

Anna-Maija Hoikkala

# MYSTOCK-VARASTONHALLINTATYÖ- KALUN KEHITTÄMINEN

Opinnäytetyö

Tekniikan ammattikorkeakoulututkinto

Logistiikan koulutus

2021



**Kaakkois-Suomen  
ammattikorkeakoulu**

<b>Tekijä/Tekijät</b>	<b>Tutkinto</b>	<b>Aika</b>
Anna-Maija Hoikkala	Insinööri (AMK)	Toukokuu 2021
<b>Opinnäytetyön nimi</b>		50 sivua 1 liitesivua
Mystock-varastohallintatyökalun kehittäminen		
<b>Toimeksiantaja</b>		
Neste Oyj		
<b>Ohjaaja</b>		
Lehtori Lassi Leppänen		
<b>Tiivistelmä</b>		
<p>Opinnäytetyö on tehty Neste Oyj:n toimeksiannosta. Opinnäytetyön tavoite on kehittää logistisen suunnittelijan käytössä olevaa varastohallintatyökalua. Varastohallintatyökalun avulla seurataan jalostamon ulkopuolisten jakeluterminaalien varastohallintaa. Jakeluterminaalissa varastoidaan palavia nesteitä kuten bensiiniä ja dieseliä. Varastohallintatyökalu on Excel-tiedosto, joka rakennetaan ja täydennetään manuaalisesti. Excel-tiedosto sisältää yksipuolista tietoa säiliön varastotason muutoksesta ja tulevaisuuden ennusteesta arkipäivisin.</p> <p>Kehitystyö aloitettiin tutkimalla käytössä olevaa varastohallintatyökalua. Kehitystyön tutkimusmenetelmänä käytettiin tapaustutkimusta. Tapaustutkimus tehtiin sekä teemahaastattelujen että Excel-tiedoston tutkimuksen avulla. Opinnäytetyöhön haastateltiin henkilöitä, jotka vastaavat varastosta, varastohallinnasta ja varastohallintatyökalusta. Henkilöt työskentelivät joko Nesteellä tai ulkopuolisessa yhtiössä. Teemahaastatteluilta selvitettiin käytössä olevia varastohallinnan toimintatapoja ja työkaluja. Haastattelujen kysymykset laadittiin henkilön vastualueen mukaan.</p> <p>Teemahaastatteluiden tulokset järjesteltiin ja analysoitiin teemoittain. Vastauksien analysointimenetelmänä käytettiin teemoittelua. Tämä menetelmä soveltui parhaiten opinnäytetyöhön, koska varastohallinta koostuu useista isoista kokonaisuuksista eli teemoista. Analysoinnissa esille tulleet teemat olivat ennuste, yhteistyö, seuranta, Excel ja työkalu. Analysoinnissa kerättiin hyvät ja toimivat varastohallinnan toimintatavat, jotta niitä voitaisiin hyödyntää. Kehitystyössä tutkittiin varastotason laskentaa varastotason alarajan määrittämisessä.</p> <p>Kehitystyön tuloksena määritettiin uuden varastohallintatyökalun tarpeet. Määritysten avulla rakennettiin Excel-malliin perustuva varastohallintatyökalu. Opinnäytetyön kehityskohteet liittyivät Excel-malliin ja varastotason raportteihin. Excel-mallin jatkokehitykseksi kirjattiin automatisoinnin lisääminen ja raportit. Automatisoinnin lisäämistä tutkittiin autolas-taustietojen syöttämisen osalta. Tulevaisuuden raportteihin rakennettaisiin pohja, jota voisi käyttää ennusteiden hakemiseen Excel-malliin. Varastotason raporttien kehityksenä lisätäisiin raportille varastotason laskentaa. Varastotason laskennalla määritettäisiin varastotason alaraja, jota pystyttäisiin hyödyntämään raportilla</p>		
<b>Asiasanat</b>		
varasto, varastohallinta, seuranta, palavat nesteet		

<b>Author (authors)</b>  Anna-Maija Hoikkala	<b>Degree</b> Bachelor of engineering	<b>Time</b>  May 2021
<b>Thesis title</b>  Develop Mystock inventory management tool		50 pages 1 pages of appendices
<b>Commissioned by</b>  Neste Oyj		
<b>Supervisor</b>  Lassi Leppänen		
<b>Abstract</b>  <p>The objective of the thesis was to develop an inventory management tool. Inventory management tool was handling inventory level of flammable liquid on the tank on the terminal. Terminal was located outside of refinery in Finland. The inventory management tool was an Excel sheet. The Excel sheet only has tank information about total quantity, daily lifting and forecasts.</p> <p>The research of the thesis was done by theme interview and by investigating the inventory Excel sheet. Investigate a method was used by case study. For the theme interview a person working on stock was interviewed about, the handling of inventory management or developing the tools of inventory management. The purpose of the research was finding out the best practice of inventory management and finding a different inventory management tool. The result of the research was analyzed by theme.</p> <p>The research found out what needed to be included in the new inventory management tool. Excel-model Mystock was selected as the new inventory management tool. Mystock was created based on the research result. Mystock was semi-automatic and included more information about the quality of the product, safety stock line and forecasts. Mystock assist a logistics planner handling inventories at Neste. Good inventory management offers great benefit to the company. A development idea was including day lifting automation and safety stock line in the report. The development idea was further developed into Mystock.</p>		
<b>Keywords</b>  stock, inventory management, monitoring, flammable liquid		

# SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	7
2	TUTKIMUSSUUNNITELMA JA RAJAUS .....	7
2.1	Tavoite ja tutkimuskysymykset .....	8
2.2	Analyysimenetelmät, työn toteutus ja rajaus.....	9
2.3	Teoreettinen viitekehys.....	10
3	VARASTOINTI.....	10
3.1	Varastotyypit.....	11
3.2	Palavien nesteiden varastointi .....	12
4	MATERIAALIN OHJAUS .....	14
4.1	Työntö- ja imuohjaus .....	15
4.2	Ennuste .....	15
5	VARASTONOHJAUS .....	16
5.1	Varastonhallinta .....	18
5.2	Digitaalisuus varastonohjauksessa.....	19
6	NESTE OYJ.....	19
7	TUTKIMUS VARASTONHALLINTATYÖKALUISTA JA TOIMINTATAVOISTA .....	21
7.1	Nykyisen varastonhallintatyökalun analysointi .....	21
7.2	Haastattelut .....	25
7.3	Excel- ja Spiral-työkalun vertailu.....	27
7.4	Tulokset ja luotettavuus .....	31
7.5	Tutkimuskysymyksiä vastaukset.....	35
8	MYSTOCK-EXCEL-TIEDOSTON MÄÄRITTÄMINEN .....	36
8.1	Varastotason alaraja.....	40
8.2	Ennuste .....	41
8.3	Tuotteet .....	42
9	YHTEENVETO .....	43
10	POHDINTA.....	45

LÄHTEET.....	48
KUVALUETTELO .....	50

## LIITTEET

Liite 1. Teemahaastattelujen kysymykset

## 1 JOHDANTO

Opinnäytetyö on tehty työnantajani Neste Oyj:n toimeksiannosta. Opinnäytetyön tarkoitus on kehittää käytössä olevaa jakeluterminaalien varastohallintaan tarkoitettua työkalua. Tässä työssä varastohallinnalla tarkoitetaan jakeluterminaalien säiliöiden varastohallintaa.

Toimin Nesteellä logistiikkasuunnittelijana. Logistiikkasuunnittelija vastaa varastohallinnasta jakelutermininaaleilla. Jakelutermininaaleilla tarkoitetaan terminaaleja, joissa varastoidaan palavia nesteitä säiliöissä. Säiliöautot lastaavat terminaalista palavia nestemäisiä tuotteita asiakkaille toimitettavaksi.

Nykyisin varastohallinta tehdään Excel-tiedoston avulla. Excel-tiedoston ylläpitäminen ja päivittäminen vaatii paljon manuaalista työtä. Excel-tiedoston iso tiedostokoko aiheuttaa ongelmia. Ongelmat ilmenevät hitautena ja taulukon jumitumisena. Manuaaliseen työhön kuluu aikaa ja se mahdollistaa virheet varastohallinnassa. Varastohallinta pohjautuu kokemuksiini ja käytäntöihini.

Tutkin opinnäytetyössä eri toimijoiden käyttämiä varastohallinnan toimintatapoja ja työkaluja. Tutkimuksessa verrataan eri toimijoiden ja Nesteen varastohallintakäytäntöjä ja toimintatapoja. Tutkimus tehdään haastatteluiden avulla. Tutkimuksen tarkoitus on selvittää varastohallinnan hyviä ja käytännöllisiä toimintatapoja ja tutustua käytössä oleviin varastohallintatyökaluihin. Tutkimuksen tuloksien perusteella on tarkoitus kehittää nykyaikainen ja käytännöllinen varastohallintatyökalu jakeluterminiaaleille.

## 2 TUTKIMUSSUUNNITELMA JA RAJAUS

Käytin tutkimusmenetelmänä tapaustutkimusta. Tapaustutkimuksessa tutkitaan valittua kokonaisuutta ja sitä yleensä tarkastellaan prosessien kautta (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006a). Tapaustutkimuksessa on tutkittu varastohallintaa ja siihen liittyvää varastohallintatyökalua. Tapaustutkimus valikoitui tutkimusmenetelmäksi, koska pyrin saamaan mahdollisimman kattavan ja käytännönläheisen näkemyksen ja ymmärryksen varastohallinnasta.

Yksi tapa kerätä aineistoa tapaustutkimukseen ovat teemahaastattelut. Teemahaastattelu on keskustelunomainen tilanne, jossa käydään läpi ennalta suunniteltuja teemoja. Haastattelu ei etene tarkkojen, yksityiskohtaisten, valmiiksi muotoiltujen kysymysten kautta vaan väljemmin kohdentuen tiettyihin ennalta suunniteltuihin teemoihin. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006b).

Valitsin teemahaastattelun aineiston keräämismenetelmäksi, koska työssä keskitytään varastohallinnan ja varastohallintatyökalun teemoihin. Haastattelussa perehdyin haastateltavien henkilöiden käytännön työhön ja heidän käyttämiinsä työkaluihin. Haastattelut pidettiin haastateltavien henkilön toimipisteessä. Haastattelin työtä varten Porvoon ja Naantalin jakeluterminaalien varastohallinnasta vastaavia henkilöitä sekä muita saman alan toimijoita. Haastateltavat henkilöt määräytyivät sen mukaan, miten olisi saatavissa mahdollisimman laaja näkemys erilaisista käytössä olevista varastohallintatavoista ja työkaluista.

Teemahaastatteluaineiston analysointimenetelmänä käytettiin teemoittelua. Se valikoitui analysointimenetelmäksi, koska varastohallinnassa on selkeät teemat, joista se koostuu. Aineisto järjestettiin teemojen mukaan, jolloin teeman alle koottiin kustakin haastattelusta ne kohdat, joissa puhutaan ko. teemasta (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006b). Analysoinnissa kerään haastateltavien käytännön kokemukset ja toimintatavat teemoittain, jolloin on mahdollista verrata erilaisia toimintatapoja ja käytäntöjä keskenään.

Käsittelen tutkimuksen tuloksia opinnäytetyön tutkimusosassa (ks. luku 7). Opinnäytetyössä esitetään vain haastateltavien henkilöiden hyväksymiä lausuntoja. En erottele kaikkien haastateltavien vastauksia, vaan esittelen varastohallinnan hyviä ja käytännöllisiä toimintatapoja. Vertailen käytössä olevia erilaisia varastohallinnan työkaluja.

## **2.1 Tavoite ja tutkimuskysymykset**

Tämän opinnäytetyön tutkimuskysymykset ovat seuraavat:

- Mitä tietoja tarvitaan varastohallinnan ylläpidossa?

- Mikä on soveltuvin varastohallintatyökalu?
- Miten varmennetaan tiedon oikeellisuus varastohallintatyökalussa?

Työn tavoite on kehittää logistiselle suunnittelijalle nykyaikainen ja käytännöllinen varastohallintatyökalu. Sen on tarkoitus tulla jokapäiväiseen käyttöön. Varastohallintatyökalulla pyritään vähentämään manuaalista työtä ja automatisoimaan sitä soveltuvin osin.

## **2.2 Analyysimenetelmät, työn toteutus ja rajaus**

Opinnäytetyön analyysimenetelmänä käytettiin laadullista analyysia. Laadullinen analyysi valittiin analyysimenetelmäksi, koska laadullinen analyysi tehdään haastatteluilla kerätystä aineistosta. Laadullisen analyysin työkaluna käytettiin teemoitteluja, jolloin haastattelujen vastaukset kerättiin aina yhden teeman alle.

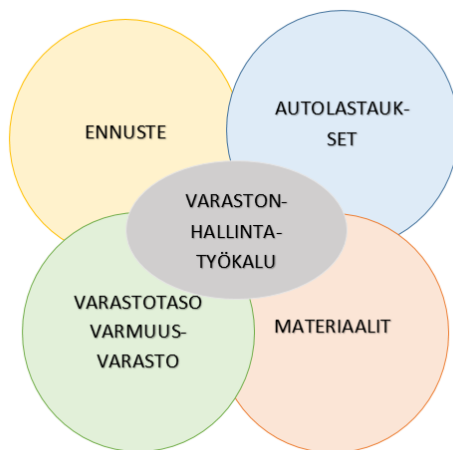
Opinnäytetyö toteutettiin tekemällä tutkimus käytössä olevista varastohallintatyökaluista ja – tavoista. Tutkimus tehdään sekä teemahaastatteluiden että oman työkalun tutkimuksen kautta. Tämän tutkimuksen avulla määritetään jakeluterminaalien varastohallinnalle vaatimukset. Varastohallinnan vaatimusten määrittelyssä on esitetty varastohallinnan raja-arvot, joiden avulla voidaan pitää säiliöiden varastotaso optimaalisella tasolla. Tutkimuksen avulla kerätään toimintaohjeita ja käytäntöjä, joita voidaan hyödyntää varastohallinnassa. Työn avulla kehitetään logistisen suunnittelijan toimintatapoja varastohallinnassa.

Työ on rajattu koskemaan jalostamon ulkopuolisten jakeluterminaalien varastoa. Rajaus jalostamon ulkopuolisiin jakeluterminaleihin muodostui, koska se on yksi selkeä kokonaisuus. Jalostamon ulkopuolisten jakeluterminaalien perustoiminta on samanlainen, mikä tarkoittaa sitä, että varaston säiliössä on valmista tuotetta, joka lastataan säiliöautoon. Jalostamon ulkopuoliset jakeluterminaalit eroavat toisistaan tuotehierarkiassa ja varaston kiertonopeudessa.



### 2.3 Teoreettinen viitekehys

Opinnäytetyön teoria on koostettu varastohallinnasta ja varastohallintatyökaluista (ks. luvut 3,4,5). Teoriaosuudet ovat valikoituneet varastohallinnalle tärkeistä kokonaisuuksista. Teoriaosuudet ovat itsenäisiä, mutta vahvasti sidoksissa toisiinsa. Toimintamallikuvauksesta selviää, miten varastohallinnan eri osat ovat yhdistyneet varastohallintatyökalussa (kuva 1).



Kuva 1. Varastohallintatyökalun toimintamallikuvaus

Varastohallinnan teoriassa käsitellään varastohallintaa varastotason optimoinnin ja kiertonopeuden näkökulmasta. Varastotason optimoinnissa tarkastellaan ennusteita ja erilaisia käytössä olevia toimintamalleja. Teoria on liitettyä työn toimintamallin kehittämiseen. Varastohallintatyökalun teorian pääpaino on varmuusvarastossa sekä varaston- ja materiaalinhallinnassa.

## 3 VARASTOINTI

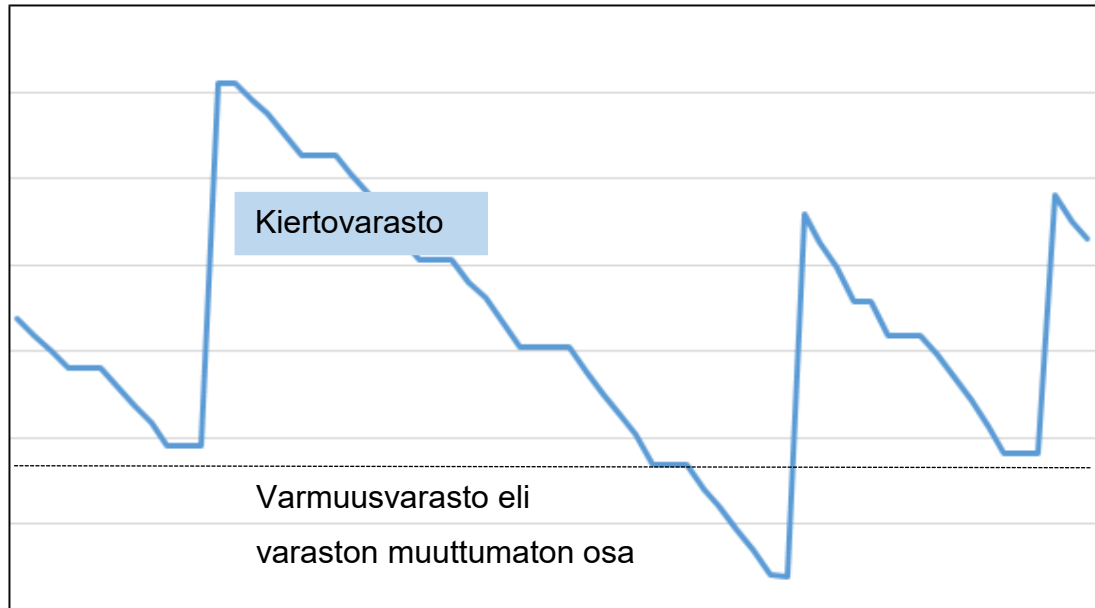
Varasto on paikka, jossa varastoitavia tuotteita säilytetään. Varastoinnilla tarkoitetaan kaikkea tavaran varastointiin liittyviä asioita, ei vain yksittäistä tavaraa tai esinettä, joka on varastossa. Varastointi pitää sisällään varastotoimintoihin, -tiloihin ja -rakennuksiin liittyvät asiat. (Ritvanen ym. 2011, 79.) Varastoinnilla on merkittävä osuus yrityksen toiminnan eri osissa. Varastossa olevaan tuotteeseen on sidottuna pääomaa. Yritysten tekemät varastointiratkaisut vaikuttavat toimitusketjuun ja sen kautta myös logistiseen ketjuun (Ritvanen ym. 2011, 79).

Varastointitarpeen voivat aiheuttaa joko raaka-aineet tai valmiit tuotteet, mutta useimmissa tuotantoprosesseissa tarpeen aiheuttavat molemmat. Varastointitarpeeseen vaikuttaa suurelta osin myös se, miten tavaroita on suunniteltu valmistettavan tai miten tavaroita on saatavilla varastossa. Opinnäytetyössä tarkastellaan varastointimallia, jossa varastossa on aina tavaraa tarjolla, kun asiakas sitä haluaa. Tehostamalla toimitusketjua pyritään vähentämään varastointitarvetta, koska silloin varastointiin liittyvä pääoma voidaan käyttää paremmin hyödyksi. (Ritvanen ym. 2011, 79.) Tehostamalla toimitusketjua pyritään vähentämään varastointitarvetta tuotannon eri vaiheissa. Optimaalisella tasolla tarkoitetaan tasoa, jolla pystytään vastaamaan asiakkaiden tarpeisiin sitouttamatta liikaa pääomaa varastoihin.

Raaka-aineiden tai tavaroiden varastoinnilla on monia eri syitä. Syyt voivat olla taloudellisia, tuotannollisia tai näiden yhteisvaikutuksia. Taloudelliset syyt liittyvät markkinatalouteen ja tuotteen markkinahintaan: ennustetaanko hinnan nousevan tai laskevan? Tuotannolliset syyt liittyvät raaka-aineiden saatavuuteen sekä asiakkaille tarjottavaan tuotevalikoimaan. Raaka-ainetta saattaa olla saatavilla vain yhdellä toimijalla tai toimittajien joukossa on epäluotettavia toimittajia. Raaka-ainetta on saatavilla vain osan aikaa vuodesta, tai sitä saadaan rajoitettu määrä vuodessa. Mikäli asiakkaille tarjotaan laajaa tuotevalikoimaa, tarkoittaa se myös lisäystä varastoitaviin tuotteisiin. (Ritvanen ym. 2011, 80.)

### **3.1 Varastotyypit**

Varastot jaetaan kahteen erilaiseen osaan. Osat ovat muuttumaton ja muuttuva. Muuttumatonta osaa kutsutaan varmuusvarastoksi, jolla turvataan tuotteen saatavuus ja palvelutaso asiakkaalle. Muuttuvaa osaa on kiertovarasto, joka muuttuu kysynnän mukaan. (Ritvanen ym. 2011, 80–81.) Kuvassa 2 on kuvattu kierto- ja varmuusvaraston suhde ja muuttuminen varastossa.



Kuva 2. Varmuus- ja kiertovarastot (Ritvanen ym. 2011)

Kierro- eli eräkokovarastolla tarkoitetaan varastossa sitä osaa, jota täydennetään, ja se muuttuu kulutuksen mukaan. Kiertovarastossa oleva määrä muuttuu ennusteiden avulla. Ennuste kattaa ennalta määritetyn ajan kysynnän tarpeen. (Ritvanen ym. 2011, 80.) Ennusteet perustuvat asiakkaiden lähettämiin ennusteisiin. Asiakkaiden lähettämää ennustetta käytetään pitkän ajan suunnittelun pohjana, mutta lähiajan ennustuksessa saatetaan käyttää hyväksi toteutuneiden toimitusten määriä.

Varmuusvarastolla tarkoitetaan varaston muuttumatonta osaa. Varmuusvarastolla turvataan kokoaikainen tuotteiden riittävyys asiakkaille. Ongelmia tuotteiden riittävyyteen voivat aiheuttaa muuttunut kysyntä ja toimitusajan tai -määrän muuttuminen. (Ritvanen ym. 2011, 80–81.) Kysynnän muutokseen voi johtaa äkillinen suuri kulutus, joka voi johtua säästä tai tapahtumasta. Esimerkiksi lumisade aiheuttaa auruskaluston käyttöä, mikä aiheuttaa lisääntyntä liikennepolttoaineiden käyttöä. Toimitusajan ja -määrän muuttumisen aiheuttaa yleisesti joko tuotannolliset tai hankintaongelmat.

### 3.2 Palavien nesteiden varastointi

Palavia nesteitä varastoidaan säiliöissä. Säiliöt sijaitsevat jakeluterminaalin säiliöalueella. Säiliöalue on autolastauslaitureiden lähetyvillä. Autolastauslai-

tureista säiliöautot lastaavat palavia nesteitä lastausvarsien avulla. Lastausvarsi yhdistää säiliöalueen säiliöstä tulevan linjan säiliöauton tankkiin. Jakeluterminaalit on sijoitettu kaupungin sataman läheisyyteen omalle vartioidulle alueelleen. Sataman purkausvarsista tulee lastilinja jakeluterminaalin säiliöalueelle, josta voidaan täydentää säiliöitä. Sataman ja laivan lastilinjat yhdistetään toisiinsa purkausvarrella, jonka avulla purkaus voidaan suorittaa.

Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta (3.6.2005/390,1) asettaa jakeluterminaalien palavien nesteiden varastoinnille tarkat vaatimukset. Jakeluterminaalien säiliöalue ja palavien nesteiden säiliöt ovat turvallisuus- ja kemikaaliviraston (TUKES) hyväksymiä. TUKES valvoo ja antaa luvat palavien nesteiden varastointiin. (Valtioneuvoston asetus vaarallisten kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin valvonnasta 685/2015, 3. luku) Varastoinnissa tulee huomioida seuraavat asiat: palavien nesteiden laatu ja määrä, sijoitus alueella, varastointitapa, turvallisuusjärjestelyt ja onnettomuustilanteisiin varautuminen. (Vaarallisten kemikaalien varastointi 2015, 6.) Palavien nesteiden säiliöiden vaatimukset määräytyvät sen mukaan, minkälaista tuotetta säiliössä varastoidaan.

Jakeluterminaalien säiliöalueet ja säiliöt ovat toimipaikkakohtaisia. Säiliöiden tilavuudet vaihtelevat yleensä 1 000 m<sup>3</sup>:n ja 30 000 m<sup>3</sup>:n välillä. Palavat nesteet voidaan erotella niiden ominaisuuksien perusteella, esimerkiksi leimahduspisteen avulla. Bensiinisäiliöt eroavat muista säiliöstä, koska bensiinihöyryjen ilmaan päästäminen on kielletty ympäristölaissa. (Ympäristönsuojelulaki 4.2.2000/86, 11. §, 13. §). Tämän vuoksi bensiinisäiliöinä käytetään yleensä kelluvakattoisia säiliöitä. Kelluvakattoisella säiliöllä tarkoitetaan säiliötä, jossa on sekä sisä- että ulkokatto. Sisäkatto liikkuu säiliön sisällä nestepinnan mukaan niin kutsuttuna kelluvana kattona.

Säiliön nestepinnan tasoa mitataan automaattisesti. Pinnan mittaukseen voidaan käyttää yleisimmin mekaanista uimuria tai sähköistä tutkapintamittausta. (Vaarallisten kemikaalien varastointi 2015, 18.) Sähköinen tutkapintamittaus on yleisesti yhdistetty terminaalien toiminnanohjausjärjestelmään, josta säiliöiden nestepintoja voidaan tarkkailla automaattisesti. Säiliöiden nestepinnoille on asetettu pintahälytyksiä. Pintahälytyksiin on määritetty ylä- ja alaraja-arvo.

Yläraja-arvo määrittää, kuinka paljon palavaa nestettä voidaan varastoida säiliöissä. Yläraja-arvoja ovat: high-arvo (H) ja high high -arvo (HH). (Vaarallisten kemikaalien varastointi 2015, 18.) Yleensä H on 95 prosenttia ja HH on 98 prosenttia säiliön kapasiteetista. Palavien nesteiden säiliöitä ei voida täyttää 100 prosentin täyttöasteella, koska on jätettävä tilaa tuotteen lämpölaajenemiselle. Alaraja-arvo määrittyy sen mukaan, miten nestepintaa voidaan pumpata ulos säiliöstä. (Vaarallisten kemikaalien varastointi 2015, 18.) Alarajan alle jäävää määrää kutsutaan yleisesti säiliön pohjatilavuudeksi.

#### **4 MATERIAALIN OHJAUS**

Materiaaliohjauksen tarkoituksena on pystyä valmistamaan ostetuista raaka-aineista myyntituotteita tai hankkia tuotteita, jotka soveltuvat myyntituotteiksi (Sakki 2009, 115). Materiaalinhallinnassa varastolla tarkoitetaan varastossa olevia tuotteita, ei tilaa tai muita tuotteen varastointiin liittyviä tekijöitä.

Materiaalin ohjaus on myynnin, oston ja valmistuksen yhdistämistä saumattomasti toisiinsa (Sakki 2009, 115). Myynti määrittää, minkälaisia tuotteita tulee valmistaa myytyjen tuotteiden perusteella. Valmistus määrittää, mistä raaka-aineista voidaan valmistaa myytyt tuotteet. Ostos ostaa valmistuksen tarvitsemat raaka-aineet myyntituotteiden valmistamiseen. Materiaalin ohjauksen kautta yritys pystyy vastaamaan markkinoilla olevaan kilpailuun.

Varastoitavilla tuotteilla on eri kriittisyysluokat. Kriittisyysluokan määrittää se, kuinka tärkeä tuote yritykselle on. Kriittisyys luokitellaan erittäin vähäinen, pieni tai suuri. Erittäin vähäinen kriittisyys on asetettu tuotteille, joita on hyvin saatavilla tai ne voidaan helposti korvata. Pieni kriittisyys on tuotteilla, joiden loppuminen aiheuttaa suurempia kustannuksia ja haittoja. Pikatoimitukset saattavat aiheuttaa lisäkustannuksia, kun tuotteita ei voi korvata varastolla olevilla tuotteilla. Suurimman ongelman aiheuttavat kriittisyysluokastaan suuret tuotteet. Näiden tuotteiden loppuminen saattaa tarkoittaa tuotantolinjan alasajoa tai tuotteen jakelun keskeytystä asiakkaalle. Nämä aiheuttavat aina suuria kustannuksia ja mainehaittaa, jonka takaisin saamiseen saattaa mennä vuosikausia.

#### 4.1 Työntö- ja imuohjaus

Työntö- ja imuohjaukset ovat sekä tuotannon että varaston ohjausperusteita. Perusajatus molemmissa ohjauksissa on samanlainen, mutta toiminnanohjauksen kannalta ne eroavat toisistaan paljon. Ohjauksien ansiosta pyritään valmistamaan tuote juuri silloin, kun sitä tarvitaan ja juuri sinne, missä sitä tarvitaan. (Sakki 2009, 130.)

Imuohjauksella tuote pyritään valmistamaan juuri oikean aikaan, minkä vuoksi siitä käytetään myös JIT – termiä eli Just in Time. Suomessa JIT on muuttunut muotoon JOT – Juuri Oikeaan Tarpeeseen. Imuohjauksella ei vaikuteta vain varastoon ja materiaalihallintaan, vaan pyritään vaikuttamaan koko teollisuusprosessiin. Tuotantoprosessiajattelussa imetään tiedot ja tarpeet aina edellisestä prosessin osasta. Prosessi lähtee etenemään, kun tiedetään, kuinka paljon tuotetta tarvitaan. (Sakki 2009, 129.)

Työntöohjausermillä tarkoitetaan materiaalitarpeiden ennakkointiin perustuvaa tuotannon- ja varastonhallintaa. Nimitys *työntöohjaus* tulee siitä, kun materiaalin tarve aina työntää valmistumisprosessia eteenpäin. Valmistettavien tuotteiden määrä määritetään myyntiennusteiden ja varastotasojen perusteella. Myyntiennusteisiin perustuva arvio aiheuttaa muutoksia materiaalin tarpeeseen, koska kyseessä on ennuste siitä, miten asiakkaat tulevat hakemaan tuotetta. Ennuste ei kokonaisuudessaan sisällä vahvistettuja tilauksia, vaan vain oletuksia tuotteiden menekistä. (Sakki 2009, 129.)

#### 4.2 Ennuste

Ennuste on toimitusketjun hallinnan sekä inventaaritasojen määrityksen perusta (Chopra ym. 2016, 189). Ennuste yksinkertaisuudessaan kertoo, mitä on aiottu myydä, milloin ja mistä. (Bowersox ym. 2007, 62–63.) Ennuste on kuin reitti, joka näyttää kartalla, mihin tulee pyrkiä, jotta pääsee perille. Tämä tarkoittaa, että ennuste tarjoaa ”punaisen langan” sille, miten varastotaso tulee muuttumaan kuukausittain.

Toimitusketjun hallinnassa on ennusteita sekä kysynnästä että toimituksista (Chopra ym. 2016, 190). Kysyntäennuste on asiakkaan laatima. Kysyntäennusteella asiakkaat ilmoittavat, kuinka paljon he ennustavat noutavansa tuotteita varastolta. Toimitusennusteella pyritään vastaamaan siihen, kuinka paljon tarvitsee olla tuotetta valmiina, jotta asiakkaat voivat noutaa tarvitsemansa tavarat. Ennusteet eroavat yleensä toisistaan jonkin verran. (Chopra ym. 2016, 190.)

Kysyntäennusteita rakennetaan kuuden pääosan avulla. Pääosat ovat historiatieto, tuotannon suuntaus, markkinointisuunnitelma, hintataso, taloudellisuus ja kilpailukyky tai kilpailijat. (Chopra ym. 2016, 190.) Ennusteisiin vaikuttavat tekijät ovat paljon tekemisissä sen kanssa, mihin suuntaan maailma on menossa. Osa vaikutuksista on muodostunut, kun lainsäädäntöä on uudistettu tai muutettu. Historiatieto on arvokasta tietoa, joka antaa todellisen peruslinjan tulevaisuudelle. Historiatieto on peruslinja ennusteessa, ja viisi muuta osaa antavat oman muutoksensa peruslinjaan. Historiatietojen kautta voidaan havainnollistaa, miten kysyntä on vaihdellut vuoden sisällä ja mikä on tuotteen sesonkiaika vuodessa.

Ennusteita on sekä lyhyelle että pitkälle aikavälille. Lyhyt aikaväli on yhden kuukauden. Pitkän aikavälin ennuste on määritetty noin 12–15 kuukauden päähän. Ennusteiden tarkkuus vaihtelee eri aikaväleillä. Lyhyen aikavälin ennuste on aina tarkempi kuin pitkän aikavälin, koska lyhyen aikavälin ennusteen muuttuviin tekijöihin on parempi näkemys. (Chopra ym. 2016, 190.)

## **5 VARASTONOHJAUS**

Tämän luvun kuvaus varastonohjauksesta perustuu Sakin (2009, 120–122) teokseen. Varastonohjauksen tarkoituksena on hallinnoida varastoa. Varastonhallinnointi tehdään varastosta käsin. Varaston materiaalikirjanpidon avulla määritetään, milloin varasto tarvitsee täydennystä. Varastolähtöinen ohjaus sopii varastolle, jolla on tuotetta aina tarjolla haettavaksi ja jolle ei tarvitse erikseen ilmoittaa tuotteen noutamisesta.

Varastonohjauksen avulla tullaan suunnittelemaan täydennyserät. Täydennyserien suunnittelussa tulee huomioida seuraavat asiat: hankinta-aika, hankinta-ajan menekki ja varmuusvarasto. Tämä opinnäytetyö keskittyy vain varastossa olevaan varastotasoon ja sen varmuusvarastoon. Tavaranhankinta ja optimaalisten eräkokojen suunnittelu on jätetty pois, koska tuotteet valmistetaan yhtiön omalla jalostamolla ja kuljetetaan yhtiön vuokratulla aikarahtitonistolla. Aikarahtitonistolla tarkoitetaan säiliöaluksia, jotka on vuokrattu käyttöön sopimuksen ajaksi esimerkiksi yhdeksi vuodeksi.

Varmuusvarasto on varastonosa, joka varmistaa tuotteiden saatavuuden varastolta kaikkina aikoina. Varmuusvarastolla pystytään vastaamaan muuttuneeseen kysyntään tai täydennyserän myöhästymiseen. Varmuusvarastolla luodaan turvaa asiakastoimituksiin eli toisin sanoen palvelua asiakkaalle.

Varmuusvaraston laskentaan käytetään hyväksi menekinhajontaa, jonka pohjalta laskenta tehdään. Menekinhajonta perustuu yksittäisten havaintojen keskimääräiseen poikkeamaan saman tuotteen menekin keskiarvosta. Kuten Sakki teoksessaan (2009, luku 7) toteaa, ”hajonnan mittayksikkönä käytetään keskihajontaa eli standardipoikkeamaa”. Se voidaan laskea automaattisesti, kun tiedetään aikajakson yksittäisten menekkitietojen avulla. Standardipoikkeama voidaan laskea seuraavalla kaavalla:

$$S = \sqrt{X}$$

Kaavassa S tarkoittaa standardipoikkeamaa ja X tarkoittaa kysynnän keskiarvoa määrättyllä aikavälillä kuten kuukausi tai vuosi. Varmuusvaraston määrittämisessä tarvitaan menekinhajontaa. Varmuusvarasto voidaan laskea seuraavan kaavan perusteella:

$$B = ks\sqrt{L}$$

Kaavassa B tarkoittaa varmuusvarasto,  $s$  on standardipoikkeama,  $k$  on varmuuskerroin ja  $L$  on toimitusaika. Varmuuskerroin katsotaan taulukosta (kuva 3).



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

Kuva 3. Haluttua toimitusvarmuutta vastaavat varmuuskertoimet (Sakki 2009, 122)

Varmuuskerroin on sitä suurempi, mitä varmemmin tuotetta halutaan löytyvän varastosta. Suuremmalla varmuuskertoimella varmuusvaraston määrä on suurempi. On hyvä muistaa, että varmuusvarastoinnilla ei voida ainoastaan turvata toimitusvarmuutta, vaan se on vain yksi merkittävä tekijä koko toimitusvarmuudessa.

## 5.1 Varastonhallinta

Varastotasoa on tarkoitus hallinnoida varastonhallinnan kautta. Varastonhallinnassa tulee huomioida varastointikustannukset sekä palvelutasovaatimukset. (Ritvanen ym. 2011, 80–81.) Varastonhallintatyökalun avulla pidetään varaston varasto- ja materiaalikirjanpitoa yllä. Varastonhallintatyökalun avulla voidaan pitää yllä tehokasta varastonvalvontaa. (Hokkanen ym. 2013, 73.) Varastokirjanpitoa voidaan pitää viikko-, päivä- tai tuntitasolla.

Varastonhallinnan tärkeimpänä tekijänä on luotettava varastokirjanpito. Varastokirjanpitoon tulee merkitä kaikki varaston tapahtumat. Varastotapahtumia voivat olla tulot, lähdöt, sisäiset siirrot ja poistot. Varastokirjanpidon tehtävänä on kertoa, kuinka paljon varastossa on tuotteita, auttaa varastoinventaarin pitämisessä sekä hälyttää tilaamaan lisää tavaraa. (Hokkanen ym. 2013, 62.)

Varastonhallintajärjestelmän kautta voidaan tarkastella, miten varastotoiminnot ovat sujuneet. Järjestelmä auttaa tehostamaan toimintaa, koska sen avulla pystymme analysoimaan varastonhallinnan sujumista (Hokkanen ym. 2013, 62). Varastonhallinnan sujumista voidaan analysoida esimerkiksi niin, että tarkastelee, miten täydennyksiä on toimitettu varastolle. Sen analysoinnissa voidaan käyttää hyväksi sekä varastolle tulleita eräkokoja että täydennyshetken varastotasoa.

## 5.2 Digitaalisuus varastonohjauksessa

Digitalisaatio ja digitaalisuus ovat tämän hetken trendisanoja, joita varsinkin media korostaa uutisoinneissaan. Varastonseurannassa digitaalisuutta on kuitenkin käytetty jo vuosia, mutta silloin siitä on käytetty nimitystä *organisaatioidenvälinen tiedonsiirto*. Tällä tarkoitetaan, että yrityksen järjestelmien välillä tieto siirtyy automaattisesti. Siirtyviä tietoja voivat olla esimerkiksi tilaukset, laskut ja varastotasot. (Hokkanen ym. 2013, 87.) Tieto on helpommin hyödynnettävissä eri liiketoiminnan yksiköissä, koska tieto siirtyy automaattisesti järjestelmistä toiseen. Tämä lisää tiedon oikeellisuutta toiminnanohjausjärjestelmissä.

Varastonseurannassa digitaalisuutta voidaan hyödyntää monilla eri tavoilla. Palavien nesteiden säilytys tapahtuu säiliössä, jossa on pinnan mittaus. Pinnan mittaus tapahtuu automaattisesti ja tulos siirtyy automaattisen varastojärjestelmään, josta näkee reaaliaikaisen säiliössä olevan tuotteen määrän. Varastojärjestelmän kautta seurataan sekä säiliöiden pintaa eli säiliössä olevan tuotteen määrää että säiliöstä lastattavia tuotteita ja määriä.

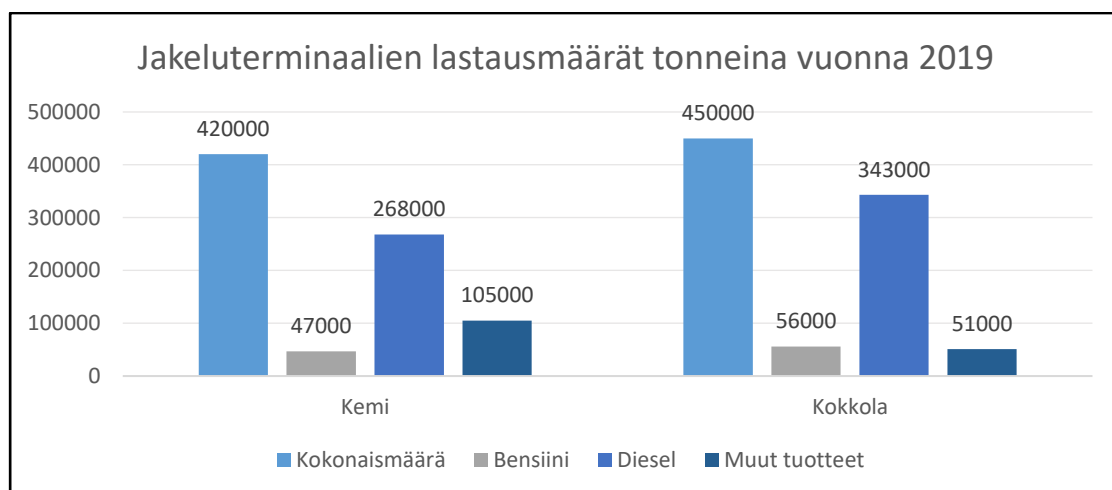
Varastohallintatyökalussa kannattaa hyödyntää digitaalisuutta. Varastohallintatyökaluun voidaan siirtää automaattisesti säiliössä olevan tuotteen määrä. Varastohallintatyökalussa tiedon siirto ei voi olla jatkuvaa, vaan se on hyvä tehdä ennalta määritetyssä syklissä, vaikka yhden kerran päivässä. Automaattisesti siirtyvän tiedon avulla voidaan seurata varaston todellista kulutusta.

## 6 NESTE OYJ

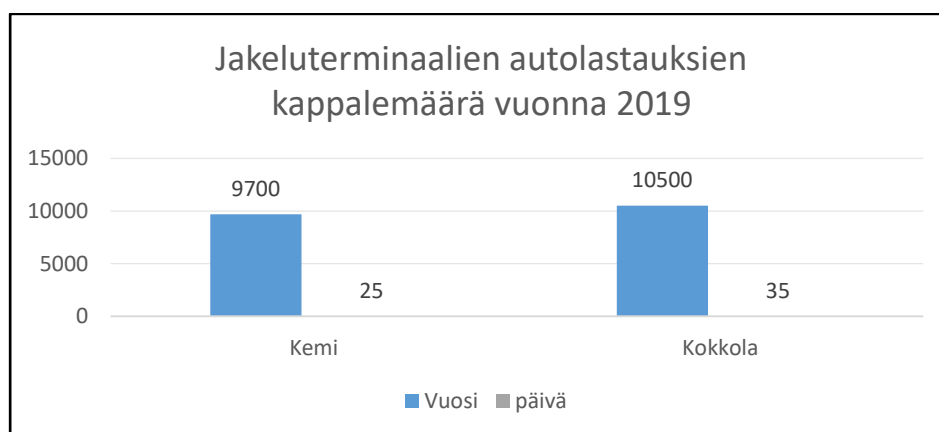
Työn teettäjänä on Neste Oyj, joka on perustettu 1948 huolehtimaan Suomen öljyhuollosta (Neste Oyj 2019a). Nesteellä on jalostamoita Suomessa, Alankomaissa ja Singaporessa. Suomessa Nesteellä on kaksi jalostamoita, joita kutsutaan yhteisnimellä Suomen jalostamo. Suomen jalostamot sijaitsevat Porvoossa ja Naantalissa. Naantali on perinteinen fossiilinen jalostamo, jonka raaka-aineena käytetään raakaöljyä. Porvoo on sekä perinteinen fossiilinen raakaöljy jalostamo että uusiutuvia raaka-aineita käyttävä jalostamo. (Neste Oyj 2020a). Yhtiö käyttää uusiutuvina raaka-aineina jätteitä ja tähteitä kuten käytettyä paistinrasvaa (Neste Oyj 2019a).

Nesteen jalostamoilla tuottamia polttoaineita on saatavilla omassa asemaverkostossa Suomessa. Polttoaineella tarkoitetaan ajoneuvojen käyttämää polttoainetta, dieseliä tai bensiiniä. Nesteen asemaverkosto koostuu yli 800 automaatti- ja liikenneasemasta ympäri maan. Asemaverkosto kattaa koko Suomen. (Neste Oyj 2020b.) Asemaverkostoa täydennetään säiliöautoilla jakeluterminaalien kautta. Jakeluterminaalit sijaitsevat Kemissä, Kokkolassa, Naantalissa ja Porvoossa (Neste Oyj 2019b).

Tässä opinnäytetyössä keskitytään jalostamon ulkopuolisiin jakeluterminaaleihin. Nämä jakeluterminaalit sijaitsevat Kemissä ja Kokkolassa. Jakeluterminaalien autolastausten lastausmäärät ja kappalemäärät on esitetty lukuarvoina kuvassa 4 ja 5. Lukuarvot ovat vuodelta 2019.



Kuva 4. Jakeluterminaalien lastausmäärä tonneina vuonna 2019



Kuva 5. Jakeluterminaalien autolastausten kappalemäärä vuonna 2019

Jakeluterminaalien autolastauksien kokonaismäärä on jaettu neljään eri kategoriaan. Kategoriat ovat kokonaismäärä, bensiini, diesel ja muut tuotteet. Muilla tuotteilla tarkoitetaan esimerkiksi lentopetrolia, raskasta polttoöljyä ja laivapolttoainetta. Jakeluterminaalien autolastauksien kappalemäärä on jaoteltu kahteen eri kategoriaan, jotka ovat vuosi ja päivä. Autolastaukset on laskettu autokohtaisesti. Kategorisoinnin tarkoitus on antaa parempi näkyvyys jakeluterminaalin läpikulkevasta liikenteestä automäärien ja lastausmäärien kautta. Jakeluterminaalien täyttö tehdään säiliöaluksien avulla. Säiliöalukset lastataan Porvoon ja Naantalin jalostamoiden yhteydessä olevista Nesteen yksityisistä satamista. Keskimääräinen käytössä olevan säiliöaluksen koko on noin 15 000 tonnia.

## **7 TUTKIMUS VARASTONHALLINTATYÖKALUISTA JA TOIMINTATAVOISTA**

Tutkimus on tehty teemahaastattelujen avulla. Teemahaastattelumateriaalin analysoitiin käyttämällä teemoittelua. Haastattelun kohteena olivat varastohallinnan ammattilaiset sekä Nesteellä että ulkopuolisessa yhtiössä

### **7.1 Nykyisen varastohallintatyökalun analysointi**

Varastohallintatyökalu on kulutuksen seurannan, tulevaisuuden ennustamisen ja laivausten suunnittelun tärkein työkalu. Käytössä oleva varastohallintatyökalu on Excel-tiedosto. Tämän varastohallintatyökalun on rakentanut edellinen logistiikkasuunnittelija omien tarpeidensa pohjalta. Varastohallintatyökalussa on paljon hyviä asioita, mutta kehitettäviä kohtia löytyy. Kuvassa 6 on kuvattuna varastohallintatyökalun yhden terminaalin yksi säiliö.

maalis	maalis	xxx		
huhti	huhti	1. xxx		
touko	touko	xxx		
kuluva - kk		2. xxx		
	S-xx			
	BE98			
pvm		3. xxx		xxx
	Vsto	t-tila		
10.huhti	xxx	xxx	x	
11.huhti	4. xxx	5. xxx	6. x	7. x
12.huhti	xxx	xxx	x	
13.huhti	xxx	xxx	x	
14.huhti	xxx	xxx	x	
15.huhti	xxx	xxx	x	x
16.huhti	xxx	xxx	x	
17.huhti	xxx	xxx	x	
18.huhti	xxx	xxx	x	
19.huhti	xxx	xxx	x	
20.huhti	xxx	xxx	x	
21.huhti	xxx	xxx	x	
22.huhti	xxx	xxx	x	
23.huhti	xxx	xxx	x	
24.huhti	xxx	xxx	x	

Kuva 6. Nykyinen varastohallintatyökalu

Varastohallintatyökalussa seurataan tuotteiden menekkiä päivätasolla arkipäivisin, koska autonoudot lasketaan manuaalisesti eri Excel-tiedoston avulla. Tässä tiedostossa tiedot haetaan manuaalisesti järjestelmästä arkiamuisin ja niitä verrataan edellisen haun tietoihin. Tietojen haku järjestelmästä ei tapahdu joka päivä samaan aikaan. Kuvassa numeroidut kohdat ovat seuraavia:

1. kuukausi ennuste
2. kuluvan kuukauden oikea autolastaus määrä
3. säiliön pohja
4. säiliön operatiivinen määrä
5. säiliön tyhjätila
6. autolastaus määrä
7. säiliö siirrot, laivapurkaukset ja -lastaukset

Solujen tiedot on piilotettu, koska ne ovat salassa pidettäviä. Säiliön operatiivisella tasolla tarkoitetaan määrää, joka voidaan lastata autoihin säiliöstä.

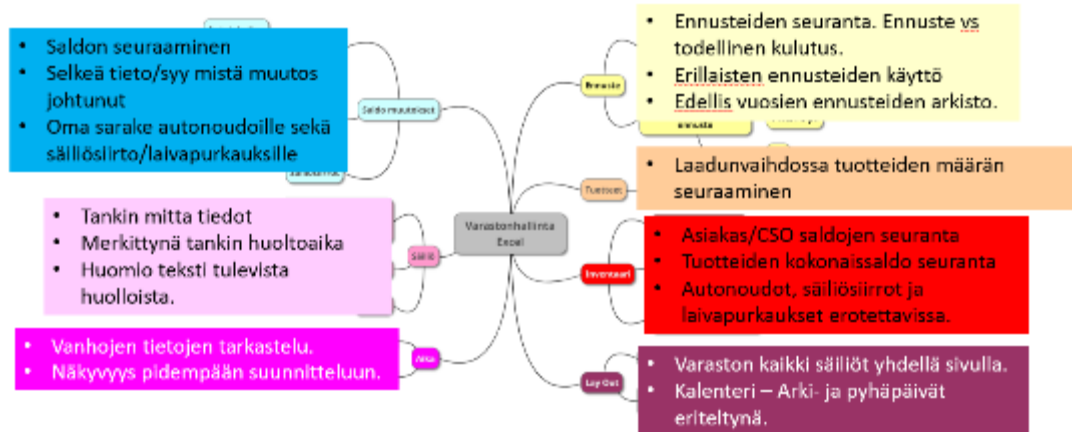
Aloitin kehitystyöni listaamalla asioita, joita varastohallintatyökalussa tulisi mielestäni olla. Tein listaamistani asioista miellekartan, jossa yhdistin saman teeman asiat aina yhden suuremman kokonaisuuden alle. Miellekartta valikoitui esitystavaksi, koska se oli selkeä ja yksinkertainen tapa saada näkyviin varastohallintatyökalun tärkeimmät asiat yhdistettynä isompiin kokonaisuuksiin. Kuvassa 7 on esitetty miellekartta varastohallinnassa tarvittavista tekijöistä.



Kuva 7. Mind map varastohallintatyökalusta

Miellekartan avulla saatiin selkeästi ja yksinkertaisesti esitettyä mitä vaatimuksia varastohallinta Excelillä on. Miellekartassa varastohallintatyökalun pääasioita olivat ennuste, tuotteet, varastotaso, layout, aika, säiliö ja saldomuutokset. Nämä tekijät ovat varastohallinnan kulmakiviä. Pääasioiden lisäksi miellekarttaan on lisätty pääasiaan liittyviä ja vaikuttavia tekijöitä.

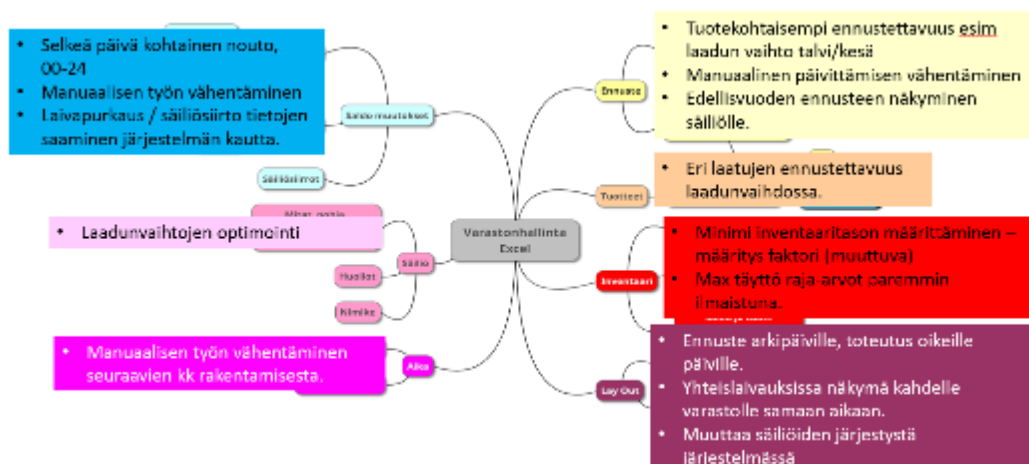
Seuraavana tutkimuksen kohteena olivat nykyisen työkalun hyvät ominaisuudet. Käytin pohjana edellä tekemääni miellekarttaa, koska mielestäni hyvät asiat oli hyvä kategorisoida varastohallintatyökalun pääasioiden mukaan. Hyvät asiat eivät välttämättä liittyneet yhteen asiaan vaan koko pääasiaan.



Kuva 8. Varastonhallintatyökalun edut.

Varastonhallintatyökalun eduissa nousee suurempana yhteisenä tekijänä seuranta. Työkalussa seurataan säiliössä olevan tuotteen määrää, ennustetta, asiakkaiden saldoja, laatuja ja säiliöiden tapahtumia. Tarkan seurannan avulla tiedetään, mitä varastolla on tapahtunut ja mitä on tapahtumassa. Tämän avulla pystyttiin reagoimaan muuttuviin tarpeisiin nopeastikin. Tällä tarkoitetaan esimerkiksi seuraavien laivausten aikataulujen muuttamista. Laivauksella tarkoitetaan varaston täydentämistä säiliöaluksella. Historiatietojen avulla voitiin vertailla laadunvaihdon aikaisia noutomääriä selkeämmin.

Viimeisenä tarkastelun kohteena olivat varastonhallintatyökalun kehitettävät asiat. Kehitettävien asioiden listaamisessa käytin hyväkseni myös tekemääni miellekarttaa kuten edellä, koska kehitysasiat eivät välttämättä liittyneet yhteen asiaan, vaan yhteen kokonaisuuteen eli pääasiaan.



Kuva 9. Varastonhallintatyökalun kehitettävät asiat

Varastohallintatyökalun kehitettävät asiat olivat:

1. Manuaalisen työn vähentäminen
2. Autonoutojen näkyvyyden parantuminen
3. Minimi varastotason määrittäminen

Varastohallintatyökalun suurin kehitettävä asia oli manuaalisen työn vähentäminen. Manuaalista työtä oli sekä tiedoston rakentamisessa että päivittäisten autonoutojen kirjauksessa. Autonoutojen näkyvyyden parantamisella tarkoitetaan autonoutojen kirjausta päivätasolla, ei ainoastaan arkipäivätasolla. Päivittäiset autonoudot antaisivat näkymän jokapäiväiseksi, kun tällä hetkellä näkyvyys on ollut vain arkipäivien mukaan. Tämä helpottaisi koko vuorokauden nosto näkymää, koska se auttaa ymmärtämään kyseisen varaston autonoudon normaalijakaumaa. Varasto kohtaisesti on eroja, milloin kulutus on isoa ja milloin se on pientä. Autonoutojen määrä tarkistus ei saisi olla riippuvainen siitä, milloin logistinen suunnittelija on katsonut säiliöiden pintatiedot järjestelmästä. Varaston toimintavarmuuteen liittyen säiliölle tulisi määrittää minimi ja maksimi inventaaritasoja. Näiden lisäksi olisi hyvä olla indikaattoreita, joilla pystytään seuraamaan varaston toimintavarmuutta.

## 7.2 Haastattelut

Teemahaastattelut suoritettiin tammi- ja helmikuun 2019 aikana. Haastateltavina henkilöinä olivat Nesteeltä laatu ja tietohallintatiimin vetäjä, operatiivisia suunnittelijoita, terminaalipäälliköitä ja logistiikkaoperaattoreita ja ulkopuolisesta yhtiöstä tuonti ja rahtausjohtaja ja terminaalipäällikkö. Tavoitteenani oli haastatella vielä toista ulkopuolista toimijaa, mutta hän kieltäytyi haastattelusta vedoten yhtiön strategiaan ja kriittisiin tietoihin.

Haastattelin yhteensä kahdeksaa henkilöä. Mielestäni haastateltavien henkilöiden määrä oli riittävä hyvän tutkimuksen saamiseksi, koska haastateltavat henkilöt edustavat suurta osaa palavien nesteiden varastohallinnassa mukana olevista henkilöistä. Haastateltavat henkilöt suhtautuivat positiivisesti tutkimukseeni. Haastateltavien henkilöiden valinnassa ajattelin kokonaisvaltaisesti varastohallintaa ja siihen käytettäviä työkaluja. Henkilöiden rooleja olivat työkalunkehittäjä, varastohallinnan tekijä, varastohallintatyökalun käyttäjä ja varastotyöntekijä. Halusin tutkia varastoa ja varastohallintaa laajasti, koska varastohallintatyö vaikuttaa moniin eri toimintoihin. Toimintoja ovat esimerkiksi



tuotanto, varasto ja myynti. Varastosta on suora yhteys asiakkaaseen, koska myynnin myymä tuote toimitetaan sieltä. Varasto on suoraan yhteydessä tuotantoon täydennyserien vuoksi.

Haastattelut suoritettiin henkilöiden toimipaikoilla yhtä lukuun ottamatta, joka suoritettiin yhtiön toisessa toimipisteessä pitkän välimatkan vuoksi. Halusin tehdä haastattelut henkilöiden toimipisteissä, jotta pystyisin paremmin tutustumaan heidän työskentelyihinsä ja toimintatapoihinsa. Paikan päällä oli helppompaa tutustua fyysisiin toimintoihin ja toimenpiteisiin.

Haastattelut etenivät melkein samalla kaavalla. Aloitin haastattelut kertomalla käytössä olevasta työkalusta ja siihen tekemästäni kehitystyöstä. Tämän jälkeen tutustuimme haastateltavan henkilön käyttämiin työkaluihin ja toimintatapoihin. Olin valmistautunut haastattelutilanteisiin noin kymmenellä kysymyksellä. Kysymykset vaihtelivat haastateltavien henkilöiden mukaan. Kysymykset oli kohdennettu haastateltaville henkilöille omien pohjatietojeni ja tutkimukseni perusteella. Haastattelutilanteet nauhoitin puhelimitse, jotta pystyin keskittymään vastausten kirjaamiseen sijaan haastatteluun.

Litteroin haastattelujen vastauksia kevään ja kesän 2019 aikana. Litterointi on nauhoitetun puheen kirjoittamista kirjalliseen muotoon (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006d). Kirjoitin haastattelussa esille tulleet asiat ensin haastattelukohtaisesti. Tämän jälkeen yhdistin asioita samojen teemojen alle, jotta pystyin paremmin vertailemaan vastauksia toisiinsa. Teemoiksi valitsin tutkimuksessani käyttämät pääasiat, jotka ovat: ennuste, tuotteet, varastotaso, aika, säiliö- ja saldomuutokset. Litterointiin meni ajateltua enemmän aikaa, koska haastattelutilanteissa ajoittain innostuttiin keskustelemaan haastateltavan kanssa varastonhallinnan näkökulmista. Haastattelut olivat enemmän keskustelunomaisia tilaisuuksia kuin tiukasti kaavamaisia, koska tarkoitukseni oli herätellä asioita joita ei voinut huomioida haastatteluun valmistautuessa. Nauhoituksien avulla pystyin palaamaan useampaan kertaan haastattelutilanteeseen. Kuuntelin haastatteluja useita kertoja, ja kaikilla kerroilla muistin lisää asioita haastattelutilanteesta.

Haastatteluissa käytiin läpi myös yleisesti varastonhallintaa. Mitä varastonhallinta tarkoitti haastateltaville ja mitkä olivat heidän mielestä varastonhallinnan tärkeimpiä tehtäviä? Haastateltavien vastaukset tulivat melkein kuin yhdestä suusta. Heidän mielestään varastonhallinnan päätehtävä on, että varastolla on tuotetta riittävästi jakelussa ja laatu on oikea.

### **7.3 Excel- ja Spiral-työkalun vertailu**

Haastatteluiden perusteella löysin kaksi vertailukelpoista työkalua. Työkalut olivat Excel- ja Spiral-työkalu. Excel-työkalu on itse rakennettu Excel-malli ja Spril-työkalu on standardi työkalu. Kyseiset työkalut valikoituvat vertailuun, koska nämä olivat ainoat työkalut tutkimuksessa jotka tarkastelivat tuotteiden autolastauksia päivätasolla. Valituista työkaluista toinen oli täysin manuaalinen ja toinen osittain automaattinen työkalu. Vertailuun valitut työkalut olivat logistisen suunnittelijan käyttämä Excel-työkalu ja Porvoon ja Naantalin operatiivisten suunnittelijoiden käyttämä Spiral-työkalu. Tutkimuksen yhteydessä sain tunnukset Porvoon ja Naantalin Spiral-työkaluun. Sain työkalun käytöstä perehdytystä, mutta en ehtinyt silti perehtymään siihen syvällisemmin, koska aika oli rajallinen, ja ohjelma todella monimuotoinen vaati aikaa kunnolliseen tutustumiseen. Vertailussa käytän hyväksi haastatteluissa saamaani käyttö kokemusta Spiral-työkalun käytöstä.

Spiral-työkalu on tuotannon ohjausjärjestelmä johon on yhdistetty varaston hallinta. Spiral-työkalu on yhdistetty jalostamolla käytössä olevaan järjestelmään ja tällä järjestelmällä tarkoitetaan ROMS:ia. ROMS on Refinery Operation Movement System eli reaaliaikainen jalostamon säiliöiden pintojen ja siirtojen seurantatyökalu. Siirroilla tarkoitetaan säiliöiden välisiä siirtoja, valmistuksesta tulevien tuotteiden määrää tunnissa, esisuunniteltuja laivalastauksia tai laivapurkauksia ja asiakkaiden antamia autonouto ennusteita jakeluterminaalille. Operatiivisten suunnittelijoilla on Spiral-työkalun rinnalla käytössä apu-Exceleitä ja raportteja, mutta Spiral-työkalu on silti heidän ensisijainen työkalunsa. Seuraavissa kappaleissa vertaillaan työkaluja seuraavien teemojen ympärillä tulevaisuuden näkymä, historiatieto ja ennusteet. Nämä teemat valikoituivat vertailtaviksi sen vuoksi, koska niiden avulla pystytään parhaiten ennustamaan varastotason kehitystä tulevaisuudessa.

Yksi suurimmista eroavaisuuksista oli näkyvyys. Spiral-työkalun näkyvyys on aina tästä päivästä eteenpäin. Excel-työkalun näkyvyys oli yli vuoden ja ajan pystyi itse määrittämään halutuksi työkalussa. Excel-työkalussa pystyi määrittämään kuinka monta kuukautta tästä hetkestä eteenpäin tai taaksepäin on kerralla näkyvissä. Excel-työkalusta näkyi edellisten päivien, viikkojen ja kuukausien toteutuneet autolastaukset arkipäivisin. Tämän ansioista Excel-työkalun seuranta oli selkeästi tarkempaa, yksityiskohtaisempaa ja näkyvämpää.

Ennusteiden käytössä oli suuria eroavaisuuksia työkalujen välillä. Eroavaisuudet syntyivät sekä automaattisen ja manuaalisen työn välille että ennuste tarkkuuteen. Spiral-työkaluun ladattiin kerran kuukaudessa asiakkaiden antamat ennusteet. Ennusteet ladattiin aina samaan aikaan kuukaudesta työkaluun. Asiakkaat antavat aina edellisessä kuussa seuraavan kuun autonouto ennusteensa jakeluterminaali kohtaisesti. Excel-työkaluun haettiin ja kirjattiin BO-raportin kautta asiakkaiden ennustamat autonoudot manuaalisesti. BO-raportti on Business Object-raportti, jonka avulla voidaan katsoa päivä-, kuukausi-, tuote-, asiakas- ja jakeluterminaalikohtaisesti sekä ennusteita että toteutuneita noutoja järjestelmissä. BO-raportin tiedot tulevat SAP järjestelmästä. SAP on yrityksen toiminnanohjausjärjestelmä. Automaattinen tapa oli helpompi, mutta manuaalinen tapa oli luotettavampi. Manuaalisen tavan luotettavuus tuli BO-raportista saatavien muiden tietojen vuoksi. BO-raportin kautta saatiin enemmän tietoa tuotteiden menekistä sekä viime vuodelta että edellisiltä kuukausilta.

Työkalujen ennusteita korjauksessa käytettiin samaa aikaväliä. Aikaväli oli kaksi viikkoa. Spiral-työkaluun ennuste korjattiin manuaalisesti käyttäen hyväksi BO-raporttia. BO-raportin kautta operatiivinen suunnittelija haki edellisen viikon toteutuneiden autonoutojen määrät. Näiden tietojen avulla hän muutti manuaalisesti ennustetta Spiral-työkaluun. Excel-työkalun ennustetta korjattiin toteutuneiden autonoutojen kautta. Excel-työkaluun piti manuaalisesti määrittää milloin ennuste on asiakkaan antama ja milloin se käyttää hyödyksi toteutuneita autolastauksia. Toteutuneiden autolastauksien kautta saatiin paremmin kiinni kysynnän muutoksesta. Onko kysynnän muutos ollut hetkittäinen vai

pidempi aikainen? Excel-työkalun ennusteen korjausmalli oli ehdottomasti tarkempi, koska kulutuspiikit tulivat nopeammin ja paremmin näkyviin. Tässä auttoi myös se, että päivittäiset autonoudot olivat selkeästi nähtävissä. Spiral-työkalussa kulutuspiikit tai kulutuksen hiipuminen tulivat melkein aina yllättäen. Kulutuksen nousu saattoi jäädä myös huomaamatta, koska se saattoi olla vain muutamina päivinä loppuviikosta. Tällöin kulutuksen nousu jakaantui pienemmäksi kuin todellisuudessa oli.

Spiral-työkalussa ei pystynyt seuraamaan vain säiliöiden pintojen muutosta. Spiral-työkalusta ei ollut nähtävissä autonostojen kokonaismäärää kuukausi kohtaisesti. Jos haluttiin tietää koko kuukauden autolastaukset, piti järjestelmästä hakea BO-raportti. Excel-työkalussa pystyi seuraamaan koko kuukauden toteutuneita autolastauksia. Toteutuneita autolastauksia pystyi vertailemaan asiakkaiden antamaan ennusteeseen. Excel-työkalussa on näkyvissä edellisen vuoden toteutuneet autolastaukset. Kokonaiskysynnän näkyvyys auttoi näkemään, minkälaiseksi autonostot voivat muuttua kuukauden sisällä. Jatkuuko kysyntä suurin piirtein samanlaisena vai onko odotettavissa kysynnän nousua. Jakeluterminaaleilla on aina tuotetta jakelussa, jonka vuoksi koko kuukauden ennusteen seuraaminen auttoi selvittämään noudetaanko tuotteita enemmän kuin asiakkaat ovat ennustaneet.

Spiral-työkalu ei käyttänyt historiatietoa ollenkaan hyväksi. Tämän vuoksi historiatietoon pääsi käsiksi vain BO-raporttien avulla. Mikäli kyseessä oli muu kuin edellisen viikon tai kuukauden autonoudot, historiatiedon hakeminen raporttien kautta oli todella työlästä. Excel-työkalussa käytettiin historiatietoa paljon hyväksi. Excel-työkalun historiatieto tallennettiin aina vuosittain, jonka ansiosta edellisen vuoden autonoutojen toteutumisia ja aikatauluja oli helppo tarkistaa ja seurata. Edellisen vuoden Excel-työkalusta pystyi käydä tarkistamassa kätevästi päiväkohtaiset toteutuneet autonoudot. Tarkistettavia asioita oli esimerkiksi milloin toukotyöt ovat maaseudulla alkaneet, koska se aloittaa kysyntäpiikin aina polttoöljyyn. Historiatiedon hyväksi käytön avulla pystyi varautumaan mahdollisiin kysyntäpiikkeihin etukäteen. Jalostamon ulkopuolisisissa jakeluterminaaleissa tulee ottaa aina huomioon täydennykseen tarvittava aika.

Spiral- ja Excel-työkalussa oli erilaisia asioita automaattisena ja manuaalisena. Spiral-työkaluun sai automaattisesti järjestelmistä saatavilla olevan tuotteen määrän, ennuste ja siirto tietoja. Excel-työkalussa saatiin automaattisesti historia datan avulla ennusteet seuraaville viikoille, mutta viikot tulivat manuaalisesti valita Excelistä. Excel-työkalun säiliön pintatiedot, toteutuneet autolastaukset ja autolastauksien ennusteet tulivat manuaalisesti lisätä työkaluun. Kummassakin työkalussa oli manuaalista työtä, mutta kummassa sitä lopulta oli enemmän. Kummassakin työkalussa haettiin ja tarkastettiin eri asioita. Excel-työkalu oli ehdottomasti tulevaisuuden ennustamisessa tarkempi ja luotettavampi. Spiral-työkalun huonompi luotettavuus johtui pitkälti asiakkaiden ennusteiden oikeellisuudesta.

Spiral- ja Excel-työkaluissa oli sekä huonoja että hyviä puolia. Taulukossa 1 on esitetty koostetusti työkalujen hyvät ja huonot puolet.

Taulukko 1. Varastohallintatyökalujen hyvät ja huonot asiat.

Työkalu	Hyvät asiat	Huonot asiat
Excel-työkalu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Historiatieto</li> <li>• Hyvä, yksityiskohtainen ja tarkka seuranta</li> <li>• Näkyvyys tulevaan ja menneeseen</li> <li>• Automaattinen lähiajan ennustus</li> <li>• Varastotason tarkkuus</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manuaalien työ</li> </ul>
Spiral-työkalu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tietojen automaattinen päivittyminen (Säiliön pintatiedot tarvittaessa ja ennusteet kerran kuussa)</li> <li>• Varastotason tarkkuus</li> <li>• Yhteys yhtiön muihin järjestelmiin</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Historiatieto</li> <li>• Näkyvyys tulevaan ja menneeseen</li> <li>• Manuaalinen ennusteiden korjaus</li> <li>• Seuranta</li> </ul>

Spiral-työkalun hyvät ominaisuudet liittyivät automaattiseen tiedonsiirtoon yhtiön muista järjestelmistä. Excel-työkalun hyvät asiat liittyivät tarkkaan ja yksityiskohtaiseen varastonseurantaan, joka mahdollistui hyvän historiatiedon käytön avulla. Historiatiedon näkyvyys helpotti ja teki tulevaisuuden ennustamisesta todellisempaa. Spiral-työkalun kehitettävät ominaisuudet liittyivät historiatietoon ja sen hyödyntämiseen esimerkiksi lähiajan ennustamiseen. Excel-työkalun kehitettäviä ominaisuuksia oli vain manuaalinen työ.

Spiral- työkalu oli ehdottomasti riittävä jalostamon yhteydessä oleville jakeluterminaaleille, koska tuotetta oli aina helposti ja nopeasti saatavilla mikäli kulu- tuspiikki tuli jakeluterminaalille. Spiral-työkalun hyvä puoli oli yhteys yhtiön käytössä oleviin järjestelmiin ja järjestelmästä saatavan tiedon hyödyntäminen. Spiral-työkalu ei ollut riittävän tarkka ja informatiivinen, että sitä voitaisiin käyttää hyväksi jalostamon ulkopuolisten jakeluterminaalien varastohallintaan. Excel-työkalun tarkkuus ja tietojen näkyvyys oli ensi arvoisen tärkeässä osassa varastohallintaa jakeluterminaaleilla. Vertailun perusteella jalostamon ulkopuolisille jakeluterminaaleille parhain ja luotettavin varastohallintatyökalu on Excel-työkalu.

#### **7.4 Tulokset ja luotettavuus**

Tässä luvussa käydään läpi tulokset kehitystyöstäni, haastatteluistani ja tutkimukseni luotettavuus. Tein oman kehitystyöni valmiiksi ennen kuin aloitin haastatteluiden tekemisen. Tämän johdosta käytin tekemäni kehitystyön tuloksia mukana haastatteluissa.

Haastatteluiden tulokset olivat melko yhteneväisiä. Kaikissa haastatteluissa oli tiin samojen teemojen ympärillä ja perusajatus kaikissa oli samankaltainen. Haastattelujen teemat olivat ennuste, yhteistyö, seuranta, Excel ja työkalu. Eroavaisuudet tulivat seuraavista asioista: vastaako henkilö tuotteen riittäväydestä varastolla, kuinka varaston täydennys hoidetaan ja pitääkö varaston täydennystä ennakoita.

Haastateltavilla henkilöillä oli erilaisia työkaluja varastohallintaan ja -seurantaan. Varastonseurannassa oli eroja. Niitä seurattiin sekä viikko- että päivätasolla. Kaikki käyttivät hyödyksi Excel-tiedostoa. Excel oli varastonseurannassa joko apu- tai pääväline. Varsinaisia varastohallintatyökaluja ei ollut käytössä kuin Porvoon ja Naantalin operatiivisilla suunnittelijoilla. Porvoon ja Naantalin operatiivisten suunnittelijoiden varastohallintatyökaluna käytettiin Spiral-ohjelma, mutta tämän lisäksi he käyttivät apu-Exceleitä ja raportteja. Varaston seurannan taso riippui haastateltavalla henkilöillä siitä vastaako kyseinen hen-

kilö tai toimipiste tuotteiden riittävydestä terminaalilla. Jalostamon ulkopuoliset terminaalit eivät seuranneet niin tarkasti tuotteiden riittävyttä vaan he seurasivat tuotteiden määrää jakeluterminaalilla, koska logistiikkasuunnittelija vastaa tuotteiden riittävydestä terminaalilla. Varaston seurannassa käytettävät omat Excel-tiedostot olivat pääsääntöisesti joko henkilökohtaisia tai terminaalien yhteiskäytössä olevia.

Minulla ja haastatelluilla henkilöillä oli erilainen tapa ennustaa tulevaisuutta. Tulevaisuutta ennustettiin vain niiden henkilöiden toimesta, jotka vastasivat tuotteiden riittävydestä jakeluterminaalilla. Tulevaisuuden ennustamisen erillaisuus johtui siitä, että pitääkö huomioida tuotteen siirto jalostamolta jakeluterminaalille. Porvoon ja Naantalin jalostamon yhteydessä olevat jakeluterminaalit erosivat toiminnaltaan jalostamon ulkopuolista terminaaleista. Jalostamojen yhteydessä olevat jakeluterminaalit vastasivat, että heillä on aina tuotetta jakelussa. Operatiiviset suunnittelijat vastasivat siitä, että jalostamolta löytyy aina riittävästi tuotetta siirrettäväksi jakeluterminaalille. Tämä oli hyvä ja toimiva käytäntö, jonka mahdollisti jalostamon läheisyydessä oleminen. Tämän johdosta tulevaisuuden ennustamisen ei ollut heillä yhtä tarkkaa. Jalostamon ulkopuolisissa jakeluterminaaleissa logistiikkasuunnittelija vastasi tuotteiden riittävydestä terminaalilla.

Tulevaisuuden ennustamisen eroavaisuus tuli historiatiedon käytössä lähiajan ennustuksissa. Kaikki ennustamista tekevät haastateltavat henkilöt käyttivät historiatietoa hyväksi. Historiatiedon käytössä oli eroavaisuuksia. Minä käytin Excel-työkalussa näkyvää päivittäistä historiatietoa hyväksi. Muut käyttivät BO-raportilta saatavaa historiatietoa hyväksi. Käytettyjen historiatietojen ero syntyi siitä, kun BO-raportilta katsottiin historiaa pidemmän kuin yhden päivän verran. BO-raportin kautta saatavasta historiatiedosta ei näkynyt kysyntä piikkejä tai eroavaisuuksia päivittäisessä kysynnässä. Tämä johdosta kysyntä piikit tulivat aina vähän yllättäen.

Ennusteiden korjaamisessa käytettiin haastateltavien kanssa samaa aikataulua. Ennusteita korjattiin aina seuraavaksi kahdeksi viikoksi. Kahden viikon ajanjakso muodostui siitä, että siinä ajassa varasto, tuotanto ja logistiikka pys-

tyivät reagoimaan tilanteeseen. Tuotannolle tämä tarkoitti mahdollisia muutoksia valmistuksiin. Logistiikalle ja varastolle tämä tarkoitti muutoksia täydennyserään tai -aikatauluun. Kaksi viikkoa oli riittävä aika ennusteiden päivittämiseksi, koska siinä ajassa pystyttiin kustannustehokkaasti muuttamaan suunnitelmaa.

Yhteistyö on voimaa varastonhallinnassakin. Jotta tuotetta on riittävästi saatavilla jakeluterminaalilla ajankohdasta riippumatta, tarvitsee se varaston, tuotannon ja logistiikan saumatonta yhteistyötä. Tiedon tulee liikkua eri osastojen välillä, jotta kaikki tietävät mitä on tulossa ja millä aikataululla. Varastot tarvitsevat tiedon, jotta voivat suunnitella resurssien käytön laivauksissa, huolloissa ja korjaustöissä. Tuotanto tekee tuotteen valmistussuunnitelmat ja valmistukset tilauksien ja toimitusaikataulujen perusteella. Logistiikka tai varastonhallinnasta vastaava tarvitsevat tiedon varaston rajoituksista, huolloista ja korjaustöistä, jotta voivat suunnitella täydennykset optimaalisesti varastolle.

Käytössäni oleva varastonhallinta Excel-tiedosto oli tarkin ja yksityiskohtaisin työkalu. Tämä johtui historiatiedon hyvästä käytöstä. Systemaattinen ja tarkka seuranta tekivät historiatiedosta luotettavan. Historiatiedon konkreettinen näkyvyys auttoi ennustamaan tulevaisuutta mahdollisimman tarkasti. Tarkan seurannan ansiosta lukuihin ja ennusteisiin voitiin luottaa. Pidemmän ajan historiatiedosta pystyi aina käydä tarkistamassa, miten esimerkiksi laadunvaihto oli sujunut edellisenä vuonna. Tarkan seurannan vuoksi pystyttiin luottamaan kaikkiin historiatietoihin. Historiatiedon ainoa huono puoli oli tiedon yksipuolisuus. Historiatiedoista selvisi, kuinka paljon tuotetta oli lastattu säiliöistä säiliöautoihin päivässä, mutta tuotteen laatutiedot puuttuivat. Tuotteen laadun pystyi päättelemään menekin ja säiliön perusteella, mutta laatutietojen tutkinta vei aikaa.

Tutkimuksen luotettavuus oli mielestäni riittävä. Tutkimuksesta teki luotettavan se, että siinä oli käytetty useampia eri tutkimusmenetelmiä. Tutkimuksessa oli tutkittu sekä logistisen suunnittelijan käytössä olevaa työkalua että teema-haastattelujen avulla tutustuttu muihin varastonhallintatyökaluihin ja tapoihin. Haastatteluun osallistuville henkilöille esiteltiin tutkimuksen tavoitteet ennen haastattelua. Haastateltavien henkilöiden yksilönsuojaa noudatettiin niin, että



työssä ei ole eritelty haastateltavien henkilöiden vastauksia. Haastateltavat henkilöt ovat saaneet tutkimuksen tulokset ja heidän vastauksiaan ei ole käytetty tutkimuksessa ilman heidän lupaansa.

Tekemäni tutkimuksen perusteella päädyin siihen lopputulokseen, että paras ja tarkin työkalu varaston hallintaan jalostamon ulkopuolisille jakeluterminaalille on Excel-työkalu. Päädyin tähän lopputulokseen, koska Excel-työkalun data ja näkyvyys oli luotettavinta. Datan luotettavuus perustuu siihen, kun säiliön tiedot tarkastettiin järjestelmästä päivittäin. Näkyvyys tuli historiatiedon käytön kautta. Historiatieto oli nähtävissä ja sitä oli mahdollisuus käyttää ennustamiseen. Oman erillisen Excel-työkalun käyttöä puolsi vielä yhtiössä käynnissä oleva järjestelmien uusinta. Excel-työkalun avulla pystyi seuraamaan myös uusien järjestelmien toimintaa. Tämän ansiosta mahdolliset järjestelmävirheet tulivat hyvissä ajoin selville.

Yhtiön tahtotila oli päästä eroon yksittäisistä Excel-työkalusta. Yhtiön tahtotila oli saada varastonhallinnan näkyvyyttä laajemmin hyödynnetyksi. Tämän mahdollistamiseksi logistiikkasuunnittelija voisi jatkossa päivittää Spiral-työkaluun jalostamon ulkopuolisten jakeluterminaalien tilanteen viikoittain, mutta ei päivittäin. Viikoittainen päivitys väli on sama aikaväli, jolla päivitetään myös jalostamon säiliöiden ennusteita Spiral-työkalussa. Jalostamon ulkopuolisten terminaalien varastonhallinnan ensisijaisena työkaluna Spiral-työkalua ei voida käyttää. Tämä johtuu siitä, että Spiral-työkalussa voi useampi eri henkilö tehdä muutoksia, jolloin datan laadusta ei ole luotettavaa. Luotettavuus heikentyy siitä, kun Spiral-työkalussa ei ole mitään luetteloa tehdyistä muutoksista. Jalostamon ulkopuolisia säiliöitä on niin paljon että ei voi muistaa ulkoa jokaisen säiliön tietoja. Tämän lisäksi työkalussa ei ole tarpeeksi tarkkaa seurantaan eikä historiatietoa pystytty käyttämään hyväksi. Tutkimukseni aikana tarkastelin vaihtoehtoa siirtää Excel-työkalu googlen vastaavaan työkaluun, mutta googlen työkalusta puuttui tarvittavia kaavoja. Kaavojen puuttumisen vuoksi googlen tarjoamaa työkalua ei voinut käyttää.

Opinnäytetyössä käydään läpi uuden Excel-työkalun määrittelyt. Määrittelyt on tehty yleisiksi määrittelyiksi varastonhallintaan. Tämän johdosta määrittely-

set soveltuvat käytettäväksi sekä Excel-työkaluun että tarvittaessa myös digitaaliseen työkaluun. Opinnäytetyön esimerkit on näytetty Excel-työkalun avulla, koska olen rakentanut määrityksien mukaisen Excel-työkalun logistiikkasuunnittelijan päivittäiseen käyttöön.

## 7.5 Tutkimuskysymysten vastaukset

Opinnäytetyön tavoitteiden asetuksessa on määritetty kolme tutkimuskysymystä, joihin opinnäytetyön tutkimuksessa on selvitetty vastaus. Taulukossa 2 on kirjattu vastaukset tutkimuskysymyksiin.

Taulukko 2. Tutkimuskysymysten vastaukset.

Tutkimuskysymys	Vastaus
Mitä tietoja tarvitaan varastohallinnan ylläpidossa?	Jalostamon ulkopuolisten jakeluterminaalien varastohallinnassa tarvitaan tietoa sekä tulevasta että menneestä. Tuleva kertoo, kuinka paljon tuotetta tullaan tarvitsemaan varastoon. Mennyt tieto kertoo, kuinka paljon tuotetta on lähtenyt varastosta. Varastohallinnassa tulee olla selkeä ja tarkka varastoseuranta, joka kertoo luotettavasti varastossa olevan tuotteen määrän. Tulevaisuuden ennustaminen on varastohallinnan kulmakiviä, koska ennusteiden oikeellisuus määrittää sen kuinka pystymme vastaamaan kysyntään niin että tuotteita on riittävästi terminaalilla.
Mikä on soveltuvin varastohallintatyökalu?	Jalostamon ulkopuolisten jakeluterminaalien varastohallintaan soveltuvin työkalu on Excel-työkalu. Excel-työkalu on soveltuvin työkalu, koska Excel-työkalussa on tarkka seuranta. Tarkka seuranta koostuu tietojen päivittäisestä, tarkistamisesta ja historia tiedon hyväksi käyttämisestä. Excel-työkalussa on

	hyvä näkyvyys toteutuneisiin autolastauksiin, joka antaa parempaa näkyvyyttä tulevaisuuden ennustamiseen.
Miten varmennetaan tiedon oikeellisuus varastohallintatyökalussa?	Excel-työkalun tiedon oikeellisuus varmistetaan tarkistamalla tiedot manuaalisesti käytössä olevasta järjestelmästä.

Tutkimuskysymyksiin on vastattu jalostamon ulkopuolisten jakeluterminaalien varastohallinnan ja varastohallintatyökalun tarpeista kautta.

## 8 MYSTOCK-EXCEL-TIEDOSTON MÄÄRITTÄMINEN

Työkalun määrittämisen aloitin rakentamalla uutta Excel-mallia. Päädyin uuden Excel-mallin rakentamiseen, koska se auttoi minua parhaiten näkemään miten uudet asiat istuvat työkaluuni sekä mitä tietoa todella tarvitsin varastohallintaan. Ensimmäinen versio oli pelkistetty ja hieman automatisoitu versio käytössä olevasta työkalusta. Testiversiota on testattu vuoden ajan. Tänä aikana olen saanut vielä lisää hyödyllisiä ajatuksia siitä, minkälainen uusi Excel-malli tulisi olla. Listasin aluksi tietoja, joita Excel-mallin tulisi sisältää. Näitä asioita olivat:

- tuote
- laatu/tuotenimike
- ennuste
- säiliö kohtaiset määrä/pinta tiedot
- päivittäiset autolastaukset
- laivatäydennys
- historiatieto
- varastontaso

Varastohallintaan tarvittavat tiedot tulivat tekemäni tutkimuksen pohjalta. Määrittämisessä käydään myöhemmin tarkemmin läpi varastohallintaan merkittävästi vaikuttavat asiat. Nämä asiat ovat varastotason alaraja, ennuste ja tuotteet. Uuden työkalun nimeksi tuli MyStock. Työkalun nimi syntyi käyttämällä Nesteen yleistä nimeämistapaa. Jatkossa nimen perään voi liittää tunnisteen esimerkiksi varaston nimen ja aikamäärään, jota Excel-malli käsittelee esimerkiksi MyStockKotimaa2021.

Yhden Excel-mallin sisällä käsitellään useampaa varastoa. Jokaiselle varastolle tehdään oma varastokohtainen välilehti. Varastot erotellaan omille sivuilleen, koska silloin varastoa pystyy seuraamaan parhaiten eivätkä varastojen säiliöt sekoitu toisiinsa. Samassa Excel-mallissa olevat varastot liittyvät toisiinsa, mutta ovat kuitenkin itsenäisiä varastoja. Samassa mallissa on yleensä maantieteellisesti samalla alueella olevat varastot, esimerkiksi kotimaa, Baltia tai Ruotsi. Varastokohtaisten sivujen avulla varastojen tiedot eivät sekoittuneet keskenään. Varastoissa olevat säiliöt saattavat olla saman nimisiä, jonka vuoksi erottelu on selkeämpää omilla välilehdillään. Varastokohtaiselle sivulle pystyy rakentamaan helposti varastokohtaista kokonaisseurantaa. Tällaisia kokonaisseurantoja ovat esimerkiksi kaikkien autolastauksien, putkisiirtojen ja laivatäydennysten yhteen lasku. Kuvassa 10 on kuvattuna varastonhallintatyökalun yhden varaston yksi säiliö.

		S01 1.		BENSA 2.			
1.							
Note:							
Month	Last	Forecas	Actual				
May-20	xxx	yyy	zzz				
Jun-20	xxx	yyy	zzz	3.			
Jul-20	xxx	yyy	zzz				
aaa 12.		bbb 13.					
Date 4.	Total	Opera	Empty	Lifting	Da	Other	Product
1.5.2020	xxx	xxx	xxx	yy	x		BENSA
2.5.2020	xxx 5.	xxx 6.	xxx 7.	yy 8.	x 9.	10.	BENSA 11.
3.5.2020	xxx	xxx	xxx	yy	x		BENSA
4.5.2020	xxx	xxx	xxx	yy	x		BENSA
5.5.2020	xxx	xxx	xxx	yy	x		BENSA
6.5.2020	xxx	xxx	xxx	yy	y		BENSA
7.5.2020	xxx	xxx	xxx	yy	y		BENSA
8.5.2020	xxx	xxx	xxx	yy	y		BENSA
9.5.2020	xxx	xxx	xxx	yy	z		BENSA
10.5.2020	xxx	xxx	xxx	yy	z		BENSA

Kuva 10. Uusi varastonhallintatyökalu

Varastokohtaisella välilehdellä varaston kaikki säiliöt ovat eroteltuina toisistaan. Säiliöstä on saatavilla seuraavat tiedot:

1. säiliön numero
2. säiliössä oleva tuote
3. ennuste
4. päivä

5. kokonaismäärä
6. operatiivinen määrä
7. tyhjätila
8. autolastaukset
9. kuinka moneksi päiväksi tuotetta on säiliössä
10. säiliösiirrot ja laivatäydennykset
11. säiliössä oleva tuote
12. säiliön kokonaistilavuus
13. säiliön pohjanmäärä.

Varaston hallinnassa on tärkeintä pystyä seuraamaan tuotevirtaa säiliöittäin. Säiliöissä olevat tuotteet ovat pääsääntöisesti eri laatuksia. Säiliöstä lähtevää tuotevirtaa ovat autolastaukset, putkisiirrot ja laivalastaukset. Säiliöön tulevaa tuotevirtaa ovat putkisiirrot ja laivatäydennykset. Putkisiirroilla tarkoitetaan tuotteen siirtämistä putken avulla toiseen säiliöön esimerkiksi varaston toiseen säiliöön tai suoraan asiakkaan säiliöön. Varastonseurannan vuoksi on tärkeä tietää mitä tuotevirta on ollut, koska toteutuneita autolastauksia käytettiin hyödyksi lähiajan ennustamisessa. Lähiajalla tarkoitetaan seuraavaa 14 vuorokautta. Säiliön kokonaismäärää muuttuu tuotevirtojen lisäksi lämpölaajenemisen vuoksi. Säiliössä olevaa tuotetta lämmitetään sekä ulkoilma että säiliössä sisällä olevat lämmittimet.

Tuotevirtojen lisäksi säiliöstä tarvitaan kokonaismäärä, operatiivinen määrä ja tyhjätila. Säiliön kokonaismäärällä tarkoitetaan säiliössä olevan tuotteen kokonaismäärää. Säiliön operatiivisella määrällä tarkoitetaan määrä, joka voidaan lastata säiliöstä autoon. Tyhjällä tilalla tarkoitetaan tilaa, joka jää säiliössä nesteinnan ja katon välille. Näitä tietoja tarvitaan, jotta voidaan laskea milloin säiliöön tulee tuoda täydennystä. Säiliön kokonaismäärä ja operatiivinen määrä pitää olla näkyvissä, jotta voidaan tarkistaa järjestelmästä että määrä on oikea. Tyhjätila ilmoittaa määrää, jota säiliöön voidaan maksimissaan täydentää. Säiliötä ei voi täyttää ihan täyteen asti, koska säiliöön varastoituvalle palavalle nesteelle tulee jättää lämpölaajenemistilaa. Säiliöön jätettävä tyhjätila on riippuvainen säiliön koosta. Excel-mallissa tyhjätilan raja huomioidaan säiliökohtaisesti. Raja erotetaan värikoodilla, jotta se huomataan täydennyksien suunnittelussa.

Säiliössä olevan määrän avulla lasketaan, kuinka moneksi päiväksi tuotetta riittää. Päivät ovat säiliökohtaisesti näkyvissä. Päivien laskenta perustuu säiliön ennustetietoon. Tällaista laskentaa ei ole ollut nykyisessä varastohallintatyökalussa. Tämä auttoi havainnollistamaan paremmin ja nopeammin, kuinka kauan tuotetta riittää varastolla ennusteen mukaan.

Manuaalisen työn vähentämiseksi Excel-malliin lisättiin automatiikkaa. Automatiikka on lisätty sekä tulevaisuuden ennustamiseen että varaston tietojen luomiseen. Varastokohtaiselle sivulle rakennettiin oma varaston syöte-välilehti, jonka kautta on linkitetty kaikki tieto varastosivulle. Varaston syöte-sivulla oli seuraavia tietoja: säiliöiden numerot, säiliöstä jaettavat tuotteet, varastolla jakelussa olevat tuotteet, säiliön tilavuus, säiliön pohjan määrä ja ennusteet. Nämä tiedot olivat varaston syöte-sivulla sen vuoksi että ne saattoivat muuttua. Tämä muuttunut tieto täydentyi automaattisesti varastosivulle. Varaston syöte-sivun kautta asetettiin varastosivun säiliöiden ja tuotteiden järjestys varastolla. Varastohallinnassa halutaan nähdä saman kategorian tuotteita aina vierekkäin, kuten esimerkiksi bensiini- ja dieselsäiliöt. Tuotteiden säiliönumerot eivät kuitenkaan välttämättä olleet numerojärjestyksessä. Tämän vuoksi varastosivun järjestys on hyvä pitää muokattavana kohtana.

Päivittäisten autolastausten päivittämistä Excel-malliin pohdin paljon. Pohdintaa aiheuttivat ajan käyttö ja seuranta. Tahtotila oli saada automatisoitua tätä osuutta Excel-malliin. Päivittäiseen autolastaustiedon syöttämiseen menee vähän aikaa. Sen avulla pystyi samalla tarkistamaan säiliön kokonaismäärän. Näiden avulla saa todellisimman kuvan varaston tilanteesta päivittäin. Mahdollisiin kysynnän muutoksiin pystyy reagoimaan todella nopeasti. Mikäli tietoja haettaisiin erilaisten raporttien kautta, tarkoittaisi se työmäärän kaksinkertaisumista. Tuplasti työtä tulisi raportin hakemisesta sekä niiden että varaston säiliöiden tietojen tarkistamisesta. Tämän vuoksi päädyin pitämään autolastausten päivittämisen manuaalisena työnä.

Excel-mallin kokoa piti rajoittaa, jotta voitaisiin varmistaa sen hyvä toimivuus. Tiedoston kokoa pystyin rajaamaan tiedostossa olevan aika välin kanssa. Päädyin rakentamaan tiedoston aikavälin 14 kuukaudeksi, koska silloin varas-

ton Excel-malli olisi vuosittainen. Aika alkaa joulukuusta ja päättyy vuoden kulluttua tammikuussa. Vuoden yli olevien kuukausien eli joulu- ja tammikuun tarkoitus on helpottaa pidemmän aikavälin suunnittelua ja näkyvyyttä. Vuosikohmainen varastohallinta-Excel-malli helpottaa historiatiedon hakemista ja käyttämistä. Rakennettu Excel-malli olisi pohjatiedosto, josta vuosittain tallennettaisiin aina oma Excel-malli. Tällöin yhtä Excel-malli käytettäisiin vuosi eikä tarvitsisi rakentaa joka vuosi uutta työkalua. Seuraavaksi käydään läpi tarkemmin varastohallinnan tärkeimpiä määrittämiä.

### **8.1 Varastotason alaraja**

Varastotason alarajaa ei ole ennen määritetty laskennallisesti. Määrittäminen on ollut logistiikkasuunnittelijan takataskutietojen pohjalta. Varastojen toiminta pohjautuu siihen, että tuotetta on aina tarjolla. Tämän johdosta pitää varautua mahdollisiin kulutuspiikkeihin. Kulutuspiikkejä ei pystytä asiakkaan ennustusten perusteella näkemään, vaan sen näyttää todellisuus. Kulutuspiikkejä aiheuttavat muun muassa öljyn hinnan vaihtelu, lumisade ja sadonkorjuu.

Laskin varastotason alarajan varmuusvarastolaskennan kautta. Varmuusvarastolaskentaan käytin luvussa 5 esitettyä varmuusvarastolaskennan kaavaa. Käytin varmuusvarastolaskentaa, koska halusin, ettei varaston palvelutaso laskisi. Varmuusvarasto laskenta lisättiin uuteen Excel-malliin. Varmuusvarastolaskenta aiheutti haasteita. Haasteet aiheutuivat varmuusvaraston rajan lisäämisestä Excel-malliin. Vertailin eri vaihtoehtoja, mistä varmuusvaraston voisi laskea. Vaihtoehtoja olivat säiliön kokonaismäärä, säiliön operatiivinen määrä tai jakelussa olevien tuotteiden määrä päivissä. Päätin käyttää jakelussa olevien tuotteiden määrää päivissä, koska määrästä laskemalla ei pystytty huomioimaan ennusteen ja todellisuuden eroa. Tämä olisi aiheuttanut ison virheen varmuusvarastolaskentaan.

Laskin varaston kokonaisvolyymia hyväksikäyttäen koko varaston alarajan kuutioina. Varaston alarajan laskennan kuutioita käytin varastotason laskentaan. Käytin niin sanotusti kahdennettua varmuusvarastolaskentaa sen vuoksi, että en huomioinut viivetekijöitä ensimmäisessä varmuusvarastolaskennassa.

Viivetekijä voi olla lastaussataman laituripaikan odottaminen. Rajojen laskemiseen valitsin 75 ja 95 prosentin varmuuden. Päädyin näihin rajoihin, koska oman kokemuksen myötä näillä laskennoilla tuli järkevät ja totuuden mukaiset rajat. Näiden avulla laskin varaston rajat päivissä, koska se oli selkeää ja yksinkertaista. Tällöin ei tarvinnut ottaa huomioon, kuinka paljon tuotetta meni ulos sinä aikana. Saatujen raja-arvojen kautta tein värikoodimerkinnät. Värikoodimerkinnät olivat seuraavat: yli 95 prosenttia oli vihreä, 95–75 prosenttia oli keltainen ja alle 75 prosenttia oli punainen. Tämän tarkemmin en voi laske-  
maa avata, koska säiliöllä olevien tuotteiden määrä- ja riittävyystiedot ovat yhtiön strategisia tietoja.

## 8.2 Ennuste

Tarkka ja oikea ennuste auttaa pidemmän ajan suunnittelussa. Tämän vuoksi halusin tehdä kattavan selvennyksen ennusteiden käytöstä. Ennusteen luku-  
arvot tulevat asiakkaan antamien ennusteiden kautta. Varastokohtaiset ennustukset kerätään taulukkoon tuotelaaduittain koko 14 kuukaudeksi. Kuvassa 11 on esitelty ennustetaulukko.

Forecasts for this year														
Product	Dec-19	Jan-20	Feb-20	Mar-20	Apr-20	May-20	Jun-20	Jul-20	Aug-20	Sep-20	Oct-20	Nov-20	Dec-20	Jan-21
BENSA	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
BENSA 2	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
DIESEL	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
DIESEL2	xxx	xxx	xxx	xxx	xxx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx
0														

Kuva 11. Ennustetaulukko

Ennustetaulukko on varastokohtainen. Ennustetaulukkoon on kirjattu jokaisen kuukauden ennuste tuotelaaduittain. Ennusteen auki kirjoittaminen auttaa näkemään mahdollisia virheitä ennusteraportilla. Yleensä tuotteen ennuste kulkee lineaarisesti. Ennusteen laatu-tieto auttaa ymmärtämään tuotteen menekiä. Ennustetta päivitetään kuukausittain tarkemmin seuraavaksi kahdeksi kuukaudeksi, koska seuraavaan kuukauteen on aina tarkempi näkymä. Tästä esimerkkinä on talven tulo, joka tulee vuosittain eri aikaan. Ennustetaulukkoa käytettiin hyväksi, kun laskettiin automaattisesti ennuste säiliökohtaisesti.

Asiakkaan ennusteen lisäksi ennustamiseen käytetään hyödyksi historiatietoa. Historiatietoa käytetään hyväksi kahdella eri tavalla. Ensimmäiseksi tarkastel-



laan aina edellisen vuoden historiaa. Edellisen vuoden historiasta on tehty samanlainen toteutuneiden taulukko kuin ennustetaulukko on. Toteutuneet autolastaukset lasketaan myös säiliökohtaisesti. Toiseksi tarkastellaan kuluva kuukautta. Tätä tarkastellaan toteutuneiden autolastauksien ja tarkemman ennusteen kautta. Kuvassa 12 on säiliön ennustenäkömäästä.

Month	Last	Forecas	Actual
Jun-20	xxx	xxx	xxx
Jun-20	xxx	xxx	xxx
Jul-20	xxx	xxx	xxx

Kuva 12. Säiliön ennustenäkömää

Ennuste tutkimuksen tuloksena halusin saada kolme ennustetta näkyviin säiliöille, koska silloin pystyin näkemään paremmin kokonaisuuden kuukauden kuluuksesta. Vertailin eri kuukausien määrää Excel-mallissa. Vertailussa olivat kaksi, kolme ja neljä kuukautta. Päädyin kolmen kuukauden ennuste näkömääseen, koska silloin pystyin näkemään ennustetta aina kaksi kuukautta eteenpäin. Yksi on tarkoitettu kuluvalle kuukaudelle ja kaksi seuraaville kuukausille. Kaksi kuukautta olisi ollut liian vähän tarvittavan pitkään aika näkömääseen. Neljä kuukautta oli liian pitkä aikaväli, koska ennuste tarkkuus heikkeni viimeiseen kuukauteen niin paljon.

Tarkempaan ennustamiseen käytetään historiatietoa edelliseltä kahdelta viikolta. Tarkemman ennustamisen aikaväliä päivitetään manuaalisesti Excel-malliin. Tarkemman ennustamisen eri variaatiot liittyvät siihen, kuinka monen päivän historiatietoa käytetään tulevaisuuden ennustamiseen.

### 8.3 Tuotteet

Jaeltavien tuotteiden päivittäistä näkömää haluttiin lisätä. Tuotetiedon lisääminen auttaa historiatiedon hyväksikäyttöä. Tuotetiedolla tarkoitetaan sitä, että mikä tuote on ollut jakelussa säiliössä milloinkin. Tuotetieto voi olla vaikka kesädiesel tai talvidiesel. Tuotetietoon ei ollut tarkoitus lisätä tietoja tuotteen laatu-tietoja, koska varastolla olevat tuotteet tulevat aina täyttämään tuotenimikkeen tuotekortin laatu vaatimukset. Tuotekortilla tarkoitetaan tuotteen raja-arvoja, jonka mukaan tuote on valmistettu.

Vertailin tuotetiedon lisäämistä eri paikkoihin. Säiliölle merkitty tuotetieto ei ollut riittävä, koska silloin ei pystytty määrittämään helposti milloin laatu säiliössä oli vaihtunut. Säiliön tuotetieto lisättiin sekä säiliölle että päivittäiselle riville. Säiliö tietoa käytetään siihen, että nähdään mitä tuotetta on missäkin säiliössä yleiskatsauksella. Päiväkohtaista tuotetietoa käytettiin hyväksi historiassa. Päiväkohtaisella merkinnällä pystytään seuraamaan hyvin, milloin säiliössä on vaihtunut laatu. Tuotetietojen avulla pystytään erottelemaan eri laatuisten tuotteiden toteutuneet autolastaus tiedot kuukauden sisällä.

## 9 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tavoitteena oli saada logistiikkasuunnittelijalle nykyaikainen varastohallintatyökalu, joka vähentää manuaalista työtä automatisoinnin avulla. Uuden varastohallintatyökalun tavoitteena oli selvittää millainen työkalun tulisi olla ja mitä tietoa työkalussa tarvitaan sekä miten voidaan luottaa varastohallintatyökalun tietoihin. Kehitystyötä tehtiin sekä teemahaastatteluiden että käytössä olevan varastohallintatyökalun tutkimuksen avulla. Haastateltavat henkilöt olivat varastohallinnan ammattilaisia. Haastattelut eivät olleet samanlaisia, siksi niissä käytettiin samantapaisia kysymyksiä. Haastattelut olivat tehty haastateltavien henkilöiden vastuualueen ja roolin mukaisesti. Kysymykset valikoituivat oman kokemuksen ja pohjatiedon perusteella.

Kehitystyön perusteella johtopäätökseksi tuli rakentaa määritelmien mukainen uusi Excel-malli. Tavoitteet saavutettiin osittain Excel-malli varastohallintatyökalun kanssa. Tämä johtui siitä, että automatisointia pystyttiin tekemään vain soveltuvien osien. Tällä tarkoitettiin sitä, että varastoseurannan luominen Excel-mallissa olevien tietojen pohjalta sujui automaattisesti, mutta autolastaukset tullaan täyttämään vielä manuaalisesti. Autolastauksien manuaaliseen päivittämiseen päädyttiin sen vuoksi, että seuranta oli tarkempaa ja luotettavampaa. Samalla pystyttiin seuraamaan uusien järjestelmien toimintaa. Kokonaisajankäytöllisesti autolastauksien manuaalinen päivittäminen vei joko saman tai vähemmän aikaa kuin pintatietojen tarkistaminen. Tämä puolsi autolastauksien jättämistä toistaiseksi manuaalisesti päivitettäväksi.

Excel-malliin lisättiin tulevaisuuden näkyvyyttä helpottavia raja-arvoja. Excel-malliin määritettiin laskennallisia raja-arvoja varastotason alarajaan. Varastotason alaraja arvojen määrittäminen selkeytti ja antoi enemmän tietoa tulevaisuuden näkymästä. Excel-mallista tuli selkeä, yksinkertainen, ymmärrettävä ja informatiivinen varastonhallintatyökalu, joka vastasi logistiikkasuunnittelijan tarpeita. Määrietykset ovat rakennettu niin, että niitä pystyy jatkossa hyödyntämään myös digitaalisen työkalun rakentamisessa. Määrietykset ovat tässä opinnäytetyössä käyty läpi uuden Excel-mallin rakennuksen kautta. Tarkempia numeraalisia määrietyksiä ei ole haluttu kertoa, koska ne ovat yhtiön strategisia tietoja.

Kehitystyöni perusteella löysin kehityskohteita sekä Excel-malliin että raportointiin. Ensin käydään läpi kehityskohteet Excel-malliin. Excel-mallia kehitetään jatkossa automatisoinnin kautta. Automatisoinnin kohteita olisivat päivittäiset autolastaukset sekä ennusteet. Näiden kehityskohteiden tarkoitus on vähentää manuaalista työtä. Ennusteisiin rakennetaan oma raportointimalli tarvittavista tiedoista, joita Excel-malli työkalussa käytetään. Raportti voitaisiin ladata Excel-malliin suoraan. Tämän avulla Excel-malli soveltuisi käytettäväksi yleisesti Nesteen sisällä.

Päivittäisten autolastauksiin kehitettäisiin automatisointi, joka yhdistäisi ja tarkistaisi eri lähteistä tulevan tiedon autolastauksista sekä säiliön pintatiedoista. Käytössä on tällä hetkellä autolastauksien raportti, jonka toiminta on todella epävarmaa. Epävarmuus johtuu uusista järjestelmistä tulevasta tiedosta. Tämän johdosta määrittelin autolastauksen päiväraportin jatkokehitykseksi, koska raportin hakemaa tietojen alkuperää ja saatavuutta tulee tutkia laajemmin. Tämä on sen vuoksi, että saadaan mahdollisimman oikeaa ja luotettavaa tietoa suoraan järjestelmästä käyttöön.

Raportoinnin kehityskohteita ovat varastotasot ja ennusteet. Raportoinnilla tarkoitetaan toiminnanohjausjärjestelmästä saatavia raportteja esimerkiksi BO-raporttia. Raportoinnin kehittämisessä olisi tarkoitus parantaa raporteilta saatavaa tiedon laatua. Varastotason ja ennuste raporttien kehittäminen tehtäisiin eri tavalla, minkä vuoksi ensimmäisenä tarkastellaan varastotason kehittä-

mistä. Varastotason raportille lisättäisiin laskenta varaston alarajoista automaattisesti. Tämän raja-arvon lisääminen raportille auttaisi näkemään varastotasoa paremmin. Kun tieto on raportilla saatavissa, voivat sitä hyödyntää kaikki. Ennusteiden raportoinnissa jatko kehittäisin siinä olevaa laskentaa, jolla pystyttäisiin paremmin ennustamaan tulevaisuutta. Laskennalla tarkoitan lähiajan laskentaa, jossa olisi käytetty hyväksi toteutuneita autolastauksia. Tarkempi ennuste antaisi paremman näkyvyyden tuotteen koko kuukauden menekille. Tarkempaa ennustetta pystyttäisiin hyödyntämään kulutuspiikkien ja muiden muuttuvien tilanteiden ennakoinnissa.

Kehityskohteiden valinnassa ajatuksena oli, että ne palvelisivat sekä logistiikkasuunnittelijaa että Nestettä. Tässä tavoitteessa onnistuin mielestäni hyvin, koska kehitys kohteet on ajateltu laajasti varastohallintaa vaikuttaviin asioihin sekä varastohallinnan näkyvyyteen yleisesti.

## **10 POHDINTA**

Omat tavoitteeni opinnäytetyön tekemisessä liittyivät varastohallintaan, varastohallintatyökaluun ja toimintatapoihin. Halusin laajentaa näkemystäni ja ymmärrystäni varastohallinnasta sekä nähdä miten varastohallintaa hoidetaan eri toimipaikoissa Nesteen sisällä sekä ulkoisella toimijalla. Varastohallintatyökalun kehityksen tavoitteena oli päästä näkemään ja kokeilemaan erilaisia käytössä olevia työkaluja. Omat ammatilliset tavoitteeni täyttyivät opinnäytetyössäni.

Haastattelututkimus oli todella mielenkiintoinen tehdä, koska olen kuullut aiemmin paljon pintapuolisesti toimintamalleista ja – tavoista, joita käytetään. Haastateltavat henkilöt osallistuivat mielellään tutkimukseeni, mikä oli minusta hienoa. Haastattelujen avulla pystyin laajentamaan omaa osaamistani varastohallinnasta. Oli mukava jakaa omia kokemuksia ja ennen kaikkea kuulla muiden kokemuksia varastohallinnasta ja toimintatavoista. Erilaisten kokemusten kautta oli hyvä haastaa sekä omia että toisten toimintatapoja. Tämän johdosta yleensä heräsi kehittävä keskustelu toiminnan ja toimintatapojen parannukselle. Olen työskennellyt logistiikkasuunnittelijana kolme vuotta. Omat

tietoni varastohallintaan ja toimintatapoihin on opittu edelliseltä logistiikka-suunnittelijalta. Opitut tiedot ovat olleet hyödyllisiä, mutta oli hyvä kuulla ja nähdä myös muita näkökulmia asiaan. Tämän kautta pystyin laajentamaan omaa tietoa ja näkemystä varastohallinnan asioista.

Excel-mallin rakennus on ollut mielenkiintoinen ja aikaa vievä projekti. Rakennukseen kuluva aika tuli vähän yllätyksenä itselle, enkä ollut osannut siihen varautua oikein. Rakennustyössä aikaa vei erilaisten toimintojen ja kaavojen kokeilu käytännössä. Rakennustyön aikana olen oppinut valtavan määrän uutta tietoa Excelin käytöstä ja sen mahdollisuuksista. Näitä tietoja tulen käyttämään opinnäytetyön jälkeenkin monissa eri tilanteissa.

Opinnäytetyön alkuperäisessä aikataulussa en pysynyt. Aikataulu venyi osaksi työstä johtuvien kiireiden vuoksi. Excel-malli rakentui jo hyvissä ajoin, mutta kirjallisen raportin valmistuminen viipyi. Opinnäytetyön kirjoitus oli sekä vaativaa että haastavaa, koska oli helpompi pukea asioita sanoiksi kuin kirjaimiksi. En ole aikaisemmin tehnyt näin laajaa tutkimusta sekä analysointia, mikä osaltaan vaikutti kirjallisen osuuden syntymiseen. Osaltaan opinnäytetyö prosessin venyminen aiheutti haastetta, koska kirjoittamisessa saattoi olla välissä jopa muutamia kuukausia. Tämän johdosta kirjoittamisen jatkaminen ja kirjoitukseen sisälle pääseminen vei aikaa. Opinnäytetyön tekemisessä haasteita aiheutti kirjallisuuden puuttuminen palavien nesteiden varastoinnista ja varastohallinnasta. Tämän johdosta kokosin teoriaosuuden soveltuvien osien yleisistä tiedoista tuotteiden varastoinnissa ja varastohallinnassa.

Kokonaisuudessaan opinnäytetyön tekeminen oli mielekästä ja avartavaa. Uusi Excel-malli on helpottanut logistisen suunnittelijan työtä merkittävästi. Mielestäni Excel-mallin rakentamisessa onnistuttiin hyvin. Opinnäytetyön avulla pystyi haastamaan omia toimintatapoja ja – malleja, mikä kehitti omaa työtä. Oli mielenkiintoista nähdä erilaisia työkaluja ja toimintatapoja. Tämän johdosta olemme jatkaneet avoimemmin keskustelua varastohallinnasta yhtiön sisällä. Varastohallinnan teorian läpikäynti oli mielenkiintoista, vaikkakin se ei suorastaan koskenut palavien nesteiden varastointia. Varastohallinnan teorian kautta sain vahvistuksia omalle varastohallinnalle ja toimintatavoille. Oli hauska verrata omaa käytännön kokemusta kirjoitettuun teoriaan.

Kiitokset Nesteelle mahdollisuudesta opinnäytetyön avulla kehittää käytössä olevaa varastohallintatyökalua sekä kehittää omia varastohallinnan toimintatapoja ja -tietoja.

## LÄHTEET

Bowersox, D. J. Closs, D. J. Bixby Cooper, M. 2007. Supply chain Logistics management. Painos 2. New York: McGraw-Hill/Irwin.

Chopra, S. Meindl, P. 2016. Supply Chain Management - Strategy, Planning and Operation. Painos 6. Harlow,UK: Pearson education limited.

Hokkanen, S. Virtanen, S. 2013. Varastonhoitajan käsikirja. 2. painos. Sho Business Development Oy / julkaisutoiminta.

Laki vaarallisten kemikaalien ja räjähteiden käsittelyn turvallisuudesta 3.6.2005/390, 2 §.

Neste Oyj. 2019a. Saatavissa: <https://www.neste.com/fi/konserni/tietoa-meista/juuremme> [viitattu 15.6.2019]

Neste Oyj. 2019b. Saatavissa: <https://www.neste.com/fi/konserni/tietoa-meista/yhteystiedot/terminaalipalvelut> [viitattu 15.6.2019]

Neste Oyj. 2019c. Saatavissa: <https://www.neste.com/fi/konserni/tietoa-meista/tuotanto> [viitattu 15.6.2019]

Neste Oyj. 2020a. Saatavissa: <https://www.neste.fi/konserni/tietoa-meista/tuotanto> [viitattu 7.11.2020]

Neste OYJ. 2020b. Saatavissa: <https://www.neste.fi/artikkeli/neste-asetat-maailman-suurin-suomalainen-asemaverkosto> [viitattu 7.11.2020]

Ritvanen, V., Inkiläinen, A., Bell, A., Santala, J., Relander, S., Suomen huolintaliikkeiden liitto & Suomen osto- ja logistiikkayhdistys LOGY. 2011. Logistiikan ja toimitusketjun hallinnan perusteet. Suomen huolintaliikkeiden liitto & Suomen Osto- ja logistiikkayhdistys LOGY.

Saaranen-Kauppinen, A. Puusniekka, A. 2006a. KvaliMOTV - Menetelmäopetuksen tietovaranto. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto. Verkkojulkaisu. Saatavissa: [https://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/kvali/L5\\_5.html](https://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/kvali/L5_5.html) [viitattu 26.12.2018].

Saaranen-Kauppinen, A. Puusniekka, A. 2006b. KvaliMOTV - Menetelmäopetuksen tietovaranto. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto. Verkkojulkaisu. Saatavissa: [https://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/kvali/L6\\_3\\_2.html](https://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/kvali/L6_3_2.html) [viitattu 26.12.2018].

Saaranen-Kauppinen, A. Puusniekka, A. 2006c. KvaliMOTV - Menetelmäopetuksen tietovaranto. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto. Verkkojulkaisu. Saatavissa: [https://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/kvali/L7\\_3\\_4](https://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/kvali/L7_3_4) [viitattu 26.12.2018].

Saaranen-Kauppinen, A. Puusniekka, A. 2006d. KvaliMOTV - Menetelmäopetuksen tietovaranto. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto. Verkkojulkaisu. Saatavissa: [https://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/kvali/L7\\_2\\_1.html](https://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/kvali/L7_2_1.html) [viitattu 13.10.2019].

Sakki, J. 1994. Logistinen materiaalin ohjaus. Espoo: MH - Konsultit Oy.

Sakki, J. 2009. Tilaus-toimitusketjun hallinta. 7 painos. Helsinki: Hakapaino Oy.

Vaarallisten kemikaalien varastointi. 2015. Turvallisuus- ja kemikaalivirasto (TUKES) julkaisu. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://tukes.fi/documents/5470659/6406815/Vaarallisten+kemikaalien+varastointi/c5cd9a2c-e290-44e9-a7db-6089d08c932d?version=1.0> [viitattu 4.5.2019]

Valtioneuvoston asetus vaarallisten kemikaalien käsittelyn ja varastoinnin valvonnasta 685/2015, 3. luku.

Ympäristönsuojelulaki 4.2.2000/86.



## KUVALUETTELO

Kuva 1. Varastohallintatyökalun toimintamallikuvaus.

Kuva 2. Varmuus- ja kiertovarastot. Ritvanen, V., Inkiläinen, A., Bell, A., Santala, J., Relander, S., Suomen huolintaliikkeiden liitto & Suomen osto- ja logistiikkayhdistys LOGY. 2011. Logistiikan ja toimitusketjun hallinnan perusteet. Suomen huolintaliikkeiden liitto & Suomen Osto- ja logistiikkayhdistys LOGY.

Kuva 3. Haluttua toimitusvarmuutta vastaavat varmuuskertoimet. Sakki, J. 2009. Tilaus-toimitusketjun hallinta. 7 painos. Helsinki: Hakapaino Oy.

Kuva 4. Jakeluterminaalien lastausmäärä tonneina vuonna 2019.

Kuva 5. Jakeluterminaalien autolastauksien kappalemäärä vuonna 2019.

Kuva 6. Nykyinen varastohallintatyökalu.

Kuva 7. Mind map varastohallintatyökalusta.

Kuva 8. Varastohallintatyökalun edut.

Kuva 9. Varastohallintatyökalun kehitettävät asiat.

Kuva 10. Uusi varastohallintatyökalu.

Kuva 11. Ennustetaulukko.

Kuva 12. Säiliön ennustenäkyvä.

## Teemahaastatteluiden kysymykset

1. Minkälaisia varastohallintatyökaluja on käytössä?
2. Minkälaisia työkaluja on jakeluterminaalien autolastauksien seurantaan?
3. Kuinka usein varastoa seurataan?
4. Minkälaista ennustetta käytätte tulevaisuuden ennustamiseen?
5. Onko käytössä alhaisen varastotason määrittäjiä?
6. Miten valmistaudutte laadunvaihtoon?
7. Kenen vastuulla on tuotteiden riittävyys terminaalilla?
8. Mistä käytettävä tieto tulee varastohallintatyökaluun?
9. Miten varmistatte käytettävän tiedon oikeellisuuden?
10. Seuraatteko varastonarvoa?