

Jere Nikulainen

PALUUKUORMIEN TÄYTTÖASTEIDEN VAIKUTUS REKKAPALVELUT OY:N KANNATTAVUUTEEN

Opinnäytetyö
Liiketoiminnan logistiikka

2018



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

Tekijä/Tekijät	Tutkinto	Aika
Jere Nikulainen	Tradenomi (AMK)	Toukokuu 2018
Opinnäytetyön nimi		40 sivua 4 liitesivua
Paluukuormien täyttöasteiden vaikutus Rekkapalvelut Oy:n kannattavuuteen		
Toimeksiantaja		
Rekkapalvelut Oy		
Ohjaaja		
Lehtori Olli Huuskonen		
Tiivistelmä		
<p>Tämän työn tavoitteena oli selvittää, miten paluukuormien täyttöasteet vaikuttavat kuljetusyrityksen liiketoiminnan kannattavuuteen. Lisäksi tavoitteena oli löytää tekijöitä, jotka aiheuttavat haasteita paluukuormien ottamiselle ja paluukuormien täyttöasteiden kasvattamiselle sekä löytää mahdollisia ratkaisuja näihin seikkoihin.</p> <p>Tutkimusmenetelmänä oli strukturoimaton haastattelu yrityksen edustajalle, jossa selvitettiin yrityksen paluukuormien täyttöasteiden nykytilaa, kustannuksia ja kulurakennetta. Täyttöasteen vaikutusta tutkittiin haastattelun pohjalta laskemalla käyttökate ja käyttökateprosentti käyttäen mallina paluukuormien eri täyttöasteita.</p> <p>Eri paluukuormien täyttöasteilla lasketuista käyttökateprosentteista selvisi, että mitä suurempi paluukuormien täyttöaste on, sitä suurempi on käyttökateprosentti, ja siten myös yrityksen liiketoiminnan kannattavuus paranee. Haasteita paluukuormien täyttöasteiden kasvattamiselle aiheuttaa tavoitettavuus ja tiedonkulku, eli paluukuormien löytäminen. Lisäksi toimijoiden, esimerkiksi tavaraterminaalien, aukioloaikojen ja ajo- ja lepoaika-asetusten yhteensovittaminen tuottaa ongelmia. Tällä hetkellä pienellä kuljetusyrityksellä ei ole paljoa konkreettisia keinoja, joilla se itse voisi vaikuttaa tiedonkulkuun ja paluukuormien löytämiseen. Yhtenä ratkaisuna yritys voisi yrittää solmia pitkäaikaisia kuljetussopimuksia, joilla voisi varmistaa kuormakapasiteetin olevan käytössä sekä meno- että paluumatkoilla. Lisäksi yritys voi yrittää löytää paluukuormia etsimällä niitä kuljetuspörsseistä. Laajemmalla tasolla esimerkiksi tavaraterminaalien aukioloaikojen laajentaminen voisi nostaa etenkin pienten kuljetusyritysten mahdollisuutta ottaa paluukuormia.</p> <p>Johtopäätöksenä voidaan todeta, että yleisesti ottaen paluukuormien täyttöasteiden kasvaessa paranee liiketoiminnan kannattavuus, sillä kannattamaton tyhjänä ajo vähenee, kiinteät kustannukset saadaan jaettua suuremmalle määrälle kuljetuksia, ja suuremmasta täyttöasteesta saa paremman korvauksen. Kannattavuuden suhteen tulee kuitenkin usein ottaa huomioon muuttuvia kustannuksia aiheuttavat paluukuormien odottamisesta syntyvät odotusajat sekä mahdolliset lisäkilometrit, jotka paluukuorman vuoksi tulee ajaa. Lisäksi ajo- ja lepoajat tulee huomioida, ja usein tuleekin arvioida tapauskohtaisesti, kannattaako jokin paluukuorma ottaa ja mikä sen täyttöasteen tulisi olla.</p>		
Asiasanat		
kuljetukset, paluukuorma, täyttöaste, kannattavuus		

Author (authors)	Degree	Time
Jere Nikulainen	Bachelor of Business Administration	May 2018
Thesis title Research on profitability impact of the degrees of backhaul fillings for Rekkapalvelut Oy		40 pages 4 pages of appendices
Commissioned by Rekkapalvelut Oy		
Supervisor Olli Huuskonen, Senior Lecturer		
Abstract <p>The objective of the thesis was to research into how the degrees of filling of the backhauls affect the profitability of a transportation company. Another objective was to study what kind of challenges make it difficult to increase the degrees of filling and how the problems could be solved.</p> <p>The research method was an unstructured interview with the representative of the company. The interview covered the current state of the degrees of backhaul fillings and the costs of transports. The information was used to compute the operating margin and operating margin ratio with different degrees of backhaul fillings.</p> <p>According to the calculations, the business becomes more profitable as the degree of filling of the backhaul increases. Unprofitable empty driving goes down to minimum and the received transportation fees rise. The biggest challenge is to get information about possible backhauls. Other challenges include for example scheduling the opening hours of freight terminals or other contacts with the drivers' driving times and rest periods. One solution for the problems could be to try to negotiate long-term transportation contracts to ensure that the degrees of filling are as big as possible. The company could also try to find possible backhauls by searching the haulage exchange websites. Longer opening hours at freight terminals would increase the chances of backhauls for especially the smaller haulage companies.</p> <p>The conclusion is that as the degrees of filling increase, the profitability is improved. However, the eventual stand-by times and increased detour kilometers add to the variable costs, which must be taken into account alongside with the drivers' driving hours. Therefore, it usually needs to be calculated for each particular case whether it is profitable to accept a certain backhaul.</p>		
Keywords transports, backhaul, degree of filling, profitability		

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	TUTKIMUS.....	7
2.1	Tavoite	7
2.2	Tutkimusmenetelmä	7
2.3	Teoreettinen viitekehys.....	8
3	MAANTIEKULJETUKSET	9
3.1	Kuljetusten jaottelu ja luokittelu	10
3.1.1	Suoritealat ja tavaralajit	11
3.1.2	Liikennelajit.....	12
3.2	Maantiekuljetukset Suomessa	12
3.3	Ajoneuvotyypit	13
3.4	Sallitut massat ja mitat.....	14
3.4.1	Massat ja ylikuormamaksu.....	15
3.4.2	Korkeus, leveys ja pituus	16
3.4.3	Erikoiskuljetuslupa.....	17
3.5	Ajo- ja lepoaika.....	17
3.5.1	Vuorokautinen ja viikoittainen ajoaika sekä tauot.....	18
3.5.2	Vuorokausi- ja viikkolepo	18
4	KULJETUSTALOUS.....	19
4.1	Taloudellisuus, tuottavuus ja kannattavuus	19
4.2	Kapasiteetti ja toiminta-aste.....	21
4.3	Hyötykuorma ja täyttöaste	22
4.4	Kuljetusyrityksen kustannukset ja tuotot	22
4.4.1	Ajoneuvokohtaiset kustannukset	23
4.4.2	Ajoneuvokohtaiset tuotot	24
5	KULJETUSTEN OHJAUS JA OPTIMOINTI.....	24
5.1	Paluukuormat	25

5.2	Reittisuunnittelu.....	27
6	REKKAPALVELUT OY.....	28
6.1	Nykytilanteen kartoitus	29
6.2	Paluukuormien täyttöasteen vaikutus kannattavuuteen	29
6.2.1	Kulurakenne esimerkkitapauksessa.....	30
6.2.2	Esimerkkilaskelma.....	30
6.2.3	Johtopäätökset	35
7	POHDINTA.....	37
	LÄHTEET	38
	TAULUKKOLUETTELO	
	LIITTEET	

Liite 1. Perävaunun telien ja yhdistelmien suurimmat sallitut massat

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön toimeksiantajana toimii Rekkapalvelut Oy, joka on kotkalainen kuljetusalan yritys. Työn tavoitteena on selvittää, millä tavalla paluukuormien täyttöaste vaikuttaa toiminnan kannattavuuteen maantiekuljetuksissa.

Toimialana maantiekuljetukset ovat olleet kannattavuuskriisissä viimeisten vuosien aikana. Kustannukset ovat nousseet ja polttoaineiden hinnat vaihdelleet, eikä automaatio ole tuonut alalle helpotusta. Myös globalisaatio eli talouden, tuotannon ja markkinoiden kansainvälistyminen, ja sen myötä vapautunut kabotaasiliikenne ovat lisänneet toimialan haastavuutta. Lisäksi Suomen pitkät välimatkat ja vaihtelevat sääolosuhteet haastavan kielen lisäksi tuovat oman lisänsä ja vaikuttavat myös ulkomaisen kaluston ja henkilöstön käyttöön. Venäjän pakotteet ja Venäjän talouden alamäki ovat myös vaikuttaneet suuresti etenkin Kaakkois-Suomeen ja vaikutus näkyy edelleen, sillä kuljetukset ovat vähentyneet huomattavasti ja kuljetettavan kappaletavaran määrä on vähentynyt suuresti. (Koskinen 2018a.) Kabotaasikuljetuksilla tarkoitetaan sitä, että Euroopan unionin ja Euroopan talousalueen maiden kuljetusyrietykset saavat tehdä myös toisten maiden sisällä kolme kuljetusta viikon sisällä kyseisellä yhteismarkkinan alueella (JAMK 2017, 8).

Olisikin tärkeää, että kuljetuselinkeinoon löydettäisiin kannattavuuteen vaikuttavia ratkaisuja, jotta kotimainen liiketoiminta olisi mahdollista, ja jotta Kaakkois-Suomen alueella säilyisi edelleen toimiva asiakaspalvelun ryhmittymä. Oletettavasti paluukuormien täyttöasteita nostamalla kannattavuutta voitaisiin parantaa huomattavasti.

Eurostatin tekemien arvioiden perusteella Euroopan unionissa 24 prosenttia tavarankuljetukseen käytettävistä kuljetusajoneuvoista kulkee tyhjänä, ja liikenne- ja viestintäministeriön mukaan Suomessa prosenttiluku on samankaltainen (Ahlskog 2017, 44). Vuonna 2015 Suomen maantieliikenteessä kilometreissä eri tavaralajeja mitattaessa oli kaikkein suurin osuus ajosta tyhjänä ajoa, 23 prosenttia kaikista kilometreistä. Keskimäärin tyhjänä ajon matka oli 45 kilometriä. (Tilastokeskus 2017a.)

Tällä hetkellä yksittäiset pienet toimijat eivät kuitenkaan pysty kehittämään toimintaansa ja jäävät usein alihankkijoiksi, jotka eivät voi vaikuttaa omaan liiketoimintaansa. Tämä tarkoittaa sitä, että pieni yritys tekee sopimuskuljetuksia alihankkijana isommalle yhtiölle. Kuljetuksista voidaan maksaa meno-paluu-rahti, kun tilaajalla ei ole tarjota paluukuormaa. Yrityksellä olisi kuitenkin mahdollisuus ottaa kuormaa myös paluumatkalle ja parantaa näin mahdollisesti kannattavuutta, jos kuorma olisi helppo löytää. Kuitenkin pelkkä menokuorma saattaa olla nyt hinnoiteltu niin, ettei siitä jää katetta ja se menee juuri ja juuri läpi. (Koskinen 2018a.) Näistä syistä opinnäytetyö on aiheellinen.

2 TUTKIMUS

Tässä osiossa esitellään tarkemmin työn tavoitteita ja tutkimusongelmaa, rajausta sekä tutkimusmenetelmiä. Lisäksi työn teoreettisen viitekehyksen sisältöä avataan tässä osiossa.

2.1 Tavoite

Tämän työn tutkimusongelmana on selvittää, millä tavalla paluukuormien täyttöaste vaikuttaa toiminnan kannattavuuteen. Lisäksi tavoitteena on tutkia yrityksen nykyistä tilannetta paluukuormien täyttöasteiden ja kuljetustoiminnan kustannusten suhteen, minkälaisia ongelmia paluukuormien suhteen on ja voisiko niihin löytyä ratkaisuja. Työ onkin rajattu koskemaan nimenomaan kannattavuutta paluukuormien täyttöasteiden suhteen. Oletuksena on, että paluukuormien täyttöasteiden nostamisella on suuri vaikutus kuljetusten ja toiminnan kannattavuuteen.

2.2 Tutkimusmenetelmä

Tutkimukseen käytetään kvalitatiivista lähestymistapaa eli laadullista tutkimusta. Tutkimus suoritetaan case-tutkimuksena, jossa toimeksiantajana toimii Rekkapalvelut Oy. Tämä laadullinen tutkimus suoritetaan tekemällä haastattelu yrityksen edustajalle. Haastattelu tulee olemaan strukturoimaton eli enemmän vapaan keskustelun tyylinen, jossa voidaan ottaa esille kummankin osapuolen haluamia asioita. Haastattelu nauhoitetaan ja litteroidaan sitten analysointia varten. Analysointivaiheessa aineisto jäsenellään eri teemoihin, esimerkiksi teemoja ovat: mikä on tilanne paluukuormien suhteen tällä hetkellä,

ja minkälaiset ovat kustannukset tällä hetkellä. Tuloksista ja aineistosta analysoidaan, minkälaiset ovat kustannukset tällä hetkellä, ja niiden pohjalta laaditaan esimerkkitapaus, jossa lasketaan käyttökate ja käyttökateprosentti eri paluukuormien täyttöasteilla. Tuloksia verrataan teoriaan, ja tutkitaan, miten täyttöaste vaikuttaa kannattavuuteen. Lisäksi haastattelun pohjalta tutkitaan voiko tilannetta paluukuormien täyttöasteiden suhteen parantaa millään tapaa.

2.3 Teoreettinen viitekehys

Työn teoreettinen viitekehys muodostuu kolmesta pääluvusta, jotka liittyvät yleiseen teoriaan kuljetuksista, kuljetustalouden teoriaan sekä kuljetusten optimoinnin teoriaan. Teoriaosuuden alussa esitellään yleisesti maantiekuljetuksia ja niiden sekä kuljetettavien tavaroiden luokittelua ja jaottelua. Esimerkiksi suoriteala tai tavaralaji voi asettaa rajoituksia kuljetuksen kalustolle ja vaikuttaa näin mahdollisuuteen ottaa paluukuormaa. Luvussa kerrotaan myös kuljetussuoritteista, sillä samassa luvussa avataan myös Suomen maantieliikenteen tilaa käyttäen yhtenä näkökulmana Suomen maantiekuljetusten kuljetussuoritteita. Tarkoituksena on luoda maantiekuljetusten merkityksestä ja kuljetuksiin vaikuttavista tekijöistä sekä Suomen tilanteesta yleiskatsaus. Pääluvun lopussa käsitellään kuljetusajoneuvojen luokittelua ja ajoneuvoyhdistelmien suurimpia sallittuja mittoja ja massoja Suomessa, sillä nämä asettavat rajoitteita ajoneuvon hyötykuormaan. Myös ajo- ja lepoaika-asetuksia avataan, sillä nämäkin vaikuttavat kannattavuuteen kuljetusaikojen pidentyessä.

Kuljetustalouden osuudessa avataan kannattavuutta ja mitä se tarkoittaa kuljetusten kannalta. Samassa yhteydessä otetaan esille taloudellisuus ja tuottavuus, sillä kannattavuus, taloudellisuus ja tuottavuus vaikuttavat kuljetustoiminnassa kaikki toisiinsa ja ovat eräänlaisia perustavoitteita kuljetusyritykselle. Kannattavuuden yhteydessä on esitelty katetuotto- ja tuloslaskelma, joka toimii usean kannattavuuden tunnusluvun pohjana. Tavoitellut ja toteutuneet suoritemäärät, niiden seuraaminen ja muutokset niissä ovat myös kuljetustalouden kannalta keskeisiä tekijöitä niiden vaikuttaessa muun muassa kustannuksiin ja kannattavuuteen. Tämän takia kapasiteetti ja toiminta-aste on käsitelty myös kyseisessä luvussa. Tämän pääluvun alla avataan myös mitä tar-

koitetaan kuljetusten täyttöastella ja hyötykuormalla. Pääluvun lopussa kuljetuskustannuksista ja -tuotoista käsitellään ajoneuvokohtaiset kustannukset ja tuotot, sillä yksittäisellä ajoneuvolla on suuri vaikutus kannattavuuteen.

Kuljetusten ohjauksen ja optimoinnin pääluvussa puolestaan käsitellään kuljetusten optimointiin ja ohjaukseen liittyvää teoriaa enimmäkseen paluukuormien näkökulmasta. Myös reittioptimointia avataan samassa yhteydessä, sillä se voi auttaa myös paluukuormien ottamisen suunnittelussa. Paluukuormien tarkoitusta ja merkitystä käsitellään luvussa laajasti. Lopuksi kerrotaan myös lyhyesti reitinoptimointiohjelmistoista.

3 MAANTIEKULJETUKSET

Kuljetus tarkoittaa tavaroiden ja materiaalien siirtämistä paikasta toiseen (Hokkanen ym. 2011, 82). Logistiikka puolestaan tarkoittaa tiivistettynä materiaali-, tieto- ja pääomavirtojen hallinnoimista (Karrus 2005, 407). Yritysten logistiikkakustannuksista kuljetusten kustannukset muodostavat yleensä suurimman osan. Toimitustiheyden kasvaessa, toimitusten nopeutuessa ja toimituserien pienentyessä jatkuvasti, kasvavat myös kuljetuskustannukset koko ajan. Näiden tekijöiden myötä myös kuljetusten merkitys on kasvanut entistä enemmän. Vain kuljettamalla materiaalit siirtyvät tehtaisiin ja sieltä edelleen asiakkaille. (Oksanen 2004, 18.)

Onkin erittäin tärkeää, että kuljetukset suoritetaan niin tehokkaasti kuin mahdollista, jotta kuljetuksista saadaan kilpailukykyisiä koko logistisen ketjun kannalta. Kuljetusten toteutukseen vaikuttaa kuitenkin koko logistinen ketju. Varastoiden ja terminaalien sijainnit ja koot vaikuttavat paljon kuljetuksiin. Esimerkiksi jos varasto on suuri, voi kuljetuksia suorittaa pidemmällä väliajoilla kokokuormakuljetuksin eli koko auton kuormauskapasiteetin käyttäen. Jos varasto taas on pieni, täytyy kuljetuksia tehdä tiheämmin osakuormilla, jolloin kuorma-auton kapasiteetti on täytettävä useammalla eri lähetyksellä. (JAMK logistiikka 2017, 5.)

Kuljetussuoritteella kuvataan kuljetusten kokonaistyömäärää eli se on kuljetetun tavaran ja matkan tulo tonneina ja kilometreinä esitettynä. Siinä yksikkönä on tonnikilometri, eli tkm, joka muodostuu, kun 1 000 kilogrammaa kuljetetaan

yhden kilometrin, tai kun yksi kilogramma kuljetetaan 1 000 kilometriä. Kuljetusyritys voi seurata kuljetusmääriensä kehitystä tai toimintansa tehokkuutta kuljetussuorituksen avulla. Muita mittareita kuljetusten kysynnälle ovat kuljetusmäärät, liikennesuorite ja ajoneuvon täyttöaste. Liikennesuorite mittaa ajoneuvojen ajamaa kilometrimäärää ja kuljetusmäärä kuljetetun tavaran määrää, jossa yksikkönä on yleensä tonni. (Karhunen ym. 2008, 58.) Ajoneuvon täyttöastetta käsitellään myöhemmin tässä työssä tarkemmin.

3.1 Kuljetusten jaottelu ja luokittelu

Kuljetukset voidaan jakaa sisäisiin ja ulkoisiin kuljetuksiin, jolloin sisäiset kuljetukset tarkoittavat kuljetuksia, jotka tapahtuvat esimerkiksi tehtaan alueella, kun taas ulkoiset kuljetukset eli kaukokuljetukset tapahtuvat tuotantoalueiden ulkopuolella (JAMK logistiikka 2017, 5). Ulkoiset kuljetukset voidaan jaotella edelleen väylän tai kuljetusvälineen mukaan. Väylän mukaan kuljetukset voidaan jakaa tie-, rautatie-, vesi- ja ilmakuljetuksiin. Kuljetusvälineen mukaan jaoteltuna ne ovat auto-, juna-, -laiva- ja lentokonekuljetuksia. Lisäksi voidaan käyttää putkikuljetuksia. Tässä työssä käsitellään tiekuljetuksia eli autokuljetuksia, jotka voidaan jakaa edelleen kuorma- ja pakettiautokuljetuksiin. (Oksanen 2004, 21.)

Maatiekuljetuksilla on suuri merkitys, sillä maantien runkokuljetusten lisäksi ne toimivat monesti alku- ja loppukuljetuksina muille kuljetusmuodoille. Lisäksi maantiekuljetukset ovat joustavia, nopeita ja edullisia. Joustavuus johtuu laajasta tieverkostosta ja kuljetusreitien helposta muokattavuudesta. Nopeus tulee lyhyistä kuormankäsittelyajoista sekä vähäisistä odotusajoista. Kalustoon sitoutuva pääoma on myös vähäistä, joka tekee maantiekuljetuksista edullista. Muut kuljetusmuodot kuitenkin nousevat esiin tavaramäärän tai kuljetusmatkan kasvaessa, sillä joustavuus, nopeus ja edullisuus kärsivät silloin maantiekuljetuksissa. (Hokkanen ym. 2011,96.)

Maantiekuljetukset voidaan jakaa edelleen kuljetustehtävien mukaan keräily-, siirto-, runko-, jakelu- ja paluukuljetuksiin. Keräilykuljetuksissa kerätään tietty määrä tavaroita jakelun tai tuotannon seuraavaan vaiheeseen. Siirtokuljetukset ovat puolestaan tavaroiden kuljetuksia saman organisaation sisällä, esimerkiksi varastojen välillä. Runkokuljetus tarkoittaa varastointipisteiden välisiä

kuljetuksia, eli suuria määriä tavaroita siirretään keskusvarastoilta seuraaviin pisteisiin, esimerkiksi aluevarastoihin. Niissä tavoitellaan koko kuormakapasiteetin hyödyntämistä, ja suurien tavaramäärien ja etäisyyksien takia usein käytetään perävaunukalustoa. Jakelukuljetuksilla puolestaan tavaroita kuljetaan myyntipisteille tai varsinaisille asiakkaille. (Karrus 2005, 122–123.) Työn pääteemaa, eli paluukuljetuksia, käsitellään myöhemmin.

3.1.1 Suoritealat ja tavaralajit

Kuljetuksia luokitellaan suoritealoihin kuljetuksen ominaisuuden perusteella. Määrittelyn perusteena käytetään toimialajakoa, jossa toimialat voidaan jakaa teollisuuteen, kauppaan, maa- ja metsätalouteen, rakentamiseen, palveluihin sekä huoltoon ja kunnossapitoon. Suoritealan erityispiirteet on pidettävä mielessä, kun kuljetuksia suunnitellaan ja toteutetaan, sillä niillä on usein vaikutus kustannuksiin. Esimerkiksi metsäalan kuljetuksissa kuormaus- ja tieolosuhteet voivat olla poikkeukselliset, ja käsittely voi vaatia erikoiskalustoa, elintarvikke- alan kuljetuksissa tulee ottaa huomioon lämpötilojen hallinta ja kylmäketju, aikarajoitukset ja hygieenisuus, ja metalliteollisuuden kuljetuksissa mahdollinen erikoiskalusto ja kuorman varmistaminen. (Oksanen 2004, 48.)

Tavaroiden fyysisen olomuodon perusteella voidaan kuljetettavat tavarat jakaa tavaralajeihin, eli massatavaroiksi, kaasuiksi ja kappaletavaraksi. Kappaletavara koostuu erilaisista sekalaisista tavaroista, jotka voivat olla tasomaisia, möhkäleitä, tai pitkiä, esimerkiksi tankoja, putkia, lieriöitä, levyjä tai rullia. Kaasut ovat yleensä nestemäisessä muodossa. Massatavara voi olla kiinteää tai nestemäistä, esimerkiksi jauhemaista tai rakeista. Tavaralaji määrittelee kuljetuksessa käytettävän kaluston, kuten kuormatilan rakenteen ja käsittelykaluston kuormalle. Esimerkiksi nestemäisiä massatavaroita kuljetetaan säiliössä, ja kuormaaminen ja purkaminen hoidetaan pumppaamalla, kun taas kiinteitä massatavaroita voidaan kuljettaa kuomulavalla, jolloin kuormaus voidaan suorittaa kuljettimilla tai kauhoilla, ja purkaminen esimerkiksi kippaamalla. Kaasut kuljetetaan nesteytettynä esimerkiksi paineastioissa, joten niitä voidaan käsitellä kappaletavarana. (Oksanen 2004, 55–56.)

3.1.2 Liikennelajit

Kuljetukset voidaan jakaa myös liikennelajeittain. *Tilausliikenteellä* tarkoitetaan sitä, että kuljetusväline on ainoastaan tilaajan käytössä. Maantiekuljetuksista valtaosa on tilausliikennettä. *Linjaliikenteessä* kuljetusvälineellä suoritetaan puolestaan määrättyllä reitillä säännöllisiä kuljetuksia ja kuljetuskapasiteetti on kaikkien sitä tarvitsevien käytössä. Esimerkiksi maantien tavaralinjaliikenne terminaalien tai kaupunkien välillä on linjaliikennettä. *Sopimusliikenteessä* kuljetusväline vuokrataan vuokraajan tarpeisiin, ja hänellä on päätäntävalta kuljetusvälineestä. *Yksityinen liikenne* on puolestaan yksityisten henkilöiden harjoittamaa kuljetustoimintaa. Kustannukset ovat eri liikennelajeissa erilaiset, sillä kuljetuskalusto ja sen vaatima pääoma, kuljetusmatkat ja -aika sekä hyötykuorman koko ja täyttöaste muuttuvat liikennemuotojen välillä. (Ok-sanen 2004, 47.)

3.2 Maantiekuljetukset Suomessa

Suomessa kuljetuskustannukset ovat merkittävät pitkistä välimatkoista ja korkeista työ-, pääoma- ja energiakustannuksista johtuen. Myös vajaiden kuormien kuljettaminen nostaa kustannuksia. (JAMK logistiikka 2017, 5.)

Tavaroita kuljetetaan tiekuljetuksin Suomessa suhteellisesti paljon enemmän kuin muissa Euroopan unionin maissa (Karhunen ym. 2008, 59). Suomi on pitkä ja harvaan asuttu maa, jossa teollisuus on sijoittunut hajanaisesti, joten ympäristö on kuljetuksille haastava. Nämä tekijät näkyvät myös kun Suomen kuljetussuoritteita verrataan asukasta kohden eri maihin, sillä Suomi on liskituksen kärkipäässä. (Karhunen ym. 2008, 13.)

Noin 80 prosenttia Suomessa kuljetetuista tonnimääristä on kuljetuksia, joita ei voisi kuljettaa muilla kuljetusvälineillä esimerkiksi rautateiden puuttumisen takia (Karhunen ym. 2008, 59). Kuorma-autoilla kuljetettiin vuonna 2016 Suomessa yhteensä noin 275 000 tuhatta tonnia tavaraa. Kuljetussuorite oli noin 25 000 miljoonaa tonnikilometriä. Soraa ja muita maa-aineksia kuljetettiin eniten tavaralajeista, noin 90 miljoonaa tonnia. Tukki- ja kuitupuiden kuljetussuorite oli puolestaan suurin, noin 3,5 miljardia tonnikilometriä. Kilometreissä mitattuna eri tavaralajeista kaikkein suurin osuus ajosta oli tyhjänä ajoa, 23 prosenttia kaikista kilometreistä. Keskimäärin tyhjänä ajon matka oli 45 kilometriä.

(Tilastokeskus 2017a.) Keskimääräinen kuljetusmatka puolestaan vuonna 2016 oli 73 kilometriä, ja keskimääräinen täyttöaste oli 69 prosenttia (Tilastokeskus 2017b).

Tieliikennekuljetusten osuus kaikista kuljetuksista Suomessa on selkeästi suurin, viime vuosina se on ollut lähes 90 prosenttia kaikkien liikennemuotojen yhteenlasketusta kuljetetusta tonnimäärästä. Vuonna 2015 se oli 87 prosenttia. Tieliikenteen osuus kaikkien liikennemuotojen yhteenlasketuista kuljetussuoritteista on puolestaan ollut noin 60 prosenttia, vuonna 2015 se oli 56 prosenttia. (Liikennejärjestelmä.fi 2016.)

3.3 Ajoneuvotyypit

Ajoneuvot luokitellaan tyyppeihin, jotka kertovat kunkin ajoneuvon ominaisuuksista. Ajoneuvotyyppitystä hyödynnetään esimerkiksi ajoneuvojen rekisteröinnissä ja teknisissä säännöksissä sekä ajoneuvon soveltuvuuden kuvaamisessa erilaisissa kuljetustehtävissä. Tavarankuljetuksessa käytettävät ajoneuvot luokitellaan ajoneuvolain mukaan seuraavasti:

- N1: pakettiauto, jota käytetään tavarankuljetukseen, ja joka on kokonaismassaltaan enintään 3 500 kg
- N2: kuorma-auto, jota käytetään tavarankuljetukseen, ja joka on kokonaismassaltaan vähintään 3 500 kg ja enintään 12 000 kg
- N3: kuorma-auto, jota käytetään tavarankuljetukseen, ja jonka kokonaismassa ylittää 12 000 kg

Perävaunut jaetaan puolestaan akselin sijoitustavan perusteella. Perävaunujen luokat ovat puoliperävaunut, varsinaiset perävaunut sekä keskiakseliperävaunut. Puoliperävaunuissa akselit on sijoitettu perävaunun takaosaan, varsinaisissa perävaunuissa perävaunun etu- ja takaosaan, ja keskiakseliperävaunuissa perävaunun painopisteeseen. (Karhunen ym. 2008, 32–35.)

Perävaunut luokitellaan seuraavasti:

- O1: kevytperävaunu, jonka kokonaismassa on enintään 0,75 tonnia
- O2: jarrullinen perävaunu, jonka kokonaismassa on enintään 3,5 tonnia
- O3: kokonaismassaltaan enintään 10 tonnia painava perävaunu
- O4: kokonaismassaltaan yli 10 tonnia painava raskas perävaunu

(JAMK logistiikka 2017, 397.)

Ajoneuvoyhdistelmä muodostuu, kun vetoautoon kytketään yksi tai useampi perävaunu. Kokonaismassalla tarkoitetaan suurinta kuormatun yhdistelmän massaa, jonka ajoneuvon valmistaja hyväksyy. (Karhunen ym. 2008, 32).

3.4 Sallitut massat ja mitat

Euroopan talousalueen valtioiden tulee hyväksyä vähintään tietyt mitat ja massat, jotka on määritelty EU:n direktiivissä 96/53/ETY. Ne ovat vähimmäisarvot, jotka valtion on sallittava toisen jäsenmaan ajoneuvoille. Näin kansainvälistä liikennöintiä helpotetaan ja kilpailutekijöitä tasataan. Kansalliselle tasolle päätettäväksi on jätetty esimerkiksi suurimmat sallitut korkeudet, akseli-, teli- ja kokonaismassat sekä vetävien akseleiden massat ja siltasäännöt. Teli tarkoittaa akselistorakennetta, joka koostuu vähintään kahdesta akselista. Direktiivissä nimettyjä suurimpia pituuksia ja leveyksiä, auton taka-akselin ja perävaunun etuakselin etäisyyttä ja puoliperävaunun etuylitystä koskevia mittoja on noudatettava. Euroopan unioniin kuuluvalla valtiolla on kuitenkin siis mahdollisuus säätää poikkeuksia kansalliseen liikenteeseen, jolloin valtion on sallittava myös muiden jäsenmaiden ajoneuvoille samat mitat ja massat. Suomessa mitat poikkeavat EU:n direktiivistä jonkin verran. (Karhunen ym. 2008, 33, 45–47.) Seuraavaksi on esitelty Suomen raskaan tavarankuljetuskaluston suurimpia sallittuja mittoja ja massoja, jotka on määritelty valtioneuvoston asetuksessa 407/2013.

3.4.1 Massat ja ylikuormamaksu

Ajoneuvoyhdistelmien kokonaismassaan vaikuttavat akselimäärät autossa ja vaunussa, kytkentäsääntö, teliväli, ja siltasääntö yli 44 tonnin yhdistelmässä. (Karhunen ym. 2008, 41–42.) Yli 44 tonnin ajoneuvoyhdistelmien kohdalla kokonaismassa ei saa ylittää määrää, joka tulee kun 20 tonniin lisätään 320 kilogrammaa jokaiseen 0,1 metriin, joka ylittää 1,8 metriä yhdistelmän äärimmäisten akseleiden välillä. Kytkentäsääntö perusteella taas jarrujärjestelmällä varustetun muun hinauksessa olevan ajoneuvon kuin puoliperävaunun kytkentämassa saa olla 1,7 kertainen vetoauton kokonaismassaan verrattuna, ja jos kyseessä on yli 22 metriä pitkä yhdistelmä, saa kytkentämassa olla 2,5 kertainen. Puoliperävaunuun liitetyn vaunun kytkentämassa ei saa ylittää vetävän puoliperävaunuyhdistelmän massaa, eikä puoliperävaunuyhdistelmää lukuun ottamatta muun yhdistelmän kytkentämassa saa olla suurempi kuin kaksinkertainen vetoauton massaan verrattuna. (JAMK logistiikka 2017, 399–403.)

Perävaunun sallittuun teliin kohdistuvaan massaan vaikuttaa puolestaan teli-tyyppi, eli kuinka monella akselilla teli on varustettu (Karhunen ym. 2008, 41–42). Perävaunun teliin kohdistuvat suurimmat sallitut massat on koottu taulukoon 1, joka löytyy liitteestä 1. Perävaunun teliin voi kohdistua enintään 24 tonnin massa, jolloin telin tulee olla 4- tai useampiakselinen. Auton ja puoliperävaunun yhdistelmän suurimmat sallitut kokonaismassat löytyvät taulukosta 2 liitteestä 1. Auton ja puoliperävaunun yhdistelmän suurin sallittu kokonaismassa on 52 tonnia, jolloin auton tulee olla 5-akselinen ja perävaunun 3-akselinen, ja ääriakselien välin on oltava vähintään 11,8 metriä. Lisäksi vetävällä akselilla on oltava ilmajousitus ja paripyörät. Auton ja keskiakseliperävaunun yhdistelmän suurimmat sallitut kokonaismassat ovat liitteen 1 taulukossa 3. Auton ja keskiakseliperävaunun suurin sallittu kokonaismassa on 44 tonnia, jolloin auton tulee olla 3-akselinen, ja perävaunun vähintään 2-akselinen. Akseleille ei myöskään saa kohdistua yli 9,5 tonnin massaa, ja vähintään vetävän akselin pitää olla paripyörin varustettu. Auton ja varsinaisen perävaunun yhdistelmän sallitut kokonaismassat on koottu puolestaan taulukkoon 4, joka löytyy liitteen 1 lopusta. Auton ja varsinaisen perävaunun yhdistelmän suurin sallittu kokonaismassa on 76 tonnia, jolloin akseleita tulee olla yhdistelmässä

yhteensä vähintään yhdeksän kappaletta, ja vähintään 65 prosenttia perävaunun massasta tulee olla paripyörin varustetuilla akseleilla ja 20 prosenttia yhdistelmän massasta kohdistua vetäville akseleille.

Taulukoita lukiessa tulee huomioida 30. huhtikuuta 2018 voimaan tulleet muutokset, jotka kohdistuvat ennen 1.11.2013 käyttöön otettuihin ajoneuvoihin ja perävaunuihin. Puoliperävaunuyhdistelmissä kyseessä ollessa kolmella akselilla varustettu auto ja kahdella akselilla varustettu perävaunu, nousee suurin sallittu kokonaismassa 48 tonnista 50 tonniin, ja kun sekä auto että perävaunu on varustettu kolmella akselilla, nousee kokonaismassa 52 tonnista 54 tonniin. (JAMK logistiikka 2017, 398–402.)

Ajoneuvon omistajalle tulee ylikuormamaksu ja kuljettajalle sakot, mikäli sallitut massat ylitetään. 10 prosentin akseli- tai telimassojen ylityksestä tai 5 prosentin kokonais- tai yhdistelmämassojen ylityksestä määrätään ylikuormamaksu siten, että alle 2 000 kilogramman ylityksestä seuraa 10 euron maksu ylitettyä täyttä sataa kilogrammaa kohden, 2 000–4 000 kilogrammaa ylittävästä osuudesta 30 euroa täyttä sataa kilogrammaa kohden, ja yli 4 000 kilogramman ylittävältä osuudelta 40 euroa täyttä sataa kiloa kohden. Ylikuormamaksu lasketaan sen perusteella, kumpi ylitys on suurempi: akseli- tai telimassojen, vai ajoneuvon tai yhdistelmän massojen. (JAMK logistiikka 2017, 406.)

3.4.2 Korkeus, leveys ja pituus

Auton ja perävaunun korkeus saa olla enintään 4,40 metriä auton ollessa kuormaamaton. Suurin sallittu leveys on 2,60 metriä, mutta yli 22,00 metriä pitkien yhdistelmien, joissa ajoneuvo ei ole lämpöeristetty, suurin sallittu leveys on 2,55 metriä. Kuorma-auton pituus saa olla 12,00 metriä kuorma mukaan lukien. Puoliperävaunu ja yli 22,00 metrin yhdistelmässä käytettävä varsinainen perävaunu saavat olla 12,00 metriä pitkiä, kun pituus mitataan vetotapista vaunun perään. Enintään 22 metrin pituisissa yhdistelmissä kuormatilan pituus saa olla varsinaisessa perävaunussa 12,50 metriä ja keskiakseliperävaunussa 8,00 metriä. Puoliperävaunuyhdistelmän suurin sallittu pituus on 16,50 metriä, keskiakseliperävaunun 18,75 metriä ja varsinaisen perävaunuyhdistelmän 22,00 metriä. Moduuliyhdistelmä, eli pituudeltaan rakenteellisesti yli 22,00 metriä oleva varsinainen perävaunuyhdistelmä, tai yli 16,50

metriä pitkä puoliperävaunuyhdistelmä, saa olla 25,25 metriä pitkä. Lisäksi tulee huomioida, että yli 40 tonnia painavissa yhdistelmissä auton taka-akselin ja perävaunun etuaskelin etäisyyden tulee olla vähintään 3,0 metriä, kun kyseessä on yli 10 tonnin perävaunu. (JAMK logistiikka 2017, 397–401.)

3.4.3 Erikoiskuljetuslupa

Kun sallitut massat tai vapaat mittarajat ylitetään, tarvitaan kuljetuslupa erikoiskuljetukselle. Erikoiskuljetus tarkoittaa tiekuljetusta, jossa ylitetään jokin tielle yleisesti sallituista massoista tai mitoista kuormaamattomana tai jakamattomalla kuormalla. Jakamaton kuorma tarkoittaa kuormaa, jota ei voida kuljettaa pienemmissä osissa tai millään muulla ajoneuvolla ylittämättä sallittuja mittoja tai massoja. Vapaat mittarajat kuorma-autoilla ja yhdistelmillä ovat 4,4 metrin korkeus, 4 metrin leveys ja yhdistelmällä 30 metrin pituus. Mittarajat koskevat Suomessa erikoiskuljetuksia, jotka suoritetaan ajoneuvolla tai yhdistelmällä, joka on rekisteröity tai otettu käyttöön EU- tai ETA-valtiossa. Suomessa lupien myöntäminen on keskitetty Pirkanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukselle. (JAMK logistiikka 2017, 472–475.)

3.5 Ajo- ja lepoaika

Tavaraliikenteessä ajo- ja lepoaika-asetusta sovelletaan ajoneuvoihin, joiden suurin sallittu massa ylittää 3,5 tonnia perävaunu tai puoliperävaunu mukaan luettuna. Määräykset ovat samanlaiset Euroopan unionissa ja Euroopan talousalueella ja ne perustuvat EU:n yhteisöjen ajo- ja lepoaika-asetukseen EY 561/2006 sekä asetukseen ETY 3281/85 tieliikenteen valvontalaitteista, ja sen muutokseen ETY 2135/98, joka on ajopiirturiasetus. (JAMK logistiikka 2017, 137.)

Myös Suomessa ajo- ja lepoajat sekä ajopiirturin käyttö perustuu mainittuihin asetuksiin sekä tieliikennelakiin 735/1998. Lisäksi kuljettajan työaikaan vaikuttavat kuorma-autoalan työehtosopimus ja työaika- ja vuosilomalait. Koska Suomi on pitkä maa, on säännöksillä paljon vaikutusta kuljetustoimintaan. (Karhunen ym. 2008, 95.) Tässä työssä käsitellään vain ajo- ja lepoaika-asetuksia.

Kuljettajan tulee tehdä merkinnät vuorokauden ajo- ja lepoajoistaan sekä tauoistaan ajopäiväkirjaan. Lisäksi kuljettajan on käytettävä ajo- ja lepoaika-asetuksen alaisessa liikenteessä ajoneuvoon asennettua ajopiirturia, jolla ajo- ja lepoaikojen noudattamista voidaan valvoa. 1.5.2006 alkaen uusissa kuorma-autoissa, jotka ovat ajo- ja lepoaika-asetusten alaisia, on oltava vanhan mekaanisen ajopiirturin sijaan digitaalinen ajopiirturi, johon kuljettaja tarvitsee henkilökohtaisen kuljettajakortin, johon tallentuu ajo- ja lepoaikatiedot 28 vuorokauden ajalta. (JAMK logistiikka 2017, 147.)

3.5.1 Vuorokautinen ja viikoittainen ajoaika sekä tauot

Vuorokauden aikana kuljettaja saa ajaa enintään yhdeksän tuntia, mutta ajoaika voidaan pidentää kaksi kertaa kalenteriviikon aikana 10 tuntiin. Vuorokautisella ajoajalla tarkoitetaan ajoaika kahden vuorokautisen lepoajan tai vuorokautisen ja viikoittaisen lepoajan välillä. Ajoajalla tarkoitetaan aikaa, jolloin ajoneuvo on liikkeessä, eikä näin ollen tauot, kuorman lastaaminen, kuorman purkaminen tai korjaustyöt ole ajoaika. Viikossa ajoaika saa olla yhteensä 56 tuntia, ja kahden viikon yhteenlaskettu ajoaika 90 tuntia.

Lisäksi kuljettajan tulee pitää 45 minuutin tauko neljän ja puolen tunnin ajon jälkeen, paitsi jos hänen vuorokausi- tai viikkoleponsa alkaa. Tauko on tarkoitettu ainoastaan lepäämiseen, joten muun työn tekeminen on kielletty. Tauon voi pitää kahdessa osassa, jolloin ensimmäinen tauko on vähintään 15 minuuttia ja toinen vähintään puoli tuntia, mutta toisen tauon tulee alkaa ennen kuin yhteenlaskettu ajoaika on yli neljä ja puoli tuntia ennen toisen tauon alkamista. (Työsuojelu 2017.)

3.5.2 Vuorokausi- ja viikkolepo

Vuorokausilevon on oltava vähintään 11 tuntia jokaista 24 tuntia kohden, ja sen tulee tapahtua keskeytymättömästi. Ajoaika, työaika, odotusajat ja tauot, eli työhönsidonnaisuusaika, saa kestää enintään 13 tuntia yhtäjaksoisesti. Lyhennettyä lepoaika saa käyttää kolme kertaa kahden viikoittaisen lepoajan välillä. Silloin vuorokausilepo kestää minimissään 9 tuntia, ja työhönsidonnaisuusaika saa olla 15 tuntia.

Viikkolevon tulee puolestaan kestää yhtäjaksoisesti vähintään 45 tuntia ja sen tulee alkaa viimeistään kuuden 24 tunnin ajanjakson kuluttua edellisen viikkolevon päättymisestä. Kahden peräkkäisen viikon aikana viikkolevon voi lyhentää kerran 24 tuntiin. Lyhennys täytyy korvata yhdenmittaisella, lyhennyksen mittaisella lepoajalla, joka tulee suorittaa ennen kolmannen viikon loppumista, kun viettää vähintään 9 tunnin lepoaikaa. Kahden peräkkäisen viikon aikana tulee siis pitää kaksi säännöllistä viikoittaista lepoaikaa, jotka molemmat kestävät 45 tuntia, tai 45 tunnin säännöllinen lepoaika ja yksi vähintään 24 tunnin lyhennetty lepoaika. (Työsuojelu 2017.)

4 KULJETUSTALOUS

Kaikkien yritysten tavoite on tehdä taloudellista voittoa, joka on myös edellytys toiminnan jatkuvuudelle (Karhunen ym. 2008, 87). Kuljetusyrityksen on tiedettävä kustannuksensa perusteellisesti, jotta se pystyy varmistamaan toiminnan kannattavuuden ja hinnoittelemaan palvelunsa oikein. Lisäksi yrityksen tulee seurata toimintansa kannattavuutta, taloudellisuutta ja tuottavuutta laskelmien avulla. (JAMK logistiikka 2017, 263.)

Kustannuksia ja kuljetussuoritteita tulee seurata jatkuvasti, jotta kustannuslaskenta pysyy todenmukaisena, ja kuljetusyritys pystyy kuljetussuoritteiden hinnoittelun lisäksi esimerkiksi arvioimaan toimintatapojaan ja suunnittelemaan kuljetusreittejään. (Oksanen 2004, 29.)

4.1 Taloudellisuus, tuottavuus ja kannattavuus

Kuljetustoiminnan yhtenä tavoitteena on **taloudellisuus**. Se vaikuttaa esimerkiksi myös toiminnan kannattavuuteen, hinnoitteluun ja kilpailukykyyn. Kuljetuksen taloudellisuudella tarkoitetaan kuljetuskustannusten ja kuljetussuoritteiden suhdetta. Tulokseksi saadaan kuljetuksen kustannus yhtä tonnikilometriä kohden.

Tuottavuus liittyy taloudellisuuteen ja kannattavuuteen, ja sillä tarkoitetaan, kuinka monta kuljetussuoritetta pystytään suorittamaan tuotantopanosta kohden. Tuottavuus on siis kuljetussuoritteen ja kuljetuskustannusten suhde, ja mittaa kuljetusten tehokkuutta. Mitä parempaa kuljetusten taloudellisuus on, sitä parempaa on kuljetusten tuottavuus.

Kannattavuudessa puolestaan huomioidaan kuljetustoiminnan tuotot, eli tulot jotka saadaan suoritteiden myymisestä. Toiminnan absoluuttinen kannattavuus voidaan laskea vähentämällä tuotoista kustannukset. Mikäli tulos on positiivinen, syntyy voittoa ja toiminta on kannattavaa, eli tuotot ovat kustannuksia suuremmat. Mikäli kustannukset taas ovat tuottoja suuremmat, on toiminta tappiollista. Kuljetussuoritteen hinta, suoritteiden määrä sekä kuljetuskaluston kiinteät ja muuttuvat kustannukset vaikuttavat absoluuttiseen kannattavuuteen. Toiminnan taloudellisuuden parantuessa paranee myös kannattavuus samalla.

Katetuotto- ja tuloslaskelma toimii usean kannattavuuden tunnusluvun pohjana. Katetuotto- ja tuloslaskelma on esitetty taulukossa 5 (taulukot 1–4 liitteissä). Nettomyyntitulojen, eli liikevaihdon, ollessa muuttuvia kustannuksia suuremmat syntyy myyntikatte. Myyntikatteesta vähennetään puolestaan kiinteät kustannukset, josta muodostuu käyttökate. Kun käyttökatteesta vielä vähennetään välittömät verot ja pääomakustannukset, eli poistot ja korot, muodostuu yrityksen nettotulos, josta yrityksen kannattavuutta voidaan arvioida. (Oksanen 2004, 104.) Muuttuvia ja kiinteitä kustannuksia tarkennetaan kappaleessa ajoneuvokohtaiset kustannukset.

Taulukko 5. Katetuotto- ja tuloslaskelma (Oksanen 2004, 104.)

Liikevaihto
- Muuttuvat kustannukset
= Myyntikate
- Kiinteät kustannukset
= Käyttökate
- Pääomakustannukset
= Nettotulos

Käyttökateprosentti on hyvä tunnusluku kuljetusyrityksen kannattavuuden arviointiin, sillä käyttökateen suhteuttaminen liikevaihtoon antaa toiminnan kannattavuudesta paremman kuvan. Se kuvaa kuinka paljon liikevaihdosta jää prosentteina muuttuvien ja kiinteiden kustannusten jälkeen katetta, eli liiketoiminnan tulosta ennen pääomakustannuksien, kuten verojen ja poistojen vähentämistä. Jos käyttökate ei jää, ei yritys selviydy veloistaan.

Käyttökateprosentin avulla maantiekuljetusyrityksen kannattavuutta voidaan analysoida. Asteikko, johon arviointi perustuu, on esitetty taulukossa 6. Jos kalusto on vanhaa, ovat pääomakustannukset pienemmät, mutta muuttuvat kustannukset, eli polttoaine- ja huoltokustannukset, suuremmat. Käyttökateprosentti ei huomioi pääomakustannuksia, jonka takia vanhemman kaluston käyttökateprosentiksi kelpaa usein hieman pienempi arvo kuin uudemmalla kalustolla. Uudemmalla kalustolla erittäin hyvä käyttökateprosentti on yli 30 %, vanhemmalla yli 25 %. (Oksanen 2004, 104–106.)

Taulukko 6. Kuljetusyrityksen kannattavuustason arviointi käyttökateprosentin perusteella (Oksanen 2004, 106.)

Käyttökate-%, kun kuljetuskaluston keski-ikä 4–6 vuotta	Käyttökate-%, kun kuljetuskaluston keski-ikä 6–8 vuotta	Kannattavuustaso
< 18 %	< 13 %	Todella huono
19–21 %	14–16 %	Huono
22–24 %	17–19 %	Välttävä
25–27 %	20–22 %	Tyydyttävä
28–30 %	23–25 %	Hyvä
> 30 %	> 25 %	Erittäin hyvä

4.2 Kapasiteetti ja toiminta-aste

Kapasiteetti tarkoittaa kuljetusyrityksistä puhuttaessa tietyn ajanjakson tavoiteltua enimmäissuoritemäärää, jonka kuljetusyritys pystyy toteuttamaan. Toiminta-aste kuvaa puolestaan tietyllä ajanjaksolla toteutunutta kuljetussuoritemäärää. Kuljetuskapasiteetin ja toiminta-asteen välistä suhdetta kutsutaan puolestaan toimintasuhdeksi. Toimintasuhde mittaa prosentteina toteutuneen kuljetussuoritteen, eli kuljetustyön, suhdetta tavoiteltuun kuljetussuoritteeseen tietyllä ajalla. Esimerkiksi yritys saattaa pystyä kuljettamaan 10 000 tonnia kuukaudessa, jolloin kapasiteetti on 10 000 tonnia, mutta sen toteutunut suoritemäärä voi olla vain 8 000 tonnia, jolloin toiminta-aste on 8 000 tonnia. Tällöin toimintasuhde on 80 %. (JAMK logistiikka 2017, 247.)

Toiminta-aste on kannattavuuden kannalta merkittävä tekijä. Toiminta-aste vaikuttaa yrityksen yksikkökustannuksiin, hinnoitteluun, kannattavuuteen ja taloudellisuuteen. Kun toiminta-aste kasvaa, jakautuvat kiinteät kustannukset

suuremmalle määrälle kuljetussuoritteita, ja taloudellisuus paranee. Samalla yritys pystyy tarjoamaan halvempia kuljetuksia kuin alhaisella toiminta-asteella toimiessa. Esimerkiksi jos toisella yrityksellä on alhainen toiminta-aste, ja toisella korkea, mutta molemmilla samat hinnat, on korkean toiminta-asteen kuljetusyrityksen toiminta kannattavampaa. (Oksanen 2004, 37–42.)

4.3 Hyötykuorma ja täyttöaste

Ajoneuvon suurinta mahdollista määrää kuljetettavalle tavaralle kutsutaan hyötykuormaksi. Sitä rajoittavat aiemmin mainitut suurimmat sallitut mitat ja massat. Hyötykuorman mittaustapa riippuu tavarankäsitteistä ominaisuuksista. Painavat massa- ja kappaletavat mitataan tonneina, kevyet, mutta paljon tilaa vievät tavarat mitataan kuutiometreinä ja nestemäiset säiliöissä kuljetettavat aineet litroina. Käsitteily-yksiköitä mitataan kappaleina, rullakoina tai kuormalavoina.

Kuljetustalouden kannalta hyötykuorman suuruus on merkittävä tekijä, sillä kasvattamalla hyötykuormaa voidaan kuljetustaloutta kehittää huomattavasti. Kasvattaminen onnistuu käyttämällä oikein mitoitetuja kuljetusvälineitä ja kuormatiloja. Kuljetustoimintaan verrattuna tulisi valita mahdollisimman suuri ajoneuvo tai yhdistelmä. Perävaunun akseleiden lukumäärät ja erilaiset kytkennät perävaunuille vaikuttavat myös hyötykuormaan.

Täyttöaste, jota kutsutaan myös kuormausasteeksi, kuvaa prosenteissa kuinka paljon hyötykuormasta on käytössä. Se on siis todellisen kuorman ja hyötykuorman suhde. Hyötykuorma on ihanteellinen, kun oikein mitoitetun kuljetusvälineen kuormatila ja kantavuus on 100 prosenttisesti käytössä. (Oksanen 2004, 42–43.)

4.4 Kuljetusyrityksen kustannukset ja tuotot

Kuljetusyrityksen kustannuslajit voidaan jakaa viiteen ryhmään; kuljetustyökustannukset, kuljetuskaluston kustannukset, kuljetusorganisaation kustannukset, tavarankäsitteilykustannukset ja väyläkustannukset (Oksanen 2004, 60).

Tämän työn kannalta oleellista on keskittyä ajoneuvoikohtaisiin kustannuksiin, jotka kuljetusalalla jaetaan perinteisesti kaluston kiinteisiin ja muuttuviin kustannuksiin sekä kuljetustyökustannuksiin. Yksittäisen ajoneuvon tehokkuus ja taloudellisuus on kuljetusyrityksen toiminnan kannalta erittäin tärkeää, ja sen merkitys vain kasvaa sen myötä, kun tarkastellaan pienempiä yrityksiä. Ajoneuvon taloudelliseen tulokseen vaikuttaa tuotot ja kustannukset, ja ajokohtaiseen tulokseen niiden lisäksi aikaväli, jolla taloudellisuutta tutkitaan. Jonkin yksittäisen kuljetustapahtuman tuotto voi vaikuttaa hyvältä tarkasteltaessa vain kuljetusmatkaa, mutta kun otetaan huomioon kokonaisuus, voi tuotto olla huonompi, esimerkiksi jos paluukuormaa ei ole ollenkaan. Ajoneuvoikohtainen kustannusten arviointi on tärkeää, sillä sen perusteella järkevä hinnoittelu kuljetuksille on mahdollista. Ajoneuvoikohtaisiin kustannuksiin on mahdollista vaikuttaa kaikilla tasoilla, strategisella tasolla pitkällä aikavälillä esimerkiksi ajoneuvon hankinnoilla, operatiivisella tasolla päivittäin esimerkiksi reittisuunnittelulla, ja käytännön työtehtävissä esimerkiksi taloudellisella ajotavalla. (Karhunen ym. 2008, 90.) Seuraavaksi tarkastellaan, mistä ajoneuvoikohtaiset kustannukset ja tuotot muodostuvat.

4.4.1 Ajoneuvoikohtaiset kustannukset

Kiinteät kustannukset ovat kustannuksia, joihin ajosuoritteiden määrä ei vaikuta, kun taas **muuttuvia kustannuksia** syntyy ajoneuvoa käytettäessä ajosuoritteissa. Toisin sanoen kiinteitä kustannuksia aiheuttaa kuljetuskapasiteetin hankinta ja toiminnan ylläpito. Muuttuvat kustannukset muuttuvat kuljetussuoritteiden määrän ja toiminta-asteen muutosten mukaan. (Oksanen 2004, 58–59.)

Ajoneuvoikohtaiset kustannukset on koottu taulukkoon 7. Työkustannukset muodostuvat kuljettajan palkasta, päivä- ja ruokarahasta, mahdollisista matkasta tai majoituskustannuksista sekä välillisistä eli muista kuin työajalta maksettavista palkoista. Kuljetuskaluston *kiinteät kustannukset* muodostuvat pääomakustannuksista eli poistoista ja koroista, vakuutusmaksuista eli liikenne-, auto- ja perävaunuvakuutuksista, liikennöintimaksuista, kuten ajoneuvoveroista, katsastusmaksuista sekä muista viranomaismaksuista, ylläpitokustannuksista, kuten säilytyksestä ja pesusta, ajoneuvon hallintokustannuksista sekä korvauksettomasta ajosta. Kuljetuskaluston *muuttuvat kustannukset* muodostuvat

puolestaan polttoaine-, voiteluaine-, korjaus-, huolto- ja rengaskustannuksista. (Oksanen 2004, 62–63.)

Taulukko 7. Ajoneuvokohtaiset kustannukset (Oksanen 2004, 62–63.)

Työkustannukset	Kiinteät kustannukset	Muuttuvat kustannukset
Kuljettajan palkka	Poistot	Polttoainekustannukset
Päiväraha	Korot	Voiteluainekustannukset
Ruokaraha	Vakuutukset	Korjauskustannukset
Matkakustannukset	Liikennöintimaksut	Huoltokustannukset
Välilliset palkat	Ajoneuvon hallintokustannukset	Rengaskustannukset

4.4.2 Ajoneuvokohtaiset tuotot

Seuraavat tekijät tai niiden yhdistelmät toimivat perustana ajoneuvokohtaisille tuotoille:

- kuljetusmatka kilometreissä
- kuljetetun tavarain paino tonneina tai kilogrammoina
- kuljetettujen yksiköiden, kuten konttien tai lavojen määrä
- urakka, jossa kuljetaan tietty määrä tavaraa paikasta toiseen
- käytetty aika, esimerkiksi tunti, vuorokausi tai kuukausi

Tuottoihin voidaan myös lisätä sopimuksesta riippuvia tuottoja, joita ovat esimerkiksi tyhjänäajokorvaus, polttoainelisa, odotusaikamaksu, kuorman laskutuksesta, sitomisesta ja purkamisesta tulevat korvaukset sekä kuorman erikoisominaisuuksiin liittyvät korvaukset. (Karhunen ym. 2008, 92.)

5 KULJETUSTEN OHJAUS JA OPTIMOINTI

Kuljetusten ohjauksen tavoitteena on saada kuljetukset oikeaan aikaan oikeaan paikkaan niin kustannustehokkaasti kuin mahdollista. Maantiekuljetuksissa tämä tarkoittaa pääasiassa ajojärjestelyä eli reitin ja kuormauksen suunnittelua. Edellä mainitut lainsäädännölliset seikat, kuten suurimmat sallitut mitat ja massat sekä ajo- ja lepoaikasäädökset, rajoittavat kuljetusten ohjausta.

(Hokkanen ym. 2011, 192–193.) Tästä syystä paluukuormien täyttöasteen optimointi on tärkeää, ja tässä luvussa kuljetusten optimointiin keskitytäänkin enimmäkseen siitä näkökulmasta. Myös reittioptimointia avataan samassa yhteydessä, sillä se voi auttaa myös paluukuormien suunnittelussa.

Kuljetustenohjauksessa kannattaa myös huomioida, että kuljetuskaluston tulee olla oikein valittu, sillä liian suuren ajoneuvon käyttäminen lisää kustannuksia. Turhan suurella kalustolla jakelu ja keräily voi olla haastavaa esimerkiksi ahtailla teollisuusalueilla, ja esimerkiksi keskustassa sijaitsevien liikkeiden kuormausoville pääsy voi olla vaikeaa. Myös kuormankäsittelyvälineet tulee huomioida, sillä turhaan mukana olevat kuormankäsittelyvälineet vievät osan hyötykuormasta ja nostavat näin yksikkökustannuksia. Välineissä tulee huomioida lastaus- ja purkupaikan olosuhteet ja sieltä löytyvä kalusto. (Hokkanen ym. 2011, 192.)

5.1 Paluukuormat

Paluukuormalla tarkoitetaan sitä, että otetaan myös paluumatkalle lastia eli kuljetetaan tavaraa meno- ja paluumatkalla. Paluukuljetusten tavoitteena on siis saada kuljetuskapasiteetti käyttöön myös paluumatkalle. (Karrus 2005, 122–123.) Kuljetusten tavoitteena onkin, että autot olisivat mahdollisimman täyteen lastattu, ja että tyhjänä ajo saataisiin minimoitua meno-paluukuljetuksia hyödyntämällä (Karhunen ym. 2008, 60). Tyhjänä ajoa tulee aina, kun kuorman purkupaikka on eri kuin seuraavan kuorman lastauspaikka. Tyhjänä ajolla tarkoitetaan täysin ilman kuormaa suoritettavaa ajoa, kun taas vajaakuormalla ajettaessa kuormatila ei ole kokonaan täytetty. Tyhjänä ajamisesta aiheutuu työkustannuksia, kaluston muuttuvia kustannuksia ja kuormasta riippumattomia kiinteitä kustannuksia. Kaluston muuttuvat kustannukset ovat kuitenkin pienempiä kuin kuormatulla kalustolla ajettaessa, esimerkiksi polttoaineen kulutuksen suhteen. Yksikkökustannukset nousevat vajaakuormalla tai tyhjänä ajosta, esimerkiksi vajaalla paluukuormalla tai kokonaan ilman paluukuormaa ajamisesta, johtuen täyttöasteen pienenemisestä. (Oksanen 2004, 72–74.)

Maantieliikenteessä tyhjänä ajolle ja paluukuormien puuttumiselle on olemassa muutamia yleisiä syitä. Sopivaa paluukuorma ei yksinkertaisesti saata

löytyä, jos kuljetus suoritetaan esimerkiksi erikoiskalustolla, jolle sopivaa kuormaa ei ole saatavilla. Silloin paluumatka ajetaan ilman kuormaa. Voi myös olla, että kuljetettavan matkan lyhyden takia ei kannata odottaa tai hakea kuormaa muualta. Myös pitkillä matkoilla voi olla kannattavampaa poiketa hakemaan kalustolle sopivaa kuormaa vain osalle paluumatkasta tai kuljettaa paluukuormaa vain osa paluumatkasta, sillä tyhjänä ajaminen saattaa olla tällaisissa tapauksissa paluukuorman odottamista edullisempaa. (Oksanen 2004, 72.) Lisäksi kysyntä vaihtelee raaka-aineiden ja valmiiden tavaroiden eri lastaus- ja purkupaikoilla, joka asettaa rajoituksia meno-paluukuljetuksille, kuten myös kuormatilan tuomat rajoitukset erilaisten tavaroiden kuljetuksille tuovat rajoitteita. (Karhunen ym. 2008, 60.)

Jotta kuljetukset olisivat mahdollisimman taloudellisia ja kustannukset mahdollisimmat pienet, tulisi kuljetusvälineen olla täyteen lastattu jokaisella kilometrillä, mitä se ajaa. Kuljetusajoneuvon käytön optimoimalla voidaan saavuttaa suuria säästöjä ja tehostaa toimintaa. Paluukuormien täyttöasteiden nostaminen onkin erittäin tärkeää, jotta kuljetusväline tulee hyödynnettyä maksimaalisesti. (McKinnon 2007, Watersin 2007, 273 mukaan.)

Johtuen jo mainituista Suomen maantieteellisistä seikoista, tulee tyhjänä ajoa paljon. Tästä syystä on kehitetty meno-paluukalustoa, jotta paluukuormia voidaan ottaa, ja tyhjänä ajoa vähentää. Ajoneuvon kuormatilasta on tehty kaksiosainen, jotta erilaisia tavaroita voitaisiin kuljettaa. Esimerkiksi menomatalla voidaan kuljettaa raakapuuta, ja paluumatkalla haketta. Tällainen kalusto ei kuitenkaan ole suuressa käytössä, sillä kysyntä kuljetuksille on enimmäkseen yksisuuntaista. (Hokkanen ym. 2011, 193.) Puolestaan Karruksen mukaan (2004, 124) paluukuormien täyttöasteen parantamiselle on kaksi vaihtoehtoa. Yksi vaihtoehto on pitkäaikaiset kuljetussopimukset, jolloin kuljetuskapasiteetti saadaan jatkuvasti käyttöön sekä meno- että paluumatkoille. Toinen vaihtoehto on hyödyntää kuljetuspörssejä, joista voi etsiä paluukuormia.

Myös informaatioteknologian ja telematiikan hyödyntäminen sekä paluulogistiikan kasvava määrä lisäävät mahdollisuuksia paluukuormien täyttöasteen nostamiselle. Esimerkiksi ajoneuvon seurantajärjestelmällä voidaan reittejä ja aikatauluja muuttaa reaaliajassa ajoneuvon ollessa ajossa. Paluulogistiikan osalta puolestaan pakkauksia ja tuotteita kuljetetaan toimitusketjussa takaisin

päin korjaukseen, uudelleenkäyttöön, kierrätykseen tai uudelleenvalmistukseen kasvavassa määrässä, joka lisää mahdollisuuksia paluukuormin ottamiselle. (McKinnon 2007, Watersin 2007, 280–281 mukaan.)

5.2 Reittisuunnittelu

Aika, jonka tavarat ovat kuljetuksessa, vaikuttaa toimitusten määrään, jotka voidaan suorittaa tietyllä ajanjaksolla sekä kaikkien toimitusten kokonaiskustannuksiin. Näin ollen valitsemalla kuljetusreitin, joka vähentää kuljetusmatkaa tai -aikaa, tai optimoimalla näiden välisen suhteen, voidaan saada aikaan merkittäviä kustannussäästöjä. (Ballou 1992, 483.) Kuljetusreittiä optimoidessa tavoitellaan lyhintä kokonaisajomatkaa, kun lastaus- tai purkupaikat, reittiverkosto, käytössä oleva kapasiteetti ja kuljetettavat tavaramäärät ovat tiedossa. Kuljetussuunnitelmassa huomioidaan kuljetettavat tavaramäärät, ajoneuvojen määrä ja aikataulut. Näiden pohjalta luodaan käyttösuunnitelma kuljetuskapasiteetille, jonka tavoitteena ovat mahdollisimman pienet kokonaiskustannukset niin, että palvelutaso pysyy hyvänä. (Karrus 2005, 125.)

Haasteita ajojärjestelyyn on tuonut jakeluvaretojen karsiminen, jolla yritykset ovat pyrkineet saamaan säästöjä logistiikkakustannuksiin, jonka johdosta jakelu- ja keräilyalueet ovat kasvaneet. Samansuuntaiset kuljetukset tulisi suorittaa niin, etteivät reitit risteäisi turhaan. Myöskään kuormatilan kapasiteetti ei saa ylittyä missään kohtaa reitillä, joka tulee ottaa huomioon reittisuunnittelussa. Suurempiin pysähdyspisteisiin, jotka ovat reitillä, tulisi käyttää erillistä kalustoa. (Hokkanen ym. 2011, 192.)

Kun reitityksessä otetaan lisäksi huomioon aikataulutus, on kuljetuksen suunnittelussa otettava huomioon lukuisia rajoittavia seikkoja. Esimerkiksi pysähdyspaikoilla saattaa olla pelkän lastin purkamisen lisäksi lastattavaa tavaraa, ajo- ja lepoajat tulee ottaa huomioon, pysähdyksille voi olla tietyt aikaikkunat eli lastaus tai purku voidaan suorittaa vain tiettyihin kellonaikoihin, ja lastaus saattaa olla reitillä mahdollista vasta, kun kuorma on purettu. On olemassa kuitenkin muutama käytäntö, joiden avulla reititystä ja aikataulutusta voidaan optimoida. (Ballou 1992, 491–492.) Seuraavassa kappaleessa esitellään mainittuja ohjeita reittioptimointiin.

Reitti tulisi muodostaa siten, että lähimpänä toisiaan olevat pysähdyspaikat muodostaisivat eräänlaisen rykelmän, jotta pysähdysten välinen ajaminen olisi mahdollisimman vähäistä, joka vähentää kokonaisajoaikaa reitillä. Reititin suunnittelu tulisi aloittaa kauimmasta pysähdyspaikasta, jonka jälkeen muodostetaan mahdollisimman tiivis rykelmä pysähdyksiä ensimmäisen paikan ympärille, ja ajoneuvo lastataan siten, että voidaan suorittaa nämä kuljetukset. Mikäli ajoneuvon kapasiteetti tulee täytetyksi, etsitään jälleen kaukaisin jäljellä oleva pysähdyspaikka ja lastaan uusi ajoneuvo siten, että sillä voidaan suorittaa sen lähialueella olevat kuljetukset. Pysähdysten järjestyksen tulisi muodostaa eräänlainen pisaramainen kuvio siten, ettei reitillä jouduttaisi ajamaan jo kuljettuja reittejä pitkin. Reitti on silloin tehokkaimmillaan, kun ajoneuvo tai yhdistelmä on riittävän suuri, jotta sillä voidaan hoitaa kaikki reitin lastaukset ja purkamiset. Tämä minimoi ajoaikaa ja -matkaa. Lisäksi lastauspaikat tulisi sisällyttää toimitusreitteihin, jotta saataisiin vähennettyä reitillä edestakaisin ajamista. Paljon reitiltä poikkeavat kuljetukset aiheuttavat luonnollisesti työku-
tannuksia ja ajoneuvokustannuksia, jonka takia voi olla taloudellisempaa suorittaa ne pienemmillä kuljetusajoneuvoilla. (Ballou 1992, 492–493.)

Monet kuljetusyrietykset ovat ottaneet käyttöön tietokonepohjaisia suunnittelu- ja optimointiohjelmistoja kuljetuksille. Ohjelmistoilla voidaan käsitellä esimerkiksi tietokantoja asiakkaista, kuljetuskalustosta, kuljetusyksiköistä tai kuljettajista. Kertyvät tilaukset liitetään tietokantoihin ja ohjelmisto laskee eri ajoneuvoille optimoidut kuljetusreitit. Ajoneuvoissa on myös usein navigointilaitteet lisäsovelluksineen sekä ajoneuvopäätteet, joilla kuljettajalle voidaan viestiä erilaisista muutoksista tehokkaasti. (Hokkanen ym. 2011, 193.)

6 REKKAPALVELUT OY

Rekkapalvelut Oy on kotkalainen kuljetusalan yritys, joka on aloittanut toimintansa vuonna 2010. Se toimii tällä hetkellä alihankkijana 1–2 täysperävaunulla Suomen ja Ruotsin alueella. Yrityksellä on muuta toimintaa tukemassa oma raskaan kaluston pesuhalli ja korjaamotila. Hallia ja piha-alueita vuokrataan. Lisäksi yritys harjoittaa henkilöliikennettä kahdella linja-autolla Suomessa ja Venäjällä, jota hoidetaan tilapäistyövoiman ja omistajan avulla. Vakituksia työntekijöitä yrityksessä on kaksi. (Koskinen 2018b.)

6.1 Nykytilanteen kartoitus

Ennen Venäjän talouspakotteita yrityksellä oli 14 autoa, joista kuusi ajoi Venäjän liikennettä. Yritys kuljetti paljon lentorahtia Helsingistä Kotkaan, josta venäläinen auto haki rahdin Venäjälle. Lisäksi paljon elintarvikkeita meni Venäjälle. Laman myötä koneita, laitteita ynnä muuta kappaletavaraa ei enää tarvinnut kuljettaa. Rakentamisen hiipuminen myös vähensi kuljetusten tarvetta. Esimerkiksi liikevaihto pelkästään Helsinki–Kotka-välillä lentorahdin kuljetustoiminnassa oli ennen pakotteita noin 30 000 euroa kuukaudessa, josta se hiipui pakotteiden jälkeen noin tuhanteen euroon kuukaudessa. Pienen yrityksen ei kannattanut pitää autoja, ja aluksi Venäjän liikenteen autot jäivät ajamaan kotimaahan, jonka jälkeen rekat myytiin vähitellen. Myös Vuosaaren sataman valmistuminen vuonna 2008 vähensi kuljetusmääriä, sillä HaminaKotkan sataman sijaan laivayhtiöt suuntasivat halvemmalla Vuosaaren satamaan ja rekkojen tarve Kotkan suunnalta väheni.

Yritys siis toimii alihankkijana Suomen ja Ruotsin alueella. Suomessa reitit ovat lähinnä Helsinki-Vantaa-Oulu-Rovaniemi-Kemijärvi-alueella. Paluukuormat tulevat Kemijärvi-Keitele-Oulu-alueelta. Yritys tekee sopimuskuljetuksia alihankkijana isommalle yhtiölle. Kuljetuksista voidaan maksaa meno-paluurahti, kun tilaajalla ei ole tarjota paluukuormaa. Yrityksellä olisi kuitenkin mahdollisuus ottaa kuormaa myös paluumatkalle ja parantaa näin mahdollisesti kannattavuutta, jos kuorma olisi helppo löytää. Kuitenkin pelkkä menokuorma saattaa olla nyt hinnoiteltu niin, ettei siitä jää katetta ja se menee juuri ja juuri läpi. Auto palaa takaisin Kotkaan tyhjänä, koska seuraavana päivänä seuraava kuorma lähtee samalle reitille, eikä paluukuormia voida alkaa odottamaan kauaa. (Koskinen 2018b.)

6.2 Paluukuormien täyttöasteen vaikutus kannattavuuteen

Esimerkkinä paluukuorman täyttöasteen vaikutuksesta kannattavuuteen voidaan käyttää toimeksiantajayrityksen keikkaa, jossa se kuljetti kontteja Kotkasta Laukaaseen. Kilometrejä keikasta kertyi yhteensä noin 530 kilometriä. Yritys sai keikasta 540 euroa. Esimerkissä näitä keikkoja on 1 päivässä ja 22 kertaa kuukaudessa. Kilometrejä kertyy siis noin 11 660 kuukaudessa, ja 139 920 kilometriä vuodessa. Esimerkissä tullaan laskemaan käyttökateprosentti eri paluukuormien täyttöasteilla.

6.2.1 Kulurakenne esimerkkitapauksessa

Esimerkin laskelmassa kulurakenne on seuraava. Muuttuvista kustannuksista polttoaineen kulutus on noin 30 l/100 km ja polttoaineen hinta noin 1,10 euroa/litra. Muut muuttuvat kulut, eli korjaus, renkaat, vakuutukset ja käyttövoimavero ovat noin 5 prosenttia liikevaihdosta. Muuttuvat työkustannukset ovat noin 200 euroa päivässä sosiaalikuluneen, noin 20 euroa tunnilta. Kiinteät kustannukset, eli liiketoiminnan muut kulut, hallinnointi ja vuokrat ovat noin 10 prosenttia liikevaihdosta. Paluukuorman täyttöasteen noustessa 50 prosentilla voidaan polttoaineen kulutuksen odottaa nousevan noin 2–3 litraa/100 km, ja lisäksi työkustannukset nousevat paluukuormien täyttöasteiden kasvaessa johtuen lastaus- ja purkutöistä. (Koskinen 2018b.) Esimerkin tilanteessa paluukuorman takia ei jouduta ajamaan lisälenkkiä, joten muita kustannuksia ei tässä tapauksessa synny.

6.2.2 Esimerkkilaskelma

Lasketaan ensin tilanne, jossa paluukuormia ei ole lainkaan, eli täyttöaste paluukuormille on 0 %, kuten se tällä hetkellä kyseisellä reitillä on ollut. Liikkeitä olisi tällöin $540 \text{ €} \times 22 \times 12 \text{ kk} = 142\,560$ euroa. Polttoaineen kulutus olisi $30 \text{ l} / 100 \text{ km} = 0,3 \text{ l/km}$, jolloin yhden kilometrin polttoainekulut ovat $0,3 \text{ l/km} \times 1,1 \text{ €} = 0,33 \text{ €/km}$.

Polttoainekulut vuodessa olisivat $0,33 \text{ €/km} \times 139\,920 \text{ km} = 46\,173,6$ euroa. Muut muuttuvat kulut ovat 5 prosenttia liikevaihdosta eli $0,05 \times 142\,560 \text{ €} = 7128$ euroa. Muuttuvat työkustannukset vuodessa olisivat $200 \text{ €} \times 22 \times 12 \text{ kk} = 52\,800$ euroa.

Muuttuvat kustannukset olisivat vuodessa yhteensä $46\,173,6 \text{ €} + 7128 \text{ €} + 52\,800 \text{ €} = 106\,102$ euroa. Kiinteät kustannukset ovat 10 prosenttia liikevaihdosta eli $0,1 \times 142\,560 \text{ €} = 14\,256$ euroa. Taulukkoon 8 on laskettu käyttökate, kun paluukuormien täyttöaste on 0 prosenttia. Muuttuvien ja kiinteiden kustannusten jälkeen yritykselle jäisi noin 22 000 euroa katetta pääomakustannusten hoitamiseen.

Taulukko 8. Katetuottolaskelma esimerkkitapauksessa paluukuormien täyttöasteen ollessa 0 prosenttia

Liikevaihto	142 560 euroa
– Muuttuvat kustannukset	– 106 102 euroa
= Myyntikate	= 36 458 euroa
– Kiinteät kustannukset	– 14 256 euroa
Käyttökate	= 22 202 euroa

Käyttökateprosentti olisi tällöin $22\,202 \text{ €} / 142\,560 \text{ €} \times 100 \% = 15,6$ prosenttia. Kannattavuustaso tällä hetkellä on siis todella huono, ja yrityksen on vaikea selvittää veloistaan nykyisillä kyseisen reitin paluukuormien täyttöasteilla.

Lasketaan seuraavaksi tilanne samoilla kulurakenteilla, mutta siten, että paluukuormien täyttöaste olisi keikoilta vuoden aikana keskimäärin 50 %, ja siitä maksettaisiin keskimäärin puolet varsinaisen keikan palkkiosta, eli 270 euroa. Lisäkuluina tulisivat yhtä keikkaa kohden noin 2 tunnin palkka ja noin 3 litraa 100 kilometriä kohden nousnut polttoaineen kulutus johtuen kuorman painosta.

Liikevaihto olisi tällöin $142\,560 \text{ €} + 270 \text{ €} \times 22 \times 12 \text{ kk} = 213\,840$ euroa.

Polttoainekulut vuodessa olisivat $33 \text{ l} / 100 \text{ km} \times 1,1 \text{ €} \times 139\,920 \text{ km} = 50\,790,96$ euroa ja muut muuttuvat kustannukset vuodessa $0,05 \times 213\,840 \text{ €} = 10\,962$ euroa. Muuttuviin työkustannuksiin lisätään noin kahden tunnin palkka joka keikasta, joka on noin 40 euroa, jolloin vuodessa muuttuvat työkustannukset olisivat $52\,800 \text{ €} + 40 \text{ €} \times 22 \times 12 \text{ kk} = 63\,360$ euroa.

Muuttuvat kustannukset vuodelta yhteensä olisivat $50\,790,96 \text{ €} + 10\,962 \text{ €} + 63\,360 \text{ €} = 125\,113$ euroa. Kiinteät kustannukset pysyvät samoina. Taulukoon 9 on laskettu käyttökate, jos paluukuormien täyttöaste olisi vuoden aikana keskimäärin 50 prosenttia. Käyttökate kasvaisi noin 74 500 euroon, jolloin pääomakustannusten hoitamiseen jäisi reilusti enemmän katetta kuin 0 prosentin täyttöasteella.

Taulukko 9. Katetuottolaskelma esimerkkitapauksessa paluukuormien täyttöasteen ollessa 50 prosenttia

Liikevaihto	213 840 euroa
– Muuttuvat kustannukset	– 125 113 euroa
= Myyntikate	= 88 727 euroa
– Kiinteät kustannukset	– 14 256 euroa
Käyttökate	= 74 471 euroa

Käyttökateprosentti olisi tällöin $74\,471 \text{ €} / 213\,840 \text{ €} \times 100 \% = 34,8$ prosenttia. Kannattavuustaso olisi jo erittäin hyvällä tasolla, ja yritykselle jäisi muuttuvien ja kiinteiden kustannusten jälkeen reilusti katetta selvitä veloistaan.

Lasketaan vielä lopuksi esimerkkitilanne, jossa koko vuoden ajan paluukuormien täyttöaste olisi 100 prosenttia kyseisessä esimerkkitapauksessa. Oletetaan, että paluukuormasta saisi saman korvauksen kuin menokuormastakin, eli 540 euroa. Polttoaineen kulutus nousisi jälleen hieman, noin 5 l/100 km alkuperäisestä, ja lastaus ja purku veisivät taas hieman kauemmin, jolloin tulisi vielä yksi lisätyötunti jokaista keikkaa kohden.

Liikevaihto olisi $540 \text{ €} \times 2 \times 22 \times 12 \text{ kk} = 285\,120$ euroa. Polttoainekulut vuodessa olisivat $35 \text{ l} / 100 \text{ km} \times 1,1 \text{ €} \times 139\,920 \text{ km} = 53\,869,2$ euroa ja muut muuttuvat kustannukset vuodessa $0,05 \times 285\,120 \text{ €} = 14\,256$ euroa. Muuttuviin työkustannuksiin lisätään vielä yksi lisätunti eli noin 20 euron palkka verrattuna 50 prosentin täyttöasteeseen, jolloin vuodessa muuttuvat työkustannukset olisivat $63\,360 \text{ €} + 20 \text{ €} \times 22 \times 12 \text{ kk} = 68\,640$ euroa.

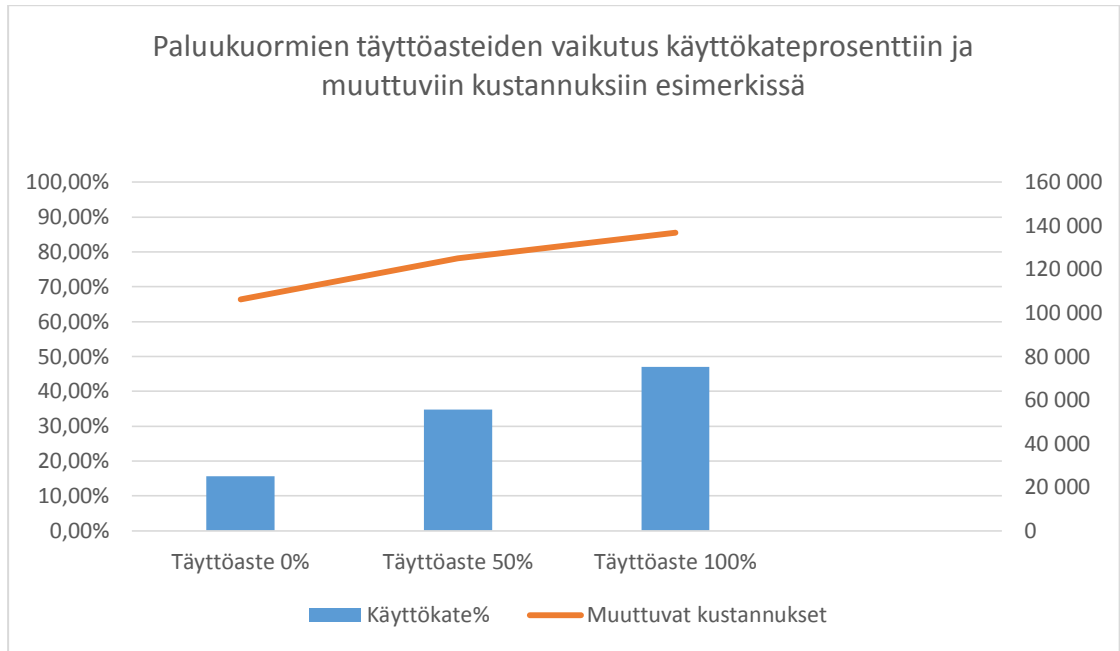
Muuttuvat kustannukset vuodelta olisivat yhteensä $53\,869,2 \text{ €} + 14\,256 \text{ €} + 68\,640 \text{ €} = 136\,765$ euroa. Kiinteät kustannukset pysyvät edelleen samoina. Taulukossa 10 on esitetty katetuottolaskelma, kun paluukuormien täyttöaste on 100 prosenttia esimerkkitapauksessa. Käyttökate olisi jo yli 134 000 euroa eli kasvanut moninkertaiseksi verrattuna tilanteeseen, jossa täyttöaste oli 0 prosenttia paluukuormilla.

Taulukko 10. Katetuottolaskelma esimerkkitapauksessa paluukuormien täyttöasteen ollessa 100 prosenttia

Liikevaihto	285 120 euroa
– Muuttuvat kustannukset	– 136 765 euroa
= Myyntikate	= 148 355 euroa
– Kiinteät kustannukset	– 14 256 euroa
Käyttökate	= 134 099 euroa

Käyttökateprosentti olisi tällöin $134\,099 \text{ €} / 285\,120 \text{ €} \times 100 \% = 47$ prosenttia. Kannattavuustaso nousisi jälleen ja olisi erittäin hyvällä tasolla, ja yritykselle jäisi muuttuvien ja kiinteiden kustannusten jälkeen reilusti katetta selvitä veloistaan. Se todennäköisesti pystyisi tekemään myös reilusti voittoa.

Paluukuormien täyttöasteiden vaikutus käyttökateprosenttiin ja muuttuviin kustannuksiin ja siten kannattavuuteen kyseisen esimerkin tapauksessa on esitetty kuvassa 1. Pylväät kuvaavat käyttökateprosenttia, jonka arvot näkyvät vasemmalla pystyakselilla prosentteina. Viiva puolestaan kuvaa muuttuvia kustannuksia, joiden arvot näkyvät oikealla pystyakselilla euroina. Käyttökateprosentti nousee yli 30 prosenttia paluukuormien täyttöasteiden noustessa 0 prosentista 100 prosenttiin. Muuttuvat kustannukset nousevat vastaavasti noin 30 000 eurolla. Kuvasta voidaan havaita, että muuttuvat kustannukset eivät kasva liikaa, sillä käyttökateprosentti kasvaa aina 100 prosentin täyttöasteeseen saakka, eli toiminnan kannattavuus paranee paluukuormien täyttöasteiden noustessa esimerkin tapauksessa.



Kuva 1. Paluukuormien täyttöasteiden vaikutus kannattavuuteen ja muuttuviin kustannuksiin esimerkissä

Edellä lasketusta esimerkistä voidaan tulla siihen tulokseen, että mitä suurempi paluukuorman täyttöaste on, sitä kannattavampaa toiminta on olettaen, että suuremmasta kuormasta saa paremman palkkion. Näin yleensä onkin, kun palkkio määräytyy esimerkiksi kuorman painon tai kuljetettavien yksiköiden määrän mukaan. Muuttuvat kustannukset nousevat aluksi suhteessa enemmän, mutta paluukuormien täyttöasteen kasvaessa muuttuvien kulujen nousu tasoittuu, eivätkä ne nouse millään täyttöasteella liian paljoa kyseisen esimerkin tapauksessa, kun lisälenkkiä paluukuorman takia ei jouduta ajamaan, ja paluukuormaa ei jouduta odottamaan liian kauan. Luonnollisesti yrityksen liikevaihto kasvaa, kuten myös absoluuttinen kannattavuus.

Esimerkin tilanne on kuitenkin optimaalinen tilanne, jossa paluukuorman takia ei jouduta ajamaan lisälenkkiä, ja paluukuormaa ei jouduta odottamaan kauan. Ainoat lisäkulut ovat kasvaneet palkka- ja polttoainekustannukset. Jos paluukuorman vuoksi jouduttaisiin ajamaan paljon lisäkilometrejä, olisi kannattavuus näillä palkkioilla huomattavasti huonommalla tasolla. Lisäksi ajo- ja lepajat tulee huomioida, ja jos vuorokautinen yhdeksän tunnin ajoaika tulee täyteen ja kuljettaja joutuu pitämään 11 tunnin tauon, voi olla kannattavampaa olla odottamatta paluukuormaa.

Lisäksi paluukuormien osalta tavoitettavuus ja tiedonkulku ovat haasteellisia asioita, ja paluukuormien löytäminen on vaikeaa. On melko epärealistinen tilanne, että yrityksen paluukuormien täyttöaste olisi aina 100 prosenttia, etenkin, jos yritys ajaa vaihtelevilla reiteillä eikä säännöllistä linjaliikennettä. Mainittu ajo- ja lepoaika-asetusten yhteensovittaminen esimerkiksi terminaalien ja muiden toimijoiden aukioloaikojen kanssa on lisäksi haastavaa. Esimerkiksi ajoaika saattaa tulla täyteen ja terminaali olla auki enää tunnin, jolloin joutuu odottamaan aina seuraavaan aamuun asti kuorman saamista. Paluukuormien ottamisen kannalta tämä aiheuttaa vaikeuksia, sillä tämän kaltainen toiminta ei yksinyrittäjän kannalta kannata, koska siihen kuluu liikaa turhaa aikaa ja tulee odotusta, josta ei makseta. Lisäksi usein kuljettaja joutuu itse lastaamaan kuorman, johon voi kulua noin 1–2 tuntia, ja yleensä tästäkään ei makseta korvausta.

6.2.3 Johtopäätökset

Tämän hetkisillä paluukuormien täyttöasteilla kyseisellä reitillä kannattavuus on todella huonoa. Yleisesti ottaen voidaan todeta, että mitä suurempi paluukuormien täyttöaste on, sitä parempaa on yrityksen toiminnan kannattavuus, koska suuremmasta täyttöasteesta saa paremman korvauksen, kiinteät kustannukset jakautuvat suuremmalle määrälle kuljetuksia toiminta-asteen kasvaessa ja paluukuorman täyttöasteen kasvaessa tuotot nousevat suhteessa enemmän kuin muuttuvat kustannukset. Kannattavuus siis paranisi, jos paluukuormien täyttöasteita saataisiin nostettua. Ilman paluukuormia ajaminen aiheuttaa tyhjänä ajoa, josta ei saa korvausta ja joka aiheuttaa mainittuja muuttuvia kustannuksia, kiinteitä kustannuksia ja työkustannuksia, jotka jakautuvat pienemmälle määrälle sellaisia kuljetuksia, joista saa korvauksen. Yksikkökustannukset nousevat, kuten myös vajaalla paluukuormalla ajettaessa, joten paluukuormien täyttöasteella on näin suora vaikutus kannattavuuteen. Kuitenkin mainitut seikat odotusaikojen, ajo- ja lepoaika-asetusten sekä ajokilometrien suhteen tulee ottaa huomioon, ja useissa tapauksissa tuleekin laskea tapauskohtaisesti, onko jonkin paluukuorman ottaminen kannattavaa, ja kuinka suuri paluukuorman täyttöasteen tulisi olla, jotta se olisi kannattavaa ottaa.

Nämä seikat huomioiden tulisi etenkin pienten yritysten pyrkiä löytämään sellaisia paluukuormia, että täyttöaste olisi mahdollisimman suuri. Vähäisiä kuormia ei välttämättä kannata odottaa, sillä siihen saattaa kulua liikaa aikaa, josta ei saa korvausta. Lisäksi pienen paluukuorman takia ei kannata tehdä suurta lisälenkkiä paluureitille. Ajosuunnittelussa tulee ottaa toimijoiden aukioloajat, työajat ja reitit huomioon, ja yrittää saada aikaan kokonaisuus, jossa tulee mahdollisimman vähän odotusta ja auto olisi mahdollisimman täynnä koko ajan.

Pitkäaikaisten kuljetussopimusten solmiminen olisi yksi keino kasvattaa paluukuormien täyttöasteita, jolloin kuormaa saataisiin säännöllisesti sekä meno- että paluumatkoille. Yksi tämän kaltainen keino parantaa kannattavuutta myös paluukuormien täyttöasteiden avulla on aloittaa uudelleen pikarahtitoiminta Kotkan ja Helsingin välillä, jota yritys on myös aiemmin harjoittanut. Siinä perälaudalla varustettu auto lähtee Kotkasta joka päivä kello 10.00–11.00 mennessä Helsinkiin ja palaa illalla Kotkaan. Auto purkaa kuorman joko illalla tai seuraavana aamuna. Kuorma kulkee asiakkaalta asiakkaalle, eli välissä ei ole terminaaleja, ja näin myös kuorman ehjänä pysyminen voidaan taata paremmin. Tällä tavoin saadaan varmistettua, että auto kulkee mahdollisimman suurella täyttöasteella koko ajan, ja tyhjänä ajon määrä on mahdollisimman vähäistä, kun kumpaankin suuntaan saadaan kuljetettua kuormaa säännöllisesti. Muutoin paluukuormien tavoitettavuuden ja tiedonkulun suhteen ei tällä erää muita konkreettisia keinoja, joita pieni kuljetusyritys itse voisi toteuttaa, juuri löydy kuin seurata kuljetuspörssejä ja yrittää löytää sitä kautta mahdollisia paluukuormia.

Myös yleisellä tasolla pienten kuljetusyritysten kannalta paluukuormien ottamista ja täten kannattavuuden parantamista helpottaisi paljon, mikäli terminaalit laajentaisivat aukioloaikojaan. Tällä hetkellä tilanne on kuten mainittu se, että pahimmassa tapauksessa menokuorman vietyään auto ei ehdi terminaalin aukioloaikana hakemaan sieltä paluukuormaa, jolloin se joutuisi odottamaan aina aamuun asti paluukuormaa, joka ei luonnollisesti ole kannattavaa toimintaa. Ajo- ja lepoaikalakien sovittaminen yhteen terminaalien aukioloaikojen kanssa olisi helpompaa näin.

7 POHDINTA

Työn tutkimusongelmana oli selvittää, miten paluukuormien täyttöasteet vaikuttavat kannattavuuteen. Kannattavuuden ja paluukuormien täyttöasteiden välille onnistuttiinkin löytämään selkeä yhteys. Myös yrityksen tilannetta paluukuormien suhteen saatiin selvitettyä. Seikkoja, jotka vaikeuttavat paluukuormien täyttöasteiden nostamista, löytyi, kuten myös muutamia ratkaisuja, joilla täyttöasteita paluukuormien suhteen voisi mahdollisesti kasvattaa.

Etenkin pienemmät kuljetusyrietykset voivat hyödyntää tutkimuksen tuloksia arvioidessaan, minkälainen vaikutus paluukuormien täyttöasteiden kasvattamisella voi olla kannattavuuteen. Laskelmista on havaittavissa, minkälainen potentiaali paluukuormien täyttöasteiden kasvattamisella voi olla kannattavuuteen, jonka parantaminen voi olla muilla keinoin haastavaa. Luotettavuuden suhteen tulee kuitenkin huomioida, että laskelma on tehty yhdelle esimerkkitapaukselle ja esimerkireitille, jossa tilanne paluukuormien saamisen suhteen olisi optimaalinen. Jos kuljetuksia tehdään vaihtelevilla reiteillä, tulee paluukuormaa arvioida tapauskohtaisesti ottaen kuluva aika ja ajokilometrit huomioon. Usein paluukuormien täyttöasteiden kasvattaminen on haastavaa johtuen työssä esitetyistä seikoista. Parhaiten tuloksia pystytään hyödyntämään säännöllisellä reitillä tapahtuviin, linjaliikenteen tapaisiin kuljetuksiin.

LÄHTEET

Ahlskog, R. 2017. Digitalisaatio mullistaa logistiikan. *Kuljetus & Logistiikka* 5, 44.

Ballou, R. H. 1992. *Business Logistics Management*. 3. painos. New Jersey: Prentice-Hall International, Inc.

Hokkanen, S., Karhunen, J. & Luukkainen, M. 2011. *Johdatus logistiseen ajatteluun*. 6. painos. Kangasniemi: Sho Business Development Oy.

JAMK Logistiikka. 2017. *Tavaraliikenneyrittäjä*. 47. painos. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu.

Karhunen, J., Pouri, R. & Santala, J. 2008. *Kuljetukset ja varastointi – järjestelmät, kalusto ja toimintaperiaatteet*. 2. painos. Helsinki: Suomen Logistiikkayhdistys ry.

Karrus, K. E. 2005. *Logistiikka*. 3.-5. painos. Helsinki: Werner Söderström Osakeyhtiö.

Koskinen, A. 2018a. Taloushallinnon johtaja. Sähköpostiviesti 4.12.2017. Rekkapalvelut Oy.

Koskinen, A. 2018b. Taloushallinnon johtaja. Haastattelu 5.4.2018. Rekkapalvelut Oy.

Liikennejärjestelmä.fi. 2016. Kotimaan tavaraliikenne. WWW-dokumentti. Päivitetty: 9.8.2016. Saatavissa: <http://liikennejarjestelma.fi/palvelutaso/liikennetyypit/kotimaan-tavaraliikenne/> [viitattu 22.12.2017].

Oksanen, R. 2004. *Kuljetustuotannon toimintolaskenta - Kuljetustalouden perusteista moderniin toimintolaskentaan*. 1. painos. Hyvinkää: Ekondata Oy.

Tilastokeskus. 2017a. *Kuorma-autoilla kuljetettiin tavaroita vuonna 2016 hieman enemmän kuin edeltävänä vuonna*. WWW-dokumentti. Päivitetty:

28.4.2017. Saatavissa: https://www.stat.fi/til/kttav/2016/kttav_2016_2017-04-28_tie_001_fi.html [viitattu 22.12.2017].

Tilastokeskus. 2017b. Liitetaulukko 10. Keskimääräinen kuljetusmatka ja kuor-
mausaste kotimaan liikenteessä tavaralajeittain vuonna 2016. WWW-doku-
mentti. Päivitetty: 28.4.2017. Saatavissa:
https://www.stat.fi/til/kttav/2016/kttav_2016_2017-04-28_tau_010_fi.html [vii-
tattu 22.12.2017].

Työsuojelu. 2017. Ajoaika ja tauot. WWW-dokumentti. Päivitetty 10.1.2017.
Saatavissa: [http://www.tyosuojelu.fi/tyosuhde/autonkuljettajan-tyoaika/ajoaika-
ja-tauot](http://www.tyosuojelu.fi/tyosuhde/autonkuljettajan-tyoaika/ajoaika-ja-tauot) [viitattu: 20.12.2017].

Waters, D. 2007. Global Logistics – New Directions in Supply Chain Manage-
ment. 5. painos. Lontoo: Kogan Page.

TAULUKKOLUETTELO

Taulukko 1. Sallitut perävaunun teliin kohdistuvat massat. JAMK Logistiikka. 2017. Tavaraliikenneyritystä. 47. painos. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu, 398.

Taulukko 2. Auton ja puoliperävaunun yhdistelmän suurimmat sallitut kokonaisuudet. JAMK Logistiikka. 2017. Tavaraliikenneyritystä. 47. painos. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu, 402.

Taulukko 3. Auton ja keskiakseliperävaunun yhdistelmän suurimmat sallitut kokonaisuudet. JAMK Logistiikka. 2017. Tavaraliikenneyritystä. 47. painos. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu, 402.

Taulukko 4. Auton ja varsinaisen perävaunun yhdistelmän suurimmat sallitut kokonaisuudet. JAMK Logistiikka. 2017. Tavaraliikenneyritystä. 47. painos. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu, 401.

Taulukko 5. Katetuotto- ja tuloslaskelma. Oksanen, R. 2004. Kuljetustuotannon toimintolaskenta - Kuljetustalouden perusteista moderniin toimintolaskentaan. 1. painos. Hyvinkää: Ekondata Oy, 104.

Taulukko 6. Kuljetusyrityksen kannattavuustason arviointi katetuottoprosentin perusteella. Oksanen, R. 2004. Kuljetustuotannon toimintolaskenta - Kuljetustalouden perusteista moderniin toimintolaskentaan. 1. painos. Hyvinkää: Ekondata Oy, 106.

Taulukko 7. Ajoneuvo kohtaiset kustannukset. Oksanen, R. 2004. Kuljetustuotannon toimintolaskenta - Kuljetustalouden perusteista moderniin toimintolaskentaan. 1. painos. Hyvinkää: Ekondata Oy, 62–63.

Taulukko 8. Katetuottolaskelma esimerkkitapauksessa paluukuormien täyttöasteen ollessa 0 prosenttia.

Taulukko 9. Katetuottolaskelma esimerkkitapauksessa paluukuormien täyttöasteen ollessa 50 prosenttia.

Taulukko 10. Katetuottolaskelma esimerkkitapauksessa paluukuormien täyttöasteen ollessa 100 prosenttia.

PERÄVAUNUN TELIEN JA YHDISTELMIEN SUURIMMAT SALLITUT MASSAT

Taulukko 1. Sallitut perävaunun teliin kohdistuvat massat (JAMK logistiikka 2017, 398.)

Telintyyppi ja ehdot	Sallittu massa
Kaksiakselinen teli, akseliväli alle yhden metrin	11 tonnia
Kaksiakselinen teli, akseliväli 1,0–1,3 metriä	16 tonnia
Kaksiakselinen teli, akseliväli 1,3–1,8 metriä	18 tonnia
Kaksiakselinen teli, akseliväli yli 1,8 metriä	20 tonnia
Kolmiakselinen teli, akselien etäisyys alle 1,3 metriä	21 tonnia
Kolmiakselinen teli, akselien etäisyys yli 1,3 metriä	24 tonnia
Neli- tai useampiakselinen teli	24 tonnia

Taulukko 2. Auton ja puoliperävaunun yhdistelmän suurimmat sallitut kokonaismassat (JAMK logistiikka 2017, 402.)

Akselimäärä autossa	Akselimäärä perävaunussa	Ehdot	Sallittu kokonaismassa
2	1	-	28 tonnia
2	2	20 tonnin teli perävaunussa	38 tonnia
2	3	Yli 40 tonnin yhdistelmässä auton ja vaunun akselien välin oltava yli 3,0 metriä	42 tonnia
3	2	Ääriakseleiden väli oltava vähintään 10,6 metriä. Lisäksi vetävällä akselilla oltava ilmajousitus ja paripyörät.	48 tonnia
3	3	Ääriakseleiden välin oltava vähintään 11,8 metriä. Vetävällä akselilla oltava ilmajousitus ja paripyörät	52 tonnia

Taulukko 3. Auton ja keskiakseliperävaunun yhdistelmän suurimmat sallitut kokonaismassat (JAMK logistiikka 2017, 402.)

Akselimäärä autossa	Akselimäärä perävaunussa	Ehdot	Sallittu kokonaismassa
2	1	-	28 tonnia
2	2	Vaunussa 18 tonnin teli	36 tonnia
2	3	Vaunun telin akselivälin on oltava enemmän kuin 1,3 metriä	42 tonnia
3	1	Akselileille ei saa kohdistua yli 9,5 tonnin massaa, ja vähintään vetävä akseli pitää olla paripyörin varustettu.	36 tonnia
3	2	Akselileille ei saa kohdistua yli 9,5 tonnin massaa, ja vähintään vetävä akseli pitää olla paripyörin varustettu.	44 tonnia
3	3	Akselileille ei saa kohdistua yli 9,5 tonnin massaa, ja vähintään vetävä akseli pitää olla paripyörin varustettu.	44 tonnia

Taulukko 4. Auton ja varsinaisen perävaunun yhdistelmän suurimmat sallitut kokonaismassat (JAMK logistiikka 2017, 401.)

Yhdistelmän akselien yhteismäärä ja ehdot	Sallittu kokonaismassa
Neljä akselia	36 tonnia
Viisi akselia	44 tonnia
Kuusi akselia	53 tonnia
Seitsemän akselia	60 tonnia
Kahdeksan akselia	64 tonnia
Kahdeksan akselia, jos vähintään 65 % perävaunun massasta kohdistuu paripyörin varustetulle akselille, ja 20 % yhdistelmän massasta vetäville akseleille	68 tonnia
Yli yhdeksän akselia, 20 % yhdistelmän massasta kohdistuttava vetäville akseleille	69 tonnia
Yli yhdeksän akselia, jos vähintään 65 % perävaunun massasta kohdistuu paripyörin varustetulle akselille, ja 20 % yhdistelmän massasta vetäville akseleille	76 tonnia