

Jussi Koivuluoma

SAAPUVIEN HEDELMÄ- JA VIHANNESLAVOJEN KÄSITTELYKUNNON SELVITTÄMINEN KESKO LOGISTIIKASSA

Opinnäytetyö
Logistiikan koulutus

2019



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

Tekijä/Tekijät	Tutkinto	Aika
Jussi Koivuluoma	Insinööri (AMK)	Kesäkuu 2019
Opinnäytetyön nimi		58 sivua
Saapuvien hedelmä- ja vihanneslavojen käsittelykunnan selvittäminen Kesko Logistiikassa		3 liitesivua
Toimeksiantaja		
Kesko Oyj		
Ohjaaja		
Suvi Johansson (XAMK), Juho Suomi (Kesko Logistiikka)		
Tiivistelmä		
<p>Opinnäytetyössä tutkittiin Kesko Logistiikkaan ulkomailta saapuvien vinojen hedelmä- ja vihanneslavojen (hevi-lavojen) käsittelykuntoa. Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää syitä lavakuormien vinouteen sekä esittää kehitysehdotuksia hevi-lavojen laadun parantamiseksi. Kehitysehdotuksien pohjalta opinnäytetyössä oli tavoitteena myös toteuttaa pilottointi, jossa hevi-tuotteiden saapumiskuntoa kehitettäisiin.</p> <p>Opinnäytetyön aineistonkeruunmenetelminä käytettiin havainnointia ja haastatteluita. Havainnointi toteutettiin tutustumalla Kesko Logistiikan vastaanottoimintoihin ja tutkimalla vastaanottoon saapuneiden hevi-lavojen kuntoa. Opinnäytetyössä haastateltiin henkilöitä kaikista hevi-tuotteiden tuontiprosessiin liittyvistä yksiköistä eli hankinnasta, huolinnasta ja vastaanotosta, jotta hevi-tuotteiden tuonnin eri vaiheista saatiin mahdollisimman tarkkaa tietoa.</p> <p>Kosteuden takia heikentyneet pähvilaatikot on yleisin syy pähvilaatikoiden pettämiseen ja lavakuormien vinoutumiseen. Yleisimmin pähvilaatikot kostuvat lämpötilahallittavissa kuormatiloissa, kun hevi-tuotteita ei ole jäähdytetty riittävästi niiden lähtömaissa. Tällöin kylmemmissä kuormatiloissa hevi-tuotteista haihtuu kosteutta, joka lopulta tiivistyy vedeksi jäähdytetyissä kuormatiloissa.</p> <p>Kosteuden takia vinoutuneissa lavakuormissa on tärkeää vähentää ylimääräisen kosteuden sitoutumista pähvilaatikoihin. Hevi-tuotteiden jäähdyttäminen lähtömaissa tuotteiden kuljetuksissa määrättyihin lämpötiloihin poistaa kosteuden muodostumista toimivissa kuormatiloissa.</p> <p>Opinnäytetyössä pilottiehdotuksena esitettiin hevi-tuotteiden jäähdyttämistä valituissa lähtömaissa vastaamaan kuormatiloille asetettuja lämpötiloja. Ajankohdasta johtuen pilottia ei kuitenkaan ollut mahdollista toteuttaa, sillä kohdemaiden suurin tuonti rajoittuu tammi-huhtikuun välille.</p>		
Asiasanat		
tuonti, kosteus, jäähdytys, lähtömaa, vino		

Author (authors)	Degree	Time
Jussi Koivuluoma	Bachelor of Engineering	June 2019
Thesis title Researching the handling condition of the arriving fruit and vegetable pallets in Kesko Logistics		58 pages 3 pages of appendices
Commissioned by Kesko Oyj		
Supervisor Suvi Johansson (XAMK), Juho Suomi (Kesko Logistiikka)		
Abstract <p>This thesis researched the handling condition of fruit and vegetable pallets coming to Kesko Logistics from abroad. The idea of the thesis was to research reasons why load of pallets are lopsided and present development proposals for improving the quality of the fruit and vegetable pallets. Based on the development proposals, there was also as an objective to carry out a pilot project, in which the arrival condition of the fruit and vegetable products would be improved.</p> <p>Observation and interviews were used as methods for the material collecting in the thesis. The observation was implemented investigating the reception functions of Kesko Logistics and surveying the condition of fruit and vegetable pallets coming to the reception facilities. Employees of all involved units with the import process of the fruit and vegetable products, in other words procurement, forwarding and reception, were interviewed so that as accurate information as possible about the different stages of the import of the fruit and vegetable products would be collected.</p> <p>The weakening of the cardboard boxes due to humidity is the most general reason for the collapsing of the cardboard boxes and for the lopsided load of pallets. Most commonly, the cardboard boxes moisten inside refrigerated trailers when fruit and vegetable products have not been refrigerated enough in their countries of origin. In that case, inside colder trailers, humidity starts to evaporate from the fruit and vegetable products, and it eventually condenses into water inside the refrigerated trailers.</p> <p>It is important to reduce the extra moisture from being absorbed into cardboard boxes in loads of pallets which have become distorted due to moisture. To refrigerate the fruit and vegetable products in the countries of origin to the temperatures set for the transport of the products removes the formation of the moisture inside the functional trailers.</p> <p>Refrigerating the fruit and vegetable products in the chosen countries of origin to equal the temperatures set for the trailers was presented as a pilot project proposal in the thesis. However, it was not possible to carry out the pilot project due to this time of the year because the major imports from the target countries take place between January and April only.</p>		
Keywords import, refrigeration, moisture, country of origin, lopsided		

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	HEVI-TUOTTEIDEN LOGISTIIKKA.....	7
2.1	Hevi-tuotteiden tuonti Suomeen	8
2.2	Hevi-tuotteiden kuljetusmuodot	9
2.3	Lämpötilahallittavat kuljetukset	13
3	KULJETUSRASITUKSET.....	16
3.1	Mekaaniset rasitukset.....	16
3.1.1	Dynaamiset rasitukset	17
3.1.2	Staattiset rasitukset	18
3.2	Ilmastolliset rasitukset	19
4	HEVI-TUOTTEIDEN PAKKAUKSET JA YKSIKKÖKUORMAT	21
4.1	Pakkaukset.....	21
4.2	Yksikkökuormat	24
5	KESKO OYJ JA KESKO LOGISTIIKKA.....	27
6	TUTKIMUSMENETELMÄT	28
6.1	Havainnointi.....	28
6.2	Haastattelut	28
7	VINOJEN HEVI-LAVOJEN MÄÄRÄN JA SYIDEN SELVITTÄMINEN.....	29
7.1	Yleisimmät maat.....	29
7.2	Kuljetusvälineet ja kuljetusrasitukset	31
7.3	Vuodenaikojen ja satokausien vaikutukset	34
7.4	Tuoteryhmät	38
7.5	Pakkaukset.....	40
7.6	Lavatyypit	42
8	KEHITYSEHDOTUKSIA SAAPUVIEN VINOJEN HEVI-LAVOJEN LAADUN PARANTAMISEKSI	43
8.1	Tuotteiden säilytys ja jäähdytys lähtömaissa	43

8.2	Lämpötilamittareiden käytön lisääminen	44
8.3	Laatikko- ja lavavalinnat	45
8.4	Välipahvien käytön lisääminen	46
8.5	Lähtömaiden ja kuljetusyhtiöiden vastuut	47
9	TULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET	48
9.1	Mitkä syyt aiheuttavat vinoja hevi-lavoja?	48
9.2	Mitä kehitysehdotuksia on hevi-lavojen laadun parantamiseksi?	49
9.3	Pilotointi.....	50
9.4	Johtopäätökset	51
10	YHTEENVETO JA POHDINTA.....	52
	LÄHTEET	55
	LIITTEET	

Liite 1. Hankinnan haastattelukysymykset

Liite 2. Huolinnan haastattelukysymykset

Liite 3. Laatupäällikön ja vastaanoton esimiehen haastattelukysymykset

1 JOHDANTO

Tässä opinnäytetyössä tutkitaan ulkomailta saapuvien hedelmä- ja vihanneslavojen käsittelykuntoa Kesko Logistiikassa. Jatkossa hedelmistä ja vihanneksista käytetään lyhennystä ”hevi”. Aihe lähti liikkeelle toimeksiantajan tarpeesta selvittää vastaanottoon saapuvien vinojen hevi-lavojen syitä. Vinoissa hevilavoissa tuotteiden laatikot ovat pettäneet ja tuotepinot kallistuneet. Tällaisten lavojen käsittely on epävakaata ja vaikeaa niiden epätasapainon vuoksi. Vиноjen hevi-lavojen saapuminen Kesko Logistiikan vastaanottoon on ollut jo pitkään haaste ja sille on pyritty etsimään mahdollisia syitä. Vinot hevi-lavat aiheuttavat Kesko Logistiikassa paljon ylimääräistä työtä, kun tuotepinoja joudutaan korjaamaan tai siirtämään tuotteita jopa kokonaan uudelle lavalle. Vinot hevi-lavat aiheuttavat usein tuotehävikkiä, kun tuotteiden laatikot pettävät ja tuotteet jäävät muiden laatikoiden alle puristuksiin. Myös kokonaiset lavat ovat tällöin vaarassa kaatua, kun tuotepinot eivät enää ole tukevasti ja tasapainossa lavalla.

Olin työskennellyt Kesko Logistiikassa yli kaksi vuotta kesästä 2016 lähtien, joten tuntui luonnolliselta lähteä toteuttamaan opinnäytetyötä tutussa yrityksessä. Työskentelin logistiikkakeskuksessa keräilytehtävissä, johon vastaanottoon saapuvat tuotteet tuodaan keräiltäväksi. Keräilyyn tuotavat lavat ovat pääsääntöisesti hyvässä kunnossa, koska kerättävät tuotteet menevät suoraan kaappoihin myytäväksi. Vastaanotossa on kuitenkin usein jouduttu korjaamaan saapuneita vinoja hevi-lavoja ja poistamaan pilalle menneitä tuotteita ennen niiden viemistä eteenpäin logistiikkakeskuksessa.

Työn keskeisenä ideana on tutkia vinojen hevi-lavojen saapumista Kesko Logistiikkaan. Työn tutkimuskysymyksiä ovat 1) mitkä syyt aiheuttavat vinoja hevi-lavoja sekä 2) mitä kehitysehdotuksia on hevi-lavojen laadun parantamiseksi? Työssä on myös tavoitteena tehdä pilotointi tuotannossa tutkimalla, miten muutokset saapuvan tavaran prosessissa vaikuttavat vinojen hevi-lavojen kehittymiseen kuljetuksen aikana ja niiden määrän saapumiseen Kesko Logistiikan vastaanottoon.

Opinnäytetyön teoreettinen viitekehys koostuu hevi-tuotteiden logistiikasta Suomeen, hevi-tuotteiden kokemista kuljetusrasituksista sekä hevi-tuotteiden

pakkauksista ja yksikkökuormista. Hevi-tuotteiden logistiikassa Suomeen käsitellään Suomeen tuotavia hevi-tuotteita, kuljetuksissa käytettäviä kuljetusmuotoja ja lämpötilahallittavia kuljetuksia. Hevi-tuotteiden kuljetusrasituksissa käsitellään mekaanisten ja ilmastollisten rasituksien aiheuttamia tuotevahinkoja kuljetuksien aikana. Hevi-tuotteiden pakkauksissa ja yksikkökuormissa käydään läpi hevi-tuotteiden laatikoissa yleisimmin käytettäviä pakkausmateriaaleja sekä hevi-tuotteiden kuljetusalustoina usein käytettäviä erilaisia lavatyyppejä.

Opinnäytetyön aihe on rajattu ulkomailta tuotaviin hevi-tuotteiden lavoihin, joiden tuontikuljetukset ulkomailta Suomeen kuuluvat olennaisesti työn aiheeseen. Pitkien kuljetusmatkojen aikana kuljetuksiin kohdistuu erilaisia rasituksia, jotka vaikuttavat hevi-lavojen kuntoon. Tämän takia hevi-tuotteiden tuontikuljetuksiin ja kuljetusten lämpötilahallintaan on kiinnitettävä huomiota, jotta tuotteet ja niiden laatikot pysyvät ehjinä kuljetusten aikana. Hevi-tuotteiden pakkauksina käytetyt laatikot ja yksikkökuormien lavat vaikuttavat myös hevi-kuormien kestävyys- ja niiden saapumiskuntoon.

Opinnäytetyön empiriaosassa käytetään aineistonkeruunmenetelminä havainnointia ja haastatteluita, joiden avulla pyritään selvittämään syitä Kesko Logistiikkaan vinoina saapuneisiin hevi-lavoihin sekä löytämään kehitysehdotuksia lavojen laadun parantamiseksi. Aiheeseen osittain liittyviä tutkimuksia on tehty jonkin verran, joissa varsinkin tuotteiden kuljetuksen aikaiseen lämpötilahallintaan on kiinnitetty huomiota. Myös Kesko Logistiikan hevi-tuotteiden kuljetuksissa tuotteiden oikealla lämpötilahallinnalla on merkitystä pakkauksien ja tuotteiden säilymiselle käsittely- ja myyntikuntoisina.

2 HEVI-TUOTTEIDEN LOGISTIikka

Hevi-tuotteiden logistiikka -luvussa käsitellään hevi-tuotteiden tuontia Suomeen esimerkiksi tuontimaiden ja tuotavien hevi-tuotteiden mukaan. Suomeen tuotavien hevi-tuotteiden kuljetusmuotoina käytetään suurelta osin meri- ja maantiekuljetuksia. Hevi-tuotteet vaativat kuljetusyksiköiltä toimivaa lämpötilahallintaa, jotta ne säilyvät hyväkuntoisina pitkien kuljetusmatkojen aikana.

2.1 Hevi-tuotteiden tuonti Suomeen

Hevi-tuotteita tuodaan Suomeen kotimaisten tuottajien lisäksi paljon myös eri puolilta maailmaa. Useat suomalaiset hedelmä- ja vihannestuotteita hankkivat yritykset suosivat valikoimissaan Suomessa tuotettuja tuotteita. Monien Suomessa kasvatettavien hevi-tuotteiden satokaudet, jotka rajoittuvat kesäkuukausien aikaan, ohjaavat kuitenkin kaupan alan yrityksiä hankkimaan tuotteita myös ulkomailta. (Salminen 2013.) Suomen hevi-tuotteiden satokauden rajoittuminen kesäkuukausille ja alkusyksyyn tarkoittaa, että talvi- ja kevätkuukausien aikana Suomeen tuodaan hedelmiä ja vihanneksia paljon ulkomailta, mistä satoa on saatavilla Suomen talvikuukausien aikana. Tämä mahdollistaa, että kaupat voivat tarjota tuoreita hedelmiä ja vihanneksia kuluttajille ympäri vuoden. (Omena 2019; Tropical and off-season fruits in Finland 2018, 1, 5–6.)

Varsinkin hedelmiä tuodaan Suomeen paljon ulkomailta, sillä niiden kotimainen tuotanto on selvästi pienempää vihanneksiin verrattuna. Hedelmien tuontimaat vaihtelevat laajasti vuoden aikana, koska tuotteiden satoajat vaihtelevat eri puolilla maailmaa vuodenaikojen mukaan. Hedelmien ympärivuotiset satoajat eri maanosissa vuoden aikana mahdollistavat, että monia hedelmiä voidaan tuoda Suomeen ympäri vuoden eikä niiden tuonnissa tule katkoja hedelmien saatavuudesta johtuen. (Salminen 2013.) Hedelmien saatavuutta edesauttaa myös niiden pitkäkestoinen säilyvyys kuljetusten aikana, sillä ne kerätään usein raakoina, koska osa hedelmistä vielä kypsyy niiden poimimisen jälkeen (Katajamäki 2009). Vihannesten tuonti Suomeen rajoittuu pääsääntöisesti Euroopasta saataviin vihanneksiin, koska vihannekset eivät kestä pitkiä ja kauan kestäviä kuljetusmatkoja yhtä hyvin kuin hedelmät (Salminen 2013).

Hevi-tuotteiden ja varsinkin hedelmien laajan tuontimaiden vaihtelun takia samaa tuotetta tuodaan useista eri maanosista saman vuoden aikana maiden vuodenaikoihin perustuvan satotilanteen perusteella (Salminen 2013). Tuotteiden ympärivuotinen saatavuus ja tuontimaiden vaihtelut aiheuttavat kuitenkin monia haasteita tuotteiden tilauksen ja kuljetusten osalta. Tuotteiden ostajien pitää olla yhteydessä moniin saman tuotteiden toimittajiin ympäri maailmaa vuoden aikana varmistaakseen tuotteiden ympärivuotisen tuonnin. Kuljetuksista vastaavien henkilöiden puolestaan pitää suunnitella uusille ja vaihtu-

ville tuotteiden tuontimaille sopivat kuljetusreitit. Kuljetusreitin suunnitteluun sisältyy oikean kuljetusmuodon tai -muotojen valinta esimerkiksi kuljetuskustannusten ja tuotteen säilyvyyden perusteella.

Costa Rica on monille Suomessa toimiville päivittäistavarakaupan toimijoille tärkeä tuontimaa ja yksittäisistä tuotteista sieltä tuodaan paljon esimerkiksi banaaneja. Banaaneja tuodaan paljon muistakin Väli-Amerikan maista, joista Panama on myös yksi merkittävimmistä. Muita paljon ulkomailta tuotavia hedelmiä ovat erilaiset sitrushedelmät, joihin kuuluvat esimerkiksi appelsiinit ja sitruunat (Sitrushedelmät – raikkautta ja vitamiineja 2018). Niitä tuodaan Suomeen paljon etenkin Välimeren maista, joista Espanja on yksi suurimmista tuontimaista. (Salminen 2013.) Välimeren satokauden jälkeen sitrushedelmiä tuodaan paljon Etelä-Amerikan maista. (Appelsiini 2019; Karhunen ym. 2008, 219.) Vihannestuotteiden tuonti Suomeen ei ole yhtä maailmanlaajuista kuin hedelmien, koska niiden säilyvyys pitkien kuljetusmatkojen aikana on heikompaa. Tämän takia vihanneksia tuodaan Suomeen ensisijaisesti Euroopasta. Tuotavien vihannesten joukkoon kuuluvat esimerkiksi paprikat, salaattit ja eri kaalilajit. Tärkeimpiä eurooppalaisia tuontimaita ovat muun muassa Hollanti ja Etelä-Euroopan maat, kuten Espanja. (Paprika 2019; Vihannekset 2019.)

Suomeen tuotavista eri toimialojen tuotteista elintarvikkeet on yksi suurista tuotavista tuoteryhmistä ja niitä tuotiin Suomeen yhteensä lähes 2,7 miljoonaa tonnia vuonna 2017. Niiden osuus koko Suomen tuonnista oli 4,7 prosenttia vuonna 2017. (Ulkomaankaupan kuljetukset 2017 2018.) Tuotavien elintarvikkeiden joukkoon kuuluvien hedelmä- ja vihannestuotteiden tuontimäärät Suomeen on myös hyvin merkittäviä, mutta niiden tuontimäärissä on myös selviä eroja eri hevi-tuotteiden välillä. Suurimmat tuontimäärät kohdistuvat banaaneihin, omenoihin sekä eri sitrushedelmiin. Esimerkiksi vuonna 2017 banaaneja tuotiin yli 114 miljoonaa kiloa ja sitrushedelmiä yli 70 miljoonaa kiloa. (Tietohaarukka - Tilastotietoa elintarvikealasta 2018, 47; Tropical and off-season fruits in Finland 2018, 12–13.)

2.2 Hevi-tuotteiden kuljetusmuodot

Suomeen tuodaan elintarvikkeita ulkomailta pääsääntöisesti kolmella eri kuljetusmuodolla, jotka ovat meri-, maantie- ja rautatiekuljetukset. Näistä ylivoimai-

sesti suurin kuljetusmuoto on merikuljetukset, joilla elintarviketuotteita tuotiin Suomeen yli 2,5 miljoonan tonnin edestä vuonna 2017. (Ulkomaankaupan kuljetukset 2017 2018.) Näin myös hevi-tuotteiden tuonti Suomeen tapahtuu yleisesti merikuljetuksilla. Merikuljetusten suurta osuutta lähes kaikkien tuoteryhmien tuontikuljetuksissa selittää Suomen syrjäinen ja jopa saarimainen sijainti monen Suomelle tärkeän Euroopan tuontimaan näkökulmasta (Karhunen & Hokkanen 2007, 16–17).

Eri hevi-tuotteille sopivat säilytyslämpötilat vaihtelevat melko paljonkin toisistaan, sillä säilytyslämpötilat voivat vaihdella jopa välillä +2...+15 °C. Tämän asteikon lämpötilat on vielä pilkottu neljään pienempään lämpötilaluokkaan, joihin hedelmä- ja vihannestuotteita on sijoitettu eri mittauksen ja tutkimuksen perusteella. Alhaisimpaan lämpötilaluokkaan eli välille +2...+4 °C kuuluvat esimerkiksi omenat, viinirypäleet ja salaattit. Lämpötilavälille +4...+8 °C kuuluvat esimerkiksi eri sitrushedelmät sekä perunat. Muun muassa paprikat, tomaatit ja melonit säilyvät parhaiten lämpötilassa +9...+12 °C. Hevi-tuotteista +13...+15 °C lämpötilan vaatii ainakin banaanit. (Luoto 2007, 34.) Nämä hevi-tuotteille asetetut sopivat säilytyslämpötilat aiheuttavat tuotteiden kuljetuksille tarkkoja määräyksiä. Varsinkin merikuljetuksilla kaukaa tuotavien hevi-tuotteiden kuljetuksen aikaisista lämpötilaolosuhteista on pidettävä huolta, koska merimatkat voivat kestää jopa useita viikkoja (Hokkanen & Karhunen 2014, 113).

Eniten kuljetettavia hevi-tuotteita, kuten banaaneja ja sitrushedelmiä tuodaan merikuljetuksina Euroopan ulkopuolelta omina täysinä kontteina, joten kontille määrättävä tavoitelämpötila on helppo asettaa kuljetettavalle tuotteelle sopivan säilytyslämpötilan mukaan. Hevi-tuotteiden kuljettaminen varsinkin pitkäkestoisesti vaatii lämpötilahallittavien konttien tehokasta toimintaa oikean lämpötilan ylläpitämiseksi. (Luoto 2007, 22–25.) Hevi-tuotteiden merikuljetusten kannattavuutta lisäävät niiden alhaiset yksikkökustannukset. Hevi-tuotteiden yksikkökustannuksia laskevat ensinnäkin niiden maailmanlaajuiset tuotantomäärät. (Salminen 2013.) Merikuljetusten osalta tuotavien hevi-tuotteiden yksikkökustannuksia laskevat vielä tuotteiden kuljetusmäärät. Laivojen suuri kapasiteetti mahdollistaa selvästi suurimmat kuljetusmäärät muihin kuljetusmuotoihin verrattuna. (Hokkanen & Karhunen 2014, 113.)

Ulkomailta tuotavia eksoottisia ja kulutusmääriltään pienempiä hevi-tuotteita tuodaan Suomeen usein pienemmissä erissä. Nämä pienemmät hevi-tuote-erät lastataan usein muiden Suomeen tulevien hevi-tuotteiden kanssa samaan kuormatilaan. (Salminen 2013.) Kun samaan kuormatilaan lastataan eri hevi-tuotteita, niin niiden yhteensopivuuteen pitää kiinnittää huomiota. Eri hevi-tuotteille sopivat säilytyslämpötilat vaihtelevat paljon välillä +2...+15 °C. Väärässä kuljetuslämpötilassa kuljetetut hevi-tuotteet heikkenevät hyvin nopeasti ja niiden käyttöikä laskee. (Luoto 2007, 32, 35–36.) Samassa kuormatilassa kuljetettavat eri hevi-tuotteiden lämpötilaluokkiin kuuluvat hevi-tuotteet pitää erotella kuormatilassa väliseinällä omiin osastoihin. Väliseinän avulla kuormatilan osastojen lämpötilat voidaan mitoittaa kylmäkoneilla poikkeamaan toisistaan eri tuotteille sopiviksi. Kuormatilan osastoinnin ansiosta eri säilytyslämpötilan omaavien hevi-tuotteiden kuljetus hyvälaatuisina samassa kuormatilassa on mahdollista. (Luoto 2007, 45–47.)

Valtamerialuksilla Euroopan ulkopuolelta tuotavat hevi-tuotteet eivät saavu Suomen satamiin suoraan, vaan ne purkavat lastiaan Euroopan suurissa konttisatamissa kuten Saksan Bremerhavenissa tai Hollannin Rotterdamissa (Tapaninen 2018, 71). Valtamerikonttilaivojen kulkua ja käyttöä Itämerellä ja sen monissa satamissa rajoittaa monet tekijät. Esimerkiksi monen Itämeren sataman syvyys on riittämätön vastaanottamaan suuria konttialuksia. Lisäksi suuriin konttialuksiin ei ole yleensä asennettu omia konttinostureita, joten ne voivat liikennöidä vain satamissa, missä on konttien käsittelyyn soveltuvia laitteita. (Karvonen ym. 2005, 36–37, 61; Karhunen ym. 2008, 201–202.) Näissä Euroopan suurissa konttisatamissa valtamerialusten lastia puretaan ja siirretään pienempiin Itämerellä kontteja kuljettaviin aluksiin, joita kutsutaan feeder-aluksiksi. Näiden feeder-alusten avulla Suomeen tuotavat hevi-tuotteiden kontit kuljetetaan Euroopan suurimmista satamista Suomeen. (Tapaninen 2018, 71.)

Suoraan maantiekuljetusten kautta Suomeen tuotavien elintarvikkeiden osuus oli varsin pieni verrattuna merikuljetusten tuontimäärään sillä se oli vain 74 000 tonnia (Ulkomaankaupan kuljetukset 2017 2018). Suorien maantiekuljetusten tuontia Suomeen rajoittaa nimenomaan Suomen saaristomainen sijainti muuhun Eurooppaan nähden, sillä Suomella on vain kolme maarajanaapuria: Ruotsi, Norja ja Venäjä (Faktaa ja lukuja s.a.). Euroopassa tuotettuja

elintarvikkeita ja niihin kuuluvia hevi-tuotteita kuljetetaan kuitenkin paljon Euroopan maanteilla ennen niiden saapumista Suomeen. Tuotteita kuljetetaan pääsääntöisesti kuorma-autoilla ja perävaunuilla (Tapaninen 2018, 70–71). Kuitenkin Suomen sijainnista johtuen selvästi suurin osa Suomeen tuotavista hevi-tuotteista kulkee niiden loppumatkan merikuljetuksina. (Karhunen & Hokkanen 2007, 134–137.)

Merikuljetuksissa tuotteita kuljettavat maantiekuljetusten kuljetusyksiköt lastataan pyörillä satamissa ro-ro-laivoihin. Pyörillä tapahtuvasta laivan lastauksesta käytetään lyhennystä ro-ro, joka tulee sanoista roll on - roll off eli pyörillä sisään - pyörillä ulos. Kuljetusyksiköt voidaan lastata autoihin joko yhdessä vetoauton kanssa tai pelkästään lastaamalla ajoneuvoyhdistelmän perävaunu. Ilman ajoneuvoa kuljetettavien kuljetusyksiköiden lastauksessa käytetään satamissa apuna vetomestaria. Ro-ro-lastausmenetelmää voidaan käyttää siihen soveltuvissa ro-ro-aluksissa. Niissä on laskeutuvat perä- ja keularampit, joiden kautta laiva lastataan ja puretaan. (Karhunen ym. 2008, 203–204, 218, 269–270.)

Kun tuotavia tuotteita kuljetetaan vähintään kahdella eri kuljetusmuodolla, niin kuljetuksista käytetään nimitystä yhdistetyt kuljetukset. Yhdistetyt kuljetukset jakautuvat vielä multimodaali- ja intermodaalikuljetuksiin. Multimodaalikuljetuksissa tuotteiden kuljetusprosessiin sisältyy vähintään kaksi eri kuljetusmuotoa. Intermodaalikuljetuksissa tuotteiden kuljettaminen samassa kuljetusyksikössä on olennaista. Niissäkin tuotteiden kuljetukseen käytetään vähintään kahta erilaista kuljetusmuotoa, mutta tuotteet kuljetetaan samassa kuljetusyksikössä esimerkiksi perävaunussa koko kuljetusprosessin ajan. Maantieajoneuvojen merikuljetuksissa tuotteet pysyvät yleisesti koko ajan samassa kuljetusyksikössä. (Hokkanen & Karhunen 2014, 114–117.) Tuotteiden kuljettaminen vain yhdessä kuljetusyksikössä eri kuljetusmuotojen välillä pienentää tuotteisiin kohdistunutta rasiitusta. Tuotteiden siirtäminen kuljetuksen aikana eri kuljetusyksiköihin lisää niiden välikäsittelyjen määrää, jonka aikana tuotteiden vahingoittumisriski kasvaa. (Ek ym. 2011, 23.)

Suomen maantieteellisen sijainnin johdosta yhdistettyjen kuljetusten intermodaalikuljetukset ovat yleinen kuljetusmuoto Suomeen, sillä suuri osa Euroopasta tuotavista tuotteista kulkee loppumatkan merikuljetuksilla. Sitä käy-

tään myös paljon esimerkiksi Suomeen tuotavien hevi-tuotteiden kuljetuksissa, kun tuotteita tuodaan esimerkiksi Etelä- ja Keski-Euroopasta. Siinä hevi-tuotteet kuljetetaan alkumatkan maanteillä lämpötilahallittavissa kuorma-autoissa ja perävaunuissa. Tuotteet kuljetetaan sovittuun Itämeren satamaan esimerkiksi Hollantiin tai Saksaan, missä ajoneuvojen kuljetusyksiköt lastataan laivaan. (Hokkanen & Karhunen 2014, 117.) Intermodaalikuljetuksissa kuljetettavat tuotteet ovat siis samassa kuljetusyksikössä eri kuljetusmuotojen ajan (Määritelmä ja edut s.a.). Laivamatkan jälkeen kuorma-autot ja perävau- nut puretaan laivasta satamassa, mistä ne jatkavat pyörillä matkaa niiden määränpäähän.

2.3 Lämpötilahallittavat kuljetukset

Kuljetusten lämpötilahallinnan tavoitteena on säilyttää lämpötilahallittavien tuotteiden katkeamaton kylmäketju. Näin on mahdollista varmistaa tuotteiden säilyvyys laadukkaina ja käyttökelpoisina pitkään. Lämpötilahallittavien tuotteiden kuljetusprosessissa on monia vaiheita missä kylmäketjun säilyvyydestä pitää huolehtia. Näihin lukeutuvat erityisesti tuotteiden lastaus, niiden kuljetuk- sen aikainen hallinta sekä niiden luovutus vastaanottajalle. Lämpötilahallittavi- en hevi-tuotteiden lämpötilahallinnasta pitää huolehtia esimerkiksi sekä maan- tie- että merikuljetusten aikana. (Luoto 2007, 12–14.)

Euroopan ulkopuolelta tuotavien hevi-tuotteiden kuljetuksissa merikuljetukset on selvästi suurin kuljetusmuoto, jonka käyttöä puoltaa hevi-tuotteiden suuret kuljetusvolyymit. Hevi-tuotteita tuodaan merikuljetuksina nykyään ympäri vuo- den eri puolilta maailmaa niiden satotilanteen perusteella. Hevi-tuotteiden me- rikuljetusta kaukomailta on lisännyt ja edesauttanut konttien käytön lisäänty- minen kuljetusyksiköinä ja hevi-tuotteiden osalta nimenomaan lämpötilahallit- tavien konttien kehittyminen. (Karhunen ym. 2008, 218–219.) Lämpötilahallit- tavien konttien sisälle on asennettu jäähdytysjärjestelmiä, joiden tarkoituksena on säilyttää kontin sisällä kuljetettavalle tuotteelle tarkoitettu lämpötila. (What is Refrigerated Transportation... 2017.) Laivamatkojen aikana lämpötilahallit- tavien konttien jäähdytyskone toimii sähkövirralla, jota on merikuljetusmatkan aikana laivalta saatavissa. (Luoto 2007, 49,51.)

Samoin kuin hevi-tuotteiden säilyvyydestä huolehditaan merikuljetusten lämpötilahallittavissa konteissa, niin myös maantiekuljetuksissa hevi-tuotteiden säilyvyys pitää varmistaa. Kuorma-autojen ja perävaunujen lastitiloihin on myös asennettu lämpötilahallittava jäähdytyskone, jonka tarkoituksena on säilyttää kuljetettavalle tuotteelle sopiva lämpötila. (Expert in refrigerated food transport throughout Europe 2019.) Tuotteiden maantiekuljetusosuuden aikana jäähdytyskone yleisemmin pyörii auton moottorista saadun voiman avulla. Tämä kuitenkin edellyttää auton moottorin jatkuvaa käyntiä, jotta kylmäkoneen toiminta ei lakkaa. Usein kuorma-autojen ja perävaunujen kylmäkone toimii myös sähkömoottorilla, jota käytetään varsinkin ajoneuvojen merikuljetusten aikana, jolloin kylmäkone ei saa toimia auton moottorin voimalla. Merikuljetusten aikana lämpötilahallittavat kuormatilat täytyykin kytkeä laivan sähköverkkoon, jotta tuotteille sopiva lämpötila säilyy kuljetusyksikössä. (Luoto 2007, 47–49, 51.)

Lämpötilahallittavien tuotteiden onnistuneeseen kuljetukseen vaikuttaa kuitenkin jo ennen kuljetusta suoritettavat toimenpiteet. Kuljetettavat hevi-tuotteet pitää jäähdyttää kuljetettavaan lämpötilaan jo ennen niiden lastausta kuormatiloihin, koska lämpötilahallittavien kuljetusten kuormatiloissa olevien kylmäkoneiden tehoa ei ole mitoitettu tuotteiden jäähdyttämiseen tai lämmittämiseen kuljetuksen aikana. Lämpötilahallittavien kuljetusten suurimpana tarkoituksena onkin säilyttää kuljetettavalle tuotteelle tarkoitettu lämpötila myös kuljetuksen aikana. (Ek ym. 2011, 32.) Liian lämpimänä lastatut hevi-tuotteet aiheuttavat monia ongelmia sekä tuotteille että koko lastitilalle. Liian lämpiminä lastatut tuotteet eivät jäähdy helposti niiden kuljetuksessa tavoiteltuun lämpötilaan, koska kylmäkoneiden teho on mitoitettu pääsääntöisesti ylläpitämään lastattujen tuotteiden lämpötilaa. Tuotteiden säilyminen vääränlaisessa lämpötilassa pitkien kuljetusmatkojen aikana heikentää niiden laatua ja käyttöikää merkittävästi. (Luoto 2007, 27–30.)

Liian lämpiminä lastatut hevi-tuotteet aiheuttavat ongelmia myös muulle lastille ja niiden pakkauksille. Kylmässä lastitilassa liian lämpimät tuotteet alkavat hikoilla ja niistä haihtuu kosteutta, mikä kondensoituu eli tiivistyy kylmässä lastitilassa vedeksi. Tämä vesi helposti sitoutuu kuormatilassa kuljetettaviin hevi-tuotteisiin ja niiden pakkauksina usein käytettäviin pahvilaatikoihin. (Järvi-Kääriäinen & Ollila 2007, 242–243.) Hevi-tuotteisiin sitoutunut liiallinen vesi

huonontaa niiden laatua ja lisää niiden pilaantumisvaaraa. Tuotteiden pakkauksiin sitoutunut vesi puolestaan heikentää pakkauksien kestävyyttä ja lujuutta. Tämä laskee esimerkiksi lavalle pakattujen hevi-tuotteiden pahvilaatikoiden kantavuuskykyä ja lisää niiden pettämiskärsiä. (Luoto 2007, 26.) Lavalla pettäneet laatikot vaikuttavat koko lavan kuntoon, joka usein vinoutuu pettäneiden laatikoiden seurauksena. Tämä vaikeuttaa lavojen jatkokäsittelyä kuorman purun jälkeen ja lisää koko lavan kaatumiskärsiä.

Liian lämpiminä lämpötilahallittaviin kuljetuksiin pakattujen tuotteiden aiheuttamia vahinkoja on kuitenkin myös mahdollista vähentää. Riittävän pitkällä tuotteiden jäähdytysajalla ennen tuotteiden kuljetusta voidaan merkittävästi laskea tuotteiden lämpötila poikkeamista johtuvien vahinkoriskien määrää. Tuotteiden jäähdytyslämpötilaa tarkkailtaessa lämpötiloja pitää huomioida mitata siihen soveltuvilla mittareilla eri osista lavaa, koska lavan keskellä olevat tuotteet jäähtyvät hitaammin. Lavan keskelle liian lämpimiksi jääneet hevi-tuotteet kärsivät yleensä laatuvaurioita kylmemmässä lämpötilahallittavassa kuormatilassa. Ne voivat myös jatkaa lämpenemistä niiden kehittymisen seurauksena, jolloin niiden hikoilu kostuttaa niiden laatikoita. Tällöin hevi-tuotteiden laatikot painautuvat kasaan lavan keskellä. Kuljettajan tulisi hyväksyä lava kuljetettavaksi vasta kun koko lavakuorma on jäähdytetty tuotteelle asetettuun lämpötilaan. (Luoto 2007, 27–29.)

Kuormatilan sopivan lämpötilan ylläpitämisen lisäksi myös toimivalla ilmankierrolla on suuri merkitys tuotteiden ja niiden pakkauksien kestävyydelle. Varsinkin hevi-tuotteiden kuljetuksissa tehokas ja katkeamaton ilmankierto on tärkeää, koska hedelmät ja vihannekset kypsyvät ja kehittyvät vielä niiden keräämisen jälkeen. Hevi-tuotteiden hengitys niiden kypsymisen aikana tuottaa lämpöä tuotteen ympärille, jota tehokkaalla ilmankierrolla on mahdollista poistaa. (Ek ym. 2011, 32; Luoto 2007, 20, 27.) Kuormatilan hyvän ilmankierron varmistamiseksi tuotteiden lavoja ei saa lastata liian tiiviisti, jotta niiden välissä ilma mahtuu kiertämään. Lavat eivät myöskään saa olla liian korkeita eivätkä epätasaisia, jotta ilma pääsee kiertämään tasaisesti koko kuormatilaan. Ilman pitää kiertää kuormatilassa myös lattian kautta, mikä pystytään usein varmistamaan käyttämällä yleisimpiä lavamalleja, kuten EUR- ja FIN-lavoja, joiden alta ilma pääsee kiertämään joka suunnasta. (Luoto 2007, 30–32, 59–60.)

Joidenkin elintarvikkeiden kuljetuksessa tulee käyttää ATP-sopimuksessa määriteltyä erityiskuljetuskalustoa. ATP-sopimuksen mukaista erityiskuljetuskalustoa käytetään helposti pilaantuvien elintarvikkeiden, kuten pakastettujen ja jäädytettyjen tuotteiden kansainvälisissä kuljetuksissa. (ATP-sopimus s.a.; Helposti pilaantuvien elintarvikkeiden...2012, 46, 51.) ATP-sopimus asettaa kuormatiloille tiukempia vaatimuksia esimerkiksi kuormatilan eristyskyvylle sekä kylmäkoneen toimintavarmuudelle. ATP-sopimuksen mukaista erityiskalustoa käytetään pääsääntöisesti vain kansainvälisissä maantiekuljetuksissa tai alle 150 kilometriä pitkissä merikuljetuksissa. (Luoto 2007, 77–80.) Hedelmät ja vihannekset eivät kuulu helposti pilaantuviin elintarvikkeisiin, joten niiden kansainvälisissä kuljetuksissa ei määrätä noudattamaan ATP-sopimusta. Kuitenkin hevi-tuotteiden hengittämisen tuottama lämpö edellyttää toimivaa lämpötilahallintalaitteistoa. Näin varsinkin pitkissä maantiekuljetusvälineiden kuormatiloissa tehdyissä kuljetuksissa voitaisiin käyttää ATP-sopimuksen mukaista kalustoa sopivan kuljetuslämpötilan ylläpitämisen varmistamiseksi. (Luoto 2007, 63–64, 77–78.)

3 KULJETUSRASITUKSET

Kuljetusrasituksissa käsitellään hevi-tuotteisiin kuljetuksien aikana kohdistuvia rasituksia. Tuotteisiin kohdistuu eri kuljetusmuotojen aikana erisuuruisia ja -suuntaisia mekaanisia rasituksia. Kuljetusmatkan aikaiset suuret lämpötilavaihtelut puolestaan aiheuttavat ilmastollisia rasituksia, jotka usein vahingoittavat kuljetettavia tuotteita.

3.1 Mekaaniset rasitukset

Mekaaniset rasitukset aiheuttavat suurimman osan jopa yli 70 prosenttia tuotteiden vahingoista kuljetusten aikana. Näihin lukeutuvat esimerkiksi tuotteiden kaatuminen tai tuotteiden saamat iskut kuljetusten aikana. Mekaaniset kuljetusrasitukset jaetaan vielä dynaamisiin ja staattisiin rasituksiin. Dynaaminen rasitus syntyy liikkeistä, kun taas staattinen eli paikallaan pysyvä rasitus ei vaadi liikettä, vaan voi aiheutua esimerkiksi liiallisesta painosta. (Ek ym. 2011, 21–23.)

3.1.1 Dynaamiset rasitukset

Kuljetettavat tuotteet kokevat dynaamista rasitusta usein esimerkiksi kuljetusmatkan aikana, jos ne pääsevät liikaa liikkumaan kuormatilassa kuljetusvälineeseen kohdistuvien voimien seurauksena. Kuljetusvälineille aiheutuvien dynaamisten rasitusten voimakkuudet ja suunnat vaihtelevat eri kuljetusvälineillä, joihin kuuluvat yleisimmin autot, laivat, junat ja lentokoneet. (Ek ym. 2011, 22–23.)

Hevi-tuotteiden kuljetuksissa autojen ja laivojen kokemat mekaaniset rasitukset ovat olennaisia, koska hevi-tuotteiden tuontikuljetuksissa Suomeen käytetään pääsääntöisesti meri- ja maantiekuljetuksia. Autokuljetuksissa dynaamista rasitusta tuotteille aiheuttaa kuljetuksesta koituvat liikkeet ja erityisesti kiihdytykset ja jarrutukset. Autokuljetuksissa iskut eteenpäin, jotka liikuttavat myös tuotteita eteenpäin ovat yleisiä ja niitä syntyy varsinkin jarrutuksissa. (Hallittu kuljetus 2009, 7.) Kiihdytysten ja jarrutusten aikaansaamia liikevoimia kuljettajat voivat laskea taloudellisella ja ennakoivalla ajotavalla. Tuotteiden kokemia iskuja on myös mahdollista vähentää ja pienentää merkittävästi oikean tyyppisellä tuotteiden sidonnalla ja tuennalla lastitilassa. Tuotteiden kuljetuksien aikaisia dynaamisia rasituksia vähentää myös tuotteiden kuljettaminen koko kuljetusmatkan ajan samassa kuljetusyksikössä. Tällöin tuotteisiin ei kohdistu ylimääräistä rasitusta niiden välikäsittelyn seurauksena. (Ek ym. 2011, 22–23.)

Laivakuljetuksissa yleisimmät ja potentiaalisesti voimakkaimmat dynaamiset rasitukset aiheutuvat iskuista pystysuunnassa. Pystysuuntaisten iskujen voimakkuutta merikuljetuksissa lisäävät korkeat aallot. Kuljetettavaan tuotteeseen kohdistuvien pystysuuntaisten iskujen voimakkuudet riippuvat laivakuljetuksissa paljon tuotteiden sijainnista laivalla. Laivan kannella ja varsinkin keulassa pystysuuntaiset iskut tuotteelle voivat olla jopa moninkertaisesti voimakkaampia kuin esimerkiksi keskelle laivan ruumaan sijoitetuilla tuotteilla. (Hallittu kuljetus 2009, 7–8.) Koska merikuljetuksissa merenkäynnillä on suuri vaikutus laivoihin kohdistuviin dynaamisiin iskuihin, niin myös vuodenaikojen vaihtelut tuovat erityyppisiä ja voimakkuudeltaan vaihtelevia rasituksia merikuljetuksiin. Myrskyjä merillä on yleisimmin keväällä ja syksyllä, jolloin aallokot voivat

olla korkeita ja aiheuttaa voimakkaita rasisuksia kuljetettaville tuotteille. (Ek ym. 2011, 20–23.)

Talvisin puolestaan Itämerelle usein muodostuu jäätä, joka myös rasittaa ja aiheuttaa ylimääräisiä iskuja siellä liikennöiville aluksille. Laivakuljetuksissa iskuherkkiä tuotteita voidaan suojella sijoittamalla ne laivan ruumaan, missä varsinkin pystysuuntaisten rasitusten voimakkuudet ovat pienimmät. Myös laivakuljetuksissa kuljetusyksiköiden ja tuotteiden sidonnalla on suuri merkitys kuljetusrasitusten pienentämiseksi. (Ek ym. 2011, 20–23, 25.) Laivakuljetuksissa varsinkin sivusuuntaiset rasitukset ovat yleensä korkeammat kuin esimerkiksi kuorma-autojen maantiekuljetuksissa. Tämä on otettava huomioon kun kuorma-autoja ja perävaunuja kuljetetaan merikuljetuksina lisäämällä kuorman sidontaa ennen merikuljetusosuuden alkua. (Hallittu kuljetus 2009, 8.)

3.1.2 Staattiset rasitukset

Myös staattista rasisusta aiheutuu sekä maantiekuljetus- että merikuljetusprosesseissa. Staattista rasisusta tuotteille maantiekuljetuksissa aiheuttaa yleisesti tuotteisiin kohdistuva paino. (Ek ym. 2011, 22.) Kuljetusyksiköt usein pyritään lastaamaan täyteen esimerkiksi hevi-tuotteita, jotta tuotteiden yksikkökustannukset olisivat mahdollisimman alhaisia. Hevi-tuotteiden suurien määrien tilausta ja hankintaa ulkomailta tukee myös niiden alhainen hankintahinta, joka on seurausta tuotteiden hyvistä kasvuolosuhteista ja suuresta tuotantomäärästä. (Salminen 2013.)

Maantiekuljetusvälineisiin pakatut hevi-tuotteiden lavat voivat kuitenkin olla liian täyteen pakattuja, jolloin lavan alaosassa oleviin tuotteisiin alkaa kohdistua staattista rasisusta liiallisesta painosta johtuen. Pitkän kuljetusmatkan aikana tuotteiden laatikoiden kestävyys heikentyy jatkuvan staattisen rasituksen alla, jonka seurauksena tuotteiden laatikot pettävät ja lavat vinoutuvat. (Ek ym. 2011, 22–23.) Hevi-tuotteiden laatikoihin kohdistuvaa staattista rasisusta voidaan pienentää esimerkiksi kuljettamalla hevi-tuotteita lavalla vain laatikoiden kestävyydelle sopiva määrä. Näin varmistetaan yleensä kaikkien tuotteiden ja laatikoiden kestävyys, mutta kuljetusten maksimikapasiteetti usein laskee ja

kuljetuksen yksikkökustannukset nousevat, kun kuormat ovat vajaita (Pakkaaminen s.a.).

Laivakuljetuksissa liian täysien hevi-lavojen aiheuttaman staattisen rasituksen lisäksi staattista räsitudä voi aiheuttaa myös lavojen päällekkäinen lastaus, joka vain lisää tuotteiden laatikoihin kohdistuvaa räsitudä. Laivoissa tuotteiden päällekkäin lastausta käytetään, jotta suuret lastitilat saadaan hyödynnettyä ja kuljetusvolyymit olisivat mahdollisimman suuret. Laivakuljetuksissa päällekkäin lastausta voidaan rajoittaa selvillä kansainvälisillä merkeillä, mutta siitä koituu yleensä lisämaksuja kuljetukseen, koska tyhjän tilan kuljettaminen ei ole kannattavaa. Tuotteiden laatikoita voi myös puristaa ja vahingoittaa lavan ympärille tiukasti kierretyt tuentaremmit. Tuentaremmien tarkoituksena on pitää laatikkopinot kasassa ja tukevina. Tuentaremmistä laatikoihin kohdistuvaa räsitudä voidaan vähentää käyttämällä lavan kulmissa kulmasuojia, jotka suojaavat yksittäisiin laatikoihin osuvaa räsitudä. (Ek ym. 2011, 22–23.)

3.2 Ilmastolliset rasitukset

Tuotteiden vienti- ja tuontimaiden välisillä ilmasto- ja lämpötilaeroilla on myös vaikutusta tuotaviin tuotteisiin ja niiden pakkauksiin. Hevi-tuotteet maailmanlaajuisen tuotannon ja laajan kuljetusalueen johdosta usein altistuvat ilmastosta aiheutuville rasituksille. Ilmastorasituksiin kuuluvat esimerkiksi lämpötilavaihteluista koituvat vahingot. Lämpötilavaihtelut ovat yleisiä varsinkin pitkien laivakuljetusten aikana, jolloin eri ilmastovyöhykkeillä kuljetettavat tuotteet voivat altistua suurille ulkolämpötilaeroille. (Ek ym. 2011, 23–25.) Laivakuljetuksissa Euroopan ulkopuolelta hevi-tuotteita kuljetetaan yleensä konteissa, missä ilmastorasitusten aiheuttamat tuotevahingot yleensä syntyvät.

Suomeen tuotavien hevi-tuotteiden altistumisriski lämpötilavaihteluille vaihtelee vuodenaajoista riippuen. Kesällä lämpötilaerot eivät ole niin suuria tuontimaihin nähden, että lämpötilavaihtelut aiheuttaisivat suuria vahinkoja tuotteille. Kuitenkin korkea kuumuus kuljetusmatkan aikana voi vaikuttaa kuljetusyksiköiden lämpötilaan. Esimerkiksi päiväntasaajalla kulkeviin merikontteihin ja kesällä Euroopassa kulkeviin maantiekuljetusvälineisiin voi kohdistua korkeita lämpötiloja. Korkeat ulkolämpötilat vaativat lämpötilahallittavilta kuljetusyksiköiltä tehokasta ja pitkäkestoista eristekykyä, jotta lämpötila kuljetusyksiköiden

sisällä säilyy tuotteille sopivana. Talvisin Euroopan ilmasto on selvästi viileämpää kuin useiden hevi-tuotteiden vientimaiden ja Suomen korkeudella on usein myös pakkasta. Siihen aikaan Euroopan ulkopuolelta tuotavat hevi-tuotteet kulkevat useiden ilmastovyöhykkeiden läpi ja lämpötilaerot lähtömaan ja Suomen välillä ovat usein monia kymmeniä asteita. (Ek ym. 2011, 25; Hallittu kuljetus 2009, 10.)

Maiden suurien lämpötilaerojen seurauksena tuotteisiin ja niiden pakkauksiin kohdistuu selvästi suurempia ilmastorasituksia. Lämpötilavaihteluiden yksi rasituksen muoto on aluksen hikoilu, jossa konttien sisällä oleva luonnollinen ilmankosteus alkaa tiivistyä ulkoilman kylmentäessä kontin ulkopintoja. Sen seurauksena kosteutta muodostuu kontin sisään ja sitä sitoutuu kuljettaviin tuotteisiin ja niiden pakkauksiin. (Hallittu kuljetus 2009, 9.) Laivakuljetuksissa lämpötilavaihteluista aiheutuvat vahingot tuotteille syntyvät pääsääntöisesti laivojen kannelle sijoitetuissa konteissa, mihin ulkoilmanlämpötilat eniten vaikuttavat. Näin lämpötilavaihteluista ja niiden aiheuttamista ongelmista esimerkiksi kosteuden muodostumisesta kärsivät hevi-tuotteet voidaan yrittää kuljettaa säältä paremmin suojattuna laivan ruumassa. (Järvi-Kääriäinen & Ollila 2007, 243.)

Hevi-tuotteisiin ja niiden pakkauksiin sitoutunut kosteus aiheuttaa niille hyvin usein vahinkoja. Tuotteisiin sitoutunut ylimääräinen kosteus heikentää niiden rakennetta ja tekee ne lopulta syömäkelvottomiksi. Kosteudella on myös selvä vaikutus hevi-tuotteiden omille pakkauksille, mutta myös kokonaisuudessaan hevi-tuotteita kantavalle yksikkökuormalle, kuten lavalle. Hevi-tuotteiden pakkauksina paljon käytettävät pahvilaatikot imevät herkästi ympärillä olevaa kosteutta, minkä seurauksena niiden lujuusominaisuudet heikentyvät. Lavalla olevien pakkausten heikentymisestä johtuen osa laatikoista saattaa pettää painon alla, joka aiheuttaa lavan vinoutumista ja lisää sen kaatumisriskiä. Tällaisten lavojen käsittely on vaikeaa ja epävakaa erilaisilla siirtovälineillä ja niitä täytyy korjata ennen niiden jatkokäsittelyä. (Järvi-Kääriäinen & Ollila 2007, 238–239, 242–243.)

Konttien sisällä ilmankosteuden tiivistymisen seurauksena tuotteisiin ja niiden laatikoihin sitoutuvaa kosteutta voidaan myös pyrkiä rajoittamaan. Kontteihin voidaan pakata tuotteiden lisäksi myös kuivausaineita, joiden tarkoituksena on

sitoa konttiin tiivistynyttä kosteutta itseensä. Tällaisia aineita ovat esimerkiksi savea oleva bentoniitti ja piihappoa sisältävä silikageeli. Nämä sopivat eri elintarvikkeiden kuljetuksiin ja niitä voidaan lisätä kontteihin kuivausaineen tarpeen mukaan esimerkiksi pusseina tai säkkeinä. Kuivausainepussien ja -sakkien koot vaihtelevat yleisesti 1–10 kilon välillä. Lastitilojen seinämiin on mahdollista myös kiinnittää kosteudenkerääjiä, jotka imevät niiden säiliöihin kuormatiloissa muodostunutta ylimääräistä kosteutta. (Ek ym. 2011, 24; Järvi-Kääriäinen & Ollila 2007, 243.)

Kontteihin ja muihin kuljetusyksiköihin voi ylimääräistä ilmankosteutta jäädä helpoiten lämpimillä alueilla ilman suuren potentiaalisen kosteusmäärän johdosta. Mutta myös kosteissa olosuhteissa suoritettujen kuljetusyksiköiden lastaukset voivat lisätä ylimääräistä ilmankosteutta kuormaan, joka voi myöhemmin vahingoittaa lastia. Näin varsinkin Kaukoidästä Suomeen tuotavat hevi-tuotteet voivat sisältää paljon ilmankosteutta kuljetuksissa. (Hallittu kuljetus 2009, 9–10.) Tämän takia ylimääräistä ilmankosteutta pitäisi vähentää lastitiloista esimerkiksi tuuletuksen avulla ennen kuljetusta. Myös kuljetuksen aikana lastitilan ilmankierrolla on suuri merkitys hevi-tuotteiden säilyvyydelle. Liian epätasainen ilmankierto nostaa nopeasti hevi-tuotteiden lämpötiloja ja lisää niiden hikoilua, jonka seurauksena tuotteet voivat kärsiä homevaurioita. (Ek ym. 2011, 24–25; Luoto 2007, 59–60.)

4 HEVI-TUOTTEIDEN PAKKAUKSET JA YKSIKKÖKUORMAT

Hevi-tuotteita kuljetetaan pääsääntöisesti laatikoissa, jotka ovat materiaaliltaan yleisesti pahvia. Pahvilaatikon rakenteella on suuri merkitys laatikon kestävyydelle ja myös muille laatikoille tärkeille ominaisuuksille. Toinen hevi-tuotteiden kuljetuksissa käytettävä pakkausmateriaali on muovi. Myös yksikkökuormissa paljon käytettävillä lavoilla on vaikutusta niillä kuljetettaviin hevi-tuotteiden laatikoihin ja laatikoiden sopivuus lavoille on tärkeää.

4.1 Pakkaukset

Hevi-tuotteiden pakkauksina käytetään usein pahvilaatikoita, joiden monet ominaisuudet tukevat niiden käyttöä. Suurin osa pahvilaatikoista on aaltopahvia, joka on maailman eniten käytetyin pakkausmateriaali. Aaltopahvit jaetaan myös niiden rakenteen ja vahvuuden mukaan eri aaltopahvilajeihin. Yksipuoli-

sessä aaltopahvissa taivutettu aaltopahvi on kiinnitetty vain ulkopahviin, kun taas kaksipuolisessa aaltopahvissa taivutettu aaltopahvi on ulko- ja sisäpahvien välissä. Tämä parantaa pahvin rakennetta ja lisää sen kestävyyttä, jota voidaan kasvattaa lisäämällä taivutettujen pahvien määrää ulko- ja sisäpahvien välissä. Aaltopahvia käytetään eniten elintarvikkeiden kuljetuspakkauksissa, joissa sitä käytetään yli 35 prosenttia sen kaikista käyttökohteista. (Järvi-Kääriäinen & Ollila 2007, 150–152.)

Aaltopahvilla on monia ominaisuuksia, joiden ansiosta se soveltuu hyvin esimerkiksi hevi-tuotteiden pakkauksiksi. Aaltopahvi on lujaa, mutta sen lujuutta pystytään myös kasvattamaan lisäämällä taivutettujen aaltopahvien määrää ulko- ja sisäpahvien välissä. Aaltopahvilaatikko suojaa hyvin kuljetettavaa tuotetta ulkoisilta iskuilta, sillä pahvi vaimentaa tehokkaasti siihen kohdistuvia osumia. Vahvasta kestävydestä huolimatta aaltopahvi on kevyttä, joten se ei lisää paljon ylimääräistä painoa hevi-tuotteiden kuljetuksissa. Aaltopahvilaatikoiden kevyt rakenne ja rakenteiden välissä oleva ilma myös edesauttaa ilmankiertoa aaltopahvilaatikoissa, mikä on erityisesti hevi-tuotteiden säilyvyyden kannalta tärkeää. Aaltopahvilaatikoissa ilmankiertoa usein kuitenkin vielä tehostetaan ilma-aukkojen avulla. Näiden lisäksi aaltopahvi on hyvin edullista ja sen kierrätys on tehokasta maailmanlaajuisesti. (Järvi-Kääriäinen & Ollila 2007, 150–152, 155.)

Pakkauksien ulkomitoille on asetettu kansainvälisesti sovitut mitat, joiden tarkoituksena on yhdenmukaistaa käytettävien pakkausten kokoa. Kansainvälisesti pakkauksen peruskooksi eli moduulimitaksi on asetettu 600 mm x 400 mm. Pakkauksen peruskoot on mitoitettu sopimaan hyvin esimerkiksi EUR- ja FIN-lavoihin sekä pakkauksien jakokuljetuksissa käytettäviin rullakoihin. Peruskokoa voidaan myös esimerkiksi pienentää puolittamalla peruskoon ulkomittoja, jolloin pakkauksen moduulimitoitus eli soveltuvuus käytettävälle alustalle säilyy tehokkaana. Kuljetusalustoille sopivien laatikoiden avulla tuotekuormista saadaan tehtyä tukevia, jonka lisäksi kuljetusalustan tarjoama kuljetuskapasiteetti saadaan hyödynnettyä tehokkaasti. (Karhunen ym. 2008, 307–308, 315; Järvi-Kääriäinen & Ollila 2007, 26.)

Pakkauksien kuljetusmateriaalina aaltopahveilla on myös joitakin huonoja puolia, jotka voivat heikentää kuljetettavan tuotteen kuntoa. Pahvilaatikot sito-

vat herkästi esimerkiksi kuljetuksen aikana muodostunutta kosteutta itseensä. Kosteus heikentää selvästi pahvilaatikoiden lujuutta, mikä laskee laatikoiden kantokykyä. Heikentyneet pahvilaatikot usein painautuvat kasaan ja vaurioittavat tuotetta. Painautuneiden laatikoiden seurauksena lavat vinoutuvat, mikä vaikeuttaa lavojen käsittelyä. (Ek ym. 2011, 23–24; Luoto 2007, 62–63.) Aaltopahvilaatikoiden käyttöikä ei ole myöskään pitkä ja ne ovat usein kertakäyttöisiä verrattuna esimerkiksi useasti käytettäviin muovilaatikoihin. Aaltopahvin suurta käyttöä tukevat kuitenkin sen raaka-aineet, joista tärkeimmät ovat uusiutuvia luonnonvaroja sekä aaltopahvin suuri kierrätysaste (Järvi-Kääriäinen & Ollila 2007, 151).

Kosteuden muodostumisen riskejä voidaan kuitenkin laskea laatikoiden hyvällä rakenteella ja niiden oikeantyyppisellä pakkaamisella lavoille. Laatikoiden rakenteella on suuri merkitys tuotteiden jäähtymisnopeuteen ja lavakuorman tasaiseen lämpötilaan ennen lastausta. Aaltopahvilaatikoissa käytetäänkin paljon ilma-aukkoja laatikoiden sivulla, jotta ilma pääsee kiertämään myös laatikoiden sisällä (Järvi-Kääriäinen & Ollila 2007, 155). Varsinkin hevi-tuotteiden pakkauksissa ilmankierto on tärkeää, koska ne kypsyvät vielä kuljetusten aikana ja tarvitsevat happea hengittääkseen. Laatikoiden asettelussa lavalle on tärkeää huomioida, että pakkauksien ilma-aukot ovat auki ja ilma pääsee kiertämään tasaisesti lavan sisällä. Näin laatikoiden rakenteella ja sijoittelulla voidaan estää tuotteiden lämpenemistä, joka lisää kosteuden muodostumisen riskiä kuormatilassa. (Luoto 2007, 30–31.)

Varsinkin merikuljetuksissa tuotteiden laatikoiden valinnassa täytyy ottaa huomioon olosuhteet ja tuotteiden sijainti laivalla. Merikuljetuksissa tavallisen aaltopahvin sijasta on suositeltavaa käyttää niin sanottua märkälujaa aaltopahvia, joka kestää paremmin kosteutta eikä menetä lujuuttaan niin nopeasti. Märkälujaa aaltopahvia käytetään varsinkin laivan kannella kuljetettavien konttien tuotepakkauksissa, koska esimerkiksi lämpötilaeroista johtuvat kosteusriskit ovat siellä suurempia ruumaan verrattuna. Suomen saarimaisesta sijainnista huolimatta merikuljetusvaiheen asettamia vaatimuksia pakkauksille ei aina muisteta huomioida esimerkiksi muualta Euroopasta tuotavien tuotteiden pakkauksissa. Suomeen tuotavien tuotteiden merikuljetusosuus Keski-Euroopan satamista kestää yli 30 tuntia Itämerellä, mikä pitää ottaa huomioon

tuotteiden pakkausten valinnassa niiden kestävyden varmistamiseksi. (Järvi-Kääriäinen & Ollila 2007, 238, 242–243.)

Aaltopahvien lisäksi hevi-tuotteiden kuljetuspakkauksissa käytetään paljon myös muovia, jonka käyttö on lisääntynyt paljon. Esimerkiksi Länsi-Euroopassa muovin suurin käyttökohde on pakkaukset, joihin muovia käytetään lähes 40 %. Elintarvikkeissa muovipakkauksia käytetään paljon muun muassa kertakäyttöisissä tuotepakkauksissa ja tuotteiden kuljetuksissa käytettäviin kuljetuslaatikoihin. (Järvi-Kääriäinen & Ollila 2007, 26, 85, 94.) Hevi-tuotteiden kuljetuksissa muovilaatikoilla on sekä hyviä että huonoja puolia aaltopahvilaatikoihin verrattuna. Muovilaatikot eivät sido kosteutta itseensä yhtä herkästi kuin pahvilaatikot, joten ne kestävät paremmin kosteuden muutoksia eivätkä heikkene niin kuin pahvilaatikot. Muovilaatikoiden rakenne on myös usein vahvempaa ja paksumpaa, koska niitä käytetään kuljetuksissa useita kertoja peräkkäin eikä kierrätetä niin nopeasti kuin aaltopahvilaatikoita. (Järvi-Kääriäinen & Ollila 2007, 26, 86–89.)

Muovilaatikon vahvasta rakenteesta johtuen hevi-tuotteille tärkeä ilmankierto on kuitenkin muovilaatikoissa heikompaa kuin pahvilaatikoissa (Järvi-Kääriäinen & Ollila 2007, 86–89). Kun ilma ei pääse läpäisemään tehokkaasti muovilaatikon seinämiä, niin varsinkin hevi-tuotteet vaurioituvat nopeasti, koska ne tarvitsevat jatkuvasti happea hengittämiseen (Järvi-Kääriäinen & Ollila 2007, 54, 56). Lisäksi muovilaatikot valmistetaan uusiutumattomista luonnonvaroista, joista öljy on merkittävin raaka-aine muovin valmistuksessa. Muovin kierrätys on myös selvästi aaltopahvia jäljessä maailmanlaajuisesti, jonka seurauksena muovin aiheuttamat ympäristöhaitat kasvavat muun muassa merissä. (Järvi-Kääriäinen & Ollila 2007, 85.)

4.2 Yksikkökuormat

Kuljetettavia pakkauksia kuljetetaan ja käsitellään yksikkökuormien avulla, joihin kuuluvat esimerkiksi lavat ja rullakot. Ulkomailta tuotavia tuotteita kuljetetaan pääsääntöisesti lavoilla, kun taas rullakoilla kuljetetaan pienempiä myyntieriä lähinnä varaston ja kaupan välillä. Euroopassa ja Suomessa yleisesti käytettäville lavoille on asetettu standardimitat, jotta niiden käyttö olisi

mahdollisimman tehokasta muun muassa kuljetusvälineiden kuormatiloissa sekä varastojen hyllyissä. (Karhunen ym. 2008, 302, 315.)

Lavalle hyvin sopivat laatikot ovat moduulimittaisia ja niiden avulla lavoille voidaan kasata tukevia kuormia, jotka kestävät paremmin käsittelyn aikaisia rasituksia. Laatikoiden moduulimitoitettu sopivuudella pyritään käyttämään lavan pohjan pinta-ala mahdollisimman tehokkaasti hyödyksi sekä suojaamaan laatikoita ulkoisilta iskuilta. Peruskoosta poikkeavat laatikot eivät sovi yhtä tarkasti standardoiduille EUR- ja FIN-lavoille, jolloin ne voivat ylittää lavan reunoja tai jättää lavalle tyhjää tilaa. Lavan ylittävät laatikot vaurioituvat helposti, kun lava ei suojaa niitä esimerkiksi puristumiselta kuormatilassa. (Hallittu kuljetus 2009, 19.) Ylittävien laatikoiden lavoja on myös vaikea kuormata kuormatilaan niiden suurempien ulkomittojen takia ja ne lisäävät hukkailmaa kuormatilaan, joka on yleensä mitoitettu sopimaan tarkasti standardimittaisille lavoille (Karhunen ym. 2008, 308–309). EUR- ja FIN-lavoille tyhjää ilmaa jättävät laatikkopinot eivät taas ole yhtä tukevia kuin moduulimittaisista laatikoista kasattu lavakuorma. Esimerkiksi kuljetuksen aikana tyhjää ilmaa sisältävällä lavalla laatikot pääsevät liikkumaan, minkä seurauksena laatikkopinojen rakenne heikenee ja ne voivat vinoutua. (Hallittu kuljetus 2009, 21–22.)

Standardoidut EUR- ja FIN-lavat ovat rakenteeltaan vahvoja ja kestäviä, jotta ne säilyvät käyttökelpoisina pitkään ja kestävät niille pinottuja kuormia. Euroopassa yleisesti käytössä oleva lavatyyppi on EUR-lava, jonka ulkomitat ovat 800 mm x 1 200 mm. EUR-lavan mitoituksessa on otettu huomioon myös tuotteiden pakkaukselle asetettu peruskoko 600 mm x 400 mm, jonka kokoisia laatikoita EUR-lavan pohjalle mahtuu hyvin tarkasti neljä kappaletta. EUR-lavojen mitat on mitoitettu myös sopimaan hyvin kuljetusyksiköihin kuten ajoneuvojen kuormatiloihin. Normaalkokoisissa kuormatiloissa, joiden sisäleveys on noin 2,5 metriä, EUR-lavoja mahtuu kuormaan kolme rinnakkain pituussuunnassa. Yhteensä EUR-lavoja mahtuu pituudeltaan noin 13,5 metriseen perävaunuun 33 kappaletta. (Karhunen ym. 2008, 307–309.)

Suomessa yksikkökuormana EUR-lavan lisäksi käytetään paljon myös FIN-lavoja. FIN-lavan ulkomitat ovat 1 000 mm x 1 200 mm eli FIN-lava on 20 cm leveämpi kuin EUR-lava. Myös FIN-lava on mitoitettu sopimaan tarkasti peruskokoisille laatikoille, mutta suuremman pohja pinta-alansa ansiosta ja laati-

koiden oikeantyyppisellä sijoittelulla FIN-lavalle mahtuu viisi peruskokoista laatikkoa EUR-lavan neljän sijaan. Myös FIN-lavojen kuljettaminen esimerkiksi ajoneuvon peräautossa on tehokasta eikä tyhjää tilaa synny. Kuitenkin FIN-lavojen suuremman leveyden takia niitä mahtuu normaalikokoisiin kuormatiloihin vain kaksi rinnakkain poikittaissuunnassa. (Karhunen ym. 2008, 307–309.) 13,5 metriä pitkiin perävaunuihin FIN-lavoja mahtuu yhteensä 26 kappaletta. Näin samankokoisiin kuormatiloihin EUR-lavoja mahtuu määrällisesti FIN-lavoja enemmän, mutta FIN-lavojen suuremman pohja pinta-alan avulla sen yksikkökuormat voivat olla EUR-lavojen kuormia suurempia ja painavampia (Karhunen ym. 2008, 307–309; Reimi & Saarela 2006, 43).

Standardoitujen EUR- ja FIN-lavojen lisäksi on olemassa myös paljon muun mittaisia lavoja, joita kutsutaan usein kertakäyttölavoiksi. Kertakäyttölavat eivät ole yhtä vahvoja rakenteeltaan kuin EUR- ja FIN-lavat, koska niitä ei käytetä useita kertoja kuljetuksiin, vaan niillä on tarkoitus kuljettaa tuotteita vain kerran. Kertakäyttölavoilla kuljetetaan usein pakkauksia, jotka eivät ole moduulimittaisia eli peruskooltaan 600 mm x 400 mm. Kertakäyttölavan mitat perustuvat näiden moduulimittaisista pakkauksista poikkeavien laatikoiden mittoihin. Varsinkin ulkomailta tuotavat hevi-tuotteiden lavat kuljetetaan usein kertakäyttölavoilla. (Reimi & Saarela 2006, 44, 100.) Kertakäyttölavoja käytetään, jos kuljetettavien tuotteiden laatikot eivät ole moduulimittaisia eivätkä sen takia sovi tukevasti esimerkiksi EUR- ja FIN-lavoille. Kertakäyttölavojen käyttöä varsinkin ulkomailta tuotavien tuotteiden kuljetuksissa on lisännyt niiden nimen mukainen kertakäyttöisyys. Kertakäyttölavojen halvasta hinnasta johtuen niiden käyttö kuljetusten yksikkökuormina koetaan kannattavampana kuin standardimittaisten lavojen, joiden paluukuljetusten järjestäminen on kallista. (Karhunen ym. 2008, 311.)

Hevi-tuotteiden kuljetuksissa tehokkaan ilmankierron varmistaminen kuormatilassa on erityisen tärkeää ja lavojen rakenteella on siihen suuri vaikutus. Ilman pitää päästä kiertämään kuormatilassa sekä tuotteiden ylä- että alapuolelta, joten lavat eivät saa estää ilmankiertoa lattian tasolla. EUR- ja FIN-lavoissa ilmankierto kuormatilan lattian kautta on varmistettu pitämällä ilmanavat avonaisina jokaiselta neljältä sivulta. (Luoto 2007, 31, 59–60.) Myös kertakäyttölavoissa ilma pääsee kiertämään hyvin lavojen alta, sillä ne ovat usein ra-

kenteeltaan kevyitä ja niiden ilmakehät ovat avonaiset (Reimi & Saarela 2006, 44).

Lavojen pitää myös soveltua käsiteltäviksi eritasoisilla varastojen siirtovälineillä, jotta niiden käsittely ja siirtäminen olisi helppoa eri kuljetusprosessin vaiheissa (Karhunen ym. 2008, 307, 309). Huolimattomasti käsitellyt lavat voivat kuitenkin vaurioitua, jolloin myös lavan laatikoihin kohdistuu ylimääräistä raskautta. Rikki menneet lavat täytyisi korjata tai vaihtaa mahdollisimman nopeasti. (Reimi & Saarela 2006, 100.)

5 KESKO OYJ JA KESKO LOGISTIIKKA

Kesko on suomalainen kaupanalan yritys, jonka toimialoihin kuuluvat päivittäistavarakauppa, rakentamisen ja talotekniikan kauppa sekä autokauppa. Päivittäistavarakaupan osuus oli 52 % eli yli puolet Keskon liikevaihdosta vuonna 2018. Päivittäistavarakaupassa Kesko muodostaa yhdessä K-kauppioiden kanssa K-ryhmän, jonka markkinaosuus oli koko Suomen päivittäistavarakaupasta 36,1 % vuonna 2018. Keskolla on Suomen lisäksi toimialoihin liittyviä kauppiaita seitsemässä muussa maassa: Ruotsi, Norja, Viro, Latvia, Liettua, Valko-Venäjä ja Puola. Yhteensä Keskolla on eri toimialoihin liittyviä kauppiaita noin 1 800. Niistä selvästi suurin osa eli reilut 1 600 kauppiasta on Suomessa, joista päivittäistavarakauppiaita oli 1 282 vuoden 2017 lopulla. Työntekijöitä kaikissa Keskon toimialoissa työskenteli 23 000 henkilöä vuonna 2018. (Kesko lyhyesti 2019; Keskon vuosiraportti 2017 2018, 4, 34; Päivittäistavarakaupan tilastot 2019.)

Kesko Logistiikka on Keskon omistama eri logistiikkapalveluiden tuottaja ja se on samalla yksi Suomen suurimmista logistiikkapalveluiden tuottajista. Sen toimintoihin kuuluu muun muassa kattava kansainvälisten kuljetusten järjestäminen sekä laajojen varastotilojen tarjoaminen muun muassa Vantaalla ja Turussa. Kesko Logistiikka tuo tuotteita Suomeen ulkomailta yli 100 maasta. Kesko Logistiikan työtehtävissä työskentelee yli 1 700 henkilöä, jotka työskentelevät monipuolisesti logistiikkaprosessin eri vaiheissa ulkomaankuljetusten ja varastoinnin tehtävistä eritasoisiin johtotehtäviin. (Kesko Logistiikka 2018.)

6 TUTKIMUSMENETELMÄT

Opinnäytetyön empiriaosassa on tarkoitus vastata opinnäytetyön tutkimuskysymyksiin: 1) mitkä syyt aiheuttavat vinoja hevi-lavoja sekä 2) mitä kehitysehdotuksia on hevi-lavojen laadun parantamiseksi? Empiriaosan tutkimusmenetelmänä käytettiin kvalitatiivista eli laadullista tutkimusta, jolla voidaan hankkia tietoa monipuolisesti ja joka sisältää monia eri aineistonkeruumenetelmiä. Näistä aineistonkeruumenetelmistä opinnäytetyön empiriaosassa käytettiin havainnointia ja haastatteluita. (Hirsjärvi ym. 2015, 160–164, 191–192.)

6.1 Havainnointi

Havainnointia opinnäytetyössä käytettiin vastaanottoon tutustumisessa. Havainnoinnin avulla voidaan seurata todellisia asioita, kuten yrityksen toimintaa ja työntekijöiden tehtäviä. Havainnointi jakaantuu systemaattiseen ja osallistuvaan havainnointiin sen mukaan kuinka tarkasti havainnointi toteutetaan sekä kuinka kattavasti havainnoitsija osallistuu muun työryhmän toimintaan. Vastaanottoon tutustumisessa käytettiin osallistuvaa havainnointia, sillä se järjestettiin hyvin vapaasti muun vastaanottotyöskentelyn yhteydessä. Ryhmän jäsenenä osallistuja oli havainnoijana, jonka tehtävänä oli havainnoida vastaanottotyöskentelyä ja tutkia vastaanottoon saapuvien hevi-lavojen kuntoa. (Hirsjärvi ym. 2015, 212–217.) Vastaanoton tutustumisessa havainnointi toteutettiin seuraamalla useampana päivänä vastaanottotyöskentelyä ja sinne saapuvia hevi-lavoja. Hevi-lavojen havainnoinnissa kiinnitettiin huomiota moniin asioihin, jotka voivat heikentää lavojen kuntoa ja saada aikaan lavan tuotepinojen vinoutumista.

6.2 Haastattelut

Kvalitatiivisista aineistonkeruumenetelmistä haastattelut on paljon käytetty tiedonkeruunmuoto. Haastatteluiden tarkoituksena on kerätä lisää tietoa tutkitavasta aiheesta sekä selventää ja syventää aikaisempia tietoja. (Hirsjärvi ym. 2015, 205–206; Haastattelu s.a.) Opinnäytetyön haastattelut toteutettiin puolistrukturoiduilla haastatteluilla, joita usein kutsutaan myös teemahaastatteluiksi. Molemmissa haastattelumuodoissa haastattelun teemat ovat valmiiksi selvillä, mutta puolistrukturoiduissa haastatteluissa myös haastattelukysymykset on jo valmiiksi laadittu. Puolistrukturoiduissa haastatteluissa myös teemoihin

liittyvät kysymykset voivat vaihdella eri haastateltavien välillä. (Strukturoitu ja puolistrukturoitu haastattelu s.a.)

Opinnäytetyöhön sisältyvissä haastatteluissa haastateltiin Kesko Logistiikan kolmesta eri yksiköstä yhteensä kuutta henkilöä. Haastateltaviin yksiköihin kuuluivat hankinta, huolinta ja vastaanotto, jotka kaikki liittyvät kiinteästi hevi-tuotteiden tuontiprosessiin. Hankintaosastot ovat yhteydessä tuotteiden läh-tömaihin, joiden toimittajilta he ostavat tuotteita. Huolintaosasto vastaa tuotteiden tuontikuljetusten järjestämisestä eri kuljetusmuodoilla. Vastaanottoyksikkö ottaa vastaan Kesko Logistiikkaan saapuvat tuotekuormat ja tarkistaa niiden määrän ja laadun. Eri yksiköiden ja useiden haastateltavien avulla hevi-tuotteiden koko tuontiprosessin eri vaiheista saatiin tarkkaa ja luotettavaa tie-toa. Eri yksiköiden haastatteluista johtuen puolistrukturoidun haastattelun käyttö haastattelumuotona oli toimiva, sillä haastattelukysymykset vaihtelivat eri yksiköiden välillä, mutta kysymysten aihepiiri pysyi samana. Haastattelut toteutettiin yhtenä parihaastatteluna ja neljänä yksilöhaastatteluna. Haastatel-taville lähetettiin haastattelukysymykset etukäteen, jotta he pystyivät tutustu-maan niihin ennalta. (Liite 1; Liite 2; Liite 3.)

7 VINOJEN HEVI-LAVOJEN MÄÄRÄN JA SYIDEN SELVITTÄMINEN

Vinojen hevi-lavojen määrän tarkastelussa selvitetään yleisimpiä maita hevi-tuotteiden mukaan, mistä vinoja hevi-lavoja saapuu eniten. Myös vuodenaiko-jen perusteella vaihtuvien hevi-tuotteiden tuontimaiden satokausien vaikutusta vinojen lavojen saapumisen määrään tarkastellaan. Vinojen hevi-lavojen syi-den selvittämisessä käsitellään hevi-tuotteiden tuontikuljetuksissa käytettävien eri kuljetusmuotojen aiheuttamia kuljetusrasituksia. Myös hevi-tuotteiden omi-naisuuksien sekä tuotteiden kuljetuksissa käytettävien laatikoiden ja lavojen vaikutusta vinoihin lavoihin selvitetään.

7.1 Yleisimmät maat

Tuontimäärät useissa vinoina saapuneiden hevi-lavojen tuotteissa ovat suuria. Useita vinoja hevi-lavoja sisältäviä tuotteita tuodaan Kesko Logistiikan logis-tiikkakeskukseen vuoden aikana litroissa ja kiloissa mitattuna hyvin suuria määriä, mikä tarkoittaa myös lavamäärissä paljon yksittäisiä lavoja. (Tuottei-den alkuperämaat 2019.) Vinojen lavojen osuus suurissa lavamäärissä nou-

see myös merkittäväksi, joten niiden muodostumisen syihin on tärkeä kiinnittää huomiota sekä pyrkiä löytämään sopivia muutosehdotuksia niiden korjaamiseksi. Kesko Logistiikan keräämän datan mukaan vuoden aikavälin aikana vuosina 2017–2018 vinoja hevi-tuotteiden lavoja saapui erityisesti Etelä-Euroopasta ja Euroopan ulkopuolisista Välimeren maista. Näistä maista tuotiin myös monia eri hevi-tuotteita ja useiden tuotteiden kohdalla lavat olivat vinoutuneet. (Hevin lavat 2018; Niinimäki 2019.)

Vinojen hevi-lavojen lähtömaat ovat siis pääsääntöisesti melko läheltä, kuten Etelä-Euroopasta, Lähi-idästä ja Pohjois-Afrikasta. Kaukaa Euroopan ulkopuolelta esimerkiksi Etelä-Afrikasta tai Etelä-Amerikan maista tuodut hevi-tuotteiden laatikot ja lavat ovat yleisesti hyväkuntoisia ja tuotteiden jäähdytyksestä on huolehdittu. Tällä kaukomaiden toimittajat pyrkivät huolehtimaan tuotteiden kestävydestä pitkää kuljetusmatkaa varten, koska esimerkiksi liian heikoista laatikoista ja lavoista johtuvat tuotevahingot ovat toimittajan vastuulla. Etelä-Euroopasta tai läheltä Eurooppaa tuoduista maista hevi-tuotteiden laatikot ja lavat eivät usein kuitenkaan ole yhtä kestäviä. Näistä maista tuotujen tuotteiden lastauslämpötilat myös useammin poikkeavat niille annetuista raja-arvoista. Tällöin tuotteiden kuljetusprosessin kokonaisuudesta ei ole huolehdittu täysin. Esimerkiksi laatikoiden oletetaan kestävän Euroopan maihin tehtävät kuljetukset ehjinä, mutta niihin kuljetuksen aikana kohdistuvat rasitukset kuitenkin herkästi vaikuttavat niiden rakenteeseen ja kantokykyyn. (Muikkunen 2019; Niinimäki 2019.)

Etelä-Euroopasta, Lähi-idästä ja Pohjois-Afrikasta tuotujen vinojen hevi-lavojen syynä oli pääsääntöisesti laatikoiden kostumisen seurauksena vinoutuneet tuotepinot (Hevin lavat 2018). Hevi-tuotteiden pakkauksina pääsääntöisesti käytettävät aaltopahvilaatikot sitovat helposti niiden ympärillä olevaa kosteutta. Kosteus heikentää selvästi aaltopahvilaatikoiden lujuutta, jonka seurauksena ne pettävät muiden tuotteiden alla. Kosteutta muodostuu esimerkiksi kuljetuksen aikana lämpötilahallittavissa kuormatiloissa, jos tuotteen ja kuormatilan lämpötiloissa on eroja. Lavat voivat myös vinoutua kuljetuksissa kuljetusmatkan aikaisten rasituksien seurauksena. Vastaanottoon saapuneet vinot hevi-lavat ovat epätasapainoisia, jolloin niiden käsittely on epävakaata ja riskialtista tuotepinojen kaatumisriskin vuoksi. (Eronen 2019; Karttunen 2019.) Tämän takia vastaanottoon saapuneita vinoja hevi-lavoja ei voida viedä suo-

raan logistiikkakeskuksessa eteenpäin tuotteiden keräilyalueelle, vaan niitä täytyy ensin korjata vastaanottoalueella. Vinoja hevi-lavoja joudutaan madaltamaan tai tuotteita siirtämään osittain toiselle lavalle, jotta tuotepinot olisivat tukevampia. Tämä aiheuttaa vastaanottoalueella paljon ylimääräistä työtä ja usein hevi-tuotteita on myös vioittunut peltäneiden laatikoiden alla, mikä aiheuttaa tuotehävikkiä.

Kosteuden aiheuttamissa vinoissa hevi-lavoissa tuotteiden laatikot ovat yleensä ensimmäisenä peltäneet lavan alaosissa. Laatikoihin sitoutunut kosteus ja niihin kohdistuva suurin paino muista laatikoista rasittaa usein niitä eniten. Niiden peltäminen tuotepinojen alta kallistaa muita laatikoita ja aiheuttaa lavan vinoutumista. Kosteutta voi muodostua kuormatilassa myös enemmän lavojen yläosassa oleviin laatikoihin. Syynä tähän voi olla ilmankierron katkeaminen katon tuntumassa liian korkean lavan seurauksena, jolloin tuotteet lavan yläosassa ovat päässeet ensimmäiseksi lämpenemään ja kostumaan. (Karttunen 2019.) Myös lähellä yleensä kuormatilan kattoon asennettua kylmäkonetta olevat laatikot kärsivät helposti ylimääräisestä kosteudesta, joka heikentää niiden rakennetta. Tällöin lavat eivät pääse varsinaisesti vinoutumaan, mutta ylhäällä olevien laatikoiden seinämät vääntyvät kosteuden seurauksena. Tällaiset laatikot aiheuttavat kuitenkin ongelmia vastaanoton jälkeisessä keräilyssä, jossa kosteudesta kärsineet ja vääntyneet laatikot eivät kestä enää yhtä hyvin muiden tuotteiden painoa.

7.2 Kuljetusvälineet ja kuljetusrasitukset

Hevi-tuotteiden maantiekuljetuksissa käytettävien kuorma-autojen ja perävaunujen kuormatilat ovat korkeampia kuin merikuljetuksissa käytettävien konttien. Maantiekuljetusten lämpötilasäädelyjen kuormatilojen korkeus on yleisesti noin 2,6 metriä, kun hevi-tuotteiden konttikuljetuksissa käytettävien 20 ja 40 jalan normaalikokoisten eristekonttien korkeus jää alle 2,3 metriin. (Kalusto 2014, 1; Merikuljetuskonttien mitat s.a.) Kuorma-autoilla Kesko Logistiikkaan voidaan tuoda varsinkin kevyitä hevi-tuotteita jopa 2,5 metrin korkuisina, jolloin kuormatilan ilmankierto on vaarassa katketa, kun ilma ei mahdu kiertämään tuotteiden päältä. Ilmankierron katkeaminen heikentää kuormatilan lämpötilahallintaa, kun ilma ei kierrä tasaisesti koko kuormatilassa. Ilmankierron toimivuus on erityisen tärkeää hevi-tuotteille, joiden poimimisen jälkeen jatkuva

hengitys tuottaa lämmintä ilmaa tuotteiden ympärille. Heikentyneen lämpötilahallinnan seurauksena hevi-tuotteet lämpenevät ja hikoilevat, mikä laskee niiden kestävyyttä ja kostuttaa kuljetuksessa käytettäviä pahvilaatikoita. Korkeat kuormatilat lisäävät myös tuontimäärältään liian painavien lavojen kuljettamista. Kuormatilat pyritään kuljettamaan mahdollisimman täysinä, koska tyhjän ilman kuljettaminen pitkissä lämpötilahallittavissa maantiekuljetuksissa ei ole kannattavaa. Monet hevi-tuotteiden laatikot eivät kuitenkaan kestä liian suurta kuormaa lavalla, vaan usein lavan alaosassa olevat tuoterivit painuvat kasaan kuljetuksen aikana. (Hölttä 2019; Tuuri 2019.)

Euroopasta Suomeen tuotavat tuotteet kulkevat Suomen maantieteellisestä asemasta johtuen loppumatkan aina merikuljetuksilla, joiden aiheuttamat rasitukset vaihtelevat maantiekuljetusten aiheuttamista rasituksista. Euroopasta maanteillä hevi-tuotteita kuljettavat kuorma-autot ja perävaunut lastataan pääsääntöisesti Saksan satamissa Suomeen liikennöiviin laivoihin, koska Saksasta on suoria merikulkuyhteyksiä Suomeen. Euroopan maantiekuljetuksia kuljetetaan myös Baltian kautta Tallinnan satamaan, mistä kuljetusyksiköt lastataan Suomeen kulkeviin laivoihin. Kuorma-autot ja perävaunut lastataan pyörillä ro-ro-aluksiin, joissa on avautuvat keula- ja perärampit. Merikuljetusten aikana merenkäynti ja aallokot aiheuttavat tuotteita kuljettaville kuljetusyksiköille ylimääräistä rasitusta ja liikettä. Varsinkin syksyllä merillä on usein myrskyjä, jolloin voimakas merenkäynti usein vahingoittaa kuljetettavia tuotteita ja niiden laatikoita enemmän. Ro-ro-aluksiin lastatut kuorma-autot ja perävaunut voidaan myös pysäköidä laivan ruumassa ajorampille yläviistoon. Tämän seurauksena myös kuorma-autojen kuormatilassa olevat lavat ovat vinoissa. Lavoilla olevat tuotepinot alkavat helposti kallistua lavalla niihin kohdistuneen paineen seurauksena, jota laivamatkan aikainen vaihteleva merenkäynti lisää. (Hölttä 2019; Tuuri 2019.)

Kesko Logistiikan logistiikkakeskukseen saapuvat kuormat usein sisältävät eri hevi-tuotteita, jotka ovat myös peräisin eri maista. Eri maista peräisin olevien tuotteiden yhdistämisen seurauksena monen hevi-tuotteen alkuperäinen kuljetusyksikkö vaihtuu matkan aikana, kun tuotteet siirretään toiseen kuljetusyksikköön. Euroopan ulkopuolelta tuotavia hevi-tuotteita ostetaan paljon Hollannin markkinoille, josta niitä myydään eteenpäin eri puolille Eurooppaa. Näitä eri maista peräisin olevia hevi-tuotteita yhdistellään yleisesti samoihin kulje-

tusyksilöihin, joissa ne kuljetetaan tuotteiden kohdemaahan. Tuotteiden yhdistäminen eri kuljetusvälineistä usein rasittaa kuormatilassa olevia tuotteita, kun kuormatilaan pääsee lämmintä ilmaa useiden lastauskertojen yhteydessä. Kuljetusyksiköiden purku ja tuotteiden siirtäminen yhdistettyihin kuormatiloihin myös aiheuttaa tuotteille ylimääräistä käsittelyä, jolloin niiden kolhiintumisriski kasvaa. (Höltkä 2019; Karttunen 2019; Tuuri 2019.) Laivoilla Eurooppaan saapuvat hevi-tuotteiden merikontit jäävät usein Hollannin ja Saksan suuriin satamiin. Euroopan ulkopuolelta Suomeen merikonteissa hevi-tuotteita kuljettavia kuljetusyksiköitä ei vaihdeta kuljetusmatkan aikana. Merikontti siirretään vain suurista valtamerikonttialuksista Euroopan suurissa satamissa Suomeen liikennöiviin feeder-aluksiin. Näin merikonteissa kuljettaviin hevi-tuotteisiin ei kohdistu matkan aikana ylimääräistä käsittelyä kuljetusyksiköiden vaihdosta johtuen. Euroopan ulkopuolelta merikuljetuksina tuotavien hevi-tuotteiden kuljetusmatkat Suomeen ovat kuitenkin pitkiä ja esimerkiksi osasta Välimeren maista tuotavien hevi-tuotteiden kuljetusmatkat kestävät noin 4–5 viikkoa. (Höltkä 2019; Tuuri 2019.)

Kesko Logistiikan logistiikkakeskukseen tuotavien hevi-tuotteiden kuljetusmäärät ovat yleisesti hyvin suuria, jolloin kuorma-autojen koko kuorma puretaan sinne. Koko kuormatilan täyttävien hevi-tuotteiden tiivis pakkaaminen antaa jo valmiiksi hyvän tuen kuljetettaville tuotteille, jota sidonta lisää. Logistiikkakeskukseen kuitenkin saapuu myös kuorma-autoja, jotka kuljettavat hevi-tuotteita myös muille asiakkaille. Ne ovat saattaneet purkaa jo osan kuormasta ennen saapumista Kesko Logistiikan vastaanottoon. Vajaa kuorma täytyy sitoa liinoilla ja tukea tangoilla kuormatilassa huolellisesti, jotta se ei pääse liikkumaan kuormatilassa esimerkiksi jarrutuksien aikana. Liian heikosti sidottuun ja tuettuun kuormaan kohdistuu ylimääräistä rasitusta kuljetuksen aikana, kun kuorma ei pysy täysin paikallaan. Kuorman ylimääräinen liike rasittaa tuotepakkauksia, mikä pitkään jatkuessaan aiheuttaa laatikkopinojen pettämistä ja lavojen vinoutumista. (Höltkä 2019; Tuuri 2019.)

Kesko Logistiikan logistiikkakeskukseen hevi-tuotteita kuljettavien kuorma-autojen kuormatilat on ATP-sopimuksen mukaan luokiteltuja. Tällä varmistetaan kuormatilojen tehokas eristyskyky ja kylmäkoneiden toimintavarmuus. ATP-luokiteltujen kuormatilojen käyttö elintarvikekuljetuksissa on pakollista vain pakastettujen ja helposti pilaantuvien elintarvikkeiden kuljetuksissa. He-

delmät ja vihannekset eivät kuulu näihin elintarvikkeisiin, mutta hevi-tuotteiden oman hengityksen tuottaman lämmön poistaminen vaatii kuitenkin lämpötilahallinnan jatkuvaa toimivuutta kuormatilassa. Tämän takia varsinkin kaukaa tuotavien hevi-tuotteiden kuljetuksissa suositellaan käytettävän ATP-luokiteltuja kuormatiloja. Kesko Logistiikka kuitenkin vaatii ATP-luokiteltujen kuormatilojen käyttöä kaikissa hevi-tuotteiden kuljetuksissa. ATP-luokitellut kuormatilat varmistavat hevi-tuotteiden kuljettamisen niille asetetussa kuljetuslämpötilassa, joka estää tuotteiden lämpenemisestä aiheutuvien ongelmien syntymistä. (Hölttä 2019; Niinimäki 2019; Tuuri 2019.)

7.3 Vuodenaikojen ja satokausien vaikutukset

Eri vuodenaikoina Kesko Logistiikan logistiikkakeskukseen tuodaan ulkomailta samoja hevi-tuotteita eri maista niiden vaihtelevien satokausien mukaan. Esimerkiksi Euroopasta eri meloneja, kuten vesimeloneja tuodaan Suomeen yleisesti vain kesäkuukausien aikana, jolloin niiden satokausi on käynnissä Etelä-Euroopassa. Muina vuodenaikoina erilaisia meloneja tuodaan niiden eri satoaikojen mukaan muilta alueilta esimerkiksi Etelä-Amerikan maista. Lähi-idästä ja Pohjois-Afrikasta taas tuotavien useiden sitrushedelmien tuontikausi rajoittuu alkuvuodesta kevääseen, jonka jälkeen sitrushedelmiä tuodaan muilta niiden satoalueilta. Kesäisin sitrushedelmien yksi tärkeä satoalue on Etelä-Afrikka, josta kesäkuukausina tuodaan paljon esimerkiksi appelsiineja. (Karttunen 2019; Saapuvat toimitukset pv 2019.) Kuitenkin Kesko Logistiikan keräämän tiedon pohjalta nimenomaan esimerkiksi Etelä-Euroopasta ja Euroopan ulkopuolisista Välimeren maista tuodut hevi-tuotteiden lavat sisälsivät kosteuden aiheuttamia vinoja lavoja. Eri vuodenaikoina samoja hevi-tuotteita tuoneiden muiden maiden lavat eivät olleet vinoutuneet kosteuden seurauksena yhtä laajasti. (Hevin lavat 2018.)

Kesko Logistiikkaan saapuu vinoja hevi-lavoja määrällisesti eniten marraskuun ja huhtikuun välillä. Saapuvien vinojen lavojen määrään vaikuttaa eniten satokausien perusteella hevi-tuotteita tuovat maat. Marraskuun ja huhtikuun välillä paljon tuotavien sitrushedelmien satokaudet ovat päällä Etelä-Euroopassa, Lähi-idässä ja Pohjois-Afrikassa, mistä tuodut hevi-tuotteet myös yleisimmin sisältävät vinoja lavoja. Vinoja hevi-lavoja saapuu kuitenkin myös muina vuodenaikoina ja ne sisältävät eri tuotteita. Esimerkiksi kesällä Etelä-

Euroopasta tuodaan paljon eri meloneja, jotka usein sisältävät vinoja lavoja. Näiltä alueilta tuotavien hevi-tuotteiden kokonaisuuden hallintaan ei täysin panosteta, johon kuuluu olennaisena osana tuotteiden jäähdyttäminen lähtömaissa sekä kestävien laatikko- ja lavatyyppeiden käyttö. (Muikkunen 2019; Niinimäki 2019.)

Euroopan ulkopuolisista Välimeren maista tuotavat hevi-tuotteet kuljetetaan Suomeen merikuljetuksilla merikonteissa. Talvikuukausina esimerkiksi Lähi-idän ja Suomen lämpötilaerot ovat hyvin suuria, koska Pohjois-Euroopassa on usein pakkasta. Lähi-idästä tuotujen hevi-tuotteiden kuljetuksen aikaista kostumisriskiä lisää entisestään lastauspaikan lämmin ilma, joka voi sitoa paljon kosteutta kuormatilaan. Tämän takia ennen kuljetuksen aloittamista lämpimistä maista kuormatilat olisi hyvä tuulettaa huolella, jotta ylimääräinen kosteus saadaan sieltä poistettua. Kuitenkin kuorman saapuessa lämpimästä ilmastosta kylmään lastitilan sisältämä ilmankosteus helposti tiivistyy ja syntynyt kosteus sitoutuu kuljetettaviin pakkauksiin. Myös hevi-tuotteiden lastauslämpötilat ovat Lähi-idässä usein liian korkeat lastitilan lämpötilaan verrattuna, jolloin kosteutta muodostuu kylmemmässä lastitilassa. Kesäisin esimerkiksi sitrushedelmiä tuovan Etelä-Afrikan ja Suomen väliset lämpötilaerot eivät ole enää merkittäviä, joten ilmastoeroista aiheutuvaa kosteuden muodostumista ei pääse kehittymään. Tämän lisäksi varsinkin Etelä-Afrikasta tuotujen hevi-tuotteiden lavoissa käytetään paljon välipahveja tuotepinojen välissä. Niiden tehtävänä on sitoa tuotepinoja yhteen ja tukevoittaa lavaa lisäämällä laatikoiden kantopinta-alaa laatikkokerrosten välissä. (Niinimäki 2019.)

Ilmastoerot kesällä Etelä-Euroopan ja Suomen välillä eivät aiheuta suuria ilmastorasituksia kuljetuksiin. Etelä-Euroopan hyvin lämmin ilmasto kuitenkin voi vaikeuttaa ja hidastaa tuotteiden jäähtymistä kuljetuslämpötiloihin sopiviksi. Kesäaikaan esimerkiksi Etelä-Euroopasta tuotavilla eri meloneilla on selvästi suuremmat kuljetusvolyymit, kuin muista maista muina vuoden aikoina tuotavilla meloneilla. Melonien suurta tuontimäärää kesällä selittää niiden suuret tuotantomäärät Etelä-Euroopassa ja melonien kulutuksen painottuminen kesäaikaan. Suuren tuotannon ja jatkuvan kuljetuksen välissä melonien kuljetuskestävyydestä pitää kuitenkin huolehtia. (Karttunen 2019.)

Kesällä esimerkiksi Etelä-Euroopasta poimittavat melonit ovat hyvin lämpimiä, joita pitää jäädyttää riittävästi ennen niiden lastaamista lämpötilahallittaviin kuljetusvälineisiin, joiden lämpötilaa on alennettu tuotteille sopiviksi (Eronen 2019; Karttunen 2019). Liian lämpiminä lastatut melonit eivät enää jäähdy helposti kuljetusvälineissä niille määriteltyyn lämpötilaan, koska kuormatilojen kylmäkoneita ei ole mitoitettu tuotteiden jäädyttämiseen vaan asetetun lämpötilan ylläpitämiseen. Liian lämpimistä meloneista haihtuu kosteutta, joka tiivistyy vedeksi meloneita kylmemmässä kuormatilassa. Tämän takia hevi-tuotteiden jäähdytys samaan lämpötilaan kuljetusvälineen kuormatilan kanssa on erityisen tärkeää, jotta lähtökohdat tuotteiden kuljettamiselle ovat optimaaliset. (Hölttä 2019; Tuuri 2019.) Hevi-tuotteiden huono satokausi ja tuotantomäärien vähyys aiheuttaa myös tuotteiden riittämätöntä jäähdytystä lähtömaissa. Hevi-tuotteiden kohdemailla on silloin usein jo pulaa tuotteiden saavuudessa, jolloin tuotteet täytyy saada nopeasti kuljetukseen lähtömaista. Tämä helposti lyhentää hevi-tuotteiden jäähdytyksessä käytettyä aikaa, jonka seurauksena tuotteet eivät ehdi jäähtymään riittävästi niiden kuljetuksiin asetettuihin lämpötiloihin. (Hölttä 2019; Karttunen 2019; Tuuri 2019.)

Kesko Logistiikkaan hevi-tuotteita kuljettavissa kuormatiloissa ei käytetä kuivausaineita, joiden tarkoituksena on sitoa kuormatilassa muodostunutta ylimääräistä kosteutta. Varsinkin Lähi-idästä ja Pohjois-Afrikasta tuotavien hevi-tuotteiden lastauslämpötilat ovat usein liian korkeita, jolloin tuotteet ja niiden laatikot ovat matkan aikana kostuneet. Lähi-idästä ja Pohjois-Afrikasta tuotavien tuontimääriltään suurimpien hevi-tuotteiden satoajat ovat tammi-huhtikuun aikana, jolloin sieltä tuodaan paljon eri sitrushedelmiä. Suurien tuotanto- ja vientimäärien seurauksena Lähi-idän ja Pohjois-Afrikan hevi-tuotteiden toimittajilla ei välttämättä ole riittävästi jäähdytyskapasiteettia tuotteiden jäädyttämiseen niiden kuljetusten aikaisiin lämpötiloihin. Riittämättömän jäädyttämisen seurauksena näiltä alueilta tuotujen hevi-tuotteiden laatikot ovat usein kostuneet kuljetuksen aikana kuormatilassa ja lavat ovat saapuneet vinoina Kesko Logistiikkaan. Vinoista lavoista ja vioittuneista tuotteista on tehty reklamaatioita esimerkiksi Lähi-idässä ja Pohjois-Afrikassa toimiville hevi-tuotteiden toimittajille ja he ovat joutuneet korvaamaan laatikoiden pettämisen takia aiheutunutta tuotehävikkiä. Reklamaatioista ja korvausmaksuista huolimatta Lähi-idästä ja Pohjois-Afrikasta tuotavien hevi-tuotteiden lastauslämpötiloja ei ole saatu laskettua viime vuosina, minkä takia sieltä saapuu edelleen

kosteuden takia vinoutuneita hevi-lavoja. (Karttunen 2019; Niinimäki 2019.)
Jatkuvasti paljon kosteutta sisältävissä kuormatiloissa voitaisiin käyttää kuivausaineita tuotteisiin ja niiden laatikoihin sitoutuvan kosteuden rajoittamiseksi. Kuljetusyksiköihin on mahdollista lisätä useamman kilon painoisia kuivausainepusseja ja -säkkejä, jotka sitovat itseensä kuormatilassa muodostunutta kosteutta. Kuivausaineina voidaan käyttää esimerkiksi bentoniittisavea tai piihappoa sisältävää silikageelia, jotka sitovat herkästi ympärillä olevaa kosteutta. Kuormatilan seinämiin voidaan kiinnittää myös kosteudenkerääjiä, joiden säiliöihin kuormatilassa syntynyttä kosteutta kerääntyy.

Kuljettajalla on oikeus olla vastaanottamatta liian lämpimiä hevi-tuotteita ja liian lämpiminä lastatuista hevi-tuotteista on aina tehtävä merkintä rahtikirjaan. Hevi-tuotteiden kuljetukseen hyväksymisessä on tärkeää mitata niiden lämpötila eri osista lavaa, koska tuotteet jäähtyvät hitaammin lavan keskiosissa. Kuljettajan tulisi hyväksyä kuljetettavaksi vain tasaisesti jäähtyneet tuote-erät, jotta niiden lähtökohdat kuljetuksen aikaiselle säilyvyydelle olisivat hyvät. (Eronen 2019; Karttunen 2019.) Kesko Logistiikan kuljetuksista saatujen kuljetuslämpötilojen ja kuljetuksiin liittyvien reklamaatioiden mukaan joissakin hevi-tuotteiden kuljetuksissa kuormatilan lämpötila oli noussut kuljetuksen alussa tuotteille sopivan raja-arvon yli. Syynä tähän voi olla esimerkiksi lastauksen aikana kuormatilaan jäänyt lämmin ilma, mutta myös liian lämpiminä lastatut tuotteet ovat voineet kohottaa kuormatilan lämpötilaa kuljetuksen alussa. Liian lämpiminä lastattujen hevi-tuotteiden jäähtyminen niille asetettuun lämpötilaan kuljetuksen aikana vaatii tehokkaita kylmäkoneita ja toimivaa ilmankiertoa. (Hölttä 2019; Tuuri 2019.)

Tuontimaiden sääolosuhteilla on myös suuri merkitys hevi-tuotteiden lopulliseen saapumiskuntoon. Kosteissa ja sateisissa kasvuolosuhteissa kasvaneet hevi-tuotteet ovat yleisesti huonompi laatuista kuin kuivissa olosuhteissa kasvaneet hevi-tuotteet. Niiden käyttöikä on yleensä alhaisempi eivätkä ne välttämättä kestä kuljetusmatkan aikaisia rasituksia yhtä hyvin kuin suotuisissa olosuhteissa kasvaneet hevi-tuotteet. (Eronen 2019; Karttunen 2019.) Huonompi laatuiset hevi-tuotteet voivat vahingoittaa niiden kuljetuspakkauksia, jos niistä liiallisen rasituksen ja pilaantumisen seurauksena valuu nestettä. Sateisissa olosuhteissa poimittuja hevi-tuotteita pitää kuivata huolellisesti ennen niiden jäähdyttämistä. Liian kosteiden hevi-tuotteiden pakkaaminen ja jäädyt-

täminen kustuttaa niiden kuljetuksissa käytettäviä pahvilaatikoita. Hevi-tuotteiden lähtömaat pyrkivät kuitenkin yleisesti huolehtimaan tuotteiden mahdollisimman pitkäkestoisesta säilyvyydestä sateisista kasvuolosuhteista huolimatta. Lähtömaiden toimittajat poimivat hevi-tuotteet yleisesti ennen suurimpia ennustettuja sateita, jotta ne eivät kärsi ylimääräisestä kosteudesta. (Karttunen 2019.)

Hevi-tuotteiden tuonnissa on tärkeää ottaa huomioon myös tuontimaiden satokausien alkamis- ja päättymisajankohdat. Liian varhain tuontimaasta tuodut hevi-tuotteet voivat olla osittain vielä raakoja ja niiden kypsyminen kestää oletettua kauemmin. Satokauden lopusta tuotavat hevi-tuotteet taas eivät välttämättä enää kestä myyntikuntoisina yhtä kauaa kuin pääsatokaudella tuodut tuotteet. Ne ovat herkempiä kuljetuksien aikaisille rasituksille, jolloin niiden pilaantumisen riski kasvaa. Hevi-tuotteiden pilaantumisesta usein valuu niiden sisältämää nestettä laatikoihin, mikä heikentää niiden rakennetta. Esimerkiksi pilaantuneista vesimeloneista valuu paljon nestettä, jonka seurauksena pahvilaatikat kostuvat laajalti. Kostuneet laatikat pettävät herkästi muiden laatikoiden alla, jolloin lavalla olevat tuotepinot kallistuvat ja vinoutuvat. (Karttunen 2019.)

7.4 Tuoteryhmät

Vinojen lavojen hevi-tuotteina on paljon erilaisia sitrushedelmiä, kuten appelsiineja, mandariineja ja greippejä. Muita vinoutuneissa hevi-lavoissa tuotuja hevi-tuotteita ovat varsinkin monet melonilajit. Näiden tuotteiden myyntierälaatikat ovat yleisesti hyvin painavia. Lähes kaikki vinojen lavojen tuotteet painavat yli 10 kiloa ja monet myös vielä yli 15 kiloa. Yli 10 kiloa painavia tuotteita kaikista hevi-tuotteista on selvästi vähemmän, joten vinona saapuneet hevilavat kuljettavat yleisesti Kesko Logistiikan painavimpia hevi-tuotteita. (Hevin lavat 2018.) Lavoilla tuotavat yli 10 kiloa ja varsinkin yli 15 kiloa painavat tuotelaatikat vaativat laatikoilta vahvaa kestävyyttä, sillä niiden päälle voidaan pinota yli 10 samanpainoista laatikkoa. Liian heikot laatikat painuvat kasaan kuljetuksen aikana liiallisen painon alla. Muiden laatikoiden alla pettäneet laatikat vinouttavat laatikkopinoja ja aiheuttavat koko lavan vinoutumisen. Pettäneet laatikat vahingoittavat myös niissä olevia tuotteita, jotka hyvin todennäköisesti eivät säily myyntikuntoisina. (Hölttä 2019; Tuuri 2019.)

Myös kevyiden hevi-tuotteiden, kuten salaattien ja paprikoiden lavat voivat vinoutua. Kevyiden hevi-tuotteiden laatikot eivät ole yhtä vahvoja kuin painavampien hevi-tuotteiden kuljetuksissa käytetyt laatikot, joten niihin sitoutunut kosteus nopeasti heikentää niitä. Liaksi kostuneet kevyiden hevi-tuotteiden laatikot menettävät niiden kantokykyä ja pettävät lavalla, vaikka tuotepinojen painot eivät ole yhtä suuria kuin raskailla hevi-tuotteilla. (Hölttä 2019; Tuuri 2019.) Myös kevyiden hevi-tuotelavojen käsittely voi aiheuttaa niiden vinoutumista. Kevyiden hevi-tuotteiden heikkoihin laatikoihin kohdistuneet ylimääräiset iskut niiden käsittelyssä rikkovat herkästi niiden rakennetta, jolloin kolhiintuneet laatikot pettävät lavalla ja niiden päällä olevat laatikkopinot vinoutuvat.

Kesko Logistiikan logistiikkakeskukseen tuotavat hevi-tuotteiden kuormat sisältävät hyvin paljon sekakuormia, joissa samassa kuormatilassa kuljetetaan useita eri hevi-tuotteita. Sekakuormassa kuljetetut hevi-tuotteet voivat myös olla peräisin eri maista, joiden tuotteet on yhdistetty kuljetusmatkan aikana. Sekakuormissa on tärkeää huolehtia eri hevi-tuotteiden yhteensopivuudesta samaan kuormatilaan. Eri hevi-tuotteille sopivat kuljetuslämpötilat määrittelevät hyvin suuresti tuotteiden yhteensopivuutta samoihin kuormatiloihin, koska eri hevi-tuotteiden sopivat säilytyslämpötilat vaihtelevat suuresti välillä +2...+15 °C. Logistiikkakeskukseen tuotavissa yhtenäisissä sekakuormissa pyritään kuljettamaan vain samassa kuljetuslämpötilassa säilyviä tuotteita. (Hölttä 2019; Tuuri 2019.)

Eri hevi-tuotteiden säilyvyyslämpötiloihin kuuluvien tuotteiden kuljettaminen samassa kuormatilassa heikentää herkästi kaikkien kuormatilassa olevien tuotteiden kestävyyttä. Väärässä lämpötilassa kuljetetut hevi-tuotteet pilaantuvat hyvin nopeasti, joten ne eivät kestä myyntikuntoisina pitkiä kuljetusmatkoja. Väärään lämpötilaan lastatut hevi-tuotteet voivat myös vahingoittaa muita sekakuorman tuotteita. Esimerkiksi kuormatilan lämpötilaa lämpimämmistä hevi-tuotteista alkaa haihtua kosteutta, joka tiivistyy vedeksi kylmässä kuormatilassa ja sitoutuu kuormatilassa oleviin tuotteisiin ja niiden laatikoihin. Tuotteet kärsivät liiallisesta kosteudesta ja laatikoihin sitoutunut kosteus heikentää niiden lujuutta, minkä seurauksena ne pettävät lavalla. (Karttunen 2019.) Kuormatilaan asennettavan väliseinän avulla kuljetuslämpötiloiltaan toisistaan poikkeavia hevi-tuotteita voidaan kuitenkin kuljettaa samassa kuormatilassa ilman tuotteiden vahingoittumista. Kesko Logistiikan vastaanottoon

saapuu myös väliseinillä varustettuja kuorma-autoja, joissa tuotteet on eroteltu toisistaan. Siinä väliseinän jakamiin osastoihin voidaan erillisillä kylmäkoneilla asettaa eri lämpötilat sekakuorman sisältämien tuotteiden mukaan. (Hölttä 2019; Tuuri 2019.)

7.5 Pakkaukset

Kesko Logistiikan logistiikkakeskukseen saapuvista hevi-tuotteiden laatikoista suurin osa on peruskokoisia 600 mm x 400 mm kokoisia laatikoita tai puolet tästä pienempiä. Ne on mitoitettu sopimaan tarkasti standardikokoisille lavoille, jotta laatikot eivät ylitä lavan reunoja eivätkä jätä lavalle tyhjää tilaa. Laatikoiden modaalimittaisuus lavan ulkomittoihin suojaa laatikoita ylimääräisiltä ulkopuolisilta iskuilta. Modaalimittaisuus myös vähentää laatikoiden liikkumavaraa lavoilla, kun laatikot täyttävät lavan pohjan pinta-alan. Lavalla paikallaan pysyvät laatikkopinot ovat tukevampia kuin lavalla liikkumaan pääsevät tuotepinot. Logistiikkakeskukseen saapuu myös peruskokoisista laatikoista poikkeavia laatikkokokokoja. Niiden soveltuvuus standardikokoisiin lavoihin ei ole yhtä tehokasta kuin moduulimittaisilla laatikoilla, koska ne herkästi jättävät käyttämätöntä tilaa lavalle. Lavoilla oleva tyhjä tila mahdollistaa laatikkopinosten liikkumisen lavoilla niiden kuljetusten ja käsittelyn aikana, jolloin laatikkopinoihin kohdistuu ylimääräistä rasitusta, joka heikentää niiden tukevuutta. (Muikkunen 2019; Niinimäki 2019.)

Kesko Logistiikan logistiikkakeskukseen saapuvien hevi-tuotteiden pakkausmateriaalina käytetään suurelta osin aaltopahvia, joka on käytetyin pakkausmateriaali maailmassa. Hyvin monissa laatikoissa käytetään vähintäänkin kaksiaaltoista pahvia, jossa taivutettujen aaltopahvien määrää on lisätty ulko- ja sisäpahvien välissä. Tämän avulla laatikoiden seinämistä on voitu tehdä paksumpia, jotka ovat kasvattaneet laatikon kestävyyttä. Laatikoiden rakenteen kestävyys on erittäin tärkeää hevi-tuotteiden laatikoille, sillä alimpien laatikoiden päällä voi olla laatikoiden koosta riippuen jopa yli 15 muuta laatikkoa. (Eronen 2019.) Lavojen alimpien laatikoiden ja niiden tuotteiden säilyminen ehjinä pitkien kuljetusmatkojen aikana vaatii tuotepinosten painoa kestävästi laatikon käyttöä. Rakenteeltaan liian heikot laatikot eivät useinkaan kestä koko kuljetusmatkaa ehjinä. Liiallisen painon takia laatikon rakenne pettää ja lavalla olevat tuotepinot kallistuvat lavan reunojen yli. (Hölttä 2019; Tuuri 2019.)

Maantiekuljetuksien kuljetusvälineillä Euroopan maista Suomeen hevi-tuotteita tuovien maiden tulisi huomioida tuotteiden pakkauksissa koko kuljetusprosessin aikaiset rasitukset. Suomen tuontikuljetuksiin kuuluu olennaisena osana merikuljetusosuus Itämeren yli. Merikuljetuksien aikana kuljetettaviin tuotteisiin kohdistuu merenkäynnistä johtuen erisuuntaisia ja -suuruisia rasituksia kuin pelkästään maantiellä kuljetettaviin tuotteisiin. Merikuljetusvaiheen vaatimuksia Suomen tuontikuljetuksissa ei kuitenkaan huomioida riittävästi muissa Euroopan maissa. Tuotteet kuljetetaan usein samoissa pakkauksissa riippumatta siitä, kuljetetaanko tuotteet pelkästään maantiekuljetuksilla vai sisältyykö kuljetukseen myös merikuljetusosuus. Maantiekuljetuksissa hyvin kestävät laatikot kokevat usein merikuljetusten aikana maantiekuljetuksista poikkeavia rasituksia, joita ne eivät enää kestä yhtä hyvin vaan heikentyvät ja vaurioituvat niiden seurauksena. Lähtömaiden toimittajien vastuulla on valita kullekin kohdemaalle sopiva laatikkomalli, joka kestävästi kestää koko kuljetusprosessiin sisältyvät rasitukset. (Hölttä 2019; Tuuri 2019.)

Lavoilla kuljetettavien hevi-tuotteiden kuljetusmäärissä olisi tärkeää huomioida laatikoiden kestävyys, jotta ne pysyvät koossa ja vahvoina koko kuljetuksen ajan. Liian suurista tuotemääristä johtuva tuotepinojen liiallinen paino painaa laatikoita kasaan, jotka eivät kestä ylimääräistä painoa pitkiä aikoja. Tuotemääriltään oikean kokoisten lavojen kuljettaminen ehkäisee myös liian korkeiden lavojen kuljettamista kuormatilassa. Lavojen liiallinen korkeus estää kuormatilalle tärkeän ilmankierron kulkeutumisen katon rajassa, jolloin varsinkin hevi-tuotteet pääsevät lämpenemään. Ilmankierron katkeaminen kuormatilassa vaarantaa koko kuorman säilyvyyttä, kun ilma ei pääse kiertämään ympäri kuormatilaa vaan pysähtyy korkeaan esteeseen. (Hölttä 2019; Tuuri 2019.) Liian korkeat lavat aiheuttavat haasteita myös varastossa, jossa ne eivät mahdu tarkasti mitoitettuihin hyllyihin. Tämä aiheuttaa varastoon lisätyötä, kun niitä täytyy erikseen madaltaa hyllyihin sopiviksi. Kuormatiloissa kuljetettavien hevi-tuotteiden tulisi myös olla mahdollisimman tasakorkuisia, jotta sujuva ilmankierto kuormatiloissa voidaan varmistaa. Liian epätasaiset tuotepinot helposti katkaisevat ilmankierron kulkeutumisen koko kuormatilan pituudelta ja osa tuotteista jää kuormatilassa kiertävän ilman ulkopuolelle. Ilmankierron ulkopuolelle jääneet tuotteet nopeasti lämpenevät, jolloin niiden säilyvyys alenee. Tuotteiden lämpeneminen saa aikaan myös tuotteiden hikoilua,

josta syntynyttä kosteutta sitoutuu tuotteiden laatikoihin heikentäen niiden lujuutta ja kantokykyä. (Niinimäki 2019.)

7.6 Lavatyypit

Kesko Logistiikan logistiikkakeskukseen tuodaan paljon hevi-tuotteita ulkomailta erilaisilla FIN-lavan kokoisilla lavoilla, joiden ulkomitat ovat 1 000 mm x 1 200 mm. FIN-lava on suunniteltu sopimaan 1 000 kg kuormille (Karhunen ym. 2008, 311). Suomessa käytössä olevia FIN-lavoja käytetään yleisesti vain kotimaan kuljetuksissa, joten ulkomailta saapuvien hevi-tuotteiden lavatyyppeihin kuuluvat suurelta osin kertakäyttölavat ja CHEP-lavat eli vuokralavat. Kertakäyttölavat ovat rakenteeltaan heikompia kuin esimerkiksi vahvarakenteiset FIN-lavat ja niiden huolimaton käsittely vahingoittaa niitä herkemmin. Niillä kuitenkin tuodaan paljon hevi-tuotteita myös pitkien kuljetusmatkojen päästä Euroopan ulkopuolelta. Varsinkin raskaiden hevi-tuotteiden kuljetuksissa käytettävät kertakäyttölavat voivat pettää tuotepinojen alla. Tästä johtuen kertakäyttölavalla tuotujen raskaiden hevi-tuotteiden alle lisätään vastaanottoalueella ylimääräinen vahvempi lava ennen kuin se voidaan hyllyttää varastossa. (Muikkunen 2019.)

Esimerkiksi Pohjois-Afrikasta tuotuja painavia appelsiinkuormia tuotiin Kesko Logistiikan logistiikkakeskukseen kertakäyttölavoilla. Lavalla olleet laatikot olivat painuneet muiden tuotteiden painosta, mikä kallisti lavapinoja. Tuotepinojen välissä oli käytetty välipahveja lisäämään lavan tukevuutta ja kaventamaan painautuneiden laatikoiden kallistamia tuotepinoja. Osa lavoista oli myös vaurioitunut, joiden määrää lavakuorman liiallinen paino usein myös lisää. Vioittuneet lavat epätasapainottavat lavalla olevia tuotepinoja ja vaikeuttavat lavojen turvallista käsittelyä (Hölttä 2019; Tuuri 2019). Liian painavien kuormien rikkomat lavat aiheuttavat vastaanotossa lisätyötä, kun lavoja joudutaan korjaamaan tai tuotteita siirtämään kokonaan toisille lavoille.

Suurimmassa osassa Kesko Logistiikan logistiikkakeskukseen tuotavissa hevi-lavoissa niiden kaikki neljä ilmakäytävää ovat avoinna, mikä varmistaa kuormatilassa esteettömän ilmankierron lattiatasolla. Logistiikkakeskukseen tuotiin myös jonkun verran lavoja, joihin on lisätty seinämät lavan reunojen ilmanavien eteen. Tällöin lavoilla on vain kaksi avonaista ilmanavaa, joten

lavan sijoitteluun kuormatilassa pitää kiinnittää huomiota, koska lavan seinämät eivät saa katkaista ilman kulkeutumista lavojen alla. Seinämät sisältävät lavat pitää sijoittaa kuormatilaan niin, että lavojen ilmakanavat ovat avoinna koko kuormatilan pituudelta, jotta tehokas ilmankierto on mahdollista säilyttää. Ilmankierron katkeaminen lavojen huonon asettelun takia vaikuttaa kuormatilan lämpötilahallintaan, joka vaatii toimiakseen jatkuvaa ilmankiertoa. Lattian kautta pysähtynyt ilmankierto vaikuttaa lavan alaosissa oleviin tuotteisiin. Heikentyneen ilmankierron seurauksena lähellä lattiaa olevat hevi-tuotteet lämpenevät, kun kuormatilassa kiertävä ilma ei pääse poistamaan hevi-tuotteiden hengityksestä syntyvää lämmintä ilmaa. Lämmenneet tuotteet aiheuttavat lastihikoilua, jonka seurauksena tuotteiden laatikot kostuvat. Muiden tuotteiden alla kostuneet laatikot pettävät tuotepinojen painosta, jolloin koko lavakuorma vinoutuu. Lavojen liian tiivis lastaaminen kuormatilaan myös lämmittää kuljettavia tuotteita, kun ilma ei pääse kiertämään lavojen välissä. (Niinimäki 2019.)

8 KEHITYSEHDOTUKSIA SAAPUVIEN VINOJEN HEVI-LAVOJEN LAADUN PARANTAMISEKSI

Kehitysehdotukset hevi-lavojen laadun parantamiseen sisältävät toimenpiteitä tuotteiden toimitusketjun eri vaiheisiin. Lähtömaan toimilla, kuten hevi-tuotteiden säilytyksellä ja jäähdytyksellä ennen kuljetusta, on suuri merkitys hevi-tuotteiden kuljetuskestävyyteen, joten niistä on tärkeä huolehtia. Kestävien laatikoiden ja lavojen käyttö auttaa hevi-tuotteita kestämään varmemmin pitkiä kuljetusmatkoja. Myös hevi-tuotteiden huolellinen käsittely kuljetuksen aikana varmistaa tuotekuormien kestävyyttä.

8.1 Tuotteiden säilytys ja jäähdytys lähtömaissa

Hevi-tuotteiden lähtömaiden lastauspaikoissa tuotelaatikoiden säilytyksestä on huolehdittava myös ennen kuljetusta. Lämpötilahallittavissa kuljetusvälineissä kuljetettavat hevi-tuotteet pitää jäähdyttää lähtömaan toimesta, jotta tuotteiden lämpötila vastaa kuormatilalle asetettua kuljetuslämpötilaa. Hevi-tuotteiden jäähdyttämisessä on huolehdittava tuotteiden tasaisesta jäähtymisestä lavan eri osissa ennen niiden luovuttamista kuljettajille. Hevi-tuotteiden ostamisella niiden lähtömaista riittävän ajoissa on myös vaikutusta vientimaissa tuotteiden jäähdytyksessä käytettävään aikaan. Hyvissä ajoissa lähtömaista ostettujen he-

vi-tuotteiden avulla lähtömaiden toimittajat ehtivät jäähdyttämään tuotteet ajoissa valmiiksi. Liian myöhään vientimaista ostettuja hevi-tuotteita toimittajat eivät välttämättä ehdi pakkaamaan ja jäähdyttämään kuljetuksille sopiviksi, jolloin usein joudutaan odottamaan tuotteiden jäähtymistä. (Karttunen 2019; Niinimäki 2019.) Hevi-tuotteiden laatikoita on säilytettävä lähtömaissa myös säältä suojassa, jotta niiden rakenne ei heikkene. Esimerkiksi sateisessa ja kosteassa ilmassa säilytettävät hevi-tuotteiden laatikot menettävät nopeasti lujuuttaan, jonka seurauksena laatikot pettävät. (Hölttä 2019; Tuuri 2019.)

Hevi-tuotteiden lähtömaiden toimittajilla pitää olla riittävä jäähdytyskapasiteetti, jonka avulla tuotteet saadaan jäähtymään tasaisesti ja ajoissa oikeisiin lämpötiloihin ennen kuljetuksen alkua. Hevi-tuotteiden riittävästä jäädytyksestä on pidettävä kiinni myös pääsatokausina, jolloin tuotteiden tuotanto- ja kuljetusmäärät ovat suuria. Esimerkiksi Etelä-Euroopassa toimittajien jäähdytyskapasiteetin pitää olla mitoitettu kattamaan myös kesäkuukausina melonien suuret tuotantomäärät. Muina vuodenaikoina muista maista tuotujen yksittäisten melonilajien tuontimäärät ovat selvästi pienempiä verrattuna kesällä Etelä-Euroopasta tuotuihin. Niiden jäähdytyskapasiteetti riittää silloin tuotteiden jäähdyttämisen varmistamiseen, mikä vähentää liian lämpiminä lastatuista tuotteista aiheutuvien riskien muodostumista lämpötilahallittavissa kuormatiloissa. (Eronen 2019; Karttunen 2019; Niinimäki 2019.)

8.2 Lämpötilamittareiden käytön lisääminen

Kesko Logistiikka käyttää tuotteiden ja kuormatilojen lämpötilan mittaamiseen yleisesti Sensitechin lämpötilamittareita. Niillä on kuljetuksen jälkeen mahdollista saada selville kuljetuksen aikaiset lämpötilat, jotka kertovat kuinka hyvin kuormatilan lämpötila on pysynyt kuljetettaville hevi-tuotteille sopivina kuljetusmatkan aikana. (Validated, Sleek, USB Temperature...2017, 1.) Kuitenkaan ainakaan kaikissa hedelmien tuontikuljetuksissa lämpötilahallittavien kuormatilojen lämpötiloja ei ole kaikilta toimittajilta eikä tuotteiden koko kuljetusmatkan ajalta jälkeensä saatavilla. Myös kuljettajien vastuuseen kuuluvia tuotteiden lastauslämpötilojen mittaustuloksia ei aina ole merkitty kuljetuksen rahtikirjaan. Nämä vaikeuttavat vinoina saapuvien hevi-lavojen syiden ja alkuperän selvittämistä. Sensitechin lämpötilamittarien avulla pystytään tarkistamaan, että hevi-tuotteet on kuljetettu niille asetetuissa lämpötiloissa kuljetuk-

sen aikana. Kuljetusmatkan osuutta vinoina saapuviin hevi-lavoihin on vaikea selvittää, jos kuormatilassa ollut lämpötilaa ei ole saatavilla kuljetuksen jälkeen. Tuotteiden lastauslämpötilojen puuttuminen puolestaan vaikeuttaa lähtömaan osuuden selvittämistä saapuviin vinoihin hevi-lavoihin. (Karttunen 2019; Muikkunen 2019; Niinimäki 2019.) Näiden takia olisi tärkeää, että kaikki hevi-tuotteiden tuontikuljetukset sisältävät lämpötilamittarit ja tuotteiden lastauslämpötilat merkitään rahtikirjaan, jotta vinoina saapuvien lavojen syitä voidaan paremmin tutkia. Lämpötilamittarit auttavat myös rajaamaan ja selvittämään tuotteiden tuontiprosessin aikana vahingoittuneista tuotteista korvausvastuussa olevia toimijoita. (Muikkunen 2019; Niinimäki 2019.)

8.3 Laatikko- ja lavavalinnat

Muovilaatikoissa hevi-tuotteita tuodaan Kesko Logistiikan logistiikkakeskukseen selvästi vähemmän kuin aaltopahvilaatikoissa. Muovilaatikoita käytetään yleisesti vain joidenkin kotimaisten hevi-tuotteiden kuljetuspakkauksina. Hevi-tuotteiden muovilaatikkotyyppeinä käytetään yleisesti uudelleenkäytettäviä IFCO-muovilaatikoita, jotka soveltuvat hyvin elintarvikkeiden kuljetuksiin. IFCO-muovilaatikot ovat peruskooltaan moduulimittaisia, joten ne sopivat hyvin standardikokoisiin lavoihin ja tekevät laatikkopinoista tukevia. Muovilaatikot kestävät hyvin kosteutta toisin kuin pahvilaatikot, jotka menettävät nopeasti lujuuttaan kosteissa olosuhteissa. (Hölttä 2019; Tuuri 2019.) IFCO-muovilaatikoissa myös toimivasta ilmankierrosta on huolehdittu lisäämällä laatikon seinämiin ilmanvaihtoaukkoja. (Eronen 2019; Ratkaisut hedelmille ja vihanneksille s.a.) IFCO-muovilaatikoiden käyttöä olisi mahdollista laajentaa myös laajemmin ulkomailta tuotaviin hevi-tuotteisiin, sillä IFCO-muovilaatikot ovat laajentuneet yleiseen käyttöön ympäri maailmaa (IFCO – RPC 2019). Uudelleenkäytettävien muovilaatikoiden käyttö on kuitenkin kalliimpaa pahvilaatikoihin verrattuna ja ne aiheuttavat uusia kustannuseriä hevi-tuotteiden kuljetuksiin. Niitä joudutaan pesemään tuotteiden vaihtojen yhteydessä, jotta elintarvikkeille tärkeä elintarvikehygienia säilyy tuotelaatikoissa korkealla. (Hölttä 2019; Tuuri 2019.)

CHEP-lavoilla eli vuokralavoilla tuodaan paljon hevi-tuotteita Kesko Logistiikan logistiikkakeskukseen. CHEP-lavoja on saatavilla erikokoisilla lavojen standardimitoilla, kuten FIN- ja EUR-lavojen kokoisina. CHEP-lavat ovat vahvem-

pia kuin kertakäyttölavat, joten ne kestävät raskaiden hevi-tuotteiden pitkiä tuontikuljetuksia varmemmin. (Lavaratkaisut 2019.) CHEP-lavoja käytetään maailmanlaajuisesti yli 50 maassa, joten hevi-tuotteiden tuonti niiden avulla monista maista on mahdollista. CHEP-lavojen omistajuus ei myöskään siirry myyjien ja ostajien välillä, sillä CHEP-lavojen palvelukeskukset vain vuokraavat lavoja tuotteiden kuljetukseen. Nämä palvelukeskukset myös huolehtivat toimipisteisiin jääneiden CHEP-lavojen palautuksista ja huoltavat niitä, jotta niiden kestävyys säilyy. (Kulutustavarat 2019.) CHEP-lavojen etuna olevaa kestävyttä pitää jatkuvasti ylläpitää, jotta ne säilyvät vahvoina. Liian pitkään kierrossa ilman huoltoa olleiden CHEP-lavojen rakenne heikkenee ja niiden soveltuvuus hevi-tuotteiden kuljetuksiin laskee. (Eronen 2019; Karttunen 2019.)

Kesko Logistiikka toivoo FIN-lavan mittaisia lavoja, koska logistiikkakeskuksen hevi-varaston hyllyvälit on pääsääntöisesti mitoitettu FIN-lavan kokoisille lavoille. 1 000 mm x 1 200 mm mittaisten lavojen hyviä puolia hevi-tuotteiden kuljetuksissa on myös niiden soveltuvuus peruskokoisten 600 mm x 400 mm laatikoiden viisipohjaiseen kuljetukseen. Viisipohjaiset tuotepinot ovat tukevampia niiden ristisuuntaisen sidonnan ansiosta kuin esimerkiksi 800 mm x 1 200 mm kokosiin EUR-lavoihin samansuuntaisesti asetetut nelipohjaiset tuotepinot. Tukevampien tuotepinojen ansiosta peruskokoisten laatikoiden viisipohjaisilla lavoilla voidaan kuljettaa varmemmin korkeampia tuotepinoja verrattuna nelipohjaisiin lavoihin, mikä lisää entisestään tuotemäärien eroa näiden kahden standardikokoisten lavojen välillä. (Muikkunen 2019, Niinimäki 2019.) Peruskokoisten laatikoiden viisipohjaisten lavojen käyttö vähentää myös vastaanotossa lavojen käsittelykertojen määrää, koska samankokoisiin kuormatiloihin mahtuu 1 000 mm x 1 200 mm kokoisia lavoja vähemmän kuin peruskokoisten laatikoiden nelipohjaisia lavoja.

8.4 Välipahvien käytön lisääminen

Välipahvien avulla lavakuorman vinoutumista voidaan pyrkiä rajoittamaan ja vähentämään. Välipahveja käytetään osassa Kesko Logistiikkaan tuotavissa hevi-tuotteiden lavoissa, mutta niiden käyttöä voitaisiin kuitenkin laajentaa useampiin hevi-tuotteiden tuontimaihin. Välipahveja käytetään varsinkin kaukaa esimerkiksi Etelä-Afrikasta ja Etelä-Amerikan maista tuotavien hevi-

tuotteiden lavojen välissä, joilla halutaan varmistaa tuotteiden ja niiden laatikoiden kestävyys pitkien kuljetusmatkojen aikana. Lavan tuotepinojen välissä käytettävien välipahvien tarkoituksena on tukevoittaa lavan laatikkopinoja ja sitoa niitä yhteen. Välipahvit antavat tuotteiden laatikoille lisää kantopinta-alaa ja vähentävät osaltaan niiden alla olevien laatikoiden kokemaa kuormaa. Tuotepinojen välissä olevat välipahvit estävät myös kokonaisten tuotepinojen kaatumista, kun laatikkopinot on jaettu välipahveilla erillisiin kerroksiin. (Muikkunen 2019; Niinimäki 2019.)

8.5 Lähtömaiden ja kuljetusyhtiöiden vastuut

Lähtömaan toimittajan laatikko- ja lavavalinnoilla on suuri merkitys kestävän lavakuorman muodostumiselle. Tuotteiden laatikoiden pitää olla vahvoja, jotta ne kestävät muiden tuotteiden painoa pitkien kuljetusten ajan. Laatikoiden pitää myös kestää kuljetusprosessiin sisältyviä erilaisia rasituksia, joita esimerkiksi vaihtelevat kuljetusmuodot matkan aikana aiheuttavat niille. Laatikoiden lisäksi myös lavojen on oltava kestäviä, jotta ne säilyvät ehjinä tuotteiden painon alla eivätkä rikkoudu helposti niiden käsittelyn aikana. Lavojen tuontimäärät pitää olla laatikoiden ja lavojen kestävyiden mukaisia, koska ylimääräistä kuormaa kantavien laatikoiden ja lavojen pettämis- ja rikkoutumisriski kuljetuksen aikana kasvaa. Kestävät laatikot ja lavat ovat tärkeitä myös lähtömaiden toimittajille, jotta hevi-tuotteet säilyvät ehjinä niiden koko kuljetusmatkan. Kuljetusmatkan aikana liian heikkojen laatikoiden ja lavojen seurauksena vahingoittuneet tuotteet ovat toimittajien vastuulla ja he joutuvat korvaamaan aiheutuneet vahingot. (Eronen 2019; Karttunen 2019.) Myös tuotekuormien huolellisella viimeistelyllä pakkaamisen lopussa voidaan lisätä lavalla olevien laatikkopinojen tukevuutta. Asianmukaiseen lavakuormien viimeistelyyn kuuluu sopivien kulmatukien lisääminen lavan kulmiin sekä remmien kiertäminen tiukasti lavan ympäri. (Hölttä 2019; Tuuri 2019.)

Hevi-tuotteiden huolellisella sidonnalla kuormatilaan voidaan paljon vaikuttaa hevi-lavojen saapumiskuntoon. Lavat täytyy sitoa hyvin myös lastauspaikkojen välissä, kun tuotteita lastataan kuormaan eri toimittajilta. Tukevasti sidotut ja tuetut hevi-lavat pysyvät kuormatilassa paikallaan ja kestävät maantiekuljetuksiin sisältyviä rasituksia. Merikuljetusten kuljetusrasitukset kuitenkin usein eroavat maantiekuljetusten aikaisista rasituksista. Tämän takia tuotteet pitäisi

sitoa ja tukea valmiiksi jo lähtömaassa kestämaan myös merikuljetuksen rasi-
tuksia tai parantaa kuorman sidontaa satamassa ennen merikuljetusosuuden
alkua. Tuotteiden huolellisella ja tukevalla sidonnalla on paljon merkitystä
myös tuotteiden kuljetusyhtiölle, koska kuljettaja on vastuussa huolehtia tuot-
teiden sidonnasta. Kuljettajan vastuusta johtuen kuljetusyhtiö on velvollinen
korvaamaan liian heikosta kuorman sidonnasta aiheutuneet tuotevahingot.
(Hölttä 2019; Karttunen 2019; Tuuri 2019.)

9 TULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Opinnäytetyön tutkimuskysymyksiä ja tavoitteiden toteutumista käsitellään
tulososiossa. Tuloksien pohjalta tehdään myös johtopäätöksiä esimerkiksi vi-
noina saapuvien hevi-lavojen vaikutuksista vastaanottotyöskentelylle. Opin-
näytetyön tarkoituksena oli selvittää syitä vinoihin hevi-lavoihin sekä esittää
kehitysehdotuksia hevi-lavojen laadun parantamiseksi. Opinnäytetyössä oli
tavoitteena myös toteuttaa pilotointi, jossa kehitysehdotusten avulla hevi-
tuotteiden saapumiskuntoa kehitettäisiin.

9.1 Mitkä syyt aiheuttavat vinoja hevi-lavoja?

Kosteuden takia heikentyneet pahvilaatikot on yleisin syy Kesko Logistiikkaan
saapuneisiin vinoihin hevi-lavoihin. Kosteutta sitoutuu hevi-tuotteiden pahvi-
laatikoihin yleisimmin kuljetuksen aikana lämpötilahallittavissa kuormatiloissa,
missä hevi-tuotteita kuljetetaan eri kuljetusmuodoilla. Lämpötilahallittavissa
kuormatiloissa kosteutta kehittyy pääsääntöisesti hevi-tuotteista, joiden lasta-
uslämpötilat ovat korkeammat kuin hevi-tuotteille kuljetuksessa määrätty
kuormatilan lämpötila. Liian lämpiminä lastatuista hevi-tuotteista haihtuu kos-
teutta jäähdytetyissä kuormatiloissa, joka imeytyy tuotteiden kuljetuspakkauk-
siin heikentäen niiden lujuuutta. Myös esimerkiksi huono ilmankierto lämpötila-
hallittavissa kuormatiloissa lisää kosteuden muodostumisen riskiä kuljetuksen
aikana. Kuormatilassa ilmankiertoa heikentää esimerkiksi liian korkeat lavat,
jotka estävät ilman kulkeutumista koko kuormatilan ympäri. Ilmankierron ulko-
puolelle jääneet hevi-tuotteet lämpenevät ja hikoilevat, joiden seurauksena
niistä haihtuu kosteutta, mikä sitoutuu hevi-tuotteiden pahvilaatikoihin.

Liian heikkorakenteiset hevi-tuotteiden kuljetuspakkaukset aiheuttavat myös
lavakuormien vinoutumista, kun laatikot eivät kestä muiden tuotteiden painoa

ja painautuvat kasaan. Lavakuormien tuotemäärien ja painokuorman kasvataminen vaikuttaa myös vahvarakenteisten pahvilaatikoiden kestävyysasteeseen. Liian raskas painokuorma painaa kasaan tuotteiden laatikoita pitkien kuljetusten aikana, mikä vahingoittaa kuljetettavia hevi-tuotteita ja aiheuttaa tuotehävikkiä. Hevi-tuotteita kuljettavilla lavoilla on myös merkitystä lavakuormien kuntoon. Huonokuntoiset ja heikkorakenteiset lavat kestävät huonommin painavien hevi-tuotteiden painoa, jolloin niiden rikkoutuminen epävakauttaa lavalalla olevia tuotepinoja. Tuotelaatikoiden sopimattomuus lavan ulkomittoihin aiheuttaa myös lavakuorman vinoutumista. Tällöin laatikoille jää tilaa liikkua lavalalla, mikä lisää laatikoihin ja tuotepinoihin kohdistuvaa rasitusta.

Hevi-tuotteiden tuontikuljetukset sisältävät myös kuljetusrasituksia, jotka vaikuttavat hevi-lavojen saapumiskuntoon. Suomen maantieteellisestä sijainnista johtuen Euroopasta tuotavat hevi-tuotteet kuljetetaan Suomeen sekä maantietettä merikuljetuksilla. Eri kuljetusmuodot aiheuttavat kuljetettaville tuotteille erivoimaisia ja -suuntaisia rasituksia, mitkä pitää ottaa huomioon tuotteiden kuljetuspakkausten valinnassa ja kuorman sidonnassa. Esimerkiksi sidonnan pettäminen kuormatilassa vahingoittaa pahoin kuljetettavia lavakuormia pitkien kuljetusmatkojen aikana. Kesko Logistiikkaan tuodaan paljon myös seka-kuormia, joissa tuotteita on yhdistetty samoihin kuormatiloihin eri maista. Hevi-tuotteiden yhdistäminen eri maista vaihtaa monen tuotteen alkuperäistä kuljetusyksikköä, jolloin niiden välikäsittelyiden määrä kasvaa. Lavojen ylimääräinen käsittely rasittaa tuotelaatikoita ja lisää niiden vahingoittumisen riskiä.

9.2 Mitä kehitysehdotuksia on hevi-lavojen laadun parantamiseksi?

Estämällä ylimääräisen kosteuden muodostumista ja sen sitoutumista hevi-tuotteiden pahvilaatikoihin voidaan merkittävästi vähentää vinoina saapuvien hevi-lavojen määrää. Hevi-tuotteiden jäähdyttämällä lähtömaissa tuotteiden kuljetuksissa määrättyihin lämpötiloihin estetään hevi-tuotteiden ja lämpötilahallittavien kuormatilojen lämpötilaeroista aiheutuvan kosteuden kehittymistä kuormatiloissa. Lähtömaiden toimittajien jäähdytyskapasiteetin täytyisi pystyä jäähdyttämään hevi-tuotteet myös niiden suurimpina tuotanto- ja kuljetusaikoina. Lähtömaiden mahdollisuutta parantaa hevi-tuotteiden jäähdytystä voidaan myös edesauttaa Kesko Logistiikasta ostamalla tuotteet ja tiedottamalla kuljetusten järjestämisestä lähtömaiden toimittajia ajoissa. Tämä auttaa lähtömai-

den toimittajia varaamaan tuotteiden jäädytykselle riittävästi aikaa, jonka avulla hevi-tuotteet saadaan jäähtymään ajoissa valmiiksi kuljetuslämpötiloihin sopiviksi.

Hevi-tuotteiden laatikoiden täytyy olla mitoitettu kestämaan niiden päällä kuljettavia tuotekuormia koko kuljetusmatkan ajan, jotta lavakuormat säilyvät kestävinä tuotteiden vastaanottajalle saakka. Tämän takia hevi-tuotteiden lähtömaiden toimittajien tulisi kiinnittää huomiota tuotteiden laatikkovalinnoissa myös kohdemaan sijaintiin ja tuotteiden kuljetuksessa käytettäviin kuljetusmuotoihin. Hevi-lavoja voidaan tukevoittaa myös välipahveilla lisäämällä niitä tuotepinojen väliin sitomaan lavakuormaa tiukemmin yhteen. Hevi-lavojen siddonnalla kuljetusvälineiden kuormatilaan on vielä suuri merkitys kuorman saapumiskuntoon, joten se pitää tehdä asianmukaisesti tuontikuljetuksen jokaisessa vaiheessa. Pitkien kuljetusmatkojen takia hyväkuntoisina saapuvat hevi-lavat vaativat kuitenkin koko tuontiprosessin hallintaa, missä sekä hevi-tuotteiden lähtömaiden toimittajat että kuljetuksista vastaavat huolehtivat heille kuuluvista toimista.

9.3 Pilotointi

Opinnäytetyön tavoitteena oli myös toteuttaa pilotointi Kesko Logistiikan tuontikuljetuksissa käyttämällä opinnäytetyössä ilmitulleita kehitysehdotuksia hevi-tuotteiden tuonnissa. Pilottiehdotuksen kohdemaina esitettiin Lähi-idän ja Pohjois-Afrikan maita, mistä saapuu Kesko Logistiikkaan paljon vinoja hevi-lavoja. Näistä maista saapuvat vinot hevi-lavat sisältävät pääsääntöisesti sitrushedelmiä, joiden tuontimäärät ovat hyvin suuria niiden satoaikoina. Lähi-idästä ja Pohjois-Afrikasta tuotavien sitrushedelmien suurin satokausi rajoittuu tammi-huhtikuun välille, jonka aikana sitrushedelmiä saapuu näiltä alueilta paljon Kesko Logistiikkaan. Lähi-idästä ja Pohjois-Afrikasta saapuvien vinojen hevi-lavojen syynä on yleisesti ollut lämpötilahallittavissa kuormatiloissa kostuneiden pahvilaatikoiden pettäminen tuotepinojen alla. Näiltä alueilta hevi-tuotteita lastataan kuormatiloihin usein liian lämpiminä, jonka seurauksena hevi-tuotteiden laatikot ovat kostuneet kylmemmissä kuormatiloissa ja lavan tuotepinot vinoutuneet kuljetuksen aikana.

Pilottiehdotuksen toimenpiteenä esitettiin Lähi-idän tai Pohjois-Afrikan maista tuotavien sitrushedelmien jäädyttämistä lähtömaissa vastaamaan niiden lämpötilahallittavissa kuljetuksissa käytettäviä lämpötiloja. Kuormatilan lämpötiloihin jäädytetyistä hevi-tuotteista ei haihdu kosteutta toimivassa kuormatilassa, mikä estää kosteuden sitoutumista hevi-tuotteiden pahvilaatikoihin. Pilotin tavoitteena oli tutkia lähtömaissa riittävästi jäädytettyjen sitrushedelmiä sisältävien hevi-lavojen laatua ja kosteuden takia vinoutuneiden hevi-lavojen määrää Kesko Logistiikkaan saapuneista tuontikuljetuksista. Ehdotettua pilottia ei kuitenkaan ollut mahdollista toteuttaa ajankohdasta johtuen. Lähi-idästä ja Pohjois-Afrikasta saapuu Kesko Logistiikkaan sitrushedelmiä huhtikuun loppuun asti, mutta ne lastataan merikontteihin ja ne lähtevät merikuljetuksina kohti Eurooppaa jo 4–5 viikkoa ennen niiden saapumista Suomeen.

9.4 Johtopäätökset

Kesko Logistiikkaan saapuu paljon vinoja hevi-lavoja marras-huhtikuun aikana, jolloin usein vinoja hevi-lavoja sisältävien ja volyymiltaan suurimpien hevi-tuotteiden satokaudet ovat käynnissä niiden lähtömaissa. Näihin maihin lukeutuvat Etelä-Euroopan, Lähi-idän ja Pohjois-Afrikan maita, mistä tuodaan marras-huhtikuun aikana suuria määriä eri sitrushedelmiä. Suurin vinojen hevi-lavojen saapumiskausi on siis todella pitkä, satokausien alkamis- ja loppumisajoista riippuen noin puoli vuotta. Lavamäärissä mitattuna marras-huhtikuun aikana Etelä-Euroopasta, Pohjois-Afrikasta ja Lähi-idästä tuodaan Kesko Logistiikkaan sitrushedelmiä paljon yksittäisinä lavoina. Suurissa lavamäärissä myös vinojen hevi-lavojen määrä saapuneista lavoista nousee hyvin merkittäväksi. Suurien tuontimäärien takia vinot hevi-lavat aiheuttavat varsinkin marras-huhtikuun aikana paljon ylimääräistä työtä vastaanotossa työskenteleville. Vastaanoton työntekijöiden täytyy korjata ja tukevoittaa lavojen tuotepinoja vastaanottoalueella ennen kuin lavoja voidaan viedä logistiikkakeskuksessa eteenpäin. Myös muina vuodenaikoina vinoja hevi-lavoja saapuu Kesko Logistiikan vastaanottoon, mutta niiden aiheuttamat haasteet eivät ole yhtä laajoja, sillä hevi-tuotteita tuodaan silloin osittain toisista maista, missä hevi-tuotteiden koko kuljetusprosessin kestävydestä on paremmin huolehdittu.

Useiden hevi-tuotteiden kilohinnat ovat hyvin alhaisia ja kun hevi-tuotteita tuodaan vuoden aikana suuria määriä eri maista, niin tuotavien hevi-tuotteiden myynti- ja kuljetushinnat laskevat hyvin alhaisiksi. Kesko Logistiikasta reklamoidaan vinoista lavoista ja niiden seurauksena vahingoittuneista tuotteista haetaan korvausmaksuja tuotevahingoista vastuussa olevilta toimijoilta. Esimerkiksi lähtömaiden toimittajille reklamoidaan ja lähetetään korvauslaskuja, kun hevi-tuotteita ei ole jäähdytetty riittävästi lähtömaissa, minkä seurauksena tuotteiden laatikot kostuvat ja pettävät kuljetuksen aikana kuormatiloissa. Monien hevi-tuotteiden alhaisten kilohintojen seurauksena lähtömaiden toimittajille tuotevahingoista koituvat korvausmaksut eivät kuitenkaan ole hirvittävän suuria. Matalat korvausmaksut eivät välttämättä aiheuta riittävää painetta lähtömaiden toimittajille muuttaa omaa toimintaansa ja kehittää heillä käytössä olevia välineitä ja laitteita.

10 YHTEENVETO JA POHDINTA

Lämpötilahallittavissa kuormatiloissa muodostuneen kosteiden takia Kesko Logistiikkaan saapuu yleisimmin vinoja hevi-tuotteiden lavoja. Tämän takia on tärkeää pyrkiä vähentämään kuljetuksen aikana kuormatilassa kehittyvää ylimääräistä kosteutta, jotta se ei pääse heikentämään hevi-tuotteiden kuljetuspakkauksina paljon käytettäviä pahvilaatikoita. Yleisimmin ylimääräistä kosteutta kehittyy kuormatiloihin, kun hevi-tuotteita ei ole jäähdytetty tarpeeksi. Tällöin niiden lastauslämpötilat ovat jääneet liian korkeiksi verrattuna lämpötilahallittavissa kuormatiloissa laskettuihin lämpötiloihin. Tämä hevi-tuotteiden ja kuormatilan lämpötilaero tiivistyy jäähdytetyissä kuormatiloissa kosteudeksi, joka vahingoittaa hevi-tuotteiden laatua ja heikentää tuotelaatikoiden kantavuutta. Tästä johtuen hevi-tuotteiden jäähdyttäminen niille määrättyihin lämpötiloihin ennen kuljetusta on erittäin tärkeää, jotta ylimääräistä kosteutta ei pääse kehittymään kuormatiloissa hevi-tuotteiden ja kuormatilan lämpötilaerojen seurauksena.

Kestävät ja tukevat lavakuormat vaativat myös vahvarakenteisten tuotelaatikoiden käyttöä, jotka on suunniteltu kestämään niiden päällä kuljetettavia tuotemääriä. Liian heikkorakenteiset laatikot eivät kestä painavien tuotekuormien aiheuttamaa räsitusta eivätkä pitkien ulkomailta tuotavien kuljetusmatkojen sisältämiä kuljetusrasituksia. Kuitenkin myös vahvarakenteiset laatikot vahin-

goittuvat, kun lavan korkeutta nostetaan ja lavakuorman tuotemääriä kasvataan. Lisätty painokuorma lisää varsinkin alimmaisten laatikoiden kokemaa painorasitusta, jonka seurauksena laatikot pettävät ja niiden tuotteet vahingoittuvat kuljetuksien aikana. Vahvat pahvilaatikot heikkenevät myös, kun esimerkiksi kuormatilassa muodostunut ylimääräinen kosteus sitoutuu niihin. Vahvakaan pahvilaatikot eivät pysy kestävinä ja tukevina, kun niihin pääsee imeytymään paljon kosteutta. Tästä johtuen kosteuden takia vinoutuneiden hevi-lavojen kuntoa ei voida parantaa käyttämällä kuljetuspakkauksina vahvempia pahvilaatikoita.

Myös hevi-lavojen huolellisella sidonnalla kuormatilaan on suuri merkitys lavakuormien säilymiselle tukevina kuljetusmatkojen aikana, sillä hevi-lavojen sidonnan ja tuennan pettäminen kuormatiloissa kuljetuksen aikana vahingoittaa myös hyvin jäähdytettyjen ja kestävässä pahvilaatikoissa kuljetettavien hevi-tuotteiden lavakuormia. Toimitusketjun eri vaiheet siis kiinteästi liittyvät toisiinsa ja vaikuttavat yhdessä hevi-tuotteiden saapumiskuntoon. Tämän takia hevi-tuotteiden tuontikuljetukset vaativat kokonaisuuden hallintaa, jotta tuotekuormat saapuvat niiden kohdemaihin hyväkuntoisina ja kestävinä. Kokonaisuuden hallintaan kuuluu esimerkiksi lähtömaissa hevi-tuotteiden huolellinen jäähdyttäminen niille määrättyihin kuljetuslämpötiloihin sekä laadukkaiden laatikoiden käyttö, jotka on suunniteltu kestäväksi niiden päällä kuljetettavaa tuotekuormaa. Näiden lisäksi kuljetusvaiheessa hevi-lavoja pitää käsitellä huolellisesti ja ne täytyy sitoa tukevasti kuormatilaan, jotta ylimääräinen liike ei rasita ja vahingoita niitä.

Lavakuormissa käytettävien välipahvien tai kuormatiloihin lisättävien kosteuskerääjien avulla ei poisteta kosteuden kehittymisen syytä, vaan niillä voidaan pyrkiä vähentämään muodostuneen kosteuden aiheuttamia vahinkoja. Välipahvit sitovat lavalla olevia tuotepinoja tiiviisti yhteen ja pitävät esimerkiksi kosteuden takia pettäneiden laatikoiden sisältämiä tuotepinoja paremmin pystyssä kuin ilman välipahveja kuljetettavat lavakuormat. Kosteudenkerääjät puolestaan keräävät kuormatiloissa kehittyvää ylimääräistä kosteutta ja estävät sitä imeytymästä kuljetettaviin hevi-tuotteisiin ja niiden tuotelaatikoihin. Koko ongelman ratkaisemisen tavoitteena tulisi kuitenkin olla poistaa pahvilaatikoihin sitoutuneen kosteuden alkuperäiset syyt, jotta hevi-lavat eivät enää vinoutuisi kosteuden takia.

Toivon, että opinnäytetyön avulla toimeksiantaja sai selville tarkemmin syitä, jotka aiheuttavat hevi-lavojen vinoutumista. Tiedossa oleviin syihin on helpompi kiinnittää huomiota, mikä auttaa syiden korjaamisessa ja poistamisessa. Kehitysehdotuksissa hevi-lavojen vinoutumisen syitä pyritään poistamaan, jotta lavakuormat saapuisivat hyväkuntoisina myös pitkien kuljetusmatkojen jälkeen. Toivon, että esitetyillä kehitysehdotuksilla on mahdollista parantaa vinoina saapuneiden hevi-lavojen kuntoa ja niillä voidaan vähentää vinojen hevi-lavojen saapumisen määrää.

Opinnäytetyössä vinojen hevi-lavojen syiden selvittämisellä ja kehitysehdotuksilla oli tavoitteena parantaa Kesko Logistiikkaan nykyisin ja tulevaisuudessa saapuvien lavakuormien kestävyyttä. Hyväkuntoisina saapuvat hevi-lavat vähentävät ylimääräistä työtä vastaanottoalueella ja mahdollistavat niiden toimivan ja laadukkaan käsittelyn logistiikkakeskuksen eri alueilla ja toiminnoissa. Opinnäytetyössä selvinneet syyt vinoihin hevi-lavoihin ja esitetyt kehitysehdotukset antavat mahdollisuuden myös jatkotutkimusaiheille. Tiedossa oleviin lavakuormien vinoutumista aiheuttaviin syihin on helpompi puuttua ja vaikuttaa. Vinojen hevi-lavojen syiden korjaamiseen ja poistamiseen esitettyjen kehitysehdotusten toimivuutta on mahdollista tutkia käyttämällä niitä konkreettisesti hevi-tuotteiden tuontiprosessissa.

LÄHTEET

- Appelsiini. 2019. Satotukku. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.satotukku.fi/fi/satotukku/tuotteet/hedelmat/appelsiini> [viitattu 12.1.2019].
- ATP-sopimus. s.a. Ruokavirasto. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.ruokavirasto.fi/yritykset/elintarvikeala/kuljetus/kansainvaliset-kuljetukset/atp-sopimus/> [viitattu 19.1.2019].
- Ek, H., Korkka, M., Kosola, K & Pöyhönen, P. 2011. Kuljetusten vakuuttaminen. Helsinki: Finanssi- ja vakuutuskustannus Oy.
- Eronen, L. 2019. Ostopäällikkö. Haastattelu. 18.2.2019. Kesko Oyj.
- Expert in refrigerated food transport throughout Europe. 2019. HSF Logistics. WWW-dokumentti. Saatavissa: <http://www.hsf.nl/logistic-services/refrigerated-transport> [viitattu 15.1.2019].
- Faktaa ja lukuja. s.a. Discovering Finland. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.discoveringfinland.com/fi/tietoa-suomesta/yleistietoa/faktaa-lukuja/> [viitattu 14.4.2019].
- Haastattelu. s.a. Kajaanin ammattikorkeakoulu. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.kamk.fi/fi/opari/Opinnaytetyopakki/Teoreettinen-materiaali/Tukimateriaali/Aineiston-keruumenetelmat/Haastattelu> [viitattu 5.2.2019].
- Hallittu kuljetus. 2009. Finanssialan Keskusliitto. PDF-dokumentti. Saatavissa: http://www.finanssiala.fi/vahingontorjunta/dokumentit/Hallittu_kuljetus.pdf [viitattu 17.1.2019].
- Helposti pilaantuvien elintarvikkeiden kansainvälisiä kuljetuksia ja tällaisissa kuljetuksissa käytettävää erityiskalustoa koskevan yleissopimuksen (ATP) Liitteet 1, 2 & 3. 2012. Ruokavirasto. PDF-dokumentti. Päivitetty: 11.11.2012. Saatavissa: https://www.ruokavirasto.fi/globalassets/yritykset/elintarvikeala/logistiikka/1211_01_atp_sopimuksen_paivitys.pdf [viitattu 19.1.2019].
- Hevin lavat. 2018. Kesko Logistiikka. Excel-tiedosto.
- Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2015. Tutki ja kirjoita. 20. Painos. Helsinki: Tammi.
- Hokkanen, S & Karhunen, J. 2014. Johdatus logistiseen ajatteluun. 7. uudistettu painos. Kangasniemi: Sho Business Development Oy.
- Hölttä, A. 2019. Liikennepäällikkö. Haastattelu. 12.2.2019. Kesko Oyj.
- IFCO – RPC. 2019. CHEP. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.chep.com/fi/fi/consumer-goods/product/ifco-rpc-rpcall> [viitattu 4.2.2019].

Järvi-Kääriäinen, T & Ollila, M. 2007. Toimiva pakkaus. Helsinki: Pakkausteknologia – PTR ry.

Kalusto. 2014. DHL Freight. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://www.dhl.fi/content/dam/downloads/fi/logistics/Freight/dhl_freight_fi_equipment_2014.pdf [viitattu 12.2.2019].

Karhunen, J & Hokkanen, S. 2007. Kansainväliset tavarakuljetukset. Jyväskylä: Sho Business Development Oy.

Karhunen, J., Pouri, R. & Santala, J. 2008. Kuljetukset ja varastointi - järjestelmät, kalusto ja toimintaperiaatteet. 2. painos. Helsinki: Suomen Logistiikkayhdistys r.y.

Karttunen, N. 2019. Osto- ja myyntipäällikkö. Haastattelu. 18.2.2019. Kesko Oyj.

Karvonen, T., Rantala, J & Mäkelä, T. 2005. Ulkomaankaupan suuryksikkökuljetusten liikenneyhteydet. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/78665/Julkaisuja_52_2005.pdf?sequence=1 [viitattu 16.1.2019].

Katajamäki, W. 2009. Banaani matkaa markettiin. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.maailmankuvalehti.fi/2009/5/banaani-matkaa-markettiin> [viitattu 12.1.2019].

Kesko logistiikka. 2018. Kesko. WWW-dokumentti. Päivitetty 11.6.2018. Saatavissa: <https://kesko.fi/yritys/kesko-logistiikka/> [viitattu 12.1.2019].

Kesko lyhyesti. 2019. Kesko. WWW-dokumentti. Päivitetty 8.3.2019. Saatavissa: <https://www.kesko.fi/yritys/kesko-lyhyesti/> [viitattu 8.4.2019].

Keskon vuosiraportti 2017. 2018. Kesko. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://kesko-ar-2017.studio.crasman.fi/file/dl/i/mqCbQg/JwFVMF3HqilZ1WB0rm13Pg/Kesko_Vuosiraportti_2017.pdf [viitattu 12.1.2019].

Kulutustavarat. 2019. CHEP. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.chep.com/fi/fi/consumer-goods> [viitattu 1.2.2019].

Lavaratkaisut. 2019. CHEP. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.chep.com/fi/fi/consumer-goods/platforms> [viitattu 1.2.2019].

Luoto, L. 2007. Lämpötilahallittavien elintarvikekuljetusten logistiikkaopas. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://docplayer.fi/346981-Lampotilahallittavien-elintarvikekuljetusten-logistiikkaopas.html> [viitattu 14.1.2019].

Merikuljetuskonttien mitat. s.a. MIRASELA International Logistics Services. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.mirasela.fi/fi/konttien-mitat/> [viitattu 12.2.2019].

Muikkunen, J. 2019. Varastoesimies. Haastattelu. 26.2.2019. Kesko Oyj.

Määritelmä ja edut. s.a. Turun yliopisto. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.utu.fi/fi/yksikot/mkk/spc/kuljetusala/intermodaalikuljetukset/Sivut/home.aspx> [viitattu 16.1.2019].

Niinimäki, J. 2019. Laatu päällikkö. Haastattelu. 21.2.2019. Kesko Oyj.

Omena. 2019. Satotukku. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.satotukku.fi/fi/satotukku/tuotteet/hedelmat/omena> [viitattu 12.1.2019].

Pakkaaminen. s.a. Suomen kuljetusopas – Tieto kulkee verkossa. WWW-dokumentti. Saatavissa: <http://www.kuljetusopas.com/varastointi/pakkaaminen/> [viitattu 17.1.2019].

Paprika. 2019. Satotukku. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.satotukku.fi/fi/satotukku/tuotteet/vihannekset/paprika> [viitattu 12.1.2019].

Päivittäistavarakaupan tilastot. 2019. Päivittäistavarakauppa ry. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.ptv.fi/julkaisut/tilastot/> [viitattu 12.4.2019].

Ratkaisut hedelmille ja vihanneksille. s.a. IFCO. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.ifco.com/fi/fi/hedelmat-ja-vihannekset/026194e831e8f8d4> [viitattu 4.2.2018].

Reimi, V & Saarela, J. 2006. Logistiikan perusteita ammattikuljettajakoulutukseen. Helsinki: Opetushallitus.

Saapuvat toimitukset pv. 2019. Kesko Logistiikka. Excel-tiedosto.

Salminen, E. 2013. Tämän takia hedelmien tuontimaat vaihtelevat kausittain. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.ksml.fi/talous/T%C3%A4m%C3%A4n-takia-hedelmien-tuontimaat-vaihtelevat-kausittain/203588> [viitattu 12.1.2019].

Sitrushedelmät – raikkautta ja vitamiineja. 2018. K-ruoka. Saatavissa: <https://www.k-ruoka.fi/artikkelit/raaka-aineet/sitrushedelmät--raikkautta-ja-vitamiineja> [viitattu 12.1.2019].

Strukturoitu ja puolistrukturoitu haastattelu. s.a. KlaviMOTV. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/kvali/L6_3_3.html [viitattu 5.2.2019].

Tapaninen, U. 2018. Logistiikka ja liikennejärjestelmät. Helsinki: Otatiето.

Tietohaarukka - Tilastotietoa elintarvikealasta. 2018. Ruokatieto. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://www.ruokatieto.fi/sites/default/files/Flash/tietohaarukka_2018_suomi.pdf [viitattu 13.1.2019].

Tropical and off-season fruits in Finland. 2018. Finnpartnership. PDF-dokumentti. Saatavissa:

<https://finnpartnership.fi/wp-content/uploads/2018/11/Tropical-and-off-season-fruits-2018-final.pdf> [viitattu 12.1.2019].

Tuotteiden alkuperämaat. 2019. Kesko Logistiikka. Excel-tiedosto.

Tuuri, V. 2019. Huolintapäällikkö. Haastattelu. 12.2.2019. Kesko Oyj.

Ulkomaankaupan kuljetukset 2017. 2018. Tulli. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://tulli.fi/documents/2912305/3494771/Ulkomaankaupan+kuljetukset+vuonna+2017/5ddc7d73-ec91-4d16-b5a0-d5265194c5f0?version=1.0> [viitattu 13.1.2019].

Validated, Sleek, USB Temperature Datalogger with Advanced Functionality. 2017. Sensitech. PDF-dokumentti. Saatavissa: http://files.sensitech.com/sensitech/en/contentimages/TTUltra_Industrial_1117.pdf [viitattu 18.2.2019].

Vihannekset. 2019. Satotukku. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.satotukku.fi/fi/satotukku/tuotteet/vihannekset> [viitattu 13.1.2019].

What is Refrigerated Transportation and How is it Changing the World Around Us? 2017. Winnesota. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.winnesota.com/news/refrigeratedtransportation> [viitattu 15.1.2019].

HANKINNAN HAASTATTELUKYSYMYKSET

1. Mitkä ovat yleisimmät maat, mistä hevi-tuotteita hankitaan?
2. Onko lähtömailla suuri vaikutus hevi-tuotteiden saapumiskuntoon?
3. Vaihteleeko eri maista tuotujen samojen hevi-tuotteiden kunto toisistaan?
4. Vaikuttavatko eri vuodenaajat tuotavien hevi-tuotteiden kuntoon?
5. Mitkä ovat suurimmat riskit lähtömaissa vinojen hevi-lavojen muodostumiselle?
6. Määrittävätkö lähtömaiden toimittajat tuotteiden kuljetuksessa käytettävät laatikko- ja lavatyypit?
7. Pyritäänkö tuontikuljetusten kuljetusyksiköt kuljettamaan mahdollisimman täysinä?
8. Huolehtivatko lähtömaiden toimittajat hevi-tuotteiden riittävästä jäähdytyksestä ennen kuljetuksen alkua?
9. Käytetäänkö hevi-tuotteiden kuormatiloissa kuivausaineita ylimääräisen kosteuden sitomiseen?
10. Millä hankintaan liittyvillä muutoksilla vinojen hevi-lavojen muodostumista voitaisiin vähentää?
11. Mistä syistä reklamaatioita vinoista hevi-tuotteiden lavoista yleisimmin tehdään vastaanotosta?

HUOLINNAN HAASTATTELUKYSYMYKSET

1. Mitkä ovat yleisimmät maat, mistä hevi-tuotteita tuodaan?
2. Mitä kuljetusmuotoja käytetään eniten hevi-tuotteiden tuontikuljetuksissa?
3. Käytetäänkö usein eri kuljetusmuotoja ja -välineitä hevi-tuotteiden tuonnissa?
4. Missä kuljetusyksiköissä hevi-tuotteet kulkevat merikuljetuksissa?
5. Mistä Euroopan satamista hevi-tuotteet yleisesti lastataan kuljetettavaksi Suomeen?
6. Pyritäänkö tuontikuljetusten kuljetusyksiköt kuljettamaan mahdollisimman täysinä?
7. Miten kuljetusmuotojen ja -välineiden vaihdot kuljetuksen aikana vaikuttavat hevi-tuotteisiin?
8. Mitkä ovat suurimmat riskit vinojen hevi-lavojen muodostumiselle eri kuljetusmuodoissa?
9. Kuinka hevi-tuotteiden laatu ja kestävyys varmistetaan pitkän kuljetuksen aikana?
10. Käytetäänkö hevi-tuotteiden kuormatiloissa kuivausaineita ylimääräisen kosteuden sitomiseen?
11. Vaaditteko ATP-luokiteltujen kuljetusyksiköiden käyttöä hevi-tuotteiden kuljetuksissa tuotteille sopivan kuljetuslämpötilan ylläpitämisen varmistamiseksi?
12. Pysyvätkö lämpötilahallittavien lastitilojen lämpötilat koko kuljetusprosessin ajan kuljetettaville hevi-tuotteille sopivina?
13. Kuinka paljon saapuneista vinojen hevi-lavojen reklamaatioista liittyy tuotteiden kuljetusprosessiin?
14. Mistä syistä tehtyjä reklamaatioita on tehty vinojen hevi-lavojen osalta?
15. Millä kuljetuksiin liittyvillä muutoksilla vinojen hevi-lavojen muodostumista voitaisiin vähentää?

LAATUPÄÄLLIKÖN JA VASTAANOTON ESIMIEHEN HAASTATTELUKY- SYMYKSET

1. Kuinka paljon eri vuodenaajat vaikuttavat vinojen hevi-lavojen saapumisen määrään?
2. Vaihteleeeko saapuvien vinojen hevi-lavojen määrä joidenkin vuodenaikojen välillä merkittävästi?
3. Mitkä ovat yleisimmät maat, mistä vinoja hevi-lavoja saapuu määrällisesti eniten?
4. Mitkä ovat yleisimmät syyt vinoihin hevi-lavoihin?
5. Miten eri kuljetusmuodot vaikuttavat vinoihin hevi-lavoihin ja niiden määrään?
6. Miten kuljetusmuotojen ja -välineiden vaihdot kuljetuksen aikana vaikuttavat vinoihin hevi-lavoihin ja niiden määrään?
7. Vaaditteko ATP-luokiteltujen kuljetusyksiköiden käyttöä hevi-tuotteiden kuljetuksissa tuotteille sopivan kuljetuslämpötilan ylläpitämisen varmistamiseksi?
8. Mitä tuotteita ja tuoteryhmiä vinot hevi-lavat pääsääntöisesti sisältävät?
9. Käytetäänkö hevi-tuotteiden kuormatiloissa kuivausaineita ylimääräisen kosteuden sitomiseen?
10. Miten pahvilaatikkotyypit vaikuttavat vinoihin hevi-lavoihin?
11. Miten lavatyypit vaikuttavat saapuviin vinoihin hevi-lavoihin?
12. Millä toimenpiteillä vinojen hevi-lavojen muodostumista voitaisiin vähentää?