

Ilkka Perälä

DB Schenkerin runkoliikenteen kehittäminen Seinäjoen ja Tampereen terminaalien välillä

Opinnäytetyö
Logistiikka

2019



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

Tekijä/Tekijät	Tutkinto	Aika
Ilkka Perälä	Insinööri (AMK)	Joulukuu 2019
Opinnäytetyön nimi		67 sivua 6 liitesivua
DB Schenkerin runkoliikenteen kehittäminen Seinäjoen ja Tampereen terminaalien välillä		
Toimeksiantaja		
Schenker Oy Lasse Nykänen		
Ohjaaja		
Lehtori Raimo Päivärinta		
Tiivistelmä		
<p>Opinnäytetyön tavoitteena on tehostaa liikennöintiä DB Schenkerin Seinäjoen ja Tampereen terminaalien välillä sekä kasvattaa Pohjanmaan runkoliikenteen kapasiteettia pidemmillä kuormatiloilla. Lisäksi tavoitteena oli löytää uusia ratkaisuja terminaalityöskentelyn tehostamiseen. Työ on ajankohtainen, sillä yhtiöllä on tarkoitus uusia kalustoaan ja kehittää prosessejaan lähitulevaisuudessa.</p> <p>Opinnäytetyössä käytetään kvalitatiivista eli laadullista tutkimusmenetelmää. Laadullisen tutkimuksen menetelminä käytetään kuormatilojen lastaamisen ja täyttöasteen havainnointia. Sitä täydennetään kuljettajien ja ajojärjestelijöiden teemahaastatteluilla. Pääpaino tutkimuksessa on havainnoinnissa, teemahaastattelut kuitenkin täydensivät sitä hyvin. Tutkimuksessa löydettiin useita ratkaisuja kehittää runkoliikennettä. Haastatteluissa nousee esille myös hyviä oivalluksia kehittää terminaalin prosesseja. Havainnointi ja haastattelut suoritettiin lokakuun 2019 aikana.</p> <p>Tutkimuksen teoriaosuudessa perehdytään tutkimusmenetelmiin, havainnointiin sekä haastatteluun. Lisäksi teoriaosuudessa käsitellään logistiikka pintaa syvemältä ja perehdytään terminaalin prosesseihin, kuljetuskalustoon ja rahdin määrätymiseen. Empiriaosuudessa tutkitaan laadullisen tutkimusmenetelmän avulla, millaisilla konkreettisilla toimilla runkoliikennettä voitaisiin kehittää Seinäjoen ja Tampereen terminaalien välillä sekä miten HCT-yhdistelmissä varmistetaan riittävä täyttöaste ja miten näitä yhdistelmiä voidaan hyödyntää jakoreittiliikenteessä.</p> <p>Opinnäytetyölle asetetut tavoitteet saavutetaan ja kaikkiin tutkimuskysymyksiin esitetään vastaukset. Työn tarkoitus siis täyttyi. Työssä luodaan kehittämissuhteita runkoliikenteeseen sekä terminaalin prosesseihin. Haastatteluiden avulla runkoliikenteen ja terminaalien prosessien nykytilasta saadaan täydentävä kuva havainnoinnin lisäksi. Työn voidaan todeta olevan onnistunut sillä, runkoliikenteen ja terminaalin prosessien kehittämiseen löydetään ja esitetään konkreettisia ratkaisuja.</p>		
Asiasanat		
runkoliikenne, HCT-yhdistelmä, täyttöaste, runkoliikenteen kehittäminen, kuorma-auto, tehokkuus		

Author (authors)	Degree	Time
Ilkka Perälä	Bachelor of Engineering	December 2019
Thesis title		67 pages
Developing DB Schenker´s main traffic between terminals in Seinäjoki and Tampere		6 pages of appendices
Commissioned by		
Schenker Oy Lasse Nykänen		
Supervisor		
Raimo Päivärinta		
Abstract		
<p>The goal of this thesis was to improve the efficiency of traffic operations between the DB Schenker terminals in Seinäjoki and Tampere as well as to increase the capacity of Ostrobothnian inter-terminal transportation using longer cargo spaces. Additionally, the goal was to find new solutions for improving the efficiency of terminal operations. This thesis work is timely, because the company intends to update its equipment and develop its processes in the near future.</p>		
<p>The thesis applied a qualitative research method. As qualitative research methods, observations regarding the loading of cargo spaces and the degree of filling were used. This was supplemented by semi-structured interviews of drivers and transport coordinators. The main emphasis in the research was on the observations the semi-structured interviews complemented this well. The research succeeded in finding several solutions for developing inter-terminal transportation. The interviews also raised many valuable insights for developing terminal processes. The observations and interviews were conducted during October of 2019.</p>		
<p>The theory section of the thesis focuses on research methods and the making of observations as well as the interviews. The theory section also discusses logistics in greater depth and examines terminal processes, transportation equipment and the determination of cargo. In the empiric section, a qualitative research method was used to examine by what concrete measures inter-terminal transportation could be developed between the terminals in Seinäjoki and Tampere as well as how an adequate degree of filling can be assured in HCT combinations and how these combinations can be utilized in delivery route traffic.</p>		
<p>The goals set for the thesis were achieved and answers were found for all research questions. Thus the purpose of this thesis was fulfilled. The thesis created development suggestions for both inter-terminal transportation and terminal processes. In addition to the observations, the interviews provided complementary information regarding the current state of inter-terminal transportation and terminal processes. The work can be judged a success because concrete solutions were found for development of inter-terminal transportation and terminal processes.</p>		
Keywords main traffic, HCT, usage rate, developing main traffic, lorry, efficiency		

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	DEUTSCHE BAHN AG.....	6
2.1	DB Schenker.....	6
2.2	DB Schenker Suomessa.....	7
3	TUTKIMUS.....	7
3.1	Aiheen valinta ja rajaus.....	7
3.2	Tutkimuksen tarkoitus, tavoite ja tutkimuskysymykset.....	8
3.3	Tutkimusmenetelmät.....	8
3.3.1	Havainnointi.....	9
3.3.2	Haastattelu.....	9
3.4	Teoreettinen viitekehys.....	10
4	LOGISTIIKKA.....	10
5	TIEKULJETUKSET.....	11
6	VARASTOINTI.....	21
6.1	Terminaalit.....	22
6.2	Terminaalityöskentely.....	24
6.3	Kuormankäsittelylaitteet.....	26
7	KULJETUSKALUSTO.....	30
8	RUNKOLIIKENTEEEN TÄMÄNHETKINEN TUOTANTOPROSESSI.....	41
9	TUTKIMUKSEN SUUNNITTELU.....	46
10	TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN.....	47
11	TUTKIMUSTULOKSET.....	48
11.1	Kuljettajien haastattelut.....	48
11.2	Ajojärjestelijöiden haastattelut.....	51
11.3	Runkokuljetusten seuranta kahden viikon ajalta.....	54
11.4	Tutkimustulosten yhteenveto.....	59
12	JOHTOPÄÄTÖKSET.....	60

13 POHDINTA.....	61
LÄHTEET.....	64

KUVA- JA TAULUKKOLUETTELO

LIITTEET

Liite 1. Haastattelurunko

Liite 2. Runkokuljetusten seuranta

Liite 3. Rahdituskilot ja lavametrit suunnittain kahdessa viikossa

Liite 4. Rahdituskilojen ja lavametriä keskiarvot viikkotasolla suunnittain

Liite 5. Rahdituskilojen ja lavametriä prosentuaaliset osuudet viikkotasolla

Liite 6. Täyttöaste kontissa ja perävaunussa lavametreittäin viikkotasolla

1 JOHDANTO

Teen opinnäytetyöni DB Schenkerille Seinäjoen terminaalille. Opinnäytetyöni tarkoituksena on selvittää HCT-yhdistelmien hyödyntämisen mahdollisuuksia Pohjanmaan runkoliiketeessä. Tutkimuksessani kartoitan mahdollisuuksia hyödyntää HCT-yhdistelmän mahdollistamaa lisätilaa DB Schenkerin Pohjanmaan runkoliikenteen tarpeisiin.

2 DEUTSCHE BAHN AG

DB Schenker on Saksan valtion monialayhtiön Deutsche Bahn AG:n logistiikkadivisioona, jolla on yli 66 000 työntekijää 2 000 toimipisteessä ympäri maailmaa. Se on perustettu vuonna 1994. DB AG:n toiminnot on jaettu kahteen päätoimialaan:

1. Kuljetus- ja logistiikkapalvelut, joka käsittää sekä matkustaja- että tavaraliikenteen niin maalla, merellä kuin ilmassa.
2. Raide- ja maantiekuljetusten sekä teollisuuden infrastruktuuripalvelut.

Deutsche Bahn AG tarjoaa myös noin tusinan verran muita sen toimialaan kuuluvia palveluita yrityksille. (DB Schenker 2019a.)

2.1 DB Schenker

DB Schenker on yksi johtavista logistiikkapalveluiden tarjoajista maailmanlaajuisesti. Se tarjoaa asiakkailleen maakuljetuksia, globaaleja meri- ja lentorahtipalveluja sekä erilaisia sopimuslogistiikan toimintoja ja toimitusketjun hallintaan liittyviä ratkaisuja. (DB Schenker 2019b.)

DB Schenkerin palveluksessa työskentelee lähes 24 500 henkilöä 750 toimipisteessä 50 maassa jokaisella mantereella maailmassa. Sillä on myös käytävissä noin kahdeksan miljoona neliometriä varastotilaa ympäri maailman. (DB Schenker 2019b.)

2.2 DB Schenker Suomessa

Suomessa konsernin emoyhtiönä toimii Schenker Oy. Sen toimialueena on koko Suomi lukuun ottamatta Pohjois-Suomea, jota operoi Vähälä Yhtiöt strategisena kumppanina. Suomessa Schenker Oy:n vastuulle kuuluvat sekä kansainvälisten maa-, meri- ja lentokuljetusten hoitaminen että kotimaan tavaraliikennepalvelujen tuottaminen. Kotimaan tavaraliikenne kattaa nouto- ja jakelukuljetukset sekä terminaalien välisen runkoliikenteen. (DB Schenker 2019c.)

3 TUTKIMUS

Valitsin tutkittavaksi aiheeksi Schenker Oy:n prosessijohdon ehdotuksesta Pohjanmaan runkoliikenteen kehittämisen välillä Seinäjoki–Tampere. Schenker Oy:n toiveesta tutkin myös HCT-yhdistelmien käytön mahdollisuuksia runkoliikenteessä tällä välillä. Lyhenne HCT tulee englannin kielen sanoista High Capacity Transport, joka tarkoittaa suomeksi suuren kapasiteetin kuljetusta. HCT:n määritelmä tulee siitä, että kuljetuksen massa ja pituus tai vain toinen ovat tavallista suurempia, mutta niitä ei kuitenkaan luokitella erikoiskuljetusajoneuvoiksi. (Heinonen 2017, 5.) Tarkemmin sanaa HCT-yhdistelmä avataan luvussa 7.

HCT-yhdistelmien käyttö ja koko Pohjanmaan runkoliikenteen prosessin uudistaminen ovat ajankohtaisia, sillä käytössä oleva malli on peräisin 2000-luvun alkupuolelta. Pidän myös itse tutkimusaihetta varsin mielenkiintoisena, sillä olen itse työskennellyt ajojärjestelijänä Seinäjoen terminaalilla ja käytännön kautta huomannut muutoksen ja kehityksen tarpeen.

3.1 Aiheen valinta ja rajaus

Opinnäytetyössäni tutkin DB Schenkerin Pohjanmaan runkoliikennettä Seinäjoen ja Tampereen välillä. Tutkimukseen sisältyvät niin lähtevät kuin saapuvatkin runkokuljetukset Seinäjoen ja Tampereen terminaalilta. Tutkimuksessani perehdyn myös HCT-yhdistelmien käyttöön Seinäjoen ja Tampereen terminaalien välillä sekä HCT-yhdistelmän käytön mahdollisuuksiin jakoreittiliikenteessä päivisin. Tutkimukseen ei sisälly muiden terminaalien välistä runkoliikennettä.

Perehdyn opinnäytetyössäni Tampereen ja Seinäjoen terminaalien välisen runkoliikenteen prosessien ja kaluston uudistamiseen. Teen työssäni ehdotuksia parannuskeinoista ja -menetelmistä. Schenker Oy:n tarkoituksena on hyödyntää tutkimustani Tampereen ja Seinäjoen terminaalien välisen runkoliikenteen kehittämisessä.

3.2 Tutkimuksen tarkoitus, tavoite ja tutkimuskysymykset

Tutkimuksen tarkoituksena on löytää ratkaisuja Pohjanmaan runkoliikenteen kehittämiseen huomioiden kuljetusten maksimaalinen tehokkuus sekä mahdollisimman korkea täyttöaste kuormatiloissa. Tutkimuksen tavoitteena on tehostaa liikennöintiä Seinäjoen ja Tampereen terminaalien välillä sekä kasvat-
taa Pohjanmaan runkoliikenteen kapasiteettia pidemmillä kuormatiloilla.

Tämän työn tutkimuskysymykset ovat:

- Millaisilla konkreettisilla toimilla DB Schenkerin Pohjanmaan runkoliikennettä voitaisiin kehittää välillä Seinäjoki–Tampere?
- Mitä toimenpiteitä tarvitaan riittävän täyttöasteen varmistamiseksi HCT-yhdistelmissä Pohjanmaan runkoliikenteessä?
- Kuinka HCT-yhdistelmiä voidaan hyödyntää päivittäisessä jakoreittiliikenteessä?
- Mitkä ovat HCT-yhdistelmien käytön vaikutukset lastaus-, purku- ja sulku-aikoihin sekä työaikaan?

Tutkimuksen tavoitteena on lisäksi löytää uusia ratkaisuja terminaalityöskente-
lyn tehostamiseen, sillä se on oleellinen osa runkoliikenteen tuotantoproses-
sia.

3.3 Tutkimusmenetelmät

Opinnäytetyössäni käytän kvalitatiivista eli laadullista tutkimusmenetelmää. Hirsjärven ym. (2017, 161) mukaan kvalitatiivisen tutkimuksen lähtökohtana on todellisen elämän kuvaaminen, siinä on tarkoitus myös tutkia kohdetta mahdollisimman kokonaisvaltaisesti. Kvalitatiivisen tutkimuksen tiedonkeruu-
menetelminä käytän havainnointia sekä haastattelua. Näiden menetelmien avulla on mahdollista kuvata tutkittavaa asiaa mahdollisimman todenmukai-
sesti ja laaja-alaisesti.

3.3.1 Havainnointi

Havainnointi eli observointi on yksi laadullisen tutkimuksen tutkimusmenetelmistä. Sen avulla on vaivatonta saada välitöntä ja suoraa tietoa tutkittavasta kohteesta. Havainnointia käytetään yleensä joko itsenäisesti tutkimusmenetelmänä tai sitten haastattelun lisänä tai tukena. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka, 2006.) Kanasen mukaan (2015, 133–135) havainnointia voidaan tehdä etukäteen tehdyn suunnitelman mukaisesti tai sitten yleisluontoisena havainnointina. Havainnoinnista tulee kuitenkin olla tehtynä dokumentti, johon havainnot on kirjattu ylös. On myös tärkeää, että havainnoinnille on etukäteen määriteltävä jokin ajanjakso, jolloin havainnointia toteutetaan.

Tässä opinnäytetyössä käytetään osallistuvaa passiivista havainnointia. Passiivisella läsnäololla yritetään olla vaikuttamatta kappaletavaran lastaamiseen kuormatiloihin. Havainnointia tehtäessä ei siis aktiivisesti osallistuta lastaamiseen vaan keskitytään lastaamisen ja kuormatilojen täyttöasteen systemaattiseen tarkkailuun. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka, 2006.) Tutkimuksessa keskitytään ajan säästämiseksi havainnoimaan vain Seinäjoen terminaalilta lähteviä runkokuljetuksia. Lavametrejä ja rahdituskiloja eri postinumeroalueiden osalta seurataan vain Seinäjoelta lähtevien runkoautojen osalta.

3.3.2 Haastattelu

Tutkimuksen kohde on sen luontoinen, että siitä on melko haastavaa saada kokonaisvaltaista kuvaa ilman pitkää käytännön kokemusta kyseisessä ympäristössä. Tämän takia toiseksi tiedonkeruumenetelmäksi tähän tutkimukseen valittiin haastattelu. Haastattelu onkin yksi käytetyimpiä tiedonkeruutapoja, sanovat Hirsjärvi ja Hurme (2001, 34). Tutkimus koskee kahden tietyn terminaalin välistä runkoliikennettä. Oleellinen osa terminaalien toimintaa ovat yhtiössä työskentelevät työntekijät. He ovat alansa ammattilaisia jo siksikin, että heillä on pääsääntöisesti kymmenien vuosien kokemus työstään. Tästä kuljettajien ja terminaalihenkilöstön haastattelemisen koettiin hyväksi menetelmäksi tukemaan havainnointia tässä tutkimuksessa.

Tässä opinnäytetyössä haastattelut toteutetaan teemahaastatteluina. Haastattelua ei ole tarkoitus tehdä ennalta suunniteltujen tarkkojen ja yksityiskohtaisten kysymysten avulla, vaan niissä on etukäteen suunnitellut teemat, joita haastatteluissa käydään läpi. Haastattelut toteutetaan yksilöhaastatteluina. Haastatteluissa käsiteltävät aihepiirit ja teemat ovat kaikille haastateltaville samoja. Niissä pyritään kuitenkin huomioimaan ihmisten tulkinnat asiasta ja annetaan vapaalle puheelle tilaa. Tarkoituksena kuitenkin on, että ennalta pääteytistä teemoista pystyttäisiin keskustelemaan kaikkien tutkittavien kanssa. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka 2006.)

Teemahaastattelun teemoja ovat terminaalien prosessit, käytössä oleva kalusto sisältäen myös materiaalinkäsittelylaitteet, mahdollinen tuleva pidempi kalusto, sen tuomat mahdollisuudet ja rasitteet runkoliikenteeseen sekä jakoreittiinliikenteeseen.

3.4 Teoreettinen viitekehys

Tutkimuksen teoria painottuu terminaalien prosessien sekä käytössä olevan ja mahdollisesti käyttöön otettavan kaluston tarkasteluun. Teoriaosuuden on tarkoitus antaa taustaa itse työlle, jotta kuka tahansa, myös asiaan perehtymätön, pystyisi sen ymmärtämään.

Tämäkin opinnäytetyö on eräänlainen selvitystyö, kuten useammat opinnäytetyöt ovat. Siinä kartoitetaan havainnoinnin ja haastatteluiden avulla mahdollisuuksia ja ideoita toiminnan kehittämiseen. Siksi teorian selostamisessa keskitytään käytössä olevan kaluston ja terminaalien prosessien avaamiseen lukijalle.

4 LOGISTIikka

Vielä 1980-luvulla puhuttiin yleisesti materiaalitoiminnoista, eikä logistiikkaa sanana käytetty eikä sitä sen kummemmin myöskään tunnettu. Siihen aikaan materiaalitoiminnot oli määritelty seuraavasti: oikea tavara oikeassa paikassa, oikeaan aikaan ja mahdollisimman pienin kustannuksin. Logistiikka on käsitteenä siis varsin uusi ja varsinaisena sanana se on vakiinnuttanut asemansa suomen kielessä vasta viime aikoina. Logistiikka sanalle on varsin erilaisia määritelmiä. Myös monet kirjat määrittelevät sitä hyvin eri tavoin. (Tikka 2016,

7–18.) Hokkanen ym. (2011, 11) sanoo kirjassaan logistiikalle käsitteenä olevan yhtä monta määritelmää kuin määrittäjääkin.

Seuraava määritelmä perustuu Tapaniseen (2018, 26). Hänen mukaansa logistiikka tarkoittaa karkeasti määriteltynä materiaalivirtojen ohjaamista raaka-aineiden alkulähteiltä aina loppuasiakkaalle asti. Puhekielessä logistiikka tarkoittaa yleensä tavaroiden suunnitelmallista liikkumista ja varastointia. Tapaninen myös määrittelee kirjassaan logistiikan seuraavasti: ”Tuote on käytettävissä siellä missä sitä tarvitaan ja silloin kun sitä tarvitaan. Toimintoihin liittyvät kustannukset ja muut haitalliset vaikutukset, kuten kielteiset ympäristövaikutukset ja jätteet tai turvallisuusriskit minimoidaan.” Kaiken fyysisen toiminnan lisäksi logistiikkaan kuuluvat kuljetuksiin liittyvä tieto- ja rahaliikenne sekä ympäristö- ja yhteiskunnallisten vaikutusten tarkastelu. Näiden toimintojen lisäksi logistiikan hallinta tarkoittaa myös jatkuvaa oman toiminnan kehittämistä.

5 TIEKULJETUKSET

Suomen tieverkko on todella kattava, sillä se ulottuu lähes maan joka kolkkaan sekä jokaiseen kiinteistöön ja metsään. Tästä syystä tiekuljetukset ovat Suomessa käytetyin kuljetusmuoto. Suomen tieverkko koostuu valtion yleisistä teistä, kuntien ylläpitämistä kaduista ja kaavateistä sekä yksityisten ihmisten ja tiekuntien yms. ylläpitämistä yksityisteistä. Suomen tieverkon pituus on lähes 454 000 kilometriä. Tästä yli puolet on yksityis- ja metsäautoteitä. (Tapaninen 2018, 42–43.)

Todella kattavan tieverkon lisäksi tiekuljetuksilla on myös muita etuja verrattuna muihin kuljetusmuotoihin. Yksi eduista on ajoneuvokaluston verrattain pienet investointikustannukset. Tästä syystä markkinoille tulee myös jatkuvasti uusia kuljetusyrittäjiä ja koska kilpailu on kovaa, pysyvät myös kustannukset kurissa. Tiekuljetukset ovat myös melko riippumattomia liikenneverkosta, ja tiekuljetuksilla on myös mahdollista palvella asiakkaita lähes missä vain ovelta ovelle. Reittivalinnat ovat myös joustavia ja niitä on mahdollista muuttaa niin sään kuin vallitsevien liikenneolosuhteiden mukaisesti. Tätä voisi verrata esimerkiksi junaan. Se ei voi vaihtaa reittiä, jos raiteille on esimerkiksi kaatunut puu, vaan se on vain odotettava, että esteet saadaan raivattua sen tieltä pois, ja vasta sen jälkeen se voi jatkaa matkaansa. (Tapaninen 2018, 42–43.)

Jo mainituista eduista verrattuna muihin kuljetusmuotoihin ehkä tärkein on se, että tiekuljetuksissa on mahdollista kuljettaa hyvin monentyyppisiä tuotteita joustavasti. Tiekuljetus sopii kuljetusmuotona niin pitkän matkan runko- kuin lyhyemmän matkan jakelukuljetuksiin. Tiekuljetuksissa on myös mahdollista kuljettaa painavaa irtolastia tai kevyttä arvotavaraa ilman, että kuljetuskustannukset nousevat pilviin. (Tapaninen 2018, 42–43.)

Runkokuljetukset

Terminaalien välinen liikenne on yleisesti määritelty runkokuljetukseksi. Terminaalien välillä tapahtuvaa runkoliikennettä ajetaan pääsääntöisesti raskailla yhdistelmäajoneuvoilla, useimmin joko täysperä- tai puoliperävaunuyhdistelmillä. (Karhunen ym. 2004, 73–74.) Täysperävaunu on kuorma-auton ja varsinaisen perävaunun yhteenliittymä (Varova 2014a). Varsinaisessa perävaunussa akselistot on jaoteltu perävaunun etu- ja takaosaan yleensä niin, että takaosassa on kolme ja etuosassa kaksi akselia. Puoliperävaunuyhdistelmä eli niin kutsuttu puoliperä tai rekka, on kuorma-auton ja puoliperävaunun yhteenliittymä. Puoliperävaunussa akselistot on sijoitettu perävaunun takapäähän ja vetotappi, jolla perävaunu kiinnittyy vetoautoon, on kiinnitetty perävaunun etupäähän. Puoliperävaunun vetoautossa ei ole rakenteita kuormatilan sijoittamiseksi sen päälle, vaan vain hyttiosa ja vetopöytä, johon puoliperävaunun vetotappi kiinnittyy. (Karhunen ym. 2004, 34–39.) Enemmän kuljetuskalustosta kerrotaan luvussa 7.

Runkokuljetuksilla tavoitellaan tavaran käsittelykertojen minimointia, jotta tuotteet saadaan mahdollisimman nopeasti tilaajaan käyttöön. Pää tavoite runkokuljetuksissa on saada jokaiseen kuljetuksen kuormatilaan täyskuorma ja kuljettaa se kerralla terminaalista toiseen. Osakuormissa yhdistelemällä eri tilaajien lähetyksiä samaan kuljetusvälineeseen saadaan kuormatilojen täyttöaste pidettyä mahdollisimman korkeana. (Karrus 2005, 123.)

Jakelu- ja noutokuljetukset

Jakelukuljetukset jakautuvat kolmeen eri tyyppiin kuljetusmuodon mukaan. Ensimmäinen niistä on kaupunkien keskustoissa suoritettavat jakelukuljetukset, jotka ajetaan useimmiten pienillä kuorma-autoilla. Tämä mahdollistaa ja-

kelun myös ahtaisiin paikkoihin. Näiden jakelautojen kuljettajat ajavat työpäivänsä aikana useita kuormia, sillä kaikki lähetykset eivät sovi kerralla kuljetettavaksi. Kaupunkialueelle yksittäisiä lähetyksiä on yleensä enemmän kuin maakuntaan, lähetysten suhteellinen koko ja paino ovat yleensä myös pienemmät kuin mitä maakuntaan ajetaan. (Nykänen 2019a.)

Jakelukuljetusten toisena tyyppinä on maakuntaan ajettavat lähetykset, joita on yleensä vähemmän kuin keskustaan, vastaavasti eräkoot ovat suuremmat. Maakuntaan ajetaan yleensä täysperävaunuyhdistelmillä. Kuorma-autoon eli vetoautoon lastataan sellaisten tilaajien lähetykset, jotka on pakko purkaa perälaudan kautta. Perälauta eli takalaitanostin on vetoauton takaosaan kiinnitettävä taso, jota on mahdollista nostaa ja laskea sekä sen kulmaa kääntää joko kaukosäätimellä tai nappeja auton kyljestä painamalla. Perälaudat kantavat yleensä noin 1500 kilon painon ja kooltaan ne ovat noin 2,5 m x 1,5 m. Perävaunuihin lastataan yleensä sellaiset lähetykset, jotka ovat kooltaan liian pitkiä tai liian raskaita vetoautoon. Perävaunuun laitetaan myös sellaisten tilaajien lähetykset, joilla tiedetään olevan käytössään purkukalustoa. (Nykänen 2019a.)

Kolmantena tyyppinä jakelukuljetuksissa on suorajaoit. Suorajakoja muodostuu kontteihin ja perävaunuihin, joissa tilaajan tavara muodostaa selkeän suuren osan kuormatilan pituudesta tai tilavuudesta. Suorajakoja voi muodostua myös niin, että terminaalilla ei ole riittävää purkukalustoa lähetyksen purkamiseksi kuormatilasta tai sitten lähettäjä tai vastaanottaja on voinut kuljetusohjeissa kieltää siirtokuormauksen toiseen kuormatilaan, esimerkiksi vahinkojen minimoimiseksi lähetykselle. Siirtokuormauksella tarkoitetaan lähetyksen siirtämistä kuormatilasta toiseen. Yleensä näin tehdään, kun lähetys siirretään sen noutaneen ajoneuvon kuormatilasta runkokuljetusta ajavan ajoneuvon kuormatilaan tai toisinpäin. (Nykänen 2019a.)

Noutokuljetukset ajetaan pääsääntöisesti samoilla autoilla kuin jakelukuljetuksetkin asiakkaille. Jakoreiteillä olevat autot ovat siis samaan aikaan sekä jakeuttava noutoautoja. Noutotilauksesta tulee tieto tilauskeskuksen kautta toiminnanohjausjärjestelmään. Ajojärjestelijä siirtää asiakkaan noudon oikealle autolle, jonka tietää hakevan kyseisen asiakkaan noudot. Noutotilaus lähetetään

toiminnanohjausjärjestelmästä auton ajoneuvopäätteeseen kuljettajalle. Ajoneuvopääte eli kapula antaa äänimerkin, kun uusia noutoja tulee. Näin kuljettaja osaa reagoida muuttuvaan tilanteeseen ja ottaa huomioon sekä suunnitella ajoreittinsä tehokkaasti. Suuremmat tavaraerät samaan osoitteeseen tai postinumeroalueelle samalta lähettäjältä olevista noudoista muodostavat suoranoutoja kuormatiloihin. Lähetyksen tai lähetyksien rahtikirjat avaustalennetaan suoranoudoiksi yleensä silloin, jos niistä muodostuu selkeä kuorma kuormatilaan. Toisin sanoen nouto vie niin paljon tilaa kuormatilasta, ettei sitä ole järkevää purkaa terminaaliin. Pääsääntöisesti suoranoutoja ei puretakaan terminaaliin, ellei kyseessä ole ns. force majeure -tilanne. Silloin lähetys on purettava terminaaliin tai siirtokuormattava toiseen kuormatilaan. Purku terminaaliin joudutaan tekemään esim. kaluston vahingoittuessa. Matkaa ei voida tällöin jatkaa enää samalla kuormatilalla tai kuormatila halutaan täyttää järkevämmiin. (Nykänen 2019a.)

Kappaletavara

Kaikki kuljetukset, joissa kuljetetaan erilaisia kappaleita, olivatpa ne sitten suuria, pieniä, kevyitä tai raskaita, ovat kappaletavarakuljetuksia. Kappaletavarakuljetuksia eivät kuitenkaan ole esimerkiksi raakapuukuljetukset, vaikka ne raskaita yleensä ovatkin. Kappaletavaraa on siis yhtä lailla useita tonneja painava teräsrulla kuin leipomotuotteita sisältävä laatikkokin tai kuormalavalla oleva tavara. Kuvassa 1 on havainnollistettu erilaisia kappaleita, jotka luokitellaan kappaletavaraksi. (Heiskanen 2015, 423.)



Kuva 1. Erilaisia kappaleita

Pääsääntöisesti kappaletavara on pakattu erilaisiin pakkauksiin, suurempia koneita kuitenkin kuljetetaan usein pakkaamattomina. Kuvassa 2 olevien puutavaranippujen voi huomata olevan pakkaamattomia. Ammattikielessä kappaletavaralla tarkoitetaan ns. lavatavaraa, jota yleensä varastoidaan terminaalin sisätiloissa. Kenttätavaralla tarkoitetaan raskaita kappaleita, jotka pituutensa, painonsa tai esim. epämääräisen muotonsa takia ovat hankalia käsiteltäviä terminaalissa sisällä. (Heiskanen 2015, 423.)



Kuva 2. Kenttätavaran lastausta

Tällaiset kappaleet sijoitetaan pihahalliin tai terminaalin ulkopuolelle. Pääsääntöisesti kenttätavaran säilytykseen on oma paikkansa terminaalilla, tällaisia paikkoja ovat yleensä isot pressuhallit. Näissä halleissa (kuva 2) ei yleensä ole lämmitystä ja ne ovat läpiajettavia lastauksen ja purkamisen helpottamiseksi. (Heiskanen 2015, 423.)

Kuorman varmistaminen

Kappaletavarakuljetuksissa tärkeässä osassa on myös kuorman varmistaminen kuormatilaan. Termiä ”kuorman sidonta” tulisi välttää, sillä kuorman liikuttamisen estämiseen on useita keinoja sidonnan lisäksi. Kuorma voidaan varmistaa sijoittamalla se oikein, tukemalla, sitomalla ja joskus jopa naulaamalla tai hitsaamalla se kuormatilaan kiinni. (Heiskanen 2015, 207.) Kuorman sitomisesta on säädetty asetuksessa ajoneuvojen käytöstä tiellä. ”Kuorma ei saa kuormakorissa siirtyä siten, että se voi haitata ajoneuvon liikenneturvallista käyttöä. Kuorma ei saa oleellisesti liikkua kuormakoriin nähden, kun kuormaan vaikuttaa eteenpäin voima, joka vastaa kiihtyvyyttä 10 m/s^2 , tai sivuille tai taaksepäin voima, joka vastaa kiihtyvyyttä 5 m/s^2 .” (Asetus ajoneuvon käytöstä tiellä 4.12.1992/1257. 6. § 47. mom.)

Kuormatiloissa oleville etupäädyille on määritelty lujuusvaatimukset, sillä kuorma tuetaan usein etupäätä vasten. Etupääty sijaitsee nimensä mukaisesti kuormatilan etupäässä ja on osa kuormakorin rakennetta. Etupäädyn ja ohjaamon tulee murtumatta tai repeämättä kestää sen alalle tasaisesti jakautunut eteenpäin suunnattu kuormitus. Suuruusluokka umpinaisessa kuormakorissa, joka liittyy välittömästi ohjaamon rakenteeseen, on 15 prosenttia ajoneuvon tai kuormakorin sallitusta kantavuudesta. Sen on oltava kuitenkin vähintään viisi kN, mikä vastaa noin 200 kilogrammaa ja enintään 30 kN, mikä vastaa noin 3 000 kg voimaa. Kilonewtoneista käytetään lyhennettä kN. Se on voiman yksikkö, jota käytetään tässä kuormatilojen etupäätysten lujuusvaatimusten määrittämiseen. Muussa ajoneuvossa etupäädyn tai seinän tulee kestää vähintään kolmannes ajoneuville sallitusta kuormituksesta, sen on kuitenkin oltava enintään 60 kN eli noin 6 000 kg. Vaihtokuormakoreissa kestävyden tulee olla vähintään kolmannes valmistajan kuormakorille sallimasta kuormituksesta, tässäkin tapauksessa kuitenkin enintään 60 kN, eli noin 6000 kg. Nämä etuseinäin vähimmäislujuusvaatimukset eivät kuitenkaan tarkoita

sitä, että valmistajat eivät saisi tehdä kestävämpää etusermiä. Määräys sanelee siis vain vähimmäiskestävyyden. (Heiskanen 2015, 204.)

Taulukko 1. Kuormakorin sidontapisteiden nimellisljuudet (Heiskanen 2015)

Ajoneuvon tai kuormakorin kantavuus	Lattiarakenteessa oleva kiinnityspiste	Umpikorin seinärakenteessa oleva kiinnityspiste
alle 3,5t kg	5 kN	2,5 kN
3,5-6,0t kg	10 kN	5,0 kN
yli 6,0t kg	20 kN	5,0 kN

Kuormatiloissa tulee aina olla kiinnityspisteet. Säiliöiltä ja maa-aineskuormakoreilta tätä ei kuitenkaan vaadita. Kiinnityspisteitä on oltava ainakin kuormatilan lattiassa, yleensä niitä on myös seinissä. Kuormakorien kiinnityspisteiden nimellisljuuksien vähimmäismäärät on määritelty taulukossa 1. Yksi kilonewton (kN) vastaa noin 102 kg:a. (Heiskanen 2015, 205.)

Kuormakorissa olevan kiinnityspisteeseen tulee kestää murtumatta nimellisljuuteen nähden kaksinkertainen kuormitus. Kuormakorin seinässä olevaan kiinnityspisteeseen vaikuttavan voiman suunta saa poiketa seinän tasosta enintään 30°. Kiinnityspisteiden nimellisljuuksien summan on oltava vähintään ajoneuvon tai kuormakorin kantavuuden suuruinen ja umpinaisessa kuormakorissa sen tulee olla vähintään puolet siitä. Jokaisessa kuormakorissa kiinnityspisteitä on oltava vähintään kuusi. (Heiskanen 2015, 205.)

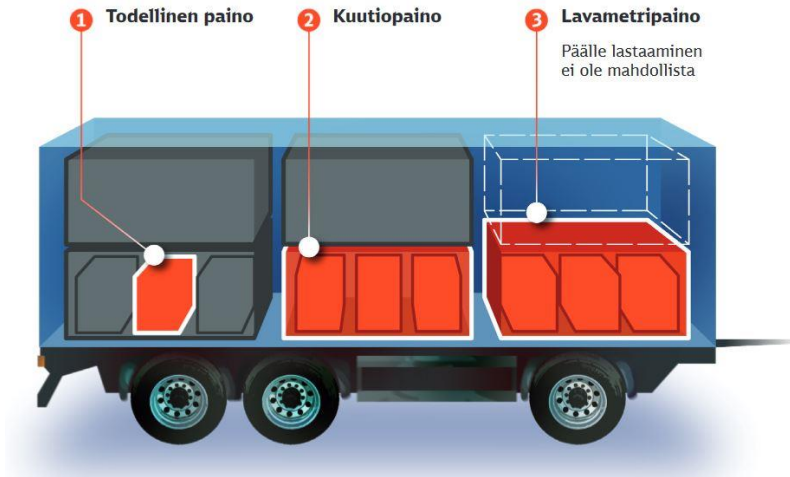
Kuorman varmistamisessa voidaan ottaa myös huomioon materiaalien väliset kitkakertoimet, ne on esitelty taulukossa 2. Suomen laki ei kuitenkaan tunne näitä kitkakertoimia, joten kuorman varmistamisessa niitä ei varsinaisesti voida ottaa huomioon. (Heiskanen 2015, 205.)

Taulukko 2. Ohjeellisia kitkakertoimia eri materiaaleille (Heiskanen 2015)

Materiaalit	Kuiva, puhdas	Kostea, epä-puhdas	Luminen, jäinen
metalli - metalli	0,30	0,20	0,10
puu - puu	0,30	0,30	0,20
puu - metalli	0,30	0,30	0,10
puu- betoni tai kivi	0,40	0,40	0,30
puu - kitkavaneri	0,40	0,40	0,30
metalli - betoni	0,30	0,20	0,10
puu - kumi	0,40	0,30	0,20
metalli - kumi	0,40	0,20	0,10

Rahditus

Logistiikkayritysten liitto ry neuvoo sivuillaan (2016, 1–3) yrityksiä käyttämään laatimiaan kuljetusmääräyksiä. Laskennallinen rahdituspaino määritellään lähetyksille, jotka eivät kuormattavuutensa tai tilavuutensa takia täytä todellisella painollaan kuljetusyksikön kantavuutta. DB Schenker määrittelee sivuillaan (2016, 1-2) rahditusta seuraavasti. ”Kuljettava matka sekä tavaran rahdituspaino ovat tekijöitä, jotka määräävät rahdin hinnan. Laskennalliselta rahdituspainoltaan 2500 kiloa tai sen yli menevien lähetysten rahdituspaino määräytyy lähetysten todellisen painon, laskennallisen kuutiopainon tai lavametripainon mukaan. Näistä kolmesta käytetään aina suurinta. Lähetysten laskennallisen rahdituspainon ollessa 2500 kiloa tai sen alle määräytyy rahdituspaino lähetysten laskennallisen kuutiopainon tai sen todellisen painon perusteella. Lähetysten rahdituspainossa otetaan huomioon myös kulloinkin käytössä oleva kuljetusalusta.” Todellisen painon, kuutio - ja lavametripainon määräytyminen on helpompi ymmärtää kuvasta 3.



Kuva 3. Rahdituspainot (DB Schenker)

Lavametrillä tarkoitetaan metrin mittaista osaa kuormatilassa koko kuormatilan leveyden ja korkeuden osalta. (Varova 2014b). Yhden lavametrin rahdituspaino on 1850 kiloa. Lavametrejä käytetään yleensä silloin rahditusperusteena, jos lähetyksen päälle ei voida lastata muuta tavaraa tai lähetyksessä on yli 1,5 metriä korkeita kolleja. (DB Schenker 2016, 1–2.)



Kuva 4. Kuormalavat (L & T Kauppa)

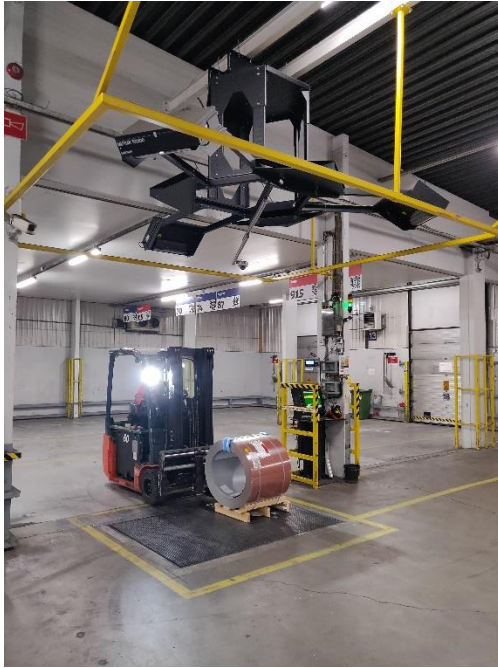
Kolli on yleisnimitys pakkauksille, jotka erotellaan esimerkiksi pakkaustavan tai päällyksen muodon yms. mukaan. (Varova 2014c). FIN-lava, EUR-lava ja TEHO-lava ovat yleisiä niin kutsuttuja kuormankantajia tai kuljetusalustoja. Nämä kuormankantajat on havainnollistettu kuvassa 4 niin, että FIN-lava on

alimmaisena, EUR-lava on sen päällä, kasan päällimmäisenä on TEHO-lava. Kuormalavojen koot ja niiden rahdituskilot on havainnollistettu taulukossa 3.

Taulukko 3. Rahditusperusteet (DB Schenker)

	Paketti- kuljetukset	Kotimaan kuljetukset ja kansainväliset Coldsped-kuljetukset	Skandinavian kuljetukset	Muun Euroopan kuljetukset
Kuutiopaino	250 kg/m ³	333 kg/m ³	350 kg/m ³	333 kg/m ³
Lavametripaino		1 850 kg	2 000 kg	2 000 kg
FIN-lava 1000 * 1200 mm	925 kg	925 kg	1 000 kg	1 000 kg
FIN-lava tyhjänä	60 kg	60 kg	60 kg	60 kg
EUR-lava 800 * 1200 mm	740 kg	740 kg	800 kg	800 kg
EUR-lava tyhjänä	50 kg	50 kg	50 kg	50 kg
Teho-/ myymälälava 800 * 600 mm	370 kg	370 kg		
Teho-/ myymälälava tyhjänä	25 kg	25 kg		
Rullakko	420 kg	420 kg		
Puoliperävaunu- yhdistelmä		13,6 lvm 82-100 m ³ 22-30 tn	13,6 lvm 82-100 m ³ 20-30 tn maasta riippuen	13,6 lvm 82-100 m ³ 20-29 tn maasta riippuen
Moduuli- yhdistelmä		20-21 lvm 120-150 m ³ 34-42 tn	20-21 lvm 120-150 m ³ 34-41 tn rajoitetusti Pohjois- maiden liikenteessä	

Olellainen asia, jota taulukko ei kuitenkaan kerro, on kustakin lavasta muodostuva lavametrimäärä, joka on olellainen tieto, kun lasketaan lähetysten rahdituspainoja. FIN-lava vastaa 0,5 lavametriä, EUR-lava puolestaan vastaa 0,4 lavametriä ja näistä kolmesta pienimpänä TEHO-lava on puolet EUR-lavan lavametreistä eli 0,2 lavametriä. (Logistiikkayritysten liitto ry 2016, 2–3.) Kuutiopaino lasketaan lähetysten koon mukaan, määrittämällä sen todellisen koon, eli laskemalla kanta x korkeus x syvyys. Tämän kaavan avulla saadaan lähetysten kuutiot, (m³) selville. Laskettujen kuutioiden avulla voidaan taulukosta 1 laskea lähetysten kuutiopaino. (DB Schenker 2016, 1–2.)



Kuva 5. Vaaka

Schenkerillä on Seinäjoen terminaalillaan käytössä kuvan 5 mukainen laite. Se punnitsee ja mittaa lähetyksen todellisen painon ja koon. Lavasta luetaan viivakoodi puntarin lukijalla, jonka jälkeen laite suorittaa punnituksen ja ir-silmien ja peilien avulla määrittää lavan todellisen koon. Laite ottaa myös mitatusta lähetyksestä kuvan ja tallentaa sen automaattisesti toiminnanohjausjärjestelmään, josta voi jälkikäteen tarkistaa mitatun lähetyksen kuvan. Viivakoodin avulla mitatut suureet tallentuvat toiminnanohjausjärjestelmään ja siirtyvät sitä kautta laskutukseen. (Nykänen 2019a.)

6 VARASTOINTI

Tuotteen logistiikassa, eli sen kulkemisessa lähtöpaikasta määräpaikkaan on varastoinnilla ja sen ohjaamisella tärkeä rooli. (Tapaninen 2018, 82). Yritykset, jotka harjoittavat liiketoimintaa tarvitsevat usein varastoja toimiakseen tehokkaasti markkinoilla. Kysynnän ja tarjonnan harvoin kohdatessa ajallisesti toisensa, on keskeinen syy varastojen pitämiselle. Yleisesti tämä tarkoittaa sitä, että tuotteen toimittaja pystyy vastamaan asiakkaiden kysyntään riittävän tehokkaasti. (Tikka 2016, 38.) Muita syitä varastointiin on muun muassa, että tavaran toimittaja on epäluotettava ja pitämällä varmuusvarastoa varmistetaan tuotteen saatavuus keskeytyksettä. Myös tilaus- ja toimituskustannuksia saatetaan pystyä minimoimaan, sillä kokonaiskustannukset ovat yleensä pienem-

mät suurella tilauserällä, tällöin osa tuotteista on varastoitava. Erityisesti prosessiteollisuudessa on taloudellisempaa tuottaa isoja tuotantoeriä, silloin osa valmiista tuotteista varastoidaan odottamaan toimitusta. Nykyään varastointia tarjoavat pääasiassa logistiikkapalveluyritykset, kunkin toimijan keskittyessä omaan ydintoimintoonsa. (Tapaninen 2018, 82.)

Varaston määrittely

Hokkanen ym. (2004, 141.) mukaan varastointi määritellään usein logistiikaksi, vaikka varastointi on vain yksi monesta logistiikan osa-alueesta. Varasto on fyysiseltä merkitykseltään hyvin venyvä käsite, se voi olla materiaalin lopullinen tai väliaikainen sijoituspaikka. Lopullisella sijoituspaikalla voidaan tarkoittaa esimerkiksi kaatopaikkaa tai vaikka ydinjätteen loppuvarastointia kallioperän uumenissa. Varastoksi voidaan siis katsoa melkein mikä tahansa paikka, missä tavara on milloin mistäkin syystä, pidemmän tai lyhyemmän aikaa.

Nykyään varastoinnin on katsottu olevan enemmänkin seuraus kuin syysuhde sille, että asiat eivät aina mene tai toimi kuten pitäisi. Todellinen syy on yleensä huonosti toimiva organisaatio. Tämä johtuu usein puutteellisesta myynnin suunnittelusta tai toimitusketjun hallinnassa ilmenevistä haasteista, kuten epävarmoista toimittajista tai tavarahan heikosta laadusta. (Hokkanen ym. 2014, 143.) Varastoa määriteltäessä olennaisinta on kuitenkin, että terminaaliiin saapuvalla lähetyksellä on jatko-osoite selvillä. Varastoissa säilytettävällä tavaralla näin ei yleensä ole. (Tapaninen 2018, 82.)

6.1 Terminaalit

Terminaalit, joissa kuljetettavia tuotteita käsitellään, ovat tärkeimpiä varastoja kuljetusten näkökulmasta. Sana terminaali juontaa juurensa latinan kielisestä termistä *terminus*, jolla tarkoitetaan loppua. Terminaalissa lähetys usein siirretään kuljetusvälineestä toiseen, ja näin kuljetusmuoto myös melko usein vaihtuu, esimerkiksi kuorma-autolla tulleet tavarat siirretään junanvaunuihin. Kuljetusmuoto voi myös pysyä samana, jolloin lähetys siirretään noutoautosta runkoautoon. (Tapaninen 2018, 82–83.; Hokkanen ym. 2004, 157.) Nouto- ja run-

koautoista on kerrottu tarkemmin luvussa 7. Lähetykset eivät usein viivy terminaalissa kuin joitakin tunteja, kunnes ne keräillään, lajitellaan ja lähetetään eteenpäin. (Tapaninen 2018, 82).

Terminaalivarastolle on ominaista, että ne ovat yleensä erillisiä varastoja. Varastoitavat tavarat viipyvät terminaalissa yleensä hyvin lyhyen ajan ja tavara on laadultaan eri kokoista ja – laista. Toisistaan poikkeavia tavaraeriä on siis runsaasti. Terminaalivaraston materiaalinkäsittelyvälineet ovat yleensä tehokkaita ja tavaroiden lajittelu on niiden avulla helppoa, kuten luvussa 6.3 kerrotaan. Näissä terminaaleissa liikennöinti varaston ulkopuolella on tavallisesti terminaalin aukioloaikoina myös hyvin vilkasta, eikä liikennöinti pihalla oikeastaan lopu missään vaiheessa vuorokautta kokonaan. (Tapaninen 2018, 145–146.)

HUB-terminaalit

Puhuttaessa tiekuljetuksista hub-terminaalit määritellään tieliikenteen solmukohtiksi, joissa yksi kuljetus yhdistyy toiseen. Hubeja sanotaan myös ohjausterminaaleiksi. DB Schenkerillä on käytössään oma hub-terminaali Tampereella sekä strategisen kumppanin Vähälä Yhtiöiden terminaali Jyväskylässä. Kahden ohjausterminaalien malli on koettu hyväksi. Tampereelta käsin ohjataan Länsi-Suomen, Itä-Suomen sekä Pohjanmaan suunnan liikenne. Vähälä Yhtiöiden Jyväskylän terminaalilta ohjataan pohjoiseen Suomeen suuntautuva ja saapuva liikenne. (Helin 2013, 8.; Nykänen 2019b.)

DB Schenkerillä hub-terminaalien käyttö perustuu runkoliikenteen tehostamiseen tarkoittaen, että mahdollisuuksien mukaisesti aina ajettaisiin mahdollisimman täyteen lastatuilla kuormatiloilla. Esimerkiksi Seinäjoelta lastataan kapasiteetiltaan 13 lavametrin perävaunun keulaan Helsinkiin lähtevää tavaraa 6 lavametriä. Käytössä on tämän jälkeen vielä seitsemän lavametriä tyhjää tilaa. Tähän tilaan lastataan Turun suuntaan lähtevää tavaraa, joka puretaan Tampereen hub-terminaalilla pois ja lastataan Turun suuntaan jatkaviin kuormatiloihin. (Helin 2013, 8.)

6.2 Terminaalityöskentely

Terminaaleissa työskentelee monipuolisia logistiikka-alan ammattilaisia. On kuljettajia, terminaalityöntekijöitä, työnjohtoa sekä ajojärjestelijöitä. Heillä kuljakin on oma roolinsa terminaalien eri prosesseissa. Lähes jokaisen terminaalin vakiovarustukseen kuuluu myös erilaisia materiaalinkäsittelylaitteita. (Hokkanen ym. 2004, 158–160.)

Ajojärjestely

Ajojärjestelijät ovat yleensä toimihenkilöitä työpaikoillaan. DB Schenkerillä ajojärjestely jakautuu kahteen eri lajiin, runkoajojärjestelyyn ja jakeluajojärjestelyyn. Jakeluajojärjestely hoitaa nimensä mukaisesti jakelu- ja noutoautojen kuljetusten suunnittelun. Heidän tehtäviinsä kuuluu lisäksi esim. rahtikirjojen jaottelu jakoreiteille. Lisäksi he siirtävät asiakkaiden tekemiä noutotilauksia suoraan noutoautojen ajoneuvopäätteisiin. Rahtikirjat jaotellaan autoille painon, pituuden ja esim. sen mukaan, onko asiakkaalla käytettävissä sopivaa purku- tai lastauskalustoa. Kussakin jako-/noutoautossa on oma ajoneuvopääte eli ns. kapula, joka mobiiliverkon välityksellä on yhteydessä toiminnanohjausjärjestelmään. Olennainen osa ajojärjestelijän toimenkuvaa on kokonaisuuden hahmottaminen. Tässä korostuu henkilön ammattitaito ja vuosien varrella hankittu kokemus. Esimerkkinä ammattitaidosta on asiakkaan noutotilaus, joka vie tilaa täyden perävaunun verran. Yhtiöllä on samalla suunnalla aluetta päivittäin hoitava jakoauto, joka noudon voisi hakea. Alueen muut noudot jäisivät tämän vuoksi hakematta. Ajojärjestelijä lähettääkin ns. purkuauton hakemaan tätä yksittäistä noutoa. Samalla purkuauto pystyy avustamaan vakioautoa niin, että kaikki päivän noutotilaukset saadaan haettua asiakkailta. (Nykänen 2019b.)

Runkoajojärjestelyn tehtäviin kuuluu terminaalien välisen runkoliikenteen kuljetusten suunnittelu ja organisointi. Runkoajojärjestely suunnittelee yhdessä jakeluajojärjestelyn kanssa illan ja yön aikana ajettavat runkokuljetukset. Ajojärjestelyn käytettävissä on työvuorolistan mukaiset kuljettajat. Tarvitessaan lisäkapasiteettia kuljetuksiin hän voi kysyä muiden lähiterminaalien ajojärjestelystä. (Nykänen 2019b.)

Lastaus- ja purkuaika

Ajoneuvoa kuormattaessa tai purettaessa siihen kuluva aika sanotaan lastaus- tai purkuajaksi. Pääsääntöisesti purkaminen on lastausta nopeampaa. Tämä johtuu siitä, että lastatessa täytyy samalla suunnitella lähetysten optimaalinen sijoittelu kuormatilaan niin että, täyttöaste on mahdollisimman korkea. (Nykänen 2019b).

Sulku aika

Sulkuajalla tarkoitetaan määräaika eli ns. deadlinea. Esimerkiksi Schenkerin Seinäjoen terminaalilla iltaisin lähtevien runkoautojen määräaika terminaalista lähdölle on asetettu kello 22:00. Runkoautojen on siis viimeistään lähdettävä kello 22:00 liikkeelle kohti Tamperetta tai Jyväskylää. Muuten runkoautoissa olevat lähetykset eivät ehdi jatkaviin kuljetuksiin väliterminaalilta. (Nykänen 2019b.)

Työaika

Laki määrittää auto- ja kuljetusalalla työsuhteessa työskentelevien kuljettajien työajan. Autonkuljettajan ajoaika sekä kuljettajan tekemä muu työ, esim. kuorman lastaus tai purku lasketaan työajaksi. Laki määrittää moottorikäyttöisen ajoneuvon kuljettajan työajaksi enintään 11 tuntia, vuorokausilepoa seuraavan 24 tunnin yhdenjaksoisen ajanjakson aikana. Laissa sanotaan myös, että jos moottoriajoneuvon kuljettajan työtä ei voida muulla tavoin järjestää tarkoituksenmukaisesti, voidaan vuorokautista työaika pidentää enintään 13 tuntiin. Työaika ei kuitenkaan saa ylittää 22 tuntia pidennetyn työajan jälkeistä vuorokausilepoa seuraavan 48 tunnin ajanjakson aikana. (Työaikalaki 9.8.1996/605. 3. § 8. mom.)

Ajo- ja lepoaika

Tieliikennelain mukaan ajo- ja lepoajoista on voimassa ne säännökset, jotka määrittellään ajo- ja lepoaika-asetuksessa. Ajo- ja lepoaika-asetus on osa Euroopan yhteisöjen neuvoston asetusta EY 561/2006. "Kuljettajan ajo- ja lepoaikamääräysten mukaan vuorokautinen ajoaika saa olla enintään 9 tuntia. Sitä voidaan viikon aikana kahdesti pidentää enintään 10 tuntiin. Kuljettajan ajoajaksi lasketaan kaikki se aika, jonka ajoneuvo liikkuu liikenteessä. Ajo-

ajaksi ei lasketa taukoja, odotusaikoja eikä kuorman purkaus-, lastaus-, korjaus- tai huoltoaikoja, tapahtuivatpa ne sitten tiellä tai muualla. Kuljettajan viikottainen ajoaika saa olla enintään 56 tuntia ja kahden peräkkäisen viikon yhteenlaskettu ajoaika saa olla enintään 90 tuntia. Viikko alkaa maanantaina kello 00:00 ja päättyy sunnuntaina kello 24:00.” (Heiskanen 2015, 289–292.)

Kuljettajan on pidettävä 45 minuutin tauko neljän ja puolen tunnin ajon jälkeen. Tauko on mahdollista pitää kahdessa osassa. Tällöin ensimmäisen osan pituus on oltava vähintään 15 minuuttia ja toisen vähintään 30 minuuttia. Tauon toinen osa täytyy sijoittaa siten, ettei yhteenlaskettu ajoaika ylitä neljää ja puolta tuntia ennen sen alkamista. Tauko on tarkoitettu lepäämistä varten ja muun työn tekeminen sinä aikana on kielletty. Monimiehityksessä eli useammalla kuljettajalla tauko on mahdollista pitää liikkuvassa ajoneuvossa. Yhdessä tai kahdessa osassa pidetyn vähintään 45 minuutin tauon jälkeen alkaa aina uusi taukolaskenta, eikä aikaisempia taukoja oteta enää huomioon. (Heiskanen 2015, 292.)

6.3 Kuormankäsittelylaitteet

Materiaalin käsittelyyn on olemassa monenlaisia apuvälineitä. Yhteisellä nimellä niitä kutsutaan kuormankäsittelylaitteiksi. Niiden tarkoituksena on helpottaa työtä, mutta niiden käyttöön sisältyy aina myös työtapaturman ja tavaravahingoittumisen riski. Tavallisimpia kuormankäsittelylaitteita ovat haarukkavaunut, nokkakärryt, trukit ja takalaitanostimet. (Heiskanen 2015, 244.)

Haarukkavaunu eli pumppukärri, kuten sitä ammattikielessä kutsutaan, on ehkä yleisin kuormankäsittelylaite. Pumppukärrien nostokyky on yleensä 2-3 tonnia. Koska pumppukärriä liikutetaan lihasvoimalla, ei sen nostokykyä voida mainitusta kasvattaa. Pumppukärriä on saatavilla eri haarukkapituuksilla, joiden vaihteluväli on 900-3000 mm. Haarukoiden leveys vaihtelee 500-600 mm välillä. Pumppukärrien huolimaton käsittely aiheuttaa hyvin paljon tavaravahinkoja. (Heiskanen 2015, 244–245.)

Nokkakärri

Lähes jokaisen jakeluauton vakiovaruste on nokkakärri (kuva 6). Se on todella kätevä apuväline tavaroiden liikutteluun. (Heiskanen 2015, 245.)



Kuva 6. Nokkakärri

Niiden avulla selviää jopa lyhyistä portaikoista. Nokkakärriä on tehty erilaisia sovelluksia, kuten tiilikärri, jolla voidaan kuljettaa tiililetkoja sekä tynnyrikärri, jonka avulla voi siirtää jopa 200 litran tynnyreitä. Raskaiden kuorma- ja henkilöautojen renkaita varten on olemassa myös rengaskärriä. (Heiskanen 2015, 245.)

Trukit

Trukilla tarkoitetaan pyörillä kulkevaa ajoneuvoa, jonka avulla voidaan kantaa, vetää, työntää, nostaa, pinota tai asettaa hyllystään mitä tahansa kuormaa. Trukkeja on olemassa monen eri tyyppisiä niin rakenteeltaan, toimintaperiaatteeltaan kuin kokoluokaltaankin. Trukkia ajava henkilö istuu yleensä istuimellaan tai seisoo sitä varten tehdyllä tasolla. Trukit voivat olla myös automaattisesti toimivia. Silloin kyseessä on vihivaunu (kuva 7) eli AGV (Automatic Guided Vehicle). (Heiskanen 2015, 247.)



Kuva 7. Vihivaunu (Solving)

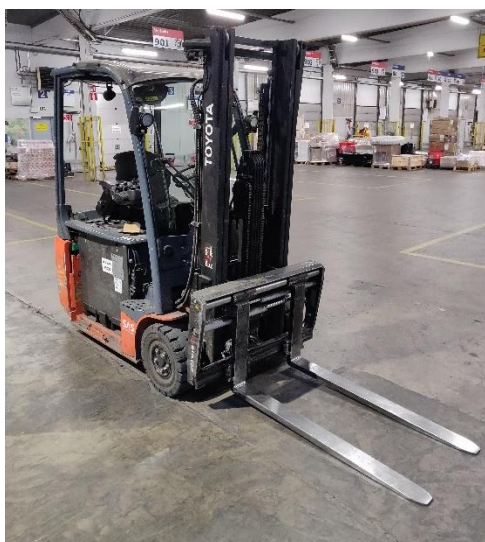
Vihivaunut koostuvat trukista ja sen ohjaamiseen tarkoitetuista laitteista. Järjestelmällä on yleensä valmiiksi suunniteltu reitti, jota pitkin vaunut kulkevat.

Vaunujen ohjaus on mahdollista järjestää magneettisella, optisella tai radio-
taajuuteen perustuvalla ohjauksella. Magneettiohjatussa reitissä vaunut seu-
raavat lattian upotettua magnetoitua kaapelia. Vaunut ovat täysin riippuvaisia
kaapelin kulusta. Kaapelin mennessä poikki, myös vaunun eteneminen pysäh-
tyy. Reittien muutostarpeiden syntyessä, on kaapelointi lattiassa uusittava tai
muutettava vastaamaan uutta haluttua reittiä. Uusimmat vihivaunujärjestelmät
perustuvat laser- ja heijastustekniseen paikannukseen. Näin vaunut pystyvät
määrittämään reittinsä kutakin siirtoa varten erikseen. (Hokkanen ym. 2004,
158–160.)

Trukin voimanlähteenä voi olla sähkö- tai polttomoottori. Sisäkäyttöön tarkoite-
tut trukit ovat yleensä joko sähkö- tai nestekaasukäyttöisiä.

Nestekaasukäyttöisissä trukeissa käytetään siihen tarkoitukseen tehtyä
moottorikaasua. Kaasugrilleissä käytettävä nestekaasu ei sovellu kaasutruk-
keihin. Ulkokäytössä olevat trukit ovat pääasiassa dieselöljykäyttöisiä. (Heis-
kanen 2015, 247.)

Vastapainotrukkit soveltuvat käyttövoimasta riippuen sekä sisä- että ulkokäyt-
töön. Nopeutensa vuoksi vastapainotrukkeja (kuva 8) käytetään yleisimmin
painavan kuorman lastaukseen tai sen purkuun. Vastapainotrukkeja on ole-
massa laaja valikoima nimelliskapasiteetiltaan. (Heiskanen 2015, 249.)



Kuva 8. Vastapainotrukki

Niiden nostokapasiteetti on yleensä 1000 kg:sta useaan tonniin asti. Yleisin kappaletavaran lastauksessa tai purussa käytettävä lisälaitte on jatkopiikit. Jatkopiikeillä (kuva 8) saavutetaan parempi ulottuvuus lavaan, kun se on pitkänomainen tai lavan päällä oleva tavara estää lavan noston suoraan sen sivulta. (Heiskanen 2015, 249.)



Kuva 9. Lisälaitteet

Trukkeihin on saatavilla myös useita muita lisälaitteita, joista voidaan mainita esim. mattopiikki (kuva 9). (Heiskanen 2015, 249.)

Lavansiirtovaunu eli ns. "sähköpässsi" on erityisesti rekkaterminaalien ja tehdaslähetämöjen käyttämä kuormankäsittelylaite. Nimensä mukaisesti laite on tarkoitettu kuormalavojen siirtoon. Lavansiirtovaunu soveltuu erinomaisesti ajoneuvojen kuormaus- ja purkauskäyttöön silloin, kun tavaraa on vain sen verran, että sitä ei tarvitse pinota päällekkäin. (Heiskanen 2015, 250.)



Kuva 10. Lavansiirtovaunut

Malleja (kuva 10) on sekä perässä kävellen käytettäviä että lipalta ajettavia. Lavansiirtovaunuilla on mahdollista nostaa ja kuljettaa myös kahta kuormalavaa päällekkäin. Tällöin kyse on ns. ”pinkkarista” eli pinoamisvaunusta. (Heiskanen 2015, 250.)

Takalaitanostin

Kuorman nostamiseen ja laskemiseen tarkoitettu kuorma-auton perään sijoitettava nostin on nimeltään ”perälauta” eli takalaitanostin. Takalaitanostimia on olemassa kahta eri mallia: toisessa lauta nostetaan kuormatilan ovia vasten pystyasentoon ja toisessa se taitetaan kahtia ja vedetään sähköisesti rungon alle. Alle taittuva malli (kuva 11) on kätevä, jos konttia kuorma-auton päältä on vaihdettava usein. (Heiskanen 2015, 255.)



Kuva 11. Alle taittuva takalaitanostin (Suvanto trucks)

Takalaitanostimet ovat yleensä sähköhydraulisesti toimivia. Nostimen hydraulikkapumppu ottaa virtansa ajoneuvon akusta ja siten kuorma-autoa ei ole tarpeen pitää käynnissä voidakseen käyttää takalaitanostinta. Takalaitanostin on varustettu erillisellä lukituksella, joten sen tahaton laskeutuminen ajon aikana ei ole Takalaitanostimet on varustettu usein kaukosäätimellä, jotta niiden käyttö olisi mahdollisimman helppoa ja vaivatonta. (Heiskanen 2015, 255.)

7 KULJETUSKALUSTO

Kaluston valinta kuljetustehtävän suorittamiseen tulee tehdä kulloinkin kuljettavan kuorman mukaan. Neste- ja jauhekuljetuksissa, kun niitä ajetaan irtotavarana eli bulkkina, käytetään yleensä säiliöautoa. Soraa, hiekkaa ja muita

maa-aineksia kuljetetaan lavakuorma-autolla. Kappaletavaran ajossa käytetään yleensä umpinaisia tai pressupeitteisiä kuormatiloja. (Heiskanen 2015, 176–177.)

Kuorma-autot

Tässä luvussa ei keskitytä niinkään avaamaan kuorma-auton rakennetta, vaan ymmärtämään sen perusrakenne ja rakenteiden erilaiset variaatiot. Kuorma-auton perusrakenne on pysynyt lähes samanlaisena koko sen historian ajan. Rungon perusosa rakentuu kahdesta pitkittäisestä erikoislujasta teräksestä valmistetusta U-palkista. U-palkit on sidottu toisiinsa poikittaispalkkeilla. (Heiskanen 2015, 6.)



Kuva 12. Kuorma-auto

Runkopalkkien u-profiili soveltuu hyvin käytettäväksi kuorma-autoissa sen pitkittäissuuntaisen kestävyuden ansiosta. Toisaalta palkki on riittävän joustava eri ajotilanteisiin mukaillen maaston epätasaisuuksia eri ajotilanteissa. Kaikki muut kuorma-auton eri osat kiinnittyvät jollain tavalla sen perusosaan, eli kahteen u-profiiliseen runkopalkkiin. Kuvassa 12 on näytillä kolmeakselinen kuorma-auto. (Heiskanen 2015, 6.)

Kuorma-autojen suurin sallittu pituus on aina 13 metriä, leveys 2,6 metriä ja korkeus 4,4 metriä. Erikoisluvalla on toki mahdollista tehdä niin pitempiä, leveämpiä kuin korkeampiakin kuorma-autoja. Kokonaismassat riippuvat akselien lukumäärästä (taulukko 4). (Valtioneuvoston asetus ajoneuvon käytöstä tiellä annetun asetuksen muuttamisesta 31/2019.)

Taulukko 4. Kuorma-autojen suurimmat sallitut mitat ja massat. (Valtioneuvoston asetus ajoneuvojen käytöstä tiellä annetun asetuksen muuttamisesta 31/2019)

Kuorma-autot	Akseli-määrä	Pituus	Leveys	Korkeus	Kokonais-massa
2		13 m	2,6 m	4,4 m	18 t
3		13 m	2,6 m	4,4 m	25 t 26 t ¹⁾ 28 t ²⁾
4		13 m	2,6 m	4,4 m	31 t 35 t ¹⁾
5		13 m	2,6 m	4,4 m	42 t

Taulukon neljä poikkeukset ja huomiot:

¹⁾ Kolme- tai neljäakselinen auto, jos sen vetävä akseli on varustettu paripyörin ja ilmajousitettu tai varustettu ilmajousitusta vastaavaksi tunnetulla jousituksella taikka jos kukin vetävä taka-akseli on varustettu paripyörin eikä yhdellekään akselille kohdistuva massa ylitä 10,5 tonnia.

²⁾ Kolmiakselinen auto, jonka akseleista kaksi on varustettu paripyörin taikka jonka taka-akseleista toinen on ohjaava tai ohjautuva ja varustettu nimellislevydeltään vähintään 385 millimetriä olevilla renkailla. Lisäksi vetävä akseli on varustettu paripyörin ja ilmajousitettu tai varustettu ilmajousitusta vastaavaksi tunnetulla jousituksella. (Valtioneuvoston asetus ajoneuvon käytöstä tiellä annetun asetuksen muuttamisesta 31/2019).

Taulukko 5. Ajoneuvoyhdistelmien suurimmat sallitut mitat ja massat. (Valtioneuvoston asetus ajoneuvojen käytöstä tiellä annetun asetuksen muuttamisesta 31/2019)

Ajoneuvoyhdistelmät	Akseli- määrä	Pituus	Leveys	Korkeus	Kokonais- massa
auton ja keskiakseliperävaunun yhdistelmä	x	20,75 m	2,6 m	4,4 m	50 t
auton ja puoliperävaunun, auton ja varsinaisen perävaunun tai auton ja useamman perävaunun yhdistelmä	4	18,75 m ¹⁾ 20 m ²⁾ 23 m ^{2) 4)} 25,25 m ¹⁾ 28 m ^{2) 3)} 34,5 m ^{2) 3) 4) 5)}			36 t
	5				44 t
	6				53 t
	7				60 t
	8				64 t
					68 t ⁵⁾
	9				69 t
					76 t ⁶⁾
	10				74 t
11	76 t ⁷⁾				

Poikkeukset ja huomiot (taulukossa 5):

- 1) Kuorma-auton ja puoliperävaunun alle 18,75 m yhdistelmä. Kuorma-auton ja yhden tai useamman perävaunun alle 25,25 m yhdistelmä. Yhdistelmässä ei erikoisvaatimuksia perävaunulta tai vetoautolta.
- 2) Kuorma-auton ja puoliperävaunun yli 18,75 m yhdistelmä. Kuorma-auton ja varsinaisen perävaunun tai kuorma-auton ja useamman perävaunun yhdistelmä yli 25,25 m mutta alle 34,5 m. Ajoneuvon sivulla oltava heijastavat ääri-
viivamerkinnyt ja äärivalaisimet viimeisessä perävaunussa.
- 3) Kuorma-auton ja puoliperävaunun yli 20 m mutta alle 23 metrinen yhdistelmä. Kuorma-auton ja varsinaisen perävaunun tai kuorma-auton ja useamman perävaunun yli 25,25 m mutta alle 34,5 m yhdistelmä. Yhdistelmässä oltava perävaunun takaosassa vähintään 200 mm korkuisin kirjaimin "PITKÄ", "LÅNG" TAI "LONG".
- 4) Kuorma-auton ja puoliperävaunun yli 20 m mutta alle 23 metrinen yhdistelmä. Kuorma-auton ja varsinaisen perävaunun tai kuorma-auton ja useamman perävaunun yli 28 m mutta alle 34,5 m yhdistelmä. Yhdistelmän vetoau-

tossa on oltava epäsuoran näkemisen laitteet sen sivujen havainnointia varten, kehittynyt hätäjarrutusjärjestelmä, kaistavahtijärjestelmä, elektroninen ajonvakautusjärjestelmä. Kuljettajalla tulee olla myös mukana ajoneuvossa lisätautaus näistä varusteista. Näitä varusteita ei vaadita neljä tai useampiakselliselta vetoautolta. Yhdistelmässä tulee kuitenkin olla sähköohjatut jarrut sen kaikissa ajoneuvoissa sekä ajoneuvon sivulla heijastavat ääriiviivamerkinnot ja äärivälisimet viimeisessä perävaunussa.

⁵⁾ Kuorma-auton ja varsinaisen perävaunun tai kuorma-auton ja useamman perävaunun yli 28 m mutta alle 34,5 m yhdistelmä. Vetoauto on talviaikana varustettava laitteella, jolla voidaan parantaa ajoneuvon liikkeellelähtökykyä. Tällaisia laitteita ovat muun muassa vetopyörien eteen sijoitettavat hiekoittimet ja ketjuheittimet. Liikkeellelähtökykyä voidaan parantaa myös hydraulisella etuvedolla. (Järvinen 2019, 11,; Murto 2018.; Valtioneuvoston asetus ajoneuvon käytöstä tiellä annetun asetuksen muuttamisesta 17 §, 23 § 1–2 mom.; 24 § 1 – 5 mom.)

Ajoneuvoyhdistelmät

Puoliperävaunuyhdistelmissä on erillinen vetoauto, jossa ei ole kuormakoria. Vetoauto kytketään vetopöydän välityksellä kiinni puoliperävaunussa olevaan vetotappiin. Puoliperävaunujen vetoautot ovat pääasiassa kaksi- tai kolmeaksellisia. Kuorma-autossa vähintään kaksi akselia muodostaa telin. Puoliperävaunujen vetoautoihin on saatavana myös nostotelejä, ne voivat olla ns. takateli tai välitelimalleja. Nostotelejä on mahdollista saada ainoastaan kolme- tai useampiaksellisiin kuorma-autoihin. Takatelissä ajoneuvon takimmainen akseli on mahdollista nostaa ylös, kun ajetaan kevyellä kuormalla tai kokonaan tyhjänä. Välitelimallissa ajoneuvon keskimäinen akseli muodostaa nostotelin. Nostotelikuorma-autoissa nouseva akseli on yleensä yksipyöräinen. Se voi olla myös kääntyvä, jolloin ajoneuvon ohjaaminen on huomattavasti kevyempää kuormattuna. (Heiskanen 2015, 105–184.)

”Vasikaksi” sanotaan kuorma-autoa, johon on vetokytkimen eli vetokidan välityksellä kiinnitetty keskiakseliperävaunu. Vetokita on apulaite, jonka avulla perävaunu kytketään vetoaisastaan osaksi kuorma-autoa. Vetokidat voivat olla sekä käsikäyttöisiä että paineilmaikäyttöisiä. Paineilmakäyttöisissä ilmanpaineen avulla liikutetaan servoa, joka nostaa vetokidassa olevaa tappia. Tappi laskeutuu alas jousen avulla kytkien vetoaisan siihen kiinni. (Heiskanen 2015,

184–185.) Kuorma-auton ja keskiakseliperävaunun pituus kasvoi 18,75 metristä 20,75 metriin (taulukko 5) tammikuussa 2019 voimaan tulleen uuden lain myötä. Valtioneuvosto korotti samalla myös yhdistelmän massaa entisestä 44 tonnista 50 tonniin (taulukko 5). (Valtioneuvoston asetus ajoneuvon käytöstä tiellä annetun asetuksen muuttamisesta 23 § 1 mom., 24 § 4 mom.) Kuorma-auton ja varsinaisen perävaunun yhdistelmää sanotaan ”täysperävaunuksi”. Rakenteeltaan varsinainen perävaunu on vähintään kaksiakselinen ja akselista vähintään toinen sijaitsee perävaunun takaosassa. Yhdistelmän suurin sallittu kokonaismassa on suoraan verrannollinen yhdistelmässä olevien akselien lukumäärään. (Heiskanen 2015, 184–185.) Valtioneuvosto teki 31/2019 myös täysperävaunuyhdistelmien massoihin ja pituuksiin muutoksia tammikuussa 2019 voimaan tullessa laissa. Tarkemmin yhdistelmien suurimmista sallituista massoista ja pituuksista on kerrottu taulukossa 5 sekä sen alapuolella olevassa tekstissä. Täysperävaunuyhdistelmä on havainnollistettu myös kuvassa 13.



Kuva 13. Täysperävaunuyhdistelmä

Kuten edellä kerrottiin, on auton ja perävaunun suurin sallittu korkeus 4,4 metriä. Korkeus ei saa ylittyä ajoneuvon ollessa kuormaamattomana tai niin, että akselinnostolaite eli teli on yläasennossaan. Suurinta sallittua massaa rajoittavat lisäksi muun muassa ns. siltasääntö ja moottoritehovaatimus. (Heiskanen 2015, 185.)

Siltasääntö: ”Auton ja siihen kytketyn perävaunun tai kytkettyjen perävaunujen muodostaman massaltaan yli 44 tonnin ajoneuvoyhdistelmän massa ei kuitenkaan saa ylittää määrää, joka saadaan lisäämällä 20 tonniin 320 kg jokaiselta 0,10 metriltä, jonka ajoneuvon tai ajoneuvoyhdistelmän äärimmäisten akselien väli ylittää 1,80 metriä. Mitä tässä momentissa edellä säädetään, sovelletaan

myös 1 momentin c kohdassa tarkoitetun yhdistelmän osana olevaan auton ja puoliperävaunun ajoneuvoyhdistelmään, jos sen massa on suurempi kuin 44 tonnia. Ajoneuvoyhdistelmässä, jonka massa on suurempi kuin 40 tonnia, auton takimmaisen ja massaltaan yli 10 tonnin perävaunun etummaisen akselin välin tulee olla vähintään 3,00 metriä.” (Valtioneuvoston asetus ajoneuvojen käytöstä tiellä annetun asetuksen muuttamisesta. 23. § 4. mom.)

Moottoritehovaatimus: ”Massaltaan yli 44 tonnin ajoneuvoyhdistelmässä käytettävän auton moottorin tehon on oltava vähintään 5 kilowattia jokaista yhdistelmämassan tonnia kohden. Ajoneuvoyhdistelmää, jonka massa on yli 60 tonnia, saadaan kuitenkin käyttää 30 päivään huhtikuuta 2018, jos auton moottorin teho ylittää arvon, joka saadaan kaavasta: $300 \text{ kW} + 2,625 \text{ kW/t} \times (\text{yhdistelmämassa tonneina} - 60 \text{ t})$.” (Valtioneuvoston asetus ajoneuvojen käytöstä tiellä annetun asetuksen muuttamisesta. 23. § 6. mom.)

HCT-yhdistelmät

High Capacity Transport eli HCT-yhdistelmällä tarkoitetaan ajoneuvoja, joiden massa tai pituus tai molemmat ovat tavallista suurempia. (Heinonen 2017, 5). Valtioneuvoston asetuksen 31/2019 mukaisesti HCT-yhdistelmiksi lasketaan kuorma-auton ja puoliperävaunun yli 18,75 -metrinen yhdistelmä sekä kuorma-auton ja varsinaisen perävaunun tai kuorma-auton ja useamman perävaunun yli 25,25 -metrinen yhdistelmä. Kuorma-auton ja puoliperävaunun kokonaismassa on 50 tonnia (taulukko 5) ja kuorma-auton ja varsinaisen perävaunun tai kuorma-auton ja useamman perävaunun yhdistelmä 76 tonnia (taulukko 5). Kummassakin yhdistelmässä kokonaismassa riippuu yhdistelmän akselien lukumäärästä. Taulukossa 5 on tarkemmin esitelty HCT-yhdistelmien suurimpia sallittuja mittoja ja massoja. Taulukon alapuolella olevassa tekstissä on lisäksi kerrottu HCT-yhdistelmien erikoisvaatimuksista mittojen ja massojen kasvaessa. (Valtioneuvoston asetus ajoneuvojen käytöstä tiellä annetun asetuksen muuttamisesta 17 §.; 23 § 1–2 mom.; 24 § 1–5 mom.)



Kuva 14. ETT (Lahti 2018)

ETT (kuva 14) eli kuorma-auton ja B-trailerin yhdistelmä. (Lahti 2018, 11–12). ETT tulee ruotsin kielen sanoista ”en trave till”, jolla tarkoitetaan lisättyä nip-pua. Tässä tapauksessa lisätyn nipun virkaa toimittaa kuorma-auton ja puoli-perävaunun välissä oleva B-traileri, jonka päällä on 7,7 -metrinen kuormatila. (Sauna-Aho, 2013.) B-traileri on kiinnitetty apuvaunun eli dollyn avulla kuorma-autoon kiinni. Yhdistelmän takimmainen vaunu, puoliperävaunu on kiinnitetty vetonupistaan B-trailerin vetopöytään. B-traileria sanotaan myös B-junaksi. Täysperävaunuyhdistelmässä olisi kuormatilaa yhteensä 7,7 m + 13,6 m = 21,3 metriä. Lisäämällä B-traileri, kuvan 14 keskimmäinen vaunu väliin, saadaan kuormatilaa kasvatettua 7,7 metrillä. Yhteensä kuormatilaa on käytössä 7,7 m + 7,7m + 13,6 m = 29 metriä. (Lahti 2018, 11–12.)



Kuva 15. B-triple (Lahti 2018)

B-triple (kuva 15) on periaatteessa sama kuin ETT, mutta siinä tavallinen kuorma-auto on korvattu vetopöytäautolla. B-triple:ssa vetopöytäautoon on kiinnitetty peräkkäin kaksi b-traileria, joista takimmaisesta perään vielä puoliperävaunu. Kuormatilaa on käytettävissä yhtä paljon kuin ETT:ssä, yhteensä 29

metriä. Kumpikin yhdistelmä sekä ETT että B-triple ovat oiva ratkaisu runko-liikenteeseen silloin, kun terminaalien välillä liikkuu paljon 7,7 -metrisiä jalkalavakontteja. (Lahti 2018, 11–12.)



Kuva 16. A-double 1 (Soininen 2019)

A-double eli puoliperävaunun ja täysperävaunun yhdistelmä (kuva 16) tai pitkän B-trailerin ja puoliperävaunun yhdistelmä (kuva 17). Yhdistelmää on saatavana eri pituisilla kuormatiloilla. Esimerkiksi. 2 x 13,6 m tai 2 x 14,8 m tai 16 + 13,6 m. pituisina yhdistelminä. Kaikissa tapauksissa vetoautona toimii aina vetopöytäauto. (Lahti 2018, 11–12.)



Kuva 17. A-double 2 (Lahti 2018)

DB Schenkerillä on käytössä tällä hetkellä 17,6 -metrisiä umpikorisia kappale-tavaraperävaunuja (kuva 18). (Nykänen 2019b).



Kuva 18. Rahtiperävaunu

Perävaunussa on akseleita kuusi, joista takimmainen on ohjautuva.

Eteenpäin ajettaessa ohjautuva akseli kääntyy mukana, jolloin perävaunu ei ”leikkaa” niin helposti käännettäessä. Perävaunun ohjautuva akseli lukittuu automaattisesti peruuttaessa. Lukko on mahdollista kytkeä myös päälle laittamalla päälle perävaunun takasumovalo. Perävaunussa vetoautona toimii tavallinen kolmeakselinen kuorma-auto. Näitä HCT-perävaunuja on olemassa myös 15 ja 16 metriä pitkinä. 17,6 -metrisessä perävaunussa on FIN-lavapaikkoja 34 kappaletta, 15 -metrisessä vaunussa niitä on 30 kappaletta ja 16 -metrisessä 32 kappaletta. Tavallisessa 13,6 -metrisessä perävaunussa FIN-lavapaikkoja on 26 kappaletta. (Heiskanen 2015, 189–193).

Kuormakorit

Jalkalavakontteja (kuva 19) on olemassa monella eri korirakenteella. Esimerkiksi: umpikorina, lämpötilasäädeltynä umpikorina, avolaitakorina, konttialustana ja säiliökorina. (Heiskanen 2015, 263.)



Kuva 19. Jalkalavakontti (Hämeen autokori Oy)

Kappaletavaran ajossa yleisin jalkalavakontti on umpikori kylkiovilla varustettuna, varustukseen kuuluu usein myös polttoainekäyttöinen lämmitin. Jalkalavakontissa on nimensä mukaisesti jalat, joiden varaan kontti voidaan laskea. Kontin jalat on tehty kestäväksi myös kontin ollessa täyteen kuormattuna. (Heiskanen 2015, 263.)

Vaihtokuormakorilaitteet

Vaihtolavalla tai vaihtokuormakorilaitteilla tarkoitetaan nimensä mukaisesti vaihdettavaa kuormatilaa. Kuormatila on mahdollista ottaa nopeasti pois ajoneuvon päältä ja jättää esimerkiksi kuormattavaksi tai purettavaksi ilman ajoneuvon tarvetta olla lukittuna kuormatilan alle. Kappaletavaraliikenteessä vaihtokuormakorien ja laitteiden käyttö korostuu erityisesti, kun kuormakorissa oleva selkeä kuorma voidaan jättää sinne ja laskea kuormatila pois ajoneuvon päältä. Runkolinjaa ajava yhdistelmä ottaa sille lastatun täyden kuormatilan ajoneuvon päälle ja jatkaa matkaansa kohti määräterminaalia. (Heiskanen 2015, 263–265.)

Vaihtokuormakorilaitteita on olemassa monenlaisia. Esimerkiksi tasonostolaite, joka voi olla hydraulisesti tai sähköhydraulisesti toimiva. Hydraulisesti toimivassa tasonostolaitteessa kuorma-auton moottori pyörittää ulosoton välityksellä erillistä hydraulipumppua, jonka avulla tasonostolaitteen hydraulisylintereitä erilliseen apurunkoon kiinnitettynä on mahdollista nostaa ja laskea. Ulosoton ollessa kytkettynä on vältettävä vaihteen kytkemistä. Sähköhydraulisesti toimivissa laitteissa hydraulipumppu ottaa virtansa ajoneuvon akuista, eikä siten ole riippuvainen moottorin käynnissä olosta. (Heiskanen 2015, 263–265).

Kontti on mahdollista ottaa ajoneuvon päälle myös auton omaa ilmajousitusta hyödyntäen. Kontin ollessa jaloillaan lasketaan ajoneuvon ilma-alusta niin alas kuin mahdollista, tämän jälkeen ajetaan kontin alle. Kontin alle ajossa varmistetaan, että ollaan oikeassa kohtaa ja niin, että auton runko ja kontin runko kohtaavat oikeassa kohtaa. Seuraavaksi nostetaan kuorma-auton ilma-alusta niin ylös kuin mahdollista ja varmistetaan, että kontti osuu oikean kohtaan rungon päällä. Ilma-alustan saavutettua yläasentonsa, nostetaan kontin jalat ylös ja lukitaan ne konttia vasten, samalla lukitaan kontti kuorma-auton konttilukoilla vasten runkoa. Ilma-alustalla olevia vaihtokuormakorilaitteilla olevia kuorma-autoja sanotaan myös ”nolla-autoiksi” (0-auto). Hydraulisesti ja sähköhydraulisesti toimivissa laitteissa konttilukot voidaan lukita yleensä vasta, kun apurunko on laskeutunut koria vasten. Joissain malleissa apurungossa on omat konttilukot. (Heiskanen 2015, 263–265.)

8 RUNKOLIIKENTEEN TÄMÄNHETKINEN TUOTANTOPROSESSI

Tietoa tuotantoprosessista

Schenker Oy hoitaa eteläisen, itäisen sekä läntisen Suomen runkoliikenteen. Pohjoinen Suomi sekä Jyväskylän alue kuuluu strategisen kumppanin Vähälä Yhtiöiden toimialueen piiriin. Pohjanmaalla Schenkerillä on kolme omaa terminaalia. Ne sijaitsevat Seinäjoella, Vaasassa ja Kruunupyssä. Vaasan terminali on näistä kolmesta uusin. Näistä kolmesta terminaalista on sekä lähtevää että saapuvaa runkoliikennettä. Terminaalit toimivat arkisin ympäri vuorokauden samoin kuin aikataulutettu runkoliikennekin. Vaasan ja Kruunupyyn terminaalin osalta saapuvan liikenteen osuus on suurempi kuin lähtevä liikenne. Seinäjoella lähtevä ja saapuva liikenne kulkevat lähes tasapainossa. (Nykänen 2019b.)

Kuljetustilaukset

Kuljetustilaukset voidaan ottaa monella eri tavalla vastaan, kuten puhelimitse tai sähköisesti, joista jälkimmäinen suosittu. Tilauksia tehdessä on otettava huomioon sulkuaika, joka maakunnassa on kello 13:00 ja Seinäjoen keskusta-alueella kello 14:00, johon mennessä kuljetustilaus on viimeistään tehtävä, jotta tilaaja saa lähetykselleen kuljetuksen. Tavaroiden noutamisessa on myös sulkuaika, joka on sekä maakunnassa että Seinäjoen keskusta-alueella kello 16:00. Tavaroiden on oltava sulkuaikaan mennessä noudettavissa. Sulkuajoissa on toki asiakaskohtaisia eroja. Sulkuajat ovat terminaalikohtaisia. Pääsääntönä voidaan pitää, että pienien tavaraerien noudoista ilmoitetaan samana päivänä kello 13:00 mennessä ja suurempien erien noudoista edellisenä päivänä. Suurempien erien noutotilausten tekeminen edellisenä päivänä antaa lisää aikaa kuljetusten suunnitteluun. Asiakkaalla on aina oltava voimassa oleva kuljetussopimus Schenkerin kanssa, jotta yritys voi kuljettaa heidän tavaroitaan. Kuljetussopimuksessa määritellään myös asiakaskohtainen asiakasnumero, jota hyödynnetään kuljetustilauksia tehdessä. (Nykänen 2019b.)

Kotimaan kuljetustilauksiin käytetään internetissä MySchenker-palvelua ja ulkomaan kuljetustilauksissa eSchenker-palvelua. Puhelintilauksia otetaan myös edelleen vastaan, vaikka palvelu onkin jo pitkälle digitalisoitunut. Puhelin- ja internettilaukset menevät tilauskeskuksen kautta. Puhelimitse tehtävässä tilauksessa lähettäjä soittaa tilauskeskukseen ja ilmoittaa lähetyksen

tiedot. Tilauskeskuksen työntekijä kirjaa lähetyksen tiedot toiminnanohjausjärjestelmään. Tilaaja antaa tarvittavat tiedot kuljetettavista tavaroista, kuten niiden laadusta, määrästä, vastaanottajasta ja haluamastaan toimitusajasta. (Nykänen 2019b.)

Tilaukset on mahdollista suorittaa myös EDI:n (Electronic Data Interchange) avulla. EDI on kahteen suuntaan toimiva tietojenvaihtojärjestelmä, joka toimii automaattisesti. Schenkerillä EDIä käyttävät lähinnä isot yritykset. Se onkin soveltuva kahden yrityksen välille, joilla on keskenään jatkuvasti tietoliikennettä. Yleisimpiä EDI -palveluita ovat muun muassa Consignor ja Unifaun. (Nykänen 2019b.)

Vakionoudot

Vakionoudot ovat osa noutokuljetuksia asiakkailta. Nimi vakionouto tarkoittaa säännöllisesti tapahtuvaa noutotoimintaa samoilta asiakkailta. Osa Schenkerin asiakkaista tarvitsee vakionoutopalvelua, jotta he voivat varmistaa säännöllisesti heiltä tilaaville asiakkailleen tavaroiden nopean kuljetuksen. (Nykänen 2019b.)

Tiedonsiirto

Sisäiseen tiedonsiirtoon Schenkerille käytetään varta vasten suunniteltua ja tehtyä Mobaus-toiminnanohjausjärjestelmää. Järjestelmä on täysin suomenkielinen ja se sisältää kaikki tarvittavat toiminnot kuljetusten suunnitteluun ja niiden seurantaan. Suunniteltaessa runkoreittivuoroja alustetaan ensin reitti- vuororekisteristä halutut runkoreittivuorot, jotka ovat eritelty määräterminaaleittain. Järjestelmään kirjataan myös kuljettajan nimi, mikäli auto on yhtiön oma. Alihankkijoilla käytetään kuljetusliikkeen nimeä. Toiminnanohjausjärjestelmään kirjataan myös auton numero sekä kuormatilojen numerot. Kuormatilassa kuljetettavista tavaroista on myös mahdollista kirjoittaa tarkentavaa tietoa järjestelmään. Lähteissä runkoreittivuoroissa lähtöajan määräaika on vakiona kello 22:00. Ajoneuvoyhdistelmän lähtö on kirjattava järjestelmään lähteneeksi ennen määräaika. Muutoin vuoro on lähtenyt myöhässä ja se vaikuttaa onnistumisprosenttiin ajoissa lähteneistä runkoreittivuoroista. Runkoreittivuorojen lähtö- ja saapumisaikoja seurataan yhtiön tasolla tarkasti ja niihin puututaan, jos onnistumisprosentit ovat alhainen. (Nykänen 2019b.)

Runkokuljetukset

Seinäjoen terminaaliilta runkokuljetuksia suoritetaan yhteensä 13 eri paikkakunnalle. Osa kuljetuksista ajetaan suoraan määräterminaaleihin, osa kuljetaan Tampereen hub-terminaalin kautta. Tampere toimii etelään, itäiseen ja läntiseen Suomeen suuntautuvien kuljetusten yhdistämisterminaalina, jossa yhdistetään sinne saapuvia kuljetuksia eri puolilta Suomea. (Nykänen 2019b.)

Runkokuljetusten lastaus- ja purkutoiminnot

Runkokuljetukset lastataan ja puretaan terminaaliopäätteen avulla lukemalla jokaisesta kollista viivakoodi, ns. kollilappu, jossa on lähettäjän sekä vastaanottajan tiedot sekä viivakoodi. Terminaaliopäätteellä luettu viivakoodi rekisteröityy tapahtumana toiminnanohjausjärjestelmään, josta lähetyksen kulkua voidaan jälkikäteen tarkastella. Tämä edellyttää sitä, että lähetyksen jokainen purku tai lastaus tai muu toimenpide on rekisteröity kollilapussa olevan viivakoodin avulla. Mikäli lähetyks on vahingoittunut, tehdään siitä suoraan terminaali- tai ajoneuvopäätteellä varauma. Varauma rekisteröityy toiminnanohjausjärjestelmään, josta lähetyksen selvittelijän on helppo ryhtyä tarvittaviin toimenpiteisiin asiakkaan kanssa. Lähetyksen varauksiin kirjoitetaan yleensä myös lisätietoja siitä, miten vahinko on tapahtunut ja kuka sen on aiheuttanut. (Nykänen 2019b.)

Kuljettajat lastaavat kuormatilat ajojärjestelyn ohjeiden mukaisesti terminaaliopäätteellä lukien jokaisen lähetyksen kollilapun viivakoodin. Kullekin reittivuo-rolle on erikseen asetettu lastaussuunnat postinumeroittain, joita ajoneuvo- tai terminaaliopäätteellä voidaan ainoastaan lastata. Terminaaliopäätteellä luetaan kuormatilassa oleva QR-koodi sekä terminaalista ovinumeron QR-koodi. Lastaussuunta rekisteröityy kapulaan eli päätteeseen. Kapula antaa siis lastata ainoastaan asetettuihin lastaussuuntiin meneviä lähetyksiä. Muiden paikkakuntien kollilappujen viivakoodien osalta kapula ei lue lähetyksiä, vaan ilmoittaa virhekoodilla lähetyksen kuulumattomuudesta tähän kuormatilaan. (Nykänen 2019b.)

Runkokuljetukset pyritään aina lastaamaan mahdollisimman täyteen pinkaten kuorma niin tiiviisti kuormatilaan kuin on mahdollista ja järkevää. Syy, minkä vuoksi kuormatilat pyritään pinkkaamaan kattoa myöten täyteen, on se, että

tyhjälle tilalle on pääsääntöisesti aina käyttöä esimerkiksi Tampereen hub-terminaalilla, jossa kuormatiloista saattaa olla pulaa tietyille runkolinjoille. Runkokuormia lastatessa käytetään kapulassa runkolastaustoimintoa. Runkolastauksen lastausprosentti kertoo, kuinka monesta lähetyksestä on luettu viivakoodi verrattuna lähetysten kokonaismäärään. (Nykänen 2019b.)

Määräterminaaliiin saapuvien runkokuljetusten rahtikirjat toimitetaan ajojärjestelyyn, jossa tehdään päätökset kuormatilasta purettavista lähetyksistä. Kuormat puretaan aina terminaalipäänteen avulla lukemalla lähetyksen kollilapusta viivakoodi. Lukemisen jälkeen pääte kertoo lähetyksen levityspaikan terminaalissa. (Nykänen 2019b.)

Nouto- ja jakelukuljetukset

Kuten luvussa 5 kerrottiin, jako- ja noutoauto ovat yleensä sama auto, joka hoitaa sekä lähetysten jakamisen että noutamisen asiakkaalta. Toiminnanohjausjärjestelmä tekee itse alustavaa suunnittelua jakoreittien lähetyksistä postinumeron avulla. Ajojärjestelijä joutuu kuitenkin tekemään viimeisen silauksen jakoreittivuorojen lähetyksistä järjestelmään. Ajojärjestelijän on kohdistettava jakoreittien kuljetuskalusto toiminnanohjausjärjestelmään, muuten kuljettajat eivät pysty lastaamaan lähetyksiä kuormatilaan. Kuljettajat tulostavat itse ajoneuvopääntteestä terminaalissa olevalle tulostimella jakoreittivuoronsa ennakkokolistat, jotka ajojärjestelijä on aiemmin suunnitellut valmiiksi. Ennakkokolistasta kuljettaja näkee reittivuoronsa lähetykset asiakaskohtaisesti. Lähetysten jakelu asiakkaille tapahtuu yleensä aamu- ja iltapäivän aikana. Kuljettaja kuittaa ja ottaa nimikirjoituksen asiakkaalta ajoneuvopääntteeseen suorite- tuista jaoista. Laite muodostaa internetyhteyden ja hakee palvelimelta sekä lähettää palvelimelle tarvittavat tiedot lähetyksistä. Schenkerillä on myös yksityisiä ihmisiä asiakkainaan. Määräterminaaliiin saapuva runkoauto tuo yksityishenkilön lähetyksen kuormassaan. Jakeluajojärjestelijä ilmoittaa lähetyksen saapumisesta asiakkaalle terminaaliiin ja sopii jakoajan aikaisintaan seuraavalle päivälle. (Nykänen 2019b.)

Ajoneuvopääte on itsenäinen järjestelmä, joka ei välttämättä tarvitse toimiakseen jatkuvaa internetyhteyttä. Kuljettaja voi esimerkiksi kuitata jakoja ilman internetyhteyttäkin. Jotta kuljettaja kuitenkin pysyy ajan tasalla ajojärjestelijän hänelle ajoneuvopääntteeseen lähettämistä noutotilauksista, on pääntteessä

syytä olla toimiva internetyhteys. Kuljettajat alkavat yleensä hakea noutoja, kun suurin osa jaoista on suoritettu. Osalla asiakkaista on sovittuja noutoai-koja, johon mennessä noudot on oltava haettuna tai jota ennen noutoja ei saa tulla hakemaan. Noutoa hakiessaan kuljettaja lukee ajoneuvopäätteellä kolli-lappujen viivakoodit ja kuittaa rahtikirjan asiakkaan osaan oman nimensä sekä päivämäärän, jolloin lähetys on noudettu. Kuljettaja tekee myös ketjuuntulotar-kastuksen kuormalle ja merkitsee sekä rahtikirjaan että ajoneuvopäätteeseen todetut kilot sekä lavametrit, mikäli lähetysten päälle ei voi tehdä päällelas-tausta. Osassa lähetyksistä päällelastaus saattaa olla myös kielletty. (Nykä-nen 2019b.)

Terminaalit

Kaikki Schenker Oy:n käyttämät terminaalit ovat osittain omia ja osa niistä on vuokrattuna. Kaikki varastointi- ja terminaalitilat ovat kuitenkin Schenker Oy:n hallinnassa. Varastoitavien lähetysten kirjon ollessa laaja, on myös varastointi-tilojen oltava monipuolisia. Seinäjoella Schenkerillä on varastointipinta-alaa käytössään yhteensä noin 4 500 m², kun otetaan huomioon myös pressupeit-teinen pihahalli, jossa säilytetään kenttätavaraa. Schenker Oy Seinäjoen ter-minaali sijaitsee Roveksen teollisuusalueella ja alueelle on asettunut myös muita logistiikkapalveluyrityksiä. Terminaali on jaettu lähtevien ja saapuvien lähetysten osalta 22:een eri alueeseen postinumeroalueen mukaisesti. Termi-naalissa työntekijöiden käytössä on erilaisia kuormankäsittelylaitteita. Sisällä terminaalissa käytössä on viisi vastapainotrukkia, seitsemän lavansiirtovau-nua, kymmeniä haarukkavaunuja sekä yksi trukki kodinkoneita varten, joka on varustettu ns. läpsyttimillä (kuva 20). (Nykänen 2019b.)



Kuva 20. Kodinkonetrukki

Käytössä on myös dieseöljykäyttöinen pihatrukki kenttätavaran käsittelyä varten. Seinäjoen terminaali on auki arkisin ympäri vuorokauden. Lähtevä ja saapuva liikenne on vilkkaimmillaan kello 20:00 – 06:00 välisenä aikana. (Nykänen 2019b.)

9 TUTKIMUKSEN SUUNNITTELU

Suunnittelin tutkimuksen toteutettavaksi siten, että minun olisi mahdollisimman helppo vastata tekemiini tutkimuskysymyksiin. Tutkimuksen ollessa hyvin käytännönläheinen päätin keskittyä empiiriseen tutkimiseen havainnoinnin ja haastattelun kautta. Suunnittelin seuraavani DB Schenkerin Seinäjoen terminaalilta lähtevää runkoliikennettä kahden viikon ajan havainnoimalla sekä ottamalla rahdituskiloja toiminnanohjausjärjestelmästä. Päädyin seurantajakson pituuden valinnassa kahteen viikkoon, sillä siinä ajassa saisin jo hyvän kuvan lähtevän tavarantoiminnan määrästä Seinäjoen terminaalilta. Liian pitkän seurantajakson tuoma tutkimusmateriaalin analysointi veisi liikaa aikaa ja liian lyhyestä seuranta-ajasta olisi haasteellista koota materiaalia sekä tehdä järkeviä johtopäätöksiä tutkimusmateriaalin pohjalta.

Saadakseni entistä paremman kuvan runkoliikenteen nykyisen tuotantoprosessin parantamisesta päätin toteuttaa myös haastatteluja. Suunnittelin haastattelevani sekä kuljettajia että ajojärjestelijöitä. Päädyin tähän ratkaisuun, sillä heillä on eniten käytännön kokemusta tuotantoprosessista ja sen toimivuudesta. Valitsin haastateltaviksi pisimpään yhtiön palveluksessa työskenteleviä, sillä heillä on hyvä käsitys, mitkä asiat prosesseissa ovat kohdallaan ja mitkä vaatisivat vielä kehittämistä. Päätin toteuttaa haastattelut teemahaastatteluina. Tällöin haastatteluissa jäisi tilaa myös vapaalle keskustelulle, eikä käsiteltävä aihe olisi liikaa rajattu. Täten toimien olisi suurin mahdollisuus saada kaikki tarpeellinen tieto haastatteluissa esille. Teemahaastatteluiden teemat suunnittelin tutkimuskysymysten pohjalta.

Päätin tutkimuksessani vielä keskittyä toiminnanohjausjärjestelmästä otettaviin rahdituskiloihin, sillä vaikka kuormatila on aivan täynnä tavaraa ei rahdituskiloja välttämättä ole juuri nimeksikään. Koin tietojen oton toiminnanohjaus-

järjestelmästä tarpeelliseksi voidakseni ymmärtää paremmin tuotantoprosessin kokonaiskuvaa sekä tietysti voidakseni tutkia runkoliikenteen tuotantoprosessia entistä syvemmillä.

10 TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN

Toteutin kahden viikon seurantajakson aikana 30.9.–11.10.2019 DB Schenkerin Seinäjoen terminaalilla runkoliikenteen systemaattista observointia. Tarkkailin tavarantoimittajien määrää terminaalissa ja sekä tavarantoimittavuutta että sen epäkuranttisuutta. Seurantajakson aikana kirjasin muistiin myös toiminnanohjausjärjestelmästä seurattavien postinumeroalueiden rahdituskiloja. Sen lisäksi hahmottelin paperille kunkin postinumeroalueen tavarantoimittajien määrää kuormatiloissa selkeyttämään kokonaiskuvaa kuljetettavan tavarantoimittajien kokonaismäärästä. Näitä hahmotuskuvia ei kuitenkaan löydy liitteistä toimeksiantajan pyynnöstä, jotta yrityssalaisuudet eivät paljastu.

Tein neljälle haastateltavalle henkilölle yhteisen haastattelurungon (liite 1), jota noudatin. Haastatteluiden runko rakentui terminaalien prosessien, käytössä olevan kaluston sekä mahdollisesti tulevan kaluston tuomiin haasteisiin ja mahdollisuuksiin runkoliikenteessä ja jakoreittiliikenteessä. Haastateltavat valikoituivat toimeksiantajan ehdotuksesta. Haastattelin kahta kuljettajaa sekä kahta ajojärjestelijää. Kuljettajista toinen ajaa runkoreittiä ja toinen jakoreittiä. Runkoreittiä ajavan haastattelu toteutettiin 24.10.2019 ja jakoreittiä ajavan 22.10.2019. Ajojärjestelijoista toinen hoitaa runkoajojärjestelyä ja toinen jakoreittiajojärjestelyä. Ajojärjestelijöiden haastattelut toteutettiin samana päivänä. Haastattelut nauhoitettiin ja litteroitiin. Ajojärjestelijöiden nimiä ei mainita haastattelussa, vaan käytän heistä nimiä A ja B.

Valitsin haastateltaviksi sekä kuljettajia että ajojärjestelijöitä, joilla on käytännön tason kokemusta ja mielteitä terminaalien runko- ja jakoreittien prosesseista. Tällä tavoin sain kokonaisvaltaisen käsityksen HCT-yhdistelmien käytettävyydestä sekä runko- että jakoreittiliikenteessä ja haastateltavien käsityksen niistä konkreettisista toimista, joilla runkoliikennettä voitaisiin kehittää Seinäjoen ja Tampereen terminaalien välillä. Haastateltavat henkilöt työskentelevät DB Schenkerin Seinäjoen terminaalilla.

Analysoin haastatteluaineistoa kvalitatiivisin eli laadullisin menetelmin. Koostin aineiston haastateltavilta saaduista vastauksista. Analysoin vertailemalla haastateltavilta saatuja vastauksia keskenään sekä suhteuttamalla niitä työn tutkimuskysymyksiin. Aineistosta analyysin avulla koostetut tulokset auttoivat minua tekemään ehdotuksia runkoliikenteen kehittämiseksi.

11 TUTKIMUSTULOKSET

Kuten edellä mainittiin, tutkimukseen haastateltiin DB Schenkerin Seinäjoen terminaalin henkilökuntaa. Haastattelut olivat tyypiltään teemahaastatteluja. Haastatteluissa ei esitetty tarkkoja kysymyksiä, vaan ne rakentuivat vapaa-
muotoisiksi keskusteluiksi. Haastatteluiden teemoja olivat seuraavat: terminaalin prosessit, käytössä oleva kalusto sisältäen myös materiaalinkäsittelylaitteet, mahdollinen tuleva pidempi kalusto, sen tuomat mahdollisuudet ja haasteet runkoliikenteeseen sekä jakoreittiliikenteeseen.

11.1 Kuljettajien haastattelut

Kuljettaja Vesa Kilpiö on työskennellyt yhtiön palveluksessa lähes 20 vuotta. Koko uransa ajan hän on työskennellyt Seinäjoen toimipisteellä ja ajanut eri jakoreittejä. Hän tuntee maakunnan kylät kuin omat taskunsa konsanaan. Kilpiön mukaan terminaalin prosessit ovat melko hyvällä tasolla. Hän ei näe esimerkiksi, että jakolastauksessa tai noutolevityksessä olisi mitään perustavanlaatuista ongelmaa. Hänen mukaansa kuljettajan on kuitenkin itse lastattava auto, kun hän lähtee jakoreitille, sillä yleensä vain hänellä on käsitys siitä, mikä on jakojärjestys tai missä lähetyksissä on jakopäivä. Kilpiön mielestä ajoneuvopäätteen ja toiminnanohjausjärjestelmän välistä tiedonsiirtoa tulisi yksinkertaistaa. Esimerkiksi kuljettaja laittaa ajoneuvopäätteeseen kuormatilan numeron, johon hän aikoo lastata. Myös ajojärjestelijän on laitettava sama numero toiminnanohjausjärjestelmään, jotta kuljettaja pystyy lastaamaan lähetyksiä lukemalla niiden viivakoodeja ajoneuvopäätteellä kuormatilaan. Tätä prosessia olisi Kilpiön mukaan syytä tehdä helpommaksi ja vaivattomammaksi. Hänen mukaansa kuljettajan laittamana kuormatilan numero ajoneuvopäätteeseen pitäisi riittää. Tällä välttyttäisiin turhilta askelilta ja säästettäisiin aikaa aamulla, kun kuljettajat jakolastaavat kuormatiloja, sillä heidän ei tarvitsisi mennä ilmoittamaan ajojärjestelyyn, minkä kuormatilan he ovat ottaneet käyttöön.

Kilpiön mukaan myös terminaaliin saapuvien lähetysten lajitteluun tulisi kiinnittää enemmän huomiota jo lähetyspäässä. Valtaosa esimerkiksi renkaista tulee yhtiön omilta varastoilta. Nämä pienemmät lähetykset, jotka ovat matkalla samaan osoitteeseen, tulisi laittaa samalle lavalle. Lavassa tulisi olla myös yksi yhteinen viivakoodi lavan kaikille lähetyksille. Tämä helpottaisi terminaalilla aamulla tapahtuvaa jakolastausta, kun saman vastaanottajan lähetysten etsimiseen ei tarvitsisi käyttää turhaa aikaa.

Kilpiön mielestä materiaalinkäsittelylaitteita tulisi terminaalissa olla nykyistä enemmän, etenkin sähköisiä lavansiirtovaunuja saisi olla muutama kappale enemmän. Tällä tavoin hänen mukaansa jakolastaus olisi aamulla sujuvampaa ja nopeampaa. Materiaalinkäsittelylaitteiden ikä ja kunto ovat hänen mukaansa hyvällä mallilla. Laitteisiin tehdään säännöllisiä huoltoja ja niitä myös korjataan heti, kun niihin tulee jotain vikaa.

Kilpiön mukaan jakoreiteillä pärjätään aivan hyvin tällä hetkellä käytössä olevalla kalustolla, jossa kuorma-autossa kuormatilan pituus on 7,7 metriä ja perävaunun pituus on 13,6 metriä. Hänen mukaansa tulee tietysti päiviä, jolloin oman auton tilat eivät riitä kaikille nouto- tai jakotavaroille. Tällöin pidempien perävaunujen käytölle olisi perusteltu tarve. Kilpiön mukaan vielä noin 16-metrillä perävaunulla olisi ainakin hänen mahdollista suorittaa vakiojakoreittiään. Tätä pidempien vaunujen kanssa ei luultavasti mahtuisi kääntymään pienemmissä pihoissa. Hankittavien pidempien perävaunujen tulisi olla myös kyljestä aukeavia, jotta pidemmän tavaran lastaus, purku ja kuljetus olisi mahdollista suorittaa. Kilpiön mielestä hankittavien pidempien perävaunujen ei tulisi olla ns. korvamerkittyjä joillekin tietyille runkoreiteille, sillä tämä aiheuttaa paljon päänvaivaa jako- ja noutoautoille. Ongelma korostuu siinä, jos pidempi kärry on korvamerkitty esimerkiksi Tampereen suuntaan meneville lähetyksille ja noutoreitiltä on kyseisen perävaunun keulaan lastattu selkeä osasuunta-kuorma Turun suuntaan. Tällöin kuorma on purettava, mikä osaltaan tuo lisää käsittelykertoja lähetyksille. Mitä enemmän on käsittelykertoja, sitä suurempi on riski, että tavara vahingoittuu käsittelyssä. (Kilpiö 2019.)

Kuljettaja Jyri Juntunen on työskennellyt yhtiön palveluksessa yli 35 vuotta. Hän on työskennellyt Seinäjoen toimipisteellä ja ajanut runkoreittejä lähes

koko uransa ajan. Hän tuntee näin lähes kaikki kaupungit, joissa terminaaleja yhtiöllä on. Juntunen oli samoilla linjoilla Kilpiön kanssa terminaalin prosesseista: ”meillä on toimiva järjestelmä”. Juntusen mielestä kuitenkin viivakoodin lukemisprosessia tulisi keventää. Tällä hetkellä viivakoodi luetaan lähetyksestä jokaisella käsittelykerralla. Viivakoodin luenta eli ”piippaus” vie ylimääräistä aikaa, kun viivakooditarraa pitää etsiä lähetyksestä ja useimmiten trukin päältä on noustava joka kerta, jotta viivakoodi on mahdollista lukea terminaali- tai ajoneuvopäätteellä. Juntusen mukaan esimerkiksi tehtäessä runkolastausta kuormatilaan riittäisi ainoastaan lastausluenta. Lähtö- ja määräterminaalin välillä runkokuljetuksen kuormatilasta ei matkan aikana voi kadota lähetyksiä, joten määräterminaalissa runkoreitin vastaanotto toiminnanohjausjärjestelmässä luulisi olevan riittävä ilman jokaisen yksittäisen lähetyksen kollilapun ”piippausta”. (Juntunen 2019.)

Juntunen oli samoilla linjoilla myös toiminnanohjausjärjestelmän ja terminaali- ja ajoneuvopäätteen välisestä tiedonsiirrosta kuormatilojen rekisteröimisessä. Runkolastauksessa sovelletaan samaa toimintoa kuin jakolastauksessa. Sekä kuljettajan että ajojärjestelijän on laitettava sama kuormatila järjestelmään, jotta lastaus voidaan suorittaa. Juntusen mielestä pitäisi riittää, että kuljettaja laittaa kuormatilan numeron päätteeseen. (Juntunen 2019.)

Juntusen mukaan terminaalissa olevien kuormankäsittelylaitteiden osalta kaikki on kunnossa. Niin vastapainotrukkeja kuin lavansiirtovaunujakin on riittävä määrä työn suorittamiseen kohtuullisessa ajassa. Yhtiön oma vetokalusto eli kuorma-autot ovat Juntusen mielestä juuri sopivia näihin kuljetustehtäviin, mihin ne on tarkoitettukin. Autojen valintaan vaikuttaa ensisijaisesti aina hinta. Jakelukuljettajat pääsevät myös osaltaan vaikuttamaan valintaan, sillä heidän käytössään ajoneuvoon nousta ja poistutaan sieltä useita kymmeniä kertoja päivän aikana. Runkokuljettajien on sitten vain sopeuduttava tehtyihin autovalintoihin. (Juntunen 2019.)

Hankittavien pidempien perävaunujen osalta Juntunen näkee paremmaksi perävaunut, jotka voidaan kytkeä mihin tahansa kuorma-autoon niin, ettei vetoautoon tule vaatimuksia. Yhdistelmiin, joiden pituus on 28 metriä tai sen alle, ei vetoautoihin ole vaatimuksia. Juntunen uskoo myös, että 28-metriset yhdis-

telmät ovat pisimpiä mahdollisia, joita on vielä mahdollista käyttää ainakin joilakin jakelureiteillä. Runkoreiteillä yhdistelmän mitalla ei ole juuri merkitystä, sillä terminaalien pihat ovat pääasiassa riittävän suuria yhdistelmän kääntämistä varten. Pidempien perävaunujen kuin 13,6-metrinen käytössä saattaa tulla ongelmia silloin, kun perävaunun keulaan on lastattu osasuuntakuorma. Perävaunun jatkeeksi lastataan toista postinumeroaluetta jatkoksi, jotta perävaunu saadaan täyteen. Esimerkiksi Tampereen hub-terminaalilla loppuvat laituripaikat silloin, kun autot peruuttavat perävaununsa laituriin purkaakseen perässä olevan kuorman pois ja ottaakseen tilalle määräterminaalin suuntaan lähtevää tavaraa. Jos tämä tapahtuu usean kymmenen yhdistelmän osalta, venyy odotusaika ja määräterminaaliin saapumisaika tavallista pidemmäksi. Tämä pidentää merkittävästi prosessin kestoajaa sekä työaikaa, pohtii Juntunen. (Juntunen 2019.)

11.2 Ajojärjestelijöiden haastattelut

Ajojärjestelijä A on työskennellyt yhtiön palveluksessa yli 15 vuotta. Hän on toinen kahdesta ajojärjestelijästä, jotka hoitavat Schenker Seinäjoen jakoreitit ajojärjestelyä. Myös A totesi kuljettajien lisäksi Schenkerillä olevan toimiva prosessi. Se ei silti tarkoita sitä, ettei prosessia voitaisi kehittää, sanoo A. (Henkilö A 2019.)

Henkilö A:n mielestä sisäistä tiedonkulkua vientilähetysten osalta tulisi kehittää. Tällä hetkellä useimmista vientilähetyksistä, jotka ovat lähdössä Seinäjoelta tai maakunnasta, ei ole kuljetustilausta nähtävillä noutopöydällä Seinäjoella ajojärjestelyssä. Kuljettaja ei voi lastata tavaraa kyytiin ennen, kuin ajojärjestelijä on saanut siirrettyä kuljetustilauksen kuljettajan ajoneuvopäätteeseen. Tällaisissa tapauksissa kuljetustilauksesta on tieto ainoastaan vientiä hoitavilla Helsingin päässä. A:n mielestä yhtiöllä tulisi olla toiminnanohjausjärjestelmässä näkymä kaikista tilauksista, myös vientitilauksista. Mikäli vientilähetys hoidetaan ns. suoralla autolla, tulisi siitä olla maininta tilauksen perässä toiminnanohjausjärjestelmän näkymässä. A:n mukaan tämän avulla selkeytettäisiin viennin- ja kotimaanlähetysten kuljetus- ja tilausprosessia. Kun kuljettaja voisi kertoa asiakkaalle, että esimerkiksi tämän isomman vientilähetksen hoitaa suora auto. Näin välttyttäisiin sekaannuksilta ja turhilta soitoilta viennin päähän. (Henkilö A 2019.)

Kuorma-autojen lastaus- tai purkuprosesseihin A ei osaa ottaa kantaa, sillä omassa työssään hän ei niitä tee. Toiminnanohjausjärjestelmän ja terminaali- ja ajoneuvopäätteen välisestä tiedonsiirrosta kuormatilojen rekisteröimisessä A oli kuitenkin yhtä mieltä kuljettajien kanssa. Hänen työtään kovasti helpotaisi, jos ainoastaan kuljettajan tarvitsisi merkitä kuormatilan numero päätteeseen voidakseen lastata. (Henkilö A 2019.)

Kuormankäsittelylaitteiden määrään tai niiden laatuun henkilö A:lla ei ollut kantaa. Hänen mielestään laitteita on todennäköisesti oikea määrä, sillä niiden käyttötunteja seurataan yhtiössä ylemmällä tasolla. A:n mielestä olisi kuitenkin todella hienoa, jos trukkeja tai lavansiirtovaunuja olisi jokaiselle kuljettajalle oma käyttöön aamulla jakolastauksen tai illalla noutolevityksen ajaksi. Hän toki ymmärtää, että kaikki laitteet tuovat yhtiölle kuluja ja kulujen on oltava sopuuhdassa käyttötuntien kanssa. (Henkilö A 2019.)

Hankittavien normaalia pidempien perävaunujen osalta henkilö A näkee niiden haittaavan merkittävästi hänen tehtäviensä hoitoa, varsinkin jos ns. normaalmittaisia (13,6-metrisiä) perävaunuja ei ole lainkaan käytettävissä. A:n mukaan valtaosa Seinäjoen seudun ja lähialueiden yhtiön asiakkailta ei ole riittävän suuria pihoja, jotta normaalia pidempiä perävaunuja olisi mahdollista käyttää. Henkilö A:n mielestä jakelu pärjää vallan mainiosti käytettävissä olevalla nykyisellä kalustollaan. (Henkilö A 2019.)

Ajojärjestelijä B on työskennellyt yhtiön palveluksessa yli 20 vuotta. Hän on Schenker-uransa aikana ehtinyt ajamaan sekä runkoautoja että hoitamaan runkoajojärjestelyä Seinäjoen terminaalilla. Nykyisin hän toimii yhtenä kolmesta ajojärjestelijästä, jotka hoitavat runkoajojärjestelyä. Haastateltavan pyynnöstä hänen oikeaa nimeään ei mainita haastattelussa, vaan käytetään nimeä B. (Henkilö B 2019.)

Kuten aiemmatkin haastateltavat ovat todenneet, totesi myös B kuormatilojen rekisteröinnin sekä toiminnanohjausjärjestelmään että terminaali- ja ajoneuvopäätteeseen olevan turhan monimutkainen ja aikaa vievä prosessi. Hänen mukaansa pitäisi riittää, että kuljettaja laittaa ajoneuvopäätteeseensä oikean kuormatilan numeron, mihin aikoo lastata. Kun ajojärjestelystä saataisiin tämä

vaiherekisteröinti pois, niin työn tekeminen helpottuisi ja nopeutuisi kuljettajien kuormatilojen lastauksen suhteen. Usein käy nykyisellä järjestelyllä niin, että ajojärjestelyssä ei huomata laittaa samaa kuormatilan numeroa tai ei ole laitettu mitään. Tällöin kuljettaja ei voi alkaa lastata ennen kuin numerot täsmäävät sekä toiminnanohjausjärjestelmässä että ajoneuvo- tai terminaalipäätteessä. (Henkilö B 2019.)

B on samoilla linjoilla Juntusen kanssa ns. turhasta piippaamisesta, eli lähetyksen monesta luennasta terminaalissa. B:n mukaan pitäisi riittää, että noutoauto lukee lähetyksen kollilapun asiakkaan päässä ja lähetys rekisteröityy noutoauton kuormatilaan. Noutoauton saapuessa terminaaliin kuormatilan lähetykset purkaantuvat automaattisesti terminaaliin ilman piippaamista. Kuljettajien lastatessa runkoautoja riittäisi lähtöterminaalissa yksi luenta. Ja runkoautojen saapuessa määräterminaaliin lähetykset purkaantuisivat automaattisesti terminaaliin ilman piippaamista. (Henkilö B 2019.)

Kuormankäsittelylaitteiden määrään tai niiden laatuun B:llä ei ollut kantaa, kuten ei A:llakaan. B totesi myös, että terminaalin tilat kävisivät liian ahtaiksi, jos trukkien tai lavansiirtovaunujen määrää kasvatettaisiin. (Henkilö B 2019.)

Käytössä olevaa kuljetuskalustoa B kehuu. Hänen mukaansa autot ovat lähes uusia, eikä pihassa ole yhtään yli viisi vuotta vanhaa kuorma-autoa. Perävaunujen ja jalkalavakonttien huoltovälit ovat myös melko tiheät, mitä B pitää hyvänä asiana. Hän toteaa, että huoltovälien on oltava tiheät, jos yhtiö haluaa pitää kaluston kunnossa nykyisellä mallilla, jossa perävaunut ja kontit vaihtuvat joka yö, kun ajetaan runkoliikenteen yövaihtoja. (Henkilö B 2019.)

Hankittavien pidempien perävaunujen osalta B pitää tärkeänä miettiä sitä, riittääkö Tampereen hub-terminaalilla laituripaikkoja kaikille, joiden tarvitsee ottaa perävaunua tai vetoautoa laituriiin purkaakseen kuormaa pois. Pidemmässä perävaunuissa kärryn keulaan on usein lastattu osakuorma, joka sisältää samaan suuntaan olevaa kuormaa eri vastaanottajille. Tämän kuorman perään lastataan jotain muuta suuntaa, joka on purettava pois Tampereen hub-terminaalilla. Pystytäänkö tämä kuormatilojen laituriiin otto toteuttamaan joka yö niin, ettei odotusajat kasva liian pitkiksi. Sillä jos odotusajat venyvät jopa yli

tunnin mittaisiksi, menee seuraava aamu luultavasti jakoreitille lähtevän kuljettajan lähtöajan osalta pitkäksi. Tämä oravanpyörä ei lopu ennen kuin tulee viikonloppu, jolloin kuljettajat viettävät viikkolepoaan. (Henkilö B 2019.)

Normaalia pidempien perävaunujen soveltumista jakoreittiliikenteeseen B ei osaa suoraan kommentoida, sillä hän ei itse hoida jakoreittiajojärjestelyä. Kuljettajilta kuullun mukaan hän kuitenkin toteaa yhtiöllä olevan asiakkainaan sellaisia toimijoita, joiden pihoihin ei välttämättä tällaisilla pidemmällä perävauvilla ole asiaa. (Henkilö B 2019.)

Yhteenveto haastatteluista

Kaikki haastateltavat ovat yhtä mieltä siitä, että kuormatilojen numeroiden merkitsemistä sekä toiminnanohjausjärjestelmään että ajoneuvo- tai terminaalipääätteeseen tulisi keventää. Haastateltavien mielestä riittäisi, että kuljettajat merkitsevät kuormatilan numeron pääätteeseen voidakseen aloittaa lastaamisen. Yleisesti ottaen haastateltavat toivovat terminaalin prosessien sujuvoittamista ja turhien toimintojen karsimista pois. Esimerkkinä on terminaali- tai ajoneuvopääteellä tapahtuva lähetyksen kollilapun luenta. Tähän luentaan haastateltavat toivovat erityisesti kevennystä eli luentakertojen vähentämistä. Heidän mukaansa siinä säästyisi merkittävästi työaika.

Tällä hetkellä käytössä olevaan kalustoon haastateltavat ovat melko tyytyväisiä. Tuleviin normaalia pidempiin perävaunuihin haastateltavat suhtautuvat varautuneesti. He epäilevät pidempien perävaunujen soveltuvuutta jakoreittiliikenteen päivittäistoimintoihin, sillä valtaosalla nykyisistä asiakkaista on melko pienet pihat, joissa on vaikea kääntyä pitkällä ajoneuvoyhdistelmällä. Runkoliikenteen tarpeisiin haastateltavat kuitenkin uskovat pidemmistä perävaunuista olevan hyötyä.

11.3 Runkokuljetusten seuranta kahden viikon ajalta

Kuljetusten seurantaan käytettiin lomakkeita (liite 2 ja 3), jotka olivat käytössä kahden viikon ajan Seinäjoen terminaalilla. Seuranta toteutettiin viikkojen 41 ja 42/2019 aikana. Seuranta toteutettiin maanantaista perjantaihin klo 18:00–00:00 välisenä ajanjaksona. Seuranta kohdistui ainoastaan Seinäjoen terminaalilta lähtevään runkoliikenteeseen Tampereen hub-terminaalin suuntaan.

Seurantajakson aikana kuljettajien ja terminaalityöntekijöiden kuormatilojen lastaamista seurattiin intensiivisesti. Havainnoimalla todettiin lähtevien kuormatilojen täyttöasteet laskemalla lastatuista kuormatiloista lavametrit. Toiminnanohjausjärjestelmästä otettiin myös Tampereen suuntaan ajettavien runkoreittivuorojen rahdituskiloja.

Käytössä oleva kalusto koostuu kahdesta eri kuormatilasta. Toinen kuormatiloista on jalkalavakontti ja toinen varsinainen perävaunu. Kuljetuskaluston täyttöasteen mittayksikkönä käytettiin lavametriä. Jalkalavakontin vetoisuus on 7 lavametriä ja perävaunun 13 lavametriä. Kontissa on lavapaikkoja 14 ja perävaunussa 26. Yhteensä lavapaikkoja on käytössä 40, kun käytetään ns. FIN-lavoja. Poikkeuksena Seinäjoen terminaalilla on 17,6-metrinen rahtiperävaunu, jonka vetoisuus on 34 lavapaikkaa tai 17 lavametriä. Käytössä on kaksi samanlaista perävaunua, joilla ajetaan Seinäjoen ja Helsingin välistä runkoliikennettä siten, että Tampereen hub-terminaalilla suoritetaan kuormatilojen vaihto.

Lähtevän liikenteen määrä

Seuraavien kahdeksan kappaleen teksti pohjautuu liitteisiin 3–6.

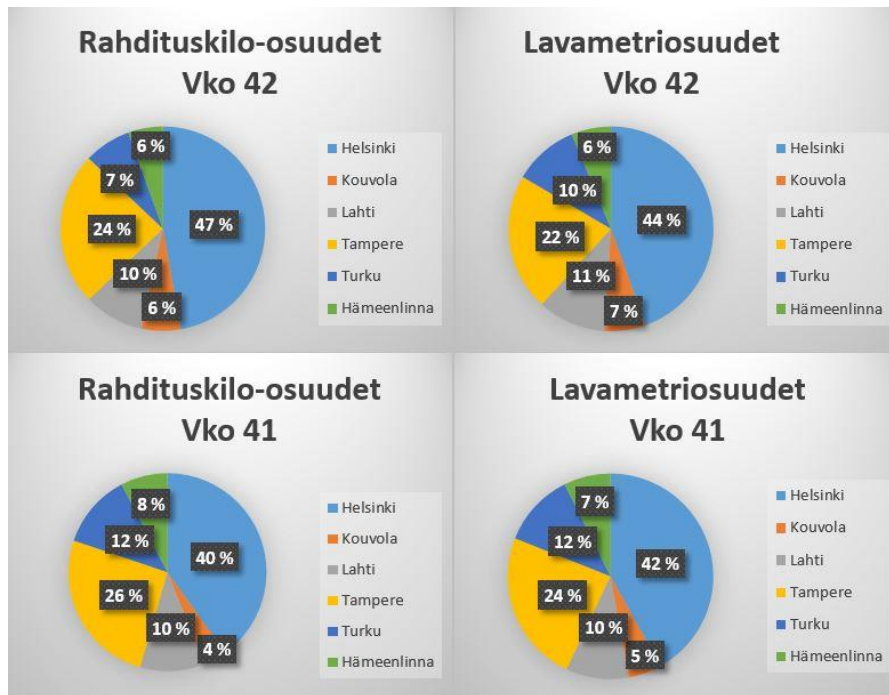
Seinäjoen terminaalista Tampereen suuntaan lähteviä runkoreittivuroja on keskimäärin kahdeksan yhden työvuoron aikana. Keskiarvoksi täyttöasteen osalta saatiin viikolle 41 kontille 5,8 lavametriä ja perävaunulle 10,2 lavametriä. Viikon 42 osalta tulokset olivat kontissa keskimäärin 5,7 lavametriä ja perävaunussa 10,3 lavametriä. Laskelmissa ei ole otettu huomioon Seinäjoen ja Helsingin välillä kulkevaa 17 lavametrin täyttöasteella olevaa rahtiperävaunua, sillä se vaikeuttaisi merkittävästi laskelman tekemistä ja sotkisi keskiarvot. Kuormatilojen tyhjänä ajoa ei juurikaan esiintynyt seurantajakson aikana.

Rahdituskiloja oli seurantajakson ensimmäisellä viikolla noin 12 000 kg enemmän kuin toisella viikolla. Rahdituskilot eivät kuitenkaan aina kerro koko totuutta kuljetettavasta tavarasta. Rahdituskilot määräytyvät aina kuljetettavan tavarahan mukaan ja eri tavaroilla on erilaiset rahditusperusteet ja -tavat, jolla ne määräytyvät. Helsingin suuntaan rahdituskiloja oli viikolla 41 101 755 kg ja viikolla 42 114 081 kg. Lavametrit eivät kuitenkaan heittäneet vuoroviikoilla kuin 2 metriä, kun viikolla 41 Helsingin suuntaan oli 65 lavametriä ja viikolla 42 oli 63 lavametriä.

Kouvolan suuntaan keskimääräiset rahdituskilot nousivat viikon 42 aikana reippaaseen 14 800 kg:on, lavametrien ollessa 9. Viikon 41 keskiarvo rahdituskiloissa oli noin 5 000 kg pienempi kuin viikolla 42, lavametrejä oli kuitenkin jopa 8. Lahden suuntaan lavametrien keskiarvo pysyi samana kummallakin viikolla seurantajakson aikana. Rahdituskilot sen sijaan heittelivät vähän. Viikolla 41 Lahden suuntaan oli rahdituskiloja keskiarvolla 26 755 kg ja viikolla 42 22 878 kg.

Tampereen suunnan rahdituskilot olivat keskimäärin kaksi kertaa niin suuret kuin Lahden suunnan. Viikon 41 Tampereen rahdituskilot olivat keskimäärin 65 161 kg, lavametrien ollessa 37. Viikon 42 lavametrit putosivat seitsemällä viikon 41 tasosta, ollen näin 30 metriä ja rahdituskilot keskimäärin 58 526 kg. Turun suunnan keskimääräiset rahdituskilot tippuivat 42 viikolla lähes puolella viikon 41 tasosta. Lavametrit sen sijaan eivät vähentyneet kuin neljällä. Hämeenlinnan keskimääräiset rahdituskilot ja lavametrit pysyivät seurantajakson kahdella viikolla lähes tasoissa. Viikon 41 keskiarvo rahdituskiloissa oli 19 413 kg ja 11 lavametriä. Viikolla 42 tulos oli 13 353 kg ja 9 lavametriä.

Yhteensä hub:n suuntaan ajettavien runkoreittien rahdituskilojen keskiarvon summa oli viikon 41 aikana 253 497 kg ja viikon 42 aikana 241 592 kg. Lavametrien keskiarvojen summa oli viikolla 41 155 lavametriä ja viikolla 42 140 lavametriä. Kuvassa 21 on havainnollistettu ympyräkaavion avulla keskimääräisten rahdituskilojen- ja lavametriäsuuksien prosenttiosuuksia viikoilla 41 ja 42.



Kuva 21. Rahdituskilo- ja lavametriosuudet vko 41 ja 42/2019

Kuten kuvasta 21 voi huomata, niin rahdituskilot eivät ole suoraan verrannollisia lavametriensä kanssa. Rahdituskilot riippuvat hyvin paljon siitä, millaista tavara on. Esimerkiksi kenttätavarassa on usein pienet rahdituskilot, vaikka tavara veisikin kuormatilassa todellisuudessa paljon tilaa.

Seurantajakson aikana ajettiin muutamana päivänä ohiajaviin yhdistelmien, eli esimerkiksi Tampereelta menokuorman tuoneilla ja Seinäjoelta paluukuorman ottaneiden autojen osalta tyhjänä takaisin lähtöterminaaliinsa. Päivät vaihtelevat välillä hyvinkin paljon, miten paljon tavaraa liikkuu terminaalien välillä.

Havaintojen teon aikana todettiin, että muutaman metrin pidemmän perävauunun lastaaminen tai purkaminen ei oleellisesti vaikuta työaikaan, lastaus- tai purkuaikaan eikä sulkuaikaan. Kuitenkin, jotta riittävä täyttöaste voidaan taata kuormatiloissa, on yhtiön päättävien tahojen syytä pohtia, miten paljon kuljetuskalustoa on kustannustehokasta pitää, jos kasvavilla yhdistelmillä on mahdollista kuljettaa enemmän tavaraa.

Muita huomioita

Tutkimuksen teon aikana ideoitiin myös muita runkoliikenteen parantamista

ajavia ratkaisuja. Seinäjoen ja Helsingin välisessä runkoliikenteessä on käytössä 17,6-metrinen rahtiperävaunu. Perävaunun kolmas ja viides akseli on mahdollista nostaa ylös. Tällä tavoin on mahdollista keventää perävaunun kääntymistä, sillä vaunun takaosassa olevat neljä pyörää yrittävät kaikin tavoin harata vastaan, vaikka takimmainen akseli onkin kääntyvä ja varustettu kitkalukolla. Nämä akselit on mahdollista nostaa ylös ainoastaan perävaunun sivukaapista käsin. Akselien noston ollessa jokseenkin hankalaa ajon aikana, eivät kuljettajat juurikaan käytä tätä toimintoa. Tällä aiheutetaan perävaunun keskimmäisten pyörien tahaton kuluminen, kun ne käännöksissä haraavat vastaan.

Parannusehdotuksena esitän akselien noston mahdollistavien painikkeiden lisäämistä vetoautoina oleviin kuorma-autoihin. Tällä tavoin akselit olisi mahdollista nostaa ylös myös ajon aikana hiljaisessa vauhdissa. Tällä toimenpiteellä säästettäisiin merkittävästi rengaskuluissa perävaunun osalta.

Toinen parannusehdotus on perävaunujen nykyisten johtojen, joilla vaunun virta, jarrut yms. kytketään vetoautoon, päivittämistä nykyaikaisempaan ja kustannuksia säästävämpään muotoon. Nykyisissä perävaunuissa on neljä pistoketta / johtoa. Ensimmäinen niistä on ilmaletku, jonka avulla perävaunua jarrutetaan ja sen ilmapusseja on mahdollista nostaa ja laskea. Toinen johto on ABS- ja EBS-toimintoja varten, eli jarruihin vaikuttavia toimintoja. Kolmas on valopistoke, jolla perävaunuun saadaan äärivalot ja takavalot. Neljäs pistoke on ns. lisälaitepistoke. Se kytkettynä on mahdollista käyttää perävaunun lämmitintä/jäähdytintä, perävaunun sisävaloja sekä perävaunussa olevia työvaloja.

Parannusehdotuksena esitän, että ns. virtapistokkeet eli valopistoke ja lisälaitepistoke muutetaan yhdeksi pistokkeeksi. Tähän ratkaisuna on 15-napainen pistoke. Nykyisellään lisälaitepistoketta ei kuljettajien toimesta juurikaan kytketä kesäaikana kiinni. Tämä aiheuttaa sen, etteivät lämmittimen akut lataudu kesäaikaan ollenkaan. Talven tullessa, kun lämmittimiä aletaan taas tarvita, ei niiden akuissa ole virtaa. Tämä johtaa yleensä korjaamokäyntiin. Yhden virtapistokkeen avulla virta kulkisi aina ja lämmittimen älykäs akkulaturi pitäisi huolen siitä, että akut ovat aina täynnä. Yhden virtapistokkeen avulla yhtiö säästäisi merkittävästi rahaa, kun turhia korjaamokäyntejä voitaisiin välttää.

11.4 Tutkimustulosten yhteenveto

Tutkimuksen tavoitteena oli löytää ratkaisuja DB Schenkerin Seinäjoen ja Tampereen terminaalien välisen runkoliikenteen kehittämiseen. Tutkimuksessa käytettiin kvalitatiivista eli laadullista tutkimusmenetelmää. Seurantajakson aikana havainnoitiin kuormatilojen lastaamista ja niiden täyttöastetta. Täyttöasteen mittayksikkönä käytettiin lavametriä. Kokonaisvaltaisemman kuvan saamiseksi runkoliikenteen nykytilasta ja kehittämisideoista haastateltiin kahta kuljettajaa ja kahta ajojärjestelijää.

Haastattelututkimuksessa sain tuloksia, joista vastanneet henkilöt olivat pääosin samaa mieltä. Haastateltavat olivat yhtä mieltä siitä, että Schenkerillä on nykyisellään toimiva prosessi, mutta sitä olisi syytä uudistaa. Kaikki haastateltavat olivat yhtä mieltä siitä, että toiminnanohjausjärjestelmän ja ajoneuvopäätteen välistä tiedonsiirtoa tulisi kehittää käyttäjäystävällisemmäksi.

Käytössä olevan kaluston osalta haastateltavat olivat yhtä mieltä siitä, että nykyinen kuljetuskalusto on riittävää ja vastaa hyvin kuljetettavan tavaramäärän tarpeisiin. Haastatteluissa sanottiin toki myös, että hankittavien pidempien perävaunujen avulla saattaisi olla mahdollista vähentää runkoliikenteestä autoja. Haastateltava A nosti esiin asian, mikä on syytä ottaa huomioon hankittavien pidempien perävaunujen käytössä Seinäjoen ja Tampereen terminaalien välisessä runkoliikenteessä. Haastateltava A:n mukaan laituripaikat saattavat Tampereen hub-terminaalilla loppua, jos monen kuljettajan on tarvetta ottaa perävaunuaan laiturin purkauttaakseen kuormaa pois kyydistä tai lastatakseen lisää kuormaa perävaunuun kyytiin.

Haastateltavat epäilevät myös pidempien perävaunujen soveltuvuutta jakoreititiliikenteeseen, sillä valtaosalla alueen asiakkaista on ahtaat pihat. Jo nykyisellä käytössä olevalla kalustolla on välillä hankala kulkea näillä piha-alueilla. Haastatteluissa annettiin myös parannusehdotuksia terminaalin prosesseihin sekä käytössä oleviin järjestelmiin.

Havainnoinnissa esille nousi, etteivät päivät ole koskaan samanlaisia ja toisena päivänä voi olla hyvinkin paljon tavaraa kuljetettavana, kun taas toisena ei välttämättä ei ole. Seurantajakson aikana Seinäjoen terminaalin ns. omat

autot kulkivat pääosin täysillä kuormilla. Muutamana päivänä seurantajakson aikana ohiajavat yhdistelmät kulkivat tyhjänä kahden yhdistelmän osalta. Ei siis mitään merkittävää tyhjänä ajoa.

Havainnoissa esille nousi myös, että vaikka rahdituskiloja on paljon niin se ei silti tarkoita suoraan, että tavaraa olisi samassa suhteessa yhtä paljon. Toisena päivänä taas täyttöaste kuormatiloissa oli korkea, vaikka rahdituskiloja ei ollut kovin paljon.

Terminaalien prosessien kehittämiseen saatiin ehdotelmia haastatteluissa. Niissä kuljettajat esittivät lähetyksen kollilapun luentojen vähentämisen niin, että lähetys luettaisiin lähtöpäässä asiakkaalla. Tämän jälkeen lähetys kiinnitetyisi kuormatilaan ja auton saapuessa terminaaliin purkautuisivat lähetykset toiminnanohjausjärjestelmässä automaattisesti ilman lähetyksen kollilapun luenta. Sama toistuisi, kun runkoreittivuoroja lastataan, niin kuljettaja lukee lähetyksen kuormatilaan. Auton saapuessa määräterminaalien lähetykset purkautuisivat terminaaliin automaattisesti toiminnanohjausjärjestelmässä. Tällä toimenpiteellä säästettäisiin merkittävästi työaikaa, sillä havaintojen teon aikana on laskettu arvio, että jokaisen lähetyksen luku kuormatilaan tai kuormatilasta terminaaliin vie noin 45 minuuttia työaikaa. Tämä johtuu siitä, että lähetyksen osoitelappu on pääsääntöisesti aina toisella puolella, kuin missä kuljettaja olisi sitä lukemassa terminaali- tai ajoneuvopääteellä suoraan trukin päältä. Kuljettajien ja ajojärjestelijöiden mukaan kuormatilojen lastaus ja purkuprosessit ovat käytännön työn näkökulmasta hyvällä tasolla, eikä niissä nähdä kehityskohteita.

12 JOHTOPÄÄTÖKSET

Työn tavoitteena oli tehostaa runkoliikennettä Seinäjoen ja Tampereen terminaalien välillä sekä kasvattaa Pohjanmaan runkoliikenteen kapasiteettia pidemmällä kuormatiloilla. Tavoitteena oli lisäksi löytää uusia ratkaisuja terminalityöskentelyn tehostamiseen.

Runkoliikennettä on mahdollista tehostaa näiden kahden terminaalien välillä pidemmällä perävaunuilla. Suosittaisimme yhtiön hankkimaan 16 metrisiä perävaunuja. Yhdistelmän ollessa 28 metriä tai alle, ei vetoautoon tule vaatimuksia

liukkaiden torjunnassa, eikä siihen tarvitse asentaa kameroja kuvamaan taaksepäin perävaunun liikkeitä käännöksissä. 16 metriset ns. pitkät perävaunut mahdollistaisivat yhtiössä ja alihankkijoilla nykyisellään käytössä olevien vetoautojen käytön, ilman tarvetta muutostöille. 16 metrisille perävaunuille luultavasti löytyisi myös käyttöä päivisin jakoreittiliikenteessä, vaikka valtaosalla alueen asiakkaista pienet piha-alueet ovatkin.

Terminaalien kuormatilojen lastaus ja purkuprosesseja olisi mahdollista tehostaa vähentämällä lähetyksen osoitelapun lukemista. Tämä toimenpide olisi mahdollista toteuttaa suoraan toiminnanohjausjärjestelmässä. Vaikka lähetyksen osoitelapun lukemista tehostettaisiin, olisi lähetyksen seuranta mahdollista pitää samalla tasolla, kuin se nyt on.

Tutkimuksen teon aikana tuli esille myös kaksi muuta ideaa, joilla voitaisiin parantaa runkoliikennettä sekä vähentää turhia korjaamokäyntejä, ja näin säästää rahaa. Ideat on mainittu kohdassa 11.3 ”muuta huomioita”.

13 POHDINTA

Opinnäytetyön tutkimuksen tavoitteena oli löytää ratkaisuja Seinäjoen ja Tampereen terminaalien välisen runkoliikenteen sekä terminaalityöskentelyn kehittämiseen. Tehdyt haastattelut ja havainnointi täydensivät hyvin tutkimuksen empiriaa.

Työn aihe oli mielestäni juuri sopivan laaja. Tein yhdessä toimeksiantajan edustajan kanssa heti alkumetreillä rajauksen tutkittavaan asiaan, sillä totesimme yhdessä tutkimuksen olevan muuten liian laaja yhden henkilön käsiteltäväksi käytettävissä olevassa ajassa. Teoria-aineistoa oli melko helppo löytää, kun tiesi mistä etsiä.

Työn tutkimustuloksia voidaan pitää luotettavina, sillä haastateltavat henkilöt työskentelevät DB Schenkerilla ja he ovat alansa ammattilaisia. Haastatelluista saatuja tietoja voi pitää myös luotettavina, sillä haastateltavilla on pitkä työura takanaan yhtiön palveluksessa ja heillä on mielenkiintoa kehittää yhtiön prosesseja kuljetustoiminnassa. Koin haastattelut ja havainnoinnit riittäväksi

tämän tutkimuksen tarkoituksiin nähden. Työssä saatiin vastaus kaikkiin esitettyihin tutkimuskysymyksiin, tämän osalta tutkimusta voidaan pitää siinä onnistuneena.

Tässä opinnäytetyössä eettisyys sekä luotettavuus pohjautuvat Arenen antamiin suosituksiin ammattikorkeakoulujen opinnäytetöille. Toimeksiantaja, opinnäytetyön tekijä sekä ammattikorkeakoulu solmivat sopimuksen tämän opinnäytetyön tekemisestä sekä asioista, joita tutkimuksessa saa käyttää ilman yrityssalaisuuksien paljastumista. Tässä opinnäytetyössä on käytetty vain luotettavia tietokantoja sekä kirjallisuutta, joiden lähteiden alkuperä on tiedossa. Tutkimuksessa haastatelluilta henkilöiltä kysyttiin etukäteen lupa heidän nimensä julkaisemisesta opinnäytetyön yhteydessä. Tässä tutkimuksessa käytettyjä lähteitä on referoitu tai suoraan lainattu. Kummassakin tapauksessa lähdeviittaus on selkeästi merkitty kontekstissa.

Tutkimuksessa olisi kenties voinut paneutua vielä pintaa syvemmälle HCT-yhdistelmiin ja niiden käyttömahdollisuuksiin runkoliikenteessä. Mahdollisuus olisi ollut myös paremmin perehtyä Tampereelta lähtevän runkoliikenteen tutkimiseen ja sen tehostamiseen. Tässä olisi kuitenkin ollut liian suuri työ käytävissä olevaan aikaan ja tutkimukseen vaatimaan työhön nähden yhden henkilön tehtäväksi opinnäytetyössään.

Opinnäytetyötä tehdessäni opin paljon uutta asiaa yhtiön toimintatavoista, eri prosesseista ja käytössä olevista järjestelmistä. Opin myös haastattelemaan ihmisiä ja litteroimaan haastatteluiden keskusteluita sekä observeimaan ja analysoimaan näiden tuloksia kattavasti.

Omasta mielestäni onnistuin lopputyössä hyvin ainakin, kun ottaa huomioon toimeksiantajan edustajan kanssa käydyt keskustelut työstä ja sen sisällöstä. Työn tekeminen oli osaltaan myös antoisaa aikaa, sillä sain rauhassa perehtyä tutkimuksen tekemiseen ja jo heti alkuvaiheessa toimeksiantajan ehdottama aihe kiinnosti minua paljon. Työn tekeminen ei missään vaiheessa tuntunut liian haasteelliselta tehdä. Toivon, että saan myös lähitulevaisuudessa työskennellä DB Schenkerin palveluksessa ja toteuttaa työssäni esiinnoukseita parannusehdotuksia.

Toivon, että työn lopputulos ja kehitysideani miellyttävät toimeksiantajaa. Kiitokset toimeksiantajalle ehdotetusta lopputyön aiheesta ja siitä, että sain työn lomassa tehdä ja toteuttaa tämän työn. Kiitokset myös haastateltaville hyvistä ja kattavista vastauksista. Kiitän myös opinnäytetyöni ohjaajia, niin DB Schenkerillä kuin Xamkissakin hyvästä ja aktiivisesta ohjaamisesta sekä rakentavasta palautteesta ja yhteistyöstä. Isot kiitokset myös kaikille opinnäytetyöni tekemisessä auttaneille!

LÄHTEET

Asetus ajoneuvon käytöstä tiellä 4.12.1992/1257.

DB Schenker. 2019a. Global supply chains tailored for every customer. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://www.deutschebahn.com/en/presse/mp_schenker-1213730 [Viitattu: 30.7.2019].

DB Schenker. 2019b. Profiili. Tietoja DB Schenkeristä. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.dbschenker.com/fi-fi/tietoja-meista/profiili> [Viitattu: 30.7.2019].

DB Schenker. 2019c. DB Schenkerin historiaa Suomessa. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.dbschenker.com/fi-fi/tietoja-meista/db-schenkerin-tarina/db-schenkerin-historiaa-suomessa> [Viitattu: 30.7.2019].

DB Schenker. 2016. Rahdituspainot 1.6.2016 alkaen. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://www.dbschenker.com/resource/blob/498278/383c863b94a5fc59ab0d563d0877e41d/rahdituspainot-data.pdf> [Viitattu: 24.9.2019].

Heinonen, T. 2017. High Capacity Transport –ajoneuvoyhdistelmien vaikutukset liikennevirtaan. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/144005/lts_2017-48_978-952-317-463-4.pdf?sequence=1&isAllowed=y [Viitattu: 23.9.2019].

Heiskanen, E. 2015. Kuorma-autonkuljettajan ammattipätevyyskirja. 4. painos. Kuopio: Suomen Kuljetusturva Oy.

Helin, J. 2013. Noutoautojen purkumetodien tehokkuus ja terminaalien layout ongelmat. Opinnäytetyö. Saatavissa: https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/69083/Helin_Juhana.pdf?sequence=1&isAllowed=y [Viitattu: 11.10.2019].

Henkilö A. 2019. Ajojärjestelijä. Haastattelu. Schenker Oy.

Henkilö B. 2019. Ajojärjestelijä. Haastattelu. Schenker Oy.

Hokkanen, S., Karhunen, J. & Luukkainen M. 2004. Logistisen ajattelun perusteet. Jyväskylä: Kopijyvä Oy.

Järvinen, S. 2019. Pituudesta hyödyt irti. Raskassarja. Vsk. 5 (1), 10–11.

Juntunen, J. 2019. Kuljettaja. Haastattelu. Schenker Oy.

Karhunen, J., Pouri, R. & Santala, J. 2004. Kuljetukset ja Varastointi-järjestelmät, kalusto ja toimintaperiaatteet. Helsinki: WSOY.

Karrus, K. 2005. Logistiikka. 5. painos. Helsinki: WSOY Oppimateriaalit Oy.

Kilpiö, V. 2019. Kuljettaja. Haastattelu. Schenker Oy.

Lahti, O. 2018. HCT-kuljetukset. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://www.skal.fi/fi/system/files/hct_skal_viranomaispaiva_otto_lahti.pdf [Viitattu: 1.11.2019].

Logistiikkayritysten Liitto ry, 2016. Tavaralinjaliikenteen yleiset kuljetusmääräykset 1.1.2016. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://www.logistiikkayritykset.fi/media/materiaalipankki/tavaralinjaliikenteen-yleiset-kuljetusmaaraykset-v2.pdf> [Viitattu: 24.9.2019].

Murto, P. 2018. Tulevaisuuden mitat ja massat & ajankohtaista lainsäädännöstä. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://www.skal.fi/sites/default/files/sisaltosivujen_tiedostot/murto_adr_seminaari_2018.pdf [Viitattu: 31.10.2019].

Nykänen, L. 2019a. Head of Branch and land transport. Henkilökohtainen tiedoksianto. Schenker Oy.

Nykänen, L. 2019b. Head of Branch and land transport. Henkilökohtainen tiedoksianto. Schenker Oy.

Saaranen-Kauppinen, A & Puusniekka, A. 2006. KvaliMOTV -Menetelmäopetuksen tietovaranto. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen. Saatavissa: https://www.fsd.uta.fi/menetelmaopetus/kvali/L6_4_2.html [Viitattu: 18.9.2019].

Sauna-Aho, J. 2013. En Trave Till – nippu lisää. WWW-dokumentti. Päivitetty: 22.6.2013. Saatavissa: <https://www.terminator.fi/uutiset.html?a6600=486> [Viitattu: 16.11.2019].

Tapaninen, U. 2018. Logistiikka ja liikennejärjestelmät. Tallinna: Printon Trükikoda.

Tikka, J. 2016. Logistiikan perusteet. Helsinki: BoD.

Työaikalaki. 9.8.1996/605.

Valtioneuvoston asetus ajoneuvojen käytöstä tiellä annetun asetuksen muuttamisesta. 31/2019.

Varova. 2014a. Täysperävaunuyhdistelmä. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://varova.fi/sana/taysperavaunuyhdistelma/> [Viitattu: 30.9.2019].

Varova. 2014b. Lavametri. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://varova.fi/sana/kolli/> [Viitattu: 24.9.2019].

Varova 2014c. Kolli. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://varova.fi/sana/lavametri/> [Viitattu: 24.9.2019].

KUVA- JA TAULUKKOLUETTELO

Kuva 1. Erilaisia kappaleita. Perälä, I. 15.10.2019.

Kuva 2. Kenttätavaran lastausta. Perälä, I. 30.9.2019.

Kuva 3. Rahdituspainot. DB Schenker. Rahdituspainot 1.6.2016 alkaen. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://www.dbschenker.com/resource/blob/498278/383c863b94a5fc59ab0d563d0877e41d/rahdituspainot-data.pdf> [Viitattu: 24.9.2019].

Kuva 4. Kuormalavat. L & T Kauppa. Verkkosivusto. Saatavissa: <https://kauppa.lt.fi/tuote/kuormalava/> [Viitattu: 24.9.2019].

Taulukko 1. Kuormakorin sidontapisteiden nimellislujuudet. Heiskanen, E. 2015. Kuorma-autonkuljettajan ammattipätevyyskirja. 4. painos. Kuopio: Suomen Kuljetusturva Oy.

Taulukko 2. Ohjeellisia kitkakertoimia eri materiaaleille. Heiskanen, E. 2015. Kuorma-autonkuljettajan ammattipätevyyskirja. 4. painos. Kuopio: Suomen Kuljetusturva Oy.

Taulukko 3. Rahditusperusteet. DB Schenker. Rahdituspainot 1.6.2016 alkaen. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://www.dbschenker.com/resource/blob/498278/383c863b94a5fc59ab0d563d0877e41d/rahdituspainot-data.pdf> [Viitattu: 24.9.2019].

Kuva 5. Vaaka. Perälä, I. 30.9.2019.

Kuva 6. Nokkakärry. Perälä, I. 25.10.2019.

Kuva 7. Vihivaunu. 2,1 T ilmastointilaitteiden käsittelyä. Verkkosivusto. Saatavissa: <https://www.solving.com/sovellukset/21t-automated-handling-of-air-conditioning-equipment> [Viitattu: 25.10.2019].

Kuva 8. Vastapainotrukki. Perälä, I. 25.10.2019.

Kuva 9. Lisälaitteet. Perälä, I. 25.10.2019.

Kuva 10. Lavansiirtovaunut. Perälä, I. 25.10.2019.

Kuva 11. Alle taittuva takalaitanostin. Suvanto Trucks. Verkkosivusto. Saatavissa: <https://suvantotrucks.com/suvantotrucks/www.nsf/auto.xsp?aid=SVAP-BFMCE3> [Viitattu: 3.11.2019].

Kuva 12. Volvo FM. Perälä, I. 2.10.2019.

Taulukko 4. Kuorma-autojen suurimmat sallitut mitat ja massat. Valtioneuvoston asetus ajoneuvojen käytöstä tiellä annetun asetuksen muuttamisesta. 31/2019.

Taulukko 5. Ajoneuvoyhdistelmien suurimmat sallitut mitat ja massat. Valtioneuvoston asetus ajoneuvojen käytöstä tiellä annetun asetuksen muuttamisesta. 31/2019.

Kuva 13. Täysperävaunuyhdistelmä. Perälä, I. 2.10.2019.

Kuva 14. ETT. HCT-kuljetukset. Lahti, O. 2018. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://www.skal.fi/fi/system/files/hct_skal_viranomaispaiva_otto_lahti.pdf [Viitattu: 31.10.2019].

Kuva 15. B-triple. HCT-kuljetukset. Lahti, O. 2018. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://www.skal.fi/fi/system/files/hct_skal_viranomaispaiva_otto_lahti.pdf [Viitattu: 31.10.2019].

Kuva 16. A-double 1. Jättirekat saavat lain voiman. Soininen, M. 2019. Lehtikuva. Saatavissa: <https://www.verkkouutiset.fi/jattirekat-saavat-lain-voiman/> [Viitattu: 1.11.2019].

Kuva 17. A-double 2. 13 milj. Km HCT-rekoilla Mitä opittiin matkan varrella. Lahti, O. 2018. Verkkosivusto. Saatavissa: <https://docplayer.fi/89849972-13-milj-km-kokemuksia-hct-rekoilla-mita-opittiin-matkan-varrella.html> [Viitattu: 1.11.2019].

Kuva 18. Rahtiperävaunu. Perälä, I. 2.10.2019.

Kuva 19. Jalkalavakontti. Hämeen autokori Oy. Verkkosivusto. Saatavissa: <http://www.hameenautokori.fi/paallirakenteet.htm> [Viitattu: 1.11.2019].

Kuva 20. Kodinkonetrukki. Perälä, I 20.11.2019.

Kuva 21. Rahdituskilo- ja lavametriosuudet. Perälä, I. 18.11.2019.

HAASTATTELURUNKO

- Miten kehittäisit terminaalien prosesseja?
- Mitä mieltä olet käytössä olevasta kuljetuskalustosta?
- Mitä mieltä olet käytössä olevista kuormankäsittelylaitteista?
- Miten suhtaudut mahdollisesti tulevaan pidempään kuljetuskalustoon?
- Mitä mahdollisuuksia ja rasitteita hankittavan pidemmän kuljetuskaluston tuovan runkoliikenteeseen ja jakoreittiliikenteeseen?

RUNKOKULJETUSTEN SEURANTA

SUUNTA:	Runkokuljetusten seuranta		Päivämäärä
Auto:	KT 1	KT 2	
<u>KT 1</u>			
<u>KT 2</u>			
Lava metrit:	_____	_____	
Rahdituskilot:	_____	_____	
Muut huomiot:	_____	_____	
	_____	_____	
Auto:	KT 1	KT 2	
<u>KT 1</u>			
<u>KT 2</u>			
Lava metrit:	_____	_____	
Rahdituskilot:	_____	_____	
Muut huomiot:	_____	_____	
	_____	_____	
Auto:	KT 1	KT 2	
<u>KT 1</u>			
<u>KT 2</u>			
Lava metrit:	_____	_____	
Rahdituskilot:	_____	_____	
Muut huomiot:	_____	_____	
	_____	_____	
Auto:	KT 1	KT 2	
<u>KT 1</u>			
<u>KT 2</u>			
Lava metrit:	_____	_____	
Rahdituskilot:	_____	_____	
Muut huomiot:	_____	_____	
	_____	_____	
Auto:	KT 1	KT 2	
<u>KT 1</u>			
<u>KT 2</u>			
Lava metrit:	_____	_____	
Rahdituskilot:	_____	_____	
Muut huomiot:	_____	_____	
	_____	_____	

RAHDITUSKILOT JA LAVAMETRIT SUUNNITTAIN KAHDESSA VIIKOSSA

Rahdituskilot ja lavametrit suunnittain kahden viikon ajanjaksolla

Päivämäärä:	30.9.2019	VKO 41
Suunta:	Rahdituskilot	Lavametrit
YHTEENSÄ:	-	-

Päivämäärä:	7.10.2019	VKO 42
Suunta:	Rahdituskilot	Lavametrit
YHTEENSÄ:	-	-

Päivämäärä:	1.10.2019	VKO 41
Suunta:	Rahdituskilot	Lavametrit
YHTEENSÄ:	-	-

Päivämäärä:	8.10.2019	VKO 42
Suunta:	Rahdituskilot	Lavametrit
YHTEENSÄ:	-	-

Päivämäärä:	2.10.2019	VKO 41
Suunta:	Rahdituskilot	Lavametrit
YHTEENSÄ:	-	-

Päivämäärä:	9.10.2019	VKO 42
Suunta:	Rahdituskilot	Lavametrit
YHTEENSÄ:	-	-

Päivämäärä:	3.10.2019	VKO 41
Suunta:	Rahdituskilot	Lavametrit
YHTEENSÄ:	-	-

Päivämäärä:	10.10.2019	VKO 42
Suunta:	Rahdituskilot	Lavametrit
YHTEENSÄ:	-	-

Päivämäärä:	4.10.2019	VKO 41
Suunta:	Rahdituskilot	Lavametrit
YHTEENSÄ:	-	-

Päivämäärä:	11.10.2019	VKO 42
Suunta:	Rahdituskilot	Lavametrit
YHTEENSÄ:	-	-

**RAHDITUSKILOJEN JA LAVAMETRIEN KESKIARVOT VIIKKOTASOLLA
SUUNNITTAIN**

VKO 41	Keskiarvo	
	Rahdituskilot	Lavametrit
Helsinki	101 755	65
Kouvola	9 581	8
Lahti	26 755	15
Tampere	65 161	37
Turku	30 832	18
Hämeenlinna	19 413	11
YHTEENSÄ:	253 497	155

VKO 42	Keskiarvo	
	Rahdituskilot	Lavametrit
Helsinki	114 081	63
Kouvola	14 865	9
Lahti	22 878	15
Tampere	58 526	30
Turku	17 888	14
Hämeenlinna	13 353	9
YHTEENSÄ:	241 592	140

**RAHDITUSKILOJEN JA LAVAMETRIEN PROSENTUAALISET OSUUDET
VIIKKOTASOLLA**

Vko 41	Rahdituskilot	Prosentit
Helsinki	508 775	40 %
Kouvola	47 904	4 %
Lahti	133 775	11 %
Tampere	325 805	26 %
Turku	154 161	12 %
Hämeenlinna	97 064	8 %
YHTEENSÄ	1 267 484	100 %

Vko 42	Rahdituskilot	Prosentit
Helsinki	570 406	47 %
Kouvola	74 324	6 %
Lahti	114 392	9 %
Tampere	292 631	24 %
Turku	89 439	7 %
Hämeenlinna	66 766	6 %
YHTEENSÄ	1 207 958	100 %

Vko 41	Lavametrit	Prosentit
Helsinki	325	42 %
Kouvola	40,5	5 %
Lahti	76,5	10 %
Tampere	186,0	24 %
Turku	90,0	12 %
Hämeenlinna	57	7 %
YHTEENSÄ	775	100 %

Vko 42	Lavametrit	Prosentit
Helsinki	312,5	45 %
Kouvola	46,0	7 %
Lahti	75,0	11 %
Tampere	152,0	22 %
Turku	72,0	10 %
Hämeenlinna	44,0	6 %
YHTEENSÄ	701,5	100 %

**TÄYTTÖASTEET KONTISSA JA PERÄVAUNUSSA LAVAMETREITTÄIN
VIIKKOTASOLLA**

Yksikkö: lavametri	Täyttö	käytössä	Lkm	täyttö kesk	tyhjänä kesk	
Vko 41	253,5	308	44	5,8	1,2	kontti
Vko 41	408	533	40	10,2	3,1	Kärry
	Täyttö	käytössä	Lkm	täyttö kesk	tyhjänä kesk	
Vko 42	217	266	38	5,7	1,3	kontti
Vko 42	422	533	41	10,3	2,7	Kärry