



COVID-19 vaikutus lentorahtioperaatioihin

Marika Sirviö-Paju

Haaga-Helia ammattikorkeakoulu

AMK-opinnäytetyö

2022

Liiketalouden tutkinto

Tiivistelmä

Tekijä(t)

Marika Sirviö-Paju

Tutkinto

Liiketalouden koulutusohjelma

Raportin/Opinnäytetyön nimi

COVID-19 vaikutus lentorahtioperaatioihin

Sivu- ja liitesivumäärä

43 + 2

Koronaviruksen aiheuttama pandemia on vaikuttanut lentoliikenteeseen ja kansainväliseen kauppaan jo vuodesta 2020. Lentorahtiliiketoiminnalla on merkittävä asema maailmalaaajuisessa tavaraliikenteessä sen nopeuden ja kattavan reittiverkoston vuoksi. Lentorahtitoiminta mahdollistaa lämpötilaherkkien, nopeasti pilaantuvien tuotteiden sekä lääkkeiden nopean ja turvallisen perillepääsyn.

Opinnäytetyössä selvitetään miten COVID-19 pandemia on vaikuttanut lentoyhtiöiden rahtiliikennetoimintaan, miten muutoksiin on varauduttu ja minkälaisena tulevaisuus nähdään. Tietoperustassa on neljä teemaa, jotka ovat toimitusketju ja kapasiteetti, lentorahdin sisällön muutokset, lento-operaatioiden määrien muutokset sekä lentokaluston mukauttaminen. Lisäksi huomioidaan lentorahdin osuutta humanitäärisiin oloihin sekä kestävästä kehitystä unohtamatta COVID-19 taloudellisia vaikutuksia.

Tutkimus toteutettiin kvalitatiivisena eli laadullisena tutkimuksena ja aineisto kerättiin teemahaastatteluilla sekä suomeksi että englanniksi. Haastattelemalla kesällä 2022 sähköpostitse kolmea rahtilentotoiminnassa mukana olevaa ammattilaista saatiin tutkimusaineisto, joka analysoitiin teemoittelua ja koodausta hyödyntäen.

Tutkimustuloksissa saatiin selvitettyä miten kolmessa eri maassa Suomessa, Englannissa sekä Yhdysvalloissa kohdeyritykset ovat kokeneet COVID-19 vaikutukset omassa liiketoiminnassaan lentorahtialalla. COVID-19 pandemian vuoksi matkustusrajoitukset sekä suljetut rajat, aiheuttivat lentomatkustamisen dramaattisen vähenemisen, joka johti useissa matkustajalentoyhtiössä kannattavien reittien ylläpitoon pelkillä rahtilennoilla. Lentoyhtiöstä riippuen, matkustajalentokoneen muuttaminen rahtikoneeksi on merkittävä muutos ja muutostarpeeseen reagoitiin nopeasti.

Toisaalta rahtilentoyhtiöillä lentojen määrät nousivat poikkeustilan aikana ja lentomäärien kasvua on yhtiökohtaisesti nähty jopa 350 % verran. Rahtilentoyhtiössä lisättiin reittien määrää paikkaamaan lentoyhtiöiden matkustajalentojen vähäisyyttä ja siten lisäämään rahtikapasiteettia. Meriliikenteen häiriöiden sekä kapasiteetin laskusta johtuvista syistä, on lentorahdin hinta noussut ennätystasolle. Pitkittyneen maailmantilanteen johdosta hinta on pysynyt korkealla ja kokonaiskuvaan vaikuttaa myös suuresti polttoaineen hinnan suuri kasvu.

Asiasanat

Lentorahti, kuljetusala, ilmailu, COVID-19

Sisällys

1	Johdanto.....	2
1.1	Työn tavoite ja rajaukset.....	3
1.2	Työn rakenne	4
2	Lentorahti.....	7
2.1	Toimitusketju	8
2.2	Lentorahdin sisältö	10
2.2.1	Vaaralliset aineet.....	11
2.2.2	Lääketuotteiden käsittely	12
3	Lento-operaatiot COVID-19 aikana	15
3.1	Chicagon sopimus ja Euroopan komissio	17
3.2	Lentoliikennemäärät	18
3.3	Lento-operaatiot, kestävä kehitys sekä humanitäärinen työ	20
3.4	Lento-operaatiot ja humanitäärinen apu	20
4	Lentokalusto	22
4.1	Rahti.....	22
4.2	Matkustajakoneiden runkotyypit	23
5	Tutkimuskysymykset.....	25
6	Tutkimuksen toteuttaminen	27
6.1	Tutkimusmenetelmä sekä tutkimusote.....	27
6.2	Tutkimusaineiston koostaminen ja analysointi	28
7	Tutkimustulokset.....	30
7.1	Toimitusketju ja kapasiteetin väheneminen	30
7.2	Lentorahdin sisältö	31
7.3	Lento-operaatioiden määrät	32
7.4	Kaluston mukauttaminen	32
7.5	Tulevaisuus	33
8	Pohdinta	35
8.1	Yhteenveto sekä johtopäätökset.....	35
8.2	Oma oppiminen.....	35
	Lähteet	39
	Liitteet	44
	Liite 1. Haastattelukysymykset	44
	Liite 2. Haastattelukysymykset (Eng).....	45

1 Johdanto

COVID-19-kriisi on levinnyt nopeasti maailmanlaajuisesti. Eri kansainväliset toimialajärjestöt ovat yrittäneet laatia ennusteita sen vaikutuksista. Vaikka ilmailualan ennusteisiin on normaaleissakin olosuhteissa suhtauduttu melko skeptisesti, COVID-19 vaikutusten nopeus ja laajuus on luonut uuden epävarmuuden tulevaisuudesta. (Suau-Sanchez & Voltares-Dorta & Cugueró-Escofet 2020, 1.) COVID-19 kriisi oli myös suuri shokki maailmantaloudelle, joka häiritsi melkein kaikkia maailman organisaatioita; yksityisiä, julkisia sekä voittoa tavoittelemattomia. (Bartle & Lutte & Leuenberger 2021,1.)

Mielestäni lentorahtiteollisuus pelasti maailman. Pandemian alussa lähes kaikki pysähtyi. Se, mikä ei pysähtynyt oli lentorahti. Kun maailman hallitukset pysäyttivät matkustajaliikenteen, lentorahti ja rahtilennot olivat poikkeus. Ne operoivat joka päivä läpi pandemian. (Bowman, 2021.)

COVID-19 vaikutti merkittävästi lentorahtikuljetuksiin sekä lentoliikenteeseen. (Traficom 2021.) Pandemia on myös aiheuttanut ennennäkemättömän kriisin maailman lentoyhtiöille. Hallitukset ympäri maailman ovat asettaneet matkustusrajoituksia sekä rajoittaneet ihmisten liikkumista, sulkeneet yhteiskuntia sekä kannustaneet sosiaalisen etäisyyden pitoon pyrkimyksissään estää viruksen leviämistä, sekä säilyttääkseen terveydenhuollon kantokyvyn. Yli 60 % maailman kaupallisista ilma-aluksista on ollut poissa lentokäytöstä. (Albers & Rundshagen 2020, 1.)

Muiden taloudenalojen ohella lentoliikenne on alttiina ulkoisille tekijöille, kuten öljykriiseille, luonnonkatastrofeille, aseellisille konflikteille, terrori-iskuille, talouden taantumille sekä sairauksien puhkeamisille. Näillä ulkopuolisilla vaikutuksilla näyttää olevan vakavampi ja nopeampi vaikutus lentoliikenteen määrään, koska lentojen peruutusten, lentokoneiden lentokieltojen, matkustuskiellon ja rajojen sulkemisen äkillinen lisääntyminen tuntuu nopeasti lentoyhtiöiden alhaisempina käyttöasteina sekä tuottoina. (Suau-Sanchez, ym 2020, 1.) Matkustajaliikenteen vaikutukset olivat suuremmat, kuin lentorahtikuljetuksissa. Finavian mukaan posti- ja rahtiliikenteen määrä väheni vuonna 2020 38 % verrattuna edelliseen vuoteen. Eurocontrol'in tilastojen mukaan lentorahtikuljetusten määrä oli noussut 10 prosenttia marraskuusta 2019 verrattuna marraskuuhun 2021. (Traficom 2021.)

Tavaran käsittelyvaatteet, luonne tai arvo mahdollistavat ajoittain pelkästään lentorahdin käytön. Kuljetusturvallisuuden kannalta lentorahti tarjoaa parhaimman kuljetusketjun jo olemassa olevineen lupa-, turvatarkastus-, sekä toimijoiden auditointimenettelyineen.

Lentorahti on maailmanlaajuisen toimitusketjun keskeisessä osassa. Se mahdollistaa tuotannon ulkoistamisen muihin maihin ja yhdistää tuotannon monikansallisiin- ja pienempiin yrityksiin. Lentorahtiteollisuuden osana lentorahti tekee ratkaisevan eron voiton ja tappion välillä monilla pitkän matkan lentoreiteillä. (Morrel & Klein 2019, 1.) Lentorahti tarjoaa etenkin kylmäketjulle usein ainoan vaihtoehdon saada tuote myyntikelpoisena kaukaisille markkinoille. Tyypillisiä lentorahdin asiakkaita ovat tuoretavara-, lääke-, viestintä-, energia-, sekä autoteollisuudet. (Logistiikan maailma s.a.) Kallein ja nopein kuljetusmuoto on lentokuljetus, jonka vuoksi se on tärkeä pitkillä matkoilla sekä aikatauluintensitiivisissä kuljetuksissa. Lentoliikenteen osuus kasvaa toimituksissa, jossa kuljetetaan erilaista rahtia ja elintarvikkeita sekä postia ja varsinkin komponenttitoimituksissa sekä teknologiateollisuuden varaosissa. (Traficom 2021.)

Suomessa on laaja verkosto lentokenttiä, jonka ansiosta eri alueet saavutetaan hyvin. (Traficom 2021.) Silti osa lentokentistä jää katveeseen säännöllisen reittiliikenteen puuttumisen vuoksi (Hugos 2018, 15). Lentorahtioperaattorit ovat keskittyneet Helsinki-Vantaalle, joka toimii Suomen lentorahdin solmukohtana lentokuljetusten rajallisuuden vuoksi. Yli puolet lentorahdistä kuljetetaan matkustajakoneen ruumassa. Helsinki-Vantaan lentoasemalla operoi myös pikarahtiyhtiöiden rahtipalveluja (Traficom 2021.) Helsinki-Vantaan lentoaseman toimintakyky on tärkeä huoltovarmuuden kannalta. Solmukohtaseman vaarantuessa, sekä liikennemäärän vähentyessä voi nousta esille mittavia muutoksia kuljetusten hidastumisena tarkoittaen samalla kapasiteetin-, sekä lentokuljetustarjonnan pienentymisenä. (Huoltovarmuuskeskus 2014.)

Tutkimuksen mukaan COVID-19:n vaikutuksen kansainväliseen kauppaan olivat merkittävän negatiiviset sekä vienti-, että tuontimaissa. Toisaalta nämä vaikutukset erityisesti COVID-19 tuontimaissa tapasivat muuttua merkityksettömiksi heinäkuusta 2020 lähtien. Tämä tulos viittaa siihen, että pandemian haitallisiin vaikutuksiin osattiin sopeutua ensimmäisen aallon jälkeen joissain määrin. Lisäksi eri toimialojen välisiä heterogeenisiä vaikutuksia huomioitiin. Negatiiviset vaikutukset ei-välttämättömien tuotteiden kohdalla kestivät pitkään, kun taas lääkinnällisiä tuotteita tarjoavien toimialojen kohdalla vaikutus oli positiivinen. (Hayakawa & Mukunoki 2021, 1.)

1.1 Työn tavoite ja rajaukset

Opinnäytetyön tavoite on tutkia ilmailun näkökulmasta, miten koronaviruksen aiheuttama pandemia on vaikuttanut rahtia kuljettavien lentoyhtiöiden rahtiliikennetoimintaan? Tavoitetta tukee neljä alatutkimusongelmaa, jotka tutkivat toimitusketjun ja kapasiteetin uusia haasteita, lentorahdin sisällön muutosta, lento-operaatioiden määrien muutosta sekä lentokaluston mukauttamista. Usein alatutkimusongelmia on alle neljä kappaletta,

mutta koska tutkimuksen aihe on laaja, on päätetty laajentaa työn rajausta ja muodostaa neljä alatutkimusongelmaa. Haastattelukysymykset rajattiin tarkastelemaan aikaa ennen ja jälkeen COVID-19 pandemian alun.

Työn tavoitteena on tutkia, mitä muutoksia lentorahdin osalta nämä lentoyhtiöt ovat kokeneet, miten muutoksiin on reagoitu ja miten lentoyhtiöt ovat varautuneet lentorahtialan tulevaisuuteen. Lisäksi opinnäytetyössä käydään läpi kestävän kehityksen-, sekä humanitäärisen avun osuutta COVID-19 pandemian haasteissa.

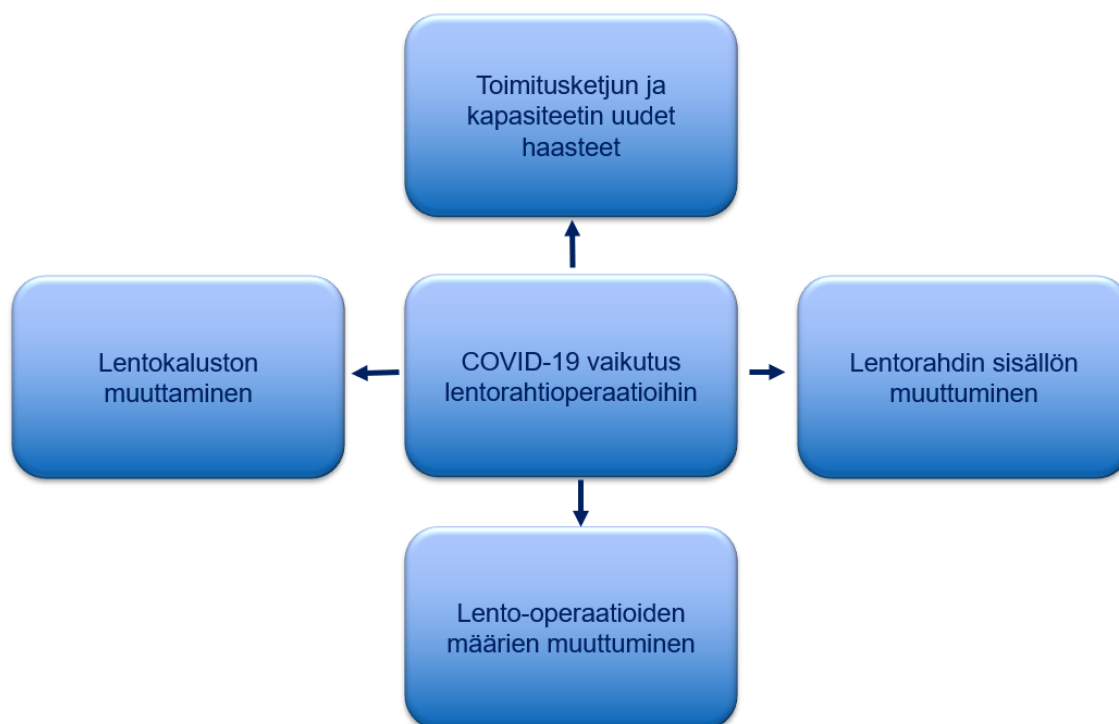
Työ rajattiin koskemaan kansainvälisiä lentorahtia kuljettavia yhtiöitä, koska COVID-19 pandemia on globaali, joka vaikuttaa jokaiseen alan toimijaan. Haastatteluissa on käytetty edustajia eri maista, jolloin saadaan laajempi käsitys vallitsevasta tilanteesta. Haastateltavat työskentelevät lentorahtialalla kolmessa eri maassa, jotka ovat: Suomi, Englanti, sekä Yhdysvallat. Yhdysvalloista rajattiin maantieteellinen alue koskemaan itärannikkoa.

Suomi valittiin tutkimuksen kohteeksi, sillä Suomi on solmukohta Euroopan ja Aasian lentoliikenteen välillä. Englanti valittiin tutkimuskohteeksi, sillä se on maantieteellisen sijaintinsa vuoksi Ison-Britannian merkittävä lentoliikenteellinen solmukohta. Yhdysvaltojen itärannikolla sijaitsee liikennemäärältään suuria rahtilentokenttiä ja sen valinta tähän tutkimukseen tuo vertailukelpoisuutta liikennemääriltään pienen Suomen, liikennemääriltään keskisuuren Englannin ja liikennemääriltään suuren Yhdysvaltojen välillä.

Työn tavoitteen saavuttamiseksi toteutettiin laadullisin menetelmin tutkimus, jossa haastateltiin ilmailualan ammattilaisia. Haastateltavat työskentelevät lentorahtitoiminnan operatiivisena johtajana, Boeing 777 rahtilentokoneen kapteenina ja ammattiliiton edustajana sekä Lontoon Heathrow:lla huolintayrityksen toimistopäällikkönä.

1.2 Työn rakenne

Opinnäytetyössä on neljä teemaa (kuva 1), jotka ovat toimitusketjun ja kapasiteetin uudet haasteet, miten lentorahdin sisältö on muuttunut, miten lento-operaatioiden määrät ovat muuttuneet sekä miten lentokalustoa on jouduttu mukauttamaan. Lisäksi käsitellään kestävää kehitystä sekä humanitääristä apua COVID-19 pandemian aikana. Jokainen teema esitellään erikseen tietoperustassa ja teemat peilataan kansainväliseen liiketoimintaympäristöön.



Kuva 1. Opinnäytetyön teemat

Tietoperusta alkaa ensimmäisessä luvussa lentorahdin liiketoiminnan esittelyllä. Tämän jälkeen toisessa luvussa syvennytään lentorahdin toimitusketjuun sekä kapasiteettiin kansainvälisillä markkinoilla. Kolmannessa luvussa käsitellään lentorahdin sisältöä sekä erilaisten lämpötilaherkkien rahtien kuljetusta. Tietoperustan neljännessä luvussa tarkastellaan lento-operaatioita COVID-19 aikana ja viidennessä luvussa aiheena on lentokalusto, jota tarkastellaan matkustajakoneiden sekä rahtikoneiden näkökannasta. Samaan lukuun sisältyy kestävä kehitys sekä humanitäärinen apu. Kuudennessa luvussa on tutkimuskysymykset sekä luvussa tuodaan esille neljä alakysymystä, jotka yhdessä antavat vastauksen tutkimuksen pääkysymykseen. Luvun lopusta löytyy laadulliseen tutkimukseen kuuluva peittomatriisi, joka nitoo yhteen koko työn sekä osoittaa yhteydet opinnäytetyön lukujen välillä.

Kuudennessa luvussa selvitetään, miten tutkimus on toteutettu ja käydään läpi miten tutkimusaineisto on kerätty sekä analysoitu.

Seitsemännessä luvussa saadaan tietää tutkimustulokset neljässä alaluvussa, joissa jokaisessa käydään läpi yksi alakysymyksistä.

Kahdeksannen luvun aihe on tulosten pohdinta, yhteenveto sekä johtopäätökset.

Pohdinnassa yhdistetään tulokset opinnäytetyön johdannossa sekä tietoperustassa määritettyihin taustoihin ja saadaan näin päätulokset (jamk oppimateriaalit.)

Viimeisenä työssä ovat lähteet ja liitteet.

Lähteet ovat haettu viranomais- ja yleisiltä verkkosivuilta sekä alan kirjallisuudesta. Tietoperustan jälkeen käydään läpi opinnäytetyöhön valittu tutkimusote sekä laadullinen eli kvalitatiivinen tutkimusmenetelmä, joka on valittu opinnäytetyön tutkimusmenetelmäksi. Teemahaastattelut saatiin kohdeyritysten edustajilta teemahaastattelua käyttäen.

2 Lentorahti

Toimitusketju on organisaatioiden verkosto, jotka ovat mukana alku- ja loppupään yhteyksien kautta erilaisissa prosesseissa sekä toiminnoissa, jotka tuottavat arvoa tuotteille ja palveluille lopullisen kuluttajan käsissä. (Managan ym. 2021, 10.)

Kuljetusmuotoja on monia, joita on pääasiallisesti viisi: ilma-, tie-, vesi-, raide-, sekä putkikuljetukset. Internettiä voidaan mahdollisesti pitää kuudentena kuljetusmuotona. (Managan ym. 2021, 93.) Vaikka lentorahti tarjoaa nopeutta ja luotettavuutta, suurin osa mannertenvälisistä rahdeista kuljetetaan meriteitse, mikä on huomattavasti kustannustehokkaampaa (Sales 2013, 9.) Konttirahti sisältää kaikkea autonomista, koneista ja valmistuskomponenteista pakastelihaan, äyriäisiin, hedelmiin, vihanneksiin sekä kulutustavaroihin. Seuraavan sukupolven konttialukset pystyvät kuljettamaan jopa 9000 kpl 40 jalan konttia kerrallaan, mutta alukset voivat poiketa vain rajoitetussa määrässä syvänmeren satamissa, joissa on suurimmat nosturit sekä käsittelylaitteet. (Sales 2013, 10.)

Lentorahti voidaan myös yhdistää merirahtiin, jossa rahti kulkee aluksi edullisemmin merikuljetuksessa ja säilytetään varastossa odottamassa loppuasiakkaan kysyntää tai pakataan välittömästi ja lennätetään määränpäähän. Tätä kuljetusmuotoa kuvaillaan kaksi kertaa merikuljetusta nopeammaksi ja puolta lentoliikennettä halvemmaksi. Tämä kuljetusmuoto toimii parhaiten suurten tuotanto- ja kulutusalueiden välillä sekä paikoissa missä suuri satama ja kansainvälinen lentokenttä ovat lähekkäin. Markkinoilla, missä merikuljetus yhdistyy lentokuljetukseen, ovat mainetta saavuttaneet solmukohdat kuten Dubai ja Sharjah, jotka sijaitsevat Aasialaisten valmistajien sekä Eurooppalaisten kuluttajien välissä. Myös Vancouver and Seattle sijaitsevat Aasian ja Pohjois- sekä Etelä-Amerikan kohdemarkkinoiden välissä (Sales 2013, 10.)

Kuljetusketjut eivät toimisi ilman maantiekuljetusta, joka on osana lähes kaikissa kuljetusketjuissa (Tapaninen 2018, 35.) Maantiekuljetusta käytetään joko ovelta ovelle toimituksissa tai rahdin kuljetuksessa pitkän matkan lento- tai meriliikenneverkostoon. (Sales 2013, 11.) Maailman yhteyksien lisääntyessä, on nopeasta rahdin kuljetuksesta tullut ratkaisevan tärkeää globaalin talouden kasvulle sekä maailmanlaajuisen kaupan helpottamiseksi. Vaikka vain 2–3 % kokonaisrahtivolyymistä kulkee lentoteitse, on tämä pieni määrä noin 35 % rahdin kokonaisarvosta. Vuosittain tämä vastaa yli kuuden miljardin dollarin arvosta tavaroita, joiden nopeus, turvallisuus ja luotettavuus ovat riippuvaisia lentorahtiteollisuudesta. Lentorahtia käytetään ylivoimaisesti viiden sektorin tuotteisiin: Laitteisiin, lääketeollisuuteen, kulutuselektroniikkaan, vähittäistavaratuotteisiin sekä terveydenhuoltoon. Lentorahtiteollisuudesta on viime

vuosikymmenien aikana tullut tehokkain tapa kuljettaa rahtia turvallisesti ja oikea-aikaisesti. Maailmanlaajuinen vaste COVID-19 pandemiaan on hyvä esimerkki lentorahtipalvelujen merkityksestä erityisesti kansainvälisesti. Suuret rahtilentoyhtiöt ovat toistaiseksi toimineet keskeisessä asemassa rokotteiden jakeluketjuissa. (Turner, 2022.)

2.1 Toimitusketju

Toimitusketjussa tuote lähetetään kohteesta A kohteeseen B (kuva 2). Lähettäjä voi olla tuotteen valmistaja, myyjä tai ulkopuolinen jakelija, joka tilaa tuotteen rahdintajan toimipisteestä tai varastolta. Seuraavana toimitusketjussa on huolitsija, joka vie yleensä rahdin lähtevälle lentokentälle tai teettää sen jonkun muun alihankintana, sekä hoitaa tarvittavat paperityöt. (Sales 2013, 2-3.) IATA:n mukaan lentorahdin keskimääräinen ovelta ovelle kuljetusaika on 134 tuntia tai 5,5 päivää, josta lentoyhtiö hallitsee lähetystä 44 tunnin ajan (Morrel & Klein 2019, 82.)



Kuva 2. Lentorahdin toimitusketju (ECS Group)

Kohdelentoasemalla huolitsija noutaa rahdin ja järjestää tarvittaessa jatkotoimituksen loppuasiakkaalle. Lentoyhtiö tai liikenteenharjoittaja lentää rahdin lähtölentoasemalta kohdelentoasemalle. Kuljetusmuotoja on kolmea eri tyyppiä. Ensimmäisenä ovat matkustajalentoyhtiöt, joita kutsutaan myös yhdistelmäyhtiöiksi, kuljettavat sekä matkustajia, että rahtia säännöllisillä reiteillä. Lähes jokainen matkustajalento kuljettaa sekä rahtia, että postia, joka määrittää jopa 10 % kaupallisen lentoyhtiön kokonaismyyntituloista. (Sales 2013, 2-3.)

Toisena ryhmänä ovat rahtilentokoneet, jotka liikennöivät säännöllisenä reittiliikenteenä reiteillä, joilla on korkea rahdinkuljetusvolyymi tai joilla mahdollinen matkustajaliikenne on rajoitettua. Kolmanneksi tilauslentoyhtiöt joko lentävät ad hoc-palveluja, kun niillä on erityistä kysyntää, lentävät epätavallisiin kohteisiin, joita muun tyyppiset yhtiöt eivät tarjoa, tai liikennöivät reittiliikennettä tietyn asiakkaan puolesta. (Sales 2013, 2-3.)

Rahtilentoyhtiöt voidaan ryhmitellä kuuteen segmenttiin:

- 1) Scheduled all cargo carriers kuten Cargolux ja Nippon Cargo liikennöivät vain rahtilentokoneilla ja ovat siten erikoistuneet lentorahdin kuljettamiseen. Yhtiöt järjestävät aikataulunsa ja myyvät kapasiteettinsa täysin lentorahtivaatimusten perusteella ilman matkustajatoiminnan vaikutusta. (Morrel & Klein 2019, 82-83.)
- 2) Charter cargo carriers (Tilausrahdin kuljettajat). Tilausrahtiliikenteen harjoittajilla on myös rahtikoneita, mutta niillä ei ole aikataulunmukaista liikennöintiverkostoa. Niitä käytetään pääasiassa ad hoc hankkeisiin, katastrofiapuun tai sotilaskuljetuksiin ja Volga Dnepr:in tapaan ne tarjoavat usein lentokonetyyppejä, jotka soveltuvat palvelemaan syrjäisä lentokenttiä ilman maapalvelu infrastruktuuria. (Morrel & Klein 2019, 82-83.)
- 3) Integrated carriers Integroidut kuljetusyritykset kuten UPS tai Fedex syntyivät pakettipalveluista ja ne operoivat kaikilla rahtilentokonetyypeillä, kuten potkuriturbiinikoneilla, joita käytetään syöttöliikenteessä aina suuriin laajarunkokoneisiin. (Morrel & Klein 2019, 82-83.)
- 4) ACMI palveluntarjoajat (Aircraft, Crew, Maintenance and Insurance), kuten Atlas Air, liikennöivät rahti- tai matkustajalentokoneita muiden lentoyhtiöiden puolesta. Ne tarjoavat ilma-aluksen, miehistön, huollot sekä vakuutukset, jotka maksetaan tuntiperusteisesti (tunnetaan myös nimellä wet lease) ja lentävät vuokranantajan radiopuhelinkutsulla sekä reittiviranomaisilla, jotka myös maksavat kerosiin, laskeutumis-, yllento sekä maahuolintamaksut. (Morrel & Klein 2019, 82-83.)

- 5) Combination carriers Yhdistelmälentoyhtiöt ovat lentoyhtiöitä, jotka liikennöivät matkustaja- ja rahtilentokoneita sekä myyvät tilaa molemmista. Esimerkkejä ovat Emirates, Cathay Pacific tai Air France-KLM. Jotkut yritykset kuten Lufthansa operoivat rahtitoimintaansa erillisessä tytäryhtiössä, Lufthansa Cargo:ssa, kun taas toiset integroivat rahtikoneet matkustajalaivastoon. Matkustajalentokoneet ovat lentoyhtiöitä, jotka liikennöivät vain matkustajakoneilla ja keskittyvät ruumatilansa rahtikapasiteetin myymiseen. Jotkut näistä, kuten British Airways, Delta tai Japan Airlines, olivat rahtilentokoneita, mutta siirsivät strategisen fokuksensa matkustajakoneiden ruumatilaoperaatioihin. (Morrel & Klein 2019, 82-83.)
- 6) Lentorahtitoiminnan segmentit eivät sulje toisiaan pois. Esimerkiksi yhdistelmälentoyhtiöt, kuten Lufthansa rahtiyhtiö ja Cargolux, myyvät myös charter lentoja. Samoin ACMI palveluita voivat tarjota toimijat kaikilta markkinasegmenteilta. (Morrel & Klein 2019, 82-83.)

2.2 Lentorahdin sisältö

Tiettyjen tuotteiden lentokuljetuksen laadun määrittää kaksi päätekijää. Hyödykkeen arvo ja nopeus, jolla ne on kuljetettava. Kiireelliset materiaalit, kuten lääketieteelliseen diagnosointiin tai hoitoon käytettävät farmaseuttiset valmisteet, arvokkaat tuotteet, kuten teknologiset tuotteet sekä arvokkaat hyödykkeet, kuljetetaan tyypillisesti lentorahtina. (IATA, 2021.)

Lentorahtityypit jakautuvat kahteen pääryhmään, yleisrahtiin sekä erikoisrahtiin. Erikoisrahti jaetaan tästä pienempiin alaryhmiin. Yleisrahti on tavaroita, jotka eivät kuulu erikoisrahdin kategorioihin ja jotka eivät vaadi ylimääräisiä varotoimia tai erikoiskäsittelyä lentokuljetuksen aikana. Tämän tyyppisiä tuotteita ovat vähittäistavaratuotteet sekä useimmat kulutustavarat (pois lukien matkapuhelimet, tabletit ja kannettavat tietokoneet), kuivatuotteet, laitteistot ja tekstiilit. (IATA, 2021.)

Erikoislastiin kuuluvat tavarat, joille niiden luonteen, painon, mittojen ja/ tai arvon vuoksi voi olla erityisiä vaatimuksia, mukaan lukien pakkaus, etiketointi, dokumentointi ja käsittely kuljetusketjun lävitse. Näiden tavaroiden kuljetusta käsitellään erityisillä määräyksillä, joita on noudatettava tämän rahdin valmistelussa, tarjoamisessa, vastaanottamisessa ja käsittelyssä. Tuotteita ovat muun muassa vaaralliset aineet, elävät eläimet, pilaantuva-, ja märkä lasti, aika- ja lämpötilaherkät tuotteet. Jotta voidaan varmistua maailmanlaajuisista yhdenmukaisista standardeista, jotka takaavat näiden tuotteiden turvallisuuden ja fasilitoinnin, IATA:lla, eli kansainvälisellä ilmakuljetusliitolla on kolme lautakuntaa: Dangerous Goods Board (DGB), Time and Temperature Working Group (TTWG) ja Live Animals and Perishables Board (LAPB), jotka hallinnoivat näiden tuotteiden kuljetukseen liittyviä standardeja ja ohjeita. (IATA, 2021.)

2.2.1 Vaaralliset aineet

Vaikka jotkin vaarallisista aineista ovat liian vaarallisia kuljetettavaksi lentoteitse pois lukien siviili-ilmailuviranomaisen erittäin yksityiskohtaisen luvan mukaisesti, monia voidaan kuljettaa vain rahtilentokoneilla ja toisia voidaan kuljettaa sekä rahti-, että matkustajalentokoneilla. Riippumatta siitä, minkä tyyppisellä lentokoneella vaaralliset aineet kuljetetaan, on aina noudatettava erityisiä vaatimuksia. Lentokoneissa ei saa missään olosuhteissa kuljettaa aineita, jotka todennäköisesti räjähtävät, reagoivat vaarallisesti, synnyttävät liekkejä tai vaarallista lämpöä tai vaarallisen myrkyllisten, syövyttävien tai syttyvien kaasuja. (IATA 2021.)

Vaarallisten aineiden luokittelu on esitetty alla (kuva 3).

Vaaralliset aineet luokitellaan yhdeksään luokkaan:

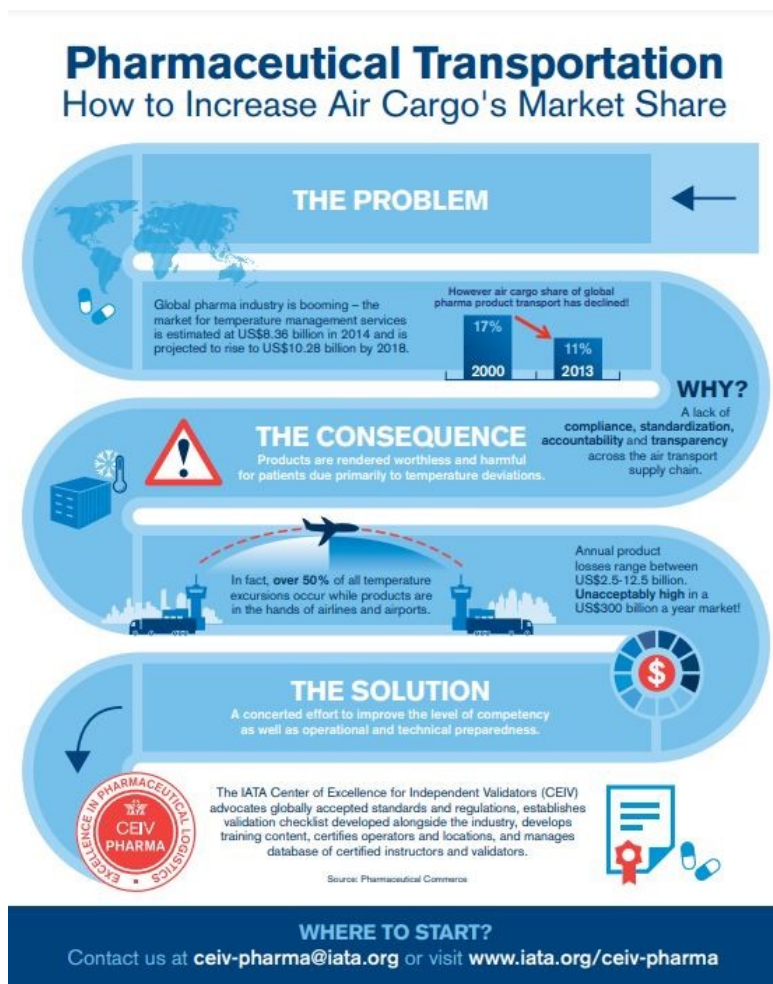
- 1) Räjähteet
- 2) Kaasut
- 3) Syttyvät nesteet
- 4) Syttyvät kiinteät aineet
- 5) Hapettavat aineet
- 6) Myrkylliset ja tartuttavat aineet
- 7) Radioaktiivinen materiaali
- 8) Syövyttävät aineet
- 9) Sekalaiset vaaralliset aineet.



Kuva 3. Vaarallisten aineiden luokittelu (IATA 2021)

2.2.2 Lääketuotteiden käsittely

CEIV Pharma. Lääketuotteiden käsittelysertifiointin pääkohdat on esitetty alla (kuva 4). CEIV Pharma (Center of Excellence for Independent Validators in Pharmaceutical Logistics). IATA on ottanut johtavan roolin ilmailun vaatimustenmukaisuuden tukemisessa CEIV Pharma ohjelmansa kautta rakentamalla sertifioituja lääkkeiden kauppaverkostoja, jotka täyttävät johdonmukaisesti standardit ja varmistaa tuotteiden eheyden sekä auttaa lentorahtia palvelemaan paremmin tärkeitä markkinoita. CEIV Pharma vastaa teollisuuden tarpeisiin lisäämällä turvallisuutta, vaatimuksenmukaisuutta ja tehokkuutta luomalla maailmanlaajuisesti yhtenäisen ja tunnustetun lääketuotteiden käsittelysertifiointin. (IATA CEIV Pharma.)



Kuva 4. Lääketuotteiden käsittelysertifiointi (CEIV Pharma)

Koronaviruspandemia on asettanut ennennäkemättömiä haasteita maailmanlaajuisesti, ja sillä on ollut merkittävä vaikutus kansainväliseen lentoliikenteeseen. COVID-19 rokotteita tulee kohdella arvokkaina lähetyksinä. (ICAO security and facilitation, s.a.)

Rokotepakkaukset voivat sisältää useita osia, kuten itse rokotteen, dataloggerit ja lastinseurantalaitteet, jotka toimivat litiumakulla ja jotka lähettävät sähkömagneettista säteilyä, joka saattaa häiritä ilma-aluksen järjestelmiä sekä kuivajäää. (ICAO Ops normal, s.a.)

Kuivajää on hiilidioksidin (CO_2) jäänytynyt muoto, jolla voidaan luotettavasti varmistaa rokotteiden jäähtyminen alle $-70\text{ }^{\circ}\text{C}$ lämpötiloihin, mikä vaaditaan joihinkin kehitteillä oleviin rokotteisiin. Kuivajää on myös vaarallinen hyödyke lentoliikenteelle, sillä noin 5 %:n pitoisuus kaasumaista CO_2 :ta hengitettävässä ilmassa voi johtaa liialliseen hiilidioksidipitoisuuteen veressä, kun taas 10 %:n pitoisuudet voivat aiheuttaa kouristuksia, kooman ja kuoleman. Normaali yläraja matkustamossa on $>0,5\text{ }\%$. Ihannetapauksissa kuivajäällä jäädytetyt rokotteen tulisi kuljettaa alemman kerroksen rahtiosastoissa, mutta niitä voidaan kuljettaa myös matkustamossa edellyttäen, että niihin liittyviä riskejä vähennetään. Tällaisissa tapauksissa matkustajia ei otettaisi kyytiin. (EASA, 2020.)

Logistiikka-alalla pilaantuvat tuotteet kuvaillaan lähetyksiksi, jotka luonteensa vuoksi pilaantuvat ilman asianmukaista hoitoa ja käsittelyä. Nämä sisältävät, mutta eivät poissulje tuotteita kuten: Tuoretuotteet, merenelävät, kukat, hedelmät, marjat, elävät trooppiset kalat, lääkkeet, kosmetiikka ja jotkut elektroniset laitteet. Farmaseuttisilla tuotteilla on ehdottomasti säilytettävä tasainen lämpötila koko toimitusketjun ajan ja ne kuljetetaan erityisesti niille kehitetyissä säiliöissä, joissa on vakiolämpötila, joka voidaan asettaa yksilöllisesti $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ja $+20\text{ }^{\circ}\text{C}$ välille. Viime vuosikymmenien aikana tehdyistä parannuksista huolimatta hävikkiä tai tuotteen laadun heikkenemistä voi esiintyä 20-30 % välillä usein johtuen huonosta käsittelystä asematasolla, kuormalavojen vaurioista tai lentojen viivästymisestä. (Sales 2016, 88.)

Lääketeollisuudella on tärkeä rooli ja vastuu varmistaa, että sen jakelemat ja toimittamat tuotteet ovat tarkoituksenmukaisia ja turvallisia potilaalle. Väärennetyt lääkkeet herättävät yhä enemmän huolta lääkkeiden toimitusketjun kestävydestä jatkuvan paineen alaisena, sillä taloudelliset olosuhteet herättävät edelleen merkittäviä haasteita yrityksille ja kuluttajille maailmanlaajuisesti. Toimitusketjun eheyden ja potilasturvallisuuden varmistaminen on nykypäivänä tärkeämpää kuin koskaan. Olemme kaikki riippuvaisia turvallisista lääkkeistä, lääkinnällisistä laitteista, terveydenhuollon tuotteista ja laitteista mukaan lukien henkilökohtaiset suojavarusteet eri elämän vaiheissa. Tästä on paljon parempi käsitys COVID-19 alkamisen jälkeen. Lääkkeiden toimitusketju jokseenkin

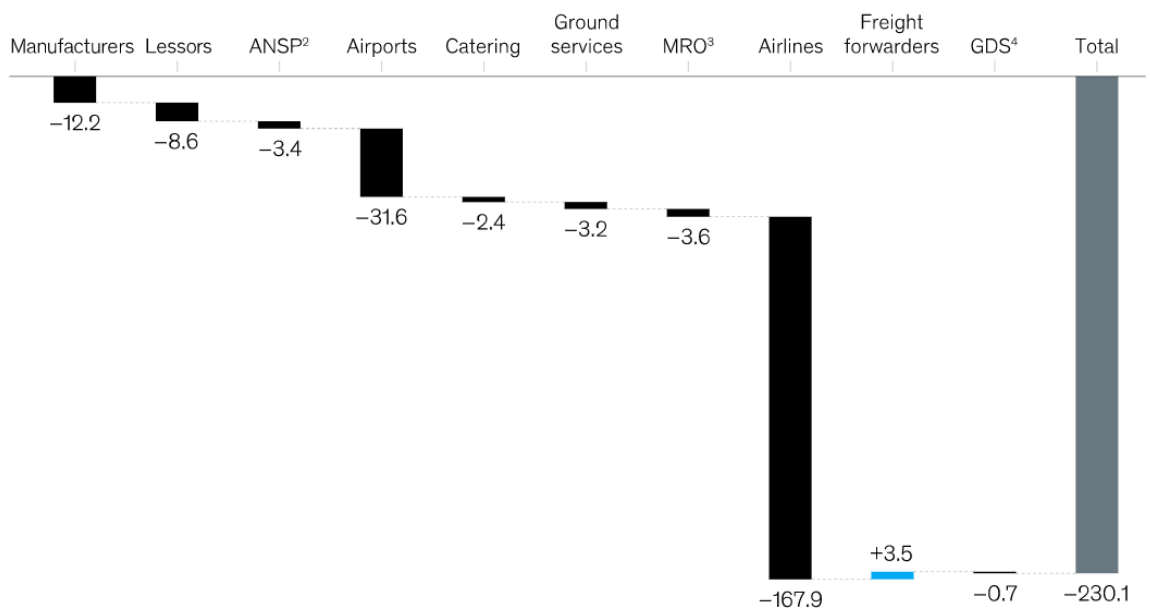
ainutlaatuinen siinä mielessä, että vaatimustenmukaisuus toimitusketjun jokaisessa vaiheessa on välttämätöntä. (Managan ym, 2021.)

Lääketeollisuus on kasvavien kylmäketjumarkkinoiden suurin ja kannattavin yksittäinen toimiala ja kaikista lämpötilaherkin. Tuhansien terveys ja selviytyminen ovat riippuvaisia rokotteiden, insuliinin, veriplasman ja muiden lämpötilaherkkien terveydenhuoltotuotteiden saamisesta. Alan suurin haaste on tuotteiden ja rokotteiden toimittaminen kuluttajalle täydellisessä kunnossa, josta lääkevalmisteiden valmistajat ovat vastuussa. Kaikkien pilaantuvien tuotteiden, erityisesti lääkkeiden altistuminen korkeille lämpötiloille johtaa edelleen käyttökelpoisten tuotteiden huomattavaan hävikkiin toimituspisteessä. Tämä äärimmäisten lämpötilojen ongelma yhdessä auringon lämpösäteilyn kanssa saavat jotkin valmistajat luopumaan lentoliikenteen nopeudesta hitaamman, mutta varmemman merirahdin vuoksi. Joillakin lentoasemilla, kuten Belgian Liege:ssä sekä Findel'in lentokentällä Luxemburgissa on erikoislaitteet, jotka suojaavat lähetystä asematason asfaltilla mahdollistaen nopean kuljetuksen lentokoneesta varastoon. Tällaisia fasilitetteja vaaditaan kaikilta lääkekuljetuksia käsitteleviltä lentokentiltä. (Sales 2016, 100.)

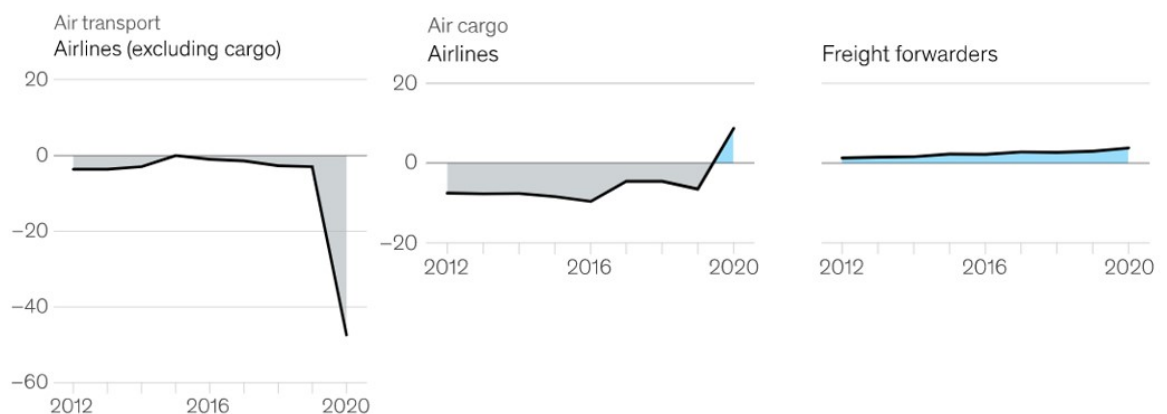
COVID-19 liittyvät rajoitukset ja huolenaiheet ovat johtaneet merkittäviin muutoksiin tavassa, jolla rahtia kuljetetaan sekä mitä rahtia kuljetetaan, erityisesti vaarallisten aineiden osalta. Voi kestää jonkin aikaa ennen kuin toimintaa voidaan pitää normaalina. (ICAO Cargo safety, s.a.)

3 Lento-operaatiot COVID-19 aikana

COVID-19 rampautti ilmailualan, joka on kokenut ennennäkemättömiä tappioita (kuva 5). Vuonna 2020 lentoyhtiöt tekivät tappiota 169,7 miljardia Yhdysvaltain dollaria, lentokentät tekivät tappiota 31,6 miljardia Yhdysvaltain dollaria ja lennonvarmistus ANSP (Air Navigation Service Provider) teki tappiota 3,4 miljardia. Huolintayhtiöt (Freight forwarders) sitä vastoin teki voittoa 3.5 miljardia Yhdysvaltain dollaria. (Bouwer & Krishnan & Saxon, 2022.) Kansainvälinen ilmailuliitto (IATA) arvioi maailmanlaajuisesti lentoyhtiöiden tappioiksi vuonna 2020 118 miljardia Yhdysvaltain dollaria. Toukokuussa 2020 US Airlines oli vähentänyt kansainvälisiä lentojaan 93 % sekä kotimaan lentoja 74 %. Lentorahti ala koki myös kapasiteetin romahduksen. Huhtikuussa 2020 maailmalaajuisen lentorahdin tarve laski 27.7 % verrattuna huhtikuuhun 2019. Kapasiteetti tippui vielä enemmän 42 %. Tästä johtuen, lentorahdin vähemmällä tarpeella, ei ollut tarpeeksi kapasiteettia vastata tarpeeseen ensisijaisesti matkustajakoneiden rahtitilan puuttuessa. Tämä johti lentorahdin nousuun mahdollistaen 30 % taloudellisen kasvun vuoden ajalta nousten vuoden 2019 102.4 miljardista Yhdysvaltain dollarista 110.8 miljardiin Yhdysvaltain dollariin. Jotkin matkustajalentoyhtiöt ovat käyttäneet matkustuskoneita rahdin kuljetukseen. Matkustajakoneilla on yleensä rajoitus kuljettaa rahtia ainoastaan määrätyllä alarahtialueella. Toukokuussa 2020 FAA (Federal Aviation Administration) myönsi poikkeusluvan matkustajakoneille kuljettaa rahtia matkustamossa, kun matkustajia ei kuljetettu. IATA arvioi, että kesäkuuhun 2020 mennessä matkustajakoneet olivat operoineet yhteensä 1300 lentoa pelkästään rahdin kuljetuksessa. (Bartle & Lutte & Leuenberger 2021,1.) COVID-19 vaikutus eri ilmailualoihin on esitetty alla (kuva 6).

Economic profit/loss by subsector, 2020,¹ \$ billion

Kuva 5. Ilmailualan taloudelliset voitot ja tappiot vuonna 2020 (Bouwer & Krishnan & Saxon)



Kuva 6. COVID-19 vaikutus eri ilmailualoihin. Matkustajalentoyhtiöt ilman rahdin osuutta (vasen), rahtilentoyhtiöt (keskellä), huolinta (oikealla) (Bouwer & Krishnan & Saxon, 2022)

Tärkeimmät lentorahtireitit painottuvat Pohjois-Amerikkaan, Eurooppaan sekä Aasiaan ja suurimmat lentorahtivirrat ovat itä-, länsi tai länsi-, itä suunnassa sekä näiden alueiden välillä sekä sisällä. Tärkeimmät lentorahtireitit volyymin mukaan ovat Aasia-Pohjois-Amerikka 34 %, Eurooppa-Aasia 31 %, muut pitkänmatkan reitit 22 % Eurooppa-Pohjois-Amerikka 13 % (Manners-Bell 2017, 194.)

Lentokoneet lentävät lähtöpisteestä päätepisteeseen ennalta määritellyjä reittejä, eikä suoraan, mikä olisi nopeinta. Syynä tähän on valtioiden väliset sopimukset sekä ilmailun lainsäädäntö. Valtiosopimukset määrittelevät kansainvälisen lentoliikenteen, jonka perustana on Chicagon yleissopimus (Finavia, 2019.)

3.1 Chicagon sopimus ja Euroopan komissio

Vuonna 1944 laadittu kansainvälisen siviili-ilmailun yleissopimus perustettiin edistämään yhteistyötä sekä ”luomaan ja säilyttämään ystävyyttä ja ymmärrystä maailman kansojen välille” Tämä merkittävä sopimus, joka yleisimmin tunnetaan Chicagon sopimuksena, vahvisti kansainvälisen lentokuljetuksen mahdollistavat ydinperiaatteet sekä johti sitä valvoneen erityisviraston eli kansainvälisen ICAO siviili-ilmailujärjestön syntymiseen (ICAO History, s.a.)

Chicagon sopimuksessa oli läsnä lähes kaikki YK:n jäsenvaltiot. Sopimus varmistaa sen, että valtiot määräävät täysivaltaisesti omasta ilmatilastaan ja sen käytöstä. Kahdenvälinen sopimus tehdään kahden maan välille, mutta käytännössä sopimus solmitaan kohdevaltion sekä kansallisen lentoyhtiön kesken. Esimerkiksi Suomi ja Venäjä ovat solmineet sopimuksen, joka mahdollistaa Finnairin 80 edestakaista lentoa Siperian yli viikossa. (Finavia, 2019.)

Lentorahti on osoittautunut välttämättömäksi koko COVID-19-pandemian ajan. Ala on turvannut maailmanlaajuisten arvoketjujen jatkuvuuden tukemalla eurooppalaisten yritysten selviytymistä. Sillä on myös ollut keskeinen rooli välttämättömien tavaroiden kuljetuksissa aina henkilösuojaamista (PPE) lääkkeisiin, lääkinnällisiin laitteisiin ja rokotteisiin. Euroopan komissio käynnisti useita tärkeitä aloitteita pandemian puhkeamisen jälkeen varmistaakseen, että lentorahti voi jatkossakin täyttää elintärkeää tehtäväänsä Euroopan kansalaisille ja yrityksille. Ensinnäkin se otti käyttöön ”vihreät kaistat” tehostaakseen rajat ylittävää rahtiliikennettä, keventääkseen rahtioperaattoreiden hallinnollista ja logistista taakkaa sekä varmistaakseen tavaroiden tehokkaan ja jatkuvan vapaan liikkuvuuden. (Airlines for Europe, 2021.)

Euroopan komissio julkaisi myös lentorahtikohtaisia toimenpiteitä. Näihin kuuluu suosituksia jäsenvaltioille tilapäisten liikenneoikeuksien myöntämisestä EU:n ulkopuolelta tuleville lisärahtioperaatioille. Yöllisten ulkonaliikkumiskieltojen ja/tai lähtö- ja saapumisaikojen rajoitusten poistaminen lentoasemilta välttämättömien lentorahtitoimintojen osalta; matkustajalentokoneiden käytön mahdollistaminen vain rahtilentotoiminnassa (ns. ”freighters”) ja rahdin lentäjien ja miehistön vapauttaminen matkustusrajoituksista. Näistä toimenpiteistä huolimatta vuosi 2020 oli erittäin haastava sekä lentorahdille että lentoalalle yleensäkin. Merkittäviä lyhyen ja pitkän aikavälin haasteita on jäljellä. Tärkein niistä on lentorahdin ratkaiseva rooli COVID-19-rokotteiden kuljetuksissa ympäri Eurooppaa ja maailmaa sekä kansallisen tason rokotuskampanjoiden käynnistäminen – vastuu, josta koko maanosamme toipuminen riippuu. Jotta tämä

elpyminen olisi mahdollista, alan ja EU:n päättäjien välinen tiivis koordinointi on avainasemassa. (Airliners for Europe, 2021.)

Valtioiden intressit vaikuttavat vahvasti reittien syntymiseen. Lentoreittien pituus vaikuttaa kustannuksiin, jonka vuoksi ylilentoluvilla on suuri taloudellinen merkitys sekä maksavalle lentoyhtiölle sekä ilmatilasta määräävälle valtiolle. Jokainen maa määrittelee itse ylilentoreittien palvelujen kustannukset. Suunniteltaessa lentoreittejä, on otettava huomioon muitakin seikkoja, kuten ennalta sovitut lähtö- ja laskeutumisajat eli slotit, taloudelliset kustannukset sekä lentoasemien kapasiteetti. (Finavia, 2019.)

Slotit määritellään luvaksi käyttää kaikkea lentoasemaninfrastruktuuria, jota tarvitaan lentoliikenteen harjoittamiseen tietynä päivänä ja kellonaikana sekä lentokoneen laskeutumiseen sekä nousuun. Ainoastaan riippumattomat koordinaattorit jakavat lähtö- ja saapumisaikoja ja lentoyhtiöiden on käytettävä 80 % niille jaetuista lähtö- tai saapumisajoista tai ne ovat vaarassa menettää ne seuraavina vuosina. Tämä tunnetaan käytä tai menetä sääntönä. (European Commission a, s.a.)

3.2 Lentoliikennemäärät

Päätös käytä tai menetä sääntöön perustuu komission lentoliikennetietoja koskevan raportin tuloksiin. Lentorahtitoimitukset ovat edelleen keskeisiä Euroopalle. Euroopan komissio antoi 26.3.2020 ohjeistuksen lentorahtitoiminnan jatkamiseksi. Toimenpiteisiin kuuluvat: kehotetaan jäsenvaltioita myöntämään väliaikaisia liikenneoikeuksia EU:n ulkopuolelta tuleville lisärahtioperaatioille, jos normaalisti sovellettaisiin rajoituksia yöllisten ulkonaliikkumiskieltojen ja/tai lähtö- ja saapumisaikojen rajoitusten väliaikaisen poistaminen lentoasemilta välttämättömien lentorahtitoimintojen vuoksi mahdollistetaan matkustajalentokoneiden käyttö vain rahtilentotoimintaan tarvittaessa vapauttamalla lentokoneella lentävä miehistö matkustusrajoituksista, jos heillä ei ole COVID-19-oireita. (European Commission b, s.a.)

Kansainvälinen rahtiliikenne on kasvanut keskimäärin 5,5 % vuodessa vuosien 1995–2005 välillä. Mutta vain 3,7 % vuodesta 2005 vuoteen 2016. Jälkimmäinen ajanjakso ulottui pankkikriisin jälkimaininkeihin ja taantumaa. Liikenne on alkanut kasvaa vasta vuodesta 2016 lähtien. Liikennemittarina kokonaisanalyysissä käytetään yleensä mieluummin rahtitonni kilometrejä (FKT), kuin tonneja, koska se mittaa sekä painon, että kuljetun matkan. Molempien trendit ovat itseasiassa hyvin samankaltaisia, sillä kunkin rahtitonnin keskimääräinen kuljetus matka on pysynyt melko vakiona 5100 km ja 5600 km välillä. (Morrel, P. & Klein, T. 2019, 1.)

Lentorahtimäärät laskivat ensimmäisen kerran sitten vuoden 2012 maailmanlaajuisen finanssikriisin jälkeen 3,3 % vuonna 2019. Syynä tähän olivat kansainvälisen kaupan jännitteet ja siitä johtuva heikko tavarakaupan kasvu (+0,9) Toimialan laajuiset rahtitonnikilometrit (FKT) supistuivat 3,3 % lentorahtimäärän kanssa. (IATA 2019.) Freight tonne kilometres (FKT) mittaa todellista tavaraliikennettä. Jotkut lentoyhtiöt käyttävät Cargo tonne kilometres (CTK), joka sisältää nimenomaisesti yksin kulkevan matkatavaran sekä postin. CTK tai FTK on hinnan mitta, joten mitä korkeampi luku, sitä parempi lentoyhtiön näkökulmasta. (Moneyterms, s.a.)

Taulukossa 1 on esitetty 10 rahtilentoyhtiötä menestyneimmästä 25:stä rahtilentoyhtiöstä vuodelta 2021. Listan kärjessä on Yhdysvaltalainen pikälähetysjätti FedEx, jonka volyymi kasvoi 12,3 % vuositason 19,7 miljardiin CTK:iin. Express yritys hyötyi kasvaneista sähköisen kaupankäynnin volyyymeista, koska ostajat ovat COVID-19 sulkujen vuoksi siirtyneet verkkotilauksiin sekä elpyvästä USA:n taloudesta. WATS (World Air Transport Statistics) raportin mukaan Pohjois-Amerikan lentoyhtiöt hyötyivät 4,5 % vuosittaisesta kasvusta CTK:issa, mikä oli kaikkien alueiden alueen paras tulos. Ainoa toinen alue, jossa lentoyhtiöt kokivat rahtiliikenteen kasvun, oli Afrikka, jossa alueen lentoyhtiöt havaitsivat 1,8 % kasvun CTK:issa edellisvuoteen verrattuna. (Air cargo news, 2021.)

Taulukko 1. 25 menestyneintä rahtilentoyhtiötä (Aircargonews 2021)

Top 25 Cargo Carriers - Scheduled CTK (m)						
Rank	+/-	Airline	2020	Y-o-Y %	2019	Y-o-Y %
1	0	Federal Express	19,656	12.3	17,503	0.0
2	+1	United Parcel Service	14,371	11.9	12,842	3.1
3	-1	Qatar Airways	13,740	5.5	13,024	2.6
4	0	Emirates	9,569	-20.6	12,052	-5.2
5	0	Cathay Pacific Airways	8,137	-25.6	10,930	-3.1
6	0	Korean Air	8,104	9.3	7,412	-5.5
7	+1	Cargolux	7,345	2.3	7,180	-1.9
8	+1	Turkish Airlines	6,977	-0.7	7,029	19.3
9	+1	China Southern Airlines	6,591	-3.4	6,825	3.5
10	0	China Airlines	6,317	18.4	5,334	-8.1

Lentorahtimarkkina-analyysissä tammikuussa 2022, jatkui lentorahdin hidas kasvu. Toimialan laajuiset rahtitonnikilometrit (CKT) jatkoi kasvuaan tammikuussa 2022 ja nousi 2,7 % vuodentakaisesta. Vauhti oli hidastunut selvästi joulukuusta, jolloin nousu oli 9,3 % vuoden takaisesta. Kausitasoinen CKT laski tammikuussa 3,6 % kuukauden tasosta. Hidas rahdinkasvu johtuu heikompien taloudellisten tekijöiden sekä toimintahäiriöiden yhdistelmästä, mikä liittyi pääasiassa COVID-19 Omikron varianttien vaikutuksiin lentomatkustajien liikenteessä ja lentorahtikapasiteettiin vuonna 2021.

3.3 Lento-operaatiot, kestävä kehitys sekä humanitäärinen työ

Kestävällä kehityksellä on neljä ulottuvuutta:

- 1) Ympäristön kestävyys: Luonnonpääoman käytön tulisi rajoittua tasolle, jotka voidaan korvata luonnollisella uudistamisella
- 2) Taloudellinen kestävyys: Tarjottujen tavaroiden ja palvelujen on oltava kustannustehokkaita ja saavutettava korkein sosiaalinen tuotto fyysiselle- ja luontopääomalle
- 3) Taloudellinen kestävyys: Pääoma- ja käyttökustannusten rahoituksen tasapaino pitkällä aikavälillä
- 4) Sosiaalinen kestävyys: Kulutuksen tulee olla tasapainossa sosiaalisen tasa-arvon, elämisen laadun sekä köyhyyden vähentämisen kanssa. (Bartle, J. Ym 2021, 2.)

Näiden neljän ulottuvuuden tulisi tasapainottaa toisiaan asianmukaisin kompromissein. Muodollisemmin tavoitteena tulisi olla nettomuutoksen maksimointi kokonaispääoman arvossa. Kokonaispääoma sisältää luonnon-, inhimillisen, fyysisen-, sekä taloudellisen pääoman, jonka vuoksi näiden neljän luokan välillä voi olla kompromisseja niin kauan kuin nettovarallisuus kasvaa. Tässä yhteydessä lentorahtikuljetukset käyttävät tyypillisesti luonnon-, sekä fyysistä pääomaa (lentokoneita sekä niihin liittyviä laitteita) suuremman taloudellisen pääoman tuottamiseksi. Lentojen vähentäminen vähentää saastumista ja negatiivista vaikutusta luonnonpääomaan, mutta voi vähentää myös rahoituspääomaa. Tästä voi esittää kysymyksen, että onko nettovaikutus kaikkeen pääomaan positiivinen tai negatiivinen pitkällä aikavälillä eli onko tulos enemmän vai vähemmän kestävä?

Ympäristön saastuminen voi muuttua, kun lentokoneet kulkevat eri reittejä ja helpottavat joillakin alueilla sekä pahenevat toisilla. Ympäristön kestävyyttä voidaan tehostaa paremmilla lentojen reitityksillä, rahdin pakkaamisella sekä huolellisella logistisen tavaraliikenteen suunnittelulla. COVID-19 ennen ja jälkeen vaikutukset talouteen ja kestävyYTEEN ovat ratkaisevan tärkeitä pitkän aikavälin kannalta sosiaaliseen-, taloudelliseen-, sekä ympäristölliseen kestävyYTEEN (Bartle Ym, 2021, 2.)

3.4 Lento-operaatiot ja humanitäärinen apu

COVID-19-pandemia ja siihen liittyvät maailmanlaajuisesti käyttöön otetut ehkäisy- ja reagointitoimenpiteet ovat johtaneet rahdin ja matkustajien liikkumisen rajoituksiin ympäri maailmaa. Nämä rajoitukset ovat vaikuttaneet myös lääkintä- ja humanitaaristen tarvikkeiden ja henkilökunnan liikkuvuuteen sekä vaikeuttaneet humanitaarisen avun

toimittamista monissa kriiseissä, jotka edellyttävät välitöntä erityistoimia. (European Commission c, s.a.) Äskettäinen Lancet-tutkimus osoitti, että pandemian aiheuttamat häiriöt lääketieteellisissä toimitusketjuissa ja terveyspalvelujen käytön väheneminen voivat johtaa lasten ja äitien kuolemien hälyttävään lisääntymiseen 118 maassa. (Fore, 2020.)

Tukeakseen maailmanlaajuista vastausta COVID-19 ja jatkaakseen humanitaarisen avun kulkua Euroopan komissio käynnisti Euroopan unionin humanitaarisen lentosillan (EU HAB) 22. huhtikuuta 2020. Se suunniteltiin TEAM EUROPE -lähestymistavan mukaisena yhteisenä pyrkimyksenä puuttua maailmanlaajuisiin seurauksiin ja täydentää YK:n logistiikkapalveluja. Tämä aloite perustuu Euroopan toimielinten ja jäsenvaltioiden väliseen aktiiviseen yhteistyöhön. (European Commission c, s.a.)

Humanitaarinen lentosillan tarkoituksena on auttaa maita vastaamaan COVID-19-pandemian aiheuttamiin haasteisiin, jotka vaikuttavat humanitaarisen avun ja työntekijöiden virtaukseen. UNICEF-rahti sisälsi rokotteita, lääketieteellisiä laitteita ja muita terveystarvikkeita lasten ja perheiden auttamiseksi sekä maiden tukemiseksi välttämättömien terveyspalvelujen ylläpitämisessä pandemian aikana. (Unicef, 2020.)

4 Lentokalusto

Liikenneilmailussa kuljetetaan maksua tai vuokraa vastaan rahtia, matkustajia sekä postia erilaisilla ilma-aluksilla. Liikenneilmailuun kuuluu kaikki kaupallinen lentotoiminta, kuten aikataulunmukainen reittiliikenne, tilauslento liikenne eli charter lennot sekä taksiliikenne. (Finavia, s.a.)

Lentokoneet erotetaan yleensä numeroista, kuten Airbus A320 tai Boeing B737. Tämä määrittelee ilma-aluksen erilaiset variaatiot, jotka tunnistetaan väliviivan jälkeen tulevasta numerosarjasta esim. B737-200, B737-300 jne. Nämä ovat yleensä alkuperäisen mallin kehitystä, olipa sitten kyseessä venytetty-, lyhennetty-, tai eri voimanlähteellä varusteltu malli. Tavallisesti rahtilentokoneen tunnistaa kirjaimesta F. Joskus rahtilentokoneen tunnistenumerosarjassa on lisäkirjaimia, jotka kuvastavat onko koneessa sivulastiovi (Boeing 747-SCD: Side cargo door) vai onko se muutettu matkustajalentokoneesta (B747-400 BCF: Boeing converted freighter) eli Boeing: in muunnettu rahtikone. B757-200 voisi olla B757-200F normaali rahtikone tai (B757-200PF: package freighter) rahtikoneeksi muunnettu paketteja kuljettava integraattori. Ei OEM (Original Equipment Manufacturer) valmisteiset muunnokset matkustajalentokoneista kuten B767, rahtialusversioiksi näytetään nimellä (B767-200SF: Special freighter) tai erikoisrahtialus. (Morrel& Klein 2019, 144.)

4.1 Rahti

Noin 25 % kaikesta lentorahdista kuljetetaan kaupallisilla matkustajalentokoneilla ja loput rahtilentokoneilla. Matkustajakoneet kuljettavat rahtia matkustajien jalkojen alla matkalaukkujen rinnalla rahtitilassa pakattuna alumiinisiin säilytyskontteihin. Rahtikoneet, joissa ei kuljeteta matkustajia tarjoavat rahtikapasiteetin pääkannelle, johon rahti voidaan lastata lentokoneen kyljessä sijaitsevan suuren rahtioven kautta tai suurissa ja pitkissä rahdeissa voidaan käyttää lentokonetyyppiä, missä ilma-aluksen saranoitu etupää voidaan avata ja rahti lastata sitä kautta. Kolmannessa muunnelmassa yhdistelmä lentokone kuljettaa vähemmän matkustajia pääkannen rahtitilan ollessa matkustajatilan takana, sekä ruumassa. (Sales 2013, 4.)

Lentorahdia kuljetetaan yleensä kahdella eri tavalla. Joko matkustajakoneen alakerrassa eli ruumatilassa (belly freight) tai rahtilentokoneella. Moni lentoyhtiö kuljettaa sekä rahtia, että matkustajia samaan aikaan saavuttaakseen paremman koneen käyttöasteen. Kun pohditaan milloin rahdin kuljettaminen matkustajalentokoneen ruumassa on sopiva vaihtoehto, täytyy ottaa huomioon tavaroiden materiaali, paino sekä mitat. Lentokoneen

rajoitteet sekä tekniset edellytykset esim. matkustajakoneen ruuman korkeus, rajoittavat rahdin korkeutta. (Ruckdeschel, s.a.)

Yleensä matkustajalentokoneen ruuman koko rajoittaa kuljetettavan rahdin korkeuden 160 cm korkeuteen asti. Rajoitukset koskevat myös sekä pituutta että leveyttä, jotka vaihtelevat lentokonetyypeittäin.

Toinen tapa kuljettaa rahtia on rahtikoneella. Näillä ilma-aluksilla on korkeammat rajat liittyen rahdin painoon sekä kokoon verrattuna matkustajakoneisiin. Esimerkiksi Boeing 747F kuljettaa rahtia, jonka maksimikorkeus on 300 cm verrattuna matkustajakoneen 160 cm korkeuteen. Mitat kuitenkin vaihtelevat konetyypeittäin. Monella rahti- ja matkustajakoneella on sama kuljetustapa eli pääkansi, joka vastaa matkustamoa sekä lattian alla sijaitseva ruuma, joka mahdollistaa tehokkaan tilan käytön. (Ruckdeschel, s.a.)

4.2 Matkustajakoneiden runkotyypit

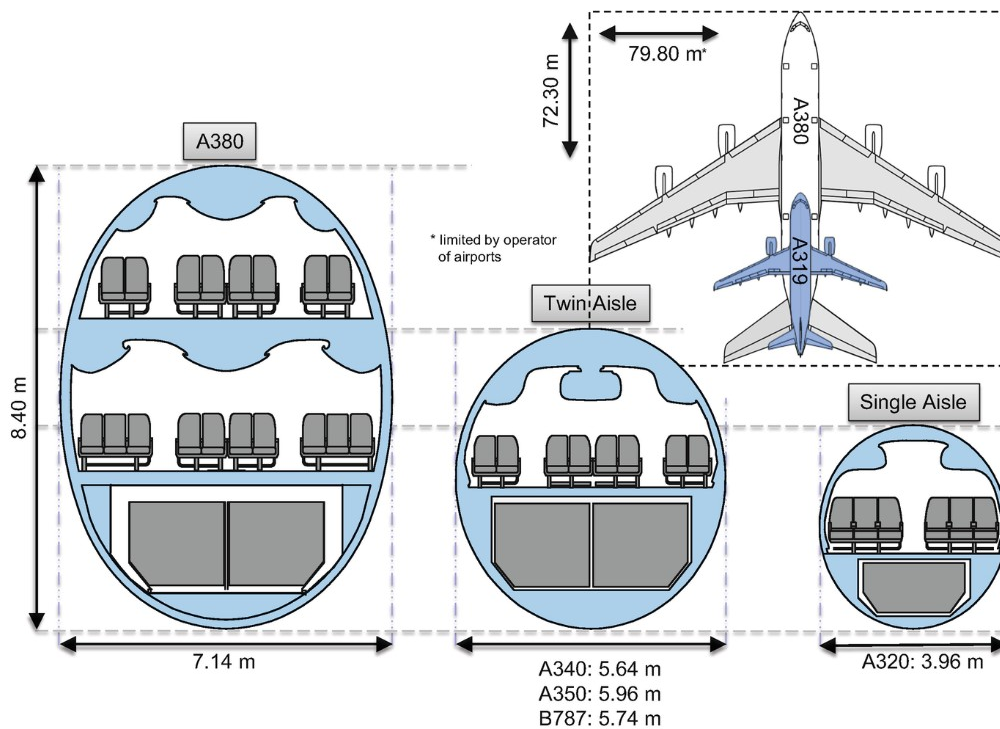
Kuvassa neljä on esitetty vasemmalla maailman suurin matkustajalentokone, kaksikerroksinen laajarunkokone Airbus A 380. Käytössä vain Emirates yhtiöllä säännöllisessä liikenteessä. Matkustamossa on kaksi käytävää. Rahtia kuljetetaan matkustamon alapuolisessa tilassa eli ruumassa.

Keskellä yksikerroksinen ns. Normaali laajarunkokoneen poikkileikkaus, jossa matkustajat ovat yhdessä kerroksessa ja matkustamossa on kaksi käytävää. Tyyppeinä esim. Airbus A340, A350 ja Boeing 787 Dreamliner.

Oikealla on kapearunkokone, jossa yksi käytävä. Tyypinä Esim. Airbus A320.

Kapearunkokoneen rajoituksena on pieni rahtitila. Kaikissa näissä runkotyypeissä rahtia kuljetetaan matkustamon alapuolisessa tilassa eli ruumassa.

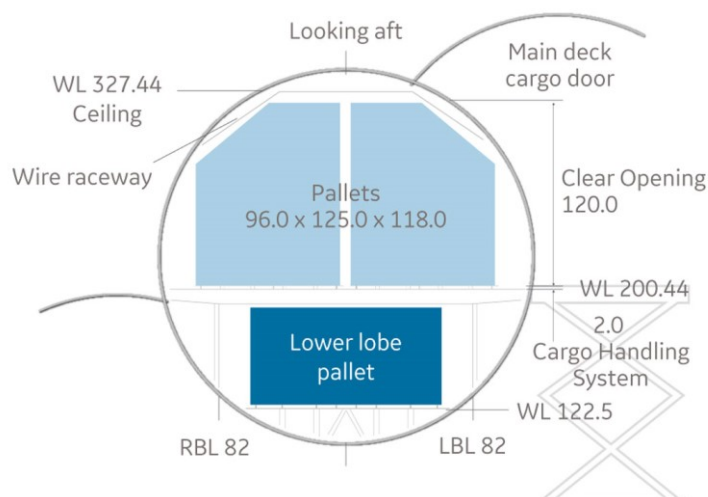
Oikealla ylhäällä on kuva, josta selviää kapearunkokoneen ja kaksikerroksisen laajarunkokoneen mittasuhteiden ero. (Kuva 7.)



Kuva 7. Koneiden runkojen poikkileikkaus (Breuer, 2016)

Alla käy ilmi tyypillinen rahtilentokoneen rahdin sijoittelu (kuva 8). Näkymä on edestä taakse koneen nokasta katsoen. Kone on jaettu kahteen eri osaan lattialla, jonka yläpuolelle voi asettaa kaksi pallettia eli rahtikonttia rinnakkain. Koneen lattian pintaan on asennettu kiskot rahtikonttien liikuttamista varten. Nämä palleitit lastataan koneeseen koneen vasemmalla puolella olevan päärahtioven kautta ja ulkopuolisen nosturin avulla. Alarahtiruuma sijaitsee lattian alapuolella, johon pienemmät palleitit lastataan erillisistä pienemmistä rahtiluukuista, jotka ovat koneen oikealla ja vasemmalla puolella.

CROSS SECTION



Kuva 8. Boeing 777-300ERS poikkileikkaus (Air Data News, 2021.)

5 Tutkimuskysymykset

Peittomatriisi taulukossa 2 havainnollistaa miten lopulliset tulokset ovat saatu tietoperustan, alakysymyksien sekä haastattelukysymyksien avulla ja sen, miten nämä kulkevat läpi opinnäytetyön. Opinnäytetyössä etsitään vastausta pääkysymykseen, joka on ”Miten COVID-19 pandemia on vaikuttanut lentoyhtiöiden rahtiliikennetoimintaan?”. Tätä kysymystä tutkitaan neljän alakysymyksen avulla, jotka ovat seuraavat:

1. Mitkä ovat toimitusketjun ja kapasiteetin uudet haasteet?
2. Miten lentorahdin sisältö on muuttunut?
3. Miten lento-operaatioiden määrät ovat muuttuneet?
4. Miten lentokalustoa on jouduttu mukauttamaan?

Edellä mainitut alakysymykset selvittävät miten COVID-19 pandemia on vaikuttanut lentoyhtiöiden rahtiliikennetoimintaan lentorahtia kuljettavissa ilmailu- sekä huolintayhtiössä.

Taulukko 2. Tutkimuskysymysten peittomatriisi

Alakysymys	Tietoperusta (luku)	Haastattelukysymys	Tulokset (luku)
Mitkä ovat toimitusketjun ja kapasiteetin uudet haasteet?	2.1, 3	1, 2, 3	7.1
Miten lentorahdin sisältö on muuttunut?	2.2, 2.2.1, 2.2.2	4, 5, 6	7.2
Miten lento-operaatioiden määrät ovat muuttuneet?	3.2	7, 8, 9	7.3
Miten lentokalustoa on jouduttu mukauttamaan?	4.2	10, 11, 12	7.4

Haastattelussa on yhteensä 14 kysymystä. Kysymykset 1-3 käsittelevät lentorahdin toimitusketjua ja kapasiteettia, joissa etsitään tietoa yleisemmistä liikennereiteistä, lääkekuljetuksista sekä toimitusketjun sekä kapasiteetin muutoksista asettaen vuosi 2019 vertailukohdaksi aikana ennen ja jälkeen. Tämä aikaraja toistuu läpi kysymyksien. Kysymykset 4-6 käsittelevät lentorahdin sisältöä ja sitä miten eri lentorahtien osuudet,

reitit sekä logistiikka ovat muuttuneet. Kysymyksissä 7-8 tutustutaan siihen miten korona-aika on vaikuttanut lento-operaatioihin sekä niiden kustannuksiin sekä kysytään mitä mahdollisia reittimuutoksia on ilmennyt. Kysymykset 10-13 käsittelevät lentokalustoa sekä niihin tehtyjä muutoksia, koneiden muutostarpeita, tarvittavaa lentokalustoa sekä katsaus lentorahtialan tulevaisuuteen. Viimeisenä kysymyksenä kysytään mitä vastaaja haluaisi itse kertoa aiheesta lisättäväksi tutkimukseen.

Näiden kysymysten pohjalta saadaan vastaus siihen, miten COVID-19 pandemia on vaikuttanut lentoyhtiöiden rahtiliikennetoimintaan.

Kysymykset ovat tehty sekä suomeksi, että englanniksi ja löytyvät liitteistä 1 ja 2.

6 Tutkimuksen toteuttaminen

Tässä luvussa käydään läpi tutkimuksen toteuttaminen. Seuraavissa alaluvuissa käydään läpi miten tutkimusaineisto kerättiin sekä analysointiin ja miten tällä prosessilla saadaan vastaus edellisen luvun pää- sekä alakysymyksiin.

6.1 Tutkimusmenetelmä sekä tutkimusote

Jotta tutkimusongelma voidaan ratkaista, on oltava oikeanlainen tutkimusmenetelmä sekä -ote, jotka valitaan tutkimusongelman perusteella. Valittavissa olevat menetelmät ovat laadullinen eli kvalitatiivinen- sekä määrällinen eli kvantitatiivinen tutkimusote. (Kananen 2015, 63–66) Tähän tutkimukseen valittiin laadullinen tutkimusmenetelmä, koska opinnäytetyön tavoitteena on selvittää miten COVID-19 pandemia on vaikuttanut lentoyhtiöiden rahtiliikennetoimintaan. COVID-19 on uusi virus, jolloin ilmiötä ja sen vaikutuksia ympäristöön ei vielä täysin ymmärretä.

Yleensä laadullista tutkimusta käytetään silloin, kun ilmiö on tuntematon eli ei ole teorioita, joilla selitetään tutkimuksen kohdetta. Laadullisella tutkimuksella halutaan selvittää missä tässä ilmiössä on kyse ja ymmärtää se. Laadullisessa tutkimuksessa ei yleistetä kuten määrällisessä tutkimuksessa, josta on jo olemassa teoria ja mallit eli ilmiö ymmärretään hyvin. Määrällisessä tutkimuksessa tehdään oikeat kysymykset, jotta tiedot saadaan kerättyä kysymyslomakkeella. Kun ilmiötä ei tunneta, ei voida luoda kysymyslomaketta, koska laadullinen tutkimus etsii vastausta yhteen kysymykseen, joka on ”Mistä ilmiössä on kyse?” (Kananen 2017, 32.)

Opinnäytetyön pääkysymykseen vastauksen saaminen vaati haastatteluja valituilta kohdeyrityksiltä, joita haastateltiin teemahaastattelua käyttäen. Tämä puolistrukturoitu haastattelumalli esittää kysymykset teemoittain, jotka ovat etukäteen valittuja. Näiden kysymysten tulisi herättää keskustelua. (Kananen 2015, 148.) Haastattelu seuraa järjestykseltään opinnäytetyön runkoa ja kysymyksiä, joita on yhteensä 14. Viimeinen on avoin kysymys, jossa haastateltava voi tuoda esille tärkeäksi katsomiaan asioita. Ensimmäiset kysymykset liittyivät toimitusketjuun sekä kapasiteettiin, joita käsiteltiin luvussa 2.1 ja 3. Kysymyksiä 4-6 käsitellään luvuissa 2.2, 2.2.1 ja 2.2.2. jotka liittyvät lentorahdin sisällön muutoksiin. Lento-operaatioiden määrien muutoksia käsitellään luvussa 3.2 numeroilla 7-9. Viimeiset kysymykset 10-13 liittyvät lentokaluston mukauttamiseen, jotka löytyvät luvusta 4.2. Tutkimuksen luotettavuuden vuoksi on tärkeää valita haastateltavaksi alallaan kokeneita henkilöitä, joilla on kattavasti tietoa tutkittavasta aiheesta. (Sarajärvi & Tuomi, 2018, 19.)

Kohdeyrityksiksi valikoitu kansainvälisesti operoivia yrityksiä Suomesta, Englannista sekä Yhdysvalloista perustuen omiin kontakteihin tai suoraan yhteydenottoon yritykseen. Muutama jo valittu haastateltava jättäytyi pois, koska he eivät pystyneet vastaamaan kaikkiin kysymyksiin työkuvansa pohjalta. Haastattelut olisi voinut suorittaa joko Zoomilla, puhelimitse tai paikan päällä, mutta jokainen haastateltava valitsi haastattelun käytäväksi sähköpostilla omien kiireisten aikataulujensa, sekä aikaeron vuoksi.

6.2 Tutkimusaineiston koostaminen ja analysointi

Tutkimusaineisto saatiin kerättyä jokaiselta haastateltavalta sähköpostilla. Kysymykset olivat jaoteltuina teemoittain, joka seurasi tietoperustan järjestystä: Toimitusketjun ja kapasiteetin uudet haasteet, lentorahdin sisällön muutokset, lento-operaatioiden määrien muutokset sekä lentokaluston mukauttaminen. Nämä teemat niihin liitettyjen kysymysten mukaisesti johdattivat haastateltavaa vastaamaan opinnäytetyön kysymyksiin. Haastateltavat työskentelevät kolmessa erimaalaisessa yrityksessä; Suomalaisessa lentoyhtiössä, Englantilaisessa lentorahdin huolintayrityksessä sekä Yhdysvaltalaisesta lentorahtia kuljettavassa lentoyhtiössä.

Haastateltaviin tai yrityksiin otettiin yhteyttä sähköpostitse ja kysyttiin mahdollisuutta saada haastattelu esittämällä opinnäytetyön aihe eli COVID-19 vaikutus lentorahtiin, jonka jälkeen haastatteluun myöntyville henkilöille lähetettiin sähköpostilla haastattelukysymykset, joko suomeksi tai englanniksi. Haastattelut toteutuivat myöhäiskevällä ja kesällä 15.5-17.6.2022 välisenä aikana sähköpostitse. Alun perin haastatteluun myöntyviä oli kuusi henkilöä, mutta näistä kolme jättäytyi pois, koska omat työtehtävät laajarunkoisen rahtikoneen lentäjänä ei antanutkaan tietopohjaa vastata kaikkiin kysymyksiin.

Ensimmäinen haastateltu henkilö toimii Suomalaisen lentoyhtiön lentorahdissa operatiivisena johtajana. Toinen haastateltava työskentelee Englantilaisessa lentorahdin huolintayrityksessä Lontoossa toimistopäällikkönä sekä kolmas haastateltava on Boeing 777F kapteeni Yhdysvaltalaisessa suuressa rahtilentoyhtiössä, jossa toimii myös luottamusmiehenä. Osa haastateltavista vastasi välittömästi ja osaa tarvitsi muistutella vastaamisesta. Kaikille haastateltaville kerrottiin vastausten olevan anonyymejä opinnäytetyössä ja henkilötietoja ei tuoda missään vaiheessa esille.

Laadullista analyysia voidaan toteuttaa useilla eri menetelmätavoilla.

Analyysimenetelmällä viitataan tapaan, jolla aineisto käsitellään eli analysoidaan.

Koodaaminen, tyypittely ja teemoittelu ovat perinteisiä laadullisen tutkimuksen välineitä.

(Günther & Hasanen & Juhila, s.a.) Teemoittelussa aineistoa käydään läpi ja sieltä

poimitaan olennaiset aiheet eli teemat, jotka tukevat tutkimusongelman selvittämistä. (Eskola & Suoranta 2008, 174-180.) Teemoiksi voidaan valita aiheita, jotka toistuvat tutkimusaineistossa eri muodoissa ja joita voidaan ryhmittelyn jälkeen tarkastella lähemmin. (Koppa, s.a.)

Aineisto voidaan koodata, jolloin aineistoa jäsennellään ja luokitellaan esimerkiksi värein tai alleviivauksin. Koodaaminen helpottaa käsittelemään aineistoa ja löytämään nopeasti tietyt tekstikohdat. Merkitsemällä samankaltaisista asioista kertovat kohdat samoin koodein, helpottaa analyysin tekemistä. (KvaliMOTV, s.a.) Näistä analyysitavoista valittiin opinnäytetyöhän teemoittelu, jonka tukena käytetään aineiston värikoodaamista, joiden pohjalta muodostuivat tutkimustulokset, jotka ovat esitettyinä luvussa seitsemän.

7 Tutkimustulokset

Tämä luku esittää neljällä alaluvulla tutkimustulokset. Jokainen alaluku vastaa tutkimuksen alakysymykseen. Ensimmäisessä luvussa käydään läpi haastateltujen ajatuksia siitä, mitä uusia haasteita kuljetusketju ja kapasiteetti ovat kokeneet viimeisten parin vuoden aikana. Toisessa alaluvussa kerrotaan miten lentorahdin sisältö on tänä poikkeusaikana muuttunut. Kolmannessa alaluvussa käsitellään onko lento-operaatioiden määrässä ollut tänä aikana muutoksia, luvussa neljä käsitellään miten lentokalustoa on jouduttu mukauttamaan lentorahdin kuljettamista varten. Viimeiseksi lisälukuna käydään läpi vastaajien tulevaisuuden näkymät. Huomioitavaa on, että otanta oli pieni, kolme vastaajaa eli ei voi tehdä kattavia tilastollisia johtopäätöksiä.

7.1 Toimitusketju ja kapasiteetin väheneminen

Ensimmäisen alakysymys käsittelee lentorahdin toimitusketjua ja kapasiteettia, ja tavoitteena on selvittää miten kohdeyritykset ovat kokeneet nämä poikkeusaikana. Haastateltavat vastasivat, että COVID-19 ajan alusta lähtien lentorahti on kokenut äärimmäisen isoja häiriöitä. Pandemian aiheuttaessa matkustajalentämiseen dramaattisen muutoksen, lentoja oli huomattavasti aiempaa vähemmän. Koska matkustajalentokoneet kuljettavat paljon rahtia ruumassaan, aiheutti lentojen väheneminen saatavilla olevan kapasiteetin vähenemisen samassa suhteessa. Matkustajalentokoneiden kuljettama lentorahti siirtyi rahtikoneiden kuljetettavaksi siihen saakka, kunnes matkustajalentäminen virkosi. Haastattelussa tuotiin esille, että rahtilentoyhtiöt eivät itsessään ole niin suuria, jotta kuljetusvelka olisi saatu pelkästään rahtiyhtiöiden lennoilla kuitatuksi.

”Alun shokkivaikutuksen jälkeen moni matkustajalentoyhtiö aloitti Cargo-only lentämisen sellaisilla reiteillä missä pystyttiin kannattavasti operoimaan. Tämä tarkoitti useimmiten Long-haul reittejä.”

Kysyttäessä farmaseuttisten tuotteiden kuljetuksesta, haastateltava kertoi kuljettaneensa lentokoneella yli kaksi miljoona annosta Pfizerin Koronarokotetta. Yleensä lentäjä eivät tiedä mitä ruumassa kuljetetaan, ellei se kuulu vaarallisiin aineisiin kuten opinnäytetyön alaluvussa 2.2.1 kerrotaan. Kolmas haastateltava kertoi, että farmaseuttisten tuotteiden kokonaismäärät eivät ole korona-aikana kasvaneet, kokonaisvolyymien ollessa tasolla 2–3 %.

Haastatteluissa tuli esille yleisin logistiikkaketju, joka oli Lentorahtiyrityksen kaupanteko huolintaliikkeiden kanssa, joka varaa rahtilähetysten lentoyhtiöltä kuljetettavaksi

lentoasemalta toiselle lentoasemalle. Huolintaliike hoitaa itse rahtilähetysten kuljetukset lentoasemalle ja sieltä eteenpäin. Lentomiehistön osalta logistiikkaketjun osuus on helppo rutiinien toistuessa samoilla reiteillä.

Se mikä usein varsinkin Suomen kannalta on huomattavaa lentorahdissa, että Suomesta kuljetetaan paljon lentorahtia myös maantiekuljetuksella. Esim. Aasiasta Eurooppaan menevä rahti tyypillisesti lentää laajarunko-koneella Helsinkiin, josta jatkaa lentoyhtiön omalla maantiekuljetuksella määräasemalle (Amsterdam, Frankfurt, Brysseli).

7.2 Lentorahdin sisältö

Siirryttäessä haastatteluiden toiseen alakysymykseen tutkimuksessa ilmeni seuraavia huomioita; Lentorahti on saanut uusia asiakkaita merirahtiliiketoiminnan alalta. Tämä johtuu meriliikenteen häiriöistä, joka ajaa asiakkaat etsimään vaihtoehtoisia kuljetusmuotoja. Erään kohdeyrityksen lentorahdin määrät kasvoivat merirahdin häiriöistä johtuen. Nämä häiriöt meriliikenteessä aiheuttavat sen, että lentorahdin kysyntä tulee pysymään jatkossa erittäin korkealla. Haastatteluissa tuli ilmi, että lentorahdin sisältö ei itsessään ole muuttunut (lukuunottamatta elintarvikkeiden ja elektroniikan osalta, jotka ovat lisääntyneet), vaan määrät, jonka vuoksi oli ajanjakso, jolloin rahti ei liikkunut edes meriliikenteen kautta

Lentorahdin osuuksien muuttumisesta ei löydy tarkkaa dataa, mutta muutoksia on havaittavissa lisääntyneestä elektroniikan määrästä Aasian suunnalta Eurooppaan ja Helsingistä lähtevän lentorahdin osuudessa on nähtävissä Norjalaisen lohen osuuden kasvua, kun taas toisaalta vastauksissa ilmenee, että muutoksia ei ole. Tämä osoittaa lentorahdin sisällön osuuksien pysyneet hyvin samankaltaisena verrattuna aikaan ennen vuotta 2019.

Käsiteltäessä lentorahdin logistiikkaa COVID -19 pandemian alkamisen jälkeen, huomattiin muutoksia seuraavissa asioissa. Rajoitusten aiheuttamien turvaetäisyyksien vuoksi ilmeni haasteita maahenkilökunnan työskentelyssä, joka aiheutti taas omalta osaltaan myöhästymisiä toimitusketjussa. Rahtilentoyhtiöissä tämä ei kuitenkaan ilmennyt heti, koska ennalta pakattu rahti pystyttiin kuljettamaan kuten aikaisemmin. Itse logistiikkaketjuissa ei huomattu muutoksia, mutta pelkät rahtilennot ovat vähenemään päin matkustajaliikenteen kasvaessa COVID-19 tilanteen laantuessa vuonna 2022.

7.3 Lento-operaatioiden määrät

Kolmannen alakysymyksen kohdalla nähdään, että aikaisemmassa kappaleessa mainitusta syistä johtuen on käynyt ilmi, että lennon saamisessa lähetykselle on ollut vaikeuksia, koska saatavia lentoja sekä tilaa lennoilla on rajoitetusti. Lento-operaatioissa matkustajalentäminen väheni dramaattisesti, joka johti useissa matkustajalento-yhtiössä kannattavien reittien ylläpitoon pelkillä rahtilennoilla. Toisaalta rahtilento-yhtiöillä lentojen määrät nousivat COVID-19 vuoksi ja lentomäärien kasvua on nähty yhtiökohtaisesti jopa 350 % verran. Tämä kertoo rahtilento-yhtiöiden suuresta käyttöasteesta poikkeusaikana.

Meriliikenteen häiriöiden sekä kapasiteetin määrän laskusta johtuvista syistä, on lentorahdin hinta noussut ennätystasolle. Kilohinta on noussut Yhdysvalloissa 4 \$/kg → 12 \$/kg. Pitkittyneen maailmantilanteen johdosta hinta on pysynyt korkealla ja kokonaiskuvaan vaikuttaa myös suuresti polttoaineen hinnan suuri kasvu. Kustannuksissa on nähtävissä COVID-19 tuomat haasteet, koska cargo-only lentämisen täytyy pystyä rahtivolyyymien osalta kattamaan koko lennosta johtuvat kustannukset. Myös huolinta-alalla on huomattu rahtihintojen nousu lentojen saatavuusongelman vuoksi sekä lisääntyneinä aluekohtaisina lentokenttäalueen käyttömaksuina noudettaessa tai jätettäessä lähetystä.

Kysyttäessä COVID-19 vaikutuksesta lentoreitteihin ilmeni erilaisia vastauksia. Jokaisessa kohdeyrityksessä on pyritty löytämään ratkaisuja poikkeustilanteeseen. Haasteita on luonut lentojen vähyys tai puuttuminen tiettyihin kohteisiin kuten Kiinaan ja Afrikkaan. Rahtilento-yhtiössä lisättiin reittien määrää paikkaamaan lentoyhtiöiden matkustajalentojen vähäisyyttä. Matkustajalento-yhtiöissä pyrittiin vastaamaan asiakkaiden kysyntään avaamalla uusia kohteita. Vaihtoehtoisten rahtilentojen reittimuutokset eivät aiheuttaneet merkittäviä kustannusvaikutuksia.

7.4 Kaluston mukauttaminen

Vuoden 2019 jälkeen lentokaluston konfiguraatioihin on jouduttu tekemään muutoksia. Lentoyhtiöstä riippuen esim. matkustajakoneiden muutokset väliaikaisiksi rahtilentokoneiksi on merkittävä muutos, jolloin normaalista matkustajalentokoneesta irrotetaan matkustamon penkit ja rahtia kuljetetaan tässä tilassa. Näiden erityisoperaatioiden poikkeusluvut poistuvat ympäri maailmaa kesän 2022 jälkeen. Vastauksissa kerrottiin myös, että rahtilento-yhtiössä ei ole ollut tarvetta konfiguraatioiden muutoksiin, jotenka muutoksia ei ole tehty. Muutostarpeeseen reagoitiin nopeasti.

Kohdeyrityksessä aloitettiin heti maaliskuussa 2020 prosessi viranomaisen kanssa, missä tutkittiin mahdollisuutta koneiden muokkaamiseen paremmin rahdin kuljetukseen sopiviksi. Tarvittavien lupaprosessien kuntoon saamiseen kului muutama viikko ja itse muokkaaminen kesti muutaman päivän. Isoin muutos mitä tarvittiin oli perinteisen matkustajalentoyhtiön muokkaaminen rahtioperaattoriksi ja cargo-only lentojen hallinnointi. Uudelleen organisointi vastaamaan uutta tapaa tehdä lentotoimintaa sisältäen lyhyet muutostarpeet, varauskäyttäytymisen muutos puolesta vuodesta kolmeen kuukauteen sekä uusien kohteiden nopeat avaukset, olivat avain onnistumiseen ja mahdollisti tuhansia cargo-only lentoja.

Matkustajaliikennekoneiden käytön suhteen nähtiin vähenemistä, koska koneet eivät lentäneet samalla syklillä. Yhdysvalloissa matkustajakoneet olivat pitkän ajan parkkeerattuina aavikolle säilytyksessä, minkä vuoksi rahtiyhtiön miehistö ei pystynyt tekemään siirtymisiä matkustajakoneilla, vaan rahtiyhtiön omilla lennoilla. Tästä johtuen miehistön siirtymisiin kului enemmän aikaa, joka johti pidempiin työvuoroihin sekä miehistön uupumiseen. Lentorahdin miehistön näkökulmasta poikkeusaika oli erityisen raskasta ja alan vaihto on monella lentäjällä mielessä.

The increase in flying led to some pretty serious fatigue. In addition, governments of many territories created draconian COVID policies, for example, Australia. The only international airport open was Sydney, and the government had allocated hotels where you would stay. The windows were screwed shut, there was a procedure to open the door, it was run by the police, and so on. We as crews were isolated for two years on the road, unable to leave our rooms, unable to enjoy Vitamin D, fresh air, or anything of the like.

Kysyttäessä lentokaluston käytöstä poikkeusaikana saatiin vastaukseksi useita eri konetyyppejä. Pääsääntöisesti laajarunkolaivastoa A350 sekä A330 koneita. Muita vastauksia olivat laajarunkokoneet B747-400, B767 sekä B777. Kapearunkokoneissa olivat käytössä ATR42/72, B737, B757, B727. Liikesuihkukoneista mainittiin DA20 ja Learjet. Kevyistä rahtilentokoneista mainittiin Shorts360, Piper Chieftain, Metroliner sekä B1900.

7.5 Tulevaisuus

Lentorahdin tulevaisuus näyttää haastattelujen pohjalta olevan hyvä. Esimerkkinä tuotiin Amazonin luomat uudet markkinat, jonka vuoksi lentorahtiala jatkaa kasvuaan. Lentorahtiala ei tulevaisuudessa tule supistumaan, mutta tällä ei ole COVID-19 kanssa tekemistä. Vastauksissa myötäiltiin tätä ajatusta, että lentorahdin kysyntä tulee edelleen säilymään korkealla pitkään. Meriliikenteen poikkeustilanne tulee jatkumaan vuosia ja

tämä vaikuttaa suoraan lentorahtiliikenteen tilanteeseen. COVID-19 väistyessä matkustajaliikenne normalisoituu ja tätä myötä kauan poissa ollutta kapasiteettia tulee vapautumaan markkinoille.

Tulevaisuudessa tiedon merkitys tulee entisestään kasvamaan. Ne yhtiöt tulevat parhaiten pärjäämään markkinoilla, jotka pystyvät hyödyntämään dataa sekä tietoa. Pitkällä tähtäimellä lentorahtialalla tullaan näkemään iso digitalisaatio loikkaus seuraavan 5-10 vuoden sisällä ja tämä tulee vaikuttamaan myös paljon nykyiseen huolintayhtiöiden rooliin kuljetusketjussa. IATA:n vetämä one record projekti on hyvä esimerkki muutoksesta ja tämä on muutamalla lentoyhtiöllä pilotoinnissa.

8 POHDINTA

8.1 Yhteenveto sekä johtopäätökset

Kaiken kaikkiaan lentorahti kulki läpi COVID-19 pandemian ajan ja se auttoi yhteiskuntien toimimista kriittisenä aikana. Suomessa elintarvikkeet, taloustarvikkeet ja lääkkeet eivät loppuneet kaupoista ja apteekeista.

Tietoperustassa rakennettiin pohja lentorahtiliiketoiminnalle käymällä läpi toimitusketju, miten rahti kulkee lähettäjältä loppuasiakkaalle lentorahtia käyttäen, lentorahdin sisältö sekä lento-operaatiot COVID-19 aikana sekä rahtia kuljettanut lentokalusto.

Mitkä ovat toimitusketjun ja kapasiteetin uudet haasteet? Haastatteluiden perusteella kävi ilmi, että COVID-19 on vaikuttanut voimakkaasti lentorahtialaan. Kuten tietoperustassa tulee ilmi, oli huhtikuussa 2020 maailmanlaajuinen kapasiteetti vähentynyt 42 % verrattuna huhtikuuhun 2019. Koska kapasiteetin tarpeeseen ei pystytty vastaamaan matkustajakoneiden rahtitilan puuttuessa, johti tämä lentorahdin nousuun mahdollistaen 30 % taloudellisen kasvun. Vähentynyttä rahtikapasiteettia ratkottiin muuntamalla ilma-alusten konfiguraatioita sekä mukauttamalla uusia strategioita, joilla mahdollistettiin toimiva liiketoimintamalli. Rahtikustannusten sekä polttoaineen hinnan jyrkkä nousu vaikuttivat erittäin paljon kokonaiskustannuksiin. Meriliikenteessä olevat häiriöt sekä asiakkaiden vaatimukset meriliikennettä nopeammalle toimitusketjulle takaavat lentorahtiliiketoiminnan kasvun vuosiksi eteenpäin.

Miten lentorahdin sisältö on muuttunut? Työssä on esitetty hypoteesi, että COVID-19 vaikutus kansainvälisiin lentorahtioperaatioihin olisi ollut COVID-19 rokotteiden rahtikuljetuksen varmistaminen ja oletettu rahtikuljetusten määrän lisääntyminen. Haastatteluissa kävi ilmi, että rokotteita on kuljetettu, mutta farmaseuttisten tuotteiden kokonaismäärä ei ollut kuitenkaan kasvanut, vaan kokonaismäärät olivat 2-3 % luokkaa kaikesta rahdistä. Tätä tulosta tukee IATA:n julkaisu (3.6.2020), jossa farmaseuttisten sekä lääkinnällisten tuotteiden osuus kokonaisrahdistä oli 2.6 % liikevoiton ollessa 2,5 miljardia Yhdysvaltain dollaria (IATA 2020). Toisaalta rokotteet ovat tilavuudeltaan pieniä ja yksi lentokone voi kuljettaa suuria määriä kerralla muiden farmaseuttisten tuotteiden rinnalla. Rokotteiden sekä lääkkeiden kuljetuksessa on tarkat kriteerit, missä lämpötiloissa rokotteita saa kuljettaa sekä toimitusketjun tulee täyttää kansainväliset säädökset (IATA 2020) ja tavallinen rahtikone ei välttämättä täytä näitä kriteerejä. Tietoperustassa aihetta käsiteltiin lääketuotteiden käsittelysertifioinnissa eli CEIV Pharma luvussa, missä tulee ilmi vaatimukset rokotteiden kuljettamisesta. Ongelmaksi muodostui se, että

matkustajalentojen määrät vähenivät 90 % ja siten niiden mukana kulkevan rahdin kapasiteetti poistui käytöstä. Euroopan komissio antoi tilapäisen määräyksen, jossa rahtilentoja koskevia rajoituksia lievennettiin, jotta farmaseuttisten ja lääkinnällisten tuotteiden toimitukset eivät katkeaisi tänä kriittisenä aikana. Edellä mainittujen tietojen valossa haastattelun tulos farmaseuttisten tuotteiden kokonaismäärän muuttumattomuudesta on perusteltua.

Lentorahdin määrä väleillä Aasia-Helsinki sekä Helsinki-Aasia kasvoivat. Elektroniikkatuotteiden määrä Aasian suunnalta kasvoi, mikä on odotettua, kun ihmiset jäivät koteihin ja elektroniikan nettiostaminen lisääntyi. Tietoperustasta käy ilmi toteamusta tukeva tieto, koska ostajat ovat COVID-19 sulkujen vuoksi siirtyneet verkkotilauksiin, jota Yhdysvalloissa on tukenut elpyvä talous. Elintarvikkeiden osuudessa Helsingistä Aasiaan lähteneessä lentorahdissa Norjalaisen lohen osuus kasvoi verrattuna aikaan ennen 2019. IS Taloussanomat (IS Taloussanomat 25.10.2020) artikkelissa mainittiin matkustajakadon vuoksi rahdin korvaamisesta lohella, mikä on Finnair Cargon suurin yksittäinen rahtituoteryhmä. Lento-operaatioiden vastauksissa ilmeni yllättäen, että lentorahdin sisällön osuudet ovat pysyneet hyvin samankaltaisena verrattuna aikaan ennen vuotta 2019. Haastattelun tulos oli yllättävä, sillä varsinkin COVID-19 alussa henkilösuojaamista ja koronan hoidon lääkinnällisistä laitteista, erityisesti hengityskoneista, oli globaalisti pulaa ja niiden tilausmäärät kasvoivat tavallisesta.

Miten lento-operaatioiden määrät ovat muuttuneet? Haastattelussa lentorahtien osuuksien muuttumisesta COVID-19 vaikutuksesta kävi ilmi, että lento-operaatioiden määrät vähenivät matkustajaliikenteessä 90 %, mutta rahtilento-operaatiot hyötyivät yhtiökohtaisesti jopa 350 % nousun. Tätä tukee McKinsey & Company tutkimus, jossa vuonna 2020 ilmailualan toimijoiden alasektorit kärsivät valtavista tappioista, lukuun ottamatta huolitsijoita ja rahtilento-yhtiöitä. (Bouwer & Krishnan & Saxon, 2022). Taloudellisista tappioista voidaan tulkita lento-operaatioiden määrän huomattava väheneminen. Haastattelussa kerrottiin, että matkustajalento-yhtiössä rahtilentojen määrä nousi. Matkustajien puuttuessa matkustajakoneet muutettiin rahtikoneiksi ja jonka jälkeen rahtilentojen määrä lisääntyi niillä reiteillä, joilla se oli taloudellisesti kannattavaa.

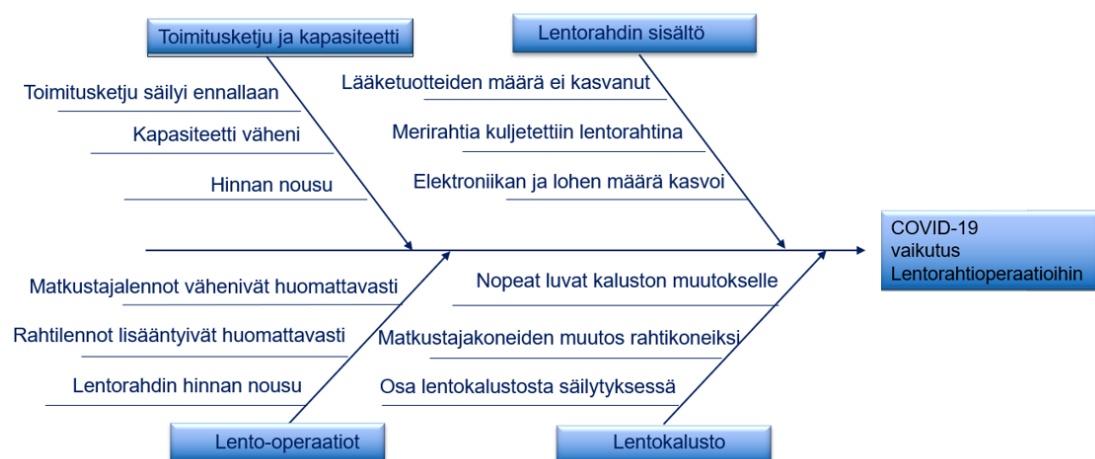
Miten lentokalustoa on jouduttu mukauttamaan? Rahtilentojen lisääntyminen ja matkustajalentojen väheneminen aiheutti sen, että rahtilentokoneiden miehistössä esiintyy uupumista, koska työkuorma lisääntyi samalla, kun siirtymiset töihin pitenivät. Tähän uupumiseen vaikutti lisäksi miehistöön kohdistuvat rajoitustoimet yöpymiskohteissa. Tätä tulosta tukee ICAON (ICAO safety OPS) turvallisuusartikkeli liittyen koettuihin uupumistekijöihin, joita tämänhetkinen poikkeustilanne aiheuttaa. Artikkelissa listataan useita tekijöitä kuten tutkimuksessa mainittu lisääntynyt työkuorma, jota vaikeuttaa

henkilösuojaimien samanaikainen käyttö. Tämä aiheuttaa pohdintaa siitä, miten miehistöä tulee riittämään tulevaisuudessa, jos useampi miehistön jäsen miettii alanvaihtoa. Lisäksi poikkeustilanteen päättyessä palaa lentoyhtiöihin lomautettuja lentäjiä.

Nämä lentäjät vaativat uudelleen koulutusta sekä tarkastuslentoja, joka aiheuttaa lisääntyntä työkuormaa kouluttajakapteenille. (ICAO safety OPS) Tässä voidaan joutua samankaltaiseen tilanteeseen kuin 2022 sairaanhoitajien kuormittuessa ja massairtosanoutumisten suunnittelussa.

Tuloksissa mainittiin myös käytössä olevat konetyypit, mitä poikkeusaikana on käytetty ja niissä esiintyy laajasti eri ilma-aluksia kapearunkokoneista laajarunkokoneisiin. Molempia tarvitaan rahdin kuljetuksissa ja näitä yhdistelemällä voidaan rahtia kuljettaa esim. Kiinasta laajarunkokoneella Helsinkiin ja taas kapearunkokoneella tai maantiekuljetuksella eteenpäin Eurooppaan. Lentokalustoa on myös jouduttu mukauttamaan ja lupaprosessit käymään läpi, jotta matkustajakoneesta on voitu muokata rahtikone poistamalla matkustamon penkit. Tämä on mahdollistanut uuden liiketoimintamallin ja vähentämään yhtiön kokemaan tappioita matkustajalentojen vähetessä. Tutkimuksessa on mielenkiintoista huomata miten nopeasti tarvittavat muutokset sekä lupaprosessit pystytään käymään läpi ja aloittamaan toiminta, kun on pakko. Kuuden kuukauden työ saadaan mahtumaan kolmeen kuukauteen ja koneiden muutokset saadaan aikaan parissa päivässä.

Yhteenveto haastattelujen tuloksista on esitetty kalanruotokaaviossa alla (kuva 9).



Kuva 9. Kalanruotokaavio haastattelujen tuloksista

Osasin odottaa COVID-19 pandemian aikana sitä, että lentorahti tuo kotimaahan rokotteita ja henkilösuojaimia, jotka olivat kriittisiä yhteiskunnan hyvinvoinnin kannalta. Seurasin aihetta tiiviisti uutisista. Osa tutkimustuloksista olivat yllättäviä, koska en osannut

yhdistää merirahdia suoranaisesti lentorahdiin, vaikka ne nitoutuvat tiiviisti yhteen.

Tutkimuksen aikana opin uutta siitä yhteistyöstä, miten meri- ja lentorahdi toimivat yhdessä ja miten iso solmukohta, kuten Dubai on yhteys meri- ja lentorahdin välillä. Opin, että häiriöt merirahdin toiminnassa tarkoittaa sitä, että nyt ja tulevaisuudessa rahdin oletetaan siirtyvän enemmän merirahdilta lentorahdille, sillä ihmiset haluavat tuotteensa nopealla aikataululla, siitä huolimatta, että polttoaineen hinnan nousu korottaa lentorahdin kustannuksia. Työn tekemisen aikana ymmärsin, miten näkymätön ja tärkeä osa rahtilentoliiketoiminta on yhteiskunnan huoltovarmuuden kannalta. Yksilön hyvinvointi voi olla riippuvainen lentorahdin tuomista hyödykkeistä.

8.2 Oma oppiminen ja opinnäytetyöprosessi

Opinnäytetyön aihe on erittäin ajankohtainen ja tapahtui samanaikaisesti opinnäytetyötä kirjoitettaessa. Valitsin ilmailun aiheeksi siksi, että aikaisempi koulutukseni sekä työkokemukseni ovat ilmailu-alalta ja yhdistämällä liiketalouden opinnot aikaisempaan osaamiseeni, voin kehittyä itse ammatillisesti. Toivon, että työstä olisi hyötyä kaikille alan toimijoille sekä omalle tulevalle työuralle.

Opinnäytetyöprosessi katkesi itsestä riippumattomista syistä, jonka jälkeen perheellisenä oli vaikeaa löytää rauhallista työskentelytilaa kirjastojen ollessa suljettuina. Perheessä on myös riskiryhmäläinen, jonka vuoksi kontakteja oli vältettävä ja julkisten tilojen käyttö työskentelyyn oli poissuljettu. Tämän vuoksi työskentely tapahtui vain öisin. Korona-aika aiheutti myös haasteita opiskelumotivaatioon. Uskon, että normaaliaikana työ olisi valmistunut nopeammin ja kokemus itse prosessista ei olisi ollut niin raskas.

Jos jotain tekisin uudestaan, niin en valitsisi näin laajaa ja uutta aihetta ensimmäiseksi tutkimukseksi, vaan jonkun tutumman ja suppean, jotta oppisin ensin tutkimusprosessin paremmin, eikä kaikki huomio olisi työn sisällössä. Toisaalta olen tyytyväinen, että lähdin kirjoittamaan aiheesta, joka minua itseäni kiinnostaa ja sain työn kaikesta huolimatta valmiiksi.

Jos mieltäisin seuraavaa aihetta mistä olisi mielenkiintoista tehdä tutkimus, olisi se Green Aviation. Ideana tässä on ottaa vastuu ilmailun ympäristövaikutuksista, johon liittyy hiilijalanjälki, melu sekä muut päästöt. (NASA a, s.a.) Green Aviation sisältää toimia, jolla parannetaan ilma-alusten polttoainetehokkuutta, kehitetään seuraavan sukupolven lennonvarmistuspalveluita ja kehitetään uusia teknologioita sekä systeemejä, joilla tavoitellaan tulevaisuuden hiilivapaata matkustamista ympäri maapallon. (NASA b, s.a.)

Lähteet

Air cargo news 2021. Luettavissa: <https://www.aircargonews.net/data/top-25-airlines-freighter-operators-to-the-fore/> Luettu 23.4.2022.

Air Data News 2021. Boeing 777-300ERS cross section. Luettavissa: https://www.airway1.com/big-twin-program-to-convert-the-777-300er-into-freighter-enters-a-new-phase/tbt777__cross-section/. Luettu 4.8.2021.

Airlines for Europe. COVID-19 position paper. 2021. Air cargo in 2021: Fighting the COVID-19 Pandemic & key policy challenges. Luettavissa: <https://a4e.eu/publications/air-cargo-in-2021-supporting-the-COVID-19-crisis-and-key-policy-challenges/>. Luettu 26.4.2022.

Albers, S. Rundshagen, V, 2020. Journal of Air Transport Management. European airlines' strategic response to the COVID-19 pandemic (January-May 2020) Elsevier.

Bartle, J.R.; Lutte, R.K.; Leuenberger, D.Z. Sustainability and Air Freight Transportation: Lessons from the Global Pandemic. Sustainability 2021, 13, 3738. Luettavissa: <https://doi.org/10.3390/su13073738>. Luettu 26.4.2022.

Bowman, R. SupplyChainBrain. 2021. When will Air Cargo Operations Return to Normal? Luettavissa: <https://www.supplychainbrain.com/articles/33386-when-will-air-cargo-operations-return-to-normal>. Luettu 4.8.2021.

Breuer, U. 2016. Commercial Aircraft Composite Technology. Luettavissa: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-31918-6_1. Luettu 4.8.2021

CEIV Pharma infographic. Luettavissa: <https://www.iata.org/contentassets/494bc14afd934b0193735e9a47091d72/ceiv-pharma-infographic.pdf>. Luettu 1.4.2022.

EASA 2020. COVID-19 Guidance/advice. Luettavissa: EASA issues guidance on use of dry ice in COVID-19 vaccine transportation | EASA (europa.eu). Luettu 7.4.2022.

ECS Group. Lentorahdin toimitusketju. Luettavissa: <https://ecsgroup.aero/gssabyecs/>. Luettu 25.3.2022.

Eskola, Jari & Juha Suoranta (2008) Johdatus laadulliseen tutkimukseen. Vastapaino. Tampere.

European Commission, a. Luettavissa: https://transport.ec.europa.eu/transport-modes/air/airports/slots_en. Luettu 15.3.2022.

European commission, b. Transportation during the pandemic. Luettavissa: https://ec.europa.eu/info/live-work-travel-eu/coronavirus-response/transportation-during-pandemic_en#green-lanes-ensuring-the-free-flow-of-goods-and-services. Luettu 26.4.2022.

European commission, c. The EU humanitarian air bridge. Luettavissa: <https://www.dgecho-partners-helpdesk.eu/the-eu-humanitarian-air-bridge>. Luettu 26.4.2022.

Finavia. Luettavissa: <https://www.finavia.fi/fi/tietoa-finaviasta/tietoa-lentoliikenteesta/liikennetilastot/liikennetilastot-vuosittain> Luettu 15.3.2022.

Finavia 2019. Luettavissa: <https://www.finavia.fi/fi/uutishuone/2019/kansainvalista-ilmatilaa-halkoo-yli-4000-sopimusta-nain-valtioiden-valiset>. Luettu 22.4.2022.

Fore, H. 2020. A wake-up call: COVID 19 and its impact on children's health and wellbeing. Luettavissa: [https://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X\(20\)30238-2/](https://www.thelancet.com/journals/langlo/article/PIIS2214-109X(20)30238-2/). The Lancet. Luettu 26.4.2022.

Günther, Kirsi. Hasanen, Kirsi & Juhila Kirsi Taina. Laadullisen tutkimuksen analyysi ja tulkinta. Laadullisen tutkimuksen verkkokäsikirja. Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto. Luettavissa: <https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/kvali/analyysitavan-valinta-ja-yleiset-analyysitavat/analyysi-ja-tulkinta/> Luettu 25.6.2022.

Hayakawa, K. Mukunoki, H. 2021. The impact of COVID-19 on international trade: Evidence from the first shock. Elsevier. Luettu 27.4.2022.

Hugos, M. 2018, Essentials of supply chain management. Wiley.

Huoltovarmuuskeskus 2014, Ilmakuljetusten huoltovarmuuden tilannekuvan muodostaminen. Helsinki.

IATA 2019. Luettavissa: <https://www.iata.org/en/iata-repository/publications/economic-reports/air-freight-monthly-analysis---dec-2019/>. Luettu 18.3.2022.

IATA 2020. Luettavissa <https://www.airlines.iata.org/analysis/transporting-vaccines-by-air>.
Luettu 3.7.2022.

IATA, 2021. What types of cargo are transported by air? Luettavissa: IATA - What Types of Cargo are Transported by Air?_Luettu 30.3.2022.

IATA 2022. Luettavissa: <https://www.iata.org/en/iata-repository/publications/economic-reports/air-freight-monthly-analysis---january-2022/> Luettu. 25.3.2022.

IATA CEIV Pharma. Luettavissa: <https://www.iata.org/en/programs/cargo/pharma/ceiv-pharma/>. Luettu 2.4.2022.

ICAO History. Luettavissa: <https://www.icao.int/about-icao/history/pages/default.aspx>
Luettu: 15.3.2022.

ICAO safety OPS. Luettavissa: <https://www.icao.int/safety/OPS/OPS-Normal/Pages/Fatigue-related-challenges.aspx>. Luettu 1.7.2022.

ICAO Cargo safety. Luettavissa: Cargo Safety (icao.int). Luettu 2.4.2022.

ICAO Ops normal. Luettavissa: Safe transport of COVID-19 vaccines on commercial aircraft (icao.int). Luettu 7.4.2022.

ICAO Security and facilitation. Luettavissa: The Distribution of COVID-19 Vaccines and Air Cargo Security (icao.int). Luettu 3.4.2022.

IS Taloussanomat 25.10.2020. Luettavissa: <https://www.is.fi/taloussanomat/art-2000006697371.html>. Luettu 8.7.2022.

Oppimateriaalit jamk, Opinnäytetyön raportointi. Luettavissa:
<https://oppimateriaalit.jamk.fi/raportointiohje/4-opinnaytetyon-rakenne/4-2-opinnaytetyon-runko-osa/4-2-6-pohdinta-osa/>. Luettu 23.3.2022.

Kananen, J. 2015. Opinnäytetyön kirjoittajan opas. Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Jyväskylä.

Kananen, J. 2017. Laadullinen tutkimus pro graduna ja opinnäytetyönä. Juvenes Print. Jyväskylän ammattikorkeakoulu.

Koppa. Teemoittelu. Jyväskylän yliopisto. Luettavissa:

<https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/menetelmapolku/aineiston-analyysimenetelmat/teemoittelu>. Luettu 25.6.2022.

KvaliMOTV koodaus. Luettavissa:

https://www.fsd.tuni.fi/menetelmaopetus/kvali/L7_2_2.html. Luettu 25.6.2022.

Logistiikan maailma. Lentokuljetus. Luettavissa: Lentokuljetus – Logistiikan Maailma. Luettu 15.3.2022.

Manners-Bell, J. 2017 Introduction to global logistics. Delivering the goods. KoganPage. Iso-Britannia.

Managan, J., Lalwani, C. & Calatayd, A. 2021. Global logistics and supply chain management. Wiley. Iso-Britannia.

Bouwer, J. Krishnan, V. Saxon, S. Taking stock of the pandemic's impact on global aviation. McKinsey & Company 31.3.2022. Luettavissa: COVID-19's impact on the global aviation sector | McKinsey. Luettu 10.7.2022

Moneyterms. Luettavissa: <https://moneyterms.co.uk/ftk-freight-tonne-kilometres/> Luettu 28.3.2022.

Morrel, P & Klein. T 2019, Moving boxes by air. The economics of international air cargo. Routledge. Lontoo.

Nasa a. Green aviation. Luettavissa:

<https://www.nasa.gov/centers/ames/greenspace/nasas-role.html#green%20aviation>. Luettu 2.7.2022

NASA b, Green Aviation. Luettavissa: <https://www.nasa.gov/centers/ames/greenspace/green-aviation.html>. Luettu 11.7.2022

Ruckdeschel, D. Belly freight or freighter? Luettavissa: <https://www.karlgross.de/en/specializations/belly-freight-or-freighter/>. Luettu 18.6.2021.

Sales, M. 2013. The Air Logistics Handbook. Routledge. Kanada

Sales, M 2016. Aviation logistics. The dynamic partnership of air freight and supply chain. KoganPage. Lontoo.

Sarajärvi, A. & Tuomi, J. 2018. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Tammi. Helsinki.

Suau- Sanchez, P. Voltares-Dorta, A. Cugueró-Escofet, N. Elsevier public health emergency collection, 2020. An early assessment of the impact of COVID-19 on air transport: Just another crisis or the end of aviation as we know it? Luettavissa: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7269949/>. Luettu 27.4.2022.

Tapaninen, U. 2018. Logistiikka ja liikennejärjestelmät. Otatieto. Helsinki

Turner, Y. 2021. Aircargoweeek. Luettavissa: <https://www.aircargoweeek.com/the-importance-of-air-cargo-to-the-global-economy/> luettu 21.3.2022.

Traficom 2021. Kuljetusmuotojen roolit tavaraliikenteessä. Luettavissa: <https://tieto.traficom.fi/fi/tilastot/kuljetusmuotojen-roolit-tavaraliikenteessa>. Luettu 15.3.2022.

Unicef. 2020. COVID-19: EU Humanitarian Air Bridge helps deliver over 50 tonnes of Unicef supplies for vulnerable children and families. Luettavissa: <https://www.unicef.org/press-releases/COVID-19-eu-humanitarian-air-bridge-helps-deliver-over-50-tonnes-unicef-supplies>. Luettu 26.4.2022

Liitteet

Liite 1. Haastattelukysymykset

Lentorahdin toimitusketju ja kapasiteetti

- 1) Miten lentorahdin toimitusketju sekä kapasiteetti ovat muuttuneet vuoden 2019 jälkeen?
- 2) Kuinka suuri osuus rahdista on ollut lääketuotteita? Verrattuna aikaan ennen 2019?
- 3) Minkälainen on logistiikkaketju yleisimmällä rahtiliikennereitillä?

Lentorahdin sisältö

- 4) Miten lentorahdin sisältö on muuttunut vuoden 2019 jälkeen?
- 5) Miten eri lentorahtien osuudet ovat muuttuneet?
- 6) Onko lentorahdin logistiikassa tapahtunut muutoksia koronapandemian alkamisen jälkeen?

Lento-operaatioiden määrät

- 7) Miten lento-operaatioiden määrät ovat muuttuneet vuoden 2019 jälkeen?
- 8) Kuinka paljon koronapandemia vaikutti lentorahdin kustannuksiin?
- 9) Onko COVID-19 pandemian johdosta jouduttu tekemään lentorahtien reitteihin muutoksia? Onko näistä mahd. muutoksista tullut kustannusvaikutuksia?

Lentokalusto

- 10) Mitä muutoksia lentokaluston konfiguraatioihin on jouduttu tekemään vuoden 2019 jälkeen?
- 11) Miten paljon koronapandemia on vaikuttanut matkustajaliikennekoneiden käyttöön?
Kuinka nopeasti lentoyhtiössä reagoitiin koneiden muutostarpeeseen?
- 12) Minkälaista lentokalustoa käytettiin rahdin kuljettamiseen koronapandemian aikana?

Muuta

- 13) Millaisena näette lentorahtialan tulevaisuuden? Mitä muutoksia on odotettavissa?
- 14) Haluatteko lisätä vielä jotain omin sanoin tutkimukseen lisättävää?

Liite 2. Haastattelukysymykset (Eng)

Air cargo supply chain and volume

- 1) How has the air cargo supply chain and volume changed since 2019?
- 2) What proportion of the cargo has been medicinal products? Compared to 2019?
- 3) What is the logistics chain like on the most common freight route?

Air cargo contents

- 4) How have the contents of air cargo changed since 2019?
- 5) How have the shares/ proportion of different types of air cargo changed?
- 6) Since the start of the pandemic, has there been a change in air cargo logistics?

Flight operations

- 7) How has the number of flight operations changed since 2019?
- 8) How much did the pandemic affect the cost of air freight?
- 9) Has the pandemic caused changes in air cargo routes? Have these possible changes had any cost implications?

Aircraft

- 10) Has there been any changes in aircraft configurations since 2019?
- 11) How much has the pandemic affected the use of commercial aircraft? How fast did your company take these changes into effect?
- 12) What type of aircraft were used for air freight during the pandemic?

Other

- 13) How do you see the future for air cargo? What changes are to be expected?
- 14) Anything else you wish to mention about the subject?