

Hannes Rajala

Kouvolan rautatielogistiikka-alueiden laajentumismahdollisuudet vuoden 2030 jälkeen

Taustaselvitys Kymenlaakson päivitettävää
maakuntakaavaa varten

Opinnäytetyö
Logistiikan koulutusohjelma

2019



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

Tekijä/Tekijät	Tutkinto	Aika
Hannes Rajala	Insinööri (AMK)	Huhtikuu 2019
Opinnäytetyön nimi		44 sivua 1 liitesivua
Kouvolan rautatielogistiikka-alueiden laajentumismahdollisuudet vuoden 2030 jälkeen. Taustaselvitys Kymenlaakson päivitettävää maakuntakaavaa varten		
Toimeksiantaja		
Kouvola Innovation Oy		
Ohjaaja		
Tutkimusjohtaja Ville Henttu		
Tiivistelmä		
<p>Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli tehdä taustaselvitys Kouvolan rautatielogistiikan laajennusalueiden merkitsemisestä Kymenlaakson päivitetystä maakuntakaavassa, jossa ohjevuosi on 2040. Tämänhetkiset Kouvola RRT-hankkeen (Rail Road Terminal) suunnitelmat ulottuvat vuoteen 2030 asti, joten tutkimuksessa käsitellään sen jälkeistä aikaa. Taustaselvityksen johtopäätöksiä voidaan hyödyntää, kun maakuntakaava päivitetään.</p> <p>Tutkimus toteutettiin kvalitatiivisena eli laadullisena tutkimuksena, jossa kerättiin taustatietoa mahdollisista laajennusalueista ja niiden rajoituksista. Tutkimuksen tarkoituksena on luoda kokonaiskäsitys päivitettävää maakuntakaavaa ajatellen perustuen erityisesti asiantuntijoiden ja sidosryhmien henkilöhaastatteluihin. Työn toimeksiantajana toimi Kouvola Innovation Oy (Kinno).</p> <p>Opinnäytetyön teoriaosuudessa pyritään taustoittamaan tutkimusta mahdollisimman selkeästi ja loogisesti. Teoriaosuudessa käsitellään keskeisiä tutkimusta tukevia aiheita kuten logistiikka-alueita, intermodaalisia kuljetuksia, TEN-T-verkkoa, Kouvola RRT-hanketta, maakuntakaavan kaavoitusprosessia ja automaation mullistamaa logistiikan tulevaisuuden näkymää.</p> <p>Tutkimuksesta selvisi, että Kouvolan rautatielogistiikka-alueille vuoden 2030 jälkeen tarvitaan suuri erillinen teollinen toimija, jotta alueiden laajentaminen olisi kannattavaa. Nykyisen Kouvolan keskustassa sijaitsevan ratapihan sijainnin suurimpana ongelmana pidettiin erityisesti vaarallisten aineiden käsittelyn onnettomuusriskejä. Ratapihan ja sen toimintojen siirron kannalta ongelmaksi osoittautui rahoitus. Potentiaalisia laajennusalueita vuoden 2030 RRT-alueelle ja ratapihan siirtämiselle onnistuttiin kartoittamaan pääpiirteittäin. Mahdollisiin laajennusalueisiin lukeutuvat RRT-alueen välitön läheisyys junaradan eteläpuolella sekä siitä hiukan idempänä sijaitseva Tyrrin lähimaasto.</p>		
Asiasanat		
taustaselvitys, rautatielogistiikka, maakuntakaava, RRT-hanke, logistiikka-alue		

Author (authors)	Degree	Time
Hannes Rajala	Bachelor of Engineering	April 2019
<p>Thesis title</p> <p>The Potential Expansion Areas of Kouvola Railroad Logistics After the Year 2030 A Background Research for Updating the Regional Land Use Plan of Kymenlaakso</p> <p style="text-align: right;">44 pages 1 pages of appendices</p>		
<p>Commissioned by</p> <p>Kouvola Innovation</p>		
<p>Supervisor</p> <p>Ville Henttu, Research Director</p>		
<p>Abstract</p> <p>The purpose of this thesis was to perform a background research about potential expansion areas of Kouvola railroad logistics to assist in updating the regional land use plan of Kymenlaakso. The reference year of the land use plan is 2040. Current plans of the Kouvola RRT-project (Rail Road Terminal) extend towards the year 2030, so the study addresses the time after that. Results of this background research can be utilized, when updating the land use plan.</p> <p>The Research method used in this thesis was qualitative. Background information about the potential expansion areas and limitations of these areas was gathered. The objective of this research was to create an overall picture of the potential expansion based on face to face interviews with experts and stakeholders in particular, hence assisting to update the regional land use plan. The study was commissioned by Kouvola Innovation (Kinno).</p> <p>The Theoretical part of the thesis provided a solid foundation for the research as distinctly and logically as possible. The theory covered relevant subjects supporting the research that included: Logistic areas in general, intermodal transportation, TEN-T network, the Kouvola RRT-project, planning process of the regional land use plan and future logistic outlook revolutionized by robotics and automation.</p> <p>The results of this study indicated that after the year 2030, Kouvola railroad logistics areas will be in need of a large individual industrial operator for the expansion to be cost-effective. The accident risks of handling dangerous goods were viewed as the biggest problem considering the current location of the railway yard, located in the city centre of Kouvola. It turned out that finance would also be a notable issue when relocating the rail yard and its operations. Potential expansion areas for the 2030 RRT-area were outlined successfully. The possible areas of expansion are located in proximity of the RRT-area on the southern side of the railway track, following the railway line east towards Tyrri.</p>		
<p>Keywords</p> <p>background research, railroad logistics, regional land use plan, RRT-project, logistic area</p>		

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	TUTKIMUSSUUNNITELMA.....	6
2.1	Toteutus.....	6
2.2	Teoreettinen viitekehys.....	7
2.3	Aikataulu.....	7
3	LOGISTIIKKA-ALUEET.....	8
3.1	Rahtikylät.....	9
3.2	Liiketoiminnan näkökulma.....	9
3.3	Logistinen sijoittuminen.....	10
4	INTERMODAALIKULJETUKSET.....	11
4.1	Intermodaaliterminaalit.....	11
4.2	Kuljetusmuodot.....	15
5	TEN-T-VERKKO.....	17
6	KOUVOLA RRT.....	20
6.1	Kullasvaaran alue.....	20
6.2	RRT-hanke.....	21
6.2.1	Kiinan reitti.....	22
6.2.2	Rahoitus ja aikataulu.....	24
7	KAAVOITUSPROSESSI.....	25
8	ROBOTIIKKA OSANA TULEVAISUUDEN LOGISTIIKKA-ALUETTA.....	27
8.1	Tavaravirtojen hallinta.....	28
8.2	Itseohjautuvat ajoneuvot – Automated Guided Vehicles (AGV).....	30
8.3	Automaattiset konttinosturit – Automated Stacking Cranes (ASC).....	31
9	RAUTATIELOGISTIIKKA-ALUEIDEN LAAJENNUSSELVITYS.....	32
9.1	Haastattelut.....	32
9.2	Ratapihan siirtäminen.....	33
9.3	RRT-alueen laajennusmahdollisuudet.....	36

10 POHDINTA.....	38
LÄHTEET.....	40
KUVALUETTELO	
LIITTEET	

1 JOHDANTO

Parhaillaan laaditaan uutta Kymenlaakson maakuntakaavaa, jossa ohjevuosi on 2040. Tätä varten tarvitaan taustaselvitys, jonka avulla selvitetään mihin Kouvolan rautatielogistiikan laajennusalueet voidaan merkitä päivitetystä maakuntakaavassa. Tämänhetkiset Kouvola RRT-hankkeen (Rail Road Terminal) suunnitelmat ulottuvat vuoteen 2030, joten tutkimuksessa tarkasteltiin aikaa sen jälkeen. (Kouvolan RRT (Rail Road Terminal)-hanke 2017.)

Opinnäytetyön tutkimuksessa kerättiin taustatietoa mahdollisista laajennusalueista ja niiden rajoituksista sekä tarkasteltiin, mitä asioita on selvitettävä vielä tarkemmin erikseen. Aihe rajattiin käsittelemään Kouvolan keskustan ratapihan itäpuolisia alueita nykyisen junaradan tuntumassa Kullasvaara-Kaipiainen välillä. Tarkoituksena on luoda kokonaiskäsitelmä maakuntakaavaa ajatellen perustuen erityisesti asiantuntijoiden ja sidosryhmien haastatteluihin.

Työn toimeksiantajana toimi Kouvola Innovation Oy (Kinno), joka on Kouvolan kaupungin omistuksessa oleva kehittämissyhtiö. Kinno tarjoaa kehittämis- ja konsultointipalveluja Kouvolan alueen yrityksille ja pyrkii täten parantamaan Kouvolan seudun liike-elämää. (Kinno 2018a.)

2 TUTKIMUSSUUNNITELMA

2.1 Toteutus

Tutkimus toteutettiin kvalitatiivisena eli laadullisena tutkimuksena ja tutkimusmenetelmänä käytettiin haastattelua (Tilastokeskus s.a.). Kinno ilmoitti haluavansa tutkimuksen tapahtuvan haastattelututkimuksena. Tutkimuksessa haastateltiin mm. valtion viranomaisia, kaupungin logistiikka-, ympäristö- ja kaavoitusasiantuntijoita, rautatieoperaattoreita sekä muita alueen logistiikkatoimijoita. Haastattelujen pohjalta tehtiin taustaselvitys ja yhteenveto, joita voidaan tarpeen tullen hyödyntää Kymenlaakson maakuntakaavan päivitysprojektissa.

2.2 Teoreettinen viitekehys

Opinnäytetyön teoriaosuus pyrkii taustoittamaan tutkimusta mahdollisimman selkeästi ja loogisesti. Tarkoituksena on esittää aihe lukijalle helposti luettavana ja ymmärrettävänä sen ollessa lukijalle ennaltaan tuntematon. Empiirisen tiedon etsintään käytettiin pääsääntöisesti logistiikka-alan kirjallisuutta ja Kouvola RRT-hankkeen verkkoaineistoa.

Aluksi tässä työssä perehdytään logistiikka-alueisiin yleisesti ja tarkastellaan niiden tyypillisiä ominaisuuksia sekä sijoittumista Suomessa ja muualla Euroopassa. Logistiikka-alueiden keskeisenä osana toimivat yhdistetyt kuljetukset ja intermodaaliterminaalit esitetään myös lyhyesti työssä. Kouvolan Kullasvaaran logistiikka-alueella sijaitseva intermodaalinen terminaalit on yhtenä tärkeänä kuljetusten solmukohtana Euroopan liikenteen TEN-T-verkossa (Trans-European Transport Network), josta kerrotaan intermodaalikuljetusten ohella.

Sen jälkeen tutustutaan tarkemmin Kouvolan Kullasvaaran rautatielogistiikka-alueeseen, perehdytään Kouvola RRT-hankkeeseen, sekä Kouvolan RRT -alueen rautatie- ja maantieterminaalien konttijunaliikenteeseen nyt kun kilpailukykyinen kuljetusreitti Pohjois-Euroopasta Aasiaan on avautunut. Lopuksi pohditaan hiukan miten robotiikka ja automaatio tulevat vaikuttamaan tulevaisuudessa logistiikkaan, etenkin multimodaalisissa terminaaleissa vuoden 2030 jälkeisenä aikana.

2.3 Aikataulu

Kinno myönsi minulle vapaat kädet opinnäytetyön aikataulun laatimiseen, sillä tutkimustulosten hyödyntäminen on ajankohtaista vasta 2019 loppupuolella. Päätin varata aikaa teoriaosuuden kirjoittamiseen joulukuun 2018 loppuun asti. Haastattelut ja tutkimusosan aion toteuttaa vuoden 2019 alussa. Yritin saada koko opinnäytetyön valmiiksi maaliskuun 2019 loppuun mennessä, mutta aika ei yksinkertaisesti riittänyt haastattelujen tekemisessä.

3 LOGISTIIKKA-ALUEET

Logistiikka-alueella tarkoitetaan tässä opinnäytetyössä useiden logististen tahojen ja yritysten keskittymää tietyllä alueella. Se voidaan käsitteenä helposti sekoittaa logistiikkakeskukseen eli kooltaan pienempään yksikköön, joka on yleensä osana logistiikka-alueita. Opinnäytetyössä esiintyvä Kouvola RRT-logistiikka-alue on Kouvolan ratapihan läheinen Kullasvaaran alue. RRT-termi yksinkertaisuudessaan tarkoittaa Rail Road Terminal eli rautatie- ja maantietermiä. Kouvola RRT on myös intermodaalinen terminaali, joka sijaitsee kyseisellä Kullasvaaran logistiikka-alueella. (Kouvola RRT (Rail Road Terminal)-hanke 2017.)

Logistiikkakeskittymiä alkoi muodostumaan jo 1900-luvun puolenvälin jälkeen mm. Saksassa (Güterverkehrszentrum) (kuva 1), Espanjassa (Plataforma Logistica) ja Ranskassa sekä Italiassa (Interporto). Yleisimpinä syinä alueiden laajentumiselle ja kasvulle ovat olleet varastotilojen puutteet, tavoite kuljetusmuotojen yhdistämisestä, sekä konttikuljetusten yleistyttyä sataman ja sisämaan linkittäminen paremmilla yhteyksillä. Kehitystä huomioidessa on haluttu myös vähentää maantiekuljetusten aiheuttamia liikenneuhkia. (Logistiikan Maailma s.a.)



Kuva 1. Saksassa sijaitseva logistiikka-alue GVZ (GVZ s.a.)

3.1 Rahtikylät

Suurempaa logistiikka-aluetta voidaan länsieurooppalaisen mallin mukaan kutsua rahtikyläksi (Freight Village). Sen toimintojen olennaisina tunnusmerkkeinä voidaan pitää intermodaaliterminaalia ja sen mahdollistamia intermodaalikuljetuksia eli yhdistettyjä kuljetuksia vähintään kahden eri kuljetusmuodon välillä (maantie-, meri-, ilma- ja rautatiekuljetukset). Intermodaalisissa kuljetuksissa rahti kuljetetaan intermodaalisessa yksikössä, joita ovat esim. kontti tai vaihtoperävaunu. Rahtiin ei yleensä kosketa kuljetusketjun aikana, mikä tehostaa kuljetusta (vrt. tukkien nostelu rautatievaunusta toiseen yksitellen). Rahtikylä koostuu yrityksistä jotka ovat erikoistuneet logistiikan palvelujen tarjontaan, kuljetuksiin sekä tuotannon- ja liiketoiminnan logistiikkaan. Alueella sijaitsevien yritysten välillä on yleensä paljon yhteistyötä keskenään. (Burgess ym. 2012.)

Nykypäivänä logistiikka-alueiden laajenemiseen vaikuttaa eniten jatkuvasti kasvavat tavaravirrat, niiden rajoittunut käsittelykapasiteetti sekä kansallisten rautatiekuljetusten markkinaosuuden pienentyminen. Rautatiekuljetuksia aiotaankin tulevaisuudessa kehittää EU- ja kansallisella tasolla kustannustehokkuus ja kestävä kehitys huomioiden. (Burgess ym. 2012.) Tästä hyvänä esimerkkinä voidaan mainita Kouvolan logistiikka-alueen Railgate Finland – China Express -hankkeen myötä avautunut Kouvolan ja Kiinan Xi`anin välinen kuljetusyhteys, jota käsitellään myöhemmissä luvuissa.

3.2 Liiketoiminnan näkökulma

Logistiikka-alueella sijaitsevien yritysten kannalta on tärkeää, että alue pystyy tarjoamaan

- hyvät liikenne yhteydet
- edulliset kuljetuskustannukset
- läheltä saatavaa työvoimaa
- hyvät yhteydet satamiin
- edulliset toimitilojen kustannukset
- paikallishallinnon tekniset -ja kaavoitukselliset valmiudet

(Härkönen 2016, 36).

On tärkeää, että logistiikka-alueita aloitetaan kaavoittaa tai laajentaa rahtikylä-tyylillä, jotta saadaan kaikki mahdolliset synergiaedut kuntien, kaupunkien ja yritysten välillä käyttöön, sekä säästetään yhteiskunnan toiminnassa ja pystytään tarjoamaan alueen yrityksille paremmat palvelumahdollisuudet. Yritystoimintaa aloittava ja hyvää sijaintia etsivä yritys haluaa nimenomaan optimoida liiketoimintansa logistiikka-alueella. (Härkönen 2016, 36.)

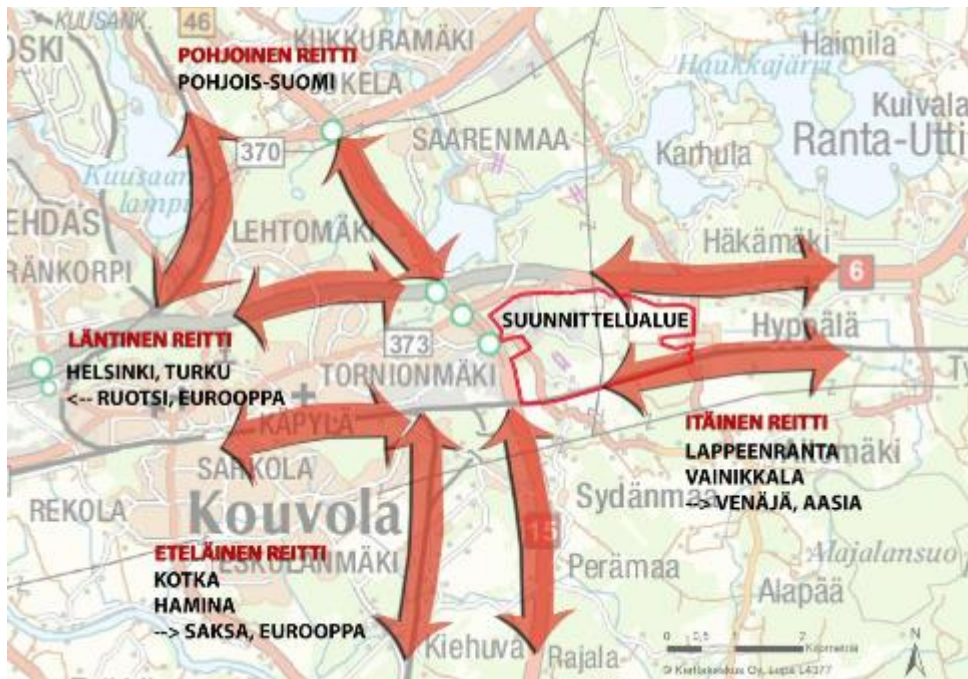
3.3 Logistinen sijoittuminen

Rahtikylä-malli on hyvin yleinen suuressa osassa Eurooppaa, mutta harvinaisempi Suomessa. Kouvolan Tehola-Kullasvaara välillä sijaitsevalla rautatielogistiikka-alueella on Suomen ensimmäinen kansainvälisesti tunnistettu virallinen RRT -luokan intermodaaliterminaali, joka voidaan luokitella kuivasatamaksi. Suomessa on myös muutamia muita kaupunkeja, joihin samankaltainen Rail Road Terminal pystyttäisiin rakennuttamaan. Suurimpana ongelmana Suomessa on kuitenkin yhteistyön puute kuntien välillä ja aluesuunnittelusta puuttuu logistisesta näkökulmasta katsoen johdonmukaisuus. Logistiikka-alueita rakennetaan liian paljon ja erilleen toisistaan. Tarvitaan parempaa aluesuunnittelua ja enemmän yhteistyötä. On mahdotonta saavuttaa kaikkia mahdollisia logistisia synergiaetuja, jos logistiikka-alueiden rakentamista jatketaan hajanaisesti. Tilaa Suomessa riittäisi runsaasti isoillekin logistiikka-alueille. (Härkönen 2016, 36.)

Luonnollisesti logistiikka-alueet pyrkivät sijoittumaan tavaravirtojen solmukohtiin, useimmiten satamiin tai niiden lähistölle. Tulevaisuuden Suomessa logistiikka-alueita halutaan kuitenkin myös alkaa suunnittelemaan yhä enemmän sisämaahan päin, suurkaupunkien lähetyville liikennevirtojen ja rautateiden yhteyteen, jotta saadaan käyttöön kaikki mahdolliset logistiset synergiaedut. Olennaisinta tässä on päästä hyödyntämään nimenomaan intermodaalisia kuljetuksia, joissa useampi eri kuljetusmuoto kohtaa tavaravirtojen solmukohdassa. (Härkönen 2016, 35.)

Kuvassa 2 nähdään Kouvolan intermodaaliterminaalialue kartalla tavaravirtojen solmukohtana sekä sieltä lähtevät ja saapuvat tavaravirrat eri ilmansuuntiin nuolilla merkittynä. Kouvolan logistiikka-alueella sijaitsevasta intermodaaliterminaalista on hyvät kuljetusmahdollisuudet jokaiseen

ilmansuuntaan. Euroopan kannalta sen asema logistisena solmukohtana on varsin merkittävä. (Kouvolan RRT (Rail Road Terminal)-hanke 2017.)



Kuva 2. Kouvolan intermodaaliterminaalialue kartalla tavaravirtojen solmukohtana (Kouvola 2018.)

4 INTERMODAALIKULJETUKSET

Luvussa tutustutaan intermodaalisiin kuljetuksiin ja niissä esiintyviin yleisimpiin kuljetusmuotoihin (maantie-, rautatie- ja merikuljetukset) pääpiirteittäin. Yksinkertaisen esimerkin (kuva 3) avulla hahmotellaan intermodaaliterminaalien ydintoiminto eli kuljetusyksikön vaihtotoimenpide kahden eri kuljetusmuodon välillä. Luvussa tarkastellaan myös muita intermodaaliterminaalien toimintoja, työkoneita ja kuljetusyksiköitä.

4.1 Intermodaaliterminaalit

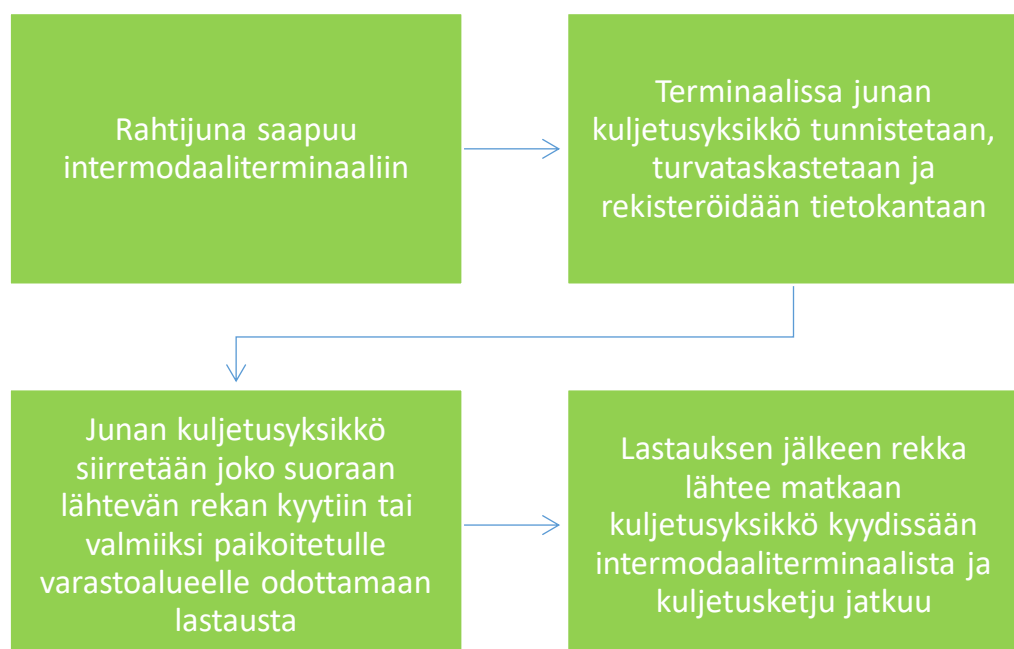
Intermodaaliterminaalialueen keskeisimpiä toimintoja ovat:

- terminaalin hallinta
 - saapuvat ja lähtevät kuljetusyksiköt (tunnistus, rekisteröinti ja kuittaus)
 - turvatarkastukset
- lastauskaistat -ja raiteet
- varastoalue kuljetusyksiköiden mahdollista varastointia varten
 - vaarallisten aineiden varastointi
- kuljetusmuotojen välillä tehtäviin kuljetusyksiköiden vaihtoihin tarvittavat koneet (trukit, nosturit yms.)
- vahingoittuneiden kuljetusyksiköiden korjaus

- kuljetuspalvelut
 - muut palvelut kuten paikallishallinto ja tulli
- (Pöyskö ym. 2011).

Intermodaaliterminaalit ovat yhdistetyille kuljetuksille suunniteltuja vaihtoterminaaaleja, joissa käytetään vähintään kahta eri kuljetusmuotoa. Kaikkia kuljetusmuotoja voidaan hyödyntää intermodaalikuljetuksissa, jopa satamissa on konttiterminaaaleja, jotka luokitellaan intermodaaliseksi terminaaaleiksi. Intermodaaliterminaaaleissa rahdin pysyessä samassa kuljetusyksikössä kuljetusmuotoa pystytään vaihtamaan nopeasti vaikkapa rekasta junaan rahtiin koskematta. (Pöyskö ym. 2011.)

Modernimmissa terminaaaleissa informaatio intermodaaliterminaaliiin saapuvasta kuljetusyksiköstä siirtyy reaaliajassa terminaalialueella aina saapumisesta jatkokuljetukseen asti. Hieman vanhemmissa terminaaaleissa tieto siirtyy esimerkiksi rahtikirjojen mukana. Kuljetusyksikköä siirrellään terminaalialueella siihen tarkoitettujen koneiden voimin (Trukit, kurottajat, portaalinosturit, kraanat). Jatkokuljetuksen saapuessa terminaaliiin kuljetusyksikkö siirretään valmiiksi paikoitetulle alueelle lastausta varten. Kuljetuksissa viimeinen vaihe tapahtuu useimmiten maantiekuljetuksena. (Pöyskö ym. 2011.) Alla olevan esimerkin (kuva 3) avulla voidaan hahmottaa kuljetusyksikön vaihtoprosessi intermodaaliterminaalissa.



Kuva 3. Pelkistetty esimerkkutilanne intermodaaliterminaalin kuljetusyksikön vaihtoprosessista (Karhunen ym. 2004, 272.)

Intermodaaliterminaaleissa käytettävät kuljetusyksiköiden vaihtokoneet vaikuttavat terminaalin käsittelykapasiteettiin. Yhdistettyjen kuljetusten terminaalissa kuljetusyksiköiden siirtäminen eri kuljetusmuotojen välillä tapahtuu konttikurottajilla ja portaalnostureilla. Konttikurottajalla (kuva 4) voidaan myös käsitellä kuljetusyksikköä muualla terminaalikentällä. Maantiekuljetuksissa rekkojen välinen kuljetusyksiköiden vaihto tapahtuu useimmiten niille erikseen tarkoitetussa yhdistettyjen kuljetusten terminaalissa. (Viitanen ym. 2001, 33.)



Kuva 4. Konttikurottaja Kouvolan intermodaaliterminaalialueella (Rakennuslehti 2018.)

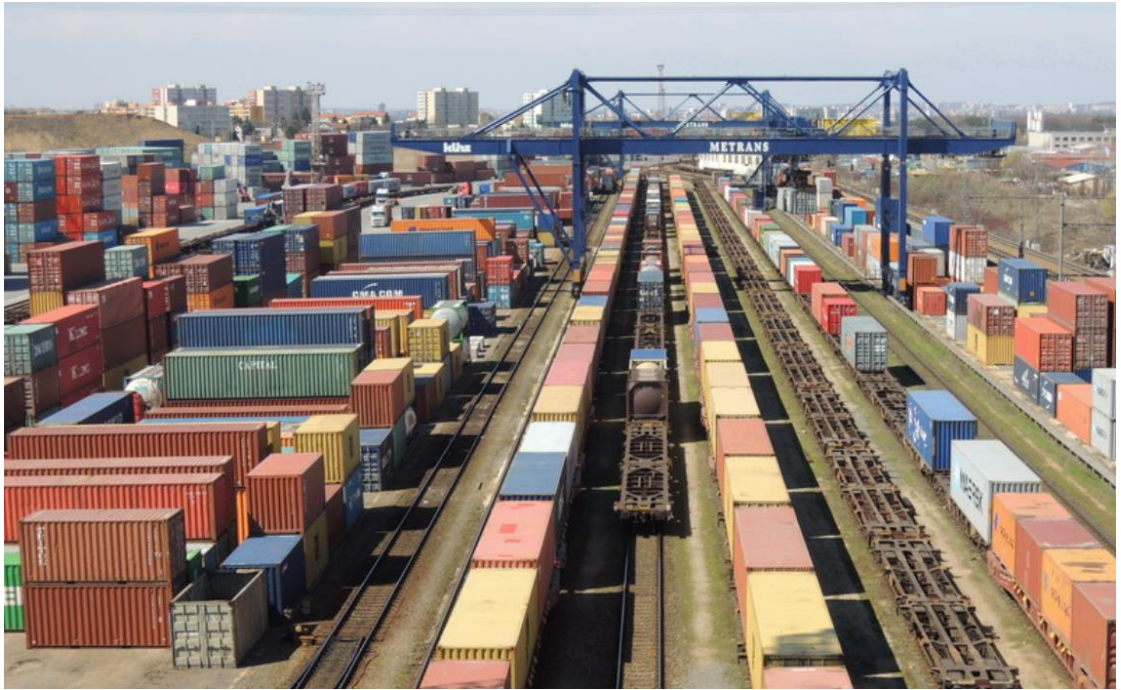
Intermodaalisisissa kuljetuksissa tyypillisesti käytettäviä kuljetusyksiköitä ovat kontit, rautatievaunut, puoliperävaunut ja vaihtokorit. Kontit (kuva 5) ovat tarkasti mitotettuja ja ne ovat suunniteltu rahdinkuljetuksiin ilman tarvittavaa purkua silloin, kun kuljetusmuotoa pitää vaihtaa kesken kuljetusketjun. Esimerkiksi merikuljetuksissa 20- ja 40-jalan kontit ovat yleisimmin käytössä. 20-jalan konttien yleinen termi on TEU, eli twenty-foot equivalent unit ja 40-jalan FEU, eli forty-foot equivalent unit. Vaikka kontit yleensä ovatkin standardisoituja mittojensa puolesta, eri maissa voidaan kuitenkin käyttää myös oman maan käyttöön mitoitettuja kontteja. On olemassa myös erikoistilanteisiin tarkoitettuja kontteja mm. avo-, säiliö-, irtotavara- ja eristettyjä kontteja. Elintarvikkeille on tehty myös omaan käyttöönsä tarkoitetut

jäähdytettävät tai lämmitettävät kontit, mikä kätevästi mahdollistaa pitkien etäisyyksien kuljetukset esimerkiksi kylmätuotteille. (Mäkelä ym. 2005, 100.)



Kuva 5. 40-jalan merikontti (Scandic Container s.a.)

Voidaan sanoa, että intermodaaliterminaalit toimivat yhdistettyjen kuljetusten logistiikkaketjun linkkeinä. Intermodaaliterminaalit (kuva 6) ovat yhteydessä moniin eri logistiikkaketjun tahoihin sekä mahdollistavat eri toimijoille useita erilaisia logistisia palveluja ja työpaikkoja. Kuljetusyrietykset sekä terminaalit itsessään, hyötyvät nopeista ja tehokkaasti suunnitelluista kuljetuksista aikaansaaden kannattavuutta, vakautta ja jatkuvuutta logistiikkaketjulle. Intermodaalisten terminaalien avulla palvelutaso kasvaa ja kuljetuskustannukset pysyvät alhaisina. (Villiers ym. 2013.)



Kuva 6. Tšekkiläinen Rail Hub -intermodaaliterminaali Praha-Uhrineves (Metrans 2013.)

Tällä hetkellä Euroopan alueella isot rautatieyritykset operoivat suurta osaa siellä toimivista intermodaaliterminaaleista. Saman terminaalialueen eri osien toimintoja saattaa nykypäivänä omistaa useampikin eri toimija. Trimodaalisia terminaaleja on ruvettu ottamaan käyttöön Saksassa ja muualla Keski-Euroopassa. Kuten nimestä voi päätellä, trimodaalisissa terminaaleissa yhdistyvät kolme eri kuljetusmuotoa (maantie-, meri-, rautatiekuljetukset). (Rodrigue ym. 2013, 198.)

4.2 Kuljetusmuodot

Tässä luvussa esitetään lyhyesti kolme yleisintä kuljetusmuotoa intermodaalisissa kuljetuksissa (maantie-, rautatie-, merikuljetukset).

Maanteitse tehtävät kuljetukset toimivat pääasiassa syöttöliikenteenä intermodaalikuljetusten purku- ja lastauspaikoille. Maantiekuljetuksissa kuljetetaan mm. kontteja, vaihtokoreja ja puoliperävaunuja. Tämä kuljetusmuoto on erittäin kustannustehokas ja joustava – Euroopan laajan tieliikenneverkon myötä, sillä voidaan suorittaa kuljetukset lähes kaikkiin kohteisiin. Kuljetukset pystytään toimittamaan sujuvasti ovelta ovelle -tyylillä. Liikennemuutokset, ympäristöhaitat sekä ajoneuvoista aiheutuva melu ovat maantiekuljetusten negatiivisia puolia. (Sundberg 2009.)

Rautatiekuljetuksia hyödynnetään silloin kun rahtimäärät ovat suuria ja kuljetusmatkat pitkiä. Jokainen intermodaalinen kuljetusyksikkö on soveltuva junakuljetuksiin. Vaunuina käytetään yleisvaunuja sekä intermodaalikuljetuksiin suunnattuja erikoisvaunuja. Rautatiekuljetusten hyötyjä ovat korkea kuljetusvolyymi ja nopeat kuljetukset sekä ne ovat ympäristöystävällisempi ratkaisu maantiekuljetuksiin verrattuna. (Vrenken ym. 2005, 71.)

Suomen osalta negatiivisena puolena voidaan tällä hetkellä pitää rautatiekuljetusten kilpailukyyn heikkoutta ja rajoittunutta liikenneverkkoa. Molempia pyritään kehittämään lähitulevaisuudessa. (Härkönen 2016, 35.)

Opinnäytetyön myöhemmissä luvuissa keskeisessä asemassa olevan Kouvolan RRT-hankkeen yksi päätavoitteista on Suomen rautatiekuljetusten kilpailukyyn tehostaminen. Hanke avasi kustannustehokkaan kuljetusreitit konttijunille Aasiasta Eurooppaan ja paransi tällä rautatielogistiikan kilpailukyyn asemaa Suomessa. Kouvolan RRT-alueella parhaillaan rakenteilla oleva pitkien junien intermodaaliterminaali mahdollistaa tulevaisuudessa nykyistä suuremmat rautatiekuljetusten tuonti- ja vientivolyymit Pohjois-Euroopan, Venäjän ja Aasian välillä, joka nostaa kilpailukykyä entisestään (Rautatie- ja maantieteterminaali Kouvola RRT (Rail Road Terminal) 2017.)

Euroopan ja Suomen väliset merikuljetukset tapahtuvat useimmiten syöttöaluksilla (feeder) (kuva 7). Intermodaalisesti rahti kuljetetaan lo-lo-lastinkäsittelyä käyttävissä konventionaalisissa aluksissa, kontinkuljetus-, tai ro-ro- ja sto-ro-aluksissa. Isojen valtamerillä liikkuvien alusten on hankala päästä Itämerelle Tanskan salmien mataluuden vuoksi, mikä tekeekin merikuljetuksista Suomen kannalta rajoitteen kuljetusmuodon. Satamassa täytyy olla tarpeeksi syvä allas suuria aluksia varten. Talvisin vaihtelevat sääolosuhteet vaikeuttavat myös kuljetuksia meriteitse. Suomessa sijaitsee tällä hetkellä yli 50 satamaa. Suurimpiin niistä on mahdollista kuljettaa myös rautateitse. (Sundberg 2009.)



Kuva 7. Konttifeeder-alus merellä (Confeeder s.a.)

5 TEN-T-VERKKO

Opinnäytetyössä esiintyvä Kouvolan Kullasvaaran rautatielogistiikka-alueen intermodaaliterminaali toimii tärkeänä solmukohtana Euroopan- ja Suomen liikenteen TEN-T-ydinverkossa. (Kouvolan RRT (Rail Road Terminal)-hanke 2017.)

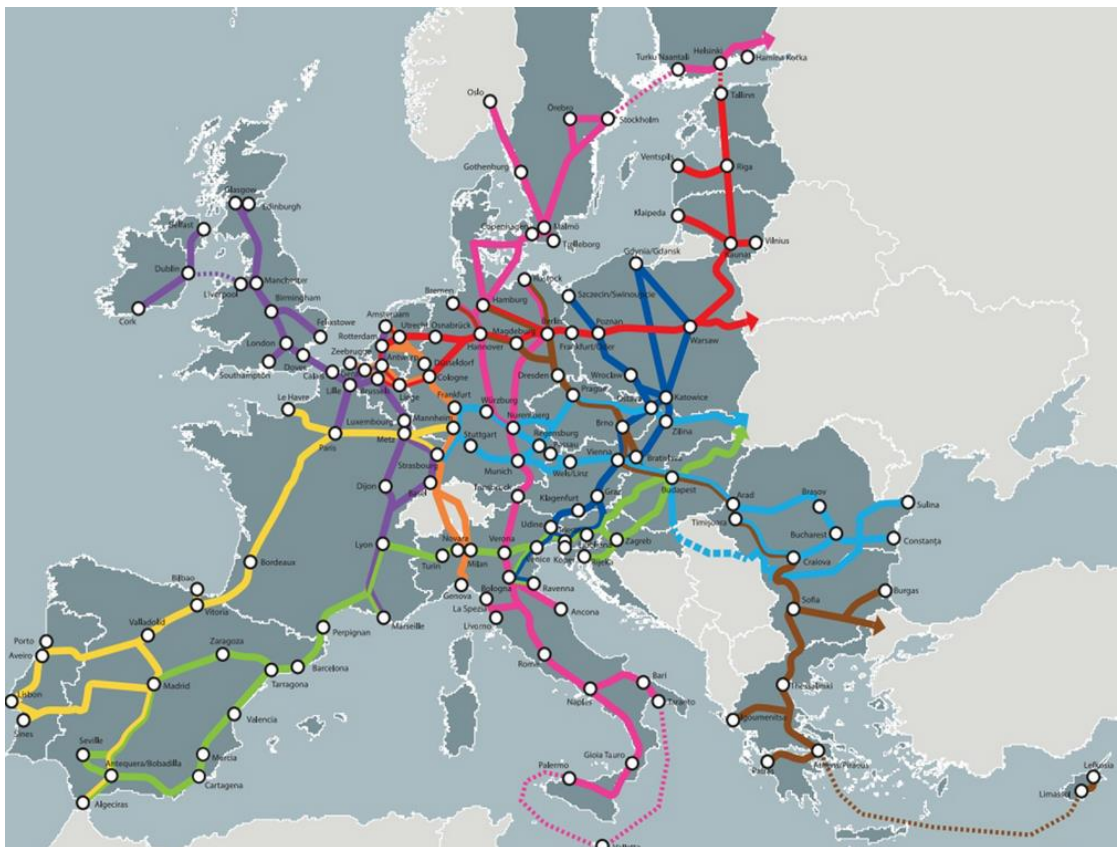
TEN-T-verkolla on kaksiosainen rakenne, joka muodostuu ydinverkosta (core network) ja kattavasta verkosta (comprehensive network). Kuvasta 8 nähdään, että kyseessä on hyvin laaja liikenneverkkokompleksi. Ydinverkko yhdistää kaikkein tärkeimpien kuljetusyhteyksien solmukohdat kattavan verkon alueen sisällä. Kattava verkko ulottuu kaikkialle Euroopan Unionin alueille. Ydinverkon rakentamisen on suunniteltu olevan valmis vuonna 2030, kun taas puolestaan koko kattavan verkon odotetaan valmistuvan vuonna 2050. (European Commission 2017.)

Alla on listattu TEN-T ydinverkon pääkäytävät, jotka on merkitty kuvaan 8 eri väreillä. Suomen sisämaasta muualle Eurooppaan rautatie- ja maantiekäytävänä toimii Scandinavian–Mediterranean-käytävä. Kyseinen käytävä johtaa Suomesta vesiteitse Ruotsiin ja sieltä koko Keski-Euroopan

läpi aina Italian eteläisimpään kärkeen asti. Keski-Euroopasta kulkee myös Baltiasta Pohjanmeren kautta Suomeen ulottuva North-Sea–Baltic-käytävä. Ydinverkon pääkäytävät ovat:

- **Baltic Adriatic**
- **North-Sea–Baltic**
- **Mediterranean**
- **Orient East/Med**
- **Scandinavian–Mediterranean**
- **Rhine–Alphine**
- **Atlantic**
- **North-Sea–Mediterranean**
- **Rhine–Danube**

(European Commission 2017.)



Kuva 8. TEN-T-verkko Euroopan kartalla (European Commission 2018.)

Trans-European Transport Network (TEN-T) on Euroopan Unionin komission toimintaperiaate, jonka on määrä luoda ja kehittää koko Euroopan laajuinen verkosto maanteistä, rautateistä, sisämaan vesistöistä, merikuljetusreiteistä, satamista ja lentokentistä sekä kaikista maantie- ja rautatieterminaaleista. TEN-T-verkon päätavoite on poistaa kuljetustekniset esteet EU-maiden kesken parantamalla reittejä eri kuljetusmuotojen, satamien, lentokenttien ja terminaalien välillä multimodaalisesti. Tavoitteena on myös vahvistaa

Euroopan Unionin taloudellista ja sosiaalista yhteenkuuluvuutta. TEN-T-verkko pyrkii yhdistämään Euroopan yhdeksi suureksi kuljetusalueeksi. Toimintaperiaate tähtää ottamaan käyttöön tulevaisuuden robotiikan, uusiutuvan energian ja muun innovatiivisen teknologian sekä päivittämään jo olemassaolevan infrastruktuurin moderniksi. (European Commission 2017.)

Suomen osalta TEN-T-ydinverkkoon (kuva 9) kuuluvat Saimaan vesistöalue, Turun ja Helsingin solmukohdat ja lentokentät, HaminaKotkan-, Helsingin-, Turun- ja Naantalın satamat sekä yhdistettyjen kuljetusten maantie- rautatieterminaali Kouvolassa. (Liikennevirasto 2014.)

Kuten kuvasta 9 näkyy, ydinverkon rajanylityspaikka Venäjälle ja Aasiaan päin suuntautuville kuljetuksille sijaitsee rautateitse Vainikkalassa ja maantietä pitkin Vaalimaalla. Ruotsin suuntaan rajan ylitys tapahtuu Torniossa Haaparantaan.



Kuva 9. TEN-T ydinverkko Suomessa (Väylä 2018.)

6 KOUVOLA RRT

Tässä luvussa perehdytään tarkemmin nykyisiin ja tuleviin Kouvola RRT -suunnitelmiin (Rail Road Terminal). Kouvolan Kullasvaaran rautatielogistiikka-alue sekä alueella sijaitseva intermodaaliterminaali halutaan kehittää uudelle tasolle kansainvälisessä logistiikassa. Tätä varten Kullasvaaran logistiikka-alueella on laitettu käytäntöön Kouvola RRT -hanke. Luvussa esitellään RRT-hankkeen sisältö ja hankkeen myötä toteutunut Euroopan sekä Suomen kuljetusten kannalta merkittävä rautatiekuljetusreitti Kouvolan ja Kiinan Xi'an välillä. (Kouvolan RRT (Rail Road Terminal)-hanke 2017.)

6.1 Kullasvaaran alue

Kouvolan Kullasvaaran rautatielogistiikka-alue (kuva 10) on pinta-alaltaan 170 hehtaaria, josta on rakennettua alaa yli 260 000 m². Alueella sijaitsevasta intermodaaliterminaalista on tehokkaat kuljetusyhteydet rautateiste neljään ja maanteitse kuuteen eri suuntaan. Pistoraiteita alueella on 10 kilometrin edestä. Eri toimialojen yrityksiä alueelle sijoittuu noin 100 sekä muualle lähiseudulle yhteensä 200 yritystä. Työpaikkoja seudun yrityksissä on noin 1 700. Kansainvälisestä näkökulmasta Kouvola RRT -aluetta voidaan verrata logistisena asemana Suomen suurimpiin lentokenttiin ja satamiin. (Kouvola 2018b.)



Kuva 10. Havainnekuva Kouvolan Kullasvaaran rautatielogistiikka-alueesta (Kouvola 2018.)

6.2 RRT-hanke

Kouvola RRT -hankkeen missio on Kullasvaara-Tykkimäki välisen logistiikka-alueen kehittäminen Euroopan tasolla merkittäväksi. Tällä hetkellä Kouvolan Kullasvaaran alueen intermodaaliterminaali määritellään Suomen ainoaksi Euroopan liikenteen TEN-T-ydinverkon (Trans-European Transport Network) rautatie- ja maantieteterminaaliksi. Kouvola RRT -hankkeella halutaan parantaa Suomen logistiikka-alan kilpailukykyä ja tehdä Kouvolastä entistäkin merkittävämpi kansainvälisen rahtiliikenteen risteyskohta. (Kouvola 2017.) Saksan logistiikkakeskusten liiton (Deutsche GVZ-Gesellschaft) vuonna 2015 tehdyn vertailun mukaan Kouvola on jo nyt Pohjois-Euroopan paras logistiikkakeskus. Vertailu suoritetaan joka viides vuosi ja siinä on mukana noin 300 logistiikkakeskusta (Kouvola 2017).

RRT-hanke mahdollistaa uusia logistiikan työpaikkoja ja palveluja sekä parantaa alueen nykyisten ja uusien yritysten mahdollisuuksia päästä mukaan markkinoille ja osaksi suurempaa logistiikkaketjua. Kouvolan Kullasvaaran nykyisen logistiikka-alueen ja sen laajentumiselle varattujen alueiden työvaiheet voidaan hahmottaa alla olevasta kuvasta (kuva 11). Hankkeen toteutumiseksi tarvitaan riittävät maanhankinta- ja aluevaraukset sekä infrastruktuurin rakentamisen ja alueiden kaavoittamisen on oltava kunnossa. Ympäristön tarpeet on myös muistettava ottaa huomioon. (Kouvola 2018a.) Hankkeen louhintatyöt pitkien junien RRT-terminaalien rakentamiseksi on aloitettu 4.2.2019 ja ensimmäisen vaiheen töiden on määrä päättyä joulukuussa (Kouvola 2019).

- 0** Nykyinen intermodaaliterminaali
- 1** Pitkien junien (1100m) intermodaaliterminaali
- 2** Logistiikka-alue
- 3** Pienteollisuus ja kauppa
- 4** Laajentumisen aluevaraus



Kuva 11. Kouvola RRT -hankkeen eteneminen kartalla vaiheittain (Kouvola 2018.)

Alle on listattu RRT-hankkeen keskeisimpiä etuja ja hyötyjä:

- Tehostaa Suomen logistiikan kilpailukykyä keskittämällä vienti- ja tuontivolyymeja.
- Kustannustehokas kuljetusreitti konttijunille Aasiasta Eurooppaan ja parantaa täten viennin ja tuonnin asemaa Pohjois-Euroopan, Venäjän ja Aasian välillä.
- Vaihtoehtoinen nopeampi kuljetustapa Aasian merikonttikuljetuksille.
- Edistää työllisyyttä ja talouden kasvua kansallisella sekä alueellisella tasolla.
- Toimii ponnahtuslautana uusille yrityksille ja logistiikan palveluille.
- Maantiekuljetuksia ympäristöystävällisempi vaihtoehto.
- Luo synergioita logistiikka-alan yritysten välille.

(Rautatie- ja maantietermiinaali Kouvola RRT (Rail Road Terminal) 2017.)

6.2.1 Kiinan reitti

Rautatie- ja maantietermiinaalihanke Kouvola RRT on osana Kouvolan ja Kiinan välisen konttijunaliikenteen kuljetusreitit (Railgate Finland – China Express) kehittämistä ja markkinointia. Kouvolaan Xi'aniin kulkevalla reitillä (kuva 12) on kilpailuetu muihin Eurooppa–Aasia-yhteyksiin nähden. Näitä kilpailuetuja ovat:

- Toimii lyhimpänä ja nopeimpana kuljetusreitinä EU:n ja Kiinan välillä:
 - Kulku-aika vain noin 12 päivää.
 - Jopa 2 000km lyhyempi kuin muut reitit.
- Pohjois-Euroopan voimakas vientiteollisuus mahdollistaa kontti-tasapainon ja täydet lastit junissa molempiin suuntiin eli tyhjiä kontteja ei pääse kertymään Euroopan päähän.
- Valmis kapasiteetti ja kasvupotentiaali.
- Kouvolan intermodaalitermiinaalialue rankattu Pohjoismaiden parhaaksi.
- Raideväli eli kahden vierekkäisen raiteen etäisyys toisistaan, on melkein sama (4mm ero) koko matkan Suomesta Venäjän läpi aina Kiinan rajalle asti. Samaa kalustoa voidaan siis käyttää sekä Venäjällä että Suomessa.

(Kinno 2018b.)

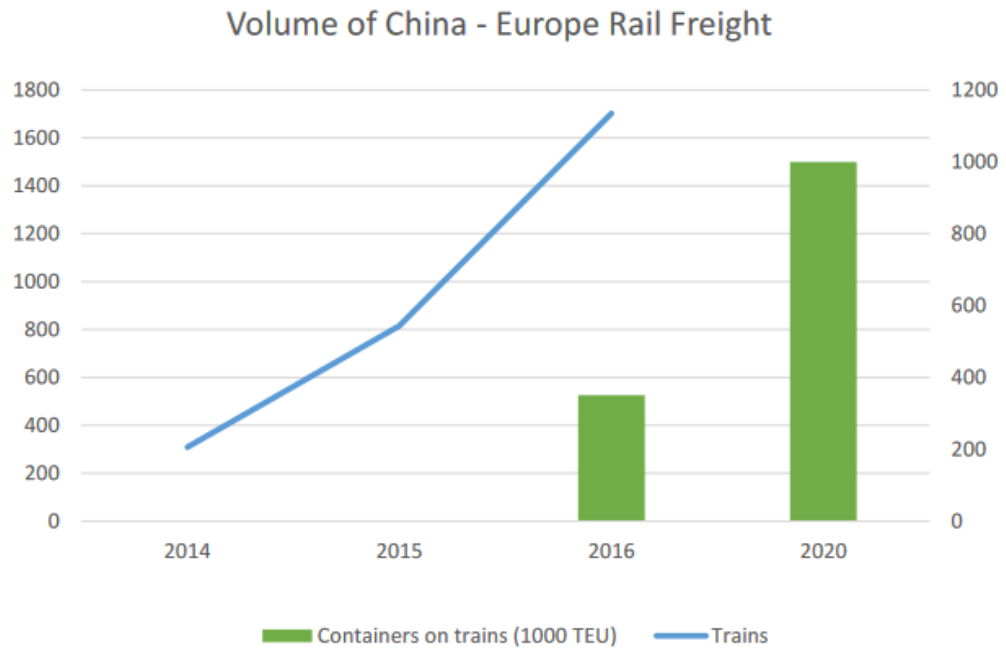


Kuva 12. Kouvolan ja Kiinan Xi'anin välinen rautatieyhteys (Kinno 2018.)

Marraskuussa 2017 avattu kuljetuskäytävä tarjoaa uusia kaupankäynnin mahdollisuuksia tuoteryhmille, joille lentokuljetukset ovat olleet liian kalliita ja merikuljetukset liian hitaita. Ensimmäinen matka tällä 8 000 kilometriä pitkällä reitillä kesti 12 päivää, mikä tekee siitä huomattavasti nopeamman kuin vastaava matka meriteitse. Hinta-laatusuhteeltaan rautatiekuljetus on myös erittäin kilpailukykyinen vaihtoehto. (Kinno 2017.)

Reitin avauduttua konttijuna kulki matkan kerran viikossa molempiin suuntiin. Tulevaisuudessa kuljetusfrekvenssi kasvaa. Junaa operoi valtion rataverkolla VR ja konttikentällä Kouvola Cargo Handling Oy. Reittiä operoi Kazakhsstanin rautatieoperaattori ja logistiikka-alan palveluntarjoaja KTZ Express. KTZ Expressin edustaja Suomen puolella on UnyTrade Oy. Kiinan päässä kuljetuskäytävä edesauttaa mm. Japania, Australiaa ja Etelä-Koreaa viennissä Eurooppaan ja Pohjoismaihin. Nopeutensa ansiosta junassa on mahdollista kuljettaa myös kausi- ja kylmätavaraa, jotka vaativat niille varatut erikoiskontit. (Kinno 2017.)

Alla olevassa diagrammissa (kuva 13), on kuvattu tämänhetkinen ja lähitulevaisuuteen ennustettu junarahtivolyymi Euroopan ja Kiinan välillä. Vuonna 2016 vuosittainen rautatierahdin volyymi Kiinan ja Euroopan välillä oli noin 350 000 TEU:ta (*TEU = konttiliikenteen vakioyksikkö eli twenty-foot equivalent unit, 1 TEU = 1 x 20 jalan standardi ISO-kontti*). Vuoteen 2020 mennessä sen uskotaan nousevan 1 miljoonaan TEU:hun. (Kinno 2018b.)



Kuva 13. Kiinan ja Euroopan välinen toteutunut sekä ennustettu junarahtivolyymi (Kinno 2018.)

6.2.2 Rahoitus ja aikataulu

Seuraavaan taulukkoon (kuva 14) on koottu tiivistelmä RRT-hankkeen tämänhetkisistä rakentamisen kaavoituksista ja ajankohdista sekä kyseisen hankkeen rahoituksesta.

2016	Kehityshanke käynnistyi Kouvolan kaupungin toimesta, osittain rahoitusta saatiin EU:lta.
	Terminaalin hallintomalli, sekä selvitys pitkien konttijunien toiminnasta ja lastinkäsittelymenetelmistä valmistui.
	Logistiikka-alueen kaavoittaminen aloitettiin yleispiirteisen maankäytön suunnitelman laatimisella.
2017	Aloitettiin 1-vaiheen intermodaalialueen asemakaavoitus, jossa etsittiin ratkaisua ratapihan maankäytölle.
	Tämänhetkisen terminaali-alueen konttijunaliikenne Kouvolan ja Kiinan Xi`anin välillä avautui.
2018	2-vaiheen yksityiskohtainen asemakaavoitus alkaa.

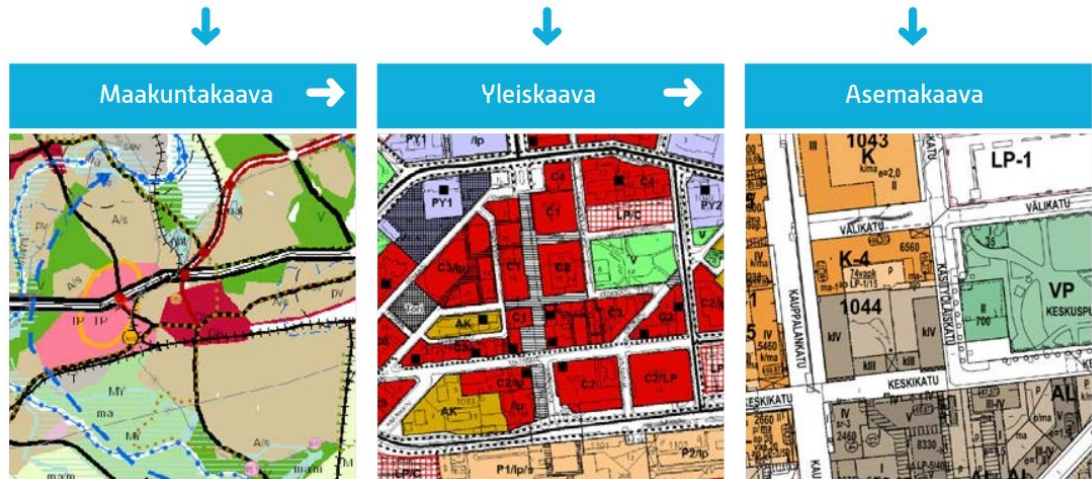
	Uuden intermodaaliterminaalialueen tekninen suunnittelu alkaa liikenneviraston tukemana.
	RRT-hanke on saanut rahoitusta EU:lta tähän mennessä 1,695 milj. euroa. Valtio tukee myös hanketta.
	RRT-terminaalialueen kehittämiskustannusarvio on peräti 100 miljoonaa euroa.
2019	Pitkien junien intermodaaliterminaalin rakentamisen aloitusajankohta.
	Logistiikka-alueen laajenemisen rakennustöiden arvioitua ajankohtaa ei vielä tarkemmin tiedetä.
2022	Pitkien junien Intermodaaliterminaalin arvioitu käyttöönotto.
2023	Uusi, laajennettu logistiikka-alue otetaan käyttöön.
	Yritysalueen suunnittelun ja rakentamisen ajankohtaa ei vielä tarkemmin tiedetä.
	Laajentumisen aluevarauksen alueita suunnitellaan myöhemmin tulevaisuudessa.

Kuva 14. Kouvola RRT-hankkeen arvioitu rahoitus ja aikataulu pääpiirteittäin (Kouvola 2018.)

7 KAAVOITUSPROSESSI

Luvussa on esitetty yleinen kaavoitusprosessi valtakunnallisella tasolla eri kaavatarkkuuksilla. Maakuntakaavaasta yksityiskohtaisemmat kaavatarkkuudet ovat yleis- ja asemakaava (kuva 15). Kaavoitusprosessi perustuu kokonaan valtioneuvoston päättämiin valtakunnallisiin alueidenkäyttötavoitteisiin. Strategisten ohjelmien avulla luodaan valtakunnallinen käsitys tavoiteltavasta tulevaisuuden näkymästä. Alueidenkäyttötavoitteet käsittelevät mm. elinympäristöä, yhdyskuntarakennetta, aluerakenteen toimivuutta, virkistysalueita, luonnonvaroja, energiahuoltoa ja kulttuuria sekä useita muita aiheita. Valtakunnalliset ohjelmat kertovat maakuntakaavan laatijoille kansalliset vaatimukset ja lähtökohdat kaavoitusta varten. (Kymenlaakson liitto 2016.)

Valtakunnalliset alueidenkäytön tavoitteet

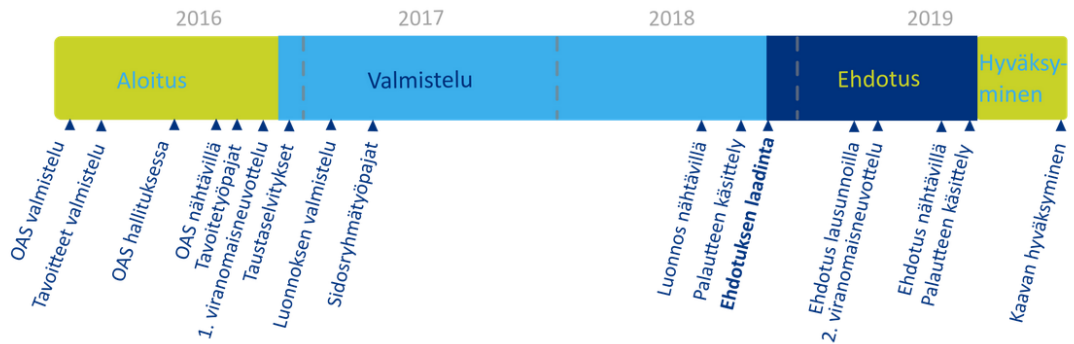


Kuva 15. Kaavoitusprosessi eri kaavatarkkuuksineen (Kymenlaakson liitto 2016.)

Maakuntakaava on suunnitelma pääpiirteittäin alueiden käytöstä maakunnassa. Se ohjaa viranomaisten alueiden käytön suunnittelua ja kuntien kaavoitusta. Valtakunnalliset, maakunnalliset ja seudulliset maankäytön ratkaisut merkitään maakuntakaavaan. Sen laatimiseen vaikuttavat valtakunnallisten alueidenkäytön tavoitteiden lisäksi myös rakennus- ja maankäyttölaki. Maakuntakaava esitetään kartalla ja siihen merkitään myös erilaiset määräykset ja kaavamerkinnot. Tavoitteena on luoda lähtökohdat paremmalle elinympäristölle ja sen avulla nostaa maakuntien kilpailukykyä valtakunnan tasolla. (Kymenlaakson liitto 2016.)

Kymenlaakson maakuntakaava 2040 ehdotusvaihe on parhaillaan käynnissä. Seuraavassa kuvassa (kuva 16) voidaan nähdä Kymenlaakson maakuntakaava 2040 suunnittelun aikajana pääkohtineen.

Kaavoitusprosessiin osallistuu asiaan kuuluvien viranomaisten ja ministeriöiden lisäksi mm. maanomistajia, muita alueellisia yhteisöjä ja oppilaitoksia. Hyväksymisvaiheessa vuoden 2019 loppupuolella käsitellään ehdotuksesta saatu palaute, jolloin tämänkin opinnäytetyön tutkimustuloksia mahdollisesti voidaan hyödyntää. (Kymenlaakson liitto 2016.)



Kuva 16. Kymenlaakson maakuntakaava 2040 suunnittelun aikajana (Kymenlaakson liitto s.a.)

Maakuntakaavaavan jälkeen kaavoitusprosessissa seuraava tarkkuus on yleiskaava. Yleiskaava on kunnan sisäisessä mittakaavassa maankäytön suunnitelma, joka tähtää pääpiirteittäin sijoittamaan asutusta, palveluja, työpaikkoja ja virkistysalueita. Se ohjaa myös asemakaavan laatimista. Eri kunnat pystyvät halutessaan laatimaan yhteisen yleiskaavan. Tämän lisäksi yleiskaava voidaan laatia koskemaan vain tiettyä osa-aluetta kunnan sisällä, nimitykseltään osayleiskaava. Maakuntakaavan tavoin yleiskaava esitetään kartalla kaavamääräyksineen ja merkintöineen selosteiden kera. Kunta itsessään vastaa yleiskaavan toteutuksesta. Se voidaan tarpeessa laatia tarkaksi rakentamista ohjaavaksi kaavaksi esimerkiksi kylien tai rantojen alueilla. (Ympäristöhallinto 2013a.)

Yleiskaavan ohjausten jälkeen voidaan laatia asemakaava, jonka laatii yleiskaavan tavoin kunta. Asemakaava koskee kaupungin tasolla jonkin pienemmän aluekokonaisuuden rakentamista ja käyttöä. Siihen merkitään rakennusten käyttötarkoitus, tarkka sijainti ja koko. Asemakaava ohjaa esimerkiksi asuinalueen, työpaikan, puiston tai yhden erillisen tontin rakentamista. Kaava merkitään erilliseen asemakaavakarttaan, johon on merkitty kaavamääräykset ja asiaan kuuluvat merkinnät. Liitteenä on lisätty myös seloste asemakaavan laatimisen vaiheista ja tärkeistä ominaisuuksista. (Ympäristöhallinto 2013b.)

8 ROBOTIIKKA OSANA TULEVAISUUDEN LOGISTIikka-ALUETTA

Viimeisessä teoriaosuuden luvussa katsotaan, miltä näyttää tulevaisuuden logistiikan näkymä robotiikan ja automaation osalta, etenkin logistiikka-alueiden toimintojen näkökulmasta. Viime vuosina, automaatioteknologia on

alkanut tekemään läpimurtoa logistiikan maailmaan. Vuosi vuodelta yhä useampia ja entistä edistyneempiä robotteja otetaan käyttöön ihmistyövoiman avuksi logistiikka-alueille varastoihin, jakelu- ja lajittelukeskuksiin, jopa kuljetuksiin. (Bonkenburg 2016.) Lopuksi on esitelty muutama keksintö, joiden avulla voidaan hyödyntää automaatiota lastinkäsittelyssä vaikkapa multimodaalisessa terminaalisissa.

Seuraavan kahdenkymmenen vuoden aikana monissa teollisuusmaissa tullaan näkemään työvoimapula. Tilanne tulee olemaan ongelmallinen etenkin verkkokauppojen laajentuessa, kun logistisen työvoiman tarve kasvaa varastoissa. Rahdin ja pakettien huollinnan työvoiman tarve kasvaa, varsinkin kun tavarat lähetetään erillisinä paketteina toimitettavaksi suoraan asiakkaan kotiovelle. Tämän lisäksi keskimääräinen kuljetusten paino kasvaa, kun kuluttajalla on nykyään mahdollisuus tilata internetistä yhä isompia tavaroita, kuten rakennus- ja sisustustavaroita. (Bonkenburg 2016.)

Tarvittavan työvoiman hankkiminen voi tulla erittäin hankalaksi, ellei jopa mahdottomaksi logistiikka-alan yrityksille. Tämän ratkaisuksi yritykset alkavat yhdistämään ihmis- ja robottityövoiman tehokkaammin antaen ihmisille mahdollisuuden tehdä kaikki haastavimmat ja tuottavimmat työt sekä samalla parantaen yleistä tuotannon tasoa. Tulevaisuudessa logistiikka-alan työntekijät hyötyvät yhteistyöstä robottien kanssa, samalla kun asiakkaat saavat nopeampaa palvelua ja työn laatu on korkeampaa. Työmukavuus kehittyy uudelle tasolle, kun robotit hoitavat kaikki raskaat, puuduttavat ja vaaralliset työt, jotka on ennen jouduttu tekemään käsin. Tämän päivän logistiikkaketju muuttuu turvallisemmaksi, tehokkaammaksi ja tuottoisammaksi. (Bonkenburg 2016.)

8.1 Tavaravirtojen hallinta

Uusi teknologia tuo mukanaan uudenlaisia robotteja, jotka erikoistuvat niille määrättyihin tehtäviin kuten lastinpurku, pakkaaminen, pakettien nouto, varaston inventaarion tarkistaminen ja tavaroiden lähetys. Suurinosa roboteista tulee olemaan itsenäisiä ja liikkuvia, mutta niitä ohjataan edistyneillä varastohallintaohjelmistoilla. Robotteihin asennetaan suunnitteluohjelma, jonka avulla ne pystyvät pitämään kirjaa varaston

muutoksista ja nopeuttamaan tilauksia suurella tarkkuudella. (Bonkenburg 2016.)

Varastotyöntekijälle annetaan enemmän vastuuta ja haastavempia työtehtäviä kuten poikkeustilanteiden hallinta, robottien korjaus, tavaravirtojen koordinointi ja muiden varastotoimintojen hallinta. Varastotyöntekijät voivat tarvittaessa käyttää apunaan päälle puettavia ”ulkoisia tukirankoja” (powered exoskeleton) (kuva 17), jotka auttavat nostamaan painavia esineitä pienemmällä rasitus- ja loukkaantumisriskillä. Multimodaalisissa terminaaleissa toimintoja valvotaan terminaalityöntekijöiden toimesta tarkasti robottiohjauskeskuksista käsin. Työntekijät huomioivat jokaisen virheen, valvovat tavaravirtoja ja tekevät kaikki tärkeät toiminnalliset päätökset terminaali-alueella. Työtehtäviin kuuluvat myös vahingoittuneiden kuljetusyksiköiden korjaus, tulli- ja turvatarkastukset. (Bonkenburg 2016.)



Kuva 17. Exoskeleton-puvun prototyyppi (Venture Global Solutions 2017.)

8.2 Itseohjautuvat ajoneuvot – Automated Guided Vehicles (AGV)

Ihmiset eivät aina pysty reagoimaan tarpeeksi nopeasti yllättäviin liikenteen vaaratilanteisiin. Liikenneturvallisuutta ajatellen on alettu kehittämään ja käyttämään kuljettajan avustinjärjestelmiä sekä ohjelmistoja, joilla pystytään tekemään ajoneuvoista tilapäisesti itsestään ajavia. Ohjelmistot etsivät nopeimman sekä turvallisimman reitin kohteeseen välttämällä liikenneuhkia, vähentäen teknisiä kuluja ja pienentäen ympäristölle koituvia haittoja. (Heutger & Kückelhaus 2014.)

Nykymarkkinoiden uusimmista ajoneuvoista löytyvä ”self-driving”-toiminto, on valittavissa yhtenä ajoneuvon ominaisuuksista, mikäli kuljettaja sitä haluaa käyttää ajon aikana. Teknologian kehittyessä kuljettajan läsnäolo ei kuitenkaan aina ole pakollinen. Automaatiotekniikan avulla pystytään nykyäänkin suorittamaan kuljetuksia turvallisesti haluttuun kohteeseen ilman, että ketään on ajoneuvon kyydissä samanaikaisesti. Tämänkaltaisista itseohjautuvista ajoneuvoista voidaan käyttää nimitystä AGV (automated guided vehicle). Itseohjautuvista ajoneuvoista on esimerkkejä maailmalla avaruuskäytössä, sotilaskäytössä ja Euroopan suurimmissa intermodaaliterminaaleissa logistiikan alalla. Tulevaisuudessa niiden on ennustettu yleistyvän sekä logistiikassa rahtiliikenteen muodossa, että ihan tavallisessa arkiliikenteessä. (Heutger & Kückelhaus 2014.)

Itseohjautuva ajoneuvo tarvitsee seuraavat toisistaan riippuvaiset toiminnot:

- reittisuunnittelun
- ympäröivän liikenteen tilanneanalyysin ja tilannekohtaisen päätöksenteon
- ajoneuvon omien liikkeiden monitoroinnin
- nopeuden- ja ajosuuntien vakauden hallinnan

(Heutger & Kückelhaus 2014).

Kuljetusyksiköitä voidaan tehokkaasti liikutella terminaalikentällä itseohjautuvilla ajoneuvoilla. Itseohjautuvat kuljetusvaunut (kuva 18) voidaan aikatauluttaa tarkasti ja niiden liikkeitä terminaalikentällä on helppo seurata GPS:n ja terminaalikohtaisen paikallishallinnon ohjelmiston kautta. Vaarallisten aineiden kuljetuksen saapuessa terminaaliin kuljetusyksikkö

voidaan automaattisesti kuljettaa sille varatulle paikalle tarkasti ja turvallisesti. (Heutger & Kückelhaus 2014.)



Kuva 18. Täysin automaattinen kuljetusvaunu Kalmar FastCharge AGV (Kalmar 2018.)

8.3 Automaattiset konttinosturit – Automated Stacking Cranes (ASC)

Ennustettu teollisuusmaiden työvoimapula pakottaa nykyiset logistiikka-alueet kehittymään ja automatisoitumaan. Haasteena on kasvava konttiliikenne, varastotilan puute ja aikataulussa pysyminen. Sen lisäksi olemassa olevissa terminaaleissa halutaan vähentää kustannuksia, parantaa työturvallisuutta, vähentää riskejä ja virheitä sekä satamaterminaalien tapauksissa käsitellä yhä suurempia kuljetusaluksia. (Bonkenburg 2016.) Automaattisilla konttinostureilla (automated stacking cranes, ASC) pystytään huomattavasti nopeuttamaan ja tehostamaan terminaalialueen toimintoja kustannustehokkaasti (Kalmar 2018).

Automaattisen konttinosturijärjestelmän (kuva 19) asennus ja käyttöönotto voidaan suorittaa samalla kertaa kokonaan uuteen terminaaliin tai vaiheittain jo toiminnassa olevaan terminaaliin niin, ettei prosessiketju pysähdy ja tappiota pääse syntymään (Kalmar 2018). ASC-järjestelmä nostaa terminaalialueiden suorituskykyä

- jatkuvalla korkealla suorituskapasiteetilla
- nopeammalla konttien pinoamisnopeudella
- helposti ohjattavalla ja luotettavalla käyttöohjelmistolla
- parantamalla työturvallisuutta terminaalialueella
- vähentämällä tarvittavaa työvoimaa ja kustannuksia

(Kalmar 2018).



Kuva 19. Automaattinen konttinosturijärjestelmä (Kalmar 2018.)

9 RAUTATIELOGISTIIKKA-ALUEIDEN LAAJENNUSELVITYS

Kaikki tässä luvussa esitetyt väitteet perustuvat tämän opinnäytetyön tutkimuksessa toteutettuihin haastatteluihin.

9.1 Haastattelut

Opinnäytetyön tutkimuksessa haastateltavat henkilöt jaettiin eri kohderyhmiin (maakuntakaavan laatijat, Kouvolan kaupungin kaavoitusviranomaiset, ratapuolen asiantuntijat ja logistiikka-alan yritykset). Haastattelut tapahtuivat pääosin suullisesti ja niissä selvitettiin asioita liittyen Kymenlaakson maakuntakaavan päivittämiseen. Haastatteluja saatiin järjestettyä yhteensä 7 ja ne tapahtuivat haastateltavien henkilöiden valitsemissa paikoissa.

Haastattelujen aikana joitakin tarkennuksia ja lisätietoja vaativia yksityiskohtia oli helppo tarkastella tutkittavan alueen karttoja apuna käyttäen.

Haastateltavien henkilöiden vastauksiin perustuvat tutkimustulokset

julkaistaan opinnäytetyössä anonyymisti eli henkilöiden nimiä tai muita tietoja ei julkaista.

Suullinen haastattelu oli tässä tapauksessa tutkimuksen luotettavuuden ja tarkkuuden kannalta parempi valinta kuin esimerkiksi kysely. Tutkimuksessa haastateltiin monia eri tahoja ja haluttiin saada tietoa usealta eri osa-alueelta, sekä käytettiin kysymysten hahmottamisessa apuna aiheeseen liittyviä karttoja. Mikäli tutkimus olisi toteutettu kyselynä, vastausprosentti olisi saattanut jäädä alhaiseksi, vastauksien saamisessa olisi kulunut turhaan aikaa ja joitain tarkempia yksityiskohtia olisi voinut jäädä huomioimatta. Kysely soveltuu paremmin suuremman kohderyhmän tutkimiseen, kun halutaan selvittää kaikilta kohdehenkilöiltä samoja asioita. Suullisen haastattelun tarkka dokumentointi oli välillä haasteellista. Dokumentoinnissa käytettiin apuna ääninauhoitusta, jos haastateltava henkilö antoi luvan tähän. Puhelimitse en nähnyt järkeä yrittää toteuttaa haastatteluja, koska olisi ollut lähes mahdotonta tutkia karttoja puhelimen välityksellä.

9.2 Ratapihan siirtäminen

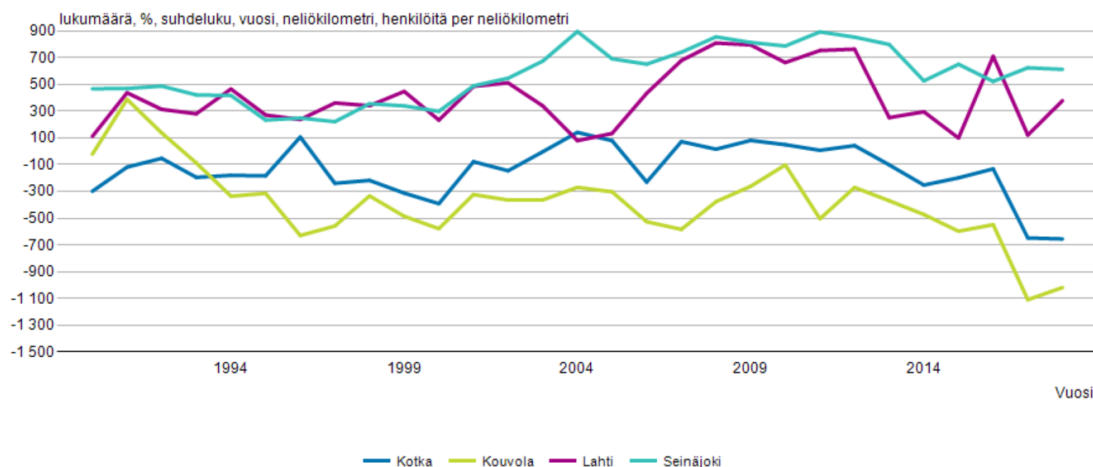
Kouvolan kaupungin kaavoitusviranomaisten mukaan Kouvolan ratapihan siirtäminen itään päin on ollut keskustelun aiheena jo pitkään. Keskustassa sijaitsevan ratapihan yleisimpiä haittoja ovat vanhoista raiteista ja ratapihan toiminnoista aiheutuva melu lähiasuinalueille sekä mahdolliset vaarallisten aineiden kuljetusten vaunuvuodot ympäristöön. Rata-asiantuntijat mainitsivat, että tällä hetkellä nykyiselle ratapihalle ei ole rakennettu kemikaalionnettomuuksien varalta altaita koko junalle, vaan vain muutamille vaunuille.

Jokainen haastateltava ryhmä (maakuntakaavan laatijat, Kouvolan kaupungin kaavoitusviranomaiset, ratapuolen asiantuntijat ja logistiikka-alan yritykset) piti nimenomaan kemikaalivaunujen onnettomuusriskejä suurimpana ongelmana nykyisen ratapihan sijainnin kannalta. Kemikaalivaunujen käsittely ydinkeskustan tuntumassa lisää onnettomuusriskiä alueella, jossa liikkuu paljon ihmisiä. Lisäksi turvatoimet aiheuttavat lisäkustannuksia jokaiselle konsultointivyöhykkeen sisällä olevalla uudelle rakennukselle. Uusien asuinrakennusten rakentaminen Kouvossa on tällä hetkellä jo muutenkin

kannattavuutensa rajamailla. Tavararatapihan sijainti keskustassa rajoittaa maankäyttöä ja tekee pelastuslaitoksen työn haastavaksi mahdollisessa onnettomuustilanteessa. Onnettomuuden vaikutusalueella asuu ja työskentelee tuhansia asukkaita. Ratapiha muodostaa kulkuesteen pohjoisen ja eteläisen kaupungin välille. Henkilöratapihan katsotaan olevan oikeassa paikassa ja on hyvin saavutettavissa muilla liikennevälineillä.

Rautatielogistiikan asiantuntijat kuitenkin huomauttavat, että radan lähiympäristössä on tyhjiä tontteja ja vanhoja VR:n rakennuksia, joita voi tarvittaessa raivata tieltä. Tilanpuute ei näytä olevan riittävän suuri tai ainakaan akuutti peruste ratapihan siirrolle. Kouvolan kaupunki ei ole tarpeeksi vilkas liikenteen ja asukkaiden määrältään, jotta tarvittaisiin lisää tilaa asutukselle. Kuvasta 20 nähdään, kuinka Kouvolan väkiluku on kovassa laskussa. Poismuutto Kouvolaan on trendaava ilmiö tällä hetkellä.

Tunnuslukuja väestöstä muuttujina Alue, Tiedot ja Vuosi



Kuva 20. Kotkan, Kouvolan, Lahden ja Seinäjoen viime vuosien väestörakenteen muutos (Tilastokeskus 2019.)

Haastatteluista kävi ilmi, että suurin ongelma ratapihan siirrossa olisi rahoitus, hanke tulisi maksamaan todella paljon. Ratapihan toimintojen ylläpitoon kuluu jo nyt vuosittain paljon kustannuksia ja sen siirtäminen mahdollisesti nostaisi ylläpitokustannuksia vielä entisestään. Ratapihan siirto ei vaikuta realistiselta vaihtoehdolta. Vertauskohteena voidaan katsoa Tampereen ratapihan siirtoa, jossa kustannusarvio järjestelyratapihan siirrolle, tunneleille ja uusille ratalinjauksille on yhteensä 1,5 miljardin euron luokkaa, sekä lisäksi on vielä huomioitava muut tarvittavat ratajärjestelyt (Liikennevirasto 2016). Rautatielogistiikan asiantuntijat mainitsivat, että samankaltaisia keskusteluja

Imatran ratapihahankkeesta on ollut jo kymmenen vuotta ja kustannukset vain yksinkertaisesti olisivat liian suuret tämänkaltaisiin hankkeisiin. Mikäli Imatralle jollain aikavälillä saataisiin ratapiha rakennettua, se olisi Kouvolan ratapihan siirron budjetista heti pois.

Rautatielogistiikan asiantuntijat ennustavat, että jos ratapihan toimintoja kuitenkin päätettäisiin siirtää, pitäisi siirtäminen aloittaa teollisuuden tuoteryhmistä, esim. metsäteollisuuden ja kemianteollisuuden tuotteista, sekä myös niistä tuotteista mitkä lähtevät itää kohti Venäjälle ja Aasiaan. Vaarallisten aineiden kuljetusten siirtämisen kanssa ongelmana on, että niille on jo olemassa varojärjestelmät. Varojärjestelmät jouduttaisiin jättämään käyttämättömiksi ja rakentaa samanlaiset uudelle alueelle. Liiketaloudellisin perustein kannattaisi siirtää esim. puuteollisuuden kuljetukset. Se vapauttaisi hiukan kapasiteettiä vanhalla ratapihalla. Ongelmana olisi kuitenkin laskumäkien yms. toimintojen uudelleen rakentaminen.

Mikäli RRT-hankkeen tavoin toimintoja siirrettäisiin vaiheittain, pitäisi lähteä liikkeelle yksinkertaisista tuoteryhmistä, joissa ei ole vaaratekijöitä, jolloin kemianteollisuuden tuotteet olisivat viimeisten siirrettävien joukossa. HaminaKotka satamaan menevän liikenteen muuttaminen toiselle reitille edellyttäisi myös muutoksia Kouvolan eteläpuoleisen alueen kaavoituksiin, sekä lisäisi rahoitustarvetta entisestään. Osa vaarallisten aineiden kuljetuksista (Vainikkala–Sköldvik) tulisi jatkossakin kulkemaan Kouvolan keskustan läpi. Syytä olisi varmaankin myös miettiä, onko Kouvolan matkustajaratapiha nykyisellään hyvä vai tultaisiinko toimeen vähemmällä määrällä raiteita? Tämäkin vapauttaisi maata nykyisen aseman seudun kehittämiseen.

Haastatteluista saatiin selville potentiaalinen alue ratapihan toimintojen siirrolle: Kullasvaara– Utti-välillä sijaitseva ”Tyrrin suora” (kuva 21). Radan eteläpuoli sopisi hyvin rautatieliikenteelle ja pohjoispuoli mahdollisesti rekkaliikenteelle. Mikäli koko ratapiha päätettäisiin siirtää toimintoihin, se mahtuisi tälle radan eteläpuolen alueelle. Alueella on kohtuullinen maaperä rakentamiselle, vähän asutusta, sekä se sijaitsee siedettävän lähellä RRT-alueetta. Rakentamisen kannalta on huomioitava, että materiaalivirtojen pitää olla hyvin suunniteltu, lähetyspaikat tulisi olla lähellä. Maaperän olisi hyvä olla

kalliota tai hiekkaa, joka soveltuu rakennusmateriaaliksi helpottaen käyttöönottoa pienemmillä rakennuskustannuksilla. Tyrrin jälkeen maaperä alkaa olla jo pehmeämpää, joten sinne asti rakentaminen olisi huomattavasti kalliimpaa.



Kuva 21. Mahdollinen alue Kouvolan ratapihatoimintojen siirtämiselle, merkitty punaisella

Utti–Kaijiainen-välin alueet puolestaan vaikuttavat mahdottomilta vaihtoehdoilta ratapihan toimintojen siirtoa sekä muita rautatielogistiikka-alueiden laajennuksia ajatellen. Alueella on monia tekijöitä, jotka heikentävät tätä vaihtoehtoa laajennusalueena. Näitä ovat mm.

- kaukana RRT-alueesta
- puolustusvoimien yksiköt lähituntumassa
- maaperä lähinnä suota
- pehmeämmän maaperän vuoksi rakentaminen alueelle kalliimpaa.

9.3 RRT-alueen laajennusmahdollisuudet

Haastatteluista kävi ilmi, että vuodesta 2030 eteenpäin Kouvolan rautatielogistiikka-alueiden laajennuksille tarvitaan riittävän suuri tarve, jotta se olisi kannattavaa. Rautatielogistiikan asiantuntijoiden mukaan alueelle pitäisi saada esim. jokin iso liiketoiminnallinen tai teollinen toimija. Heidän mukaansa tarvitaan toimiala, joka käyttää rautateitä. Suomessa ei juurikaan muita ole kuin massateollisuus. Venäjältä Suomeen tulee paljon puutavaraa, jonkin verran kierrätysrautaa ja kemikaaleja. Joku näistä voisi mahdollisesti olla yksi toimiala ja syy laajentamiselle. Kiinan tuonnin kasvu voi vaikuttaa myös asiaan tulevaisuudessa. Tällä hetkellä junia lähtee Suomesta Kiinaan, mutta tuontijunat Kiinasta Suomeen ovat olleet haasteellisia. Suurinosa Kiinan junista menee Puolaan ja siitä Saksaan. Suomeen ja muihin EU-maihin tulee pieniä vain rippeitä näistä.

Erillisille suurille toimijoille varattavia alueita ajatellen RRT-alue vuonna 2030 on iso ja ainutlaatuinen alue. Kannattaa miettiä, varaako tilaa alueelta logistiikka-alan yrityksille, varastoinnille tai terminaalitarpeisiin vai antaako siihen rakentua vaikka sellutehtaan. Alue on yhtenäinen, radan vieressä ja lähellä Venäjää mistä puutavaraa tulee paljon. On mahdollista, että tulevaisuudessa Suomesta viedään rautateitse entistäkin enemmän sellua Kiinaan ja Intiaan esimerkiksi 2030- ja 2040-luvuilla.

Rautatielogistiikan asiantuntijat ennustavat, että tulevaisuudessa Suomessa tullaan valmistamaan raaka-aineita, puolivalmisteita ja halpoja lopputuotteita Aasiaan. Tähän ei tällä hetkellä halua kukaan uskoa, suurinosa ajattelee, että mennään eteenpäin korkeateknologian linjalla. Valtaväylä tulee kuitenkin olemaan se, että Suomessa tuotetaan Kiinalle paljon massatavaraa, esim. puuteollisuuden tuotteita, koska Suomessa on monipuoliset ja puhtaat luonnonvarat. Suomessa ja Venäjällä on tälläkin hetkellä maailman suurimmat lähdevesivarannot. Jotta saataisiin ulkomaisia toimijoita investoimaan RRT-alueelle, sen pitäisi liittyä johonkin tämänkaltaiseen toimintaan. Tämä tekee aluevarauksista kannattavan esim. Kiinan reittiin liittyen.

Haastattelujen perusteella optimaaliseksi paikaksi tulevaisuuden RRT-alueen laajennuksille osoittautui vuoden 2030 RRT-alueen eteläpuoli ja siitä jatkaen itään päin (kuva 22) ”Tyrrin suoraa” ja Uttia kohti. Alue sijaitsee radan tuntumassa RRT-alueen välittömässä läheisyydessä, joten se kytkeytyisi hyvin myös mahdollisiin ratapihatoimintojen laajennuksiin Tyrrin länsipuolella. Kannattaa olla realistinen, eikä yrittää sijoittaa alueita liian kauas toisistaan.



Kuva 22. Potentiaalinen alue Kouvolan rautatielogistiikka-alueiden laajennuksille, merkitty punaisella

Puolestaan Miehonkangas – Kymi Ring -alueen katsotaan tulevaisuudessa kytkettyvän enimmäkseen alueella sijaitsevan moottoriradan ja maantielogistiikan maankäyttöön. Alue voisi soveltua myös teollisuusalueeksi. Rautatielogistiikkaan se ei sovellu, sillä korkeusero radan ja maantien välillä on liian suuri. Rautatietä ei pystyttäisi hyödyntämään järkevästi kuljetuksissa.

10 POHDINTA

Haastavinta opinnäytetyön tekemisessä oli haastattelujen saaminen sekä niiden ajoittaminen työtä tehdessä. Aloitin haastattelujen tekemisen aivan liian myöhäisessä vaiheessa, sillä niitä oli yllättävän vaikea saada järjestettyä. Mikäli nyt aloittaisin opinnäytetyön tekemisen, suorittaisin haastattelut heti ensimmäisenä. Työ olisi ollut helpompi aikatauluttaa ja rakentaa haastattelujen jälkeen. Haastatteluajoja odotellessa teoriaa olisi voitu kirjoittaa samanaikaisesti, joka olisi säästänyt huomattavasti aikaa.

Helppointa työssä oli empiirisen tiedon hankkiminen. Kouvolan RRT-hankkeella on hyvä verkkoarkisto hankkeen etenemisestä ja suunnitelmista, josta tietoa löytyi kattavasti. Harmikseni kuitenkin verkkosivut päivitettiin työn ollessa vielä vaiheessa ja paljon hyviä lähdeartikkeleita katosi sen mukana.

Haastatteluista sain sellaisen kuvan, että ei olekaan ihan yksiselitteistä, kannattaako nykyisiä Kouvolan rautatielogistiikka-alueita edes laajentaa.

Laajennukset saattavat jäädä haaveeksi, mikäli vuoden 2030 jälkeiselle RRT-alueelle ei saada suurta erillistä teollista toimijaa, joka käyttää rautateitä. Ratapihan siirto vaikuttaa liian kalliilta idealta toteutuakseen kymmenien vuosien aikavälillä tai jopa koskaan. Silti uskon, että nykyisen ratapihan vaarallisten aineiden kuljetusten käsittelylle ja onnettomuusriskeille voidaan löytää jokin järkevä ratkaisu, joka ei vaadi liian mittavia resursseja toteutuakseen. Siihen pitäisi panostaa lähivuosina ennemmin kuin haaveilla koko ratapihan siirrosta.

Haastateltavat eivät vaikuttaneet kovin kiinnostuneilta tulevaisuuden logistiikka-alueen automaatioon ja robotiikkaan liittyvästä kysymyksestä, eivätkä ottaneet kantaa siihen tarkemmin. Uusi teknologia on sekä mahdollisuus, että riski. Se todennäköisesti tekee toiminnoista taloudellisesti tehokkaampia. Se saattaa aiheuttaa myös turvallisuusriskejä, mikäli alueella toimivia henkilöitä ei ole tarpeellisessa määrin perehdytetty. Uskon, että mitään kovin mullistavia automaation käyttöönottoja ei tulla näkemään kymmeneen vuosiin RRT-alueella, mutta yleisesti vähemmän ihmistyövoimaa ja kuljetusyksiköiden käsittely terminaali-alueella tulee edullisemmaksi jossakin muodossa.

LÄHTEET

Bonkenburg, T. 2016. Robotics In Logistics. PDF-dokumentti. Saatavissa: http://www.dhl.com/content/dam/downloads/g0/about_us/logistics_insights/dhl_trendreport_robotics.pdf [viitattu 22.1.2019].

Burgess, A., Van't Zelfde, D., Mauer, H., Rudzikaite, L. & Wolters, P. 2012. Intermodal Yearbook. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://eurift.eu/file.php/EIA-Intermodal-Yearbook-2011-2012-2015-02-05> [viitattu 24.9.2018].

Deutsche GVZ-Gesellschaft. 2015. European Freight Village Ranking 2015. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.gvz-org.de/en/consultancy-services/freight-village-ranking/> [viitattu 28.3.2019].

European Commission. 2017. Delivering TEN-T. PDF-dokumentti. Saatavissa: http://www.connectingeu.eu/documents/Delivering_TEN_T.pdf [viitattu 5.11.2018].

Heutger, M. & Kückelhaus, M. 2014. Self-Driving Vehicles In Logistics. PDF-dokumentti. Saatavissa: http://www.dhl.com/content/dam/downloads/g0/about_us/logistics_insights/dhl_self_driving_vehicles.pdf [viitattu 23.1.2019].

Härkönen, J. 2016. Suomessa tarvitaan järkevämpää logistiikka-alueiden kehittämistä. Maankäyttö 3.

Kalmar. 2018. Next Generation Kalmar ASC System. PDF-dokumentti. Saatavissa: <https://www.kalmar.fi/globalassets/equipment/automated-stacking-cranes/the-next-generation-kalmar-asc-system.pdf> [viitattu 26.1.2019].

Kinno. 2017. Railgate Finland - Efficient and Reliable. WWW-dokumentti. Saatavissa: <https://www.kinno.fi/en/locate-kouvola/painopistealueet/renaissance-rails> [viitattu 9.10.2018].

Kinno. 2018a. Mission Possible. PowerPoint-dokumentti. Saatavissa: https://www.kinno.fi/sites/default/files/kinno_strategia2018-2020_0.pptx [viitattu 28.3.2019].

Kinno. 2018b. Railgate Finland – China Express Säännöllinen konttijunayhteys Kiinaan. PDF-dokumentti: Saatavissa: https://finvet.fi/files/323/KV-verkostot-2018/201/Kouvola_Innovation_100418.pdf [viitattu 9.10.2018].

Kouvola. 2017. Kouvolan rautatie- ja maantieterminaalihanke etenee suunnitellusti. WWW-dokumentti. Päivitetty: 15.6.2017. Saatavissa: <https://www.kouvola.fi/index/uutiset/2017/06/kouvolanrautatie-jamaantieterminaalihankeeteneesuunnitellusti.html> [viitattu 27.9.2018].

Kouvola RRT (Rail Road Terminal)-hanke. 2017. Yleissuunnitelmatasoinen selvitys ja kaavarunko. PDF-dokumentti. Saatavissa:

https://www.kouvola.fi/material/attachments/5nm088taz/M8XBbOFDB/Kouvola_RRT_raportti_22032017_internet.pdf [viitattu 24.9.2018].

Kouvola. 2018a. Kouvola RRT Rautatie -ja maantieterminaalin kehittäminen. WWW-dokumentti. Päivitetty 17.8.2018. Saatavissa: <https://www.kouvola.fi/index/kaupunkijahallinto/kehityshankkeet/kouvolarrt.html> [viitattu 27.9.2018].

Kouvola. 2018b. Logistiikka-alueen kaavoitus. WWW-dokumentti. Päivitetty 17.8.2018. Saatavissa: <https://www.kouvola.fi/index/kaupunkijahallinto/kehityshankkeet/kouvolarrt/logistiikka-alueenkehittaminen.html> [viitattu 26.9.2018].

Kouvola. 2019. RRT – aikataulu ja rahoitus. WWW-dokumentti. Päivitetty 15.3.2019. Saatavissa: <https://www.kouvola.fi/kouvolankaupunki/strategia/karkihankkeet/kouvola-rrt-rautatie-ja-maantieterminaalin-kehittaminen/rrt-aikataulu-ja-rahoitus/> [viitattu 28.3.2019].

Kymenlaakson liitto. 2016. Kymenlaakson maakuntakaava 2040. Osallistumis- ja arviointisuunnitelma. PDF-dokumentti. Saatavissa: http://www.kymenlaakso.fi/images/Liitteet/ALUESUUNNITTELU/Maakuntakaava/2040_dokumentit/oas_final_digi.pdf [viitattu 23.4.2019].

Liikennevirasto. 2014. Suomi-käytävän liikenteellinen merkitys osana TEN-T -ydinverkkoa. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://vayla.fi/documents/20473/47221/Suomik%c3%a4yt%c3%a4v%c3%a4_raportti_25112014.pdf/a07aa267-fc19-42ea-b668-503049fef4d5 [viitattu 5.11.2018].

Liikennevirasto. 2016. Tampereen läntinen ratayhteys. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://maakuntakaava2040.pirkanmaa.fi/sites/default/files/ls_2016-01_tampereen_lantinen_web.pdf [viitattu 17.04.2019].

Logistiikan Maailma s.a. Logistiikkakeskus. WWW-dokumentti. Saatavissa: <http://www.logistiikanmaailma.fi/huolinta-terminaalit/logistiikkakeskus/> [viitattu 25.9.2018].

Mäkelä, T., Mäntynen, J. & Vanhatalo, J. 2005. Logistiikka ja kuljetusjärjestelmät. Tampere: Tampereen teknillinen yliopisto.

Pöyskö, T., Meriläinen, A. & Mäenpää, M. 2011. Yhdistetyt kuljetukset Organisaatioiden rooli ja vaikutusmahdollisuudet. PDF-dokumentti. Saatavissa: http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/78093/Julkaisu_32-2011.pdf?sequence=1&isAllowed=y [viitattu 2.11.2018].

Rautatie- ja maantieterminaali Kouvola RRT (Rail Road Terminal). 2017. Kansainvälisen logistiikan solmukohta. PDF-dokumentti. Saatavissa: https://www.kouvola.fi/material/attachments/elinkeinotoimi/newfolder_35/8liSg1akf/RRT_Kouvola_yleisesittely.pdf [viitattu 28.9.2018].

Rodrigue, J-P., Notteboom, T. & Shaw, J. 2013. The Sage Handbook of Transport Studies. SAGE Publications Ltd.

Sundberg, P. 2009. Turun yliopiston merenkulkualan koulutus- ja tutkimuskeskuksen julkaisuja. PDF-dokumentti. Saatavissa: <http://www.utu.fi/fi/yksikot/mkk/spc/Documents/B163pdf.pdf> [viitattu 6.11.2018].

Tilastokeskus s.a. Kvalitatiivinen tutkimus. WWW-dokumentti. Saatavissa: https://www.stat.fi/meta/kas/kvalit_tutkimus.html [viitattu 24.9.2018].

Villiers, G., Mackey, J. & Serafino, L. 2013. Inland intermodal terminals and freight logistics hubs. PDF-dokumentti. Saatavissa: http://www.idc-online.com/technical_references/pdfs/civil_engineering/inland_intermodal.pdf [viitattu 2.11.2018].

Viitanen, S., Tervo, R. & Mäkelä, T. 2001. Keski-Euroopan yhdistettyjen kuljetusten ratkaisut ja niiden soveltuvuus Suomeen. Helsinki: Liikenne ja viestintäministeriö.

Vrenken, H., Macharis, C. & Wolters, P. 2005. Intermodal Transport In Europe.

Ympäristöhallinto. 2013a. Asemakaavoitus. WWW-dokumentti. Päivitetty 12.9.2016. Saatavissa: https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Elinymparisto_ja_kaavoitus/Maankayton_suunnittelujarjestelma/Asemakaavoitus [viitattu 24.4.2019].

Ympäristöhallinto. 2013b. Yleiskaava sovittaa yhteen ja ohjaa asemakaavojen laatimista. WWW-dokumentti. Päivitetty 15.3.2018. Saatavissa: https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Elinymparisto_ja_kaavoitus/Maankayton_suunnittelujarjestelma/Yleiskaavoitus [viitattu 24.4.2019].

KUVALUETTELO

Kuva 1. Saksassa sijaitseva logistiikka-alue GVZ (GVZ s.a.). Saatavissa: <https://www.gvz-org.de/en/freight-villages/> [viitattu 8.10.2018].

Kuva 2. Kouvolan intermodaaliterminaalialue kartalla tavaravirtojen solmukohtana (Kouvola 2018.). Saatavissa: https://www.kouvola.fi/material/attachments/elinkeinotoimi/karkihankkeet/T7K KzvM5t/Kouvola_RRT_Destia.pdf [viitattu 12.1.2019].

Kuva 3. Pelkistetty esimerkkitalanne intermodaaliterminaalin kuljetusyksikön vaihtoprosessista (Karhunen ym. 2004, 272.). Karhunen, J., Pouri, R. & Santala, J. 2004. Kuljetukset ja varastointi. Helsinki: WS Bookwell Oy.

Kuva 4. Konttikurottaja Kouvolan intermodaaliterminaalialueella (Rakennuslehti 2018.). Saatavissa: <https://www.rakennuslehti.fi/2018/11/kouvolan-jattiterminaalin-rakentaminen-alkaa/> [viitattu 2.11.2018].

Kuva 5. 40-jalan merikontti (Scandic Container s.a.). Saatavissa: <https://www.scandiccontainer.fi/kontit/40-hc-korkeampi-merikontti/> [viitattu 12.12.2018].

Kuva 6. Tšekkiläinen Rail Hub -intermodaaliterminaali Praha-Uhrineves (Metrans 2013.). Saatavissa: <https://www.metrans.eu/terminal-operations/rail-hub-terminal-prague-uhrineves-cz/> [viitattu 2.11.2018].

Kuva 7. Konttifeeder -alus merellä (Confeeder s.a.). Saatavissa: <https://www.confeeder.com/our-fleet/mv-emotion/> [viitattu 6.11.2018].

Kuva 8. TEN-T-verkko Euroopan kartalla (European Commission 2018.). Saatavissa: https://ec.europa.eu/transport/themes/infrastructure_en [viitattu 5.11.2018].

Kuva 9. TEN-T ydinverkko Suomessa (Väylä 2018.). Saatavissa: https://www.kouvola.fi/material/attachments/elinkeinotoimi/karkihankkeet/T7K KzvM5t/Kouvola_RRT_Destia.pdf [viitattu 5.11.2018].

Kuva 10. Havainnekuva Kouvolan Kullasvaaran rautatielogistiikka-alueesta (Kouvola 2018.). Saatavissa: <https://www.kouvola.fi/index/kaupunkijahallinto/kehityshankkeet/kouvolarrt/logistiikka-alueenkehittaminen.html> [viitattu 13.10.2018].

Kuva 11. Kouvola RRT-hankkeen eteneminen kartalla vaiheittain (Kouvola 2018.). Saatavissa: <https://www.kouvola.fi/index/kaupunkijahallinto/kehityshankkeet/kouvolarrt.html> [viitattu 13.10.2018].

Kuva 12. Kouvolan ja Kiinan Xi'anin välinen kuljetusyhteys (Kinno 2018.). Saatavissa: <https://www.kinno.fi/en/locate-kouvola/painopistealueet/renaissance-rails> [viitattu 9.10.2018].

Kuva 13. Kiinan ja Euroopan välinen junarahtivolyyymi (Kinno 2018.).
Saatavissa: [https://finvet.fi/files/323/KV-verkostot
2018/201/Kouvola_Innovation_100418.pdf](https://finvet.fi/files/323/KV-verkostot_2018/201/Kouvola_Innovation_100418.pdf) [viitattu 9.1.2019].

Kuva 14. Kouvola RRT-hankkeen arvioitu rahoitus ja aikataulu pääpiirteittäin (Kouvola 2018.). Saatavissa:
<https://www.kouvola.fi/index/kaupunkijahallinto/kehityshankkeet/kouvolarrt.html> [viitattu 13.10.2018].

Kuva 15. Kaavoitusprosessi eri kaavatarkkuuksineen (Kymenlaakson liitto 2016.). Saatavissa:
http://www.kymenlaakso.fi/images/Liitteet/ALUESUUNNITTELU/Maakuntakaava/2040_dokumentit/oas_final_digi.pdf [viitattu 23.4.2019].

Kuva 16. Kymenlaakson maakuntakaava 2040 suunnittelun aikajana (Kymenlaakson liitto s.a.). Saatavissa:
<https://www.kymenlaakso.fi/maakuntakaava/maakuntakaava2040> [viitattu 23.4.2019].

Kuva 17. Exoskeleton-puvun prototyyppi (Venture Global Solutions 2017.).
Saatavissa: [http://www.ventureglobalsolutions.com/warehouse-exoskeleton-
technology/](http://www.ventureglobalsolutions.com/warehouse-exoskeleton-technology/) [viitattu 24.1.2019].

Kuva 18. Täysin automaattinen kuljetusvaunu Kalmar FastCharge AGV (Kalmar 2018.). Saatavissa: [https://www.kalmar.fi/laitteet/automated-guided-
vehicles/](https://www.kalmar.fi/laitteet/automated-guided-vehicles/) [viitattu 23.1.2019].

Kuva 19. Automaattinen konttinosurijärjestelmä (Kalmar 2018.). Saatavissa:
[https://www.porttechnology.org/directory/kalmar_global/products/26480/Autom
atic-Stacking-Cranes--ASC-](https://www.porttechnology.org/directory/kalmar_global/products/26480/Automatic-Stacking-Cranes--ASC-) [viitattu 23.1.2019].

Kuva 20. Kotkan, Kouvolan, Lahden ja Seinäjoen viime vuosien väestörakenteen muutos (Tilastokeskus 2019.). Saatavissa:
[http://pxnet2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__vrm__vaerak/statfin_vae
rak_pxt_11ra.px/?rxid=e01ea192-9670-42ca-91f2-c3fc14eebf47](http://pxnet2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__vrm__vaerak/statfin_vae_rak_pxt_11ra.px/?rxid=e01ea192-9670-42ca-91f2-c3fc14eebf47) [viitattu 17.4.2019].

Kuva 21. Mahdollinen alue Kouvolan ratapihatoimintojen laajennukselle, merkitty punaisella. [viitattu 17.4.2019].

Kuva 22. Potentiaalinen alue Kouvolan rautatielogistiikka-alueiden laajennuksille, merkitty punaisella. [viitattu 18.4.2019].

LIITTEET

Liite 1. Haastattelukysymykset

Alla olevat kysymykset esitettiin jokaiselle haastateltavalle henkilölle. Riippuen henkilöiden vastauksista, muita tarkempia kohderyhmäkohtaisia jatkokysymyksiä saatettiin esittää haastattelun edetessä.

1. Miten hyvin tunnette Kouvolan itäpuolen rautatielogistiikka-alueita?
2. Ratapiha Kouvolaassa sijaitsee keskellä kaupunkia, pitäisikö jollain aikavälillä ratapihan toimintoja siirtää itään päin? Mikä olisi hyvä kohde?
3. Mitä ongelmia ratapihan sijainti keskellä Kouvolaan aiheuttaa?
4. Mihin Kouvolan rautatielogistiikka-alueita voitaisiin laajentaa 2030 jälkeen?
5. Mikäli ratapihaa siirretään, paljonko tarvitaan pinta-alaa ja mitä toimintoja kannattaisi siirtää? Siirrettäisiinkö esim. HaminaKotka satamiin menevät kuljetukset tai vaaralliset aineet / kemikaalit? Kustannusarvio ja aikataulu?
6. Olisiko mahdollista siirtää ratapihan toimintoja Kouvolan keskustan itäpuolelta Utti-Kaipainen välille?
7. Pitäisikö laajennuksessa varata erikseen suuria alueita toimijakohtaisesti esim. Kiinan reittiin liittyen erillisille isoille toimijoille?
8. Miten sähköinen asioiminen, automaatio ja robotiikka näkyvät ja vaikuttavat logistiikka-alueella tulevaisuudessa?
9. Ketä mielestänne kannattaisi haastatella aiheeseen liittyen? (kaava- / rata- / rekka- / yrityspuoli)
10. Jatkokysymyksiä aiheeseen liittyen.