

Tuomas Hietaranta

# **KULJETUSYRITYKSEN KOKEMUKSIA PIDEMPIEN AJONEUVOYHDISTELMIEN KÄYTTÖÖNOTOSTA**

Kandidaatintyö  
Tekniikan ja luonnontieteiden tiedekunta  
Toukokuu 2021

# TIIVISTELMÄ

Tuomas Hietaranta: Kuljetusyrityksen kokemuksia pidempien ajoneuvoyhdistelmien käyttöönotosta (Freight transport company's experiences with the introduction of longer trailer combinations)

Kandidaatintyö

Tampereen yliopisto

Automaatiotekniikka

Toukokuu 2021

---

Kumipyöräkuljetusten kehittyminen kestävämmäksi ja kustannustehokkaammaksi kuljetusmuodoksi on äärimmäisen tärkeää, sillä Suomen kaikista kuljetetuista tonneista liikkuu kumipyörin noin 90 prosenttia. HCT-yhdistelmät kasvattavat kumipyöräkuljetusten kapasiteettia merkittävästi ja näin ollen tarjoavat mahdollisuuden kustannustehokkaampaan ja kestävämpään maantielogistiikkaan.

Työn tavoitteena on luoda kokonaisvaltainen kuva High Capacity Transport- ajoneuvoyhdistelmätyypeistä ja pohjustaa näin tietämystä työn toista osaa varten. HCT-yhdistelmillä tarkoitetaan yleisesti normaalia pidempiä tai painavampia ajoneuvoyhdistelmiä. Tässä työssä keskitytään nimenomaan normaalia pidempiin yhdistelmätyyppeihin. Pidemmät ajoneuvoyhdistelmät ovat saaneet tietyin erityismääräyksin liikkua Suomen tieverkolla tammikuusta 2019 lähtien.

Työn toinen osa keskittyy kohdeyrityksenä toimivan Posti Kuljetus Oy:n HCT-kuljetuksien tarkasteluun sekä henkilöstön kokemuksiin niistä. Posti Kuljetus Oy on Suomen suurin kumipyörälogistiikan toimija ja se käyttää HCT-kuljetuksissaan A-tupla ja AB-tupla yhdistelmätyyppejä sekä vähäisissä määrin myös yli 25,25 metriä pitkiä täysperävaunuyhdistelmiä. Pidempiä yhdistelmiä käytetään pääosin runkokuljetuksissa.

Tutkimus rakentuu suurilta osin yrityksen henkilöstölle tehdyn kyselyn ja sen tulosten analysoinnin ja esittelyn ympärille. Kyselyssä selvitettiin ajoreiteillä ilmeneviä ongelmia ja haasteita, syitä yrityksen HCT-kuljetusten aikatauluongelmiin, HCT-yhdistelmien etuja ja haittoja vastaajan näkökulmasta, HCT-kaluston laatua sekä vastaajien kehitysehdotuksia ja mielipiteitä HCT-kaluston tulevaisuuden käyttömahdollisuuksista. Yhteensä kyselyyn vastasi 52 henkilöä eri työtehtävistä. Kyselyn vastaukset ovat hyvin linjassa toistensa kanssa. Suurimmiksi ongelmiksi Postin HCT-kuljetuksissa koetaan aikatauluongelmat sekä kaluston yhteensovittaminen ja kaluston kunto.

Tutkimuksessa toteutettiin myös suppea data-analyysi ajoneuvojen sekä yrityksen toiminnanohjausjärjestelmien tallentaman datan perusteella. Analyysin perusteella selvitettiin kuljetusten aikataulupittoa sekä tästä muodostuvaa jakaumaa, ajovuorojen polttoaineenkulutuksen jakaumaa sekä keskinopeuksista muodostuvaa jakaumaa. Kohdeyrityksen HCT-kuljetuksilla on vaikeuksia pysyä niille suunnitelluissa aikatauluissa. Polttoaineenkulutuksessa Posti Kuljetus Oy:n kuljetukset sijoittuvat niukasti valtakunnallisen keskiarvon alle. Ajovuorojen keskinopeudet ovat keskimäärin suurempia kuin mitä niille on suunniteltu, joten aikatauluongelmat eivät useinkaan johdu reitin varrella esiintyvistä tekijöistä. Laajempaa analyysia varten työn laajuutta täytyisi huomattavasti kasvattaa.

Avainsanat: HCT, Posti, Logistiikka, Kumipyöräliikenne, Rahti, Tiekuljetukset, Tavaraliikenne

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck –ohjelmalla.

# ALKUSANAT

Tämä kandidaatintyö tehtiin yhteistyössä Postin Runkoyksikön kanssa. Olen kulkenut Postin urapolkua kevytkuorma-auton kuljettajasta täysperävaunuyhdistelmän kuljettajan kautta ajojärjestelijäksi. Sen vuoksi tämän työn toteuttaminen nimenomaan Postin kanssa ja Postin käyttöön oli hieno mahdollisuus. Toivon mukaan vielä paljon on edessä johtavan Suomalaisen logistiikkayrityksen palkkalistoilla. Toivottavasti nämä sanat voidaan osittain Ctrl+C/Ctrl+V näppäinyhdistelmiä käyttäen siirtää tulevaan diplomityöhöni.

Haluan kiittää kaikkia työkavereitani, niin toimiston puolelta kuin myös ajoneuvojen raiteista. Kiitos kaikille kyselyyn vastanneille. Kiitän työn ohjaajana toiminutta Markus Pöhlästä, joka ohjasi minut ottamaan yhteyttä oikeisiin henkilöihin työn tekemistä varten. Kiitos myös Veli-Pekka Pyrhöselle. Erityiskiitoksen haluan esittää Postin Runkoyksikön johtajalle Juha Tolvaselle! Ilman sinun aktiivista ja innostunutta osallistumista työn ohjaamiseen tätä työtä ei olisi koskaan tehty.

Tampereella, 17.5.2021

Tuomas Hietaranta

# SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO .....	1
1.1 Tutkimuksen tavoitteet ja työn rakenne .....	2
1.2 Aikaisemmat tutkimukset .....	3
2. HCT-YHDISTELMÄT SUOMESSA .....	4
2.1 Erilaisia HCT-yhdistelmätyyppejä .....	5
2.2 Lainsäädäntö ja tekniset vaatimukset .....	8
3. POSTI KULJETUS OY .....	10
3.1 Kalusto .....	11
3.2 Tietojärjestelmät .....	16
3.3 Tutkimuksen toteutus .....	17
4. AJOVUOROJEN TARKASTELU .....	18
4.1 Aikataulussa pysyminen .....	19
4.2 Polttoaineenkulutus .....	21
4.3 Keskinopeudet .....	22
5. KYSELY YRITYKSEN HENKILÖSTÖLLE .....	24
5.1 Kyselyyn vastaajat .....	24
5.2 Kyselyn tulokset .....	25
5.2.1 Ajoreiteillä ilmenevät ongelmat .....	25
5.2.2 Aikatauluongelmien syitä .....	28
5.2.3 HCT-yhdistelmien käytön edut ja haasteet .....	30
5.2.4 Kaluston arviointi .....	33
5.2.5 HCT-yhdistelmien historia ja tulevaisuus Postin käytössä .....	35
6. PÄÄTELMÄT .....	37
LÄHTEET .....	39
LIITE A: KYSELYN ENSIMMÄINEN VERSIO .....	42
LIITE B: KYSELYN TOINEN VERSIO .....	43

# 1. JOHDANTO

Suomi on kulkenut edelläkävijänä Euroopassa rahtikäyttöön tarkoitettujen ajoneuvoyhdistelmien enimmäismittojen ja -massojen kehityksessä. Alkuvuoteen 2019 asti Suomen tieliikenteessä ilman poikkeuslupaa liikennöivien yhdistelmäajoneuvojen enimmäispituus oli 25,25 metriä. Lakimuutoksen myötä 21.1.2019 alkaen moduulirakenteisten yhdistelmäajoneuvojen enimmäispituus kasvoi yhdeksällä metrillä, jonka myötä liikenteessä on mahdollista käyttää ilman erikoislupaa enintään 34,5 metriä pitkiä ajoneuvoyhdistelmiä. Vetoauton ja puoliperävaunun yhdistelmän enimmäispituus kasvoi 16,5 metristä 23 metriin. Lakimuutoksen sallimia pidempiä ja painavampia ajoneuvoyhdistelmiä kutsutaan HCT-yhdistelmiksi, kirjainlyhenne tulee sanoista High Capacity Transport. (Traficom, 2020) Ajoneuvoyhdistelmät, jotka olivat jo ennen tammikuuta 2019 Suomessa sallittuja mittoja ja massoja puolesta, täyttivät muualla Euroopassa HCT-yhdistelmän tunnusmerkit, mikäli pituutta yhdistelmällä on yli 18,75 metriä ja painoa yli 44 tonnia. (SE Mäkinen) High Capacity Transport on siis suhteellinen käsite ja riippuvainen maasta, jossa kyseisellä yhdistelmällä operoidaan.

Tässä työssä HCT-yhdistelmistä puhuttaessa tarkoitetaan kaikkia yli 20 metriä pitkiä puoliperävaunuyhdistelmiä sekä yli 28 metriä pitkiä useampinivelisiä yhdistelmiä. HCT-yhdistelmistä yleisesti puhuttaessa voitaisiin tarkoittaa myös poikkeuksellisen painavaa ajoneuvoyhdistelmää.

Vuonna 2019 sallitut pidemmät yhdistelmät lisäsivät Suomessa tiekuljetusten kuljetuskapasiteettipotentialia tilavuudella mitattuna jopa 45 prosenttia verrattuna 25,25 metristen yhdistelmäajoneuvojen kuljetuskapasiteettiin. Kuljetuskapasiteetin kasvu luo mahdollisuudet entistä kustannustehokkaampiin- ja ympäristöystävällisempiin kuljetuksiin. Yli 25,25 metriä pitkän HCT-yhdistelmän voi tunnistaa PITKÄ-kylistä, joka on sijoitettu yhdistelmän perään. (Liikenne- ja viestintäministeriö, 2019) Pidemmät yhdistelmät ovat vakiinnuttaneet asemansa suomalaisella logistiikkakentällä. Käytännössä jokainen iso toimija alalla käyttää pitkiä HCT-yhdistelmiä, lisäksi ne kuuluvat myös monen pienemmänkin yrityksen keskeiseen kuljetuskalustoon.

Ensimmäinen poikkeuslupa yli 25,25 metriä pitkän ajoneuvoyhdistelmän käyttöön myönnettiin Speed Groupille (Sevitrans Oy) marraskuussa 2013. Myönnetty poikkeusluvat oli-

vat määräaikaista ja niiden alla liikennöivät yhdistelmät saivat liikennöidä vain ennakkoon määritellyillä reiteillä. Poikkeuslupia myönnettiin, jotta ajoneuvojen tekniikkaa voitaisiin kehittää pidemmille yhdistelmille sopivaksi. Lisäksi arvioitiin pidempien ja raskaampien yhdistelmien soveltuvuutta Suomen tieverkolle, sekä niiden vaikutusta liikenteen päästöihin, liikenneturvallisuuteen, tieverkon kuntoon ja kuljetuskustannuksiin. Kaikkiaan tarkoituksena oli arvioida, ovatko yhdistelmien maksimipituuden kohottamisen hyödyt haittoja suuremmat, ja olisiko kannattavaa sallia HCT-yhdistelmien liikennöinti ilman poikkeuslupaa. (Lapp & Ikkänen, 2017, s. 8)

## 1.1 Tutkimuksen tavoitteet ja työn rakenne

Tämän kandidaatintyön tavoitteena on kerätä kohdeyrityksen työntekijöiltä kokemuksia, näkemyksiä ja mahdollisia kehityksen kohteita, jotta HCT-yhdistelmien käyttö palvelisi paremmin kohdeyrityksen tarpeita. Kohdeyrityksen tavoitteena on saada HCT-kuljetuksista entistä kustannustehokkaampaa sekä ympäristö- kuin myös käyttäjäystävällisempää. Asiaa tarkastellaan niin kuljettajien kuin myös työnjohdon näkökulmasta, jotta tuttavasta aiheesta saataisiin muodostettua mahdollisimman laaja ja kokonaisvaltainen kuva. Vertaamalla kokemuksia kohdeyrityksestä saatavaan dataan voidaan tunnistaa mahdollisia syy-seuraussuhteita. Tavoitteena on tunnistaa kerätyn aineiston pohjalta mahdollisia kehityskohteita sekä analysoida, miten hyvin uudentyypiset ajoneuvoyhdistelmät ovat suoriutuneet odotetuista haasteista, mihin ongelmiin ne ovat tuoneet ratkaisun ja mitä olisi voitu tehdä toisin käyttöönoton eri vaiheissa.

Alla on listattuna tämän tutkimuksen tutkimuskysymykset. Tutkimuskysymysten avulla selvitetään kohdeyrityksen HCT-kuljetusten ja HCT-kaluston etuja, haittoja ja kehityksen kohteita kyselytutkimusta ja data-analyysia hyödyntäen.

- Mitkä ovat keskeiset haasteet ja kehityskohteet HCT-yhdistelmien käytössä?
- Mitä hyötyjä HCT-yhdistelmien käytöllä on saavutettu?
- Mitkä ovat HCT-yhdistelmien tulevaisuuden näkymät ja kehityssuunnat?
- Mitä olisi voinut tehdä toisin käyttöönoton aikana?

Tutkimuksen ensimmäinen luku esittelee työn, ja toinen luku yhdessä johdannon kanssa keskittyy kirjallisuuskatsauksen tavoin esittelemään HCT-yhdistelmiä ja luomaan lukijalle kokonaisvaltaisen käsityksen yhdistelmien merkityksestä, käyttötarkoituksesta, erilaisista yhdistelmätyypeistä sekä pitkiin yhdistelmiin liittyvästä, verrattain tuoreesta lainsäädännöstä. Kolmas luku esittelee kohdeyrityksen, sen liiketoimintamallin sekä yrityksen

käyttämän kaluston. Luvussa esitellään myös tarkemmin kohdeyritykseen tehtävä tutkimus ja sen toteutustavat. Tutkimuksen tulokset esitellään luvuissa neljä ja viisi. Luku kuusi on työn päätelmät, jossa tarkastellaan myös työn onnistumista, tavoitteiden saavuttamista sekä esitellään työn aikana esiin nousseet mahdolliset jatkotutkimuskohteet. Ne tämän työn kuvat, joissa ei esitetä lähdeviitettä, ovat tekijän itse ottamia.

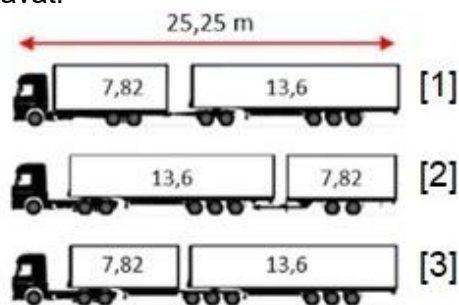
## 1.2 Aikaisemmat tutkimukset

Vuodesta 2013 vuoteen 2019 lukuisia raportteja ja analyysseja toimitettiin HCT-yhdistelmistä, niiden soveltuvuudesta Suomen tieverkolle (Lapp & Iikkanen, 2017), kustannustehokkuudesta (Suotonen, 2017), ympäristöystävällisyydestä (Lumme, 2019), ajoneuvo-tekniikan kehityksestä (Traficom, 2019b) sekä HCT-yhdistelmien käytölle asetetuista tavoitteista ja odotuksista. HCT-poikkeusluvalla liikennöiviä kuljetusyrityksiä veloitettiin kuukausittain toimittamaan raportti yrityksensä pidempien tai painavampien yhdistelmien käytöstä. Raporteista koostettiin Traficom (ent. Trafi) johdolla puolivuotisraportteja (Lahti & Tantt, 2018). Traficom ja Väylävirasto (ent. Liikennevirasto) toimivat vastaavina viranomaistahoina pidempien ja painavampien yhdistelmien tutkimukseen liittyen. Vuonna 2017 Liikennevirasto julkaisi laajan selvityksen HCT-yhdistelmien liikennejärjestelmävaikutuksista (Lapp & Iikkanen 2017). Traficom (ent. Trafi) johtava asiantuntija Otto Lahti on toiminut HCT-yhdistelmiin liittyvien tutkimusten ja selvitysten uranuurtajana.

HCT-yhdistelmiin liittyen on tehty monia opinnäytetöitä. Tämän työn kanssa samankaltainen työ on muun muassa Jarkko Rissanen (2020) tekemä Tampereen yliopiston diplomityö *Yli 25,25 metriä pitkien ajoneuvoyhdistelmien käyttöönotto Suomessa*. Rissanen tarkasteli HCT-yhdistelmien käyttöä monen eri toimijan näkökulmasta ja etenkin Pirkanmaan alueella. Kuljetusliike Y. Auramaa Oy:n A-tuplayhdistelmiä ja niiden liikenneturvallisuutta sekä energiatehokkuutta käsittelee Inna Suotosen (2017) opinnäytetyö. Liikennevirasto julkaisi selvityksen High Capacity Transport -ajoneuvoyhdistelmien vaikutuksista liikennevirtaan. Tästä selvityksestä osa julkaistiin aiemmin Tommi Heinosen (2017) diplomityönä.

## 2. HCT-YHDISTELMÄT SUOMESSA

Vuoteen 2013 (tai 2019 ilman poikkeuslupaa) suuri osa Suomalaisista rahti- tai huolintayrityksistä käytti niin sanottua moduulimittaista 25,25 metriä pitkää yhdistelmää, joka muodostettiin pienemmästä, maksimissaan 7,82 metrin kuormatilasta ja suuremmasta, maksimissaan 13,60 metrin kuormatilasta. Moduulimittaisen yhdistelmän kuormatilojen kokonaispituudeksi muodostuu siis 21,42 metriä. Kuvassa 1 esiteltynä moduulimittaisten yhdistelmien muodostamistavat.



**Kuva 1.** Kokonaispituudeltaan 25,25 metriä pitkän moduuliyhdistelmän muodostamistavat. (Suotonen, 2017, s. 16, muokattu)

Kuvassa 1 yhdistelmät ovat muodostettu seuraavasti: 1) Vetoautona toimii kuormatilaltaan enintään 7,82 metrinen kuorma-auto, johon on kytketty kuormatilaltaan 13,60 metrinen perävaunu, eli joko varsinainen perävaunu tai apuvaunu, eli ns. "dolly", johon on kytkettynä puoliperävaunu. Puhekielessä tätä yhdistelmätyyppiä kutsutaan "täysperäksi" tai "täykkäriksi", 2) vetoautona toimii rekkaveturi, johon kytkettynä 13,60 metrinen puoliperävaunu, jonka perään kytkettynä edelleen 7,86 metrinen kuormatila keskiakseliperävaunulla. Tätä yhdistelmätyyppiä kutsutaan "lusikka-haarukaksi" tai "pendoliinoksi". 3) vetoautona ns. rekkaveturi, johon kytkettynä enintään 7,82 metrin kuormatilan sisältävä linkivaunu, johon kytkettynä edelleen 13,60 metrinen puoliperävaunu. Tätä yhdistelmää kutsutaan puhekielisesti "linkiksi" tai "B-junaksi". Uuden, HCT-yhdistelmät sallivan lain-säädännön myötä yhdistelmätyyppien määrä kasvoi entisestään. (Lahti, 2019a) Monet HCT-yhdistelmät perustuvat osittain moduulimittaisten yhdistelmien rakenteiden pohjalle.



## 2.1 Erilaisia HCT-yhdistelmätyyppejä

Tässä aluvussa esitellään Suomessa käytössä olevat HCT-yhdistelmätyypit. Näiden lisäksi HCT-kokeilussa oli C-juna, joka muodostui B-linkkiyhdistelmästä jatkettuna keskiakseliperävaunulla. Se ei vakiinnuttanut asemaansa HCT-yhdistelmänä. Alla kuvassa 2 esitetty HCT-yhdistelmiin vertailun vuoksi moduulimittainen täysperävaunuyhdistelmä. Huomaa kolmeakselinen perävaunu verrattuna kuvan 3 neliakseliseen perävaunuun.



*Kuva 2. Posti Kuljetus Oy:n täysperäyhdistelmä 7,7 m + 13,6 m kuormatiloilla.*

### Pitkä täysperävaunuyhdistelmä

Pitkä täysperävaunuyhdistelmä (kuva 3) muodostetaan vetoauton ja varsinaisen perävaunun yhdistelmällä. Kuormatilojen pituudet ovat vain pidempiä kuin mitä tavalliset moduulimitat, 7,82 ja 13,6 metriä. Otto Lahden (2019a) mukaan pitkän täysperävaunuyhdistelmän maksimipituus on kääntövyössä vuoksi 31 metriä. Tämä saavutetaan käyttämällä 9,5 ja 17,5–metrisiä kuormatiloja. Tämän kokoluokan yhdistelmät tulevat yleistymään jatkossa huomattavasti. 17,5 metrin perävaunut sopivat hyvin myös puoli-perävaunuyhdistelmäkäyttöön ja dollyn kanssa siitä saadaan perävaunu täysperävaunuyhdistelmälle. Tällöin samaa perävaunua voidaan käyttää monen eri auton perässä ja moneen eri tarkoitukseen, mikä tekee perävaunun ostosta kannattavaa ja turvallista kuljetusyritykselle. (Lahti, 2019a)



*Kuva 3. Posti Kuljetus Oy:n pitkä täysperä 7,7 + 15,5–metrisillä kuormatiloilla.*

### A-tupla eli Duo2

A-tupla muodostetaan rekkaveturista ja kahdesta puoliperävaunusta, joista toinen on kytkettynä dollya käyttäen ensimmäisen vaunun perään. Jälkimmäinen perävaunu voi olla myös varsinainen perävaunu dollyn ja puoliperävaunun yhdistelmän sijaan. Tällä yhdistelmätyypillä päästään maksimimitaan 34,5 metriä käyttäen vain kahta kuormatiloaa, esimerkiksi käyttäen 14,8 + 14,8 metriä tai 16 + 13,6 metriä pitkiä kuormatiloja. Yleensä etuvaunun taaimmainen akseli on kääntyvä eli ns. ohjaava akseli. Tästä johtuen yhdistelmä on suuresta pituudestaan huolimatta verrattain ketterä. A-tuplat ovat yleisesti käytössä terminaalien välisiin suurten kapasiteettien runkokuljetuksiin. Koska perävaunut ovat räätälöityjä juuri tähän käyttöön (varsinkin etuvaunu), saattaa niiden jälleenynti olla hankalaa. Yhdistelmän peruuttaminen on verrattain hankalaa kolmen nivelen vuoksi, mikä korostuu etenkin ahtaissa pihossa. Yhdistelmä voidaan katkoa osiin, jolloin peruuttaminen onnistuu vaunu kerrallaan, mutta etenkin liukkailla piholla painavan taka-vaunun peruuttaminen vetokitaa käyttäen on haastavaa, sillä vetoauton renkasiin kohdistuu vain vähän painoa. (Lahti, 2019a). A-tupla soveltuu parhaiten kevyen ja suuren tilavuuden kuorman kuljetukseen, sillä eurolavapaikkaa kohden siinä on varattuna kapasiteettia noin 580 kiloa, kun taas eurolavan laskennallinen rahdituspaino on 740 kiloa (Posti, 2021b). Kuvassa 4 on Posti Kuljetus Oy:n A-tupla vetoautonaan Volvo FH 540.



**Kuva 4.** Posti Kuljetus Oy:n A-tupla 15,5 + 13,6–metrisillä kuormatiloilla.

### AB-tupla eli ETT

Ensimmäinen moderni HCT-yhdistelmä otettiin käyttöön poikkeusluvalla Ruotsissa vuonna 2008 puutavaran kuljetuksissa. Yhdistelmää kutsuttiin nimellä En Trave Till, ”nippu lisää”. (Sauna-aho, 2013) Yhdistelmä muodostetaan vetoautosta, jonka päällä on kuormatila. Tähän perään dollya käyttäen linkkivaunu, jossa on myös kuormatila. Linkkivaunuun kiinnitetään vielä moduulimittainen puoliperävaunu. Kaksi ensimmäistä kuormatiloaa voi olla esimerkiksi 7,7 metrin kontteja, kuten kuvassa 5. Kaikkiaan kuormatiloja on siis kolme erillistä. Tämä yhdistelmätyyppi mahdollistaa myös 34,5 metrin kokonaispituuden. Rahtikäytössä etu on esimerkiksi suorien kuormatilojen erillinen kuljettaminen.

Suoralla kuormatilalla tarkoitetaan kuormatilaa, joka menee suoraan lähtöpaikasta kohteeseen (Asiakas A → Asiakas B) ilman purkua terminaaliin. Haasteena on A-tuplan tavoin vaikea hallinta peruutettaessa sekä yhdistelmän kokoamisen hitaus, sillä kuormatiloja on kolme. Lisäksi linkkivaunun muodostamiseen liittyy paljon kompromisseja, yhtä selkeää standardiratkaisua ei ole löytynyt. (Lahti, 2019a) Kuvassa 5 on esitelty AB-tupla.



**Kuva 5.** Posti Kuljetus Oy:n AB-tupla 7,7 + 7,7 + 13,6 metrin kuormatiloilla.

### B-tripla

B-tripla on melko harvinainen HCT-yhdistelmätyyppi Suomessa. Australiassa sen sijaan se on yleisesti käytössä. Yhdistelmä muistuttaa ulkomuodoltaan AB-tuplaa, mutta se muodostetaan rekkaveturista, kahdesta peräkkäisestä linkkivaunusta ja puoliperäväunusta. Suorien yksiköiden kuljetus on AB-tuplan tavoin etu, mutta taasen terminaalien välisissä runkokuljetuksissa se aiheuttaa haasteita. Toimijoille, jotka kuljettavat paljon 7,7 metrin kontteja, ovat AB-tupla kuin myös B-tripla varteenotettavia vaihtoehtoja kuljetuskalustoksi. Yhdistelmien, etenkin linkkivaunujen, valmistajalle suuri haaste on valmistaa ja mitoittaa linkkivaunu, joka soveltuu käytettäväksi niin AB-tuplassa, kuin myös B-triplassa. (Lahti, 2019a) Kuvassa 6 on Vähälä Yhtiöiden B-tripla.



**Kuva 6.** Vähälä Yhtiöiden B-tripla. (Lahti, 2019b)

### Pitkä B-linkki

Pitkä B-linkkiyhdistelmä muodostetaan samoin kuin kuvassa 1 esitelty moduulimittainen B-linkkilinkkiyhdistelmä. Eron tekee HCT-versiossa linkkivaunun ja sen päällä olevan kuormatilan suurempi pituus. Pitkän B-linkin etuna on kaksi pitkää kuormatilaa, joka tekee siitä nopeamman käyttää muun muassa lastaus- ja purkutilanteissa kuin mitä kaksi edellistä yhdistelmätyyppiä. Myös peruuttaminen on helpompaa kahden nivelen vuoksi.

## 2.2 Lainsäädäntö ja tekniset vaatimukset

HCT-yhdistelmille on asetettu lainsäädännössä tiettyjä erityisvaatimuksia verrattuna moduulimittaisiin ja tätä lyhyempiin ajoneuvoihin ja ajoneuvoyhdistelmiin. Pitkän ajoneuvoyhdistelmän kuljettajalle riittää lain silmissä CE-luokan ajokortti, mutta työnantajan vastuulla on perehdyttää kuljettaja käyttämään turvallisesti pitkää HCT-yhdistelmää.

### Yhdistelmän ja perävaunun kääntyvyys

Samoin kuin 25,25 metristen ja sitä lyhempien yhdistelmien, myös HCT-yhdistelmien tulee noudattaa kääntyvyysmääräyksiä, joihin on käytössä yhdistelmätyyppikohtaiset laskukaavat. Laskukaavoissa huomioidaan lukuisia eri tekijöitä yhdistelmän rakenteessa, muun muassa takatelin kääntöpisteen etäisyyttä etuakselista ja/tai vetokytkimestä sekä perävaunun takakulman sivuttaissiirtymää kääntyessä. (Traficom, 2019a)

Tieliikennelain (729/2018) 132 §:n 3 momentissa määrätään seuraavasti:

*”ETA-valtiossa rekisteröity tai käyttöön otettu auto, auton ja puoliperävaunun sekä auton ja varsinaisen perävaunun tai keskiakseliperävaunun enintään 18,75 metrin pituinen yhdistelmä on oltava käännettävissä kumpaankin suuntaan sellaisen koko ympyrän alueella, jonka määrittävät kaksi samankeskistä ympyrää siten, että ajoneuvon uloimman etukulman kulkiessa 12,50 metrin säteisen ympyrän kaarta pitkin sisäsivu kulkee vähintään 5,30 metrin säteistä kaarta pitkin.*

*Auton ja perävaunun tai perävaunujen muodostaman yli 18,75 metriä pitkän yhdistelmän tulee olla käännettävissä kumpaankin suuntaan sellaisen koko ympyrän alueella, jonka määrittävät kaksi samankeskistä ympyrää siten, että uloimman etukulman kulkiessa 12,50 metrin säteisen ympyrän kaarta pitkin sisäsivu kulkee vähintään 2,00 metrin säteistä kaarta pitkin.”*

### Epäsuoran näkemisen laitteet

HCT-yhdistelmät tulee olla varustettu epäsuoran näkemisen laitteilla, joilla kuljettajan on käännöksessä mahdollista nähdä koko yhdistelmän sisäkaarten puoleinen sivu ja sen lähialueet. Tämä on toteutettavissa esimerkiksi vähintään seitsemän tuuman näytöllä, johon välittyy yhdistelmän molemmin puolin videokuvaa vähintään 60 asteen kuvakulmalla, tai useamman kameran muodostamalla lintuperspektiivikuvalla, jonka tulee kattaa vähintään viimeisen perävaunun molemmat sivut koko matkalta. Järjestelmä on toteutettu niin, että kuljettajan käyttäessä suuntaviilkkua kyseisen puolen kameran näkymä aukeaa näytölle automaattisesti. (Traficom, 2019a) Kohdeyrityksenä toimivan Posti Kuljetus Oy:n ajoneuvoissa käytetään edellä mainittua ratkaisua.

### Kehittynyt hätäjarrutusjärjestelmä

HCT-yhdistelmät tulee olla varustettu kehittyneellä hätäjarrutusjärjestelmällä, jolla voidaan ehkäistä vakavia törmäyssonnettomuuksia yllättävissä tilanteissa tai kuljettajan huomion herpaantuessa. Monet lyhyemmätkin ajoneuvot ovat varustettu hätäjarrutusjärjestelmin, mutta vain HCT-yhdistelmässä se on pakollinen lainsäädännöllisesti. Tarkemman vaatimuksen järjestelmälle antaa Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EY) N:o 661/2009 ja komission asetus (EU) N:o 351/2012. (Traficom, 2019a)

### Kaistavahti

HCT-yhdistelmät tulee olla varustettu kaistavahdilla. Se ilmoittaa äänimerkillä kuljettajalle, mikäli hän tahattomasti ylittää kaistaviivan. Järjestelmä havaitsee usein myös lähestyvän tien reunan, vaikkei reunaviivaa tiessä olisikaan. Tarkemman vaatimuksen järjestelmälle antaa Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EY) N:o 661/2009 ja komission asetus (EU) N:o 351/2012. (Traficom, 2019a)

### Ajonvakuusjärjestelmä

HCT-yhdistelmät tulee olla varustettu ajonvakautusjärjestelmällä, joka korjaa kuljettajan tekemiä ohjausvirheitä vakauttaen ajoneuvon tai ajoneuvoyhdistelmän kulkua. Tarkemman vaatimuksen järjestelmälle antaa Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksen (EY) N:o 661/2009 12 artikla. (Traficom, 2019a)

### Pitkän ajoneuvoyhdistelmän merkinnät

Yli 28 metriä pitkässä ajoneuvoyhdistelmässä tulee olla viimeisen perävaunun perässä vähintään 0,45 m<sup>2</sup> suuruinen keltapunainen kilpi, jossa 200 mm korkein mustin kirjaimin merkintä ”PITKÄ”, ”LÅNG” tai ”LONG”. Kuva 7 on havainnollistava esimerkki tästä kyltistä. Merkinnän alapuolella saa olla myös musta kuva ajoneuvoyhdistelmästä ja yhdistelmän pituus, mutta tämä ei ole pakollinen tieto. Kilpeä käytetään usein kaikissa yli 25,25 metriä pitkissä yhdistelmissä, mutta pakollinen se on vasta yli 28 m yhdistelmissä. HCT-yhdistelmässä tulee olla myös heijastavat ääriivamerkinnät kaikissa kuormatiloissa. (Traficom, 2019a)



**Kuva 7.** Esimerkki HCT-yhdistelmän merkinnästä. (Lahti, 2019a)

### 3. POSTI KULJETUS OY

Kohdeyrityksenä tässä työssä on Posti Kuljetus Oy, joka on osa Posti Group Oyj:tä. Posti Suomen suurimpana logistiikka-alan toimijana pystyy tarjoamaan hyvän pohjan työlle, sillä se on alusta lähtien ollut mukana käyttämässä uusia HCT-yhdistelmätyyppejä. Posti käyttää kaikissa suurimmissa terminaaleissaan HCT-yhdistelmiä. Kirjoitushetkellä Postin pitkien yhdistelmien kotiterminaalipaikkakuntiin kuuluvat Vantaa (Helsinki), Lieto (Turku), Pirkkala (Tampere), Jyväskylä, Mikkeli, Seinäjoki sekä Oulu.

Posti Kuljetus Oy vastaa Posti Group Oyj konsernin raskaasta- ja keskiraskaasta kuljetuksesta. Suurin osa kaikista Postin väreissä liikkuvista yhdistelmäajoneuvoista, kuorma-autoista sekä kevytkuorma-autoista (ns. ”pullakori”) kuuluvat Posti Kuljetus Oy:n alaisuuteen. Posti Kuljetus Oy vastaa myös rahtiterminaalien terminaalitoiminnasta yhteistyössä Transvalin kanssa. Vuonna 2012 silloinen Itella osti VR-yhtymän kappaletavaralogistiikan (entinen Transpoint Oy) ja nykyään Posti Kuljetus Oy vastaa tätä perua olevasta kappaletavaralogistiikasta Posti Group Oyj:ssä (YLE, 2012).

Posti on Suomen suurin logistiikkapalveluiden tuottaja. Aiemmin esiteltyjen rahtipalveluiden lisäksi konserni tarjoaa postipalveluita noin kolmelle miljoonalle kotitaloudelle ja yritykselle päivittäin. Verkkokaupan kasvun myötä Postin pakettitoiminnot ovat ohittaneet paperipostin määrässä, sillä vuosittain Posti jakaa yli 60 miljoonaa pakettia asiakkailleen. Posti tarjoaa myös sisälogistiikkapalveluita, kuten varastointia, tytäryhtiönsä Transvalin kautta. Aditro Logistics Postin tytäryhtiönä tarjoaa pohjoismaiden alueella muun muassa varasto-, henkilöstövuokraus- ja kuljetuspalveluita. Posti toimii myös Venäjällä tarjoten varastointi-, terminaali-, ja rahtipalveluita Itella Venäjä nimen alla. (Posti, 2021a)

Postilla on rahtipalveluiden tuottamista varten 23 rahtiterminaalialueita ympäri Suomen (Posti, 2020). Posti Kuljetus Oy hoitaa rahtikuljetusten lisäksi suurimman osan konsernin postirunkokuljetuksista, eli logistiikka- tai postikeskusten välisistä kuljetuksista. Monet kuljetuksista ovat yhdistettyjä kuljetuksia, joissa kulkee sekä postia, pakettia että rahtia.

Tämän opinnäytetyön tekijä työskentelee kirjoitushetkellä Postilla ajojärjestelijänä ja on aiemmin työskennellyt yhdistelmäajoneuvonkuljettajana kotimaan runko- sekä jakoliikenteessä. Osa työssä kirjoitetusta perustuu yleiseen tietämykseen kuljetusalalta sekä tietämykseen Posti Kuljetus Oy:n toiminnasta. Opinnäytetyö ja sen sisältämä tutkimus toteutetaan Postin Runkoyksikön alaisuudessa ja Runkoyksikön käyttöön. Osa tutkimustiedosta on salassa pidettävää materiaalia, eikä niitä esitetä työn julkisessa versiossa.

### 3.1 Kalusto

Posti Kuljetus Oy käyttää kuljetuksissaan modernia, kustannustehokasta ja ympäristöystävällistä kalustoa. Kaluston hyvä kunto varmistetaan säännöllisin väliajoin suoritettavin huolloin. Tämän lisäksi kuljettajat tai muut yrityksen työntekijät tekevät tarvittaessa viikailmoituksen rikkoontuneesta tai muuten huoltoa kaipaavasta kalustosta, jolloin kalustossa ilmeneviin epäkohtiin pystytään puuttumaan nopeasti ja näin varmistamaan kaluston turvallinen ja tehokas käyttö.

#### Vetoautot

Yhdistelmien vetoautot vaihdetaan noin kolmen vuoden ja/tai 650 000 kilometrin välein uusiin autoihin leasingsopimusta käyttäen (Lehtomäki, 2021). Näin voidaan taata autokaluston täyttävän sille asetetut vaatimukset. Kirjoitushetkellä suuren osan Posti Kuljetus Oy:n yhdistelmien vetoautoista muodostavat Volvo FH 500 kuorma-autot (täysperävaunun / AB-tuplan veturi, kuva 8) ja Volvo FH 540 rekkaveturit (puoliperävaunun / A-tuplan veturi, kuva 9). Kalustoon kuuluu myös muun muassa Scania G490 ja Mercedes Benz Actros 2551 kuorma-autoja, jotka eivät kuitenkaan useimmiten ole soveltuvia HCT-yhdistelmän vetoon. Vetoautojen merkintänumerosarja noudattaa samaa kaavaa kuin mitä kaikki Posti Group Oyj:n autot: numerosarjan kaksi ensimmäistä ilmoittavat hankintavuoden, kaksi keskimmäistä ajoneuvon kokoluokan (66 täysperävaunun- ja 67 puoliperävaunun vetoauto) ja kaksi viimeistä ajoneuvon järjestysluvun kyseisenä vuonna hankituista ajoneuvoista. Esimerkiksi raskas kuorma-auto 206623 (kuva 8) on 23. konsernille hankittu ajoneuvo vuonna 2020.



**Kuva 8.** HCT yhteensopiva täysperävaunun vetoauto Volvo FH 500 (206623).  
Päällirakenteena EX1507 jalkalavakontti.



**Kuva 9.** HCT yhteensopiva (A-tupla) puoliperävaunun vetoauto Volvo FH 540 (196709). Takana irtikytkettynä A-tuplan etuvaunu M2004.

### Kontit ja perävaunut

Posti Kuljetus Oy käyttää muiden kappaletavaralogistiikka-alan toimijoiden tavoin jalkalavakontteja (kuva 10). Ne mahdollistavat kuormatilojen nopean vaihdon muun muassa runkokuljetusten aikana ja niitä voidaan jättää asiakkaille lastaukseen työpäivän ajaksi. Uudemmat kontit (vuodesta 2014) lähtien noudattavat vetoautoista tuttua merkintätapaa, jossa kaksi ensimmäistä numeroa ilmoittavat hankintavuoden ja muut järjestysnumeron. Postilla on käytössään myös useita EX III luokkaan hyväksytyjä kontteja ja perävaunuja. Hyväksynnällä tarkoitetaan kappaletavarakuljetuksissa korkeinta mahdollista hyväksymisluokkaa vaarallisten aineiden kuljetuksessa (ADR/VAK). Konteissa on alumiinilevyjä käyttäen toteutettu sirpalesuojus ja niitä voidaan käyttää mm. räjähteiden kuljetukseen. Kontteja on nykyään käytössä kahdella eri tunnuksella, U- ja EX-alkuisina, joita seuraa joko kolme tai neljä numeroa. Näissä konteissa ei ole yksilöiviä eroja, merkintätapa on vain erilainen. Aiemmin Postilla on ollut käytössä myös avolavoja muun muassa kaasupullojen kuljetukseen, mutta nykyään kaikki kontit ovat umpinaisia ja pääosin sekä kylkiettä peräaukeavia. Osa konteista on kattoaukeavia, joka mahdollistaa suurien, nosturilla siirrettävien tavaroiden kuljetuksen muun muassa rakennustyömaille.





**Kuva 10.** 7,7 metrin jalkalavakontti EX1538.

Perävaunuja on käytössä 13,6–metrisiä sekä 15,5–metrisiä (15,5–metrinen puoliperävaunu kuvassa 11). Pidemmät perävaunut ovat lähes poikkeuksetta varattu A-tuplien etuvaunuiksi. Perävaunuissa M–alkuiset tunnuksot indikoivat puoliperävaunuja, kun taas R–alkuiset tunnuksot vastaavasti varsinaisia perävaunuja. Puoliperävaunuja käytetään dollya apuna käyttäen samoin kuin varsinaisia perävaunuja, mutta etuna varsinaisiin perävaunuihin on niiden soveltuvuus myös puoliperävaunuyhdistelmäkäyttöön sekä HCT-käyttöön niin etuvaunuina kuin myös linkkiyhdistelmän (AB-tupla) viimeisinä perävaununa. Kaikki perävaunut eivät kuitenkaan sovellu HCT-käyttöön, sillä muun muassa etuvaunun tulee sisältää vetokita ja molempien perävaunujen tulee antaa painotieto vetoauton ajotietokoneelle. Muun muassa Vantaan rahtiterminaalissa perävaunujen siirtelystä vastaavat ns. vetomestarit, joiden vetokalusto muistuttaa puoliperävaunun vetoautoa. Vetomestareiden ajoneuvoissa on myös vetokita, mutta puoliperävaunun koon ja yksinivelisen rakenteen hallittavuuden vuoksi se on käytännöllisempi verrattuna täysperävaunuun ahtailla pihoilla. Uusimpien perävaunujen numerointi noudattaa samaa kaavaa kuin edellä mainitut kontit. Myös perävaunuja on käytössä EX III tyyppihyväksytyjä, ne ovat useimmiten R–alkuisia varsinaisia perävaunuja. Varsinaisessa perävaunussa on dollyn tilalla kiinteä ja kääntyvä etukelkka jossa perävaunun aisa on kiinni. Perävaunuilla on muitakin tyyppejä, mutta ensimmäiset kirjaimet ovat aina joko M tai R. Esimerkiksi RD–alkuisella tunnuksella merkitty perävaunu on kahteen kerrokseen lastattava varsinainen perävaunu ja vastaavasti MLF–alkuinen on perälaudalla ja lämmittimellä varustettu puoliperävaunu. Postilla on käytössä myös niin sanottuja konttivaunuja, eli keskiakseliperävaunuja joissa on päällirakenteena jalkalavakontti.



**Kuva 11.** HCT-käyttöön soveltuva, ohjaavalla taka-akselilla varustettu 15,5 metrin puoliperävaunu M2012.

### Dollyt ja linkkivaunut

Suurimman osan Postin perävaunuista muodostavat M-sarjan puoliperävaunut. Kuitenkin suurin osa käytössä olevista yhdistelmätyypeistä edellyttää varsinaista perävaunua vähintään toisena perävaununaan (A-tupla tai täysperävaunuyhdistelmä). Tämä saadaan kuitenkin tarvittaessa muodostettua käyttäen apuvaunua eli dollya (kuva 12). Vetoautosta kulkee dollyn kautta jarrujärjestelmän sekä ilmajousituksen vaatima paineilma-lijnaja. Myös sähköjärjestelmä kulkee dollyn läpi. Perävaunun sähköjärjestelmään kuuluu muun muassa valojen ja elektronisen jarrujärjestelmän virroitus sekä mahdolliset perävaunun sisävalot ja lämmitysjärjestelmän lisävirta. Dollyn sähköjärjestelmän mahdollisessa vikatilanteessa sähköt voidaan tilapäisesti yhdistää suoraan vetoauton perästä puoliperävaunuun, mutta jarrujärjestelmän paineilma tulee aina kulkea dollyn lävitse. Dollyn vetopöytä on rakenteeltaan pitkälti samanlainen kuin puoliperävaunun vetoauton vetopöytä.



**Kuva 12.** VAK Oy:n valmistama apuvaunu eli dolly. (VAK Oy, 2021a)

AB-tuplan ensimmäinen perävaunu on niin ikään dollyyn kytketty linkkivaunu (kuva 13). Linkkivaunun päällirakenteena toimii 7,7 metrin jalkalavakontti. Kontin perässä on vielä yhdistelmän toinen vetopöytä. Tätä käyttäen viimeinen puoliperävaunu kytketään yhdistelmään. Postin linkkivaunut ovat MB-alkuisia tunnukseltaan. Kontti voidaan siirtää linkkivaunun takaosaan käyttäen alla olevassa kuvassa näkyviä keltaisia stoppareita. Näin myös kontin lastaus onnistuu terminaalien lastaussilloista linkkivaununkin päällä. Kuvassa 5 näkyvä etummainen perävaunu on linkkivaunu.



**Kuva 13.** AB-tuplayhdistelmän linkkivaunu MB20208 ilman jalkalavakonttia eli ns. "raamina".

### Tulevaisuus

HCT-kaluston määrää tulee kasvattaa, jotta Posti pysyy kuljetusalan tiukassa kilpailussa mukana. Tulevaisuudessa kaikki varsinaiset perävaunut on tarkoitus korvata puoliperävaunuilla ja jokaiselle autolle tulee oma dolly. Näin ylimääräisen kaluston määrää pystytään vähentämään ja kustannuksia laskemaan. Kaluston pitkän käyttöiän vuoksi muutos on varsin hidas toteuttaa. (Lehtomäki, 2021) Postin kaluston arvo on Postinkin mittakaavassa merkittävä, joten puhutaan todella suurista investoinneista, mikäli kalustoa lähdettäisiin uusimaan kesken sen elinkaaren. Jo olemassa olevan kaluston sovittaminen HCT-aikakauden mittoihin tuottaa hankaluuksia ja luo väkisinikin kompromisseja. Ennen vuotta 2019 moduulimittojen (kts. luku 2) ollessa maksimimittoja, ei uusimpia 15,5 metriä pitkiä puoliperävaunuja olisi vielä voitu käyttää. Vanhimmat 13,6 metrin perävaunut taas eivät sovi käytettäväksi HCT-yhdistelmissä.

Posti Kuljetus Oy ei pysty nykyisellä kalustollaan käyttämään maksimimittaisia pitkiä täysperävaunuyhdistelmiä, sillä yrityksen liiketoimintamalliin kuuluu vaihtokoriliikenne, eivätkä nykyiset autot ole soveltuvia yli 7,7 metrin kontin käyttöön. Eräät ajovuorot eivät vaadi kuormatilojen vaihtoa kesken vuoron, jolloin periaatteessa pitkän täysperäyhdistelmän käyttö olisi mahdollista. Haasteen aiheuttaa se, että jokaiselle autolle tulisi olla korvaava auto mahdollisia yllättäviä tilanteita varten, joita voivat olla muun muassa kaluston rikkoontuminen tai toisen, samaa autoa käyttävän ajovuoron myöhästyminen. Autojen käyttöaste on pidettävä mahdollisimman korkeana, minkä vuoksi autoja pyritään pitämään ajossa ympäri vuorokauden kuljettajaa vaihtamalla. Yhteensopivuusongelmat muun kaluston kanssa olisivat näin ollen merkittävät.

## 3.2 Tietojärjestelmät

Posti Kuljetus Oy:n hallinnassa on suuri määrä vetoautoja sekä muita kuorma-autoja, perävaunuja, kontteja ja edellä mainituille määritellyt ajotehtävät. Tämän vuoksi tehokkaan toiminnanohjausjärjestelmän käyttö on välttämätöntä. Järjestelmiä ovat muun muassa seuraavat: APS, johon kuljetustilaukset nousevat asiakkailta, TMS, jossa kuljetustilausten hallinnointi on mahdollista ja Juitsari, joka keskittyy pääosin runkoliikenteen ajoneuvoseurantaan ja -suunnitteluun ja on siten tarpeellinen ohjelmisto tämän työn kannalta. KATI-järjestelmällä kuljettaja tallentaa ajostaan tietoja ja muun muassa lukee kuorman lastaamansa tai kuormasta purkamansa kollit. Näitä järjestelmiä käyttävät tietyissä määrin kaikki Posti Kuljetus Oy:n työntekijät. Nykyinen tietojärjestelmärakenne tulee muuttumaan vuoden 2021 aikana, joten nykyisen järjestelmän tarkempi esittely ei ole tarpeellista tämän työn puitteissa.

Ajoneuvot tallentavat automaattisesti tarkkoja tietoja, kuten muun muassa sijaintinsa kelontarkasti GPS-järjestelmää käyttäen, polttoaineen kulutuksen, jarrutukset, kiihdytykset ja äkkinäiset ohjausliikkeet (G-voimat pituus-, pysty- ja sivuttaissuunnassa) ja yhdistävät kuljettajatiedot näihin tapahtumiin. Myös tieosuuksien nopeuksia voidaan verrata toteutuneisiin ajonopeuksiin. Nämä tiedot tallentuvat AC Panther ja Cargofleet järjestelmiin. Cargofleetissa on tallennettuna ja seurannan alla kaikki Postin HCT-etuvaunut (M19xx ja M20xx) ja HCT-kelpoiset dollyt sekä kaikki uudet kontit. Järjestelmät mahdollistavat myös ajoneuvojen käyttöasteen seurannan. Tässä työssä hyödynnetään näistä järjestelmästä saatavia nopeus- ja polttoaineenkulutustietoja vertaamalla tallentunutta toteumaa taktiseen suunnitelmaan. Näin voidaan tunnistaa ajoreiteillä ilmenevät ongelmat kohdat ja myös verrata tarvittaessa saatua palautetta näihin. Tietojärjestelmistä saatavaa dataa on mahdollista vertailla monin eri tavoin. Esimerkiksi AC Pantherin tallentama ajoneuvon sijaintitietoa voidaan helposti verrata Juitsarista löytyvään suunnitelmaan.

Postilla on kirjoitushetkellä omassa ajossaan (pois lukien alihankinta) 60 HCT-kuljetusvuoroa. Pääsääntöisesti ajovuoro muodostuu vähintään kahdesta, usein myös useammasta kuljetusvuorosta. Esimerkiksi satunnaisesti AB-tuplalla liikennöitävä ajovuoro 3339033 Pirkkala-Viitasaari-Pirkkala muodostuu kahdesta kuljetusvuorosta: 33S4421V eli osuudesta Pirkkala-Viitasaari ja 44K3301V eli osuudesta Viitasaari-Pirkkala. Edellä mainituista muodostuvan datan sujuva käsittely ja lukeminen vaatii automatisoitua taukointia, jota Postin käytössä olevat järjestelmät tekevät.

### 3.3 Tutkimuksen toteutus

Tämän työn toinen osa eli luvut 4 ja 5 keskittyvät kohdeyrityksestä saatavan datan koaamiseen, esittämiseen ja analysointiin. Ajoneuvot ja yrityksen toiminnanohjausjärjestelmä keräävät kattavan määrän dataa yhdistelmien liikkumisesta ja aikataulussa pysymisestä sekä muusta toteumasta. Datan määrän ollessa todella suuri keskitytään tässä työssä ajoneuvoille ja reiteille asetettujen aikataulujen, keskinopeuksien ja polttoaineenkulutuksen tarkasteluun. Polttoainetehokkuuden osalta tarkastellaan ajovuorojen keskimääräisiä polttoaineenkulutuksia ja niistä muodostuvaa jakaumaa. Yritykseltä saatua niin sanottua taktista suunnitelmaa verrataan ajoneuvojen tallentamaan toteumaan ja näistä muodostetaan aikataulupitajakauma. Keskinopeudet ovat merkittävä tekijä aikataulujen pidossa. Myös keskinopeuksista muodostetaan ajovuoro kohtaisesti oma jakauma.

Toinen datankeräysmuoto on kohdeyrityksen henkilöstön kokemusten ja kehitysehdotusten kerääminen liittyen pitkien yhdistelmien käyttöön kohdeyrityksessä. Tutkimuksessa huomioidaan niin kuljettajien kuin myös heidän esimiehiensä (mm. ajojärjestelijät, tuotantoesimiehet, kuljetuspäälliköt jne.) näkemykset, sillä jokaisella ryhmällä on antaa erityistä tietoa omalta osaamisalueeltaan. Henkilöstön näkemyksiä kerättiin pääosin kyselylomakkeella, joka toimitettiin kuljettajille aluksi paperisena ja esimiesportaalle sähköisenä Questback-kyselynä. Myöhemmin myös kuljettajille jaettiin sähköisen kyselyn linkki. Kysely luotiin ennakoitujen vastausten ja jo tunnistettujen ongelmien perusteella. Kyselyn ensimmäinen versio (liite A) toimitettiin Pirkkalan terminaalin kuljettajille ja saatujen vastausten perusteella kyselyä kehitettiin edelleen (liite B). Lopullinen kysely toimitettiin jokaisen HCT-yhdistelmällä operoivan terminaalin henkilöstölle, kuljettajille paperisena sekä myöhemmin sähköisenä ja esimiesportaalle sähköisenä.

Alkuperäisen suunnitelman mukaan jokaiseen HCT-yhdistelmällä operoivaan terminaaliin olisi tehty vierailu ja näiden terminaalien henkilöstöä haastateltu kasvotusten. Maailmanlaajuisen koronapandemian tilanteen pahennuttua tästä suunnitelmasta luovuttiin ja osa haastatteluista toteutetaan etäyhteyksiä käyttäen. Pääosin haastattelut ovat laajennettuja kysymyksiä pohjautuen kysymyslomakkeisiin (liite A ja B). Haastateltaviin henkilöihin lukeutui muun muassa runkoyksikön johtaja, kalustovastaava ja tietojärjestelmistä vastaava henkilö. Myös monia kuljettajia ja terminaalien esimiehiä haastateltiin erikseen. Osa haastatteluista toteutettiin etäyhteyksiä käyttäen ja osa työpaikalla keskustelunomaisesti.

## 4. AJOVUOROJEN TARKASTELU

Tässä luvussa tarkastellaan Postin HCT-ajovuorojen aikatauluja, keskinopeuksia ja polttoaineenkulutuksia. Ajovuorojen karkea toteuma ja kuormatilojen käyttö haettiin Juitsarista. Juitsarissa aikataulut perustuvat manuaaliseen kirjaamiseen, jonka suorittaa ajojärjestelijä tai vastaava taho. Juitsarissa toteuma ei aina vastaa terminaaliin todellista saapumista ja sieltä lähtemistä, sillä ajovuoron alkua ja loppua ei useinkaan merkitä täsmällisesti. Tämän vuoksi Juitsarin toteumaan liitettiin ajovuoro kerrallaan todelliset, AC Pantherista haetut paikkatietoon perustuvat ajovuoron aloitus- ja lopetusajankohdat.

Data-analyysille pystytään antamaan noin 90 % luotettavuus. Analysoitavia rivejä toteumassa oli yhteensä noin 9500. Analysoinnissa käytettiin apuna automatiikkaa, mutta ihmillisen tekijän aiheuttaman virheen mahdollisuus on joka tapauksessa huomioitava. Kuljettajien valitsemat tauko- ja tankkauspaikat, jotka eivät ole läheskään aina samat, aiheuttavat myös oman haasteensa aikataulujen ja keskinopeuksien tarkasteluun. Myös GPS saattaa antaa väärän paikkatiedon, esimerkiksi todellisen sijainnin osoitteen sijaan jonkin lähellä sijaitsevan osoitteen. Esimerkiksi Pirkkalan terminaali sijaitsee osoitteessa Linnakalliontie 1, mutta AC Panther näytti usein paikkatiedoksi läheisen Kurikantien, jolta Linnakalliontie risteää. Myös erikoistapaukset aiheuttivat haasteita. Näistä esimerkkinä muun muassa panimolastaukset/-purut tai pääkaupunkiseudulle päättyvät vuorot, jolloin vuoro on teoriassa mahdollista päättää kolmeen eri terminaaliin: rahtiterminaali, logistiikkakeskus tai postikeskus. Osassa ajovuoroista jouduttiin tekemään kompromisseja, sillä paikkatietototeuma ei näyttänyt johdonmukaiselta. Näitä tapauksia oli noin 5 % kaikista ajovuoroista. Näiden tapauksien osalta otettiin joko lähin rationaalinen kellonaika, ja mikäli sitäkään ei löytynyt, arvioitiin vuoro Juitsariin merkityn toteuman mukaisesti.

Tärkeää on myös huomioida se, että paikkatieto antaa tiedon, kun yhdistelmä on saapunut terminaali-alueelle, ei tietoa siitä, kun kuormatilat ovat purkuvalmiina. Yhdistelmän saapumisesta terminaali-alueelle menee noin kymmenestä kolmeenkymmeneen minuuttia, että kuormatilat ovat purkuvalmiita joko terminaalin lastaussilloissa tai avokentällä (pitkä tavara). Selkeyden vuoksi tässä työssä myöhästyneeksi lasketaan vain ne ajovuorot, jotka saapuvat terminaali-alueelle joko myöhässä tai kellontarkasti (suunnitelman ja toteuman ero on 00:00). Todellinen myöhästyneiden kuljetusten määrä on siis hieman suurempi. Sama pätee myös vaihdoilla, jossa ajoneuvot vaihtavat vaihtoalueilla kuormatilansa keskenään ja palaavat kotiterminaaleihinsa. Tästä esimerkkinä Pirkkala (Tampere) - Oulu kuljetus, jossa autot lähtevät molemmista reitin molemmista päistä ja vaihtavat kuormatilansa Viitasaaren Teboilin pihassa ja palaavat samaa reittiä takaisin.

## 4.1 Aikataulussa pysyminen

Tarkastelujaksoksi valittiin vuoden 2021 viikot 10, 11 ja 12 eli 8.3.–28.3. Tällä välillä HCT-kuljetuksen määritelmän täyttäviä ajovuoroja ajettiin yhteensä 653 kappaletta. Todellinen määrä on tätä suurempi, sillä tarkastelun kohteena on Posti Kuljetus Oy:n omalla kalustollaan operoimat ajovuorot ja alihankintaa käyttäen operoidaan myös suuri osa ajovuoroista. Tässä alaluvussa tarkastellaan ajovurojen aikataulussa pysymistä. Suuri osa ajovuoroista saapui kohteeseen reilusti ennen aikataulun takarajaa, mutta tämän hyöty on monissa tapauksissa vain pieni, sillä mahdolliset jatkokuljetukset ovat aikataulutettuja ja postikuormien tapauksessa lajitteluun pääsy on aikataulutettua. Kuormissa, joissa ei ole kohteessa mitään aikataulutettua toimintaa, on kuorman saapuminen reilusti ennen aikataulun takarajaa hyvä asia. Aikatauluissa ilmenee myös todella suuria myöhästymisiä, jotka johtuvat todennäköisesti *force majeure*-tekijöistä kuten kalustorikosta. Joissain tapauksissa voisi olla aiheellista suodattaa nämä pois analyysistä, mutta tässä yhteydessä kaikki myöhästymiset huomioidaan, sillä kaikki ne vaikuttavat yrityksen prosessiin. Ajettujen vurojen lukumäärän tulisi olla vakiovuoroilla aina sama, mutta esimerkiksi suunnitelmasta poikkeavan auton käyttö vaikuttaa tähän. Tarkastelujakson aikana siis ma–pe ajettavien vurojen lukumäärä tulisi olla aina 15, mutta joissain tapauksissa se on tätä vähemmän. Jokaisesta vuorosta saatiin kuitenkin luotettava otanta.

Postin prosessi antaa myöhästymiselle 15 minuutin toleranssin, niin lähtö- kuin määräpäässäkin. 15 minuuttia ”myöhästynyt” kuljetus ei siis ole prosessin mukaan myöhästynyt. Tässä työssä tuodaan esiin kaikki myöhästymiset lähtien nollostakin minuutista. Jakaumaan 0–15 min myöhästymisen merkitään em. syyn vuoksi omana kategorianaan.

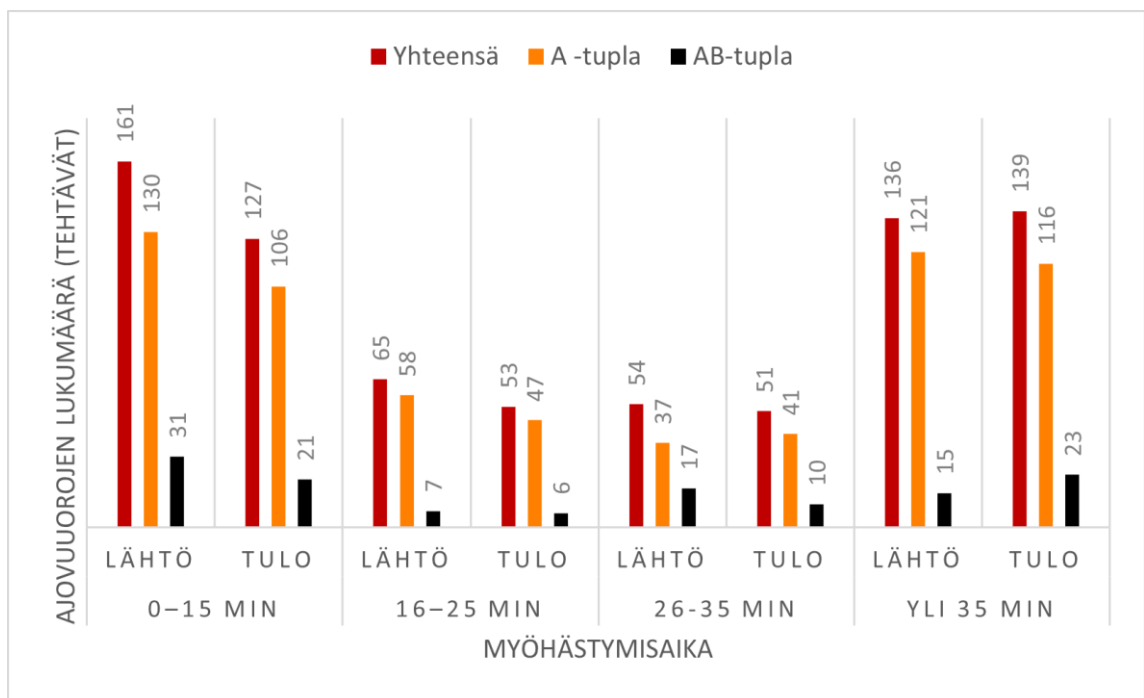
### A-tupla

A-tuplalla operoitavia vuroja kaikista HCT-vuoroista oli 81,6 % eli 533 kappaletta. A-tuplalla operoitavista vuroista **myöhässä lähti 346** kappaletta eli **64,9 %** (15 min toleranssilla 216 ja 40,5 %) ja **saapui myöhässä 309** kappaletta eli **58,0 %** (15 min toleranssilla 203 ja 38,1 %). Keskimääräinen lähdön myöhästymisen on **00:32:38** ja keskimääräinen saapumisen myöhästymisen on **00:34:31**. Lähtöjen seitsemänkymmenen (20 % myöhästyneistä lähdöistä) eniten myöhästyneen keskiarvo on **01:23:58**. Saapuneiden kuudenkymmenkahden (20 % myöhästyneistä saapumisista) eniten myöhästyneen keskiarvo on **01:25:34**.

### AB-tupla

AB-tuplalla operoitavia vuoroja kaikista HCT-vuoroista oli **18,4 %** eli **122** kappaletta. Jotkut vuorot ajetaan vain tarpeen mukaan AB-tuplalla ja mikäli tarvetta ei ole, ajetaan vuorot täysperäyhdistelmällä. AB-tuplalla operoitavista vuoroista **myöhässä lähti 70** kappaletta eli **57,4 %** (15 min toleranssilla 39 ja 32,0 %) ja **saapui myöhässä 60** kappaletta eli **49,2 %** (15 min toleranssilla 39 ja 32,0 %). Keskimääräinen lähdön myöhästyminen on **00:25:12** ja keskimääräinen saapumisen myöhästyminen on **00:32:19**. Lähtöjen neljännestä (20 % myöhästyneistä lähdöistä) eniten myöhästyneen keskiarvo on **00:57:17**. Saapuneiden kahdenosta (20 % myöhästyneistä saapumisista) eniten myöhästyneen keskiarvo on **01:17:30**. Luvut ovat pienempiä kuin A-tuplan vastaavat luvut, mutta on muistettava, että AB-tupla on kolmen kuormatilansa vuoksi hitaampi valmistella purkua ja/tai lastausta varten.

Kuvassa 14 on esiteltyä ajovuorojen myöhästymisen jakauma kolmen viikon ajalta molemmille HCT-yhdistelmätyypeille. Luvut ovat eritelty, jotta ne olisivat vertailukelpoisia.



**Kuva 14.** HCT-ajovuorojen myöhästymisjakauma.

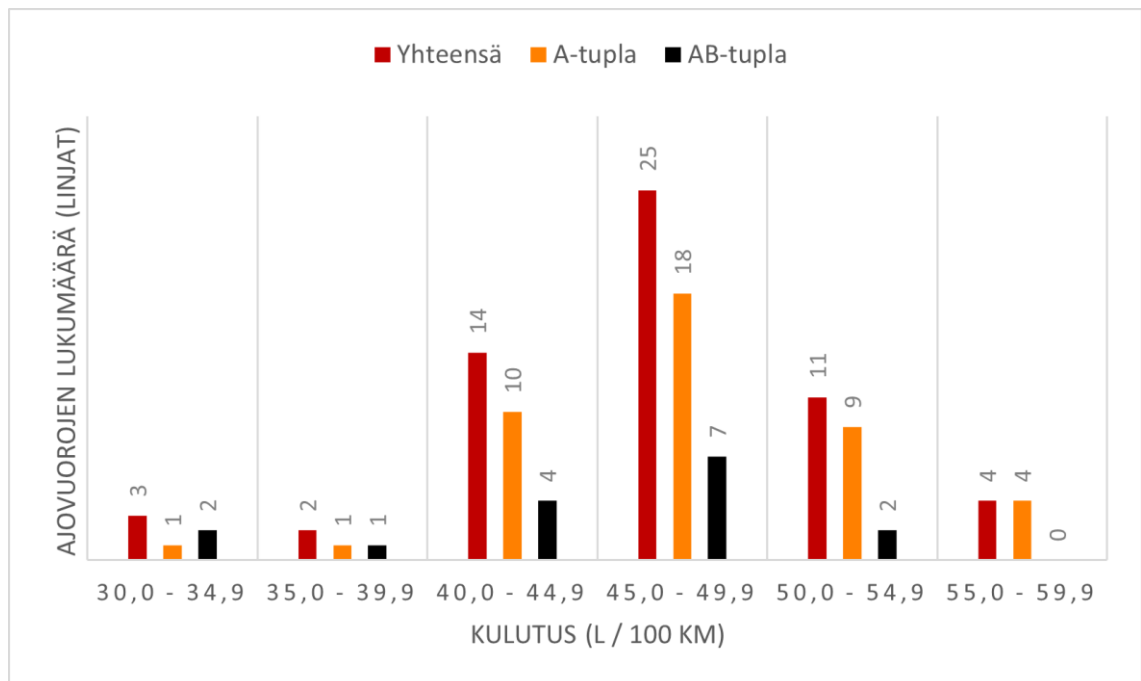
Kuvasta 15 huomataan, että valtaosa vuoroista pystyy kirkkoon aikataulua matkalla. Toisin sanoen matkan aikana ei jakauman mukaan tapahdu aikataulupittoa heikentävästi vaikuttavia asioita. Yksittäiset tapaukset ovat kuitenkin asia erikseen. Ratkaisevassa roolissa onkin siis lähdön onnistuminen ajallaan. Kaikki tekijät, joilla voidaan edistää lähdön onnistumista, on ehdottoman tärkeää huomioida jokapäiväisessä prosessissa.



## 4.2 Polttoaineenkulutus

Ajoneuvojen polttoaineenkulutuksen seuranta on tärkeää paitsi kustannusten minimoimisen, myös ympäristöystävällisyyden vuoksi. AC Pantheriin tallentuu sijaintitiedon lisäksi polttoaineenkulutus. Näistä tiedoista saadaan laskettua keskimääräinen polttoaineenkulutus. Jokaisesta ajovuorosta lasketaan sattumanvaraisesti valitulta neljältä eri päivältä polttoaineenkulutus ja lopuksi näiden keskiarvon mukaan merkitään ajovuoron keskimääräinen polttoaineenkulutus. Kaikilla ajovuoroilla ei ole tarkastelujakson aikana neljää ajopäivää. Tällöin tarkasteluun otetaan kaikki mahdolliset ajopäivät. Polttoaineenkulutus lasketaan yhden desimaalin tarkkuudella. Jakauma esitetään erikseen A-tupla- ja AB-tupla-vuoroille.

Kuvasta 15 nähdään, yleisin keskikulutusluokka HCT-yhdistelmillä on 45,0–49,9 (l/100 km). AB-tupla kuluttaa keskimäärin vähemmän mitä A-tupla. Tämä voi johtua mm. täytöstä tarkastelujakson aikana. Kalustovastaavan mukaan toinen syy on vetoautojen teholuokka. A-tuplan vetoautot ovat 540–hevosvoimaisia ja AB-tuplan vetoautot 500–hevosvoimaisia. Rekkaveturin perän välitystä ei saada niin harvaksi kuin olisi optimaalista, jolloin kulutus nousee turhaan. (Lehtomäki, 2021). Kokonaismassaltaan 60 tonnia painavan ajoneuvoyhdistelmän keskimääräinen polttoaineenkulutus on maantieajossa 51,1 l/100 km (Lipasto, 2017). Postin HCT-kuljetukset alittavat keskimäärin tämän rajan.

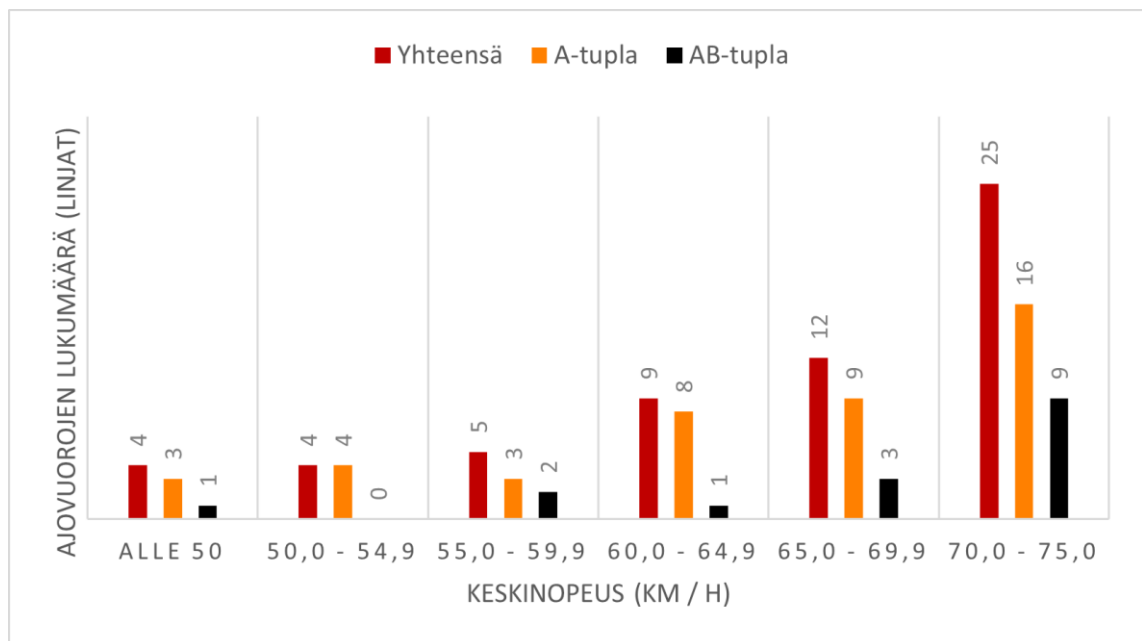


**Kuva 15.** HCT-ajovuorojen keskimääräiset polttoaineenkulutukset.

Nykyaikainen kalusto ja reittioptimoinnit sekä ajoneuvojen moottorien optimaalinen kuormitus takaavat alhaisen polttoainekulutuksen. Kuljettaja pystyy myös omalla ennakoivalla ajotavallaan vaikuttamaan merkittävästi kulutukseen. Ennakoiva, maaston tunteva vakionopeudensäädin luo edellytykset alhaiselle polttoainekulutukselle sitä oikein- ja mahdollisimman paljon käytettäessä. (Lehtomäki, 2021) Ajoneuvon suuri massa on hyödynnettävissä ajettaessa mäkisissä olosuhteissa.

### 4.3 Keskinopeudet

Ajovuorojen linjakohtaisia keskinopeuksia tarkastelemalla voidaan tunnistaa prosessin mahdolliset pullonkaulat ja optimoida prosessi sen mukaan. Tässä työssä keskinopeudet selvitettiin ”keskiarvon keskiarvona”, eli tarkastelujakson jokaisen ajovuoron jokaisesta ajotehtävästä laskettiin ajovuoro-kohtainen kesto-aika AC Pantherin lähtö- ja saapumisajanseurannan avulla. Taktiseen suunnitelmaan merkitty ajovuoron kilometrimäärä jaettiin tällä saadulla keskiarvolla ja tästä saatiin ajovuoron keskinopeus. Jokaisen ajovuoron keskinopeus laskettiin siis 5–15 ajotehtävän keskinopeuden perusteella. Tämä laskelma ei ota huomioon kuljettajien mahdollisesti tekemiä pysähdyksiä kesken ajotehtävän, sillä kaikki samankin ajovuoron eri tehtävät ovat lopulta keskenään erilaisia. Tämä johtuu esimerkiksi kuljettajan yleisestä vireystilasta tai keliolosuhteista. Myös osassa ajotehtävistä sisältyy esimerkiksi A-tuplan takavaunun jättämistä matkan varrella olevaan terminaaliin (mm. Keminmaa) tai yhdistelmän lastaamista kesken tehtävän. Tämä luonnollisesti laskee ajovuoron keskinopeutta. Kuvassa 16 esitellään keskinopeusjakauma molemmille HCT-yhdistelmätyypeille.



Kuva 16. HCT-ajovuorojen keskinopeusjakauma.

Kuvasta 16 nähdään, että hallitseva keskinopeuskategoria on 70,0–75,0 km/h. Lähes tulkoon kaikki tämän kategorian ajovuorot ovat vuoroja, jotka ajavat joko todella pitkää matkaa (esim. Hirvaskankaan vaihdot välillä Oulu–Helsinki/Vantaa) tai vuoroja jotka ajavat lähes koko matkan isoa tietä, kuten moottoritietä (esim. Pirkkala–Vantaa). Näiden ajovuorojen keskimääräinen kesto on 3:39:22 ja keskimääräinen ajosuorite on 264,2 km. Keskimäärin ajovuorojen keskinopeudet ovat korkeampia kuin mitä niille on suunniteltu.

Kuljettajan vireystilan tulee aina olla riittävän hyvä, että hän pystyy turvallisesti ohjaamaan isoa ajoneuvoyhdistelmää, joten tarvittaessa hänen tulee pitää lepotaukoja. Myöskin vaihtuvat keliolosuhteet (mm. äärimmäinen liukkaus) vaikuttaa ajovuorojen keskinopeuksiin. Keskinopeuksia ei siis juurikaan saada nostettua eikä varsinainen ongelma edes ole niissä, sillä kuljetuksen aikana ei tapahdu juurikaan aikataulupitoin heikentävästi vaikuttavia asioita. Aikatauluongelmat syntyvät pääosin lähtö- tai määränpäässä. (kts. alaluku 4.1).

## 5. KYSELY YRITYKSEN HENKILÖSTÖLLE

Tämän tutkimuksen tutkimuskysymyksiin saa parhaiten vastauksen haastattelemalla HCT-yhdistelmien parissa työskenteleviä henkilöitä ja kirjaamalla ylös heidän kokemukseen ja mielipiteitään sekä myös mahdollisia kehityksen kohteita HCT-yhdistelmien käytössä heidän näkökulmastaan. Varsinaisen haastattelun toteuttaminen näin suurelle kohderyhmälle (kuljettajat + esimiehet) on kandidaatintyön laajuuden ja työmäärän puitteissa mahdotonta. Tämän vuoksi havaintodatan keräämiseen käytettiin kyselylomaketta sekä sähköisenä että paperisena (liitteet A ja B).

*”Postin runkokuljetuksissa on ollut HCT-kalustoa käytössä vuodesta 2019 lähtien. HCT-kaluston käytöstä on matkan varrella kuljettajien ja esimiesten toimesta tuotu esiin käyttökokemuksia ja kehitysehdotuksia. Tällä tutkimuksella halutaan selvittää laajemmin konkreettisia, käyttökokemuksia ja kehitysehdotuksia, minkä perusteella arvioidaan tulevat kohdennetut kehitystoimenpiteet HCT-kaluston käytössä Postissa.” (Tolvanen, 2021)*

### 5.1 Kyselyyn vastaajat

Kyselyyn tuli yhteensä 52 vastausta, joka on verrattain varsin hyvä määrä, sillä pitkistä ajoneuvoyhdistelmistä ei niiden uutuuden vuoksi ole vielä kovin laajalla ryhmällä kokemusta. Tulevaisuudessa tämä tulee muuttumaan, sillä HCT-yhdistelmät ovat tulleet jädäkseen. Suurin osa vastaajista oli kuljettajia, yhteensä 37 vastaajaa. Muihin vastaajiin lukeutui ajojärjestelijöitä, tuotantoesimiehiä, kuljetuspäälliköitä, Postin kalustovastaava, Runkoyksikön johtaja sekä kaksi trukkikuskia, joilla oli näkemyksiä etenkin HCT-yhdistelmän lastaamisesta. Vastauksia saatiin kattavasti ympäri Suomen; Helsingistä (+ Vantaa), Joensuusta, Jyväskylästä, Kuopiosta, Lahdesta, Mikkelistä, Turusta (+ Lieto), Oulusta sekä Tampereelta (+ Pirkkala). Kaikki vastaajat olivat Postin omaa henkilöstöä. Alihankkijoilla oli mahdollisuus vastata, mutta heiltä ei tullut yhtään vastauslomaketta takaisin. Reilu 40 prosenttia vastaajista edusti pitkällä, yli 17 vuoden kokemuksella, omasta työtehtävästään. 0–4 vuoden kokemuksella vastaajia oli noin 30 %. Loput jakautuivat melko tasaisesti 5–10 ja 11–16 vuoden kokemuksille. A-tuplasta oli lähes kaikilla kuljettajilla kokemusta ja AB-tuplasta noin puolella. Myös pitkistä täysperävaunuyhdistelmästä oli vastaajilla runsaasti kokemusta, vaikkeivat ne Posti Kuljetus Oy:n tämän hetkiseen kalustoon kuulukaan. Kaikilla paitsi yhdellä kuljettajalla oli kokemusta HCT-runkoajosta. Useilla vastaajilla on kokemusta myös asiakaskäynneistä pitkillä yhdistelmillä.

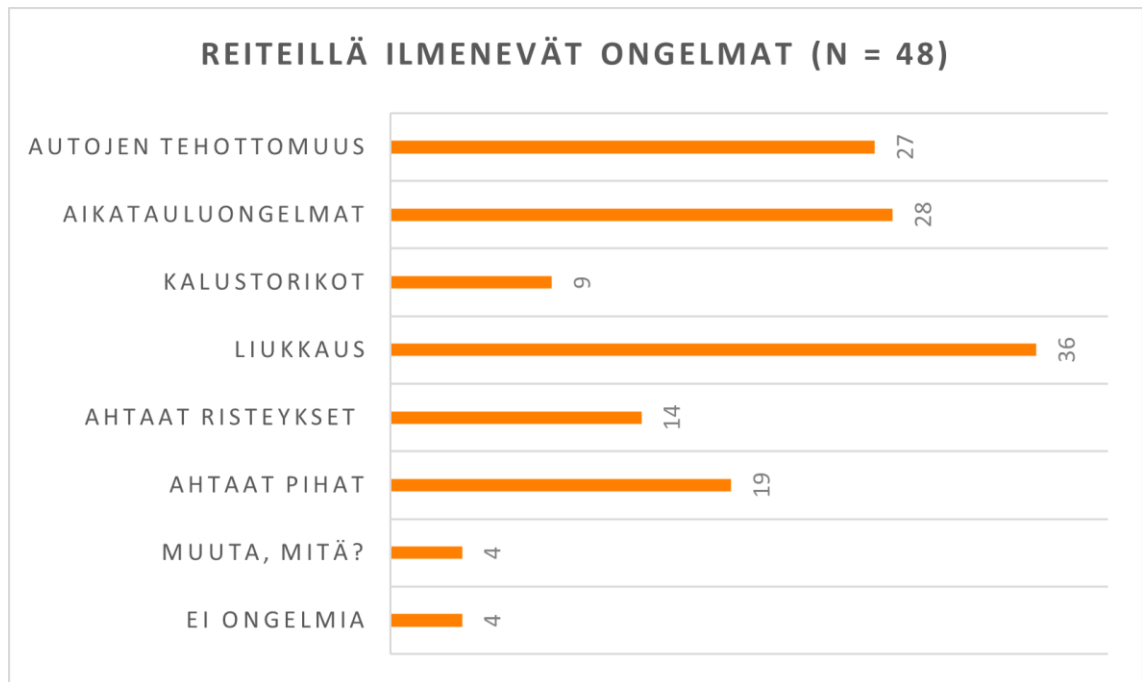
Kysely oli verrattain melko raskas vastattava, mutta siitä huolimatta monivalintakysymysten lisäksi vastaajat vastasivat todella runsain määrin ja kattavasti myös avoimiin kysymyksiin. Paperinen versio kyselystä tavoitti arvion mukaan enemmän kohderyhmään kuuluvia henkilöitä, mutta sähköinen kysely oli selvästi houkuttelevampi vastata, sillä siihen vastasi 40 vastaajaa kaikista 52 vastaajasta.

## 5.2 Kyselyn tulokset

Tässä alaluvussa esitellään kyselyn tulokset aihealueittain. Jokaista aihealuetta kuvaa monivalintakysymysten pohjalta muodostetut kaaviot. Tämän lisäksi avoimien kysymysten vastaukset avataan kootusti tukemaan ja perustelevaan kaavioiden tuloksia.

### 5.2.1 Ajoreiteillä ilmenevät ongelmat

Tähän kysymykseen vastasivat pääosin kuljettajat, sillä heillä on parhaiten tietoa reiteillä ilmenevistä ongelmista. Muutama vastaus tuli myös muilta kuin kuljettajilta. Kuvassa 17 esiteltynä HCT-ajovuorojen aikana ilmenevien ongelmien jakauma.



**Kuva 17.** HCT-ajovuorojen aikana ilmenevät ongelmat (mahdollista vastata useaan eri vaihtoehtoon).

Muita kyselyssä esiin nousseita ongelmia olivat muun muassa yhteensopivuusongelmat autojen ja perävaunujen kesken, josta johtuvat useimmiten myös sähköviat. Kalustovastaavan mukaan uusia, vähintään vuosimallia 2018 olevien dollyjen käyttö ehkäisee yh-

teensopivuusongelmia. Tämä olisi helppo toteuttaa auton käyttäessä jatkuvasti sille vakioitua dollia. (Lehtomäki, 2021) Sähkövikoja ovat esimerkiksi valojen pimentyminen tai EBS-jarrujärjestelmän häiriintynyt toiminta. Vanhat valo- ja lisävirtaliittimet tulisi korvata 15-napaisilla liittimillä, jolloin yhteensopivuus aliurakoitsijoiden autojen kanssa paranisi. Kalustovastaavan mukaan 15-napaisen liittimen kautta ei saada kuitenkaan vietyä riittävän suuria virtamääriä läpi perävaunun lämmittimen käyttöön. Myös toimintavarmuus paranee kahta erillistä sähkölinjaa käyttäen. (Lehtomäki, 2021)

Suurimmaksi koetuksi ongelmaksi nousi liukkaus niin liikenteessä kuin myös piha-alueilla. Liikenneympyrät ovat HCT-yhdistelmälle todella haastavia, mikäli yhdistelmä alkaa ns. ”puskemaan”. Monet kuljettajat toivovat ohjaavalle akselille talvikauden ajaksi nastarenkaita, jolloin ohjattavuus edellä mainitun kaltaisissa tilanteissa saattaisi parantua. Muutamassa vastauksessa todettiin, että siirrettävällä vetopöydällä saataisiin vetoauton painojakaumaa muutettua. Myöskin vetoautojen ketjunheittäjien toimivuus peruuttaessa koettiin ongelmaksi. Vastaajien mukaan ketjunheittäjien ketjujen täytyisi olla vahvempia, jotta ne kestäisivät raskasta käyttöä. A-tuplan peruuttaminen liukkaissa olosuhteissa ilman että vetoauton vetopöytänsä kohdistuu suurta painoa, on lähestulkoon mahdotonta. Rekkavetureihin saataisiin ääriolosuhteita varten lisää pitoa telivedon katkaisulla ja telin nostolla, jolloin vetävälle akselille kohdistuisi suurempi paino ja myös ohjattavuus helpottuisi ahtaissa paikoissa tai peruutettaessa. Kalustovastaava totesi rekkavetureiden olevan varustettu telinkeventimillä, joilla voidaan keventää tarvittaessa toista tai kolmatta akselia ohjattavuuden tai pidon parantamiseksi. Katkeavaa telivetoa ei voida toteuttaa vetokidallisessa rekkaveturissa perän mitoituksen vuoksi. (Lehtomäki, 2021) Erään ajojärjestelijän mukaan AB-tuplayhdistelmien nopeudet ovat tippuneet pahimmillaan jopa 15 km/h tuntumaan raskaissa ylämäissä, jolloin yhtään sutimista ei saa tapahtua ja yhdistelmä saattaa pahimmillaan pysähtyä keskelle mäkeä. Kelin ollessa liian huono, ei HCT-yhdistelmällä voida liikennöidä turvallisuussyistä. Päätös on useimmiten vaikea tehdä, mutta kuitenkin äärimmäisen tarpeellinen turvallisuuden vuoksi. Terminaalialueiden aktiivinen talvikunnossapito, kuten lumen auraaminen ja hiekoittaminen riittävän usein, helpottaisi jo monia ongelmia.

Valtaosa vastaajista kaipaa tehokkaampia vetoautoja HCT-yhdistelmien vetoon. Postin HCT-vetoautot kuitenkin täyttävät tehovaatimukset HCT-yhdistelmän vetoon, eikä aikasäästöjä juurikaan saada tehokkaammilla vetoautoilla. Eriäinen moottorinohjausohjelma vetoautoihin saattaisi olla kuitenkin tarpeellinen, ettei auto ääritilanteissa laske liikaa nopeutta. Monessa vastauksessa nousi esiin tarve pystyä ohjaamaan jalkakaasua käyttäen yhdistelmän nopeutta ohi vakionopeudensäätimen. Tätä ominaisuutta ei kuitenkaan ole Postin vetoautoista poistettu. Jalkakaasun ääriasennossa on eräänlainen

”painike”. Ääritilanteita varten voitaisiin sallia tätä käyttäen hetkellinen moottorin toimiminen korkeammalla tehoalueella. Mahdollisia väärinkäyttötilanteita voitaisiin valvoa käyttäen autoista jo löytyvää nopeuksien valvontajärjestelmää.

Nyky aikaisten mottorioptiomintien vuoksi moottorin koon noston myötä myös polttoaineenkulutus nousee. Volvon järjestelmien kautta autojen moottorien kuormitusta seurataan aktiivisesti. Moottorin hyötysuhde on parhaimmillaan, kun moottorin tilavuus ei ole liian suuri ja kuormitus saadaan pidettyä riittävänä. Keskimääräiset yhdistelmän kokonaispainot Postin käytössä ovat verrattain pienet. (Lehtomäki, 2021)

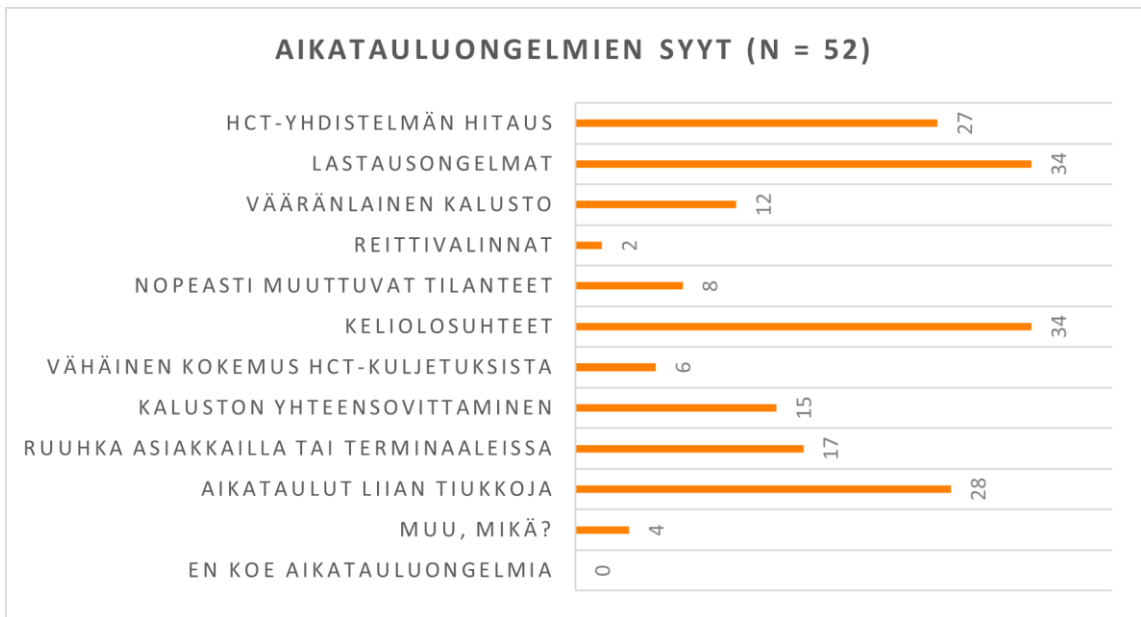
Pitkässä yhdistelmäajoneuvossa kuorman painojakaumalla on todella suuri merkitys ajoneuvon hallittavuuteen ja vakauteen liikenteessä. Kuorman tulisi keventyä yhdistelmän perää kohti mentäessä. Kuljettajat kokevat, että huolestuttavan usein kuorma on lastattu väärän painojakauman mukaisesti. Terminaalihenkilökunnalle tulisi kouluttaa ja/tai muistuttaa oikeaoppinen kuormaaminen, jotta yhdistelmällä liikennöiminen olisi mahdollisimman turvallista ja vaivatonta. Myös kuormansidontaan tulee kiinnittää erityistä huomiota. On äärimmäisen vaarallista, mikäli ajon aikana jokin tavara alkaa liikkumaan kuormatiloissa, onnettomuustilanteista puhumattakaan. Kuormansidonta on tien päällä lain silmissä kuljettajan vastuulla. Aikatauluongelmia luo myös se, mikäli kuljettaja joutuu itse sitomaan puutteellisesti sidotun kuorman tai pahimmillaan purkamaan koko kuorman. Kuljettajien mukaan AB-tuplayhdistelmän kahden kontin painot tulisi aina tietää, tai vähintäänkin se, kumpi kontti on painavampi, jolloin se voitaisiin sijoittaa yhdistelmän vetoauton päälle.

Terminaaleihin- tai terminaaleista johtavia liittymiä tulisi mahdollisuuksien mukaan avartaa. Muun muassa Pirkkalan terminaalin ensimmäinen ja toinen liittymä moottoritielle lähdeettäessä on paikoin ahdas jopa täysperäyhdistelmälle. Toinen liittymä tulisi olla etuajo-oikeutettu, ettei raskaalla ajoneuvolla joutuisi pysähtyä ylämäkeen liukkaalla kelillä. Sama korostuu monessa muussakin terminaalissa, kuten PKS:ään johtava risteysalue Suokalliontiellä. Kaksi yhdistelmää ei mahdu risteykseen johtavaan mutkaan samanaikaisesti, jolloin toinen raskas ajoneuvo joutuu pysähtymään ”tarpeetta”.

Vastauksissa nousi esiin HCT-yhdistelmän tilantarve. Muun muassa osa vaihtopaikoista, esimerkiksi Viitasaaren Teboilin piha, ovat todella ahtaita usean HCT-yhdistelmän vaihtopaikaksi. Vaihtopaikkojen uudelleenvalinta tai hajauttaminen saattaisi ratkaista tämän ongelman.

## 5.2.2 Aikatauluongelmien syitä

Kuten alaluvussa 5.1 on todettu, Posti Kuljetus Oy:n HCT-kuljetuksilla on haasteita pysyä niille suunnitelluissa aikatauluissa. Kaikki kyselyyn vastaajat vastasivat vähintään yhden syyn monivalintakysymykseen aikatauluongelmien syistä, jolloin näkemyksiä aikatauluongelmien syistä saadaan monesta eri perspektiivistä. Vastaajien näkemyksissä on huomattavissa muutamia suurempia suuntaviivoja, mutta myös hajontaa on havaittavissa. Kuvassa 18 esiteltynä aikatauluongelmia aiheuttavien tekijöiden jakauma.



**Kuva 18.** HCT-kuljetusten aikatauluongelmien syitä (mahdollista vastata useaan eri vaihtoehtoon).

AB-tupla on nykyisistä yhdistelmistä hitain kasata ja purkaa. Tämä tulee ottaa huomioon reittisuunnittelussa. Postin AB-tuplayhdistelmät, joissa ei ole linkkivaunussa slideria, ovat parhaimmillaan mikäli niillä pystytään ajamaan kuljetuksia, joissa kuormatiloja ei siirretä terminaalien oville/-ovilta. Tästä esimerkkinä suorat kuormatilat asiakkaalta toiselle tai kuormatilat joissa, ns. "avotavaraa" eli pitkää, kyljestä purettavaa tai -lastattavaa tavaraa. Suurinta osaa Postin jalkalavakonteista ei pysty käyttämään slideri-linkkivaunun kanssa, sillä korkeusrajoitus ylittyy. Linkkivaunun hitaus luo aikatauluongelmia, mikäli kuljettaja joutuu itse kasaamaan ja purkamaan yhdistelmän. Erään vastaajan ehdotuksen mukaan kasaaminen ja purkaminen voitaisiin hoitaa esimerkiksi monesta terminaalista löytyvän pihakuljettajan toimesta varsinaisen yhdistelmän kuljettajan pitäessä taukoa. Ongelma on kuitenkin siinä, ettei kuljettaja läheskään aina pidä taukoaan terminaalissa. Periaatteessa kuormatilojen vaihdon voisivat suorittaa myös muu terminaalin henkilökunta, mutta tällöin haasteena on yhdistelmän käytön kouluttaminen. HCT-yhdistelmät ovat verrattain haastavia käyttää myös ammattikuljettajalle. Vaihtopaikoilla koko yh-



distelmän vaihto pelkkien kuormatilojen vaihdon sijaan nopeuttaisi hieman, mutta ongelmallista tässä tapauksessa on autojen kunnossapito. Ideaalissa tilanteessa tätä ongelmaa ei olisi, mutta kun auto ei tavallaan ole minkään terminaalin alaisuudessa, välinpitämättömyys sen kunnosta ja huolloista saattaa kasvaa. Huoli nousi esiin kuljettajilla, jotka ovat vuosia sitten nähneet edellä mainitun tapaista autojen käyttöä.

Kalustovastaavan mukaan Postin käytössä autot pysyvät kuitenkin enintään kahden terminaalin käytössä, jolloin autoista ei tule ”kiertolaisia”. Mikäli vaihtopaikka on ahdas, joutuu kuljettaja keskeyttämään taukonsa kuormatilojen vaihdon ajaksi. Ahtailla vaihtopaikoilla kuljettaja joutuu viettämään taukonsa siten, että vetoauto on kytkettynä kuormatiloihin. (Lehtomäki, 2021)

Lastaaminen tuottaa suuria aikatauluongelmia. Vastaajien mukaan lastaus on usein vielä kesken kuljettajan saapuessa vaihtoterminaaliin. Kiireessä HCT-kalustoa lastattaessa suuren kapasiteetin tuoma hyöty etenkin kappaletavarakuormilla saattaa jäädä hyödyntämättä, sillä kuormat jäävät ns. lattiakuormiksi. Sama tavaramäärä saataisiin mahtumaan täysperäyhdistelmään huolellisemmin lastaamalla. Postikuormissa, joissa tavara on lastattu valmiiksi rullakoihin tai häkkeihin, ei tätä ongelmaa ei synny yhtä helposti kuin kappaletavarakuormalla. Alaluvussa 5.2.1 mainitun tavoin painojakaumasta ja kuormansidonnasta tulisi huolehtia myös kiireen keskellä.

Kaluston yhteensovittaminen on osittain hankalaa, sillä kaikkia kuljetusyksiköitä tai dollyja ei voi käyttää HCT-ajossa. Kaikkiin HCT-kelpoisiin yksiköihin tulisi saada selkeä merkintä sen kelpoisuudesta, jotta lopulta kuljettaja voisi vaivatta tarkistaa, onko kyseinen yksikkö soveltuva HCT-käyttöön. Kyselyn perusteella monet työnjohtajat eivät tarkkaan tiedä yksiköiden HCT-kelpoisuutta. Kaluston vakiointi helpottaisi esimerkiksi dollyjen kunnossapitoa ja niiden käyttökelpoisuuden varmistamista. Tämä tarkoittaisi, että jokaisella autolla olisi oma vakiodolly. Haasteen asettavat vielä vuosia käytössä olevat varsinaiset perävaunut.

Kyselystä tulee ilmi, että aikataulut ovat tietyissä tapauksissa laskettu liian tiukoiksi. Aikataulujen tiukkuuden ja keliolosuhteiden välille voidaan vetää selkeä yhteys. Aikataulut ovat samoja ympäri vuoden, mutta etenkin HCT-yhdistelmä on korostetun keliherkkä. Aikataulut saattavat siis talvella pettää kesäkautta helpommin. Aikataulujen tiukkuudesta voidaan tehdä kattava analyysi vertaamalla toteutuneita keskinopeuksia suunniteltuihin keskinopeuksiin. Tätä on osittain tehty tämän työn alaluvussa 4.3, mutta luotettavampaa analyysia varten tarkastelujaksoa tulisi pidentää ja toteuttaa se esimerkiksi kvartaaleittain. Asiakkaille tulisi myös korostaa noutolähetysten valmiina olemisen tärkeyttä, sillä HCT-yhdistelmän aikataulu- ja kustannussäästöt pienenevät merkittävästi, kun asiakas

alkaa keräämään tavaraa lastausta varten yhdistelmän jo ollessa lastaussillassa. Pitkä HCT-yhdistelmä on kaikkiaan hitaampi kasata ja purkaa kuin mitä lyhyemmät täys- ja puoliperäyhdistelmät. Pitkä yhdistelmä on myös hieman hitaampi liikennevirrassa kuin mitä moduulimittaiset ja sitä lyhyemmät yhdistelmät. Tämä tulee huomioida aikataulusuunnittelussa. Myös kuljettajien huomioita tulee hyödyntää aikataulu- ja reittisuunnittelussa.

Ahtaat pihat hidastavat HCT-yhdistelmien tehokasta liikennöintiä. Tilantarve verrattuna moduulimittaiseen yhdistelmään on huomattava. Monessa vastauksessa nousi esiin esimerkiksi Jyväskylän terminaalin piha-alueen ruuhka aamuyön tunteina. Tällöin terminaalialueella saattaa moduulimittaisten yhdistelmien lisäksi olla useita HCT-yhdistelmiä joko peruuttamassa lastaussiltaan tai vaihtamassa kuormatiloja keskenään.

### **5.2.3 HCT-yhdistelmien käytön edut ja haasteet**

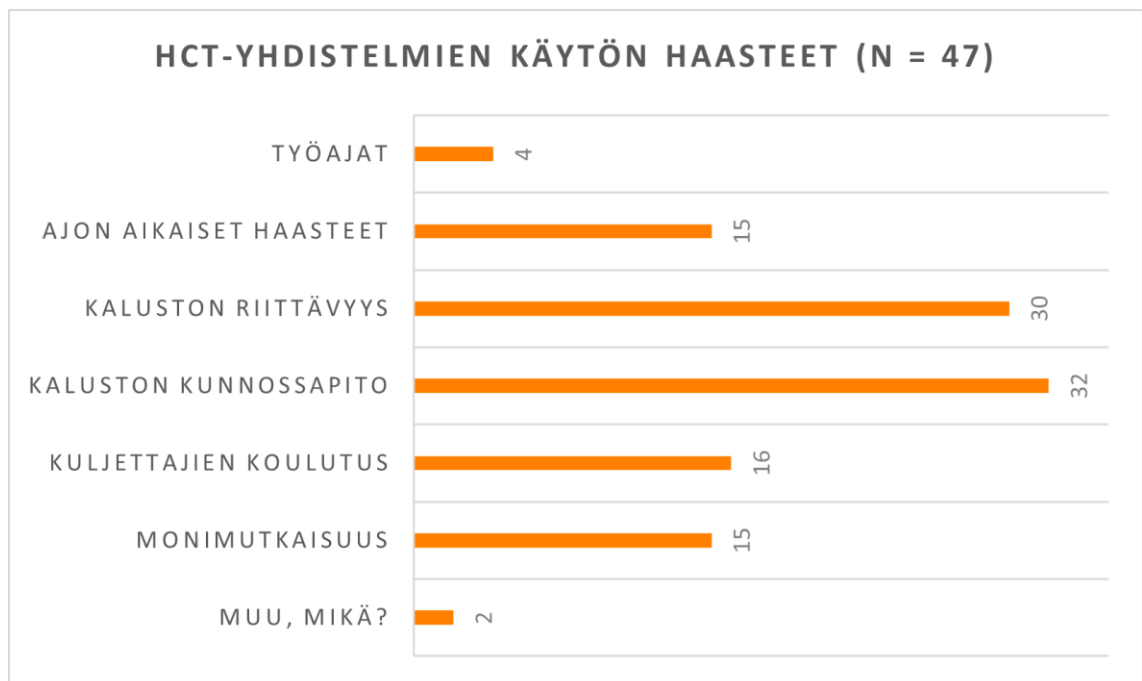
HCT-yhdistelmän eduista lähestulkoon kaikki vastaajat olivat yhtä mieltä. Suuri kapasiteetti verrattuna muihin yhdistelmätyyppeihin sekä alhaiset kustannukset kuljetussuoritteelle nousivat useassa vastauksessa esiin. Kuten työn johdannossa on todettu, etenkin tilavuuskuormat ovat HCT-kaluston etu, sillä kuljetustilavuutta on jopa 45 prosenttia moduulimittaista yhdistelmää enemmän. HCT-kalustolla saadaan myös tehokkaasti vähennettyä ajosuoritetta jolla on suora vaikutus ympäristöön ja mahdollisuus nollapäätötoivoteeseen vuoteen 2030 mennessä. Posti kehittää toimintaansa niin, että vuoteen 2030 mennessä kaikki toiminta olisi hiilineutraalia. Tätä pystytään edistämään tehokkaasti ajoneuvokilometrien vähentämisellä. HCT-yhdistelmät ovat myös ehdoton edellytys rahti maailman kilpailussa pärjäämiselle. Kaikki Posti Kuljetus Oy:n suuret kilpailijat käyttävät HCT-yhdistelmiä kasvavissa määrin. AB-tuplalla voidaan ajaa myös suoria kuljetusyksiöitä kolmeen eri suuntaan (ns. suuntakontit tai suuntakärryt). Esimerkkinä Seinäjoelta Pirkkalaan tuleva AB-tupla jossa voisi olla jatkokuljetuksiin kontti 1 Helsinkiin, kontti 2 Jyväskylään ja perävaunu Turkuun. A-tuplan huomattavan hyvä kapasiteetin ja nopeuden suhde verrattuna AB-tuplaan nousee myös esiin. A-tuplassa joudutaan painokontteja (hiekalla täytettyjä IBC-kontteja) käyttämään todella harvoin verrattuna AB-tuplaan. Kuljettajat pitävät keskimäärin HCT-yhdistelmää myös miellyttävämpänä ja vakaampana ajettavana maantienopeuksissa kuin esimerkiksi täysperävaunuyhdistelmää.

Hitaampi käsiteltävyys on selkeä huono puoli HCT-yhdistelmissä. Tästä esimerkkinä monen kertaan esiin nousseet kaluston kokoaminen ja purkaminen. Tätä voidaan kuitenkin ehkäistä hyvällä suunnittelulla, kuten suorien yksiköiden kuljetuksella. Ahtaus pihalla nousee myös monessa vastauksessa esiin. Aikataulusuunnittelulla voidaan varmistaa, ettei kovin montaa pitkää yhdistelmää tule samalle pihalle samaan aikaan. Kuljettajien

huolena on myös mahdollinen kuormien ylipaino, josta lopulta on vastuussa kuljettaja itse. HCT-yhdistelmällä on vaikea väistää mm. ylileveää kuljetusta. Muutamissa vastauksissa todetaan, että LA-puhelimia käyttäen tämä olisi mahdollisesti ehkäistävissä, sillä kuljettaja ehtisi varautua väistöön ajoissa. HCT-yhdistelmän keliherkkyys aiheuttaa haasteita. Tämän vuoksi vetoautoissa tulisi olla kaikki mahdolliset ääriolosuhteissa ajamista helpottavat varusteet.

HCT-yhdistelmää ei voida kuitenkaan kaikissa tapauksissa verrata lyhyempiin yhdistelmätyyppeihin sillä käyttötarkoitus on lopulta täysin erilainen (puoliperäyhdistelmä noutokuljetuksissa vs. HCT-yhdistelmä runkokuljetuksissa). Asiakaspaikat ovat melko rajoitettut HCT-yhdistelmän koon vuoksi, minkä vuoksi sen käyttö rahtijaossa/-noudoissa on rajallinen. Linkkivaunulle ei ole monessa terminaalissa löydetty päiväkäyttöä, jolloin sen käyttöaste putoaa merkittävästi verrattuna muuhun kalustoon. Yksi mahdollisuus olisi käyttää rekkavetureita yhdessä linkkivaunun ja puoliperävaunun kanssa (B-juna) päivisin, mutta tällöin kontin lastaus jouduttaisiin suunnittelemaan pääosin kyljestä, sillä kontin siirto linkkivaunun päällä useita kertoja päivässä aiheuttaisi valtavat aikakustannukset.

Kuvassa 19 on kyselyn vastausten perusteella muodostettuna keskeisiä haasteita HCT-yhdistelmien käytössä. Kuten kuvasta nähdään, vastaajien suurimmat huolet liittyvät kalustoon.



**Kuva 19.** HCT-yhdistelmien käytön aiheuttamat haasteet (mahdollista vastata useaan eri vaihtoehtoon).

Varsinkin kaluston kunnossapito ja riittävyys aiheuttavat huolta vastaajissa. HCT-kaluston määrän rajallisuus tarkoittaa sitä, että suurempia huoltoja voidaan tehdä käytännössä vain viikonloppuisin. Tämä tarkoittaa usein korjausaikojen venymistä, jolloin syntyy ns. lumipalloeefekti, jossa huoltoa odottavan kaluston määrä kasvaa hallitsemattomasti. Tulevaisuuden hankinnoissa tulee kiinnittää huomiota siihen, että mahdollisimman suuri osa kalustosta olisi HCT-kelpoista, jolloin kaluston yhdisteltävyyttä saataisiin parannettua. Kaikkiin pieniinkin vikoihin tulee puuttua heti, jotteivat ne pääse pahenemaan ja lopulta estämään kyseisen yksikön käytön. Vastuu tästä on kuljettajilla, jotka ilmoituksen tekevät, sekä esimiehillä, jotka tekevät kuljettajan ilmoituksen perusteella tarvittavat toimenpiteet, kuten huoltotilauksen.

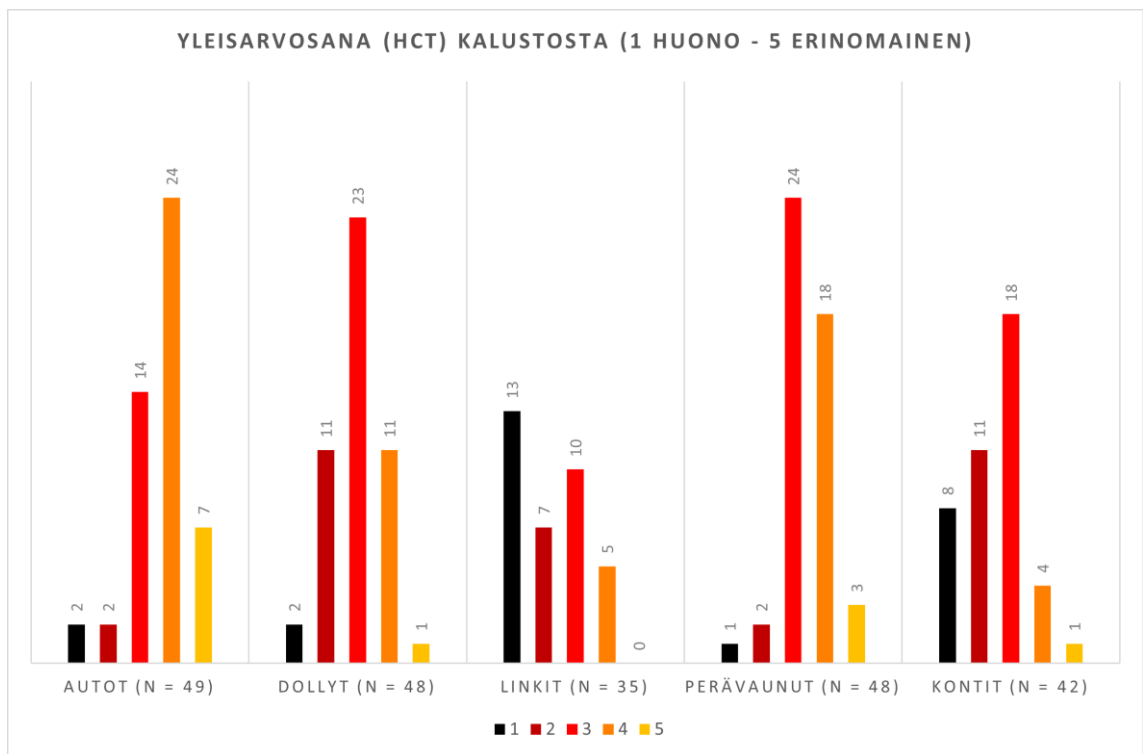
Monissa vastauksissa nousee esiin, että rikkinäistä, mutta kuitenkin lain silmissä liikennekelpoista, yksikköä käytetään ”niin pitkään kun on pakko” tai rikkinäinen yksikkö siirretään toiseen terminaaliin, vaikka vika on ollut tiedossa. Tietenkin kaluston puutteet joskus aiheuttavat näitä tilanteita, mutta mahdollisuuksien mukaan kalusto tulisi ohjata huoltoon välittömästi. Väärin toimiva kalusto on myös suuri liikenneturvallisuusriski, tästä esimerkkinä jarruvikaiset perävaunut. Tehokkaat työvalot kaikissa yksiköissä / niiden alustoissa takaavat riittävän näkyvyyden myös vuoden pimeimpinä aikoina muun muassa terminaali-alueilla ja kuormatilojen vaihtopaikoilla.

Suurin osa kuljettajista (noin 70 %) on tyytyväisiä saamaansa koulutukseen. Monessa vastauksessa nousee kuitenkin esiin käsittelykoulutuksen puute tai sen vähyyys. Samoin toivottaisiin enemmän ajopäiviä niille, jotka HCT-kalustolla ajavat. Käytännön harjoittelu on lopulta parasta mahdollista harjoittelua. Monet kuljettajat sanovat esimerkiksi oppineensa peruuttamisen kolmenivelisellä yhdistelmällä vasta reilun vuoden ajokokemuksen jälkeen. Myös yhdistelmien kytkennät ja purkamiset ovat osan vastaajista mielestä haastavaa. Niinpä onkin äärimmäisen tärkeää saada kuljettajille mahdollisuuksien mukaan tasaisin väliajoin HCT-ajovuoroja, vaikeivat he ajaisikaan niitä vakituisesti. Edellä mainitulla tavalla kuljettajat saisivat rutiinia ja varmuutta omaan suorittamiseensa, ja tätä kautta myös aikataulupito paranisi.

Koronapandemia haittaa/haittasi merkittävästi kuljettajien koulutusta, sillä tiukat kokoon-tumisrajoitukset rajaavat koulutettavan ryhmän koon Postin mittakaavassa pieneksi. Koulutuksia oli suunniteltuna huomattavasti enemmän, kuin mitä lopulta koronapandemian vuoksi pystyttiin toteuttamaan. (Lehtomäki, 2021)

## 5.2.4 Kaluston arviointi

Vastaajia pyydettiin arvioimaan Posti Kuljetus Oy:n kalustoa asteikolla yhdestä viiteen (1 huono – 5 erinomainen). Vastaajia pyydettiin keskittymään nimenomaan HCT-kalustoon, mutta kuitenkin lähes kaikki HCT-käytössä olevat autot, dollyt, perävaunut sekä kontit ovat myös täsperä- ja puoliperävaunuyhdistelmien käytössä. Pelkästään HCT-käytössä olevaa kalustoa ei periaatteessa ole, mutta varsinkin pitkät etuvaunut ja linkkivaunut ovat suurimmalta osin HCT-kalustoa. Keskimäärin vastaajat ovat suhteellisen tyytyväisiä kalustoon, sillä mediaaniarvosana on 3 ja keskimääräinen arvosana on 3,00. Autojen keskimääräinen arvosana on 3,56, dollyjen keskimääräinen arvosana on 2,95, linkkivaunujen keskimääräinen arvosana 2,20 (huomattava, että suurin osa on valinnut vaihtoehdin 1), perävaunujen keskimääräinen arvosana on 3,42 ja konttien keskimääräinen arvosana on 2,50. Etenkin uudempi kalusto saa vastaajilta kiitosta, tästä esimerkkinä verrattain usein vaihdettavat vetoautot. Kuvassa 20 on vastaajien (HCT) kalustolle antamien arvosanojen tarkempi jakauma.



**Kuva 20.** Kaluston arvosanjakauma.

Monet vastaajat haluaisivat Postin ajoon linkkivaunuksi VAK Oy:n valmistaman V-Slider-linkkivaunun (VAK, 2021b). Sen nopeus verrattuna nykyiseen linkkivaunuun olisi ylivertainen. Kalustovastaavan mukaan Postin käyttämien jalkalavakonttien korkeus kuitenkin rajoittaa tämän linkkivaunun käyttöä. Lähes kaikilla uusilla konteilla ajoneuvoyhdistelmän maksimikorkeus ylittyisi V-Slider linkkivaunua käytettäessä. (Lehtomäki, 2021) Konttien uusiminen olisi todella suuri kustannuserä, joten nykyinen linkkivaunutyyppe on ainut vaihtoehto.

Monet dollyt eivät ole HCT-kelpoisia ja tämä aiheuttaa välillä sekaannuksia HCT-kuljetuksissa. Vanhimmista Transpointin aikaisista dollyista on huomattavissa niiden olevan elinkaarensa loppupäässä. Muun muassa ilmavuotoja ja sähkövikoja esiintyy melko usein, esimerkkinä valo- ja jarruviat. Normaalin huolto-ohjelman lisäksi kalustoa kuitenkin ohjataan huoltoon tarpeen mukaan, kuten alaluvussa 3.1 on mainittu. Muutamaan otteeseen puoliperävaunu on tippunut dollyn päältä. Vaikka usein kyse on kuljettajan huolimattomuudesta, joidenkin dollyjen lukitus toimii heikosti. Aiemmin mainittu 15 napainen pistoke täytyisi tulla myös dollyihin, sillä useat alihankkijat eivät pysty kytkemään lisävirtapistoketta, jolloin se likaantuu ja vioittuu ajon aikana. Vaihtoehtoisesti lisävirtapistokkeelle tulisi olla suoja sen vioittumisen ehkäisemiseksi.

Perävaunut täyttävät hyvin vastaajien odotukset muutamia valo- ja jarruvikoja lukuun ottamatta. Myös autot miellyttävät pääosin vastaajia. Autot vaihdetaan keskimäärin kolmen vuoden ikäisenä uusiin ja niitä huolletaan riittävän usein huolto-ohjelman mukaisesti tai tarpeen niin vaatiessa. Sen vuoksi niiden kunto on suurimmalta osin varsin hyvä. Autoja myös vaihdellaan terminaalien kesken kyseisten terminaalien tarpeiden mukaisesti.

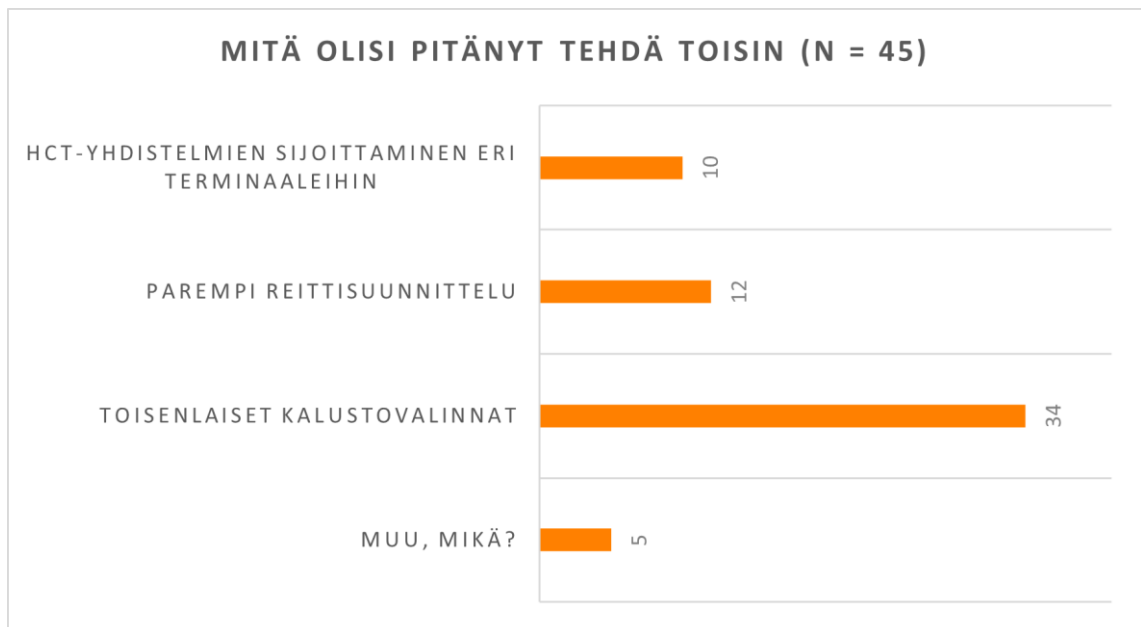
Uudemmasta päästä olevat kontit ovat hyvässä kunnossa ja vastaavat odotuksiin kiitettävästi. Vastauksissa nousee kuitenkin huolenaiheena esiin vanhat kontit, joita on korjattu jo useampaan otteeseen. Monet konttien lattioissa olevat sidontakoukut ovat joko jumittuneet tai katkenneet, myöskin useat kyljissä olevat sidontapisteet ovat revenneet irti. Tämä luo haasteita kuorman sijoittelulle. Muutamassa vastauksessa nousi esiin paikoin ruostuneiden ja useasti ylimaalattujen ja/tai yliteipattujen konttien yritykselle tuoma kielteinen julkisuusarvo.

Kalustossa on tiettyjä parantamisen kohteita, mutta keskimäärin vastaajat ovat tyytyväisiä kalustoon ja kaluston huoltoväliin, jolla voidaan varmistaa kaluston hyvä kunto sekä turvallisuus tieliikenteessä. Postilla on todella suuri määrä kalustoa ja sen nopea vaihtaminen on liiketoiminnallisesti kestäväntöntä. Tarvittavat muutokset kalustoon tehdään pitkällä aikajänteellä. Vanhan olemassa olevan kaluston sovittaminen nykyiseen HCT-käyttöön aiheuttaa myös haasteita.

Vastaajat muuttaisivat kalustosta mm. seuraavaa: uudet kontit, perävaunujen laadukkaammat lämmittimet, moottorinohjauksen päivitys vetoautoihin/tehokkaammat vetoautot, HCT-perävaunuihin lisää tarpeen mukaan nousevia akseleita, perävaunujen työvalojen toiminen napista, enemmän yli 15 metriä pitkiä perävaunuja, pitkiä kiinteäkorisia täysperäyhdistelmiä vakiolinjoille, kaasuautoihin isompia tankkeja, nousevat telit ja katkeava teliveto rekkavetureihin. Jokaiseen terminaaliin toivotaan myös päivystävää huoltomiestä, joka tarvittaessa korjaa pienet viat nopeasti, jolloin aikataulupito paranee.

### 5.2.5 HCT-yhdistelmien historia ja tulevaisuus Postin käytössä

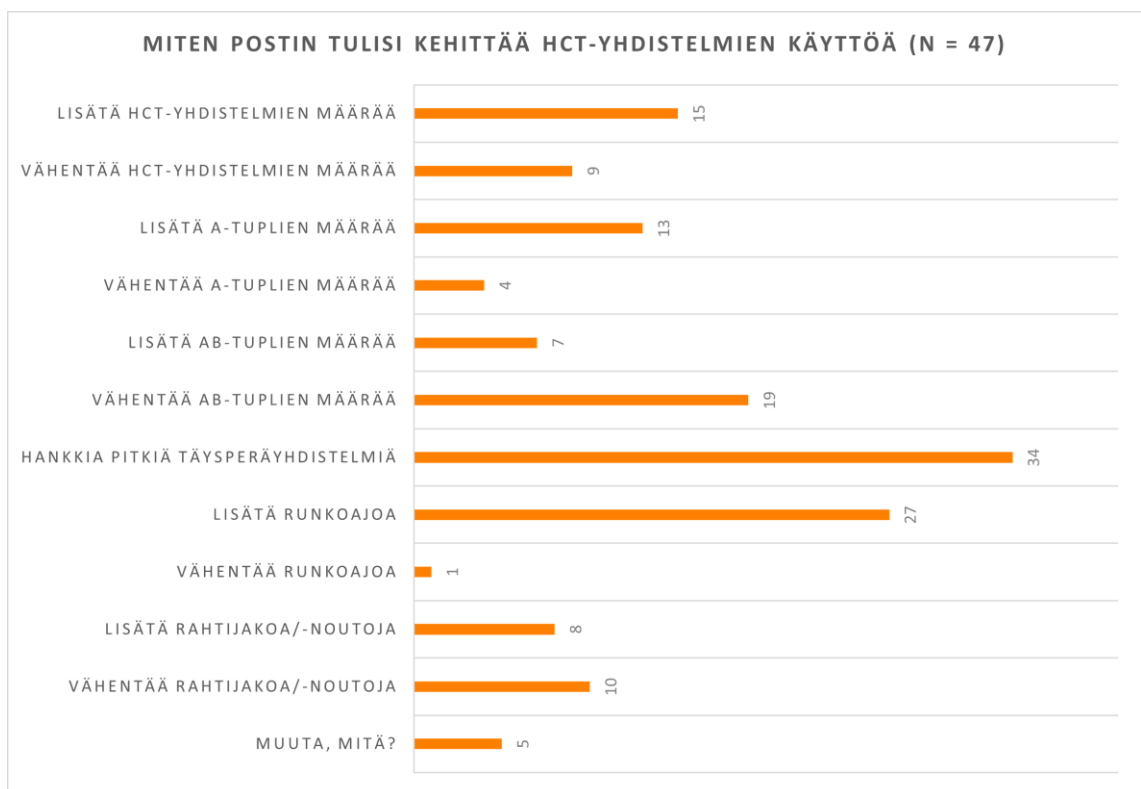
Posti Kuljetus Oy kuljetus- ja huolinta-alan muiden suurten toimijoiden tavoin alkoi heti lainsäädännön sallittua käyttää HCT-yhdistelmiä. Käyttöönoton aikana monet asiat olisi voitu tehdä toisin, mutta yhtä oikeaa tapaa ei varmasti ole. Jokaisella vastaajalla on näistä käyttöönoton vaiheista erilaiset näkemykset. On myöskin todella vaikeaa arvioida, olisiko jokin toinen toteutus lopulta ollut tehtyä parempi tai huonompi tapa ottaa uudet yhdistelmät käyttöön. Kilpailu kuljetusalalla ja kunnianhimoiset päästövähennystavoitteet kuitenkin velvoittivat Postia hankkimaan monien muiden toimijoiden tavoin entistä pidempiä ajoneuvoyhdistelmiä. Tämän lisäksi pidemmät ajoneuvoyhdistelmät parantavat toimitusvarmuutta sekä alentavat yrityksen kustannuksia silloin, kun HCT-yhdistelmän tarjoama suurempi kuljetuskapasiteetti on tehokkaasti hyödynnetty. Kuvassa 21 on esitetty kyselyyn vastanneiden mielipidejakauma HCT-yhdistelmien käyttöönotosta kohdeyrityksessä.



**Kuva 21.** Käyttöönoton eri toimintatavat ja vastaajien mielipidejakauma niistä (mahdollista vastata useaan eri vaihtoehtoon).

Muita kuin kuvassa 21 näkyviä vastauksia olivat muun muassa perävaunujen määrän lisääminen, jolloin vaihdot onnistuisivat sulavammin sekä kasvavien volyymimuutosten huomioon ottaminen. Yksi yhteinen kehitystoive olisi kattavamman perehdytyksen saaminen HCT-yhdistelmien käyttöön. Monet asiat omaksutaan tehokkaasti vasta useiden HCT-yhdistelmällä ajettujen tuntien jälkeen, mutta tukevan perustan rakentaminen tälle oppimiselle on ensiarvoisen tärkeää. Jokaisella kuljettajalla, terminaalityöntekijällä ja esimiehellä on oma yksilöllinen tapa toimia, mutta suurten suuntaviivojen ja yhteisten pelisääntöjen luominen kriittisille alueille ja niiden kouluttaminen tuleville tekijöille on tehokkuutta, turvallisuutta ja vastuullisuutta lisäävä tekijä.

Kuvassa 22 on esiteltynä jakauma toivotuista kehitystoimenpiteistä. Yhtä monta mielipidettä kuin on käyttöönnotosta, on myös HCT-yhdistelmien tulevaisuudesta. Osa vastaajista haluaisi muuttaa yrityksen kalustojakaumaa ja näistä suurin osa hankkia kokonaan uudentyyppistä kalustoa, eli pitkiä täysperäyhdistelmiä. Posti Kuljetus Oy:n tämänhetkinen liiketoimintamalli, joka perustuu suurilta osin vaihtokuormatiliikenteeseen, asettaa uudentyyppisten ajoneuvoyhdistelmien hankinnalle esteitä yhdessä nykyisen kaluston pitkän käyttöiän kanssa. Alaluvussa 2.1 esitellyn maksimimitaisen täysperäyhdistelmän käyttöönnotto on näin ollen varsin haastavaa. Nykyisten täysperävaunun vetoautojen perään voitaisiin kuitenkin hankkia lisää noin 16 metrin tai jopa tätä pidempiä perävaunuja. Yli 16 metriä pitkiä perävaunuja ei voitaisi kuitenkaan käyttää A-tuflan etuvaununa. Osa vakiolinjoista, joilla kuormatilan vaihdot eivät ole välttämättömyys, pystyisi operoimaan myös kiintokorisilla yhdistelmillä, jolloin voitaisiin käyttää jopa yhdistelmää maksimimitaisilla 9,5 + 17,5 metrisillä kuormatiloilla. Yli puolet vastaajista oli yhtä mieltä siitä, että HCT-yhdistelmiä tarvitsee saada lisää etenkin pitkille runkolinjoille.



**Kuva 22.** HCT-yhdistelmien käytön kehittäminen Posti Kuljetus Oy:ssä (mahdollista vastata useaan eri vaihtoehtoon).



## 6. PÄÄTELMÄT

Tässä kandidaatintyössä perehdyttiin yli 25,25 metriä pitkiin ajoneuvoyhdistelmiin ja niiden käyttöön Posti Kuljetus Oy:n näkökulmasta. Posti yhtenä suurimmista HCT-yhdistelmien käyttäjistä Suomessa loi työlle hyvät ja luotettavat lähtökohdat.

Tutkimuskysymyksiin vastasi parhaiten kyselytutkimus ja siitä muodostettu luku 5. Kokemukset yhdistelmien käytöstä olivat hyvin linjassa keskenään, eikä ristiriitaisia havaintoja juurikaan ollut. Kohdeyrityksen haasteisiin lukeutuvat muun muassa aikataulupito sekä kaluston yhteensovittaminen yhtenäisiksi ja tehokkaiksi kokonaisuuksiksi. HCT-yhdistelmien käytöllä on saavutettu merkittävät edut kustannusten ja päästöjen laskussa.

Tulevaisuudessa pidempien yhdistelmien määrä tulee kasvamaan kohdeyrityksen kuljetuksissa. Kehitystoimenpiteet jakavat mielipiteitä, mutta keskeisimpinä havaintoina esiin nousivat HCT-yhdistelmien kohdistaminen runkolinjoille sekä pitkien täysperäyhdistelmien hankkiminen. Uudentyyppisiä yhdistelmiä voidaan ottaa käyttöön, mikäli niiden tuomat hyödyt ovat riittävän suuret kohdeyrityksen prosessin näkökulmasta. Käyttöäön aikaisista toimenpiteistä kyselyyn vastaajilla oli myös selkeä yhteinen kanta.

Kyselyn tuloksia voidaan pitää luotettavina, sillä otanta oli verrattain kattava. Kyselyyn vastaajat pystyivät antamallaan vastauksilla ajamaan omia sekä vertaistensa etuja, joten on todennäköistä, ettei vastauksissa esiinny paljoakaan vääristynyttä tietoa näiltä osin. Suurin riski on, että vastaajat antavat todellista tilannetta negatiivisemmän vastauksen, jotta kehitystoimenpiteisiin todella ryhdyttäisiin. Nykyistä kattavampi ja luotettavampi tulos voitaisiin saada vain toteuttamalla henkilökohtaisia haastatteluja.

Luvussa 4 tehtiin kohdeyrityksen tietojärjestelmiä hyödyntäen suppea data-analyysi. Kyselyn tulokset, etenkin alaluvussa 5.2.2. pystyvät osin selittämään muun muassa data-analyysissa esiintyneitä aikataulupito-ongelmia. Polttoaineenkulutus on kuitenkin keskimääräiseen kulutustasoon verrattuna alhainen, vaikka kyselyn vastauksissa esiintyikin huolta myös autojen tehottomuuden vaikutuksesta polttoaineenkulutukseen. Keskinopeudet HCT-yhdistelmillä ovat monilla runkolinjoilla suunniteltua korkeammat, jolloin aikataulusäästöjä ei nykyistä enempää voida ajosuorituksen aikana tehdä. Suurimmat keskinopeudet selittyvät kuitenkin pitkillä ajomatkoilla sekä muun muassa moottoritiesiirtymillä. Myöskään autojen tehoja nostamalla ei saavuteta aikataulupitoon edistävästi vaikuttavia tekijöitä. Ääritilanteita, kuten jyrkkiä ja liukkaista mäkiä varten voitaisiin hetkellinen moottorin toiminta korkeammalla tehoalueella sallia.

Data-analyysin luotettavuus on kyselytutkimusta alhaisempi muun muassa osin manuaalisesti tietojärjestelmistä tuotetun datan ja näin ollen inhimillisten tekijöiden sekä tarkastelujakson pituuden vuoksi. Analyysin luotettavuutta voitaisiin parantaa pidentämällä tarkastelujakson pituutta ja kehittämällä automatisoituja analysointimenetelmiä. Kandidaatintyön puitteissa tarkastelujakson pituuden kasvattaminen nykyisestä kolmesta viikosta ei ollut mahdollista. Analyysin luotettavuuden voidaan todeta olevan riittävä suhteutettuna tarkastelujakson pituuteen, ja tuloksia arvioitaessa täytyy tunnistaa myös keväen korkean volyymin sesonkiajan vaikutus, jolloin myöhästymiset saattavat lisääntyä.

Tämän työn aihealue on melko laaja. Aiheesta voisi toteuttaa erikseen data-analyysin ja haastattelututkimuksen. Kattavampi pullonkaulojen tunnistaminen yrityksen prosessissa tehostaisi kuljetusten aikataulupittoa sekä lisäisi niiden kustannustehokkuutta. Polttoaineenkulutuksen huippukohtia tai alhaisimpia nopeuksia tarkastelemalla voitaisiin tunnistaa reiteillä ilmenevät kustannustehokkuuteen vaikuttavat tekijät. Näiden huomioiden perusteella voitaisiin tehdä muun muassa reittioptimointeja ja muutoksia kalustoon. Erityyppisten HCT-yhdistelmätyyppien etuja ja haittoja kohdeyrityksen kuljetuksissa voitaisiin arvioida. Myös erityyppisten kalustovalintojen vaikutusta prosessiin voitaisiin arvioida.

Eri kuljetusyrityksiin tehtävä tutkimus toisi esiin yhteneviä ja eriäviä haasteita ja kehitysmahdollisuuksia, missä haasteena olisi ainakin salassa pidettävät tiedot. Vertaamalla HCT-kuljetuksia muihin kuljetustapoihin, kuten täysperävaunu- tai puoliperävaunukuljetuksiin, saataisiin dataa, josta voitaisiin johtaa selkeitä lukuja HCT-yhdistelmien kustannustehokkuudesta ja ympäristöystävällisyydestä. Myös vertailu kokonaan eri kuljetusmuotoihin (mm. rautatiekuljetukset) ja niiden keskinäisiin etuihin ja haittoihin voisi tuoda lisäarvoa laajemmalla, esimerkiksi valtakunnallisella tasolla.

High Capacity Transport -yhdistelmät ovat joka tapauksessa tulleet jäädäkseen suomalaiselle logistiikka- ja rahtikentälle. Tässä kilpailussa mukana pysyminen edellyttää tehokasta uusien teknologioiden omaksumista, niiden käyttämistä ja nopeaa reagointia kulluttajien ja yritysten muuttuviin vaatimuksiin sekä lainsäädännön tarjoamiin mahdollisuuksiin sekä velvoitteisiin.

Posti Kuljetus Oy haluaa kehittää toimintaansa tämän työn tulosten perusteella. Tämä työ tarjoaa hyvän esimerkin faktapohjaisesta kuljetuksen toteumadatojen käyttämisestä suunnitelman ja toteuman vertailussa, mikä auttaa ymmärtämään kuljetuskokonaisuutta paremmin ja mahdollistaa sujuvamman prosessin kehittämisen. Posti haluaa edistää myös työturvallisuutta sekä käyttäjäturvallisuutta kaikissa työtehtävissään. Tämä tutkimus antaa hyvän ymmärryksen HCT-kuljetuskaluston käyttökokemuksen ja käytön kehittämiseksi.

## LÄHTEET

- Heinonen, T. (2017). High Capacity Transport -ajoneuvoyhdistelmien vaikutukset liikennevirtaan. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä. Saatavissa: [https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/lts\\_2017-48\\_hct-ajoneuvoyhdistelmien\\_web.pdf](https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/lts_2017-48_hct-ajoneuvoyhdistelmien_web.pdf) [viitattu 19.3.2021]
- Lahti, O. & Tanttu, A. (2018). HCT-liikenteen talvikausi 2017–18. Saatavissa: [https://arkisto.trafi.fi/filebank/a/1540972207/1b43ea901dba560c075e9b18e3be0ba4/32278-HCT-talviraportti\\_2017-2018.pdf](https://arkisto.trafi.fi/filebank/a/1540972207/1b43ea901dba560c075e9b18e3be0ba4/32278-HCT-talviraportti_2017-2018.pdf) [viitattu 19.3.2021]
- Lahti, O. (2019a). HCT-aikakauden standardimitat. *Ammattilehti*. Saatavissa: <https://www.ammattilehti.fi/uutiset.html?a200=162264> [viitattu 14.3.2021]
- Lahti, O. (2019b). Määräys ajoneuvoyhdistelmien teknisistä vaatimuksista. *Traficom*. Saatavissa: <https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/HCTF%20Otto.pdf> [viitattu 17.3.2021]
- Lapp, T. & Ikkänen, P. (2017). HCT-ajoneuvojen liikennejärjestelmävaikutukset. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 57/2017. Saatavissa: [https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/lts\\_2017-57\\_hct-ajoneuvojen\\_web.pdf](https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/lts_2017-57_hct-ajoneuvojen_web.pdf) [viitattu 29.2.2021]
- Lehtomäki, M. (2021). Kalustovastaava. Posti Oy, Rahti-liiketoiminta. Haastattelu: 6.5.2021
- Liikenne- ja viestintäministeriö. (2019). Ajoneuvoyhdistelmien enimmäispituudeksi 34,5 metriä. Saatavissa: <https://www.lvm.fi/-/ajoneuvoyhdistelmien-enimmaispuudeksi-34-5-metria-995196> [viitattu 26.2.2021]
- Lumme, J. (2019) HCT-ajoneuvoyhdistelmän polttoainetaloudellisuus ja tehokkuus vertailu. (Opinnäytetyö (AMK), Turun ammattikorkeakoulu). Saatavissa: [https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/267369/Lumme\\_Joonas.pdf](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/267369/Lumme_Joonas.pdf) [viitattu 6.4.2021]
- Posti. (2020). Kotimaan rahtiterminaalien yhteystiedot. Saatavissa: <https://www.posti.fi/fi/asiakastuki/ota-yhteytta/yritysasiakaspalvelu/terminaalien-yhteystiedot> [viitattu 15.3.2021]
- Posti. (2021a). Posti yrityksenä. Saatavissa: <https://www.posti.com/posti-yrityksena/posti-lyhyesti/> [viitattu 6.4.2021]

Posti. (2021b). Rahditusperusteiden ABC. Saatavissa: [https://www.posti.fi/liitteet-yrityksille/ohjeet/Kotimaan\\_%20rahti\\_%20rahditusperusteet.pdf](https://www.posti.fi/liitteet-yrityksille/ohjeet/Kotimaan_%20rahti_%20rahditusperusteet.pdf) [viitattu 16.3.2021]

Rissanen, J. (2020). Yli 25,25 metriä pitkien ajoneuvoyhdistelmien käyttöönotto Suomessa (Diplomityö, Tampereen yliopisto). Saatavissa: <https://trepo.tuni.fi/handle/10024/122859> [viitattu 19.3.2021]

Sauna-aho, J. (2013). En trave till; "nippu lisää" - Suomalainen vaihtoehtomalli maantiejunaksi. *Terminator*. Saatavissa: <https://www.terminator.fi/uutiset.html?a6600=486> [viitattu 17.3.2021]

SE Mäkinen. Moduulirekat hyväksyttiin EU:ssa. Saatavissa: <https://www.se-makinen.fi/node/index/details/node/moduulirekat-hyvaksyttiin-eu-ssa/format/html/language/fi/page/etusivu> [viitattu 6.4.2021]

Suotonen, I. (2017). HIGH CAPACITY TRANSPORT: Case Auramaan HCT (Opinnäytetyö (AMK), Turun ammattikorkeakoulu). Saatavissa: <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/133044/Inna%20Suotonen%20opinnyte.pdf> [viitattu 14.3.2021]

Tieliikennelaki 729/2018. Annettu Naantalissa 10.8.2018. Saatavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2018/20180729> [viitattu 24.3.2021]

Tolvanen, J. (2021) Runkoyksikön johtaja. Posti Oy, Rahti-liiketoiminta. Haastattelu: 23.4.2021

Traficom. (2019a). Ajoneuvoyhdistelmien tekniset vaatimukset. Saatavissa: [https://www.finlex.fi/data/normit/46059/HCT-maarays\\_FI\\_.pdf](https://www.finlex.fi/data/normit/46059/HCT-maarays_FI_.pdf) [viitattu 24.3.2021]

Traficom. (2019b). Ajoneuvoyhdistelmien tekniset vaatimukset. Määräyksen tausta ja säädösperusta. Saatavissa: [https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/HCT%20perustelumuuisto\\_FI.pdf](https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/HCT%20perustelumuuisto_FI.pdf) [viitattu 6.4.2021]

Traficom. (2020). Pidemmät ja raskaammat HCT-rekat. Saatavissa: <https://www.traficom.fi/fi/liikenne/tieliikenne/pidemmat-ja-raskaammat-hct-rekat> [viitattu 6.4.2021]

VAK Oy. (2021a). Dolly. Saatavissa: <https://vak.fi/fi/tuotteet/dolly/> [viitattu 10.4.2021]

VAK Oy. (2021b). V-Slider. Saatavissa: <https://vak.fi/fi/tuotteet/v-slider/> [viitattu 22.4.2021]

Volvo kuorma-autot. (2016). 175 tonnin maantiejunalla Australian takamailla. Saatavissa: <https://www.volvotrucks.fi/fi-fi/news/magazine-online/2016/jun/australian-out-back-road-train.html> [viitattu 11.3.2021]

VTT. LIPASTO yksikköpäästötietokanta. (2017). Saatavissa: <http://lipasto.vtt.fi/yksikko-paastot/> [viitattu 20.4.2021]

YLE. (2012). Itella ostaa VR:n kappaletavaralogistiikan. Saatavissa: <https://yle.fi/uutiset/3-6139970> [viitattu 14.3.2021]

# LIITE A: KYSELYN ENSIMMÄINEN VERSIO

## *Kyselylomake HCT-yhdistelmistä*

### Työnkuvasi?

Kuljettaja  Ajojärjestelijä  Tuotantoesimies

Muu, mikä? \_\_\_\_\_

Asemapaikkakunta \_\_\_\_\_

Olen *Postin / alihankkijan* työntekijä (alleviivaa)

### Kokemusvuodet nykyisestä työtehtävästäsi:

0-4  5-10  11-16  17+

### Kokemus HCT-yhdistelmistä:

Tupla (rekkaveturi + puolipv + varsinainen pv / dolly + puolipv)

Tripla (kuorma-auto + dolly + linkkivaunu + puolipv)

Pitkä täysperäyhdistelmä (yli 25,25 metriä)

**Seuraavissa kysymyksissä voit halutessasi eritellä mistä HCT-yhdistelmätyypistä milloinkin puhut. Jatka tarvittaessa lomakkeen loppuun merkitsemällä kysymyksen numero.**

- Mitä hyviä puolia HCT-yhdistelmässä mielestäsi on verrattuna muihin yhdistelmätyyppeihin (täysperä/puolikas)? **(Avoin kysymys)**
- Mitä haasteita HCT-yhdistelmien käytössä on (sinulle tai koko organisaatiolle)? **(Avoin kysymys)**
- Toivoisitko enemmän ohjeistusta / koulutusta liittyen HCT-yhdistelmien käyttöön liittyen? Jos, niin mitä? **(Monivalinta: kyllä/ei + avoin kysymys)**
- Miten kehittäisit HCT-yhdistelmien käyttöä Postissa? **(Avoin kysymys)**
- Vapaa sana (tähän voit tarvittaessa jatkaa aikaisempia kysymyksiä, muista merkitä kysymyksen numero) **(Avoin kysymys)**

## LIITE B: KYSELYN TOINEN VERSIO

### *Kyselylomake HCT-yhdistelmistä*

Työnkuvasi?

Kuljettaja  Ajojärjestelijä  Tuotantoesimies

Muu, mikä? \_\_\_\_\_

Asemapaikkakunta \_\_\_\_\_

Olen *Postin / alihankkijan* työntekijä (alleviivaa)

Kokemusvuodet nykyisestä työtehtävästäsi:

0–4  5–10  11–16  17+

Kokemus HCT-yhdistelmistä:

A-tupla (rekkaveturi + puolipv + varsinainen pv / dolly + puolipv)

AB-tupla (kuorma-auto + dolly + linkkivaunu + puolipv)

Pitkä täysperäyhdistelmä (yli 25,25 metriä)

**Seuraavissa kysymyksissä voit halutessasi eritellä mistä HCT-yhdistelmätyypistä milloinkin puhut. Jatka tarvittaessa lomakkeen loppuun merkitsemällä kysymyksen numero.**

1. Millaisia reittejä ajat HCT-yhdistelmillä? (**Monivalinta: Runkoajoja, Noutoja tai jakoja**)  
Onko näillä reiteillä ilmennyt ongelmia, jos on, niin mitä? (**Monivalinta: Ei ongelmia, Ahtaita pihvoja, Ahtaita risteyksiä, Liukkautta, Kalustorikkoja, Aikatauluongelmia, Autojen tehottomuutta, Kaluston yhteensopivuusongelmia, Muuta, mitä?**)  
Kerro ongelmiin johtavista syistä sekä mahdollisista kehityskohteista / ratkaisuksista. (**Avoin kysymys**)
2. Postin HCT-kuljetuksissa on haasteita aikataulussa pysymisessä. Mitkä eri syyt aiheuttavat tämän? (**Monivalinta: Aikataulut liian tiukkoja, Ruuhka asiakkailta tai terminaaleissa, Kaluston yhteensovittaminen, Vähäinen kokemus HCT-kuljetuksista, Keliolosuhteet, Nopeasti muuttuvat tilanteet, Reittivalinnat, Vääränlainen kalusto, Lastausongelmat, HCT-yhdistelmän hitaus, Muu, mikä?, En koe aikatauluongelmia**)  
Mitä pitäisi tehdä toisin, jotta näitä ongelmia ei ilmenisi? (**Avoin kysymys**)
3. Mitä hyviä puolia HCT-yhdistelmässä mielestäsi on verrattuna muihin yhdistelmätyyppeihin (täysperä/puolikas)? (**Avoin kysymys**)

4. Mitä huonoja puolia HCT-yhdistelmässä mielestäsi on verrattuna muihin yhdistelmätyyppeihin (täysperä/puolikas)? **(Avoin kysymys)**
5. Mitä haasteita HCT-yhdistelmien käytössä on yleisesti (sinulle tai koko organisaatiolle)?  
**(Monivalinta: Monimutkaisuus, Kuljettajien koulutus, Kaluston kunnossapito, Kaluston riittävyys, Ajon aikaiset haasteet, Työajat, Muu, mikä?)**  
Mitä pitäisi tehdä toisin, jotta näitä haasteita ei ilmenisi? **(Avoin kysymys)**
6. Onko käyttöönoton (alkuvuosi 2019) jälkeen johonkin ongelmaan saatu tehtyä parannuksia? Onko tehty jotain ”huonoja” muutoksia, mitkä ovat tuoneet mukanaan ongelmia? **(Avoin kysymys)**
7. Onko aiemmin ollut jotain ongelmia / haasteita, johon HCT-yhdistelmät ovat tuoneet ratkaisun? **(Avoin kysymys)**
8. Toivoisitko enemmän ohjeistusta / koulutusta liittyen HCT-yhdistelmien käyttöön liittyen? Jos, niin mitä? **(Monivalinta: Kyllä, Ei, olen tyytyväinen saamaani koulutukseen + avoin kysymys)**
9. Yleisarvosana (HCT) kalustosta (1 huono – 5 erinomainen) **(Monivalinta: 1, 2, 3, 4, 5. Arvosteltavina: Autot, Dollyt, Linkit, Perävaunut, Kontit)**  
Perustele vastauksesi **(Avoin kysymys)**
10. Mitä muutoksia tekisit kalustoon, jos sinulle annettaisiin vapaat kädet? **(Avoin kysymys)**
11. Jos katsot ajassa taaksepäin, mitä olisi pitänyt tehdä toisin? (käyttöönotto, koulutus, kalustovalinnat tms.) **(Monivalinta: Kattavampi perehdytys, Toisenaoliset kalustovalinnat, Parempi reittisuunnittelu, HCT-yhdistelmien sijoittaminen eri terminaaleihin, Muu, mikä?)**  
Perustele vastauksesi **(Avoin kysymys)**
12. Miten kehittäisit tai muuttaisit HCT-yhdistelmien käyttöä Postissa? **(Monivalinta: Lisäisin HCT-yhdistelmien määrää, Vähentäisin HCT-yhdistelmien määrää, Lisäisin A-tuplien määrää, Vähentäisin A-tuplien määrää, Lisäisin AB-tuplien määrää, Vähentäisin AB-tuplien määrää, Hankkisin pitkiä täysperäyhdistelmiä, Lisäisin runkoajoa, Vähentäisin runkoajoa, Lisäisin rahtijakoa/-noutoja, Lisäisin rahtijakoa/-noutoja, Muuta, mitä?)**
13. Vapaa sana (tähän voit tarvittaessa jatkaa aikaisempia kysymyksiä, muista merkitä kysymyksen numero) **(Avoin kysymys)**