

Teollisuuden ratapiha- ja vaihtotöiden organisointi monitoimijaympäristössä

Matti Utriainen

Opinnäytetyö
Syyskuu 2021
Tekniikan ala
Insinööri (ylempi AMK), logistiikka

Tekijä(t) Utriainen, Matti	Julkaisun laji Opinnäytetyö, ylempi AMK	Päivämäärä Syyskuu 2021
	Sivumäärä 55	Julkaisun kieli Suomi
		Verkojulkaisulupa myönnetty: x
Työn nimi Teollisuuden ratapiha- ja vaihtotöiden organisointi monitoimijaympäristössä		
Tutkinto-ohjelma Insinööri (ylempi AMK), logistiikka		
Työn ohjaaja(t) Risto Pakarinen, Petrus Syvänperä		
Toimeksiantaja(t)		
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää, miten teollisuuden ratapiha- ja vaihtotyöt toimivat monitoimijaympäristössä. Tutkimuksen esimerkkeinä käytettiin kahta suurta teollisuuslaitosta, joissa on laajamittaista rautatieliikennettä ja ratapihatoimintaa.</p> <p>Tutkimus toteutettiin teemahaastatteluna keväällä 2021. Tutkimuksessa haastateltiin 13:a henkilöä, jotka toimivat teollisuudessa, rautatieoperaattorilla (linjaliikenne- ja vaihtotyöoperaattori) ja liikenteenohjauksessa. Teemahaastattelun lisäksi käytettiin tulkintamatriisia, jonka avulla selvitettiin, miten eri toimijat kokevat toistensa toiminnan.</p> <p>Tämän tutkimuksen mukaan ratapihan toiminnassa mukana olevat yritykset toimivat pakotetussa coopetition-luonteisessa järjestelmässä, jossa on kaksi tilaajaorganisaatiota. Se, että toimijoita ja tilaajaorganisaatioita on useita, luo haasteita yhteistyölle ja toimitusketjun toiminnalle. Coopetition-asetelma vaikuttaa myös henkilösuhteisiin ja kommunikaatioon.</p> <p>Toimijoiden välisessä kommunikaatiossa käytetään useita osin manuaalisia menetelmiä, joiden kehittäminen ja yksinkertaistaminen voisi tehostaa toimintaa sekä vähentää virheitä ja henkilöiden kuormitusta.</p> <p>Tutkimuksen perustella suositellaan jatkotutkimusta coopetitionista, varsinkin sellaisista tilanteista, joissa tilaajaorganisaatioita on useita. Coopetition-toimintamallissa voisi myös olla hyötyä kannustinjärjestelmästä, joka motivoisi mukana olevia yrityksiä toimimaan toimitusketjun kokonaisuhyödyn hyväksi yksittäisen yrityksen hyödyn sijasta. Myös henkilösuhteiden, kommunikaatiomenetelmien sekä veturikaluston kehittäminen nousi esiin tuloksissa.</p>		
Avainsanat (asiasanat) Monitoimijaympäristö, coopetition, yhteistyö, kommunikaatiomenetelmät		
Muut tiedot (Salassa pidettävät liitteet)		

Author(s) Utriainen, Matti	Type of publication Master's thesis	Date September 2021 Language of publication: Finnish
	Number of pages 55	Permission for web publication: x
Title of publication The organisation of industrial rail yard and shunting operations in a multi-operator environment		
Degree programme Master of Engineering (Logistics)		
Supervisor(s) Risto Pakarinen, Petrus Syvänperä		
Assigned by		
Abstract <p>This thesis aimed to determine how industrial rail yard and shunting operations work in a multi-operator environment. Two large industrial plants with large-scale rail traffic and rail yard operations were used as study examples.</p> <p>The study was conducted as a thematic interview. Thirteen people who work in manufacturing industry, railway operations (liner and shift operators) and traffic control were interviewed during the spring of 2021. In addition to the thematic interview, an interpretation matrix was used to determine how different actors perceive each other's activities.</p> <p>According to study results, the companies involved in the rail yard's functions operate in a forced competition-type system with two subscriber organisations. Several actors and buyer organisations create challenges for cooperation and supply chain operations. Cooperation also affects interpersonal relationships and communication.</p> <p>Communication between actors uses several manual methods in addition to digital ones. Method development and simplification could increase efficiency, reduce errors and decrease individual workloads.</p> <p>Based on this study, further research on the cooperation theme is recommended, especially for several buyer organisations. The cooperation operating model could also benefit from an incentive system that would motivate operating companies to work for the supply chain's overall benefit rather than for a particular company's benefit. The study also found the need to improve personnel relations, communication methods and locomotive equipment.</p>		
Keywords/tags (subjects) Multi-operator environment, cooperation, communication methods		
Miscellaneous (Confidential information)		

Sisältö

1	Johdanto.....	4
1.1	Tausta ja tarve	4
1.2	Tavoitteet	4
2	Tutkimusasetelma	5
2.1	Tutkimusongelma	5
2.2	Tutkimus- ja analyysimenetelmät	8
2.2.1	Haastattelu	9
2.2.2	Toimijoiden tulkintamatriisi	10
2.2.3	Analyysit ja johtopäätökset	11
2.2.4	Teoreettisen viitekehyksen muodostaminen.....	11
3	Rautatieliikenneympäristö ja ratapihat.....	12
3.1	Rautatieliikenteen vapautuminen.....	12
3.2	Rataverkko.....	12
3.3	Ratapihat	13
3.4	Ratapihakapasiteetin varaus	15
3.5	Nykyinen vaihtotyön tekniikka	16
3.6	Teollisuuslaitoksen logistiikan ominaispiirteitä	16
3.7	Toimintaan liittyvä lainsäädäntö	17
4	Yhteistyö	18
4.1	Yhteistyön tarkastelutasot	18
4.2	Horisontaalinen ja vertikaalinen yhteistyö	20
4.3	Yrityksien välinen yhteistyö.....	21
4.4	Tieto ja ohjaus	23
4.4.1	Kommunikaatiojärjestelmät	23
4.4.2	Organisaatioiden välinen tiedonsiirto	24
4.4.3	Operatiiviset tietojärjestelmät ja palveluiden tilausprosessi	24
4.4.4	Rautatieliikenteen ohjaus.....	25
4.5	Turvallisuus.....	26
4.5.1	Vaihtotyön turvallisuus.....	26
4.5.2	Rautatiekuljetusten riskienhallinta.....	27

	2
4.5.3 Euroopan unionin yhteiset turvallisuusmenetelmät.....	28
5 Tutkimuksen toteutus.....	29
6 Tutkimustulokset.....	32
6.1 Teema 1: rautatieliikenneympäristö	32
6.2 Teema 2: yhteistyö	35
6.3 Teema 3: tieto ja ohjaus	37
6.4 Teema 4: turvallisuus	39
6.5 Toimijoiden tulkintamatriisi	41
7 Johtopäätökset.....	44
7.1 Menetelmien synteesi ja johdonmukaisuus.....	44
7.2 Tutkimuksen luotettavuus.....	45
7.3 Merkittävimmät haasteet	45
8 Pohdinta.....	47
Lähteet.....	50
Liitteet	54
Liite 1. Saatekirje teemahaastatteluun	54
Kuviot	
Kuvio 1. Vaihtotöitä tekevät rautatieliikenteen harjoittajat (Onnettomuustutkintakeskus, 2020, 57).....	6
Kuvio 2. Tutkimuksen rajaus ja keskeiset toimijat.....	8
Kuvio 3. Teoreettisen viitekehyksen aihealueet.....	11
Kuvio 4. Rataverkon merkittävimpiä kuljetusreittejä tavaralajeittain (Lapp ym., 2019, 26)	13
Kuvio 5. Tavaraliikenteen ratapihaluokituksen rakenne (likkanen ym., 2013, 26)	14
Kuvio 6. Logistiikan erilaisia tarkastelutasoja (Lahtinen, 2016, 28).....	19
Kuvio 7. Yhteistyön yleiskuva (Barratt, 2004, 32)	20
Kuvio 8. Coopetitive-suhteet (pakotettu) (Buttschardt, 2017, 15)	22

Kuvio 9. VR Transpointin tyhjävaunutilauksen tiedonkulku (Kirjanen, 2020, 32)	25
Kuvio 10. Turvallisuuden rajapinnat. Sovellettu teoksesta Kallionpää ja muut (2008, 14)	28
Kuvio 11. Tulkintamatriisin kaikkien tulkitsijoiden keskiarvo	41
Kuvio 12. Teollisuuden tulkintamatriisi toimijoista	42
Kuvio 13. Vaihtotyöoperaattorin tulkintamatriisi toimijoista	43
Kuvio 14. Linjaoperaattoreiden tulkintamatriisi toimijoista	43
Kuvio 15. Liikenteenohjauksen tulkintamatriisi toimijoista	44
Kuvio 16. Tilaajat ja toimijat	46

Taulukot

Taulukko 1. Kumppanuuden kolme tasoa (Laento & Ståhle, 2000, 103)	19
Taulukko 2. Teematutkinnan tapaustyytit (Onnettomuustutkintakeskus, 2020, 11)	26
Taulukko 3. Haastatellut henkilöt	29
Taulukko 4. Tutkimuksessa käytetty tulkintamatriisi	31
Taulukko 5. Tulkintamatriisin mielipidearvioiden määritelmät	31
Taulukko 6. Numeraalisten arvojen kuvaus	31
Taulukko 7. Teemavastausten yhteenveto (rautatieliikenneympäristö)	32
Taulukko 8. Teemavastausten yhteenveto (yhteistyö)	35
Taulukko 9. Teemavastausten yhteenveto (tieto ja ohjaus)	37
Taulukko 10. Teemavastausten yhteenveto (turvallisuus)	39

1 Johdanto

1.1 Tausta ja tarve

Aikaisemmin Suomessa oli vain yksi rautatieoperointia suorittava yritys, jonka toimintaan sisältyi rataoperoinnin kokonaisvaltaista hallintaa yrityksen oman toimintamallin ja järjestelmien avulla. Tilanne on muuttunut kotimaan tavaraliikenteen vapauduttua kilpailulle vuodesta 2007 lähtien (Rautatielaki 555/2006). Kilpailun vapauttamisen jälkeen markkinoille on tullut uusia yrityksiä, joiden toimintamallit ovat erilaisia. Nämä yritykset hoitavat sekä linjaoperointia, liikenteenohjausta, vaihtotöitä että radan kunnossapitoa. Liikenteenohjaus on ulkoistettu vuodesta 2015 lähtien, ja sitä varten on perustettu erityistehtäväkonserni Traffic Management Finland Oy ja sen rataliikenteen ohjauksesta vastaava tytäryhtiö Finrail Oy vuonna 2019 (Finrail, 2020). Yhtiö muutti nimensä Fintraffic Raide Oy:ksi vuonna 2021 (Liikenteenohjausyhtiö Fintraffic Oy, 2021).

Tutkija on huomannut päivittäisessä työssään, että teollisuutta palvelevien ratapihojen toimijoiden välisessä tiedonsiirrossa on ongelmia ja toiminnan organisoinnissa on epäselvyyksiä, mikä voi heikentää tehokkuutta ja turvallisuutta toimijoiden määrän lisääntyessä. Liikenneviraston vuonna 2013 julkaisemassa tavara- ja henkilöliikenteen ratapihojen kehityskuva 2035 -selvityksessä (Ilikkanen et al., 2013, 19) arvioitiin, että usean rautatieyrityksen toiminta samoilla ratapihoilla voi synnyttää haasteita ratapihojen kapasiteetin käytössä sekä vaihtotöiden ja ratapihojen liikenteenohjauksen hoitamisessa.

1.2 Tavoitteet

Tutkimuksen ennakkokäsityksenä on, että ratapihoilla ja vaihtotyössä toimivien organisaatioiden välisessä työnjaossa, yhteistyössä ja tiedonsiirron menetelmissä on kehitettävää. Yrityksien ja viranomaisten väliseen tiedonsiirtoon käytetään sekä digitaali-

sia palveluita että manuaalisia toimintatapoja. Tutkimuksella selvitetään toiminnalliset haasteet ja tiedonsiirtomenetelmät sekä tunnistetaan aiheeseen liittyvät riskit ja kehittymismahdollisuudet.

Ratapiha- ja vaihtotöissä operatiivinen tehokkuus on tärkeää, mutta myös riskienhallinnalla on keskeinen merkitys. Riskienhallinnalla pyritään vähentämään operatiivisia vahinkoja ja työturvallisuuteen liittyviä riskejä. (Kallionpää et al., 2008, 29)

Tutkimuksen tarkoituksena on selvittää, miten operatiivinen tiedonkulku ja johtaminen toimii ja minkälaisia haasteita siinä on sekä tehokkuuden että turvallisuuden kannalta monitoimijaympäristön yleistyessä. Tutkimuksen johtopäätöksiä syntyy toimenpide-ehtotuksia, joiden tarkoituksena on kehittää ratapiha- ja vaihtotöissä käytettäviä operatiivisia menetelmiä, johtamistapaa ja tiedonsiirtomenetelmiä.

2 Tutkimusasetelma

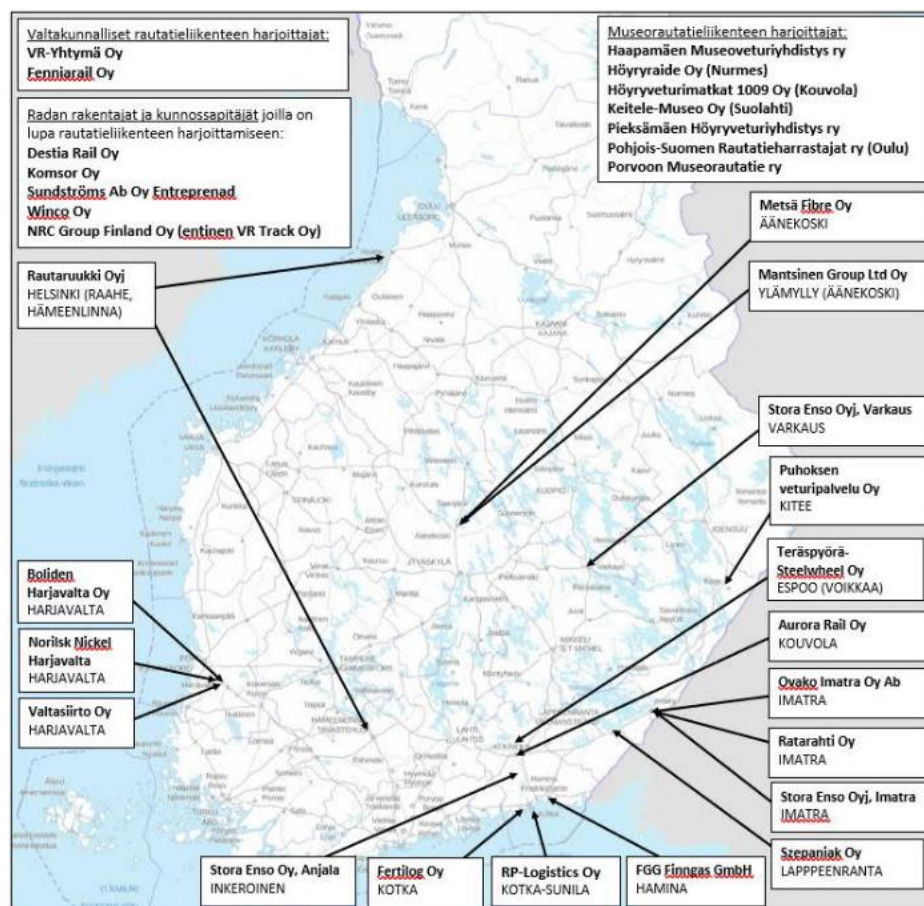
2.1 Tutkimusongelma

Lainsäädäntö mahdollisti useat yritykset rautateiden tavaraliikenteen operoinnissa vuonna 2007. Suomessa toimii yhdeksän vaihtotyöpalvelua tarjoavaa yritystä, ja yritysten lisäksi teollisuuslaitoksilla on omaa vaihtotyötoimintaa. Suomen vaihtotyötoimijat on esitetty kuviossa 1 tutkimuksen kansallisen tason vaikutusten kuvaamiseksi. (Onnettomuustutkintakeskus, 2020, 57.) Teollisuus on organisoinut aikaisemmin omien ratapihojensa vaihtotöitä omana palvelunaan, ja VR Group on tarjonnut teollisuuden ratapihojen vaihtotyöpalveluita teollisuudelta ulkoistettuna palveluna. Rata-rahti Oy aloitti vaihtotyöt Imatralla vuonna 2012. Aurora Rail Oy on toiminut vaihtotyöoperaattorina Kouvolassa (Voutilainen, 2019, 9). Fenniarail Oy tuli linjaliikenne-markkinoille vuonna 2016 (Fenniarail Oy, 2020).

VR Group on järjestänyt teollisuuden ratapihojen toiminnan johtamista ja organisointia, johon liittyvät kiinteästi linjaliikenteen järjestelyt. Tulevaisuudessa teollisuuslaitoksen raidelogiikkaa voi olla hoitamassa useita raideliikenteen linjaoperaattoreita ja ainakin yksi teollisuuden ratapihan vaihtotyöoperaattori. Tiedonkulku ja kokonaisuuden hallinta muuttuu, ja se voi aiheuttaa sopimuksellisia, taloudellisia ja toiminnallisia ristiriitaisuuksia.

Uudessa tilanteessa on useita operatiivisia toimijoita:

- lähettäjä (esimerkiksi tuotantolaitos)
- vaihtotyöoperaattori(t)
- linjaoperaattorit
- liikenteenohjaus (julkinen rataverkko)
- vastaanottaja (esimerkiksi satama).



Kuvio 1. Vaihtotöitä tekevät rautatieliikenteen harjoittajat (Onnettomuustutkintakeskus, 2020, 57)

Tutkimuskysymykset

Tutkimusongelman ratkaisemiseksi on määritelty kaksi tutkimuskysymystä:

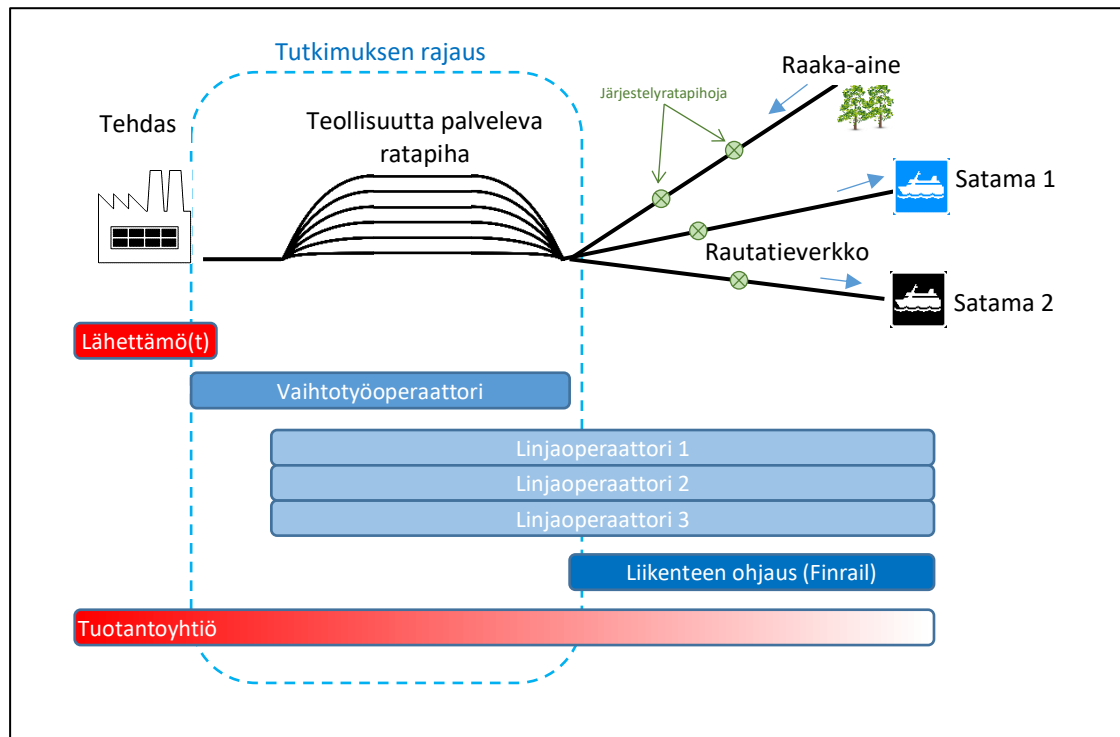
1. Millä tavoin monitoimijaympäristö vaikuttaa raideliikenteen operointiin ja turvallisuuteen teollisuuden ratapihoilla?
2. Miten toiminnan johtaminen, organisointi ja tiedonkulku tulee järjestää monitoimijaympäristössä, jotta toiminta olisi tehokasta ja turvallista?

Tutkimuskysymyksiä tarkastellaan logistiikan johtamisen ja organisoinnin sekä tiedonkulun ja tiedonsiirtojärjestelmien näkökulmasta.

Tutkimuksen rajaus

Tutkimus rajattiin koskemaan teollisuuden ratapihojen ratapiha- ja vaihtotöitä operatiivisesta organisoinnin, johtamisen ja tiedonkulun näkökulmasta (Kuvio 2). Operatiivisella toiminnalla tarkoitetaan tutkimuksen kontekstissa junavaunujen siirtämistä teollisuuslaitoksessa ja siihen välittömästi liittyvällä ratapihalla sekä tähän liittyvän toiminnan organisointia, johtamista, suunnittelua ja tiedonsiirtoa. Tutkimusta voidaan soveltaa myös satamien ratapihoihin, koska niiden toiminta on samankaltaista. Tutkimuksella on kiinteä yhteys rataliikenteen yleiseen liikenteenohjaukseen ja tiedonsiirtoon sidosryhmien välillä.

Tutkimuksen aihe on ajankohtainen, koska merkittävät teollisuustoimijat alkoivat vuonna 2020 kilpailuttaa vaihtotöitä aiempaa aktiivisemmin (UPM-Kymmene, 2020). Aihetta tutkimalla voidaan kehittää teollisuuden ratapihojen ja vaihtotöiden tehokkuutta ja turvallisuutta.



Kuvio 2. Tutkimuksen rajaus ja keskeiset toimijat

2.2 Tutkimus- ja analyysimenetelmät

Tutkimus toteutettiin yhdistelemällä kvalitatiivisia ja kvantitatiivisia tutkimusmenetelmiä. Kvantitatiivinen eli määrällinen tutkimusmenetelmä on tutkimustapa, jossa tietoa tarkastellaan numeerisesti. Määrällinen tutkimusmenetelmä vastaa kysymyksiin kuinka moni, kuinka paljon ja kuinka usein (Vilka, 2007, 14). Kvalitatiivisessa eli laadullisessa tutkimuksessa puolestaan pyritään ymmärtämään merkityksiä ja elämämaailmaa (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka, 2006b, 5).

Hirsjärvi ja Hurme (2015, 21–33) ovat kuvailleet laajasti kvalitatiivisten ja kvantitatiivisten tutkimusmenetelmien hyötyjä ja haittoja sekä niiden välistä vuorovaikutusta. Kvantitatiivisessa tutkimuksessa oletetaan, että tutkimuksen kohde on tutkijasta riippumaton, kun taas kvalitatiivisessa tutkimuksessa oletuksena on kohteen ja tutkijan vuorovaikutus.

Tähän tutkimukseen osallistuvien toimijoiden lukumäärä oli suhteellisen pieni. Sen takia tiedonhankinta ja kehitystoimenpiteiden pohtiminen tapahtuivat vuorovaikutuksessa toimijoiden kanssa eli pääpaino oli kvalitatiivisessa tutkimuksessa. Kvalitatiiviset tutkimustulokset kvantifioitiin tuloksien analysointivaiheessa, ja kvantitatiivista tulkintamatriisia käytettiin täydentävänä menetelmänä (Alasuutari, 2011, 41).

2.2.1 Haastattelu

Tutkimushaastattelu on haastateltavan kanssa käytävä keskustelu, jonka tarkoitus on tiedonhankinta. Haastatteliija johtaa keskustelua, ja se on suunniteltu etukäteen. (Hirsjärvi & Hurme, 2015, 41–43.) Tutkimushaastattelut voidaan ryhmitellä kolmeen päätyyppiin (Hirsjärvi & Hurme, 2015, 43–46):

- strukturoitu haastattelu eli lomakehaastattelu
- puolistrukturoitu haastattelu eli teemahaastattelu
- strukturoimaton eli avoin haastattelu.

Tässä tutkimuksessa teemahaastattelulla muodostettiin käsitys nykyisestä toiminnasta ja siitä, millainen tilanne oli ennen monitoimijaympäristön laajempaa kehittämistä. Kokemuksia monitoimijaympäristöstä kerättiin siinä laajuudessa kuin se oli mahdollista.

Puolistrukturoidussa teemahaastattelussa haastattelun toteutusta ohjaa etukäteen kehitetty haastattelurunko. Haastattelun yhteydessä haastattelurungosta voidaan poiketa haastattelussa ilmenevien tekijöiden, kuten esimerkiksi haastateltavan tietopohjan ja haastateltavan muiden vastauksien perusteella. (Hirsjärvi & Hurme, 2015, 48.)

Tässä tutkimuksessa menetelmänä käytettiin teemahaastattelua, koska toimijat ovat aktiivisia henkilöitä, joilla on tietoa järjestelmän toimivuudesta ja sen haasteista. Haastatteluiden tulokset yhdistettiin kokonaiskuvaksi. Menetelmäksi valittiin juuri teemahaastattelu, koska tuntemattomasta asiakokonaisuudesta ei voi muodostaa

strukturoituja ennakkokysymyksiä. Teemahaastattelussa teemoista laaditaan luettelo, joka toimitetaan haastateltavalle useimmiten ennakkoon, jotta hän voi perehtyä siihen etukäteen. Haastattelija ja haastateltava keskustelevat teemoista, ja keskustelussa otetaan huomioon haastateltavan asema ja työtehtävät. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka, 2006a.)

Teemahaastattelun hyötynä on se, että se mahdollistaa syventävän tiedon keräämisen aiheesta. Sen haasteena on riski virheistä vastausten tulkinnassa, analysoinnissa ja raportoinnissa. (Hirsjärvi & Hurme, 2015, 35.)

Riskejä pyrittiin vähentämään laatimalla haastattelun lisäksi tulkintamatriisi. Se on menetelmä, jolla voidaan vähentää yksittäisiin vastauksiin ja niiden tulkintaan liittyviä virheitä. (Hirsjärvi & Hurme, 2015. 38–40.)

2.2.2 Toimijoiden tulkintamatriisi

Toimijoiden tulkintamatriisista löydettiin vain vähän teoreettista kirjallisuutta. Menetelmää on kuvattu Toikon ja Rantasen (2009, 135–137) kirjassa Tutkimuksellinen kehitystoiminta. Kirjassa viitataan Vappu Karjalaisen (1996) väitöskirjaan perustuvaan teokseen Verkoston lupaus.

Toimijoiden tulkintamatriisissa pyritään tuomaan esiin toimijoiden väliset monimutkaiset suhteet ja jännitteet. Sen avulla selvitetään, millaisia käsityksiä ja näkemyksiä toimijoilla on toisista toimijoista. (Toikko & Rantanen, 2009, 135–136.)

Ratapihoilla toimii useita toimijoita, jotka ovat riippuvaisia toisistaan. Tulkintamatriisin avulla selvitetään, miten eri toimijat kokevat toistensa toiminnan. Sillä pyritään myös ymmärtämään eri osapuolien näkemys nykytilanteesta sekä löytämään toiminnasta kehityskohteita. (Toikko & Rantanen, 2009, 135.) Tulkintamatriisi toteutettiin vuorovaikutteisena kyselynä samassa yhteydessä teemahaastattelun kanssa.

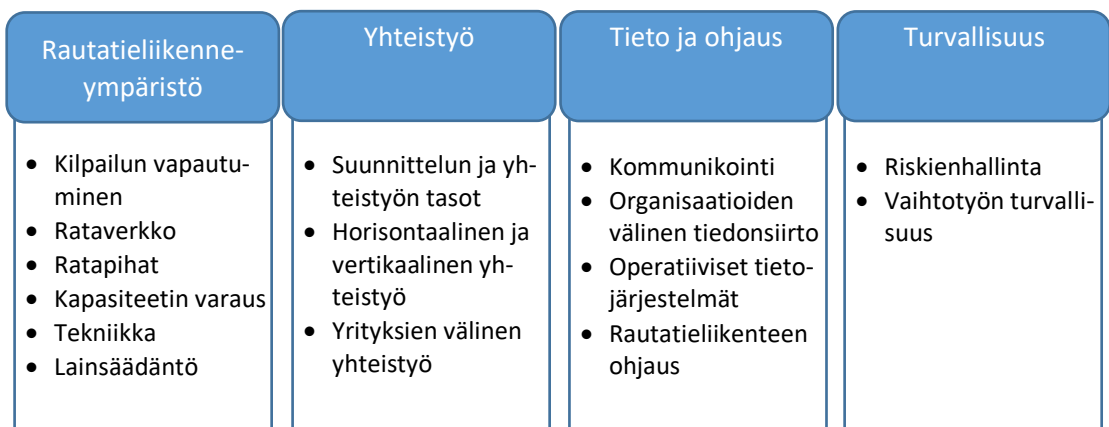
2.2.3 Analyysit ja johtopäätökset

Analyysien laatiminen kvalitatiivisessa tutkimuksessa on haasteellista, koska otanta on pieni ja vastaukset vapaamuotoisia. Vastaukset kvantifioidaan, jotta pystyttäisiin analysoimaan vastauksia ja niiden välisiä suhteita. Toimijoiden tulkintamatriisin tulokset teemoitetaan. Teemojen tunnistamisella pyritään löytämään aineistosta laajempia merkityksiä. (Saaranen-Kauppinen & Puusniekka, 2006b, 94)

Tämän tutkimuksen analyysin käytännön toteutusta on kuvattu tarkemmin tutkimusosiossa luvussa viisi.

2.2.4 Teoreettisen viitekehyksen muodostaminen

Teoreettisessa viitekehyksessä käsitellään tutkimusaiheeseen liittyviä aihealueita alla olevan kuvion 3 mukaan. Teoreettinen viitekehys muodostettiin analysoimalla tutkimusongelmaan liittyvää kirjallisuutta ja lainsäädäntöä. Rataliikennöintiin ja sen ohjaukseen liittyvä lainsäädäntö määrittää kehyksen, jonka puitteissa toimintaa voidaan harjoittaa. Rautatieliikenteen operoinnissa turvallisuus ja työturvallisuus ovat merkittäviä tekijöitä, joita ohjaavat sekä lainsäädäntö että Väyläviraston ja Finrailin julkaisemat ohjeet. (Raideliikennelaki 1302/2018, 2018.)



Kuvio 3. Teoreettisen viitekehyksen aihealueet

3 Rautatieliikenneympäristö ja ratapihat

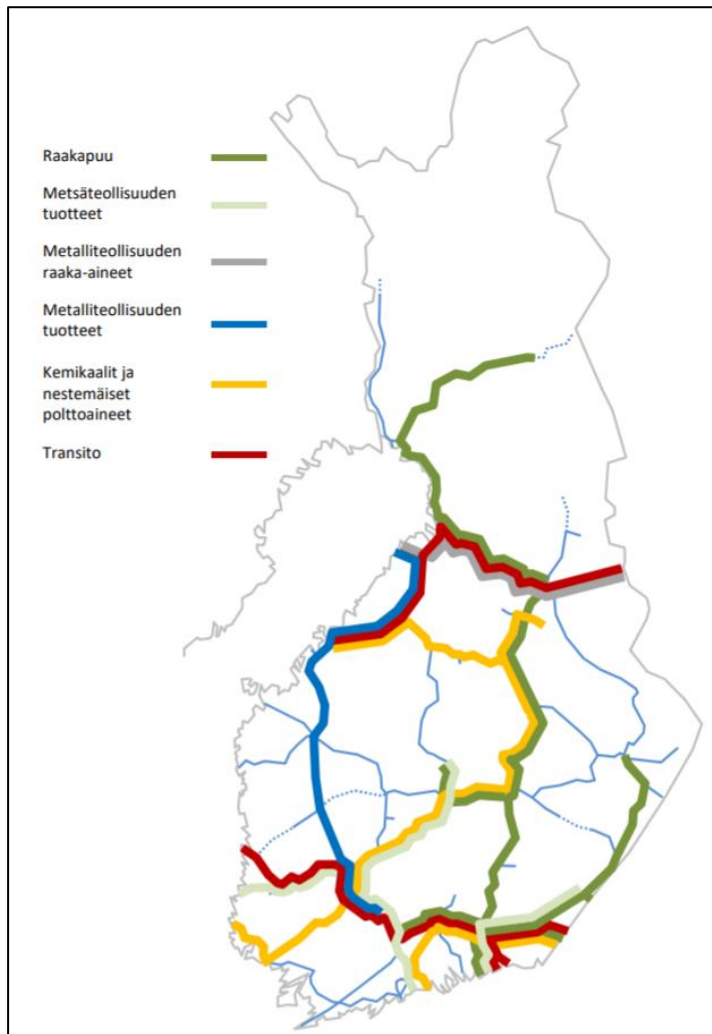
3.1 Rautatieliikenteen vapautuminen

Euroopan unioni aloitti rautatieliikenteen monopolisoinnin purkamisen 1990-luvun alussa. Varsinainen EU-lainsäädäntö toteutettiin alun perin kolmella säädöskokonaisuudella, joita kutsutaan rautatiepaketeiksi. Ensimmäinen rautatiepaketti (2001) koski rautatieliikenneyrityksien vapaata pääsyä rataverkolle syrjimättömin periaattein. Toinen rautatiepaketti (2004) kehitti liikenteen vapautumiseen tähtäviä toimia ja määritteli yhteiset periaatteet onnettomuustutkinnalle ja jäsenmaiden rautatieturvallisuusviranomaisille. Kolmas rautatiepaketti (2007) sisälsi määräyksiä matkustajaliikenteen vapautumisesta sekä esimerkiksi yhdenmukaiset veturinkuljettajan pätevyysvaatimukset ja matkustajien oikeuksiin liittyviä määrittelyjä. Uusin, neljäs rautatiepaketti hyväksyttiin vuonna 2016. Sillä lainsäädäntöä täydennettiin koskemaan koko liikenteen yhtenäistä sisämarkkinaa. Vuoden 2016 neljäs rautatiepaketti sisältää sekä markkinoihin että tekniikkaan liittyvää sääntelyä. (The EU Commission Mobility and Transport, n.d.)

Ensimmäinen rautatiepaketti implementoitiin Suomen lainsäädäntöön vuonna 2003. Toisen rautatiepaketin implementointi vuonna 2007 mahdollisti vapaan kilpailun kansallisesti. Ratarahiti Oy:lle myönnettiin ensimmäinen toimilupa järjestää paikallisia tavarankuljetuksia vuonna 2012. Fenniarail Oy sai vuonna 2015 toimiluvan harjoittaa tavaraliikennettä koko rataverkolla. Aurora Rail Oy:lle myönnettiin toimilupa vuonna 2017 rataverkon ratapihoilla tapahtuvaa vaihtotyöliikennettä varten. (HE 105/2018.)

3.2 Rataverkko

Vuonna 2019 Suomen rataverkolla kuljetettiin lähes 15 miljoonaa kaukoliikenteen matkustajaa ja 38 miljoonaa tonnia tavaraa. Tavaraliikenteessä raakapuu on merkittävin tuoteryhmä. Tavaraliikenteen tavaralajikohtaisia reittejä on kuvattu kuviossa 4. (Lapp, Mankki, Viljanen, 2019, 26; Väylävirasto, 2020a.)



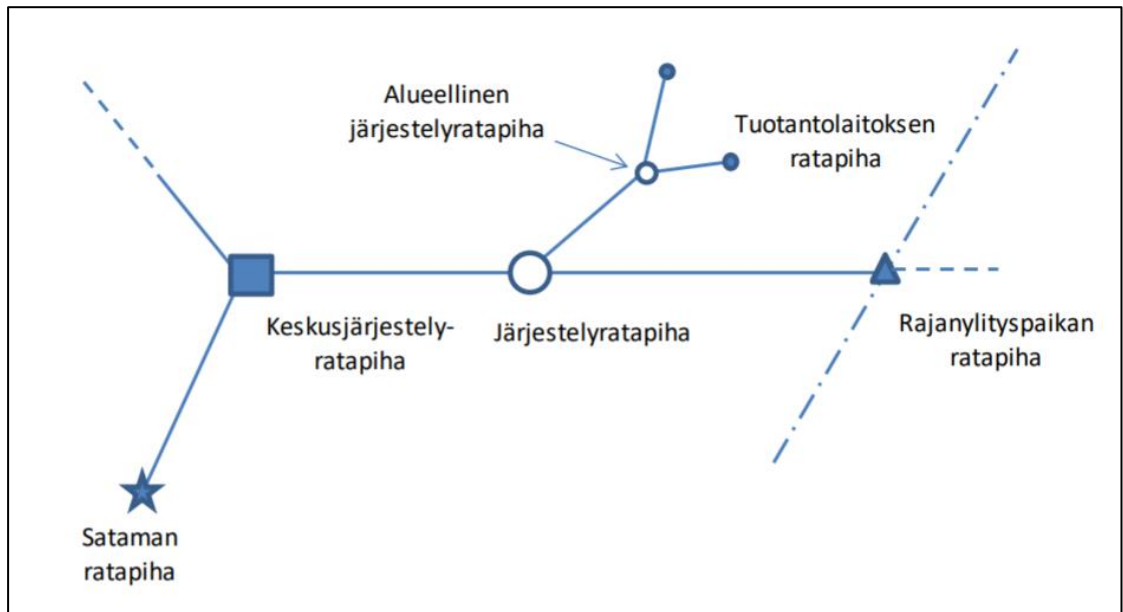
Kuvio 4. Rataverkon merkittävimpiä kuljetusreittejä tavaralajeittain (Lapp ym., 2019, 26)

3.3 Ratapihat

Ratapihat luokitellaan seitsemään luokkaan (Iikkanen, Mukula, Rajapuro, 2013, 26–29):

1. keskusjärjestelyratapihat
2. järjestelyratapihat
3. tuotantolaitosten ratapihat
4. satamien ratapihat
5. rajanylityspaikkojen ratapihat
6. raakapuun lastauspaikat
7. muut lastauspaikat ja terminaalit.

Ratapihojen keskinäistä suhdetta kuvataan alla olevassa kuviossa 5.



Kuvio 5. Tavaraliikenteen ratapihaluokituksen rakenne (likkanen ym., 2013, 26)

Teollisuuden ratapihat

Suomessa on noin 60 teollisuusyritysten ratapihaa. Niitä on tuotantolaitoksilla ja satamissa, ja ne palvelevat joko yhtä tai useampaa teollisuusyritystä. Teollisuuden ratapihoilla muodostetaan junia, jotka lähtevät yleiseen rautatieverkkoon joko suoraan tai järjestelyratapihan kautta. Ratapihaa tarvitaan pitkien linjajunien kokoamiseen pienemmiksi yksiköiksi, jotka toimitetaan teollisuuslaitoksen lastaus- tai purkuraitteille, sekä vastaavasti linjajunien kokoamiseen pienemmistä yksiköistä (vaunuista). Ratapihoja käytetään myös vaunujen pysäköimiseen resurssien ja aikataulutuksen tasapainottamiseksi. (Lapp ym. 2019, 16.)

Varsinaiset teollisuutta palvelevat ratapihat ovat valtion omistamia, ja ne sijaitsevat teollisuuslaitosten ulkopuolella. Joissakin teollisuuslaitoksilla voi olla sisäisiä raiteistoja, joita käytetään lähinnä sisäiseen vaunujen järjestelyyn ja odotusraiteina.

Teollisuusyritys kilpailuttaa vaihtotyöoperoinnin. Vaihtotyöoperaattori huolehtii teollisuutta palvelevalla ratapihalla saapuvien junien irtikytkennästä teollisuuslaitoksen edellyttämiin vaunukokonaisuuksiin. Vaunukokonaisuudet siirretään vaihtotyövetureilla teollisuuslaitoksen purku- tai lastauslaitureille. Lastinkäsittelyn jälkeen vaunukokonaisuudet siirretään takaisin teollisuutta palvelevalla ratapihalla, jossa vaunuista

kootaan linjaoperaattoreiden junat edelleen kuljetettavaksi esimerkiksi satamiin. (Lapp ym. 2019, 13.)

Teollisuuden ratapiha ja teollisuuslaitoksen alue kuuluvat toisen luokan liikenteenohjausalueeseen, jossa toimijat vastaavat itse turvallisesta liikkumisesta (Kauppila, 2019, 9). Valtion rataverkon ensimmäisen luokan liikenteenohjausalueella liikenteenohjaus on Väyläviraston vastuulla ja Fintraffic Raide Oy hoitaa sitä. Teollisuutta palvelevan ratapihan ja teollisuuslaitoksen välissä voi olla ensimmäisen luokan liikenteenohjausalue.

Vaunujen siirtoa teollisuuslaitoksen laiturialueella ja sen yhteydessä olevilla odotusrasteilla kutsutaan siirtotyöksi (Väylävirasto, 2020b, 9–10). Siirtotyön voi suorittaa joko teollisuuslaitoksen henkilökunta tai vaihtotyöoperaattori. Siirtotyötä voi olla esimerkiksi vaunujen siirto lastauslaiturille veturilla, robottiveturilla tai ketjusiirtolaitteella.

3.4 Ratapihakapasiteetin varaus

Teollisuutta palvelevien ratapihojen rataverkon haltija on yleensä Väylävirasto. Nämä ratapihat ovat siis yleisessä käytössä ja varattavissa syrjimättömin perustein. Rautatieyrittäjä hakee ratapihakapasiteettia linjaliikennettä varten (esimerkiksi teollisuusyrityksen kanssa tehdyn liikennöintisopimuksen perusteella). (Raideliikennelaki 1302/2018.)

Haasteita ratapihan kapasiteetin varaamisessa voi tulla, jos ratapiha palvelee useita teollisuuslaitoksia. Jos ratapiha palvelee vain yhtä teollisuusyritystä, teollisuuslaitoksen kokonaistarve vaikuttaa merkittävästi siihen, miten kapasiteetti jaetaan eri rautatieyritysten välillä.

Raiteiden varaamisperuste on tyypillisesti raidekohtainen, eli tietty rautatieyrittäjä saa tietyn määrän raiteita käyttöönsä. Tämä kapasiteetinjakotapa voi vähentää koko ratapihan raidekapasiteetin käyttöä tilanteessa, jossa jokin rautatieyrittäjä käyttää vara-

maansa kapasiteettia vain vähän mutta kapasiteetti ei kuitenkaan ole muiden käytävissä. Ratapihakapasiteetin jakamista on pidetty ongelmallisena. Ratkaisuksi rajoitetun kapasiteetin jakamiseen on esitetty ratapihamaksua (Ilikkanen ym., 2012, 19). Kapasiteetin varaukseen liittyviä haasteita käsitellään tutkimusosiossa.

3.5 Nykyinen vaihtotyön tekniikka

Vaihtotyössä ei voida yleensä käyttää sähkövetureita, koska teollisuuden ratapihoja ei ole sähköistetty eikä sähköistäminen olisi toiminnan luonteen vuoksi tarkoituksenmukaista. Perinteisesti vaihtotyössä on käytetty dieselvetureita, mutta siihen voidaan käyttää myös hybridivetureita, joissa on suhteellisen pieni dieselmoottori ja akusto. Pientä dieselmoottoria voidaan käyttää jatkuvasti optimaalisella teholla. Hybridivaihtovyöveturin etuna ovat pienemmät päästöt, pienempi polttoaineenkulutus ja vähäisempi melu. (Toshiba Infrastructure Systems & Solutions Corporation, 2020.)

Vetureita voidaan käyttää myös radio-ohjauksella, jolloin henkilökuntaa tarvitaan vähemmän: vaihtotyöhön riittää kahden työntekijän asemasta yksi. Lisäksi ratapihoilla on käytössä erityisiä kauko-ohjattavia vetureita, joita kutsutaan myös robottivetureiksi. (Teräspyörä Oy, 2020.)

Rautatieliikenteessä tarvitaan vaihteita, joilla juna ohjataan raiteelta toiselle. Vaihteita on sekä käsi- että sähkökäyttöisiä. Vaihteita voidaan ohjata paikallisesti käsin kytkemällä tai kaukokäyttöisesti asetinlaitteen avulla. (Auniola, 2021)

3.6 Teollisuuslaitoksen logistiikan ominaispiirteitä

Tuotantoyritykset pyrkivät varastoimaan tuotteita mahdollisimman vähän välttääkseen sitoutuvia pääomakustannuksia (Ritvanen, Inkiläinen, von Bell, Santala, 2011, 79). Tuotantolaitokset onkin usein suunniteltu siten, että tuotteet kuljetetaan eteenpäin ilman välivarastointia. Tämä toimintatapa luo haasteita kuljetusketjun hallintaan.

Tuotantoa suunnitellaan usealla tasolla: strateginen suunnittelu vuositasolla, ennakosuunnittelu kuukausitasolla, taktinen suunnittelu viikkotasolla ja operatiivinen suunnittelu päivätasolla (Huttunen, 2005, 71).

3.7 Toimintaan liittyvä lainsäädäntö

Kilpailun vapautuminen

Kotimaan tavaraliikenne on ollut avointa kilpailulle vuodesta 2007 lähtien (Rautatielaki 555/2006). Ennen vuotta 2007 ainoa rautatieoperaattori Suomessa oli valtio-omisteinen VR Osakeyhtiö. Vuoden 2006 rautatielain tavoitteena oli kilpailun mahdollistaminen tavaraliikenteessä EU-lainsäädännön myötä (HE 16/2006,).

Kilpailulainsäädännölliset rajoitukset

Kilpailulainsäädäntö määrittää rajoituksia yritysten väliseen yhteistyöhön silloin, kun toiminta vääristää kilpailua. Rautatieoperaattorien väliseen yhteistyöhön saattaa olla tarvetta puuttua kilpailulainsäädännöllä, jos yhteistyö tai omistussuhteet heikentävät muiden yritysten edellytyksiä vapaaseen kilpailuun. (Kilpailu- ja Kuluttajavirasto, n.d.; Kilpailulaki 948/2011).

Kalustoon ja liikennöintiin liittyvät määräykset

Rautatieyrityksellä tulee olla toimilupa. Toimilupa on voimassa koko Euroopan unionin alueella. Lisäksi tarvitaan turvallisuustodistus, jonka tarkoituksena on varmistaa, että rautatieyrityksellä on asianmukainen turvallisuusjohtamisjärjestelmä ja kyky toimia turvallisesti rataverkolla. Turvallisuustodistuksen myöntää joko Liikenne- ja viestintävirasto Traficom tai Euroopan rautatievirasto. (Traficom, 2021a)

Kalusto tulee rekisteröidä, ja kaluston kunnossapidosta vastaavan yksikön tulee hankkia liikenne- ja viestintäviraston myöntämä ECM-todistus (Entity in Charge of Maintenance) (Traficom, 2021a).

Henkilökuntaan liittyvät määräykset

Liikenteen turvallisuusvirasto myöntää rautatieliikenteen kuljettajan lupakirjan. Kuljettajan lupakirja edellyttää rautatiepsykologin ja rautatielääkärin tarkastusta, säädettyä koulutusta ja näyttökoetta. Toiminnanharjoittaja myöntää lisätodistuksen, jossa määritellään kalusto ja rata-alue. (Traficom, 2021b)

4 Yhteistyö

Mitä yhteistyö on?

Vartiaisen (2006, 153–154) mukaan yhteistoiminnallisuus tarkoittaa yhdessä toimimista, jossa osapuolet ovat sitoutuneet toimintaan ja suuntaavat toimintansa samaan päämäärään yhteisymmärryksessä. Yhteisymmärryksen edellytyksenä on se, että osapuolet ymmärtävät toistensa näkökulmia ja kieltä. Yhteisymmärrys eroaa yksimielisyydestä siinä, että siihen kuuluu myös vastakohtien myöntäminen. Vartiaisen mukaan *”tärkeintä on päästä yhteisymmärrykseen siitä, mistä ollaan samaa mieltä ja mistä ollaan eri mieltä”*.

4.1 Yhteistyön tarkastelutasot

Lahtinen (2016, 27–29) on jaotellut logistiikan strategiseen, taktiseen ja operatiiviseen tarkastelutasoon kehittämistoiminnan kohdentamisen mukaan. Luokittelun mukaan strateginen taso muodostetaan organisaatiossa ja sille allokoidaan käytettävissä olevat resurssit. Taktiseen tasoon liittyvät partnerisuhteiden ylläpito ja kehittäminen sekä logistiikkaprosessin kehittäminen (laadunhallinta, sanomatiedot, tietojärjestelmien integrointi). Operatiivinen taso käsittää käytännön logistiikan ja materiaalikäsittelyn toiminnot.



Kuvio 6. Logistiikan erilaisia tarkastelutasoja (Lahtinen, 2016, 28)

Laento ja Stähle (2000, 103) ovat luokitelleet tarkastelutasot yritysten välisen kumppanuuden ja yhteistyön perustella alla olevan taulukon esittämällä tavalla.

Taulukko 1. Kumppanuuden kolme tasoa (Laento & Stähle, 2000, 103)

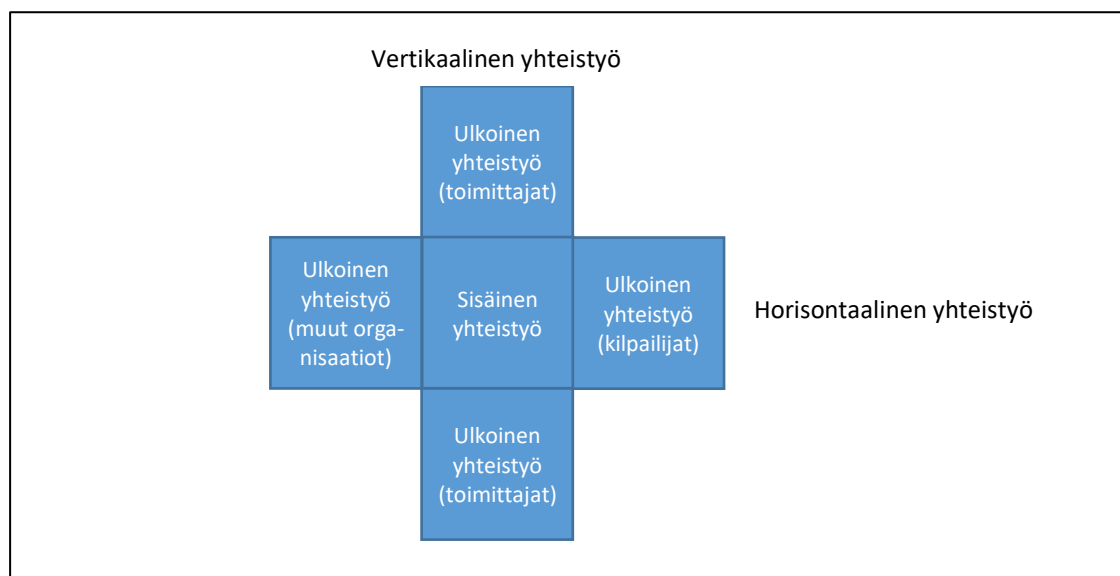
	Operatiivinen kumppanuus Istuttaminen	Taktinen kumppanuus Integrointi	Strateginen kumppanuus Innovaatio
Tavoite	<ul style="list-style-type: none"> – alentaa kustannuksia – keskittyä omaan ydinbisnekseen 	<ul style="list-style-type: none"> – yhdistää prosesseja – oppia tehokkaampia toimintatapoja 	<ul style="list-style-type: none"> – tuottaa merkittävää strategista etua – tuoteinnovaatio – bisnesinnovaatio
Tietopääoma	määritelty tuote tai palvelu (explicit)	ilmenee osaamisena sekä toimintaprosesseina ja -kulttuurina (tacit)	vaatii ydinosaimisen tai aineettoman varallisuuden paljastamista/luovuttamista
Lisäarvo	taloudellinen	<ul style="list-style-type: none"> – toiminnan tehostaminen – uuden oppiminen 	mahdollisuus nostaa bisnes kokonaan uudelle tasolle
Luottamuksen perusta	sopimus	dialogi yhteistyö	yhteinen aaltopituus <ul style="list-style-type: none"> – yhteys – innovatiivisuus – luottamus

4.2 Horisontaalinen ja vertikaalinen yhteistyö

Toimitusketjuun liittyvää yhteistyötä pidetään laajana ja vaikeasti käsiteltävänä asiakokonaisuutena. Yhteistyön yleisenä tavoitteena on molemminpuolinen hyöty. Yhteistyön elementtejä ovat esimerkiksi positiivinen yhteistyökulttuuri, ulkoinen ja sisäinen luottamus, vastavuoroisuus ja tiedon jakaminen. (Barratt, 2004, 30.)

Yhteistyössä voi olla mukana organisaation sisäisiä ja ulkoisia sidosryhmiä. Sisäisiä sidosryhmiä ovat esimerkiksi teollisuuslaitoksen hankintaosasto, raaka-aineen tulologiikka, tuotanto, lähtölogistiikka sekä markkinointi. Sisäisessä yhteistyössä voi olla mukana myös yrityksen eri toimialoja. (Barratt, 2004, 31.)

Yhteistyö voidaan jakaa vertikaaliseen ja horisontaaliseen yhteistyöhön. Nämä suunnat on esitetty kuviossa 7. Vertikaalinen yhteistyö tarkoittaa liiketoimintaprosessin mukaista yhteistyötä toimittajien ja asiakkaiden sekä sisäisten toimijoiden (esimerkiksi tuotantoprosessissa toimivien eri osastojen) kanssa (Kuusela & Ollikainen, 2005, 220). Horisontaalinen yhteistyö tarkoittaa sisäisen yhteistyön (esimerkiksi yrityksen eri liiketoiminta-alueiden välisen yhteistyön) lisäksi yhteistyötä ulkoisten toimijoiden, myös kilpailijoiden, kanssa (Barratt, 2004, 32).



Kuvio 7. Yhteistyön yleiskuva (Barratt, 2004, 32)

4.3 Yrityksien välinen yhteistyö

Yhteistyö ja sen haasteet

Karjalaisen (2006, 251) mukaan verkostomainen toiminta on vastaliike tiedon pirstaloitumiselle. ”Verkosto”-käsite yleistyi 1990-luvun alussa (Karjalainen, 2006, 251–252; Väätäinen, 2011, 6).

Airan (2012, 116) mukaan yhteistyön osapuolille helpointa on toimia erillään organisaatiolähtöisesti. Toimiva ja tuloksellinen yhteistyö vaatii osapuolilta yhteistyöhakuisuutta. Yhteistyöhakuisuutta estää pelko siitä, että toinen osapuoli hyötyy enemmän kuin oma organisaatio, eli osapuolien välinen kilpailuasetelma. Airan (2012, 116) mukaan vuorovaikutus on vaikeaa ja jää organisaatiolähtöiseksi, jos kilpailua on liikaa. Aira (2012, 119) mainitsee kilpailun hallinnan esimerkkinä yritysten solmimat strategiset allianssit, jolloin yritykset voivat tehdä yhteistyötä jollakin liiketoiminta-alueella vaikka olisivat muuten kilpailijoita keskenään. Aira mainitsee edelleen, että kilpailua ilmenee myös interpersoonallisissa vuorovaikutussuhteissa. Kilpailua voidaankin pitää luonnollisena ilmiönä sekä yhteistyösuhteissa että yleensäkin ihmisten välisissä vuorovaikutussuhteissa.

Kilpailu

Perinteisesti kilpailua pidetään lähtökohtana taloudelliselle toiminnalle. Kilpailua on pidetty tavoiteltuna asiana, joka motivoi kehitykseen ja mahdollistaa alemmat hinnat. Yhteistyötä on pidetty negatiivisena, koska se voi vähentää kilpailua ja hidastaa kehitystä sekä johtaa hintojen sopimiseen. Perinteisessä täydellisen kilpailun mallissa toimii useita yrityksiä vapaassa kilpailussa keskenään. Yhden toimittajan ja monopolin tyyppisiä rakenteita ei hyväksytä. (Walley, 2007, 13.)

Coopetition

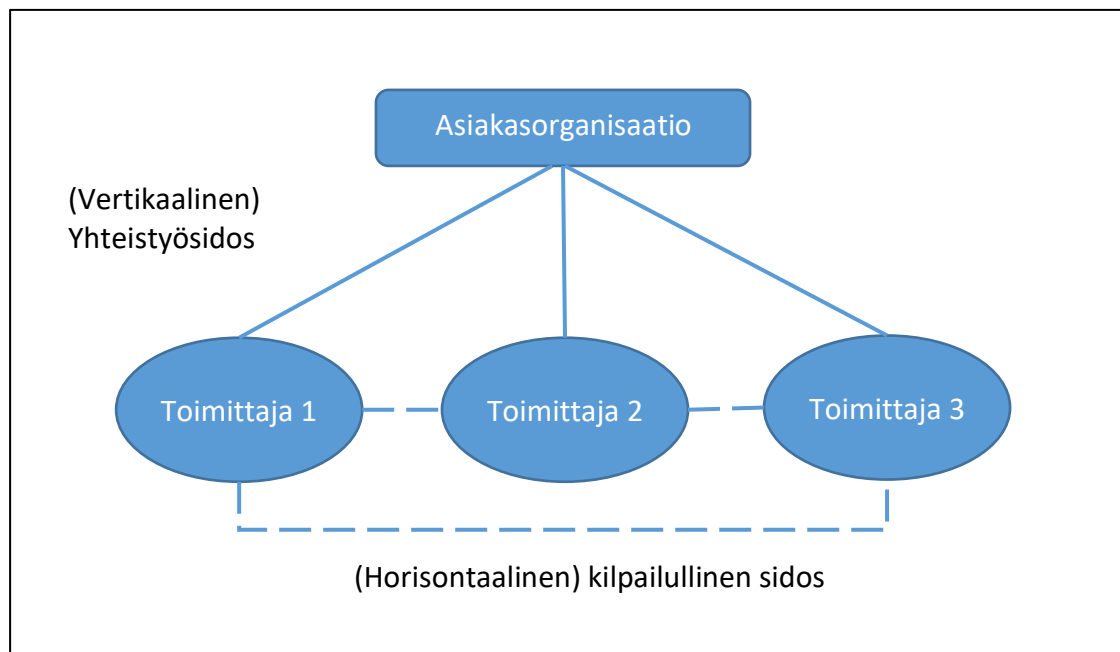
”Coopetition”-termi muodostuu sanojen ”competition” (kilpailu) ja ”cooperation” (yhteistyö) synteisistä. Sanaa coopetition on käytetty sellaisenaan tässä tutkimuksessa, koska sitä on vaikea kääntää. Myös suomenkielisessä kirjallisuudessa käsitettä coopetition on käytetty kääntämättä sitä suomeksi.

"Cooperation is defined as a relation in which individuals, groups and organisations interact through the sharing of complementary capabilities and resources, or leveraging these for the purpose of mutual benefit" (Osarenkhoe, 2010, 204).

Coopetition voidaan luokitella useampaan tyyppiin. Alla olevassa luettelossa on Dorinin ja kumppaneiden (2016, 7–16) luokittelu, johon on lisätty Buttschardt (2017, 13–14) väitöskirjassa mainittu pakotettu coopetition.

- Yrityksen ulkoinen coopetition.
- Yrityksen sisäinen coopetition.
- Verkoston coopetition.
- Pakotettu coopetition.

Merkittävä osa kirjallisuudesta käsittelee coopetitionia yritysten vapaaehtoisena toimintana. Yritykset voivat kuitenkin joutua tilanteeseen, jossa yhteistyö on välttämättömyyttä ja pakotettua, esimerkiksi jos asiakas ja useat toimittajat edellyttävät yhteistyötä. Yhteistyökumppanit voivat siis olla toistensa kilpailijoita mutta kuitenkin toimia yhteistyössä asiakkaan palvelemiseksi. Kuvio 8 esittää vertikaalisen yhteistyösidos ja horisontaalisen kilpailusidos. (Buttschardt, 2017, 12–13.)



Kuvio 8. Coopetitive-suhteet (pakotettu) (Buttschardt, 2017, 15)

Buttschardt (2017, 166–167) tutkimuksen mukaan tilaajaorganisaation toimittajien johtamisella ja erityisesti toiminnasta vastaavan henkilön toiminnalla on merkittävä vaikutus yhteistyön onnistumiseen. Kommunikaatio eri muodoissaan tunnistettiin merkittäväksi tekijäksi menestyksellisen yhteistyön kannalta. Lisäksi mainittiin, että osto-organisaation ja operatiivisten toimijoiden välinen eturistiriita rajoittaa kaikkien mahdollisuuksien hyödyntämistä. Tiedon jakaminen, luottamus ja henkilökohtaiset suhteet mainittiin tärkeinä menestystekijöinä.

4.4 Tieto ja ohjaus

4.4.1 Kommunikaatiojärjestelmät

Pedersenin (2011, 4–6) mukaan logistiikan kommunikaatiojärjestelmien yhteensopivuudessa on yleisesti haasteita. Logistiikkayritysten tiedonsiirto perustuu usein standardeihin (esim. EDIFACT), mutta ne eivät kuitenkaan ole suoraan yhteensopivia keskenään, vaan niiden käyttö yritysten välisessä yhteistyössä edellyttää räätälöintiä.

Rautatieliikenteeseen liittyvät kommunikaatiojärjestelmät voidaan jakaa kolmeen ryhmään: 1) turvallisuus ja ohjaus, 2) operaattorin palvelut ja 3) asiakkaan palvelut (matkustajaliikenne) (Unterhuber, Pflöschinger, Sand, Soliman, Jost, Arriola, Val, Cruces, Moreno, García-Nieto, Rodríguez, Berbineau, Echeverría, Baz, 2016, 1). Tässä tutkimuksessa keskitytään kahteen ensimmäiseen ryhmään operatiivisen toiminnan osalta.

Suomessa rautatieliikenteen operoinnissa käytetään monenlaisia kommunikointitapoja, joita ei ole standardoitu. Tiedonkulku yrityksen sisällä voi olla toimivaa, mutta monitoimijaympäristössä tiedonkulussa on tunnistettu haasteita. Kommunikoinnissa käytetään edelleen paperisia tai sähköisiä dokumentteja (esim. Excel), puhelinta, matkapuhelinta, suljettua VHF-radiopuhelinjärjestelmää, Virve-viranomaisradiota sekä erilaisia yrityskohtaisia sovelluksia. (Onnettomuustutkintakeskus, 2020, 51-52)

Suomessa oli käytössä GSM-R-pohjainen viestintäverkko (puhe, data ja liikenteenohjaus) vuosina 2006–2018. GSM-R (Global System for Mobile Communications – Railway) on Euroopassa yleisesti käytössä oleva yhtenäinen radiokommunikaatiojärjestelmä. Vuonna 2018 Suomi otti käyttöön Tetra- eli Virve-pohjaisen ratkaisun, joka toimii Suomen Erillisverkot Oy:n ylläpitämässä viranomaisverkossa. Virve-ratkaisun toteuttaminen vaati Euroopan komission poikkeuslupaa. (Suomen Erillisverkot Oy, 2018; Tivi, 2004)

4.4.2 Organisaatioiden välinen tiedonsiirto

Organisaatioiden välisellä tiedonsiirrolla (OVT; englanniksi Electronic Data Interchange eli EDI) tarkoitetaan yleisesti sähköisen tiedonsiirron menetelmiä, jotka perustuvat eri standardeihin, esimerkiksi ANSI, EDIFACT, TRADACOMS ja ebXML. Yleisin standardi logistiikassa on YK:n EDIFACT-standardi (Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transport). (Naskali, 2015, 21-23; Tieke, 2020)

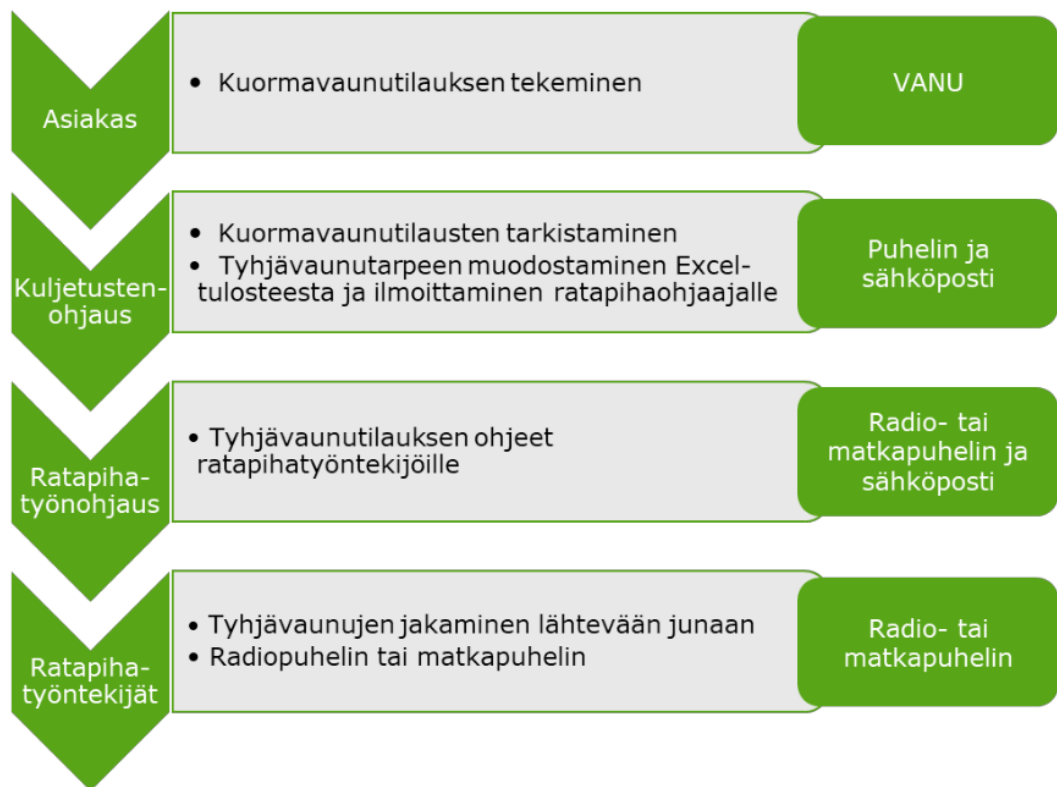
Kansainvälisesti rautatiealalla on olemassa useita junan operointiin liittyviä sanomastandardeja. EDIFACT-sanomien lisäksi tiedonsiirtoon käytetään ainakin kolmea muuta standardia: TAF TSI (Technical Specifications for Interoperability for Telematic Applications for Freight Services), CIS CRT (the Council for Railway Transport of the Commonwealth of Independent States) ja OSJD (the Organization for Cooperation of Railways). OSJD perustuu YK:n EDIFACT-standardiin. Se, että käytössä on useita eri standardeja, hankaloittaa tiedonsiirtoa. (Smirnovas, 2018, 10)

Tässä tutkimuksessa käsitellään tietojärjestelmien välisen tiedonsiirron lisäksi analogisia tiedonsiirtomenetelmiä, esimerkiksi puhelinta ja radiopuhelinta. Suomessa rata- ja teollisuuden vaihtotöissä ei ole olemassa yhteistä tiedonsiirtomenetelmää (Onnettomuustutkintakeskus, 2020, 79-80). Käytössä olevia tiedonsiirtomenetelmiä ja niiden haasteita selvitetään tutkimusosuudessa.

4.4.3 Operatiiviset tietojärjestelmät ja palveluiden tilausprosessi

VR Transpoint on suurin rautatieoperaattori Suomessa. VR Transpointin operatiivinen vaunutilausjärjestelmä (VANU) on kuljetuspalveluita tarvitsevien yritysten www-

pohjainen käyttöliittymä. Alla olevassa kuviossa esitetään VR Transpointin toiminnan ohjauksen periaatekuvaus ja kommunikaatiokanavat. Kuviosta voidaan todeta, että palveluprosessissa käytetään useita kommunikaatiotapoja: tietojärjestelmää, puhelinta, sähköpostia, radiopuhelinta ja matkapuhelinta. Vaunutilausjärjestelmässä luotujen vaunutilausten perusteella muodostetaan kuormavaunutilaukset tuotannonohjauksjärjestelmään (RCS), suunnittelujärjestelmään (APS), ratapihaohjaukseen (RPO) ja kuljetustenohjaukseen (KULO). (Kirjanen, 2020, 31)



Kuvio 9. VR Transpointin tyhjävaunutilauksen tiedonkulku (Kirjanen, 2020, 32)

Muiden linja- ja vaihtotyöoperaattorien järjestelmästä ei ole tiedossa vastaavaa kuvausta.

4.4.4 Rautatieliikenteen ohjaus

Rautatieliikenteen ohjauksesta yleisellä rataverkolla vastaa Väylävirasto, joka on osstanut liikenteenohjauspalvelut valtion erityistehtäväkonserni Traffic Management

Finland Oy:n rataliikenteen ohjauksesta vastaavalta Finrail Oy:ltä vuodesta 2019 lähtien (Finrail, 2020). Finrail Oy:n nimi muuttui Fintraffic Raide Oy:ksi vuoden 2021 alussa.

Fintraffic Raide Oy:n ohjaama yleinen rataverkko kuuluu ensimmäiseen liikenteenohjausluokkaan. Yksityisraiteet (esimerkiksi teollisuus ja satamat) kuuluvat toiseen liikenteenohjausluokkaan, jossa toimijat vastaavat turvallisesta kulusta keskenään sopimalla. (Väylävirasto, 2020b)

4.5 Turvallisuus

4.5.1 Vaihtotyön turvallisuus

Onnettomuustutkintakeskus on vaihtotyötä koskevassa teematutkimuksessaan tunnistanut monitoimijaympäristön riskitekijäksi. Kaikilla Suomen ratapihoilla tapahtui kahdeksan kuukauden tutkintajaksoilla (1.9.2019–30.4.2020) 112 turvallisuuspoikkeamaa. Vertailujaksona oli 1.1.–31.8.2019. Tutkintajakson poikkeamista 74 tapahtui valtion rataverkolla ja 38 yksityisraiteilla. Viisi poikkeamaa tapahtui tuotantolaitoksen sisäisessä vaihtotyössä. Suistuminen on merkittävin poikkeama; muiden tapaustyyppien esiintyvyydessä ei ole merkittävää keskinäistä eroa. Tapaustyyppit on esitetty alla olevassa taulukossa 2. (Onnettomuustutkintakeskus, 2020, 11–12.)

Taulukko 2. Teematutkinnan tapaustyyppit (Onnettomuustutkintakeskus, 2020, 11)

Ajanjakso	Törmäys	Suistuminen	Seisopasteen ohitus	Vaihteen aukiajo	Virheelinen kulkutie	Vaunujen karkaaminen	Vaaratilanne	Yht.
Tutkintajakso	16	38	12	14	9	8	15	112
Vertailujakso	12	43	21	24	11	7	23	141
Yhteensä	28	81	33	38	20	15	38	253

Onnettomuustutkintakeskus päätyi johtopäätöksissään seuraaviin syihin (Onnettomuustutkintakeskus, 2020, 89–90):

1. Nopeat toimenpiteet ("räväkkyys") ja aikataulupaine.

2. Osaamisen verifiointin puute, koska koulutukset toteutetaan yhä useammin verkkokoulutuksina.
3. Ratapihojen heikko valaistus.
4. Radan merkkien heikko havaittavuus ja tulkinnanvaraisuus.
5. Turvallisuuspoikkeamailmoitusten puutteellinen käsittely.
6. Muutosten huomioiminen vaihtotyössä.
7. Vaihtotyöhjeistuksien ongelmat.
8. Määrämuotoisen viestinnän puute.
9. Tietojärjestelmien hajanaisuus.
10. Ensimmäisen ja toisen luokan liikenteenohjauksen alueiden rajapinnat.
11. Vaihtotyöonnettomuuksien vaikutukset ja kustannukset ovat pieniä.
12. Rautatiehäätäpuheluja ei käytetä riittävästi.

Osa näistä syistä on teknisiä, esimerkiksi heikko valaistus ja radan merkkien heikko havaittavuus. Merkittävä osa edellä mainituista syistä liittyy kuitenkin keskeisesti tämän tutkimuksen teemaan, organisaatioiden väliseen yhteistyöhön (kohdat 7–9). Sen takia näitä ongelmakohtia pyritään selvittämään tarkemmin tutkimusosassa.

Teematutkimuksessa on kuvattu vaihtotyössä tapahtunutta onnettomuutta Vainikkalan ratapihalla 17.4.2020. Onnettomuus johtui osittain puutteista kahden rautatieyrityksen, VR Transpointin ja Fenniarailin, välisessä yhteistyössä. Tilanteen kehittymiseen nimittäin vaikutti se, ettei näillä yrityksillä ole yhteistä tiedonjakamisjärjestelmää. (Onnettomuustutkintakeskus, 2020, 37-39)

4.5.2 Rautatiekuljetusten riskienhallinta

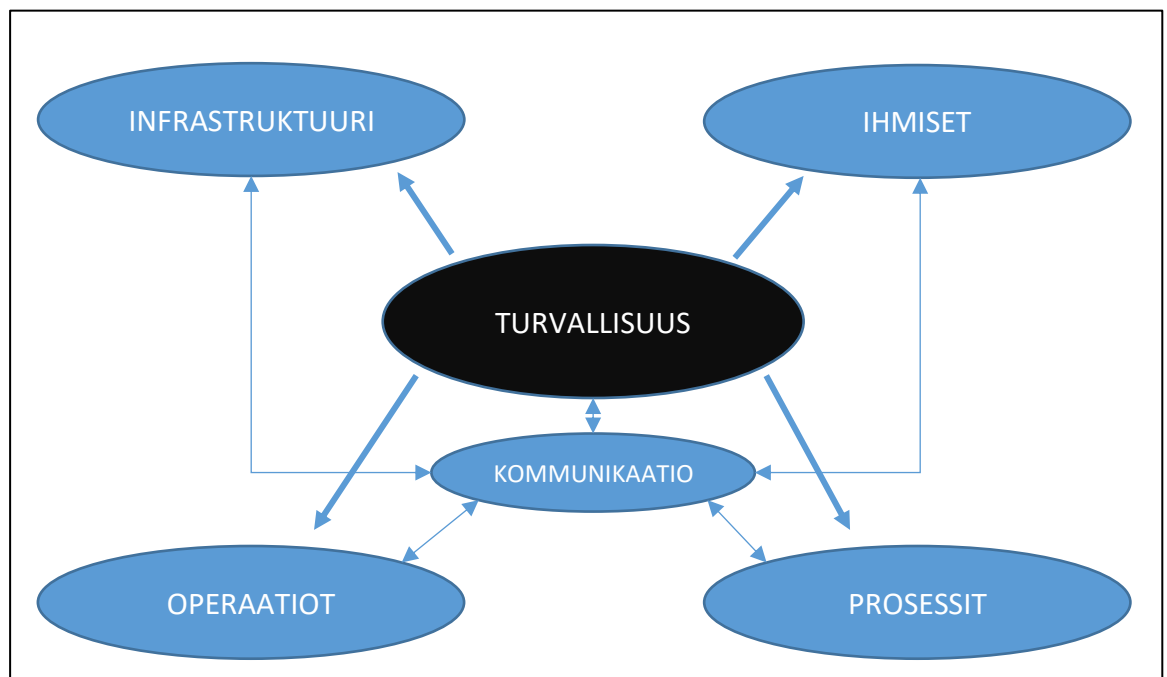
Kuuselan ja Ollikaisen (2005, 15–16) mukaan päivittäiseen päätöksentekoon liittyy riskejä, jotka vaarantavat toimintojen jatkuvuuden ja uhkaavat niiden tuloksia. Riskienhallinnan peruslähtökohtana on tilanteen säilyttäminen ennallaan. Yritykset pyrkivät parantamaan turvallisuuttaan ja tulevaisuutensa ennustettavuutta muun muassa etukäteissuunnittelulla.

Kallionpään, Mäkelän, Salkosen ja Sinisalon (2008, 48) mukaan suurin osa rautatiekuljetusten vaaratilanteista ja onnettomuuksista tapahtuu ratapihoilla, erityisesti lähtö- ja tulo ratapihoilla. Riskit voidaan luokitella seuraavasti:

- rataverkko (esimerkiksi radan ja rataverkon kunto)
- tekniset järjestelmät (esimerkiksi turva- ja tekniikkajärjestelmien toimintavarmuus)

- kuormaus ja kuorman käsittely (esimerkiksi kuormauspuute tai -virhe)
- tavaran vaurioitumisriski (esimerkiksi sääolosuhteet, sysäykset, radan ja vaunukaluston kunto, lastaus ja purku)
- kuljetuskalustoon liittyvät riskit (akseli-, laakeri- tai jarruvika)
- vaihtotyöt (esimerkiksi suistuminen ja törmäys, työtapaturma)
- junan tai vaunun liikkuminen (esimerkiksi vaunujen tahaton liikkuminen)
- hallinta (esimerkiksi työturvallisuus ml. yksityöskentely, yritysturvallisuus, liiketaloudellinen riski)
- tieto (esimerkiksi tieto ja tiedonkulku, tietojärjestelmien toimintahäiriöt, tietoturva)
- ihminen ja yksilö (esimerkiksi inhimilliset ja motoriset virheet)
- onnettomuustyytit (esimerkiksi suistuminen ja törmäys)
- muut riskit ja uhat (esimerkiksi ilkivalta ja terrorismi).

Rautateiden turvallisuuden kokonaisuuteen kuuluvat Kallionpään ja muiden (2008, 13–14) mukaan infrastruktuuri, liikennetuotanto, toiminnot, tiedonvälitys, sääntely ja kehittäminen (kuvio 10).



Kuvio 10. Turvallisuuden rajapinnat. Sovellettu teoksesta Kallionpää ja muut (2008, 14)

4.5.3 Euroopan unionin yhteiset turvallisuusmenetelmät

Rautatiekuljetuksiin liittyy useita turvallisuusvaatimuksia. Yhteinen turvallisuusmenetelmä eli YTM (common safety methods eli CSM) perustuu EU-direktiiviin 2016/798.

EU:n pyrkimyksenä on ollut rautatiemarkkinoiden vapaa kilpailu ja yhtenäiset vaatimukset, esimerkiksi vaatimus turvallisuusjohtamisjärjestelmästä (Komission asetus (EU) 2018/762).

Yhteiseen turvallisuusmenetelmään kuuluvalla riskienarviointijärjestelmällä yhtenäistetään eri jäsenvaltioiden ja eri toimijoiden riskienarviointimenetelmät. Järjestelmä on kuvattu asetuksessa 402/2013. Riskienarvioinnin suorittaa akkreditoitu arviointilaitos. Arviointivaatimus koskee rautatieympäristössä tehtyjä muutoksia, joilla on vaikutusta turvallisuuteen. (Euroopan komissio, 2013)

5 Tutkimuksen toteutus

Tutkimus toteutettiin teemahaastatteluna, ja samassa yhteydessä laadittiin toimijoiden tulkintamatriisi. Haastatteluita tehtiin yhteensä 13 kappaletta. Yhteen haastatteluun osallistui samanaikaisesti kaksi henkilöä haastateltavan pyynnöstä.

Taulukko 3. Haastatellut henkilöt

Haastateltavan työtehtävä	Toimijaryhmä	Pvm
Toimitusketjusta operatiivisesti vastaava	Teollisuus	3.4.2021
Toimitusketjusta operatiivisesti vastaava	Teollisuus	21.3.2021
Operatiivinen päällikkö	Teollisuus	15.3.2021
Palvelupäällikkö	Rautatieoperaattori	16.3.2021
Turvallisuuspäällikkö	Rautatieoperaattori	21.3.2021
Työnjohtaja	Liikenteenohjaus	22.3.2021
Työpäällikkö	Liikenteenohjaus	22.3.2021
Aluepäällikkö	Rautatieoperaattori	21.3.2021
Operatiivinen esimies	Liikenteenohjaus	29.3.2021
Terminaalipäällikkö	Teollisuus	16.3.2021
Turvallisuuspäällikkö	Teollisuus	9.3.2021
Käyttöinsinööri	Teollisuus	12.3.2021
Turvallisuusjohtaja	Rautatieoperaattori	11.3.2021

Haastattelut toteutettiin Teams-sovelluksen avulla ja ne äänitettiin. Tutkija purki ja litteroi äänityksen. Teemahaastattelu koostui neljästä pääteemasta:

- rautatieliikenneympäristö
- yhteistyö
- tieto ja ohjaus
- turvallisuus.

Saatekirje teemoineen on liitteenä 1. Haastattelun teemoja sovellettiin haastateltavan tehtävän ja organisaatiotason mukaan. Haastateltavan annettiin myös kertoa omatoimisesti asiakokonaisuuteen liittyvistä haasteista ja kehityskohteista. Haastatteluiden kesto vaihteli noin 30 minuutin ja 1 tunnin ja 30 minuutin välillä.

Rautatieliikenneympäristö-teeman yhteydessä kysyttiin kilpailun vapautumisen vaikutuksista sekä toimintaan liittyvistä ongelmista ja pullonkauloista. Tämän lisäksi selvitettiin teknisiä haasteita ja kehityskohteita, esimerkiksi veturitekniikkaan ja vaihteiden ohjaukseen liittyviä asioita. Yhteistyö-teeman yhteydessä käsiteltiin yhteistoiminnan sujuvuutta, toiminnan suunnittelua ja kommunikaatiota eri osapuolien välillä. Kolmas teema oli tieto ja ohjaus. Sen yhteydessä kysyttiin, mitä välineitä kommunikaatioon käytetään ja miten tieto kulkee osapuolien välillä. Lisäksi selvitettiin liikenteenohjauksen käytäntöjä ratapihalla ja teollisuusalueella. Neljännessä teemassa käsiteltiin turvallisuutta. Sen yhteydessä selvitettiin, miten turvallisuusalan yhteistyötä tehdään esimerkiksi riskienhallinnan avulla, sekä kartoitettiin vaara- ja onnettomuustilanteita.

Tulokset analysoitiin litteroinnin perusteella. Jokaisen haastattelun litteroinnista laadittiin Excel-taulukko, johon vastauksista tunnistettiin keskeiset asiakokonaisuudet. Vastaukset ryhmiteltiin kahdeksaan alla lueteltuun asiakokonaisuuteen:

- pullonkaulat
- yksiköt/kilpailu
- kommunikointi
- vaihteet
- tietojärjestelmät
- riskienhallinta
- kommunikaatio
- kalusto.

Haastattelun lopuksi haastateltava täytti interaktiivisesti haastattelijan kanssa toimijoiden tulkintamatriisin, josta on esimerkki taulukossa 4. Tulkintamatriisi kehitettiin Karjalaisen (1996) menetelmän pohjalta. Karjalainen käytti

tulkintamatriisia haastattelun ja numeraalisen arvion tukena. Tässä tutkimuksessa tulkitsijalle selitettiin ensin taulukoissa 5 ja 6 esitetyt tulkintakriteerit ja numeraalisten arvioiden kuvaukset. Sitten häneltä pyydettiin yhden numeraalisen arvion sijasta seitsemää arviota viidestä tulkinnan kohderyhmästä. Arvioita tarkennettiin tarvittaessa keskustellen.

Taulukko 4. Tutkimuksessa käytetty tulkintamatriisi

Tulkitsija	Kriteeri	Tulkittava				
		Tilaaja	Vaihtotyöoperaattori	Linjaoperaattori	Viranomais	Liikenteenohjaus
Tilaaja	Laatutavoitteet					
	Aikatavoitteet					
	Osaaminen					
	Yhteistyö					
	Kommunikaatio					
	Kustannus					
	Turvallisuus					

Taulukko 5. Tulkintamatriisin mielipidearvioiden määritelmät

1. Laatutavoitteet	Toimiiko tulkittava sopimuksellisesti ja operatiivisesti sen mukaan, miten on sovittu, ja toimittaako se oikean määrän tavaroita tai palveluita?
2. Aikatavoitteet	Täyttääkö tulkittava aikataulutavoitteet?
3. Osaaminen	Toimiiko toimija ammatillisesti korkealla tasolla?
4. Yhteistyö	Onko yhteistyö ja vuorovaikutus sujuvaa ja toimintaa tukevaa?
5. Kommunikaatio	Ovatko kommunikaatiotavat ja -välineet asianmukaisia toiminnan kannalta?
6. Kustannus	Onko toimijan kustannustaso odotettu?
7. Turvallisuus	Toimiiko tulkittava turvallisesti, vai onko turvallisuudessa kehitettävää?

Taulukko 6. Numeraalisten arvojen kuvaus

0	Ei toimi. Toiminta tulisi keskeyttää kehittämisen ajaksi.
1	Toimii erittäin huonosti. Jotain olisi pakko tehdä.
2	Toimii huonosti. Kehittäminen on välttämätöntä, ja sillä on merkittävää vaikutusta toimintaan.
3	Toimii, mutta kehitettävää on ja sillä on vaikutusta toimintaan.
4	Toiminta on sujuvaa. Jotakin pientä voi parantaa, mutta se ei vaikuta toimintaan.
5	Kaikki toimii täydellisesti. Ei ole mitään ongelmaa tai kehityskohdetta.

Kustannusten arvioiminen koettiin kaikissa ryhmissä haasteelliseksi. Se ei kuulunut haastateltavien työnkuvaan, ja siksi mielipiteen ilmaiseminen ei tuntunut heistä mielekkäältä. Tämän takia kustannuksia ei otettu huomioon tutkimustuloksien arvioinnissa ja johtopäätöksissä.

6 Tutkimustulokset

6.1 Teema 1: rautatieliikenneympäristö

Kilpailun vaikutus

Keskustelu rautatieliikenneympäristöstä aloitettiin kysymällä yleistä mielipidettä kilpailun lisääntymisen vaikutuksista. Vastauksista kävi ilmi, että kilpailu on koko ajan läsnä. Kilpailun vapautuminen on ollut uusi asia kaikille toimijoille. Tämän teeman vastaukset on lueteltu taulukossa 7.

Taulukko 7. Teemavastausten yhteenveto (rautatieliikenneympäristö)

Vastauksien teema	Määrä
Ratapihan kapasiteettiongelmat	12
Veturiin liittyvät ongelmat	11
Sääolosuhteiden aiheuttamat ongelmat	4
Työntekijämäärä ei ole ongelma	3
Vaunupula aiheuttaa ongelmia	3
Raidekapasiteettiongelmat valtion rataverkolla	3
Ei ole vaunupulaa	2
Ratatöiden aiheuttamat ongelmat	2
Tarve vaihteiden etäohjaukseen	2
Raidekapasiteettiongelmat tehtaan alueella	2
Tehtaan tuotannon ongelmat	1

Osa haastateltavista oli ollut samassa työssä jo ennen kuin vaihtotyöoperointi ulkoistettiin tuotantolaitokselta ulkopuoliselle yritykselle. Oman vaihtotyöoperoinnin aikana yhdellä tehtaalla oli käytössä kaksi veturia. Yhden tuotantolinjan sulkemisen jälkeen vaihtotöiden määrä väheni. Toisaalta tuotantomäärä on lisääntynyt ja yhden tuotteen kuljetukset ovat siirtyneet maanteiltä rautateille. Useat vastaajat kertoivat,

että alussa oli enemmän haasteita varsinkin kahden kilpailevan rautatieoperaattorin välillä mutta haasteet ovat nyt pääosin poistuneet.

Kolmen vastaajan mukaan kilpailun vapautuminen on yhdenmukaistanut toimintaa. Kaikki eivät ole enää ”yhtä suurta perhettä”, vaan mukana on useita eri toimijoita, jolloin on tärkeää, että toimintamallit ovat samanlaisia.

Ratapihan ongelmat ja pullonkaulat

Seuraavaksi osallistujilta kysyttiin ratapihaan ja vaihtotöihin liittyvistä mahdollisista ongelmista, pullonkauloista ja kapasiteettihaasteista. Vastauksen jälkeen kysymystä täsmennettiin vielä luettelemalla esimerkkejä (valtion rataverkko, ratapiha, teollisuuden rata, vaunut, veturit, henkilökunta tai jokin muu) ja pyytämällä vastaajaa arvioimaan, mikä näistä on merkittävin kapasiteettihaaste.

Useassa vastauksessa (12 kappaletta) tuotiin esille, että tehdasta palveleva valtion ratapiha on liian pieni. Ratapihojen laajentamiselle on fyysisiä esteitä. Raiteiden määrän ja pituuden lisäksi rajoitteita aiheuttavat jyrkät mäet, joihin veturikaluston teho ei riitä. Haastatteluissa mainittiin myös, että vaihtotöissä käytettävät veturit ovat vanhoja ja tekniset ongelmat hidastavat toimintaa. Kolmen vastaajan mukaan vaunupula on keskeinen pullonkaula.

Käytännön tasolla sääolosuhteet hidastavat toimintaa. Talvella tämä ilmenee vaihde-ongelmina ja vaunujen pressujen jäykistymisenä. Syksyllä raiteilla olevat lehdet vaikeuttavat toimintaa.

Joskus vaunuihin on jätetty kuormasidontaliinoja ja suojapahveja, joiden järjestely ja siivous hidastavat lastausta. Ne pitäisi poistaa aina purun yhteydessä. Tehtaan omassa liikenteessä voidaan ohjeistaa esimerkiksi sataman toimijoita, mutta asiaan on vaikeampi puuttua samojen vaunujen palautuessa kilpailijan käytöstä.

Vaihtotyöoperaattorin toimintaa ei kritisoitu suoraan yhdessäkään vastauksessa, tosin parissa vastauksessa todettiin, että vaihtotyöikkunoiden tavoitteisiin ei ole aina

päästy. Kapasiteettihaastetta, jossa eri toimialat tarvitsevat samanaikaisesti vaihtotyöpalveluita, on pyritty hallitsemaan vaihtotyöikkunoilla, joissa eri toimialoille on määritetty omat vaunujen vaihtoajat. Kolmessa vastauksessa tuotiin esille, että vaihtotyöoperaattorin pitäisi olla neutraali taho, jolla ei olisi yhteyttä linjaliikenneope- rointiin.

Rautatietekniikka

Viimeiseksi rautatieliikenneympäristö-teeman yhteydessä kysyttiin rautatietekniik- kaan liittyviä kysymyksiä. Ensimmäiseksi pyydettiin mielipidettä vaihtotyövetureista. Kysymyksellä pyrittiin selvittämään vastaajan mielipide nykyisten vetureiden soveltu- vuudesta (teho, lukumäärä, luotettavuus) nykyiseen toimintaan sekä se, toivoisiko hän vaikkapa siirtymistä sähkö- tai hybridikäyttöisiin vetureihin esimerkiksi ympäris- tönsuojelullisista syistä. Haastateltavilta kysyttiin myös, mikä vaihdetyyppi nykyisin on käytössä ja olisiko heidän mielestään kaukokäyttöisistä vaihteista mitään hyötyä.

Monissa vastauksissa mainittiin, että vaihtoveturikalusto on ikääntynyttä. Vetureissa on ollut teknisiä ongelmia, jotka ovat aiheuttaneet viivästyksiä. Veturien huono ym- päristöystävällisyys huomioitiin: savu on mustaa ja melu on kova. Vastauksissa tuli esille, että ympäristövaatimukset tulevat muuttamaan veturikalustovaatimuksia ja kalustoa ollaankin uudistamassa. Diesel-veturit ovat tulevaisuudessakin potentiaali- nen teknologia vaihtotöihin, koska rataa ei voida käytännön syystä sähköistää teh- taille asti.

Nykyiset ratapihan vaihteet ovat käsikäyttöisiä. Vastauksissa todettiin, että kauko- käyttöiset vaihteet voisivat sujuvoittaa toimintaa. Kuitenkin liikennemäärät ovat niin pieniä, että investointia ei pidetty realistisena. Vastauksissa myös todettiin, että kau- kokäyttöiset vaihteet voivat olla vikaherkkiä varsinkin talvella. Yksikään vastaaja ei pi- tänyt kaukokäyttöisiä vaihteita merkittävänä kehitystarpeena.

6.2 Teema 2: yhteistyö

Keskustelu yhteistyö-teemasta aloitettiin kysymällä yleistä mielipidettä eri osapuolten välisen yhteistyön toimivuudesta. Tätä tarkennettiin kysymällä teollisuuslaitoksen sisäisten osastojärjestelyjen ja yhtiöjärjestelyjen vaikutuksesta yhteistyöhön. Sen jälkeen kysyttiin, onko eri osapuolten välillä operatiivista suunnittelua. Haastateltavilta kysyttiin myös, minkä toimijan kanssa heillä on eniten yhteistyötä ja kommunikointia. Samassa yhteydessä tuli esille myös, mitä toimijoita alueella on. Teeman vastaukset on lueteltu taulukossa 8.

Taulukko 8. Teemavastauksien yhteenveto (yhteistyö)

Vastauksien teema	Määrä
Toimijoiden yhteistyö toimii hyvin (positiivinen kommentointi)	15
Toimijoiden yhteistyö toimii huonosti (negatiivinen kommentointi)	13
VR järjestee toimintaa	11
Ihmisten erilaisuus luo ristiriitoja	3
Vaihtotyöoperaattorin tulisi olla neutraali osapuoli	2
Toimialojen yhtiöittämisen negatiivinen vaikutus	1
Aikaikkunajärjestelmän toimimattomuus	1

Tehtaan osastojen välinen yhteistyö

Tehtaan eri toimialojen välisen kilpailun vaikutuksesta on kolme mainintaa. Jokainen toimiala tarvitsee rautatiepalveluita (vaunuja). Osastojen välillä kerrottiin olevan kommunikaatiota, mutta kuitenkin kokonaissuunnittelu osastojen välillä voisi olla parempaakin. Kahdessa vastauksessa mainittiin, että kahden tuotekohtaisen toimialan välillä ei ole operatiivista kommunikointia.

Eri toimialat ovat nykyään omia yhtiöitään. Ennen tehdas toimi yhtenäisenä integraattina, jolloin yhteistyössä toimittiin enemmän yhtenä yrityksenä. Nyt toimialat pyrkivät turvaamaan oman toimintansa tehokkuuden ja tuloksen. Tämä vaikeuttaa vaihtotyöoperaattorin toimintaa.

Vaihtotyöoperaattorin resursointi

Eri toimialojen palvelemiseksi ja vaihtotyöoperaattorin resurssien jakamiseksi käytetään vaihtotyöikkunoita. Tehtaan haastateltavien vastaukset olivat osin ristiriitaisia.

Toimialojen välistä keskustelua ja vaihtotyöikkunoita pidettiin osittain toimivina, mutta myös tyytymättömyyttä ilmeni. Yksi vastaaja piti koko vaihtotyöikkunajärjestelmää toimimattomana, koska toimiala ei saa vaihtotyöpalveluja silloin, kun se niitä tarvitsee. Vastaajalla ei kuitenkaan ollut esittää vaihtoehtoista menetelmää.

Osa vastaajista koki, että vaihtotyöoperaattori ei pysty suoriutumaan palvelutavoitteestaan eli vaihtotyöikkunoiden mukaisesta toiminnasta. Yksi tehtaan edustaja huomioi, että vaihtotyöoperaattorin tehtävä on hankala, kun ”puhelin on kuumana” – kaikki toimialat tarvitsevat palvelua usein samanaikaisesti, varsinkin häiriötilanteissa. Vaihtotyöoperaattorin edustajan mukaan yhteistyössä tehtaan kanssa on suuria ongelmia.

Toimijoiden välinen yhteistyö

Haastatteluissa tuli ilmi, että toiminnassa on mukana yrityksiä, jotka myös kilpailevat keskenään. Toimintaan liittyviä tehtäviä kilpailutetaan aika ajoin, ja monet nyt yhteistyötä tekevät yritykset ovat potentiaalisia toimijoita eri tehtäviin.

Useassa vastauksessa todettiin, että yhteistyössä oli muutamia vuosia sitten haasteita mutta viimeisen 4–5 vuoden aikana tilanne on parantunut. On luotu yhdessä pelisäännöt, jotka muodostavat strukturoidun toimintamallin. Useassa vastauksessa kerrottiin, että eri toimijoiden välillä on kuitenkin edelleen yhteistyöhaasteita, jotka liittyvät lähinnä henkilösuhteisiin. Neljässä vastauksessa mainittiin, että yhteistyön toimiminen riippuu henkilöiden toiminnasta ja temperamenttieroista.

Yhteistyöosapuolina tunnistettiin seuraavia toimijoita:

- tehdas ja siihen kuuluvat eri toimialat
- tehdas radan haltijana
- purkutoiminnan koneurakoitsija
- vaihtotyöoperaattori (asemakonduktööri)
- ratapihanohjaus
- ratapihan liikenteenohjaus (kulkuteiden muodostaminen ratapihalla, luvitus ja vaihteiden operointi)
- valtion rataverkon liikenteenohjaus
- Väylävirasto (radan ja ratapihan haltija)
- ratapihan radan kunnossapitäjä
- tehtaan radan kunnossapitäjä

- rautatieoperaattorit (operatiivinen ohjaus).

Eri osapuolten rooleissa oli havaittavissa epäselvyyttä. Osa haastateltavista ei tunnistanut ratapihan liikenteenohjauksen, operaattorin ratapihaohjauksen ja vaihtotyöoperaattorin tehtäviä selkeästi. Esimerkiksi ratapihan liikenteenohjauksen rooli on kulkutien muodostaminen vaihteita kääntämällä eikä sen toimenkuvaan kuulu liikenteen operatiivinen johtaminen, vaikka kahdesta vastauksesta voisi näin päätellä.

Vaihtotyöoperaattorilla on keskeinen rooli ratapihan liikenteen järjestämisessä. Paikallisella tasolla puhutaan ratapihan konduktööristä tai asemamestarista. Järjestelmätasolla vaihtotyöoperaattorin ratapihaohjaus toimii etänä ja määrittelee laajemmin toimintaa ratapihalla, esimerkiksi sitä, miten raiteita ratapihalla käytetään ja mitä junia ratapihalle voidaan tuoda. Neljä vastaajaa mainitsi, että vaihtotyöoperaattorina toimiva yritys järjestee rautatieliikenteen kokonaisuutta laajasti.

Eräs rautatieoperaattorin edustaja kritisoi, että raiteiden käyttäminen on joustamattonta. Hänen kokemuksensa mukaan toinen rautatieoperaattori, joka toimii myös vaihtotyöoperoijana, käyttää asemaansa omaksi hyödykseen ja vaikeuttaa kilpailevan rautatieoperaattorin toimintaa. Tämän kerrottiin olevan vahvasti henkilösidonainen tekijä ratapihanohjaustoiminnossa.

6.3 Teema 3: tieto ja ohjaus

Tieto ja ohjaus -teeman yhteydessä keskityttiin kommunikaatiotapoihin ja välineisiin eli siihen, miten tieto konkreettisesti liikkuu osapuolten välillä. Tässä yhteydessä kysyttiin, minkälaisia välineitä kommunikaatioon käytetään. Haastattelussa kysyttiin erityisesti mahdollisesta sähköisestä tiedonsiirrosta. Tiedonkulkua arvioitiin turvallisuuden, liikenteenohjauksen ja operatiivisen suunnittelun näkökulmasta. Vastaukset on lueteltu taulukossa 9.

Taulukko 9. Teemavastausten yhteenveto (tieto ja ohjaus)

Vastauksien teema	Määrä
Puhelin (sis. GSM)	12
Sovellukset	12

Sähköposti (sis. Excel yms. liitteet)	12
VHF	6
Virve	5
Paperilaput	1
Paperi-Excel pöydällä on parempi kuin tietojärjestelmä	1
Kommunikointi kuormittaa	1
Kommunikointi vaatisi selkeyttä	1
Järjestelmät eivät keskustele keskenään	1
Tehtaiden alueella on erilaisia sääntöjä kommunikoinnissa	1

Yleistä kommunikaatiosta

Vaihtotyöoperaattorilla on useita kontaktihenkilöitä, jotka vaihtelevat toimialojen mukaan. Näitä ovat esimerkiksi vuoromestarit ja trukinkuljettajat, jotka tiedottavat lastaustilanteesta ja vaihtotyötarpeesta.

Kommunikaatiovälineiden kirjo on hyvin laaja. Tavallinen puhelinverkko, käytännössä matkapuhelin, vaikuttaa olevan yleisesti käytetty kommunikaatioväline. Valtion rataverkolla kommunikaatiotavat ovat tarkasti määriteltyjä ja määrämuotoisia. Sen sijaan toisen luokan liikenteenohjausalueella (ratapihat ja tehtaat) kommunikointi ja toimintatavat eri toimijoiden välillä perustuvat enemmän keskinäiseen sopimukseen.

Puhelunkommunikaatioverkot

Virve-puhelinta (viranomaisverkko Virve) käytetään rautatieliikenteen linjaoperaoinnissa ja ratapihalla. Toisella tehtaalla Virve on käytössä myös tehtaan alueella turvallisuuskäytössä, ja lisäksi siellä on käytössä tehtaan sisäinen VHF-radiopuhelinjärjestelmä operatiivisessa työskentelyssä. VHF-järjestelmän käyttäjiä ovat esimerkiksi vaihtotyöoperaattori, trukinkuljettajat ja koneurakoitsijat. VHF-järjestelmän etuna on operatiivisen tiedon välittyminen kaikille osapuolille. Virve-puhelimen yleisempää käyttöönottoa kaikilla tehdasalueilla ei pidetty erityisen tärkeänä.

Virve-verkossa kerrottiin olevan katvealueita, jotka vaikeuttavat kommunikaatiota joillakin alueilla. Varajärjestelmänä on GSM-matkapuhelinverkko eli käytännössä matkapuhelimet.

Sähköinen tiedonsiirto sovelluksilla

Rautatieoperaattoreilla on käytössä valtion rataverkon liikennöintiin liittyviä sovelluksia sekä yhtiön sisäisiä sovelluksia, joissa tieto välittyy sähköisesti. Eri osapuolien välillä kommunikoidaan myös sähköpostilla sekä Excel-tiedostojen välityksellä. Jotkin Excel-tiedostot ovat käsin täytettäviä, mutta jotkin sovellukset muodostavat Excel-tiedostot automaattisesti ja ne välitetään toiselle osapuolelle sähköpostitse.

Kehitysehdotukset kommunikaatiovälineisiin

Kolmessa vastauksessa tuli esille selkeä tarve kehittää kommunikaatiotapoja. Kahdessa vastauksessa ehdotettiin sähköisen tiedonsiirron kehittämistä siten, että tietoa voitaisiin siirtää eri yhtiöiden sovelluksista rajapintojen avulla.

6.4 Teema 4: turvallisuus

Turvallisuus-teeman yhteydessä käsiteltiin turvallisuutta järjestelmänä sekä operatiivisena toimintana. Haastattelussa kysyttiin riskienhallintakäytännöistä ja niihin liittyvästä yhteistyöstä sekä turvallisuutta parantavista toimenpiteistä ja käytännöistä. Haastateltavilta tiedusteltiin myös mahdollista onnettomuuksista ja vaaratilanteista. Vastaukset on lueteltu taulukossa 10.

Taulukko 10. Teemavastausten yhteenveto (turvallisuus)

Vastauksien teema	Määrä
Säännölliset palaverit	8
Tasoristeysten varoitusvalot	2
Ei yhteisiä riskienhallintatapaamisia/yhteistyötä	1
Vaunukaluston paikallaan pysymisen varmistaminen (pysäytyskenkien paikka ja määrä)	1
Tukkeja putoaa joskus raiteille	1
Vaihteiden kääntöonnettomuus, joka johtui kommunikointiongelmasta	1
Tarve vaunujen vikailmoitusjärjestelmälle	1
Kaatumisia	1
Lenkkien pettämisiä vaunuista	1
Vaunuja suistunut	1
Jarrut jäässä -häiriö	1

Turvallisuusjärjestelmä

Rautatieliikenteessä toimiminen on säädeltyä. Tämän takia toimijoilla on turvallisuusjohtamisjärjestelmät ja turvallisuusohjeet. Vastauksista ilmeni, että riskienhallintaa ja turvallisuutta pidetään asianmukaisena. Tehdas ja vaihtotyöoperaattori kirjaavat yhteiseen järjestelmään vaaratilanteet, jotka käsitellään yhdessä.

Riskienhallinnan vuorovaikutus

Toimijoilla on pääsääntöisesti järjestelmällistä vuorovaikutusta säännöllisine kokouksineen. Riskienhallintaan liittyviä kokouksia on parin kuukauden välein, ja tarvittaessa kuka tahansa osapuoli voi kutsua kokouksen koolle. Ratapihan liikenteenohjauksen työntekijät kertoivat, että he eivät osallistu yhteisiin tehtaan liikennettä koskeviin riskienhallintakokouksiin. Heille riskienhallinta näyttäytyi kunkin yrityksen omana toimintona.

Operatiivinen kommunikointi vaikuttaa haastattelujen perusteella toimivan. Vaihtotyöveturit informoivat liikkumisesta ja pyytävät luvan saapuessaan tehtaalle tietyille raiteille. Käytössä on myös automaattisia ja kaukokäyttöisiä varoituslaitteita, jotka ilmoittavat veturin liikennöinnistä alueella.

Vaaratilanteet ja niiden käsittely

Joitakin onnettomuuksia ja vaaratilanteita on ollut, esimerkiksi suistumisia ja junien ja ajoneuvoyhdistelmien törmäyksiä ylikäytävillä. Niihin on reagoitu lisäämällä varoitusvaloja ongelmakohtiin.

Eri toimijoiden olisi syytä sopia turvallisuusasioista yhdessä. Haastateltavat kertoivat, että vaunujen pysäytyskenkien määrä ja sijainti olisi tarpeen yhdenmukaistaa.

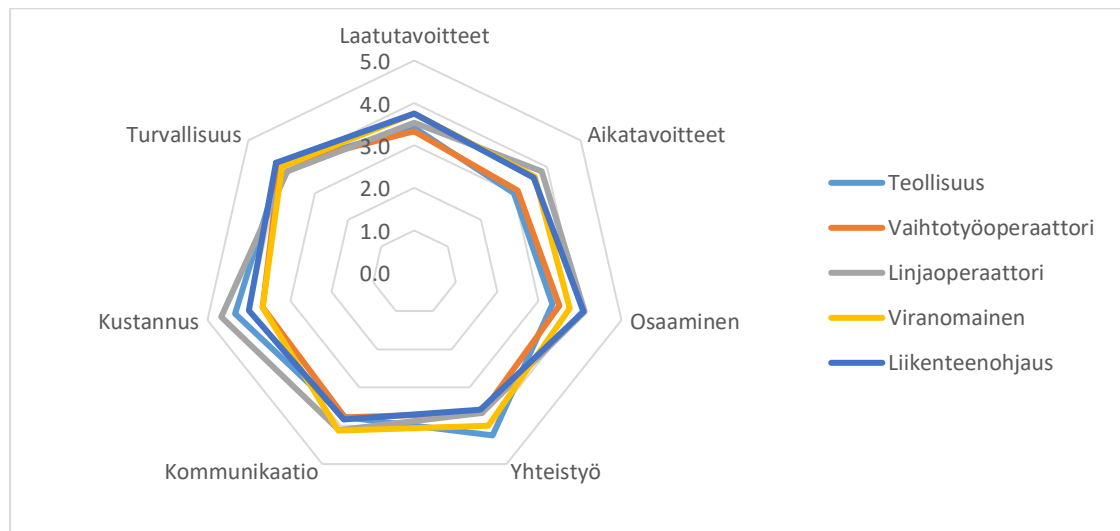
Vapaan kilpailun ei suoranaisesti todettu vaikuttavan turvallisuuteen negatiivisesti. Vastauksissa tuli esille, että paikallisesti voi olla henkilösuhteisiin liittyviä haasteita.

6.5 Toimijoiden tulkintamatriisi

Toimijoiden tulkintamatriisin avulla on tarkoitus löytää mahdollisia johdonmukaisuuksia, joiden pohjalta voidaan tehdä johtopäätöksiä yhteistyön ja vuorovaikutuksen toimivuudesta ja kehityskohteista.

Seuraavaksi tulkintamatriisin tuloksia arvioidaan eri tasoilla. Ensin kaikkien toimijoiden tulokset yhdistetään keskiarvoiksi. Tämän jälkeen eri vastaajaryhmien tulokset esitetään keskiarvoina. Tällä tavalla voidaan arvioida, onko toiminnassa jotakin yhteistä ongelmaa tai kehityskohdetta.

Alla olevassa kuviossa 11 on kuvattu kaikkien tulkintatulosten keskiarvo. Kuvioista voidaan arvioida, että erot ovat hyvin pieniä. Arviot teollisuuden ja vaihtotyöoperaattoreiden laatutavoitteista, aikatavoitteista ja osaamisesta ovat hieman huonompia.

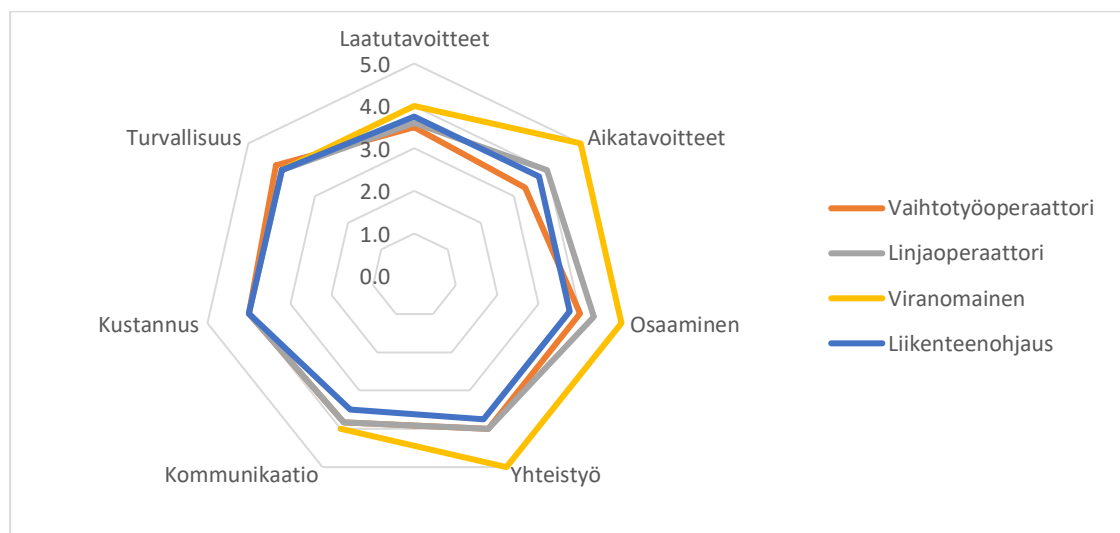


Kuvio 11. Tulkintamatriisin kaikkien tulkitsijoiden keskiarvo

Seuraavaksi analysoidaan erikseen kunkin tulkitsijaryhmän tulkinnat. Arviointi vaikeasti haastateltaville suhteellisen helppoa, tosin useat vastaajat olisivat halunneet perustella vastauksia laajemmin. Monet vastaajat välttivät täyden viiden pisteen arvioiden antamista, koska ”aina on jotain kehitettävää”.

Teollisuuden tulkinta toimijoista

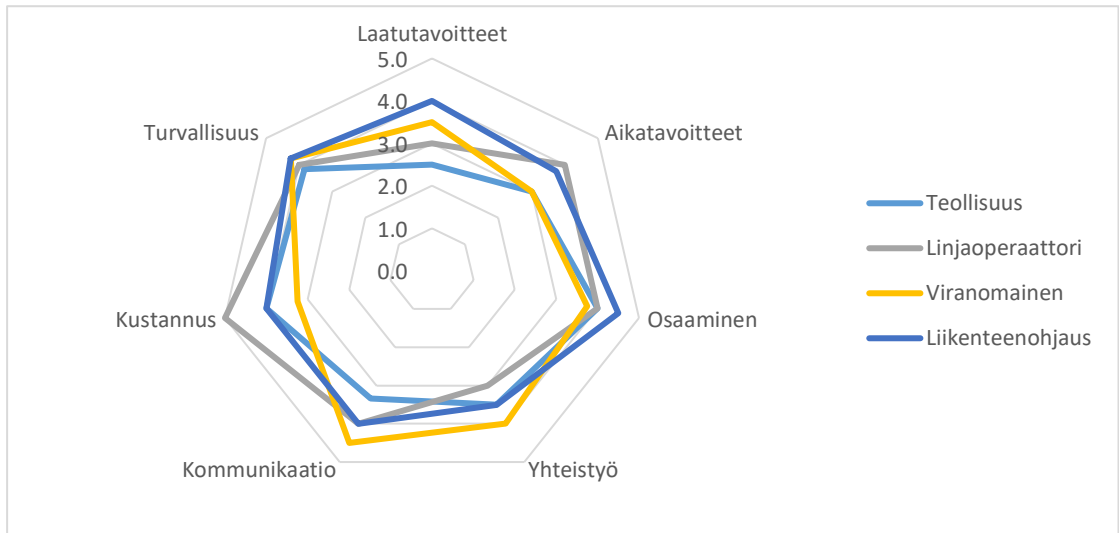
Kuviossa 12 esitetään teollisuuden edustajien arvio toimijoista. Kuviosta ilmenee selvästi, että teollisuuden edustajat ovat tyytyväisiä viranomaisen reagointiaikaan, osaamiseen, kustannuksiin ja yhteistyöhön. Linjaoperaattoreiden toiminta on pääsääntöisesti toimivaa. Liikenteenohjauksen osalta on havaittavissa pieniä kehitysmahdollisuuksia. Vaihtotyöoperaattorin laatu- ja aikataulutavoitteiden toteutumiseen teollisuuden edustajat suhtautuvat kriittisemmin. Vaihtotyöoperaattori on teollisuuden rajapinta rautatieliikenteeseen, jolloin kaikki rautatieliikenteen häiriöt voivat ilmetä vaunujen vaihto-ongelmina.



Kuvio 12. Teollisuuden tulkintamatriisi toimijoista

Vaihtotyöoperaattorin tulkinta toimijoista

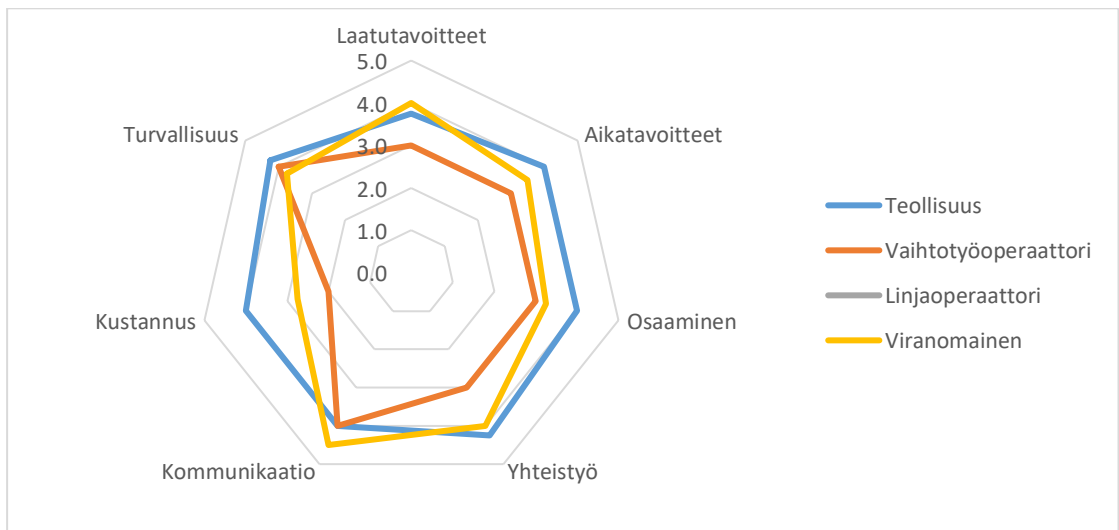
Kuviossa 13 esitetään vaihtotyöoperaattorin edustajien tulkinta toimijoista. Erityisen huonon arvion ovat saaneet teollisuuden laatu- ja aikataulutavoitteet. Haastatteluiden perusteella tämä reflektoi eri teollisuuden osastojen tarvetta toteuttaa vaihtotöitä samanaikaisesti. Lisäksi kielteisen arvion ovat saaneet viranomaisen aikataulutavoitteet ja linjaoperaattorin yhteistyö.



Kuvio 13. Vaihtotyöoperaattorin tulkintamatriisi toimijoista

Linjaoperaattorin tulkinta toimijoista

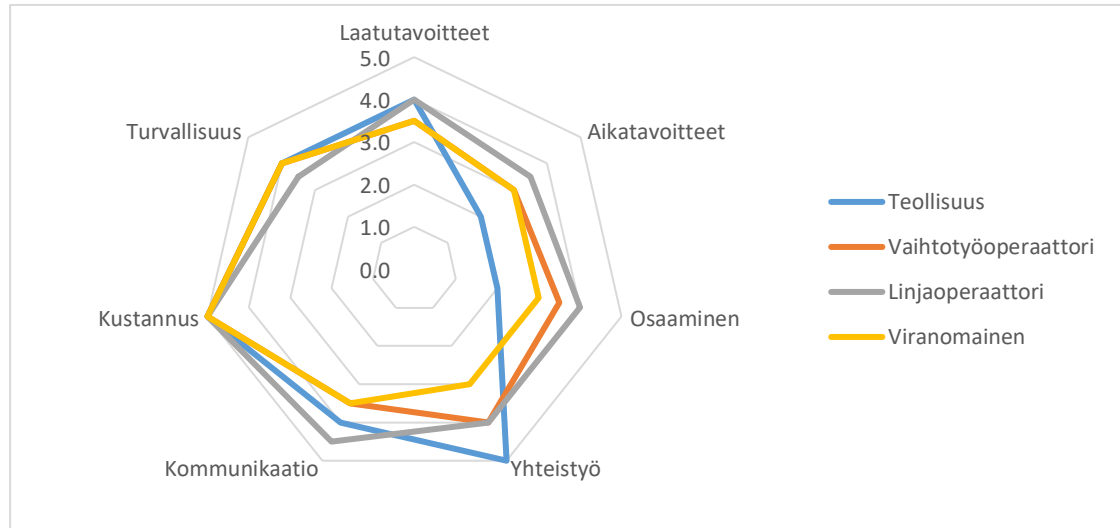
Kuviossa 14 on esitetty linjaoperaattorin edustajien arvio toimijoista. Suurin kritiikki kohdistuu vaihtotyöoperaattoriin erityisesti kustannusten osalta. Arvioon voi vaikuttaa linjatyyppien ja vaihtotöitä toteuttavan yhtiön kilpailullinen asetelma.



Kuvio 14. Linjaoperaattoreiden tulkintamatriisi toimijoista

Liikenteenohjauksen tulkinta toimijoista

Liikenteenohjaus käsittää sekä Fintraffic Raide Oy:n valtion rataverkon liikenteenohjauksen että ratapihan liikenteenohjauksen. Kuvion 15 mukaan liikenteenohjauksen näkökulmasta suurimmat kehityskohteet ovat teollisuuden osaaminen ja aikatavoitteen toteuttaminen.



Kuvio 15. Liikenteenohjauksen tulkintamatriisi toimijoista

7 Johtopäätökset

7.1 Menetelmien synteesi ja johdonmukaisuus

Teemahaastattelu antoi yksityiskohtaisen kuvan haastateltavien mielipiteistä. Vastauksista voidaan tehdä johtopäätöksiä esimerkkeinä olleiden teollisuuden ratapihojen ja niissä suoritettavien vaihtotöiden organisoinnista, ongelmista ja toimijoiden välisestä yhteistoiminnasta. Toimijoiden tulkintamatriisi täydentää teemahaastattelun tuloksia. Tulkintamatriisin perustella tunnistettiin, minkä toimijoiden välillä on merkittävimpiä ristiriitoja ja minkä toimijoiden toiminnassa toiset toimijat näkivät eniten kehitettävää.

7.2 Tutkimuksen luotettavuus

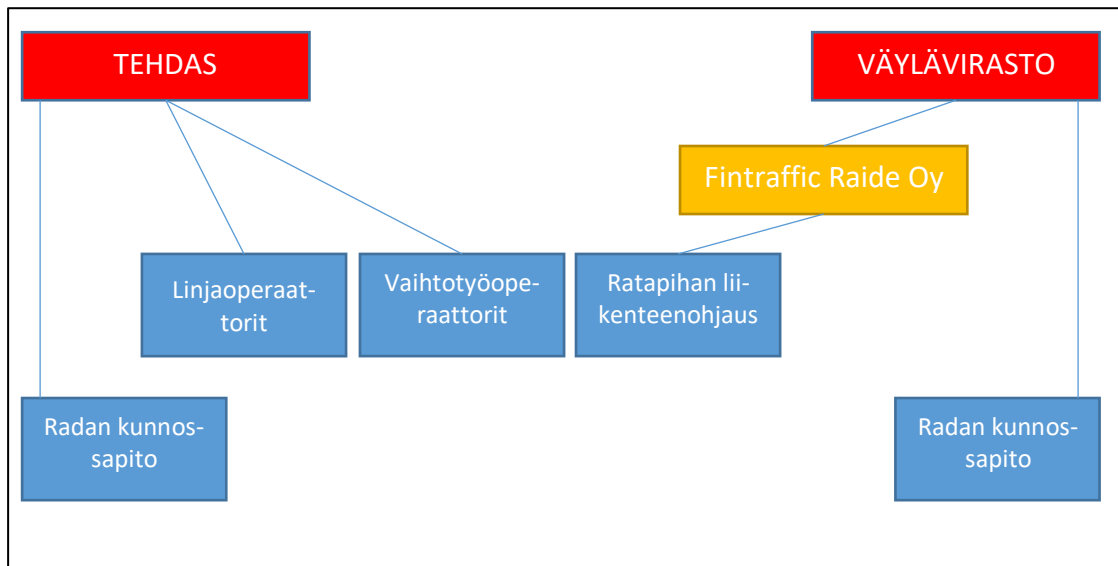
Tutkimuksen luotettavuus arvioidaan hyväksi, koska osallistuneet organisaatiot edustavat laajasti eri toimijatyyppisiä. Osallistuneiden henkilöiden lukumäärä on pieni, mikä muodostaa haasteen tulkintaan. Haasteeseen on vastattu käyttämällä monimetodista lähestymistapaa: teemahaastattelua ja tulkintamatriisia. Tutkimusmenetelmät ovat toisiaan tarkastavia, koska haastatteluiden tuloksia voidaan verrata tulkintamatriisiin tuloksiin. (Hirsjärvi & Hurme, 2015, 38–40.)

7.3 Merkittävimmät haasteet

Tutkimuksen tuloksista voidaan havaita, että toimijat ovat epätietoisia muiden toimijoiden vastuualueesta ja toiminnasta. Osa toimijoista on tyytymättömiä toisten osapuolten toimintaan. Vastauksista on nähtävissä, että henkilöiden välisillä suhteilla ja temperamenttieroilla on vaikutusta koettuun palveluun ja yhteistyön toimivuuteen. Tulkintamatriisissa heikoimmat arviot olivat vaihtotyöoperaattorin arvio teollisuuden toiminnan laadusta ja liikenteenohjauksen arvio teollisuuden aikatavoitteista ja osaamisesta. Näissä molemmissa arvioinnin tulos oli alle kolme eli ”toimii huonosti”.

Vaihtotyöhön ja ratapihojen operointiin liittyvässä toiminnassa on mukana useita eri yrityksiä. Merkittävä osa näistä yrityksistä kilpailee keskenään joko suoraan tai välillisesti muun toiminnan kautta.

Toimijoiden suuren määrän vuoksi organisaatiokokonaisuus on monimutkainen. Kokonaisuus on esitetty kuviossa 16. Organisaatiokokonaisuuden hallinta edellyttää yhteistyötä organisaatioiden välillä. Toiminnassa on mukana useita tilaajaorganisaatioita (esimerkiksi tehdas, Väylävirasto ja Fintraffic) ja palveluntarjoajia (esimerkiksi linjaoperaattorit, vaihtotyöoperaattori, ratapihaohjaus sekä radan kunnossapito tehdasalueella ja valtion rataverkolla).



Kuvio 16. Tilaajat ja toimijat

Yritykset ovat sopineet yhdessä toimintamalleista, jotka toimivat runkona yritysten operatiiviselle vuorovaikutukselle. Toimintamalleihin kuuluu sekä valtakunnallisia sääntöjä sekä paikallisia toimintamalleja, joista tulee sopia kullakin liikennepaikalla erikseen.

Tietoja välitetään eri osapuolten välillä monella erilaisella menetelmällä. Menetelminä käytetään sähköpostia (vapaamuotoiset viestit ja Excel-tiedostot sähköpostin liitteenä), puhelinta, VHF-radiopuhelinta, Virve-radiopuhelinta, www-käyttöliittymää sekä sähköistä tiedonsiirtoa tietojärjestelmien välillä.

Puhelimella on merkittävä osa informaation välityksessä. Tutkimuksessa tuli esille, että puhelimen käyttö kuormittaa varsinkin vaihtotyöoperaattoria, koska vaihtotyöoperaattori joutuu olemaan yhteydessä moneen eri tahoon. Osa tiedonsiirrosta on määrämuotoista ja automaattista sähköistä viestintää, mutta tiedonsiirrossa käytetään merkittävästi myös sähköpostia, Excel-taulukoita ja muuta epämuodollista viestintää.

Tekniikan osalta vaihtotyöhön oleellisesti liittyvän vaihteiden etäohjauksen kehittämistä ei pidetty tärkeänä paria vastausta lukuun ottamatta. Vanhentunut vaihtotyöveturikalusto on aiheuttanut viivästyksiä, mutta tutkimuksesta ei saanut käsitystä ongelman laajuudesta.

8 Pohdinta

Teollisuuden ratapiha- ja vaihtotöihin liittyvissä toiminnoissa on mukana useita eri yrityksiä. Yritykset eivät ole valinneet yhteistyön tekemistä, vaan ne ovat ajautuneet siihen kilpailutuksen seurauksena. Useat toimijat ovat myös kilpailijoita keskenään. Tämän perusteella voidaan tehdä johtopäätös, että yritykset ovat pakotetussa coo- petition-tilanteessa.

Coopetition-asetelmasta mielenkiintoisen tekee se, että kilpailutusta ei tee vain yksi osapuoli. Teollisuusyritys kilpailuttaa vaihtotyöoperaattorin, linjaoperaattorit, mahdollisen lastinkäsittelyoperaattorin sekä teollisuuden alueen radan kunnossapitäjän. Väylävirasto puolestaan kilpailuttaa ratapihan ja valtion rataverkon liikenteenohjauksen sekä radan kunnossapidon valtion rataverkolla. Rataverkon liikenteenohjaus kilpailuttaa ratapihan liikenteenohjauksen.

Dorn ja muut (2016, 20) ovat tunnistaneet koordinoinnin, erikoistumisen ja sääntöjen mukaisen toiminnan tärkeäksi coopetition-toiminnan ohjauksessa. Heidän mukaansa coopetition-tutkimus keskittyy strategiseen tasoon ja käytännön päivittäinen työ ja vuorovaikutus on jäänyt vähemmälle huomiolle.

Ratapiha- ja vaihtotöihin osallistuvat työntekijät tuottavat yhtenäistä logistiikkapalvelua ympäristössä, jossa on aiemmin toiminut vain yksi tai kaksi yritystä. Tutkimus vahvistaa ajatusta siitä, että ihmisten välisellä operatiivisella vuorovaikutuksella on merkittävä vaikutus siihen, kuinka hyvin coopetition-yhteistyö toimii. Eri yritysten työntekijät olisi saatava toimimaan mahdollisimman paljon siten kuin kyseessä olisi yksi yritys. Tilaajana olevalla tehtaalla on merkittävä rooli yhteisten tavoitteiden ja ilmapiirin luomisessa.

Strategisella tasolla kilpailuasetelma vaikeuttaa toiminnan kehittämistä koko toimitusketjun kannalta optimaaliseksi, koska jokainen osapuoli näkee tilanteen oman etunsa kautta – joko omana hyötynään tai omana tappionaan. Yksinkertaistetusti voidaan todeta, että joustaminen jossakin toimenpiteessä voi vähentää oman yrityksen tulosta.

Tämänhetkinen käytäntö on, että yritykset tekevät keskenään erillisiä sopimuksia. Sopimusten kannustimien rakenteessa on mahdollisuus lisätutkimuksiin. Yhteisiin tavoitteisiin pyrkiminen voisi olla kannustavampaa, jos palkkio perustuisi osittain koko toimitusketjun tulokseen.

Käytössä on useita kommunikaatiomenetelmiä. Haastatteluissa ei tullut esille varsinaisia ongelmia kommunikaatioon liittyen. Joissakin vastauksissa tunnistettiin, että menetelmien yksinkertaistaminen ja sähköisten menetelmien käyttöönotto voisivat olla kehityskohteita. Yhdessä vastauksessa ehdotettiin sähköisen vaunujen vikailmoitusjärjestelmän kehittämistä. Selkeä määrämuotoinen sähköinen kommunikaatio voisi vähentää virheitä, tarvetta syöttää tietoja uudelleen ja henkilöiden kuormitusta. Eri toimijoilla on omat tietojärjestelmänsä, ja oletettavasti tietoa voitaisiin jakaa EDI-sanomilla suoraan järjestelmästä toiseen.

Jatkotutkimus- ja kehityssuositukset

Coopetition ja sen merkittävyys on mielenkiintoinen tulos tässä tutkimuksessa. Tutkimuksen perusteella jatkotutkimusta tarvitaan etenkin tilanteesta, jossa coopetition-asetelmassa on mukana useita tilaajia. Tätä ei ole lähdekirjallisuudessa käsitelty.

Myös jatkotutkimus erilaisten kannustinjärjestelmien soveltuvuudesta coopetition-asetelmaan olisi hyödyllistä. Coopetition-asetelman kehitysvaihtoehtona voisi pohtia rakennushankkeissa käytettyjen allianssiyhteistyömallien soveltuvuutta ratapiha-toimintoihin. Eri osapuolien välisten suhteiden ja kokonaisuuden organisoinnin tulisi olla selkeämpiä.

Henkilösuhteita tulisi kehittää, ja toimitusketjun kokonaisuuden ymmärtämistä tulisi edistää. Erityisesti rautatiealan toimijat esittivät kritiikkiä teollisuuden rautatietoimintaosaamisesta.

Teollisuutta palvelevassa rautatieliikenteessä käytetään useita erilaisia kommunikaatiomenetelmiä. Kommunikaatiomenetelmien yksinkertaistamisella ja sähköisten menetelmien käyttöönotolla voi olla mahdollista tehostaa kommunikointia ja vähentää virheitä ja siten tehostaa koko toiminnan tehokkuutta.

Veturikalustoa tulisi kehittää luotettavammaksi sekä vastaamaan paremmin olosuhteita ja ympäristövaatimuksia.

Lähteet

Alasuutari, P., 2011. Laadullinen tutkimus 2.0. Tampere: Osuuskunta Vastapaino.

Auniola, M., 2021. Rautatievaihteiden talvikunnossapito. Opinnäytetyö, Insinööri AMK, Jyväskylän ammattikorkeakoulu, rakennus- ja yhdyskuntatekniikka. Viitattu 24.10.2021. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2021100418317>

Barratt, M., 2004. Understanding the meaning of collaboration in the supply chain. *Supply Chain Manag.* 9, 30–42. <https://doi.org/10.1108/13598540410517566>

Buttschardt, S., 2017. Evaluation of factors influencing the success of forced cooperation in IT multi-sourcing projects. Edinburg: Edinburgh Napier University.

Dorn, S., Schweiger, B., Albers, S., 2016. Levels, phases and themes of cooperation: A systematic literature review and research agenda. *Eur. Manag. J.* 34, 484–500. <https://doi.org/10.1016/j.emj.2016.02.009>

Euroopan komissio, 2013. Asetus (EY) 402/2013 riskien arviointia koskevasta yhteisestä turvallisuusmenetelmästä ja asetuksen (EY) N:o 352/2009 kumoamisesta. EU. Viitattu 14.3.2021. http://data.europa.eu/eli/reg_impl/2013/402/oj

Fenniarail Oy, 2020. Yhtiö - Fenniarail. Viitattu 13.12.2020. <https://www.fenniarail.fi/yhtio/>

Finrail, 2020. Finrail - Vihreä rautatieliikenne. Viitattu 17.10.2020. <https://www.tmf.fi/fi/finrail>

HE 105/2018. Hallituksen esitys eduskunnalle raideliikennelaiksi ja laiksi liikenteen palveluista annetun lain muuttamisesta. Viitattu 3.2.2021. https://www.eduskunta.fi/FI/vaski/HallituksenEsitys/Sivut/HE_105+2018.aspx

HE 16/2006. Hallituksen esitys eduskunnalle rautatielaiksi ja eräiksi siihen liittyviksi laeiksi. Viitattu 2.1.2021. <https://www.finlex.fi/fi/esitykset/he/2006/20060016>

Hirsjärvi, S., Hurme, H., 2015. Tutkimushaastattelu, Teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Helsinki: Gaudeamus Helsinki University Press.

Huttunen, M., 2005. Taktiikan käsitteestä ja määritelmästä. *Tiede ja ase*, 63.

likkanen, P., Lapp, T., Tunninen, N., Nyby, M., 2013. Tavara- ja henkilöliikenteen ratapihojen kehityskuva 2035. Helsinki: Liikennevirasto.

likkanen, P., Mukula, M., Rajapuro, I., 2012. Ratapihojen kapasiteetin jakaminen ja vaihtotyön liikenteenohjaus kilpailutilanteessa. Helsinki: Liikennevirasto.

Kallionpää, E., Mäkelä, T., Salkonen, R., Sinisalo, E., 2008. Rautatiekuljetusten riskienhallinta Esiselvitys. Helsinki: Ratahallintokeskus.

Karjalainen, V., 2006. Verkostokehittäminen - palveluparadigman muutosvoima.

kirjassa Kehittämistyön risteyskiä. Helsinki: Stakes.

Karjalainen, V., 1996. Verkoston lupaus. Helsinki: Stakes.

Kauppila, J., 2019. Rataverkon haltijan vaihto- ja ratatyön turvallisuusohjeen laatiminen. Oulu: Oulun ammattikorkeakoulu.

Kilpailu- ja Kuluttajavirasto, n.d. Kilpailunrajoitukset. Viitattu 2.1.2021.
<https://www.kkv.fi/Tietoa-ja-ohjeita/kilpailuasiat/kilpailunrajoitukset/>

Kirjanen, J., 2020. Tyhjävaunuohjauksen tehostaminen. Opinnäytetyö, Ylempi AMK, Jyväskylän ammattikorkeakoulu, tekniikan ala, logistiikan tutkinto-ohjelma. Viitattu 17.3.2021. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2020052313150>.

Kuusela, H., Ollikainen, R., 2005. Riskit ja riskienhallinta. Tampere: Tampere University Press.

L 1302/2018. Raideliikennelaki. Viitattu 14.4.2021.
<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2018/20181302>

L 555/2006. Rautatielaki. Viitattu 14.4.2021.
<https://finlex.fi/fi/laki/alkup/2006/20060555>

L 948/2011. Kilpailulaki. Viitattu 14.4.2021.
<https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110948>

Laento, K., Stähle, P., 2000. Strateginen kumppanuus: avain uudistumiskykyyn ja ylivoimaan. Porvoo: WSOY.

Lahtinen, H., 2016. Horisonttaminen yhteistyö logistiikassa. Hyvinkää: Limowa ry.

Lapp, T., Mankki, A., Viljanen, M., 2019. Ratapihojen kehityskuva ja verkollinen rooli, Väyläviraston julkaisuja 32/2019. Helsinki: Väylävirasto.

Liikenteenohjausyhtiö Fintraffic Oy, 2021. Traffic Management Finlandin ja sen tytäryhtiöiden nimet vaihtuvat. Viitattu 6.8.2021.
<https://www.fintraffic.fi/fi/uutiset/traffic-management-finlandin-ja-sen-tytaryhtioiden-nimet-vaihtuvat-jatkossa-tunnet-meidat>

Naskali, J., 2015. Organisaatioiden välinen tiedonsiirto tilaus- ja toimitusketjussa. Opinnäytetyö, YAMK, Turun ammattikorkeakoulu.

Onnettomuustutkintakeskus, 2020. Teematutkinta vaihtotyöonnettomuuksista ja -vaaratilanteista.

Pedersen, J.T., 2011. One common framework for information and communication systems in transport and logistics - Case study. Environ. Sci. Eng. (Subseries Environ. Sci. 501–513. https://doi.org/10.1007/978-3-642-19536-5_39

Ritvanen, V., Inkiläinen, A., von Bell, A., Santala, J., 2011. Logistiikan ja toimitusketjun hallinnan perusteet. Helsinki: Reijo Rautauoman säätiö.

Saaranen-Kauppinen, A., Puusniekka, A., 2006a. KvaliMOTV - 6.3.3 Strukturoitu ja puolistrukturoitu haastattelu. Viitattu 17.10.2020.
https://www.fsd.tuni.fi/menetelmaopetus/kvali/L6_3_3.html

Saaranen-Kauppinen, A., Puusniekka, A., 2006b. Menetelmäopetuksen tietovaranto KvaliMOTV, Kvalitatiivisten menetelmien verkko-oppikirja. Yhteiskuntatieteellisen tietoarkiston julkaisuja. Tampere: Yhteiskuntatieteellinen tietoarkisto, Tampereen Yliopisto.

Smirnovas, V., 2018. Electronic information exchange systems in rail freight transport. UN The Economic and Social Commission for Asia and the Pacific (ESCAP).

Suomen Erillisverkot Oy, 2018. Rautateiden Raili vaihtuu Virve-verkkoon. Viitattu 16.2.2021. https://www.erillisverkot.fi/rautateiden-raili-vaihtuu-virve-verkkoon/?post_date=20210122140953

Teräspyörä Oy, 2020. Veturit. Viitattu 14.12.2020.
<https://www.teraspyora.fi/tuotteet/veturit-fi>

The EU Commission Mobility and Transport, n.d. Railway packages | Mobility and Transport. Viitattu 3.2.2021.
https://ec.europa.eu/transport/modes/rail/packages_en

Tieke, 2020. Logistiikan sähköinen tietopaketti -kokoelma. Viitattu 20.10.2021.
<https://tieke.fi/hankkeet/logistiikka-ja-alyliikenne/logistiikan-sahkoinen-tietopaketti-kokoelma/>

Tivi, 2004. Suomen ensimmäinen gsm-r-puhelu. Viitattu 16.2.2021.
<https://www.tivi.fi/uutiset/suomen-ensimmainen-gsm-r-puhelu/d2401a80-9b86-334c-8b03-aac3bafd13e4>

Toikko, T., Rantanen, T., 2009. Tutkimuksellinen kehittämistoiminta. Tampere: Tampere University Press.

Toshiba Infrastructure Systems & Solutions Corporation, 2020. Hybrid Locomotives. Viitattu 14.12.2020. <https://www.toshiba.co.jp/infrastructure/en/railway/solution-product/locomotives/hybrid.htm>

Traficom, 2021a. Rautatieliikenteen harjoittajille. Viitattu 12.1.2021.
<https://www.traficom.fi/fi/liikenne/raideliikenne/rautatieliikenteen-harjoittajille>

Traficom, 2021b. Rautatieliikenteen kuljettajan lupakirja. Viitattu 11.1.2021.
<https://www.traficom.fi/fi/asioi-kanssamme/hae-raideliikenteen-kuljettajan-lupakirjaa?toggle=Mitä+tarkoitetaan+liikkuvan+kaluston+kuljettajan+tehtävällä%3F&toggle=Lisätodistus&toggle=Kuinka+pitkään+lupa+on+voimassa+ja+miten+se+uusitaan%3F&toggle=Rautatiel>

Unterhuber, P., Pflerschinger, S., Sand, S., Soliman, M., Jost, T., Arriola, A., Val, I., Cruces, C., Moreno, J., García-Nieto, J.P., Rodríguez, C., Berbineau, M., Echeverría, E., Baz, I., 2016. A Survey of Channel Measurements and Models for Current and Future Railway Communication Systems. Mob. Inf. Syst. 2016.

<https://doi.org/10.1155/2016/7308604>

UPM-Kymmene, 2020. UPM kilpailuttaa raidekuljetuksiaan Suomessa | UPM.FI. Viitattu 17.10.2020. <https://www.upm.com/fi/tietoameista/medialle/tiedotteet/2020/10/upm-kilpailuttaa-raidekuljetuksiaan-suomessa/>

Väätäinen, E., 2011. Verkoston kehittämisen menetelmät ja niiden käyttö työelämän kehittämishankkeissa. Opinnäytetyö, ylempi AMK, Jyväskylän ammattikorkeakoulu, yrittäjyyden ja liiketoimintaosaamisen koulutusohjelma. Viitattu 20.3.2021. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201105188535>.

Vartiainen, E., 2006. Konsultti kehittäjänä. Kirjassa Kehittämistyön risteyskiä. Helsinki: Stakes.

Vilkka, H., 2007. Tutki ja mittaa: määrällisen tutkimuksen perusteet. Lahti

Väylävirasto, 2020a. Rautateiden henkilöliikenne. Viitattu 17.5.2021. <https://vayla.fi/vaylista/aineistot/tilastot/ratatilastot/rautateiden-henkilo-ja-tavaraliikenne>

Väylävirasto, 2020b. Junaliikenteen ja vaihtotyön turvallisuussäännöt. Helsinki.

Voutilainen, J., 2019. Ratapihojen palvelut. Opinnäytetyö, ylempi AMK, Hämeen ammattikorkeakoulu, tulevaisuuden liikennejärjestelmät. Viitattu 20.3.2021. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2019070417632>

Walley, K., 2007. Coopetition: An Introduction to the Subject and an Agenda for Research. *Int. Stud. Manag. Organ.* 37, 11–31. <https://doi.org/10.2753/imo0020-8825370201>

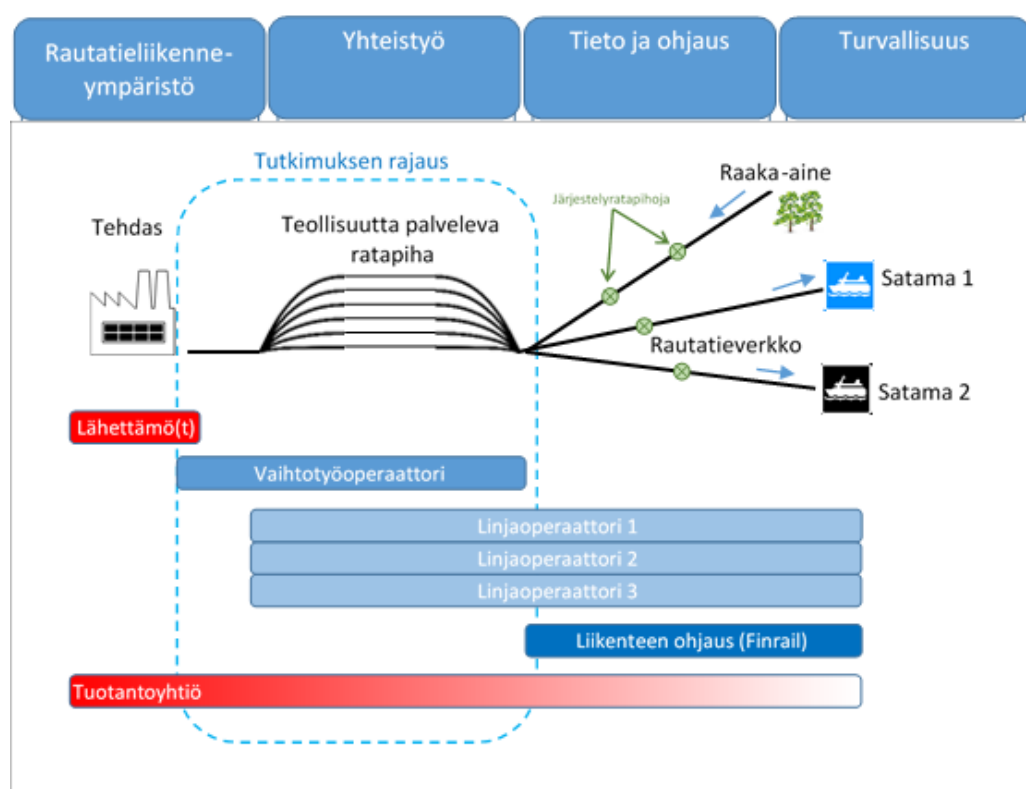
Liitteet

Liite 1. Saatekirje teemahaastatteluun

Hei,

Suoritan työn ohessa logistiikkainsinöörin YAMK tutkintoa Jyväskylän ammattikorkeakoulussa (JAMK). Opinnäytetyöni aihe on ”Teollisuuden ratapiha- ja vaihtotöiden organisointi monitoimijaympäristössä”. Opinnäytetyöllä ei ole toimeksiantajaa.

Opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää miten toimintaan liittyvät sidosryhmät tekevät yhteistyötä ja kommunikoivat (sis. kommunikaatiovälineet) keskenään nykytilanteessa ja miten lisääntyvät toimijat vaikuttavat asiaan. Näkökulma on sekä toiminnallinen tehokkuus että turvallisuus. Tutkimuksessa haastatellaan toimintaan liittyviä sidosryhmiä.



Tutkimukseen osallistuminen on vapaaehtoista. Tutkimus pseudomisoidaan eli yksittäisen vastaajan vastauksia ei voi tunnistaa. Vastaukset rekisteröidään esimerkiksi ”tuotantolaitoksen A tuotelinjan B:n toimihenkilö”. Tutkimus tehdään vapaamuotoisena teemahaastatteluna sekä toimijoiden tulkintamatriisina. Tutkimukseen ei tarvitse valmistautua ja kaikkeen ei odoteta vastausta. Tulkintamatriisissa kysytään mielipidettänne muista sidosryhmistä Teidän välisen yhteistyön kannalta.

Haastattelun teemoitus ja kysymykset mukautetaan vastaajan mukaan. Alla on esimerkkejä teemoista:

- Rautatieympäristö

- Miten kilpailun vapautuminen on vaikuttanut ja tulee vaikuttamaan toimintaan
- Ratapihan toimivuus ja mahdolliset ongelmat ja pullonkaulat
- Kapasiteettihaasteet
- Käytettävä tekniikka
- Yhteistyö
 - Miten eri toimialojen ja sidosryhmien välinen yhteistoiminta sujuu
 - Onko yhteistyössä haasteita, jos toimijoiden määrä lisääntyy
 - Onko toimialojen välillä aktiivista suunnittelua kokonaisuutena
 - Kuka johtaa toimintaa nyt? Onko odotettavissa tarvetta johtamistavan muutokselle?
- Tieto ja ohjaus
 - Kommunikaatiotavat eri osapuolten välillä
 - Mitä menetelmiä käytetään (puhelin, VHF, Virve jne)
 - Kulkeeko tieto osapuolten välillä (turvallisuus, liikenteen ohjaus, operatiivinen)
 - Millä tavoin järjestelmä toimii
 - Onko tietojärjestelmiä
 - Miten liikenteen ohjaus toimii ratapihalla ja teollisuuslaitoksella
- Turvallisuus
 - Onko turvallisuusjärjestelmä käytössä
 - Yhteistyö turvallisuudessa eri osapuolten välillä
 - Onko tehty riskien arviointia (onko ollut muutoksia toiminnassa)
 - Onko ollut onnettomuuksia tai vaaratilanteita

Tutkimuksessa noudatetaan hyvää tieteellistä käytäntöä ja EU:n tietosuojasetusta sekä muuta lainsäädäntöä. Rekisteröidyllä on tietosuojasetuksen mukaan oikeus:

- saada tietoa henkilötietojen käsittelystä, ellei laissa ole erikseen säädettyä poikkeusta
- tarkastaa itseään koskevat tiedot
- oikaista tietojaan
- poistaa tietonsa
- rajoittaa tietojensa käsittelyä
- vastustaa tietojensa käsittelyä, jos käsittelyperuste on yleinen tai oikeutettu etu
- pyytää itse toimittamiensa henkilötietojen siirtämistä rekisterinpitäjältä toiselle, jos käsittelyperuste on suostumus
- peruuttaa antamansa suostumus
- henkilötietojen oikaisua/poistoa/käsittelyn rajoitusta koskeva rekisterinpitäjän ilmoitusvelvollisuus
- olla joutumatta automaattisen päätöksenteon kohteeksi (rekisteröity voi sallia automaattisen päätöksenteon suostumuksellaan)
- Oikeus tehdä valitus Tietosuojavaltuutetun toimistoon, mikäli katsoo, että häntä koskevien henkilötietojen käsittelyssä on rikottu voimassa olevaa tietosuojalainsäädäntöä