C	1
22231004	Letku	Lisääine teräskudosletku lyhyt		300-413 varret	Kylmävarasto	42	4	C	1
23231001	Liitin	Kaasunkeruu adapteri Kamloc4" / 3		3 ja 4 silta, 205	Kontti 2	2	1	C	Ei tilata
23231002	Liitin	Kaasunkeruu liitin 4"		2,3,4 laiturit	Kylmävarasto	19	3	C	0
23231003	Liitin	EMCO Wheaton		Perolo	Autotalli	6D	2	B	1
24231001	Maadoitus	Maadoituskaapeli		2 laituri	Kylmävarasto	40	3	B	1
24231002	Maadoitus	Maadoituskaapelin liitin		2 laituri	Kylmävarasto	40	0	B	1
25231001	Mittari	Virtausmittari lisääine		2,3,4 laituri	Autotalli	7B	4	C	0
25231002	Mittari	205 Massavirtamittari piirikortit		205 varsi+FD-44(kemiran mittari)	Autotalli	7B	2	C	Ei tilata
25231003	Mittari	Lastausmittari	FMC SmithMeter PRIME4 E-0-1-X-1	3/4 silta	Kontti 4	4	1	C	0
12231001	Paineilma	Ilmakela		3 ja 4 silta	Kylmävarasto	16	1	C	0
12231002	Paineilma	Ilmakelan letkuohjari		3 ja 4 silta	Kylmävarasto	16	4	C	0
26231001	Säädin	Lisääine säädin pieni ura		300-413 varret	Kylmävarasto	44	1	B	1
26231002	Säädin	Lisääine säädin iso ura		300-413 varret	Kylmävarasto	44	8	B	1
15231001	Tiiviste	T tiiviste	1428529100	Perolo	Autotalli	5D	6	B	1
15231002	Tiiviste	Tiiviste	3605056	Perolo	Autotalli	5D	6	B	1
15231003	Tiiviste	Varren paljettiiviste		205, 300-413 varret	Paja	Taulu	1	B	1
15231004	Tiiviste	Perolon ja varren välinen tiiviste		205, 300-413 varret	Paja	Taulu	8	B	1
16231001	Toimilaite	Lisääinesäädin EX		300-413 varret	Kylmävarasto	45	0	B	0
16231002	Toimilaite	Turvastuukiventtiilin toimilaite		Lastauslaiturit	Kontti 3	5	1	B	0
16231003	Toimilaite	Nladi lisääinesäädin		402, 411	Autotalli	Valk. Hyily	3	B	0
16231004	Toimilaite	Lisääinesäädin		300-413 varret	Kylmävarasto	45	4	C	Ei tilata
27231001	Varaosa	Handle set	1428399500	API-liitin	Autotalli	5D	3	B	1
27231002	Varaosa	Perolo		300-413 varret	Autotalli	5C	2	B	1
27231003	Varaosa	Kynsisarja	1428399600	Perolo	Autotalli	5D	3	B	1
27231004	Varaosa	Kahvanlakkerointisarja	1428399400	Perolo	Autotalli	5D	4	B	1
27231005	Varaosa	Jousisarja	1428399300	Perolo liittimen sisällä	Autotalli	5D	3	B	1
27231006	Varaosa	Huoltosarja (akselintiiivisteet, liukurenkaat ja iso o-renkas)	1428529300	Perolo	Autotalli	5D	2	B	1
27231007	Varaosa	Liukurenkas sarja		Perolo	Autotalli	5D	1	B	1
27231008	Varaosa	Joustinosa		300-413 varret	Autotalli	6D	5	B	2
27231009	Varaosa	Murtolevy		205 varsi	Autotalli	8B	2	C	Ei tilata
27231010	Varaosa	2-sillan kaitteen sylinteri	SMC C96SDB40-1300C	2-sillan turvakaide	Kontti 3		0	B	0
27231011	Varaosa	Last.vent kalvo Viton		300-413 varret	Kylmävarasto	38	7	B	2
27231012	Varaosa	Last.vent kalvo Norm.		300-413 varret	Kylmävarasto	38	11	C	Ei tilata
27231013	Varaosa	Varren nivelen sekalaisia osia		300-413 varret	Kylmävarasto	38	-	C	Ei tilata
27231014	Varaosa	Tägin asennus rungot		3 ja 4 laituri	Kylmävarasto	17	3	C	Ei tilata
27231015	Varaosa	Lastausvarsin korjaussarja	8A125509, S206231	Lastauslaiturit	Autotalli	Lattia	8	B	0
27231016	Varaosa	Lastausvarsin korjaussarja	8A314585, S206231	Lastauslaiturit	Autotalli	Lattia	14	B	0
27231017	Varaosa	Lastausvarsin korjaussarja	99800751, S206231	Lastauslaiturit	Autotalli	Lattia	2	B	0
27231018	Varaosa	Turvastuukujen korjaussarja		3 ja 4 sillat	Kylmävarasto	27	8	C	0
27231019	Varaosa	EMCO Wheaton api- liittimen huoltosarja		Perolo	Autotalli	6D	1	C	0
27231020	Varaosa	Magn.vent huoltosarja	C302053T	300-413 varret	Kylmävarasto	32	8	C	2
17231001	Venttiili	Turvastuukventtiili		Lastauslaiturit	Kontti 3	5	2	B	0
17231002	Venttiili	Lastaus säätöventtiili		3 ja 4 sillat	Kontti 2	3	4	B	0
17231003	Venttiili	Takaisku DN100 PN40	Gestra	Lastauslaiturit	Kontti 2	5	14	B	0
17231004	Venttiili	Takaisku DN80 PN40		Lastauslaiturit	Kontti 2	5	1	B	0
17231005	Venttiili	Takaisku DN50 PN40		Lastauslaiturit	Kontti 2	5	2	B	0
17231006	Venttiili	Takaisku DN50 PN25-40		Lastauslaiturit	Kontti 2	5	2	B	0
17231007	Venttiili	Pallo DN100 PN16	Pekos	Lastauslaiturit	Kontti 2	6	3	B	0
17231008	Venttiili	Pallo DN100 PN16	A+R	Lastauslaiturit	Kontti 2	6	2	B	0
17231009	Venttiili	Pallo DN100 PN16	Meson	Lastauslaiturit	Kontti 2	6	1	B	0
17231010	Venttiili	Palloventtiilin turvasuku		Lastauslaiturit	Kontti 2	6	1	B	0
17231011	Venttiili	Pallo DN100 PN16	Mars	Lastauslaiturit	Kontti 2	6	4	B	0
17231012	Venttiili	Magneetti F	NFXB307B015F	201 varsi	Kylmävarasto	31	1	B	1
17231013	Venttiili	Magneetti G	NFXB307B015G	201 varsi	Kylmävarasto	31	3	B	1
17231014	Venttiili	Magneettiventtiili	G327A011	300-413 varret	Kylmävarasto	32	2	B	0
17231015	Venttiili	Lisääine magneetti venttiili huollettu		300-413 varret	Kylmävarasto	43	3	B	Ei tilata
17231016	Venttiili	Lisääine magneetti venttiili		300-413 varret	Kylmävarasto	46	3	B	2
17231017	Venttiili	Nladi lisääinesäädin säätöventtiili		402, 411	Autotalli	Valk. Hyily	2	B	0
17231018	Venttiili	Samson lisääine säätöventtiili DN15		3 silta yks varsi	Autotalli		3	B	0
28231001	YTE	YTE kaapeli		2,3,4 laiturit	Kylmävarasto	40	4	B	2



## Liite 6. VRU

Nimike	Kategoria	Kuvaus	Tuotekoodi	Sopivuus	Varasto	Hyllypaikka	Saldo	Kriittisyys	Tilauspist.
29241001	Asennoitin	Vent.asennoitin		VRU	Kylmävarasto	36	1	A	0
30241001	Kela	Vrun kela	UCV-201, 202, 203	VRU kela	Kylmävarasto	36	1	A	0
13241001	Kytkin	Glykoli pumpun kytkin		VRU glykoli pumppu	Kylmävarasto	36	1	A	0
31241001	Lähetin	Painelähetin		VRU	Kylmävarasto	36	1	A	0
25241001	Mittari	Pinnanmittaus BE		VRU	Kylmävarasto	37	2	A	0
19241001	Pumppu	BE kiertopumppu	SCX-E040-200/42EX	VRU	Kontti 3	3	1	A	0
19241002	Pumppu	Vakuumpumppu		VRU	Kontti 3	3	1	A	0
19241003	Pumppu	Glykolin kiertopumppu	CPK52 32-200	VRU	Kontti 3	3	1	A	0
15241001	Tiiviste	Manusluukun tiiviste		VRU	Autotalli	1	1	B	1
15241002	Tiiviste	Lämmönvaihtimen tiiviste sarja	205/181 x 2	VRU	Paja	Taulu	1	A	0
17241001	Venttiili		UV-501	VRU	Kylmävarasto	50	1	A	0
17241002	Venttiili	Varo DN50/DN25 PN16 14bar		VRU	Kontti 2	1	1	C	Ei tilata
17241003	Venttiili	Varo DN50/DN25		VRU	Kontti 2	1	1	C	Ei tilata

## Liite 7. Sekalaiset

Nimike	Kategoria	Kuvaus	Tuotekoodi	Sopivuus	Varasto	Hyllypaikk	Saldo	Kriittisyys	Tilauspist
32251001	Laippa	DN250PN16 / KL DN50PN16		Useat	Kontti 2	2	0	C	Ei tilata
32251002	Laippa	DN250 Kiilaluistiv. DN50PN40 kynsil.		Useat	Kontti 2	4	0	C	Ei tilata
32251003	Laippa	90muutka Palloventiili DN100 PN16 4*kamloc-		Useat	Kontti 2	6	1	C	Ei tilata
32251004	Laippa	Hitsattava laippa DN350 PN10		Useat	Kontti 2	8	0	C	Ei tilata
32251005	Laippa	DN350 PN10		Useat	Kontti 2	8	2	C	Ei tilata
32251006	Laippa	NS350 NP16		Useat	Kontti 2	8	0	C	Ei tilata
32251007	Laippa	NS300 NP16		Useat	Kontti 2	8	1	C	Ei tilata
32251008	Laippa	Hitsattava laippa DN250		Useat	Kontti 2	8	1	C	Ei tilata
32251009	Laippa	Hitsattava laippa DN200 kirkas		Useat	Kontti 2	8	1	C	Ei tilata
32251010	Laippa	Hitsattava laippa DN100 PN16		Useat	Kontti 2	8	1	C	Ei tilata
32251011	Laippa	Kaulus DN350 musta		Useat	Autotalli	Valk. Hylly	1	C	Ei tilata
32251012	Laippa	Kaulus DN250 musta		Useat	Autotalli	Valk. Hylly	1	C	Ei tilata
25251001	Mittari	Painemittari 1 Bar		Useat	Kylmävarasto	55	3	C	0
25251002	Mittari	Painemittari 2,5 Bar		Useat	Kylmävarasto	56	0	C	0
25251003	Mittari	Painemittari -1/0,6 Bar		Useat	Kylmävarasto	55	2	C	0
25251004	Mittari	Painemittari 6 Bar		Useat	Kylmävarasto	55	1	C	0
25251005	Mittari	Painemittari 16 Bar		Useat	Kylmävarasto	55	8	C	0
33251001	Sokea	DN400		Useat	Kontti 2	7	0	C	Ei tilata
33251002	Sokea	DN350		Useat	Kontti 2	7	3	C	Ei tilata
33251003	Sokea	DN300		Useat	Kontti 2	7	2	C	Ei tilata
33251004	Sokea	DN250		Useat	Kontti 2	7	3	C	Ei tilata
33251005	Sokea	DN200		Useat	Kontti 2	7	3	C	Ei tilata
33251006	Sokea	DN150		Useat	Kontti 2	7	13	C	Ei tilata
33251007	Sokea	DN100		Useat	Kontti 2	7	2	C	Ei tilata
33251008	Sokea	DN125		Useat	Kontti 2	7	1	C	Ei tilata
15251001	Tiiviste	DN15 pehmeä		Useat	Paja	Taulu	12	B	4
15251002	Tiiviste	DN20 pehmeä		Useat	Paja	Taulu	7	B	4
15251003	Tiiviste	DN25 pehmeä		Useat	Paja	Taulu	5	B	4
15251004	Tiiviste	DN32 pehmeä		Useat	Paja	Taulu	3	B	0
15251005	Tiiviste	DN40 pehmeä		Useat	Paja	Taulu	4	B	3
15251006	Tiiviste	DN50 pehmeä		Useat	Paja	Taulu	5	B	3
15251007	Tiiviste	DN65 pehmeä		Useat	Paja	Taulu	7	B	0
15251008	Tiiviste	DN80 pehmeä		Useat	Paja	Taulu	5	B	4
15251009	Tiiviste	DN100 pehmeä		Useat	Paja	Taulu	6	B	5
15251010	Tiiviste	DN125 pehmeä		Useat	Paja	Taulu	4	B	0
15251011	Tiiviste	DN150 pehmeä		Useat	Paja	Taulu	4	B	2
15251012	Tiiviste	DN200 pehmeä		Useat	Paja	Taulu	4	B	4
15251013	Tiiviste	DN250 pehmeä		Useat	Paja	Taulu	4	B	2
15251014	Tiiviste	DN300 pehmeä		Useat	Paja	Taulu	8	B	2
15251015	Tiiviste	DN350 pehmeä		Useat	Paja	Taulu	2	B	2
15251016	Tiiviste	DN15 grafiitti		Useat	Paja	Taulu	18	B	3
15251017	Tiiviste	DN20 grafiitti		Useat	Paja	Taulu	6	B	3
15251018	Tiiviste	DN25 grafiitti		Useat	Paja	Taulu	1	B	3
15251019	Tiiviste	DN15 kova	316L/FG	Useat	Paja	Taulu	23	B	4
15251020	Tiiviste	DN20 kova	316L/FG	Useat	Paja	Taulu	12	B	4
15251021	Tiiviste	DN25 kova	316L/FG	Useat	Paja	Taulu	6	B	4
15251022	Tiiviste	DN40 kova	316L/FG	Useat	Paja	Taulu	8	B	3
15251023	Tiiviste	DN50 kova	316L/FG	Useat	Paja	Taulu	5	B	3
15251024	Tiiviste	DN65 kova	316L/FG	Useat	Paja	Taulu	8	B	0
15251025	Tiiviste	DN80 kova	316L/FG	Useat	Paja	Taulu	8	B	4
15251026	Tiiviste	DN100 kova	316L/FG	Useat	Paja	Taulu	5	B	5
15251027	Tiiviste	DN125 kova	316L/FG	Useat	Paja	Taulu	5	B	0
15251028	Tiiviste	DN150 kova	316L/FG	Useat	Paja	Taulu	4	B	2
15251029	Tiiviste	DN200 kova	316L/FG	Useat	Paja	Taulu	16	B	4
15251030	Tiiviste	DN250 kova	316L/FG	Useat	Paja	Taulu	10	B	2
15251031	Tiiviste	DN300 kova	316L/FG	Useat	Paja	Taulu	8	B	2
15251032	Tiiviste	DN350 kova	316L/FG	Useat	Paja	Taulu	3	B	2
34251001	Valaisimet				Lastausilla, pumppuhuone	Autotalli	3	C	Ei tilata
27251001	Varaosia	MyDiesel Wildenin takaisku + sihti	MSTY-16	Wilden	Paja	Taulu	1	C	Ei tilata
17251001	Venttiili	Varo DN20 10bar		Useat	Kontti 2	1	0	C	Ei tilata
17251002	Venttiili	Varo DN20/DN25 PN16 5bar		Useat	Kontti 2	1	1	C	Ei tilata
17251003	Venttiili	Varo DN25 PN40/DN40 PN11bar		Useat	Kontti 2	1	1	C	Ei tilata
17251004	Venttiili	Varo DN50/DN25 PN16 0,5bar		Useat	Kontti 2	1	2	C	Ei tilata
17251005	Venttiili	Varo DN50/DN25 PN16 2,5bar		Useat	Kontti 2	1	1	C	Ei tilata
17251006	Venttiili	Varo 3/4" 10bar		Useat	Kontti 2	1	1	C	Ei tilata
17251007	Venttiili	Varo DN25/DN20 PN16		Useat	Kontti 2	1	1	C	Ei tilata
17251008	Venttiili	Istukka DN25 PN16		Useat	Kontti 2	2	2	C	Ei tilata
17251009	Venttiili	Istukka DN20 PN40		Useat	Kontti 2	2	3	C	Ei tilata
17251010	Venttiili	Kiilaluisti DN25/33 PN16		Useat	Kontti 2	2	2	C	Ei tilata
17251011	Venttiili	Kiilaluisti DN20 PN40		Useat	Kontti 2	2	3	C	Ei tilata
17251012	Venttiili	Kiilaluisti DN250 PN16		Useat	Kontti 2	4	2	C	Ei tilata
17251013	Venttiili	Kiilaluisti DN200 ND25		Useat	Kontti 2	4	1	C	Ei tilata
17251014	Venttiili	Pallo DN50 PN100		Useat	Kontti 2	5	0	C	Ei tilata
17251015	Venttiili	Pallo DN50 PN40		Useat	Kontti 2	5	1	C	Ei tilata
17251016	Venttiili	Kiilaluisti DN50 PN16		Useat	Kontti 2	5	1	C	Ei tilata
17251017	Venttiili	Kiilaluisti DN50 PN16	KSB JL 1040	Useat	Kontti 2	5	0	C	Ei tilata
17251018	Venttiili	Kiilaluisti DN50 PN16	KSB A 17189	Useat	Kontti 2	5	0	C	Ei tilata
17251019	Venttiili	Pallo DN80 PN63		Useat	Kontti 2	6	1	C	Ei tilata
17251020	Venttiili	Varo		Useat	Kylmävarasto	43	2	C	Ei tilata
17251021	Venttiili	Istukka DN 50 PN16		Useat	Kontti 2	5	2	C	Ei tilata
17251022	Venttiili	Istukka DN 50 PN40		Useat	Kontti 2	5	2	C	Ei tilata
17251023	Venttiili	Kiilaluisti DN300 PN16		Useat	Kontti 1		1	C	Ei tilata
17251024	Venttiili	Pallo DN15 PN16-40		Useat	Autotalli	Lattia	2	B	0
17251025	Venttiili	Pallo DN20 PN16-40		Useat	Autotalli	Lattia	4	B	0
17251026	Venttiili	Pallo DN25 PN16-40		Useat	Autotalli	Lattia	10	B	0
17251027	Venttiili	Pallo DN100 PN16		Useat	Autotalli	Lattia	1	B	0