

Rauman sataman Järviluodon laajennus,
rautatieliikenteellinen selvitys
18.9.2014



Tiivistelmä

Rauman kaupunki on tutkinut aiemmin useita sataman laajennusvaihtoehtoja. Rauman kaupungin yleiskaavoituksessa on todettu selvitystarve liittyen sataman laajennusvaihtoehtoon Järviluoto ja erityisesti sen junaliikenteelle asettamiin reunaehtoihin.

Työn lähtökohdiana on ollut, että sataman toiminta jatkuu nykyisellä alueella. Järviluoto on sataman laajennus. Satamalaajennuksen raideyhteyden yhteydessä on tutkittu nykyisen ratapihan leventämistä tai pidentämistä, väliratapihaa Rauman ratapihan ja Järviluodon välille, satamaratapihaa Järviluodon satamaraiteiston viereen sekä karkealla tasolla "uuden ratapihan" paikkaa Rauman ratapihan ja Äyhön esitetyn ratapihan välille. Työssä on myös tutkittu mahdollisuutta sijoittaa kaksoisraide Rauman ja "uuden ratapihan" välille.

Työn tulosten perusteella Rauman nykyisen ratapihan leventäminen tai pidentäminen ei ole kustannustehokasta. Järviluodon satamalaajennuksen ratalinjauksista Ve 6 on rautatieliikenteen kannalta merkittävästi parempi etenkin liikenteen kasvaessa. Linjauksen tarvitseman ratasillan taakse jäisi kuitenkin useita satamaan liittyviä toimintoja, joille olisi tässä tapauksessa löydettävä uusi paikka. Linjaus Ve 5 ei estä kyseisiä satamatoimintoja, mutta se ei myöskään paranna nykyisen ratapihan liikenteellisiä ongelmia. Huomioon otettavaa on vireillä oleva Seaside Industry Park Rauma, joka sijoittuisi suoraan Ve 5 ja Ve 6 ratalinjausten päälle. Hankkeen mahdollisesti toteutuessa ratalinjausten paikat tulisi tarkastella uudelleen.

Satamalaajennuksen ratapihalle ja raiteistolle löydettiin työn aikana liikenteellisesti sopivat pituudet. Myös sataman tielinjauksille ja mahdolliselle tieyhteydelle MetsäFibren uuteen satamaan löydettiin sopivat paikat. Työssä määritellyt kustannukset koskevat satamalaajennusta ja sen tarvitsemia rata- ja tieyhteyksiä. Satamalaajennuksen paikka on alusrakenteen osalta hyvin haasteellinen ja kustannukset ovat suuria. Yhteensä Järviluodon satamalaajennuksen kustannukset ovat 302,85–304,05 M€ radan turvalaitetasosta riippuen. Kustannuksia lisää Ve 6:n alle jäävien toimintojen uudelleen sijoittaminen. Uudelleen sijoittamisen kustannusarvio on noin 10–20 M€.

Rauman ja Äyhön välillä ei ollut löydettävissä uudelle ratapihalle sopivaa paikkaa. Myös kaksoisraiteen sijoittaminen kyseiselle välille on sen tarvitseman tilan vuoksi ongelmallista etenkin valtatie 8:n länsipuolella. Toisaalta työssä tehdyn kapasiteettitarkastelun perusteella Rauman ja Äyhön välillä on kuitenkin riittävästi linjakapasiteettia, vaikka Lakarin liikenne kasvaisikin merkittävästi.

Esipuhe

Rauman kaupunki on tutkinut aiemmin useita sataman laajennusvaihtoehtoja. Rauman kaupungin yleiskaavoituksessa on todettu selvitystarve liittyen sataman laajennusvaihtoehtoon Järviluoto ja erityisesti sen junaliikenteelle asettamiin reunaehtoihin.

Rataosaan Kokemäki–Rauma välittömästi liittyvältä Rauman ratapihalta on yhteys Rauman nykyiseen satamaan ja yksityisille teollisuusraiteille. Rauman satama toimii mm. Jämsänjokilaakson paperitehtaiden vientisatamana. Rauman ratapiha on osan vuorokaudesta varsin ruuhkautunut ja sen laajentamismahdollisuudet kaupunkirakenteen keskellä ovat rajalliset.

Työn lähtökohtana on ollut, että sataman toiminta jatkuu nykyisellä alueella. Järviluoto on sataman laajennus. Satamalaajennuksen raideyhteyden yhteydessä on tutkittu nykyisen ratapihan leventämistä tai pidentämistä, väliratapihaa Rauman ratapihan ja Järviluodon välille, satamaratapihaa Järviluodon satamaraiteiston viereen sekä karkealla tasolla "uuden ratapihan" paikkaa Rauman ratapihan ja Äyhön esitetyn ratapihan välille. Työssä on myös tutkittu mahdollisuutta sijoittaa kaksoisraide Rauman ja "uuden ratapihan" välille.

Työ on käynnistetty Rauman kaupungin yleiskaavoituksen toimeksiannosta. Työryhmässä ovat olleet mukana vs. kaavoitusjohtaja Mervi Tammi, kaavoitusarkkitehti Outi Virola sekä satamajohtaja Hannu Asumalahti. VR Transpointilta työssä on ollut mukana Esko Korpinen.

Työ on laadittu VR Track Oy:n suunnitteluyksikössä sekä A-Insinöörit Oy:ssä. Työn projektipäällikkönä toimi alussa Marko Nyby ja lopussa Martta Viljanen. Lisäksi työryhmässä olivat mukana Aarno Kinnunen, Hannu Järvinen, Raineri Virtanen, Marko Johansson, Juha Nieminen ja Teea Kantojärvi. Myös Insinööri-toimisto Matti Pitkälä Oy on ollut mukana suunnittelutyössä.

Raumalla syyskuussa 2014

Rauman kaupunki

Sisällysluettelo

1	JOHDANTO	5
1.1	TAUSTA JA AIEMMAT SELVITYKSET	5
1.1.1	<i>Rataosa Kokemäki–Rauma</i>	5
1.1.2	<i>Rauman ratapiha</i>	6
1.1.3	<i>Rauman satama</i>	7
1.2	TYÖN TAVOITTEET JA SISÄLTÖ	7
2	RAUMAN NYKYINEN RATAPIHA	8
2.1	RAITEISTON KÄYTTÖ	8
2.2	LIIKENNE-ENNUSTE	9
2.3	RATAPIHAN HAASTEET JA MUUTOSMAHDOLLISUUDET	9
2.3.1	<i>Ratapihan haasteet</i>	9
2.3.2	<i>Ratapihan muutosmahdollisuudet</i>	9
2.3.3	<i>Ratapihan muutosmahdollisuuksien yhteenveto</i>	11
3	JÄRVILUODON SATAMALAAJENNUS	13
3.1	SATAMAN TAVARALAJIT, OLETETTU LIIKENNE JA RAITEISTON KÄYTTÖ	13
3.2	TUTKITUT RATALINJAUKSET RAUMAN RATAPIHALTA SATAMALAAJENNUKSELLE	13
3.2.1	<i>Raiteen erkaneminen Rauman ratapihalta</i>	13
3.2.2	<i>Eri ratalinjausten vaikutukset</i>	16
3.2.3	<i>Seaside Industry Park Rauma</i>	16
3.2.4	<i>Ratalinjausten päällysrakenteen kustannukset</i>	17
3.2.5	<i>Ratalinjauksen sähköistyksen kustannus</i>	17
3.2.6	<i>Ratapihan turvalaitetekniikkaan tarvittavat muutokset ja kustannukset</i>	18
3.2.7	<i>Ve 6-ratalinjauksen simulointi</i>	18
3.2.8	<i>Ratalinjaus Ve 5 ja Ve 6 tiejärjestelyt</i>	19
3.2.9	<i>Tiejärjestelyjen kustannukset</i>	20
3.3	YHTEENVETO JÄRVILUODON SATAMALAAJENNUKSEN RATA- JA TIELINJAUKSISTA	20
3.4	TUTKITUT RAITEISTOVAIHTOEHDOT JÄRVILUODOSSA	22
3.4.1	<i>Satamaratapiha ja satamaraitteisto</i>	22
3.4.2	<i>Väliratapiha ja ratalinjan raidemäärä</i>	23
3.4.3	<i>Satamaratapihan ja satamaraitteiston kustannukset</i>	23
3.4.4	<i>Ratapihan turvalaitetekniikkaan tarvittavat muutokset ja kustannukset</i>	23
3.4.5	<i>Satamaratapihan ja satamaraitteiston käyttö</i>	23
3.4.6	<i>Jatkotarkasteluun valittu raiteistovaihtoehto</i>	25
3.5	SATAMALAAJENNUKSEN TIEYHTEYDET	25
3.5.1	<i>Sataman sisäiset tiejärjestelyt</i>	26
3.5.2	<i>Järviluoto</i>	26
3.5.3	<i>MetsäFibre</i>	26
3.5.4	<i>Tieyhteyksien kustannukset</i>	27
3.5.5	<i>Tielinjausten jatkotoimenpidesuosituksen</i>	27
3.6	SATAMALAAJENNUKSEN POHJARAKENTAMINEN	27
3.6.1	<i>Satamalaajennuksen ruoppaukset, penkereet ja täytöt</i>	27
3.6.2	<i>Satamalaajennuksen kustannukset</i>	28
3.6.3	<i>Satama-alueen pohjarakenteellinen rakennettavuus</i>	29
3.7	KUSTANNUSTEN YHTEENVETO	30
4	ÄYHÖN RATAPIHA/LAKARIN RAITEISTO SEKÄ KAKSOISRAITEEN TILANTARVETARKASTELU RAUMA–ÄYHÖ 32	
4.1	ÄYHÖN RATAPIHA JA LINJAKAPASITEETTI RAUMA–ÄYHÖ	32
4.2	LAKARIN LOGISTIikkakeskus	33
4.3	RATAPIHA- JA KAKSOISRAIDETARKASTELUN TULOKSET	34
4.3.1	<i>Uuden ratapihan sijoitusmahdollisuudet</i>	34
4.3.2	<i>Kaksoisraiteen sijoitusmahdollisuus välillä Rauma–Äyhö</i>	35
5	VALTAKADUN TASORISTEYS	38
5.1	YLEISTÄ	38
5.2	TASORISTEYKSEN ALUSTAVA POISTOSUUNNITELMA JA SEN KUSTANNUKSET	39

6	YHTEENVETO.....	41
7	JOHTOPÄÄTÖKSET	44
8	LÄHDELUETTELO	45
9	LIITTEET.....	46

Kansikuva: Rauman ratapihan länsipään raide 301, 10/2010. Edessä Anderssoninkadun ylikulkusilta ja satama-alue.

1 Johdanto

1.1 Tausta ja aiemmat selvitykset

1.1.1 Rataosa Kokemäki–Rauma

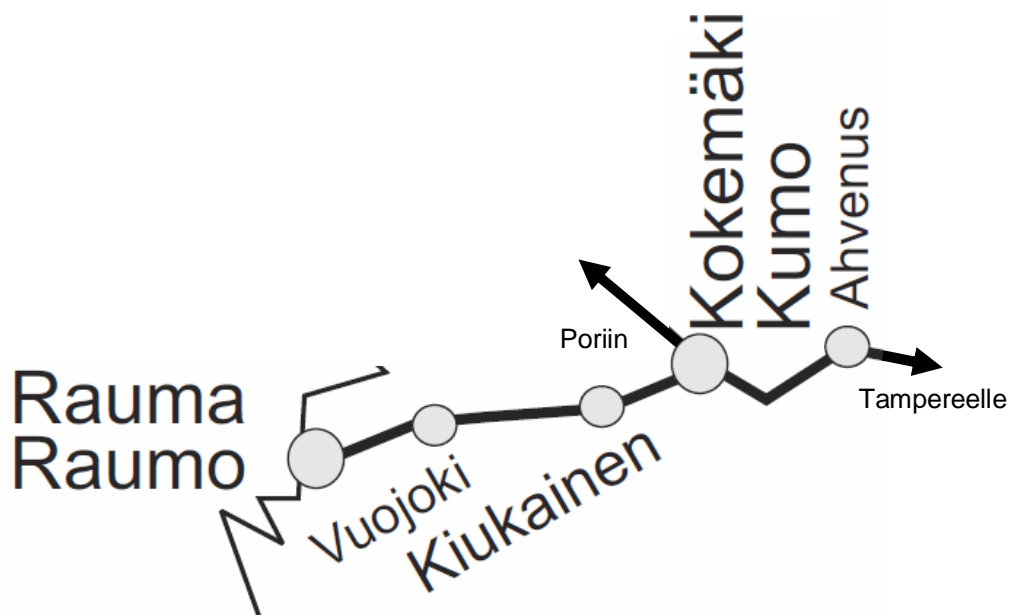
Rataosaa on tarkasteltu aiemmin mm. tarveselvityksessä Tampere–Pori/Rauma (Liikennevirasto 2011a). Rataosa Kokemäki–Rauma (kuva 1) avattiin liikenteelle 1897 yksityisenä ratana ja se siirtyi valtion omistukseen 1950. Rataosalla on ollut henkilöliikennettä vuosina 1897–1988, jonka jälkeen rataosa on toiminut ainoastaan tavaraliikenteen ratana.

Rataosan Kokemäki–Rauma pituus on 47 km. Kyseessä on rataluokkaan D kuuluva rata, mikä tarkoittaa päällysrakenteen osalta betonipölkkyjä ja 60 E1-kiskotusta. Rataosan päällysrakenne on uusittu 2004.

Rataosa on sähköistetty sähköjärjestelmällä 1*25 kV / 50 Hz. Rataosa on varustettu junan kulunvalvontajärjestelmällä, suojustuksella ja kauko-ohjauksella ja se kuuluu GSM-R -radiojärjestelmän piiriin. Rataosan liikennettä kauko-ohjataan Tampereelta Siemensin TAIKA-järjestelmällä, joka on laajennettu Raumalle saakka vuosina 2000–02. Turvalaitteet on rakennettu ja otettu käyttöön 90-luvun lopulla. Järjestelmässä on käytetty yleisiä Siemensin Simis C-sukupolven tietokoneasetinlaitteita. Rauman liikennepaikalta on vielä käytössä Siemensin releasetinlaite.

Rataosan suurin nopeus sekä henkilö- että tavaraliikenteessä on 100 km/h, mutta rataosalla ei ole henkilöliikennettä (Liikennevirasto 2012a). Jämsänkoski–Rauma-rataosuuden 250 kN akselipainon nostohankkeen prioriteettitaso 1 toimenpide-ehdotukset on toteutettu vuoden 2010 aikana. Täysipainoisesti akselipainon korotus otetaan käyttöön vuosina 2012–15 toteutettavan Lielähti–Kokemäki- (Liekki)-allianssihanke ansiosta. Rataosuuden Lielähti–Kokemäki suurin nopeus 250 kN akselipainolla on Liekin jälkeen tarkoitus nostaa vähintään tasoon 80 km/h.

Verkollisessa tarkastelussa Rauman satamalle tärkeän yhteysvälin *Jämsä–Rauma* kaikilla muilla liikennepaikoilla paitsi Lahdenperässä, Länkipohjassa, Talvaisissa, Torkkelissa, Tampere asemalla, Siurossa, Kiukaisissa ja Vuojoella on vähintään yksi hyötypituudeltaan ainakin 843-metrinen sähköistetty raide. Mainituilla liikennepaikoilla pitempi raide on hyötypituudeltaan ainakin 725 metriä. Koska liikennepaikkojen pidentämisinvestoinneista ei ole suunnitelmia, myös tämä puoltaa satamalaajennuksen raiteiston maksimipituudeksi 750 metriä.



Kuva 1. Rauma–Kokemäki-rataosan sijainti rataverkolla (muokattu läht. Liikennevirasto 2012b).

Taulukko 1. Päällysrakenteen kunnan arviointiperusteet.

Hyvä	Hyvä päällysrakenne myös raskaille kuljetuksille tai VAK:lle. Rakenteessa on 60E1- tai 54E1 -kiskot, betoni- tai puupölkky, Pandrol-, Skl- tai HB-kiinnitys ja sepelitukikerros.
Tyydyttävä	Muutoin hyvä päällysrakenne, mutta rakenteessa on rajoittava tekijä kisko- tai kiinnitystyyppien osalta (esim. K60- tai K43-kisko, ruuvi-kiinnitys)
Välttävä	Riittävä päällysrakenne esim. seisonta- tai satamaraiteilla, joilla on alhainen nopeus (rajoittava tekijä esim. soratukikerros).
Heikko	Päällysrakenteessa on heikoksi luokiteltavia komponentteja (K30 tai K33 -kiskot, naula- tai JTR-kiinnitys). Huonokuntoisuuteen voi olla myös muu syy, joka perustuu asiantuntija-arvioon ja on kuvattu erikseen.

1.1.3 Rauman satama

Selvitys Rauman sataman laajentumismahdollisuuksista 2030 on tehty 2007 ja päivitetty 2010. Sataman laajentumismahdollisuuksista on valmistunut yleissuunnitelma ja liikenneselvitys vuonna 2011. Selvityksissä on tarkasteltu useita raidelinjauksia nykyisen Rauman ratapihan kautta sekä eteläistä uutta linjausta.

1.2 Työn tavoitteet ja sisältö

Rauman kaupunki on tutkinut aiemmin useita sataman laajennusvaihtoehtoja. Rauman kaupungin yleiskaavoituksessa on todettu selvitystarve liittyen sataman laajennusvaihtoehtoon Järviluoto ja erityisesti sen junaliikenteelle asettamiin reunaehtoihin. Sataman toiminta jatkuu nykyisellä alueella. Järviluoto on sataman laajennus.

Pohjoisen raideyhteyden tutkittavia vaihtoehtoja ovat:

1. nykyisen ratapihan kehittäminen (levennys / pidennys),
2. koontiratapiha Rauman ratapihan ja Järviluodon välille (ns. väliratapiha),
3. koontiratapiha Järviluodon satamaraiteiston viereen (ns. satamaratapiha) sekä
4. karkealla tasolla tutkittava mahdollisen "uuden ratapihan" paikka Rauman ratapihan ja Äyhön esitetyn ratapihan välillä.

Työssä tutkitaan myös mahdollisuus kaksoisraiteeseen Rauman ja "uuden ratapihan" välillä, jolloin selvitetään kaksoisraiteen sijainti nykyiseen raiteeseen nähden.

A-Insinöörit tarkastelee satamaliikenteen tiejärjestelyjä, osallistuu rata- ja tiejärjestelyjen yhteensovittamiseen ja tuottaa erikseen sovittaessa havainnekuvia. Työssä tarvittavat satamalaajennusten kustannusarviot sekä arviot ratapihojen toteutettavuudesta pohjaolosuhteiden puolesta toimittaa Insinööritoimisto Matti Pitkälä. Rauman kaupungilta odotetaan saatavan mm. kaavoitustietoja, joiden avulla voidaan tarkastella eri vaihtoehtojen eroja kaavoitusnäkökulmasta.

Työssä ei tutkita laajennusvaihtoehtoja Ruuhiluoto, Hanskloppi eikä eteläistä ratayhteyttä. Nykyisen satamaraiteiston toimivuus ja käyttö on lähtökohtaisesti tarkastelun ulkopuolella. Tarkastelun ulkopuolella ovat myös suunnitelmaratkaisujen vaikutukset kunnallistekniikkaan. Työssä ei tehdä melutarkastelua tai muuta ympäristövaikutusten arviointia.

2.2 Liikenne-ennuste

Liekki-hankkeen hankearvioinnin (Liikennevirasto 2013) tavaraliikenne-ennusteen yhteydessä on todettu, etteivät rataosan Lielähti–Kokemäki kuljetusmäärät juurikaan muuttuisi tonnimääräisesti. Vuonna 2011 rataosalla kuljetettiin noin 3,2 miljoonaa nettotonnia, kun taas rataverkon tavaraliikenne-ennusteessa (Liikennevirasto 2010) on ennustettu kuljetusmäärän olevan vuonna 2030 noin 3,5 miljoonaa tonnia. Vuosien 2008, 2009 ja 2010 kuljetusmäärät ovat olleet vastaavasti noin 3,8, 2,9 ja 3,4 miljoonaa tonnia.

Rataosan Kokemäki–Rauma tavaraliikenne on eri selvitysten mukaan junamääriltään taulukon 2 mukainen.

Taulukko 2. Rataosan Kokemäki–Rauma tavaraliikenne (junamäärät).

Selvitys	tavaraliikenne nykytilassa [junaa / vrk, (vuosi)]	tavaraliikenne-ennuste [junaa / vrk, (vuosi)]
Rataverkon tavaraliikenne-ennuste (Liikennevirasto 2010)	22 (2008)	18 (2030)
Tarveselvitys Tampere–Pori/Rauma (Liikennevirasto 2011)	17 (2009)	18 (2030)
Liekki-hankkeen hankearviointi (Liikennevirasto 2013)	17 (2012)	19/21 (2030)

Liekki-hankkeen hankearvioinnissa tavaraliikenne-ennustetta päivitettiin rautatieyrityksen haastattelun perusteella ja aikataulusuunnittelussa päädyttiin lisäämään jo vertailuvaihtoehtoon Ve 0 Tampereen ja Rauman välille kaksi junaparia mahdollisia uusia tavaravirtoja varten.

Hankearvioinnissa oletettiin erityisesti Rauman sataman kehittämissuunnitelmien lisäävän tavaraliikennettä. Liekin investointivaihtoehdoissa Ve 0+, Ve 1 ja Ve 2 rataosalla on toteutettu akselipainon nosto 250 kN:iin nopeudella 80 km/h, mikä rautatieyrityksen mukaan mahdollistaa yhden junaparin vähentämisen väliltä Jämsänjokilaakso–Rauma. Investointivaihtoehdoissa rataosan Kokemäki–Rauma junamäärä lisääntyisi näin vain yhdellä junaparilla.

2.3 Ratapihan haasteet ja muutosmahdollisuudet

2.3.1 Ratapihan haasteet

Ratapihan yhteydessä todettuja haasteita ovat:

- Vuoden 2012 elinkaariselvityksen mukaan 250 kN:n akselipainon käyttöönotto edellyttää osalla raiteista päällysrakenteen uusimista.
- Ratapihan pituuskaltevuus ei ole nyky määräysten mukainen.
- Raiteella 310 on vaunuvaaka, jonka yli voidaan ajaa vain 5–8 km/h. Kyseisen raiteen kautta liikennöidään UPM:n suuntaan.
- Tampereelta tullessa ennen Rauman liikennepaikkaa on Valtakadun tasoristeys, joka aiheuttaa ongelmia vaihtotöiden aikana. Kaupunki on rakentanut kiertotien ja alikulkutunnelin, mutta tasoristeystä ei vielä ole suljettu. Tasoristeyksen muuttamista kevyen liikenteen alikuluksi tutkitaan liikenteellisen selvityksen yhteydessä keväällä 2013.

2.3.2 Ratapihan muutosmahdollisuudet

Nykyinen ratapiha sijaitsee varsin ahtaasti keskellä kehittyvää kaupunkirakennetta. Ratapihan uusien raiteiden toteuttamista (= ratapihan leventämistä) sekä nykyisten raiteiden pidentämistä rajoittavat itäpäässä erityisesti suojellut makasiini- ja asemarakennukset sekä Valtakadun tasoristeys ja katualueet.

Sataman suunnassa muutostarpeita kohdistuisi mm. Anderssoninkadun ylikulkusiltaan ja sitä ympäröivään katuverkkoon.

Rauman mahdollisista ratapihamuutoksista on erityisesti huomattava se, että ratapihaan tehtävät muutokset olisivat kokonaisuuden kannalta merkittäviä. Muutoshankkeesta on joka tapauksessa laadittava ”Suunnitelma rautatiehankkeesta”-lomakkeen mukainen kuvaus, joka lähetetään Liikenteen turvallisuusvirasto Trafille.

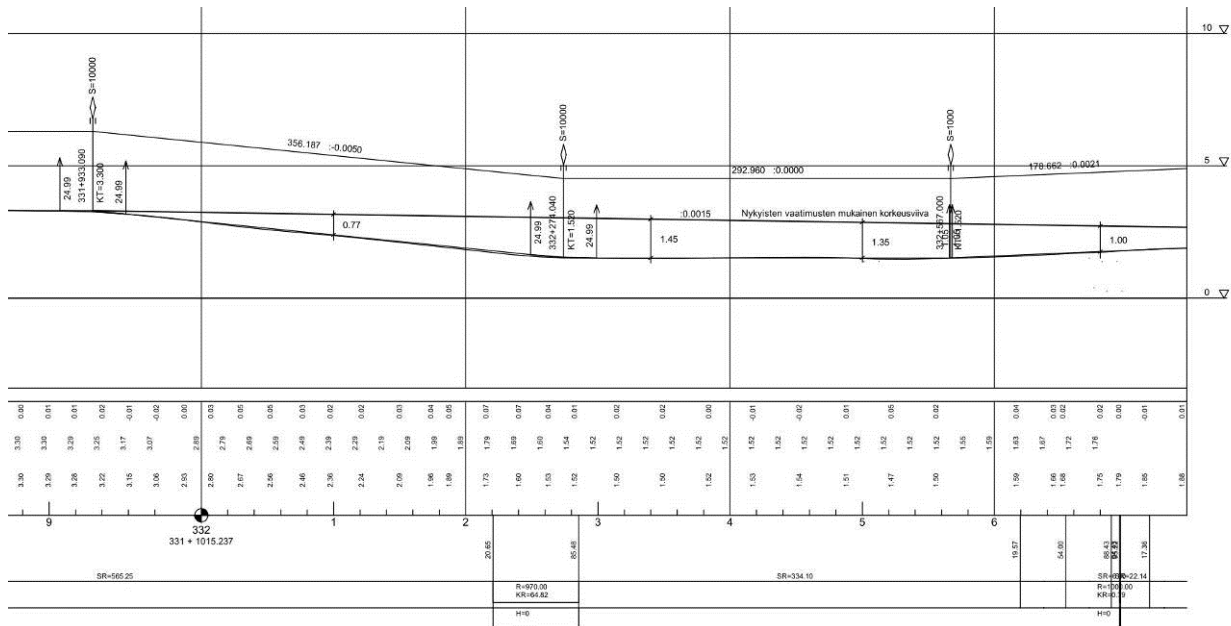
Asiantuntija-arvion mukaan näin laaja ratapihamuutos tulkittaisiin todennäköisesti uuden rakentamiseksi, jolloin uudet määräykset koskisivat ainakin osajärjestelmiä infrastruktuuri, ohjaus, hallinta ja merkinanto sekä energia (vastaavat lyhenteet INF-YTE, CCS-YTE ja ENE-YTE). Tällöin Trafi tulee vaatimaan käyttöönottolupaa, jonka saaminen taas edellyttää ilmoitetun laitoksen (engl. Notified Body, NoBo) suorittamaa tarkastusta. Ilmoitetun laitoksen tarkastuksessa todetaan, että rakennettu kokonaisuus on suunniteltu ja rakennettu voimassaolevien määräysten mukaisesti. Jos näin ei ole, on tehtävä tarvittavat muutokset ennen käyttöönottoluvan saamista. Vaadittavaa prosessia on kuvattu esimerkiksi lähteessä Ilmoitetun laitoksen menettelyt rautatiehankkeissa (Järvinen 2012). Näin suuren ratapihamuutoksen kokonaiskustannus voi muutenkin olla merkittävä ja sen arvioiminen vaatisi tarkempaa suunnittelua.

Tässä työssä on tarkasteltu ainoastaan ratapihan pituuskaltevuuden muutostarvetta, koska nykyisen ratapihan pystygeometria on ratateknisesti huono.

Pituuskaltevuudeltaan nykyisten määräysten mukainen geometria vaatisi laajaa pengerrystä. Ratapihaa jouduttaisiin joko laskemaan itäpäästä (Valtakatu – noin ratapihan puoliväli) tai nostamaan satamaraiteiden päästä.

Itäpäässä alennustarve olisi nollakaltevuudella 0–1,8 metriä ja määräysten sallimalla 1,5 promillen kaltevuudella 0–1,5 metriä siten, että suurin alennustarve olisi Valtakadun lähellä. Itäpään alentaminen estäisi käytännössä kokonaan Valtakadun tasoristeyksen korvaamisen kevyen liikenteen alikululla. Itäpään alentamista rajoittaa myös se seikka, että ratapihalta Kokemäen suuntaan muodostuisi noin 14 promillen pituuskaltevuus. Tällainen pituuskaltevuus on liian jyrkkä pääraiteelle (max. 12,5 promillea) ja sen käyttöönotto edellyttää Liikenneviraston lupaa.

Ratapihan pituuskaltevuuden poisto tai vähentäminen korottamalla ratapihan länsipäätä tarkoittaisi koko ratapihan länsipään sekä satamaraiteiston korkeustason nostoa 0–1,5 metrillä (maksimikaltevuus 1,5 promillea; kuva 4 ja liite 3). Nykyisen ratapihan länsipäähän on turvallisuussyistä toteutettu pieni ylämäki, jonka tarkoitus on estää ratapihalta karkaavien vaunujen pääsy satamaraiteistolle. Tämän vuoksi korotustarve on suurin ratapihan keskeltä länteen. Myös satamaraiteistoa jouduttaisiin todennäköisesti korotamaan laajoilla alueilla.

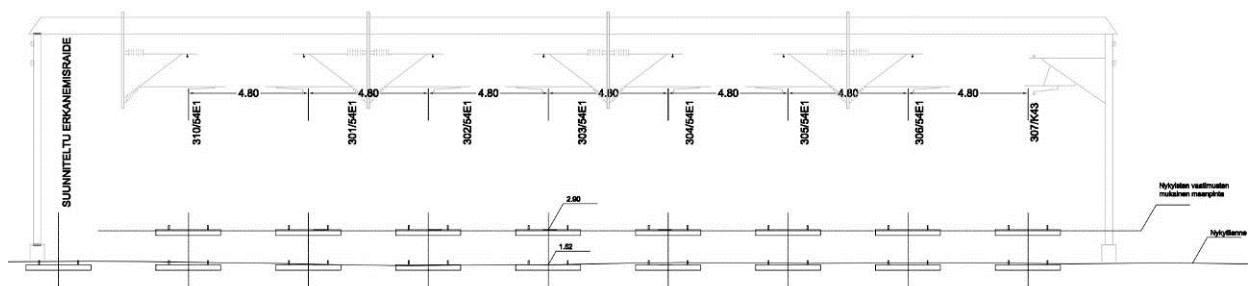


Kuva 4. Ratapihan korotustarve metreinä, ote pituusleikkauksesta. Korotustarve on suurin n. km:llä 332+300, eli n. 1,45 metriä (Liite 3).

Ratapihan muutosten osalta on otettava huomioon niiden aiheuttama rakentamisaikainen liikennehaitta, joka jo itsessään on suuri muutoksella saavutettaviin hyötyihin nähden. Erityisesti pullonkaulakohtien kuten Anderssoninkadun ylikulkusillan kohdalla tehtävät muutostyöt aiheuttaisivat jo pelkästään sillan uusimisen vuoksi todennäköisesti useiden päivien liikennekatkoja.

Ratapihamuutosten aiheuttaman korkeusmuutoksen havainnollistamiseksi kuvassa 5 esitetään ratapihan poikkileikkaus ratapihan länsipäässä. Korotustarve poikkileikkauksen kohdalla on noin 1,38 metriä.

TYYPPIPOIKKILEIKKAUS KM 322+400



Kuva 5. Ote ratapihan tyyppi-poikkileikkauksesta länsipäässä, jos pituuskaltevuuden muutos toteutetaan (Liite 4).

2.3.3 Ratapihan muutosmahdollisuuksien yhteenveto

Rauman nykyisen ratapihan leventäminen tai pidentäminen ei vaikutaärkevältä eikä kustannustehokkaalta seuraavista syistä:

- Ratapihan pidentäminen ilman merkittäviä liikennehaittoja on käytännössä mahdotonta.
 - Länsipäässä ratapiha kapenee voimakkaasti Anderssoninkadun ylikulkusillan kohdalla ja tarvittava siltamuutos haittaisi merkittävästi sekä sataman tie- että rautatieliikennettä. Satamaraiteisto alkaa heti Anderssoninkadun kohdalta, joten muutostyöt heikentäisivät myös satamaraiteiston käytettävyyttä.
 - Itäpäässä suojellut rakennukset ovat niin lähellä raiteita, että kohdan 4.3.2 tilantarvetarkastelussa osa rakennuksista jäisi jo yhden lisäraiteen tarvitsemaan tilaan. Hieman kapeampi tila

voisi olla mahdollinen, mutta tällöin aiheutetaan rautatieliikenteelle merkittäviä rakentamisen aikaisia haittoja.

- Ratapihan leventäminen tavara-aseman puolelle voisi olla mahdollista, mutta vasta tavara-asemasta satamaan päin. Tällöin uusien raiteiden hyötypituus jäisi kuitenkin niin pieneksi, ettei niistä ole käytännön hyötyä. Myös raiteiden liittäminen nykyisiin raiteisiin voi olla pituuskaltevuuden vuoksi ongelmallista
 - Ratapihalla tulee huomioida myös mahdollisuus henkilöliikenteen palautukseen, vaikka se ei olekaan viimeisimmän selvityksen (Nyby et al. 2012) valossa ajankohtaista. Luonteva sijainti henkilöliikenteen huoltotoiminnoille olisi tavara-asemasta satamaan päin raiteen 309 eteläpuolella etenkin, jos UPM:n raide korvataan muulla yhteydellä (vrt. kohta 3.2).
- Rautatiehankkeista tulee nykyisin laatia ”Suunnitelma rautatiehankkeesta”-lomakkeen mukainen kuvaus Trafille. Jos Trafi katsoo hankkeen olevan uuden rakentamista, pelkästään käyttöönottoon liittyvä prosessi tarkastuksineen on varsin raskas ja aikaa vievä.

Edellä esitetyn valossa on ilmeistä, ettei nykyistä ratapihaa kannata muuttaa ainakaan niin merkittävästi, että muutostyö vaatisi käyttöönottolupaprosessin. Nykyisen ratapihan merkittäville muutoksilla saavutettavat hyödyt vaikuttavat kustannuksiin ja rakentamisaikaisiin liikennehaittoihin nähden vähäisiltä. Eri-tyisesti rakentamisaikaisten liikennehaittojen täsmällinen arviointi on haastavaa, mutta tavaraliikenteen mahdollisesti kasvaessa myös niiden merkitys kasvaa. Rakentamisaikaisten haittojen merkitystä korostaa myös se, että ne otetaan nykyisin huomioon HK-laskennassa prolongoimalla ne käyttöönottovuoteen, mikä alentaa hankkeen HK-suhdetta joissakin tapauksissa merkittävästikin. Hyötyjähän aletaan saada vasta hankkeen valmistuttua. Ratapihakapasiteettia on hyvin todennäköisesti kustannustehokkaampaa lisätä satamalaajennuksen läheisyydessä.

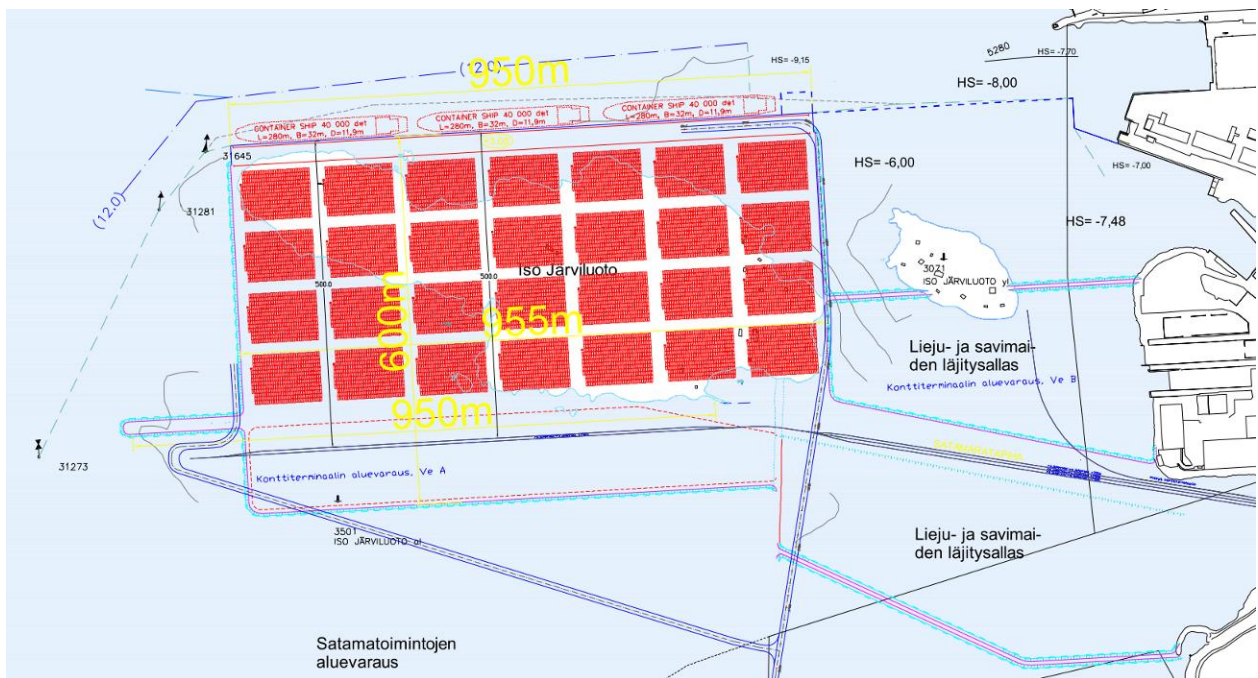
3 Järviluodon satamalaajennus

3.1 Sataman tavaralajit, oletettu liikenne ja raiteiston käyttö

Järviluodon satamalaajennuksen tavaralajit eivät tämän selvityksen laatimisaikana ole vielä täsmällisesti tiedossa. Satamalaajennusta on suunniteltu aiemmin konttisatamana, mutta tavaralajeissa voi olla myös bulkkia.

Jos satamalaajennus olisi konttisatama, alueella tarvitaan liikenneyhteyksille varattavan tilan lisäksi erityisesti kontitustilaa, kontitustermiinaaleja, intermodaaliratapiha ja tilaa muille aputoiminnoille. Itse satamakentällä tulee päästä liikkumaan kurottajilla ja kumipyöräisillä rtg-nostureilla. Radan ja Järviluodon pohjoispään laituriin etäisyystarpeeksi on todettu noin 500 metriä.

Luonnos satamatoimintojen sijoittelusta esitetään alla olevassa kuvassa. Satamatoiminnoille tulee myös varata alueita, jotka tässä kuvassa jatkuvat vielä etelään.

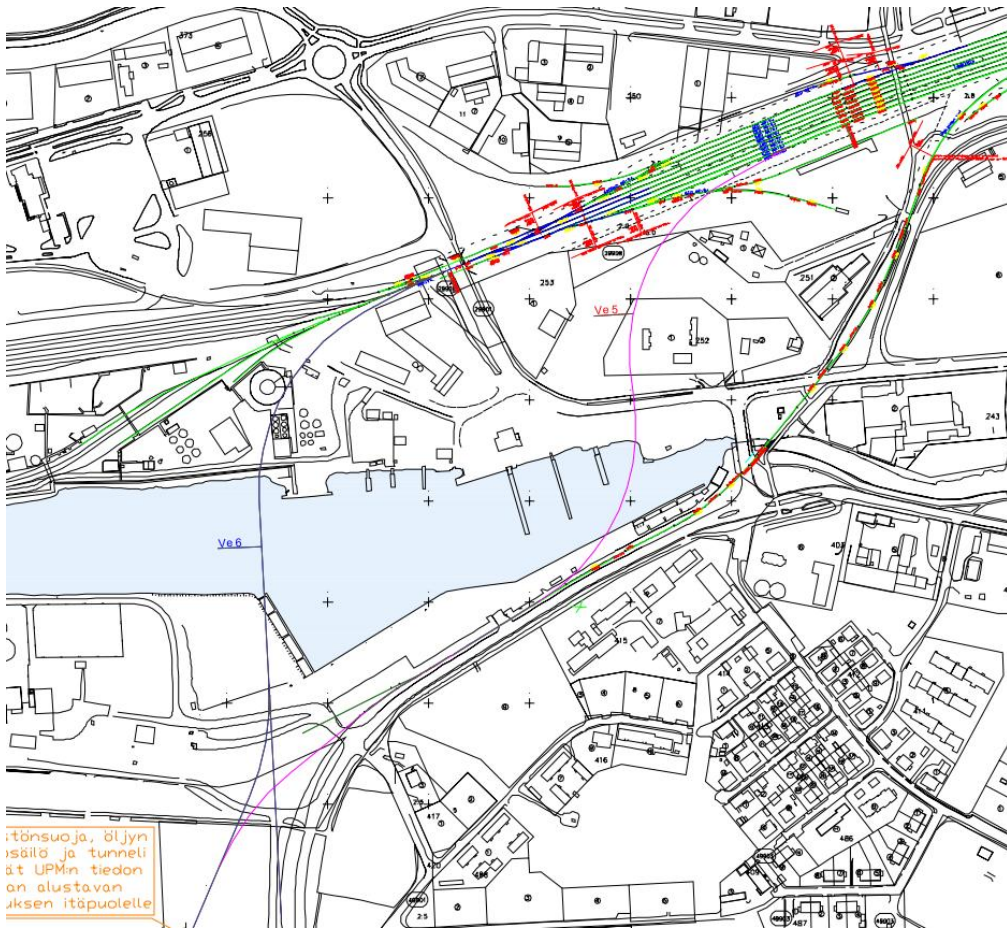


Kuva 6. Luonnos satamatoimintojen sijoittelusta, jos Järviluodossa olisi konttisatama (Liite 5).

3.2 Tutkitut ratalinjaukset Rauman ratapihalta satamalaajennukselle

3.2.1 Raiteen erkaneminen Rauman ratapihalta

Työssä on tutkittu kahta ratalinjausvaihtoehtoa, jotka ovat aiemman selvitysvaiheen mukaiset Ve 5 ja Ve 6. Aiempaan selvitysvaiheeseen (Rauman sataman laajennus, Satama 2030 raiteiston yleissuunnitelma, Pohjoinen ratayhteys satamaan 2011) eroten, tässä työssä linjauksia tutkittiin yksiraiteisina. Näistä Ve 6 on läntisempi ja erkanee ratapihan päästä Anderssoninkadun ylikulkusillan jälkeen. Linjaukset esitetään seuraavassa kuvassa ohuella sinisellä viivalla. Valokuvissa esitellään linjausten kannalta olennaiset maastokohdat ensin Ve 5:n ja sitten Ve 6:n osalta. Ratalinjausta on havainnollistettu valokuviiin merkityllä keltaisella viivalla, jonka sijainti ja muoto eivät ole ratageometrisesti eksakteja.



Kuva 7. Satamaraiteen linjausvaihtoehdot Ve 5 ja Ve 6, joista Ve 6 on läntisempi. (Liite 5)



Kuva 8. Ve 5:n lähtöpaikka Rauman ratapihalta. Raide jatkuisi kuormauslaiturin takana.



Kuva 9. Paikka, jossa Ve 5 ylittää Kalasataman ja yhtyy vastarannalla UPM:n raiteen nykyiseen linjaukseen.



Kuva 10. Ve 6:n lähtöpaikka Rauman satamaraiteistolta. Anderssoninkadun silta on kuvaajan takana noin 200 metrin päässä.



Kuva 11. Paikka, jossa Ve 6 ylittää satamalahden (pohjoisempi silta).



Kuva 12. Paikka, jossa Ve 6 ylittää Sampaanalanlahden ja kiertää vastarannalla olevan hiekkakentän. Oikealla STX:n telakkarakennus.

3.2.2 Eri ratalinjausten vaikutukset

Ratalinjaus Ve 5:n hyvät ja huonot puolet ovat seuraavat:

- + ei estä kalasatamaan, kemikaalilaiturille ja -alueelle, hinaajasatamaan tai merikouluun pääsyä
- + hyödyntää enemmän olemassa olevaa UPM:n raidetta
- ratageometrisesti huonompi kuin Ve 6
 - o pienemmät kaarresäteet → suurempi kaarrevastus ja mäkeenjäätiriski
 - o suuremmat kunnossapitokustannukset
- rautatieliikenteen kannalta ei paranna nykytilannetta
 - o pääsy raiteelle edelleen vain ratapihan yhden raiteen kautta → enemmän vaihtotyöliikkeitä
 - o vaihtotyöliikkeet varaavat Valtakadun tasoristeystä
 - o tarvittavat vaihtotyöliikkeet voivat haitata myös nykyisen sataman liikennettä etenkin, jos tavarajunien määrä kasvaa
- linjaus poistaa käytöstä VR Groupin lyhyet kuormausraiteet

Ratalinjaus Ve 6:n hyvät ja huonot puolet ovat seuraavat:

- + rautatieliikenteen kannalta merkittävästi parempi
 - o pääsy raiteelle kaikilta ratapihan raiteilta → enemmän joustavuutta
 - o tavaraliikenteen mahdollisesti kasvaessa lisäliikenne on helpompi hoitaa riippumatta siitä, suuntautuuko liikenne nykyiseen satamaan vai satamalaajennukseen
 - o vaihtotyöliikkeet eivät varaa Valtakadun tasoristeystä
- + VR Groupin kuormausraiteet säilyvät
- ratasillan alitus huviveneitä suuremmilla aluksilla mahdotonta
 - o pääsy kalasatamaan, kemikaalilaituriin ja -alueelle, hinaajasatamaan sekä merikouluun estyy; alueelle on myös investoitu viime vuosina.
 - o toiminnot olisi sijoitettava muualle, mikä on merkittävä investointi. Siirtokustannukset arviolta noin 10–20 M€

Linjausvaihtoehdot ovat yhteneviä Kanaalin eteläpuolen vaihteiden jälkeen, joten ne ovat siinä suhteessa tasaveroisia. Molemmat linjaukset parantavat myös liikenneturvallisuutta, koska UPM:n raiteen alkupää ja sen tasoristeukset poistuvat käytöstä.

Maankäytöllisesti Ve 6 mahdollistaa uutta maankäyttöä ja rakennusoikeutta, mutta tämän potentiaalin realisoituminen on riippuvainen myös monista muista asioista kuten satamatoimintojen järjestämisestä ja kemikaalivarastojen sijoittamisesta sekä lähialueen muista liikenne- ja ratkaisuksista.

3.2.3 Seaside Industry Park Rauma

Työn aikana on ilmennyt, että STX Finlandilla, Rolls Roycella, Steerpropilla ja Rauman kaupungilla on vireillä Seaside Industry Park Rauma-hanke (Seaside Industry Park Rauma 2013). Hanke-esitteen mu-

kaan hankkeen tarkoituksena on kehittää alue sellaiselle raskaalle teollisuudelle, jolle logistiset yhteydet ovat strategisesti merkityksellisiä. Alueen yritykset hyödyntäisivät alueen yhteistä infrastruktuuria ja tukipalveluja. Ajatuksena on myös keskittää teollisuuspuistoon koko alueen raskas metalliteollisuus ja jättää muu alue kokonaisuutena sataman toiminnan kehittämistä varten. Teollisuuspuisto sijoittuisi vanhalle telakka-alueelle, jossa nykyään toimivat STX Rauman telakka ja Rolls-Royce naapureinaan UPM ja Rauman satama.

Kuvaan 13 numerolla 8 merkitty logistiikkakeskus sijoittuisi pohjoiseen satamalaajennukseen johtavan ratalinjauksen (sekä Ve 5 että Ve 6) päälle.

Tässä työssä ei oteta kantaa teollisuuspuiston ja satamalaajennuksen toteuttamisjärjestykseen. Seaside Industry Park ja ratalinjaus vaativat yhteensovittamista.



Kuva 13. Seaside Industry Park Rauma vuonna 2015 (Seaside Industry Park Rauma 2013).

3.2.4 Ratalinjausten päällysrakenteen kustannukset

Päällysrakenteen kustannusarvioiksi Ve 5:lle on saatu 2,87 M€ ja Ve 6:lle 2,75 M€. Kustannuksissa ei ole huomioitu muita kuin ratalinjan päällysrakenteeseen kohdistuvia kustannuksia.

Ratasillan kustannukset Suojan satamaan on Ve 5 1,5 M€ ja Ve 6 1,8 M€

Kallion louhinnat Ve 5 2,4 M€ ja Ve 6 2,0 M€

Kokonaiskustannus ratalinjauksen osalta sisältäen raiteen päällysrakenteen, sillan ja kallion louhinnan on Ve 5:llä 6,77 M€ ja Ve 6:llä 6,55 M€

Tarkastelusta puuttuu raiteen pohjarakennuskustannukset eli tässä työssä ei ole selvitetty muutostarpeita kunnallistekniikkaan (mm. putkistoihin).

Kustannukset ovat tasossa MAKU 121,0 (2005 = 100).

3.2.5 Ratalinjauksen sähköistyksen kustannus

Linjaveturilla liikennöidään suoraan satamaratapihalle ja satamaratapiha sähköistetään siten, että veturin ympäriajo on mahdollista (sähköistys satamaratapihan päähän). Sähköistyksen kustannus Rauman rata-

pihan ja satamaratapihan välille on noin 0,7 M€ Sähköistys kustantaa saman verran molemmille vaihtoehtoilta Ve 5 ja Ve 6.

Rauman ratapihan ja sataman välisen ratalinjan rautatiealueen aluevarauksessa ja tarpeessa tulee ottaa huomioon sähköistysrakenteiden vaatima tila (noin 4 m raiteen keskilinjasta) ja sähköistetyn radan turvallisuusmääräysten vaatima lisätila (rakenteiden on oltava vähintään 5 m etäisyydellä sähköradan jännitteellisistä osista). Lisäaluetarve on noin 7 m sillä puolella raidetta mille sähköratapylyvät sijoitetaan.

3.2.6 Ratapihan turvalaitetekniikkaan tarvittavat muutokset ja kustannukset

Rauman nykyinen asetinlaite on otettu käyttöön 2010. Alla esitettyjen muutosten kustannusarviot ovat karkeita ja vuoden 2013 hintatasossa. Turvalaitetekniikan toteutuvat muutostyöt riippuvat hankintahetken markkinatilanteesta.

Rauman asetinlaitteeseen tarvitaan seuraavat *ratalinjauskohtaiset* muutokset.

Ve 5 (kustannus alle 0,1 M€):

- Ei vaadi isoja muutoksia nykyiseen turvalaitokseen, jos nykyinen UPM:n raide 317 ja vaihde V359 jäävät pois käytöstä. Näiden vapauttama tila voitaisiin ottaa käyttöön vaihtoehdossa 5.
- Satamaratapihalta tulitaisiin vaihtokulkutiellä.

Ve 6 (kustannus 0,3 – 0,5 M€):

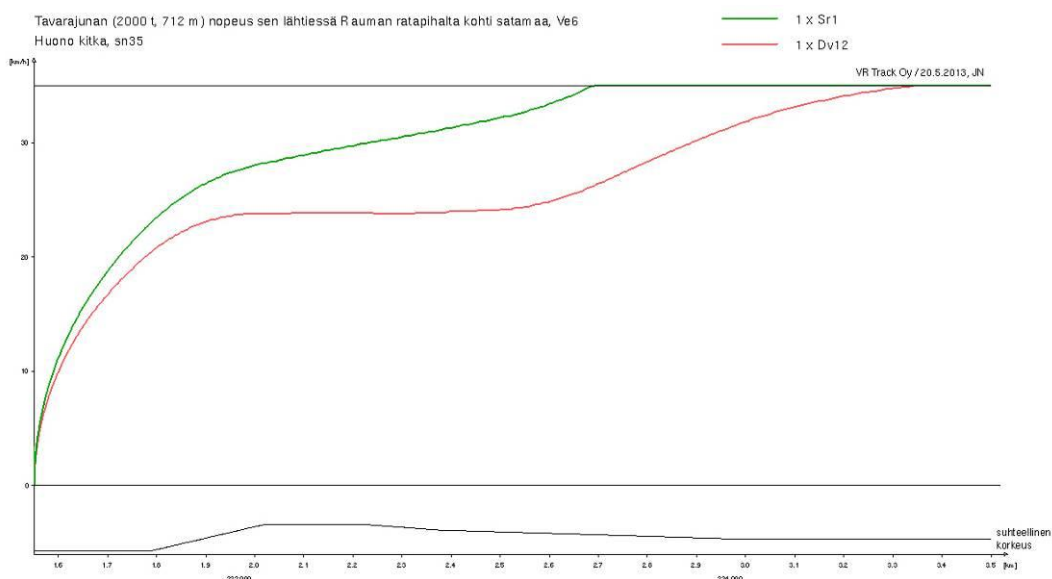
- Lähtevä raide ja uusi vaihde ovat liikenteenohjauksen ulkopuolisella alueella.
- Vaihteet V100, V101 ja uusi erkanemisvaihde pitäisi liittää asetinlaitteeseen.
- Nykyisen sataman raiteille 101–111 pitäisi asentaa raideopastimet antamaan sivusuojaa uudelle raiteelle.

3.2.7 Ve 6-ratalinjauksen simulointi

Satamaraidetta on simuloitu linjausvaihtoehto Ve 6:n osalta, koska lähettäessä Rauman ratapihalta satamaan ratalinjalla on kaarrevastusta aiheuttava pieni kaarresäde ja tavarajunille merkittävä noin 10 promillen nousu. Simuloinnin lähtöarvoina olivat yksi Sr1-veturi (sähkö) tai yksi Dv12-veturi (diesel), junapaino 2000 t, huonot kitkaolosuhteet sekä kaarrevastuksen huomiointi.

Simuloinnin tulokset esitetään seuraavassa kuvassa. Y-akselilla on Rauman ratapihalta paikaltaan lähtevän junan nopeus sekä raiteen suhteellinen korkeus. X-akselilla on etäisyys.

Kuvasta 14 nähdään, että sähkö- tai dieselvetoinen juna pystyy kiihdyttämään nopeuttaan satamaratapihan mahdollisen vaihteen sallimaan maksiminopeuteen 35 km/h saakka. Tätä suuremmat junapainot ovat kuljetettavissa lisäämällä vetovoimaa, joten satamaan pääsemisessä ei näyttäisi olevan ongelmia.

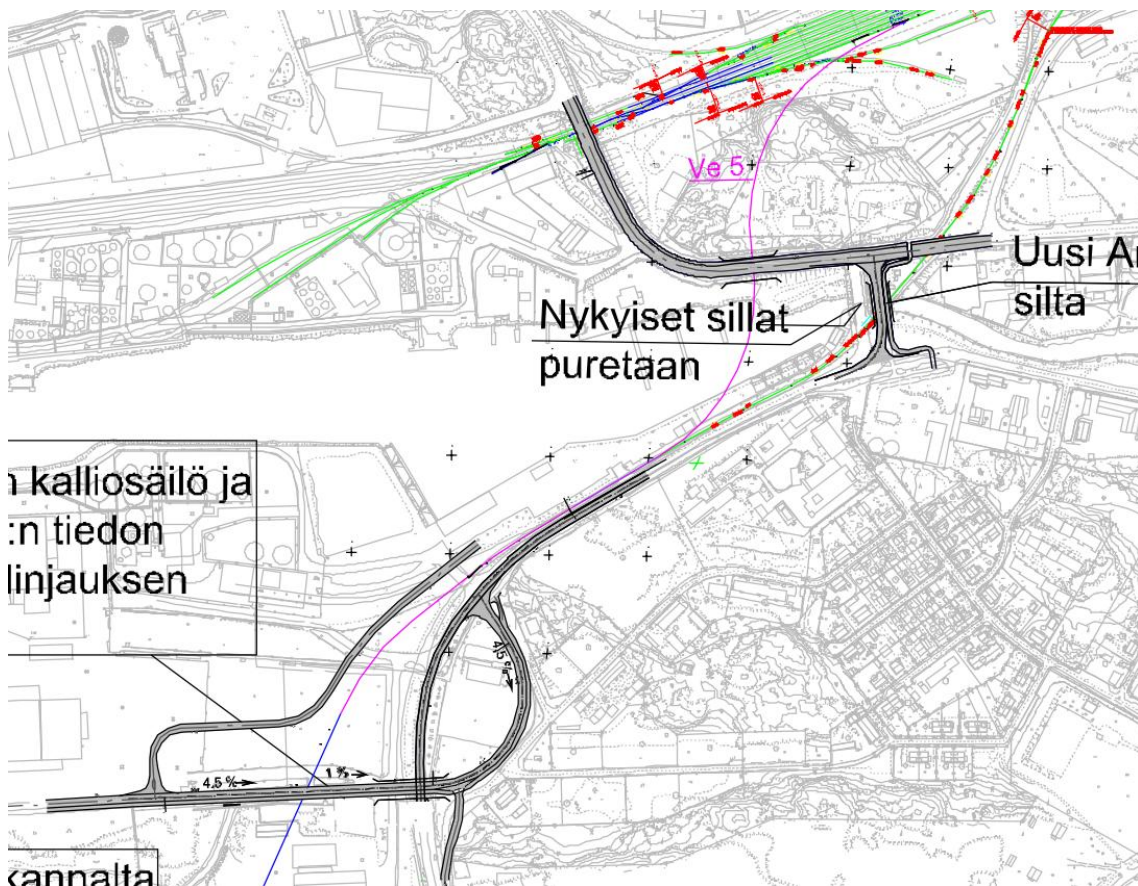


Kuva 14. Ratalinjaus Ve 6:n simulointitulos. Vihreä viiva kuvaa paikaltaan lähtevän sähkövetoisen ja punainen dieselvetoisen junan nopeutta vaihteiden rajoittamaan suurimpaan nopeuteen 35 km/h saakka.

3.2.8 Ratalinjaus Ve 5 ja Ve 6 tiejärjestelyt

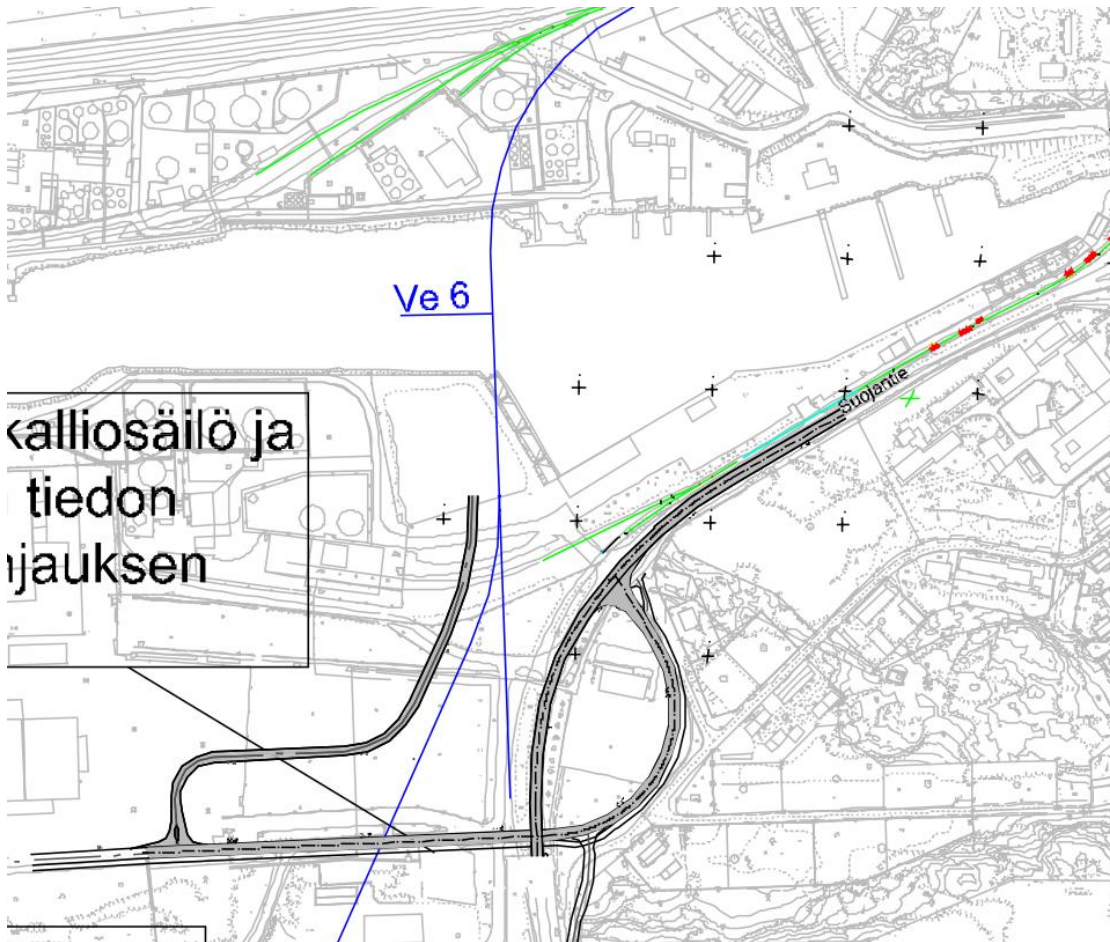
Järviluotoon pohjoisen suunnasta toteutettava uusi raideyhteys edellyttää sekä ratalinjauksen Ve 5 ja Ve 6 yhteydessä katujärjestelyjä sekä näihin liittyviä eritasojärjestelyjä Lonsin alueen ja Sataman teollisuusalueen katuverkolla. Ratalinjausvaihtoehtoihin liittyvät tiejärjestelyt on tarkemmin kuvattu raportissa, Rauman sataman laajennus, Satama 2030 raiteiston yleissuunnitelma, Pohjoinen ratayhteys satamaan 2011.

Vaihtoehdon Ve 5 yhteydessä on rakennettava uusi radan ylittävä ylikulkusilta Satamakadulle ja Anderssonin silta on korvattava uudella nykyisen itäpuolella rakennettavalla sillalla. Liikennehaitat ovat merkittävät ja edellyttävät jatkosuunnittelun yhteydessä huolellista työvaihesuunnittelua sekä merkittäviä työnäisiä liikennejärjestelyjä. Kuvassa 15 (liite 13) on esitetty tarvittavat tiejärjestelyt ratalinja Ve 5 osalta..



Kuva 15. Ve 5 tiejärjestelyt (Liite 13).

Vaihtoehdon Ve 6 yhteydessä tiejärjestelyihin liittyviltä eritasojärjestelyiltä Anderssonintien ja Satamatien yhteydessä vältytään. Nykyisen ratalinjauksen purkamisen edellyttää muutostarpeita tiejärjestelyn yhteydessä tässäkin vaihtoehdossa. Suoja-satama alue pienenee tässä vaihtoehdossa merkittävästi ja linjausvaihtoehto edellyttää merkittäviä muutostarpeita satama-alueella. Muutosten kustannusvaikutuksista on esitetty vain arvioita. Katujärjestelyt vaihtoehdolla Ve 6 on helpommat toteuttaa ja halvemmat kustannuksiltaan. Kuvassa 16 (liite 14) on esitetty tarvittavat tiejärjestelyt ratalinja Ve 6 osalta.



Kuva 16. Ve 6 tiejärjestelyt (Liite 14).

Sataman teollisuusalueella järjestelyt (telakka, Rolls Royce ja UPM) ovat molemmilla ratalinjausvaihtoehdoilla saman eritasoratkaisun mukaiset.

Tie- ja katujärjestelyt ovat radan ylittäviä eritasoratkaisuja. Radan alikulkusiltojen kustannukset olisivat aiemmin laaditun raportin perusteella huomattavasti suurempia.

3.2.9 Tiejärjestelyjen kustannukset

Rauman Sataman pohjoisen raideyhteyden tiejärjestelyjen kustannukset ovat ratalinjauksesta riippuen seuraavat:

– Ve 5	yhteensä 6,8 M€
– sillat 2,6 M€	
– tiejärjestelyt 4,18 M€	
– Ve 6	yhteensä 4,0 M€
– sillat 1,1 M€	
– tiejärjestelyt 2,8 M€	

Kustannukset ovat tasossa MAKU 136,3 (2005 = 100).

3.3 Yhteenveto Järviluodon satamalaajennuksen rata- ja tielinjauksista

Rautatieliikenteen näkökulmasta Ve 6:n mukainen ratalinjaus olisi monessa suhteessa optimaalisin. Rauman ratapihan käytön joustavuus on Ve 6:n suurimpia hyötyjä. Ve 5 on ratageometrisesti huonompi, mikä voi hankaloittaa liikennöintiä ja joka tapauksessa lisää kunnossapitokustannuksia. Ve 6 poistaa

myös Valtakadun tasoristeyksen yli tehtävän vaihtotyön tarpeen, kun kuljetukset suuntautuvat satamalaajennukselle tai MetsäFibrelle.

Ve 6:n merkittävin käänttöpuoli on siihen liittyvän sillan taakse jäävät satamatoiminnot, jolloin pääsy kalasatamaan, kemikaalilaituriin ja -alueelle, hinaajasatamaan sekä merikouluun estyy. Nämä toiminnot olisi Ve 6:n tapauksessa sijoitettava muualle, mikä on merkittävä investointi. Arvio siirtokustannuksille on 10–20 M€

Tiejärjestelyt Ve 5:n ja Ve 6:n välillä ovat hieman erilaisia. Ve 5 vaatii suurempia tiejärjestelyjä kuin Ve 6 ja on siten 2,88 M€ kalliimpi. Turvalaitteiden ja päällysrakenteen kustannuserot Ve 5:n ja Ve 6:n välillä ovat pienet. Radan osalta eroa on 0,22 M€ ja turvalaitteiden 0,2–0,4 M€. Ratalinjauksen, turvalaitteiden ja tieyhteyden hintaero Ve 5:n ja Ve 6:n välillä on 2,7–2,9 M€

Lisähuomiota vaatii molempien ratalinjavaihtoehtojen Ve 5 ja Ve 6 päälle suunniteltu Seaside Industry Park Rauma. Seaside Industry Park ja ratalinjavauksen vaativat yhteensovittamista. Tässä työssä ei oteta kantaa teollisuuspuiston ja satamalaajennuksen toteuttamisjärjestykseen.

Satamalaajennusten eteläisten tielinjausten suhteen vapausasteita on ollut hieman enemmän, koska tielinjaukset sijoittuvat suurelta osin täyttömaalle. Työssä on pystytty löytämään sekä Järviluodon satamalaajennuksen että MetsäFibren tarvitsemat tielinjaukset, jotka on kuvattu kohdassa 3.2.7 ja 3.5.

Alla on esitetty kohdissa 3.2.4, 3.2.5, 3.2.6 ja 3.2.8 esitettyjen Ve 5:n ja Ve 6:n kustannusten yhteenveto (taulukko 3). Tarkastelusta puuttuu pohjarakennuskustannukset eli tässä työssä ei ole selvitetty muutostarpeita mm. putkistoihin.

Taulukko 3. Vaihtoehto 5 ja 6 kustannusten yhteenveto.

	Ve 5 (M€)	Ve 6 (M€)
Ratalinja		
Päällysrakenne	2,87	2,8
Ratasilta Suojan satamaan	1,5	1,8
Kallion louhinta	2,4	2,0
Sähköistys	0,7	0,7
Turvalaitetekniikkamuutokset	alle 0,1	0,3-0,5
Tie		
sillat	2,6	1,1
tiejärjestelyt	4,18	2,8
YHTEENSÄ	14,35	11,45-11,65

Ratakustannukset ovat tasossa MAKU 121,0 (2005 = 100) ja tiekustannukset MAKU 136,3 (2005 = 100). Turvalaitetekniikkamuutostokustannukset ovat karkeita arvioita ja vuoden 2013 hintatasossa. Turvalaitetekniikan toteutuvat muutostokustannukset riippuvat hankintahetken markkinatilanteesta.

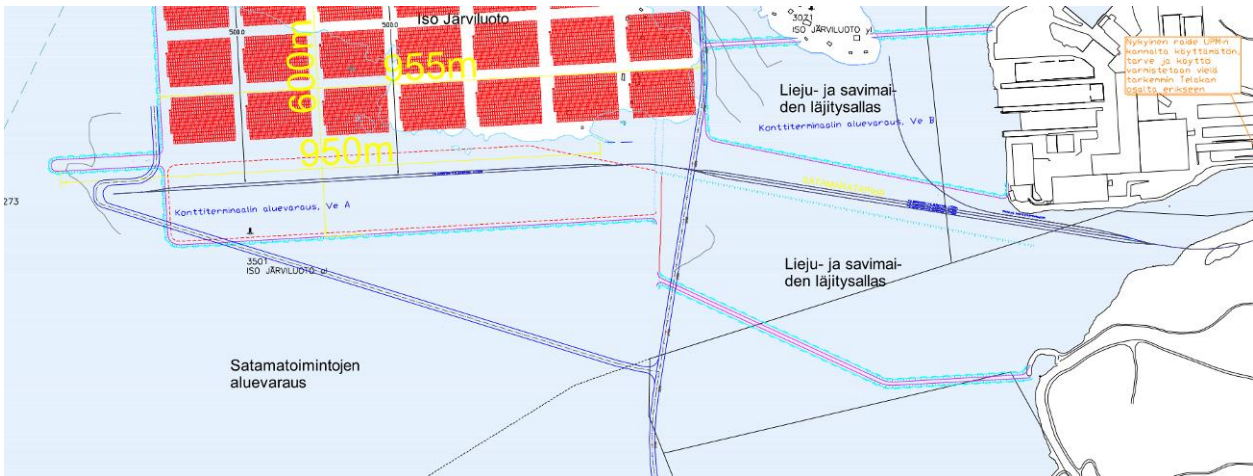
Rautatieliikenteen toiminnallisten ja liikenteenhoidollisten perusteiden johdosta on ratalinjavaihtoehtoista valittu suositeltavaksi Ve 6. Perusteluina ovat rautatieliikenteen parempi joustavuus sekä Ve 6:n rata- ja tiekustannukset ovat edullisemmat verrattuna Ve 5:n kustannuksiin. Tässä ei ole otettu huomioon satamalahden ylittävän sillan taakse jäävien satamatoimintojen uudelleen järjestelyn vaatimia investointeja, joiden siirtokustannukset ovat arviolta n. 10–20 M€ (kohta 3.2.2).

3.4 Tutkitut raiteistovaihtoehdot Järviluodossa

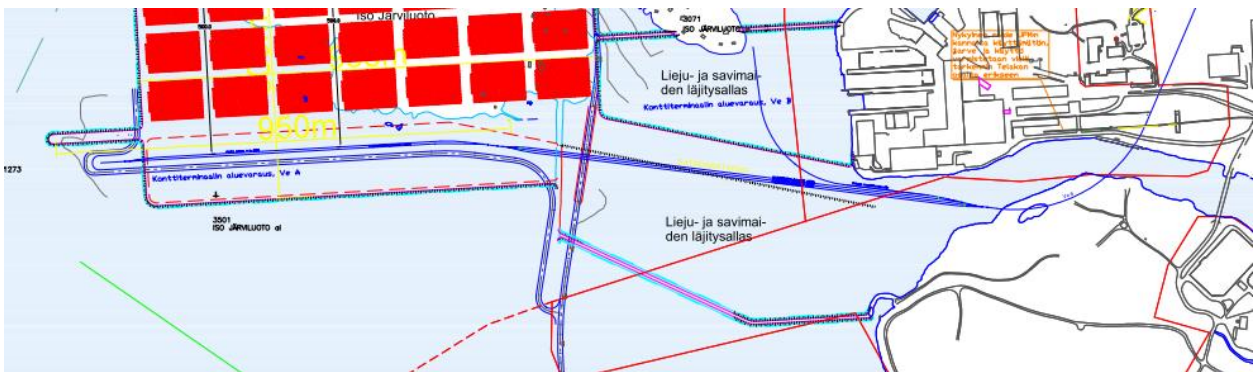
3.4.1 Satamaratapiha ja satamaraiteisto

Satamaraitteella olevat ratapihat on tässä työssä nimetty satamaratapihaksi (kuvissa oikealla ennen satamaa) ja satamaraitteistoksi (kuvissa vasemmalla satamassa). Satamaratapihan laajuus on 3-4 raidetta ja satamaraitteiston 2 raidetta.

Työssä on laadittu kaksi raiteistoluonnosta, joista toisessa satamaratapihan pituus on 750 m ja satamaraitteiston 750 m (kuva 17), toisessa vastaavasti 925 ja 600 metriä (kuva 18). Näissä sataman layout on vielä vanhemman version mukainen eli mm. lisäarvoalue puuttuu.



Kuva 17. Satamaratapiha 750 m, satamaraitteisto 750 m (Liite 5).



Kuva 18. Satamaratapiha 925 m, satamaraitteisto 600 m (Liite 6).

Linjaveturilla liikennöidään suoraan satamaratapihalle ja satamaratapiha sähköistetään siten, että veturin ympäriajo on mahdollista (sähköistys satamaratapihan päähän). Satamaratapihan rautatiealueen aluevarauksessa ja tarpeessa tulee ottaa huomioon sähköistysrakenteiden vaatima tila (noin 4 m raiteen keskilinjasta) ja sähköistetyn radan turvallisuusmääräysten vaatima lisätila (rakenteiden on oltava vähintään 5 m etäisyydellä sähköradan jännitteellisistä osista). Lisäaluetarve on noin 7 m sillä puolella raidetta mille sähköratapylväät sijoitetaan.

Sataman alueella vaihtotyöt on hoidettava dieselveturilla tai muulla erillisellä vaihtotyökalustolla..

Sataman raiteistovaihtoehdoista on suuremmat ja tarkemmat kuvat raportin liitteinä 5 ja 6. Liitteen 6 tielinjaukset poikkeavat liitteestä 5 siten, että liite 5 on määräävä (vrt. raiteistovaihtoehdon valinta kohdassa 3.4.6). Näissä kuvissa sataman malli on edellisen version mukainen.

3.4.2 Väli­ratapiha ja ratalinjan raidemäärä

Aiemmissa suunnitteluvaiheissa on ollut esillä myös ns. väli­ratapiha, joka olisi sijainnut Sampaanal­lahden ja Kanaalin välisellä niemellä.

Väli­ratapiha olisi kuitenkin liian lyhyt eikä sillä ole luontevaa käyttötarkoitusta, koska se ei helpota UPM:n eikä Metsäbotnian liikennettä. Näillä perusteilla väli­ratapiha on päätetty jättää pois jatkotarkasteluista.

Järvi­luotoon johtavan satamaraiteen ratalinja on suunniteltu yksiraiteisena, mutta sen rakentamisessa voidaan varautua myöhempään kaksiraiteisuuteen.

3.4.3 Satamaratapihan ja satamaraiteiston kustannukset

Raiteen päällysrakenteen (mm. kiskot, pölkyt ja vaihteet) satamaratapihan ja satamaraiteiston osalta on saatu seuraavat kustannukset:

- Satamaratapihan ja satamaraiteiston pituuden ollessa 750 m + 750 m raiteiden päällysrakenteen kustannukseksi on saatu 2,40 M€.
- Satamaratapihan ja satamaraiteiston pituuden ollessa 925 m + 600 m raiteiden päällysrakenteen kustannukseksi on saatu 3,36 M€.

Satamaratapihan sähköistyksen hinta on n. 0,3 M€. Satamaraiteistoa ei sähköistetä.

Kustannusarvio ei sisällä siltoja, alusrakennetta eikä alusrakenteen tarvitsemia maanrakennus- ja täyttö­kustannuksia. Esimerkiksi siltatyyppi täsmentyy suunnittelun edetessä.

Kustannukset ovat tasossa MAKU 136,3 (2005 = 100).

Kustannusarvio ei sisällä muiden sataman tarvitsemien alueiden tai satamatoimintojen aluevarausten päällysrakennetta.

3.4.4 Ratapihan turvalaitetekniikkaan tarvittavat muutokset ja kustannukset

Rauman nykyinen asetinlaite on otettu käyttöön 2010. Alla esitettyjen muutosten kustannusarviot ovat karkeita ja vuoden 2013 hintatasossa. Turvalaitetekniikan toteutuvat muutostyöt riippuvat hankintahetken markkinatilanteesta.

Järvi­luodon satamaratapiha aiheuttaa turvalaitteisin seuraavat muutokset:

Minimivaihtoehto (ei turvalaittekustannuksia):

- Vaihteet käsikäyttöisiä, vaihtotyönä Rauman ratapihalle

Keskitaso­vaihtoehto (kustannus 0,3 – 0,5 M€):

- Vaihteet sähkökäyttö­laitteella varustettuja, kääntö paikallisesti tai "mini"asetinlaitteella, vaihtotyönä Rauman ratapihalle.

Maksimivaihtoehto (kustannus 0,8 – 1,0 M€):

- Ratapiha liitetään Rauman asetinlaitteeseen. Kaikille raiteille pää­opastimet, jolloin voitaisiin lähteä junana suoraan satamasta.

3.4.5 Satamaratapihan ja satamaraiteiston käyttö

Satamaratapihan ja satamaraiteiston käytöstä ei ole laadittu samanlaista raiteistonkäyttökuvaa kuin mitä Rauman ratapihalla on voitu laatia. Satamalaajennuksen ennusteliikenteen ollessa vähäistä raiteiston käyttö ei ole aikataulukriittistä. Kuvassa 19 on esitetty se, miten keskeiset vaihtotyö­liikkeet hoidetaan satamaratapihalla ja satamaraiteistolla. Koko liikesarja on esitetty liitteessä 7.

Kuvasarjassa sähköveturi tulee vaihtaa dieselveturiin satamaratapihalla. Jos vaunut on tuotu dieselveturilla, veturi ajetaan vaunurungon ympäri satamaratapihalla. Satamaratapihalle ja satamaraiteistolle voidaan ottaa enimmillään neljä junarunkoa, joista kaksi on kerrallaan kuormauksessa tai purussa. Kuor-

mauksen tai purun kesto riippuu käytettävistä rtg-nostureista, junan pituudesta sekä kuljetusmatkasta varastointialueelle. Kuvasarjassa harmaa neliö on veturi ja vihreät neliöt vaunuja.

Tilanteen purku tapahtuu vetämällä vaunut vuorollaan takaisin Raumalle. Junilla on lyhyt matka satamaratapihalla satamaraiteistolle purkua/lastausta varten.



Kuva 19. Satamaratapihan ja satamaraiteiston keskeiset vaihtotyöliikkeet, maksimimäärä junarunkoja. Harmaa neliö tarkoittaa veturia ja vihreät neliöt vaunuja (Liite 7).

Satamaraiteistolle voidaan ajaa myös dieselveturilla suoraan (kuva 20). Tällöin veturi voi poistua junarungon edestä päädyn vetoraiteen ja satamaraiteiston toisen raiteen kautta. Tätä mahdollisuutta voidaan hyödyntää vain satamaraiteiston ollessa tyhjä. Toisen purettavan junan veturi pitää tässäkin tapauksessa kääntää jo satamaratapihalla.



Kuva 20. Satamaratapihan ja satamaraiteiston keskeiset vaihtotyöliikkeet, vain kaksi junarunkoa.

3.4.6 Jatkotarkasteluun valittu raiteistovaihtoehto

Jatkotarkasteluun on valittu raiteistovaihtoehto, jossa satamaratapiha ja satamaraiteisto ovat 750 + 750 metriä. Valinta on tehty seuraavin perustein:

- Rauman ratapihan, satamaratapihan ja satamaraiteiston raiteet ovat tällöin samanpituisia. Näin 750-metrinen Raumalle saapuva junarunko voidaan vetää kokonaisuudessaan ratapihalta satamaratapihalle ja edelleen satamaraiteistolle. Tämä vähentää ylimääräisiä vaihtotyöliikkeitä ja parantaa vaihtotyön kustannustehokkuutta.
- 925-metrisiä kohtausraiteita on mm. Jämsän ja Rauman välillä varsin vähän eikä esimerkiksi Lie-lahti–Kokemäki-allianssihanke lisää niitä. Tavarajunien pituuden ja painon kasvattaminen lisää myös mäkeenjäätiriskiä ja siten liikenteen häiriöherkkyyttä.

3.5 Satamalaajennuksen tieyhteydet

Järviluodon sataman toteuttamiseen liittyen nykyisen sataman laajentamiseen kytkeytyy kolme erilaista tiejärjestelytarvetta.

- muutostarpeet nykyiseen katuverkkoon (ratalinjaus Ve 5 ja Ve 6), käsitelty kohdassa 3.2.7
- sisäiset tieyhteydet nykyisen sataman ja Järviluodon laajennuksen välillä

- eteläinen tieyhteys Järviluodon satamaan (uusi tielinjaus)

3.5.1 Sataman sisäiset tiejärjestelyt

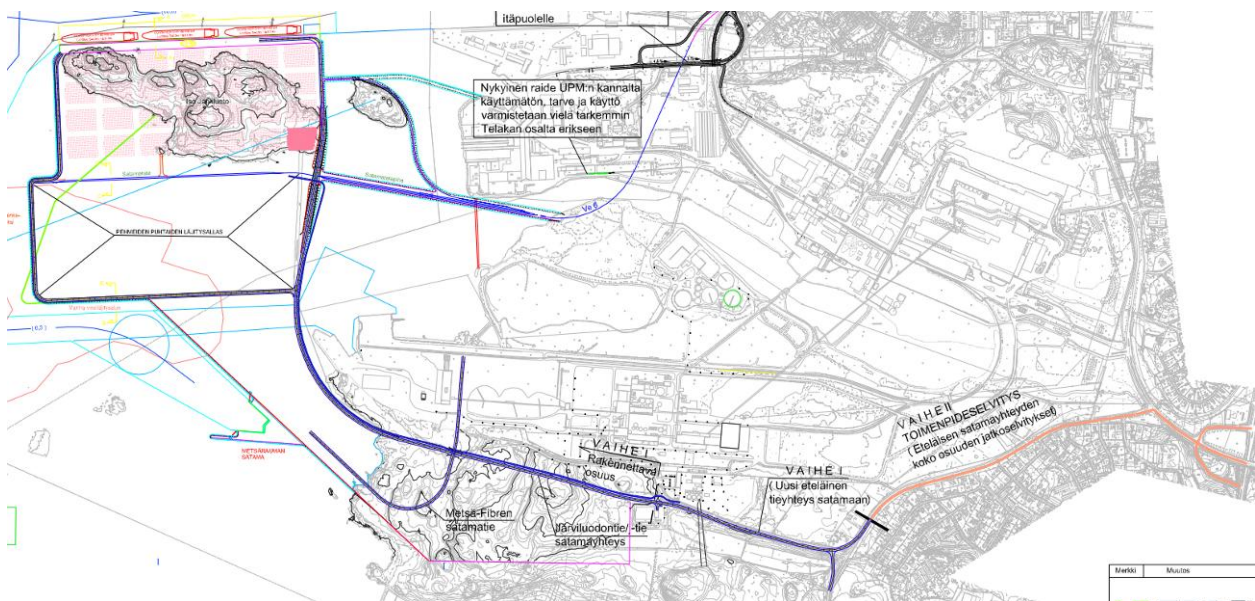
Sataman sisäisiä tiejärjestelyjä ei ole käsitelty tämän työn yhteydessä. Sisäinen tieyhteys kuitenkin sijoituu todennäköisesti Suojasataman ja Järviluodon välillä raidelinjauksen (Ve 5 tai Ve 6) kanssa samaan maastokäytävään sen länsipuolelle. Ve 6:n sijoittaminen omalle sillalleen ratalinjan viereen tosin edellyttää muitakin tiejärjestelyjä sekä satamatoimintojen uudelleenjärjestelyä ainakin kemikaalisataman osalta.

3.5.2 Järviluoto

Työn aikana on todettu, että ulkoisen liikenteen tieyhteys Järviluotoon tulee ensisijaisesti järjestää pengertienä etelästä. Tieyhteys hyödyntää vt 8:n Rauman eteläistä eritasoliittymää ja Sampaanalan katuverkkoa (Lounaisväylä). Tarkempi tielinjaus esitetään kuvassa 21.

Eteläinen tieyhteys Järviluodon satamalaajennuksen suuntaan on ensivaiheen ratkaisuna jo olemassa Valtatieltä 8 Lounaisväylän kautta Maanpääntielle ja edelleen MetsäFibren tehtaalle asti. Tie on nykyisellään varsin hyväkuntoinen, joten se voi alkuvaiheessa palvella Järviluodon satama-alueelle johtavana tieyhteytenä eikä näin ollen edellytä suurempia toimenpiteitä.

Tässä esiselvityksessä sataman yhteys on esitetty pääsuunnaksi, jolle lounaisväylän eteläinen yhteys esitetään liitettäväksi.



Kuva 21. Sataman ulkoinen tieyhteys vt 8:lta Sampaanalan kautta kuvan eteläreunassa sinisellä. Satamaratapiha (kuvassa 750 m) ylitetään eritasossa. Myös ratapihan länsipään takaa on tieyhteys. Kuvassa näkyy myös MetsäFibren uusi satamayhteys (kohta 3.5.3), satama-alueen sisäinen tieyhteys sekä tielinjauksen muutosesitys Lounaisväylän päässä. (Liite 13)

Satamaratapiha ylitetään Järviluodon itäpäässä eritasoratkaisulla, joka on joko penger+silta+penger tai pitkä silta. Tasoristeys rajoittaa rautatieliikennettä liiaksi. Penkereen / sillan pituuden tulee radan kummallakin puolella olla noin 200 m alituskorkeuden ollessa 8,5 m. Tällöin sillalle johtavaksi nousuksi muodostuu 4–5 prosenttia. Liitteessä 12 on kuvan 21 alareunassa mainitut vaihe 1 pituusleikkaukset Järviluodontielle, MetsäFibren satamatielle, Lounaisväylälle ja satamayhteydelle.

3.5.3 MetsäFibre

Jos Järviluodon satamalaajennus, sen liikenneyhteydet ja sen toimintojen tarvitsema tilavaraus toteutetaisiin kuvan 17 mukaisesti, MetsäFibren satama ei voi toimia nykyisellä paikallaan. Työn aikana on noussut esiin vaihtoehto, jossa MetsäFibren satama siirrettäisiin länteen lähemmäksi 12 metrin syväväylää.

Jos MetsäFibren satama siirretään, MetsäFibre tarvitsee tehdasalueeltaan sataman ulkoisesta tieyhteydestä erillisen tieyhteyden omaan satamaansa. MetsäFibren sisäinen liikenne on järjestetty puoliperävaunuyhdistelmillä, jotka eivät ole tieliikennekelpoisia. Yhdistelmät ovat painavia ja pitkiä, mutta niille riittää 5 metriä korkea alikulku. Tieyhteyden mahdollinen linjaus on esitetty kuvan 21 alareunassa.

3.5.4 Tieyhteyksien kustannukset

Tielinjausten kustannuslaskenta käsittää noin metrin paksuisen rakennekerroksen satama-alueella. Kallioliikkeusosuuksilla päällysrakenne koostuu vain kantavasta kerroksesta ja päällystekerroksesta. Järviuodontien ja satamayhteyden osalta kustannuksissa on varauduttu myös yksiajorataisen tien toiselle puolelle toteutettavaan kevyen liikenteen väylään, valaistukseen ja järjestelyjen edellyttämiin siltaratkaisuihin. Järviuodontien kustannukset sisältävät vain ensimmäisen vaiheen kustannusarvion (kuva 21, liite 13). Tieyhteys rakennetaan samantasoisena kuin nykyinen Lounaisväylältä toteutettu alkuosuus. Kappaleen 3.5.5 toimenpidesuosituksen perusteella määräytyvät lopulliset kustannukset ja ne voivat nousta merkittävästi.

Kustannusarviot ovat seuraavat:

– Järviuodontie	10,2 M€ (sillat mukana)
– MetsäFibre	1,0 M€
– Lounaisväylä	0,5 M€

Yhteensä noin 11,7 M€

Kustannukset ovat tasossa MAKU 136,3 (2005 = 100). Kustannukset on arvioitu Rapal Oy:n FORE-kustannuslaskentaohjelmiston hankeosalaskentaa (HOLA) käyttäen.

Kustannusarvio ei sisällä muiden sataman tarvitsemien alueiden tai satamatoimintojen aluevarauksen päällysrakennetta.

3.5.5 Tielinjausten jatkotoimenpidesuositukset

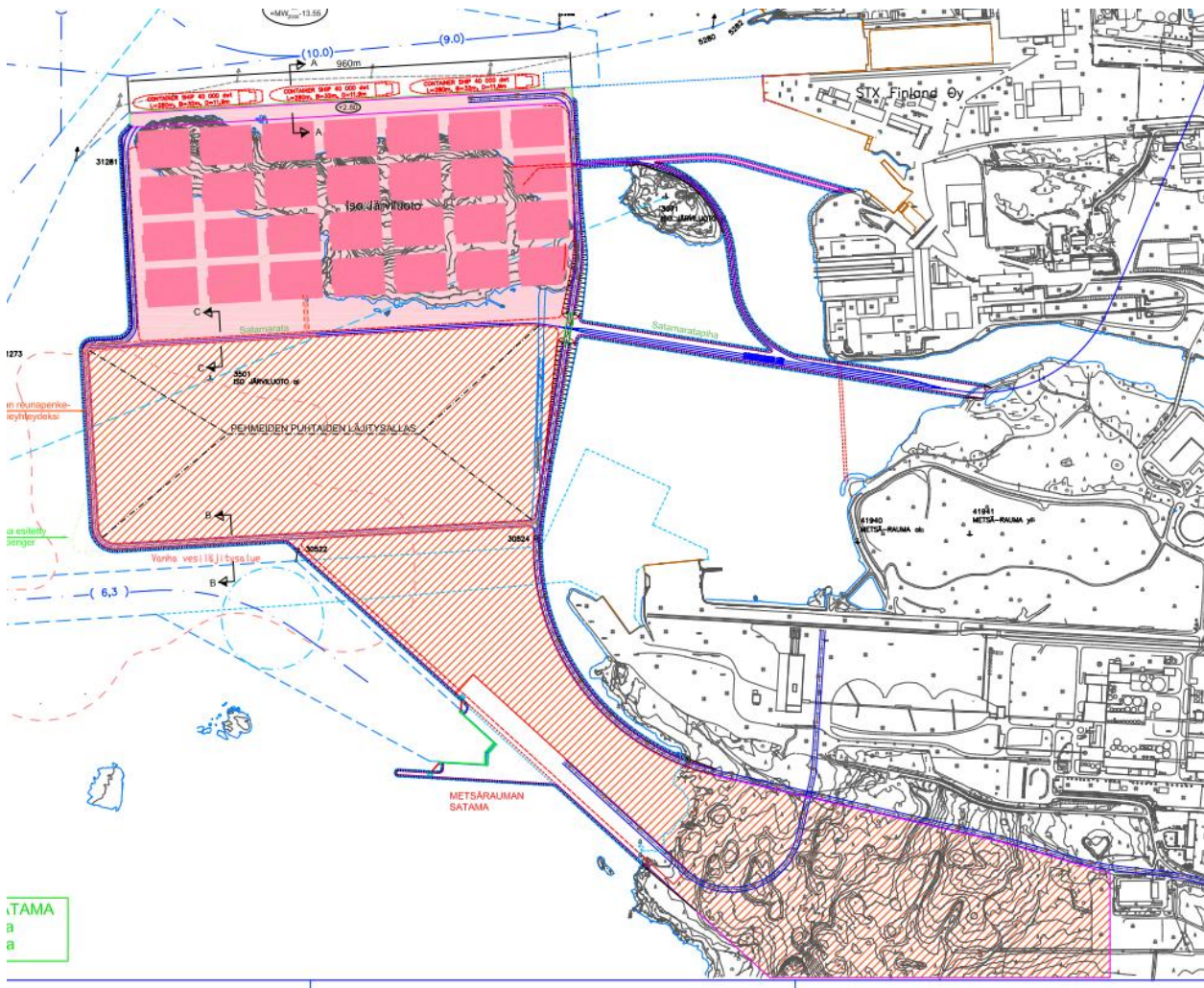
Sataman yhteyden lopullisen tiejärjestelyn osalta esitetään toimenpidesuosituksina jatkossa tehtäväksi:

- liikennelaskennat Hankkarintien nykyliittymissä (ml. Kodisjoentien ramppiliittymä)
- tarkastelualueen liikenne-ennuste v. 2030/2040 (strategisen yleiskaavan ratkaisut, ml. satamajärjestelyt)
- välityskylylaskennat Hankkarintien ja Kodisjoentien liittymissä: valtatie rampit, Nortamonkadun ramppi sekä Lounaisväylä)
- muu toimivuus-, turvallisuus- ym. vaikutusanalyysi reitillä valtatie eritasoliittymä–Hankkarintie–Lounaisväylä–Maanpääntie
- toimenpidetarpeiden ideointi ja tarvittavilta osin esisuunnitelmat
- valittujen kehittämiskäytösien toimivuus- ym. vaikutustarkastelut
- tarkentavat kustannusarviot toimenpiteiden pohjalta

3.6 Satamalaajennuksen pohjarakentaminen

3.6.1 Satamalaajennuksen ruoppaukset, penkereet ja täytöt

Kuvassa 22 (liite 15) on esitetty valitun raiteistovaihtoehdon 750 + 750 m ja tarvittavien tieyhteyksien pengerrykset sekä mahdollinen lisäarvoalue ja MetsäFibren sataman sijoittuminen. Sataman kenttäalueen pinta-ala on 50 ha ja lisäarvoalueen 95 ha.



Kuva 22. Valittu raiteistovaihtoehto 750 + 750 m, lisäarvoalue ja MetsäFibren satama.

3.6.2 Satamalaajennuksen kustannukset

Sataman kokonaisrakentamiskustannukset on saatu Insinööritoimisto Matti Pitkälä Oy:n laatimasta "Rauman kaupunki tekninen virasto, Järviuodon sataman rakentaminen, Esisuunnitelma 3.4.2014" (liitteessä 15). Satamalaajennuksen kokonaiskustannus on 137,5 M€ (alv 0 %).

Kustannusarvio koostuu seuraavista osista:

— Tie- ja rautatiepenkereiden perustusalueiden ruoppaukset	10,2 M€
— Tie- ja rautatiepenkereiden täyttötöyt	30,5 M€
— Laiturin reunapenkereen ruoppaukset	1,8 M€
— Laiturin perustusalueen ja laituraltaan ruoppaukset	9,1 M€
— Satamakenttien täyttötöyt	26,6 M€
— Laiturin perustusalueen pohjatyöt	0,4 M€
— Perustusrakenteet	6,8 M€
— Kansirakenteet	1,8 M€
— Nosturirata	2,1 M€
— Laiturin taustatyöt ja päällysrakenteet	14,1 M€
— Laiturin edustan eroosiosuojaus	1,1 M€
— Laiturivarusteet	1,2 M€
— Yleiskustannukset ~30 %	31,8 M€

Hinnat perustuvat vastaavien kohteiden kustannuksiin.

Satamalaajennus myös estää MetsäFibren nykyisen sataman käytön ja uusien puunvastaanottolaitureiden rakennuskustannukset ovat 9 M€

Lisäarvoalueen (95 ha) kustannus on 130,5 M€

Yhteensä kustannuksia tulee satamalaajennuksesta (satama, lisäarvoalue ja puunvastaanottolaiturit) 277 M€

Järviuodon sataman viereen suunniteltu läjitysallas rakennetaan ensimmäiseksi ennen satamalaajennusta ja sen kustannukset n. 30 M€ sisältyvät vireillä olevan väylän syventämishankkeen kustannuksiin. Myöhemmin, kun läjitysaltaan reunapenkereitä levitetään ja niiden linjausta hieman muutetaan, ne palvelevat sitten Järviuodon sataman tie- ja ratapenkereinä. Nuo lisätäytöt ym. -rakenteet on sisällytetty Järviuodon satamahankkeen kustannuksiin.

3.6.3 Satama-alueen pohjarakenteellinen rakennettavuus

Järviuodon sataman rakentamisesta tulee ympäristö- ja pohjaolosuhteittensa vuoksi teknisesti erittäin haastava kohde. Järviuodon ympäristön vesialueet ovat miltei kaikkialta likaantuneet siinä määrin, että lähes kaikkien suunniteltujen rakenteiden, pengerrysten ja satama-aitaiden kohdilla on merenpohjan likaantuneet pintamaat ensin kuorittava ja stabiloitava. Erityiskohteita ovat Järviuodon eteläpuolella sijaitseva vesiläjitysalue, jonne on läjitetty likaantuneita ruoppausmaita jo vuosikymmenien ajan sekä satamaratapihan itäpään alue, missä likaantumista on aiheuttanut toiminnot vieressä olevilla liukutelakkaradoilla sekä puunjalostusteollisuuden päästöt Sampaanalanlahden läpi. Toisen pohjasuhteista aiheutuva ongelma on paksut lieju- ja savimaakerrostumat, jotka aiheuttavat mittavia ruoppauksia laiturirakenteiden sekä tie-, rata- ja reunapenkereiden kohdilla. (Ins.tsto Matti Pitkälä Oy: Lausunto Järviuodon vaihtoehdon rakennettavuudesta)

Suunniteltu satama sijoittuu Iso-Järviuodon kohdalle, joten saaren alueella satamakenttä tukeutuu kantavalle maaperälle. Sen sijaan saaren koillis- ja lounaispuolella on huomattavan paksuja savikoita, joiden kohdalle konttisataman vaatimukset täyttävän kentän rakentaminen edellyttää savimaakerrosten stabilointia; tämä nostaa osaltaan rakentamiskustannukset huomattavan korkealle. (Ins.tsto Matti Pitkälä Oy: Lausunto Järviuodon vaihtoehdon rakennettavuudesta)

Satamaradan eteläpuolelle rakennettavan lisäarvoalueen kentät on suunniteltu rakennettavan läjitysaitaiden kohdalle; näillä alueilla jo olevien savimaiden sekä niiden päälle läjitettävien, ruopattujen savimaiden määrä ja kerrospaksuus tekee kenttien rakentamisesta erityisen haastavat ja hintavat. Satamakäyttöön kelvollisen ja riittävän kantavan kenttäalueen rakentamiseksi altaisiin läjitetyt, pehmeät lieju- ja savimaat on stabiloitava ennen kenttien yläosien ja päällysrakennekerrosten täyttöjä. Stabiloinnin kustannusvaikutus lisäarvoalueen kenttäalueiden rakentamisessa on kuitenkin huomattavan suuri; sen osuus on jopa yli 60 % valmiin rakenteen kustannuksista. Puhtaidenkin pehmeiden ruoppausmaidien "hyötykäyttö" satamakenttien rakentamisessa on Järviuodon satamahankkeessa erittäin kallista ratkaisua. (Ins.tsto Matti Pitkälä Oy: Lausunto Järviuodon vaihtoehdon rakennettavuudesta)

3.7 Kustannusten yhteenveto

Sataman laajennuksen kokonaiskustannukset koostuvat satamalaajennuksen ruoppauksista, penkereistä ja täytöistä, radan ja tien päällysrakenteesta, radan turvalaitteista (taulukko 4) sekä ratalinjauksen Rauman ratapihan ja sataman välillä (rautatieliikenteen osalta suositeltu Ve 6) muodostamista kustannuksista (taulukko 5).

Taulukko 4. Järviuodon satamalaajennuksen kustannukset.

		kustannus (M€)
Satamalaajennus		137,5
Lisäarvoalue	95 ha	130,5
Ratapiha	päällysrakenne 750 + 750 m	2,4
	satamaratapihan sähköistys	0,3
Tie	Järviuodontie	10,2 (sis. sillat)
	Metsäfibre	1,0
	Lounaisväylä	0,5
Turvalaite	mimimi	-
	keskitaso	0,3-0,5
	maksimi	0,8-1,0
MetsäFibren puunvastaanottolaiturit		9,0
	YHTEENSÄ	291,4-292,4

Ratakustannukset ja tiekustannukset ovat tasossa MAKU 136,3 (2005 = 100). Turvalaitetekniikkamuutostokustannukset ovat karkeita arvioita ja vuoden 2013 hintatasossa. Turvalaitetekniikan toteutuvat muutostokustannukset riippuvat hankintahetken markkinatilanteesta. Satamarakentamishinnat perustuvat vastaavien kohteiden kustannuksiin.

Järviuodon sataman viereen suunniteltu läjitysallas rakennetaan ennen satamalaajennusta ja sen kustannukset n. 30 M€ sisältyvät vireillä olevan väylän syventämishankkeen kustannuksiin. Myöhemmin, kun läjitysaltan reunapenkereitä levitetään ja niiden linjausta hieman muutetaan, ne palvelevat sitten Järviuodon sataman tie- ja ratapenkereinä.

Taulukko 5. Ratalinjaus Ve 6 kustannukset.

	Ve 6 (M€)
Ratalinja Päälysrakenne	2,8
Ratasilta Suojan satamaan	1,8
Kallion louhinta	2,0
Sähköistys	0,7
Turvalaitetekniikkamuutokset	0,3-0,5
Tie sillat	1,1
tiejärjestelyt	2,8
YHTEENSÄ	11,45-11,65

Ratakustannukset ovat tasossa MAKU 121,0 (2005 = 100) ja tiekustannukset MAKU 136,3 (2005 = 100). Turvalaitetekniikkamuutostokustannukset ovat karkeita arvioita ja vuoden 2013 hintatasossa. Turvalaitetekniikan toteutuvat muutostokustannukset riippuvat hankintahetken markkinatilanteesta.

Ve 6:n tarkastelusta puuttuu pohjarakennuskustannukset eli tässä työssä ei ole selvitetty muutostarpeita mm. putkistoihin. Ve 6 estää myös pääsyn kalasatamaan, kemikaalilaituriin ja -alueelle, hinaajasatamaan sekä merikouluun. Nämä toiminnot olisi sijoitettava muualle, mikä on merkittävä investointi. Siirtokustannukset ovat arviolta 10–20 M€

Yhteensä Järviluodon satamalaajennuksen kustannukset ovat 302,85–304,05 M€ radan turvalaitetasosta riippuen. Kokonaiskustannuksia lisää Ve 6:n alle jäävien toimintojen uudelleen sijoittaminen (n. 10–20 M€).

4 Äyhön ratapiha/Lakarin raiteisto sekä kaksoisraiteen tilantarvetarkastelu Rauma–Äyhö

Työn toimeksiannossa esitettiin ajatus siitä, että Rauman nykyisen ratapihan ruuhkia voitaisiin helpottaa toteuttamalla Rauman ja aiemmin suunnitellun Äyhön ratapihan välille uusi ratapiha. Tältä ratapihalta olisi kaksoisraide Rauman ratapihalle.

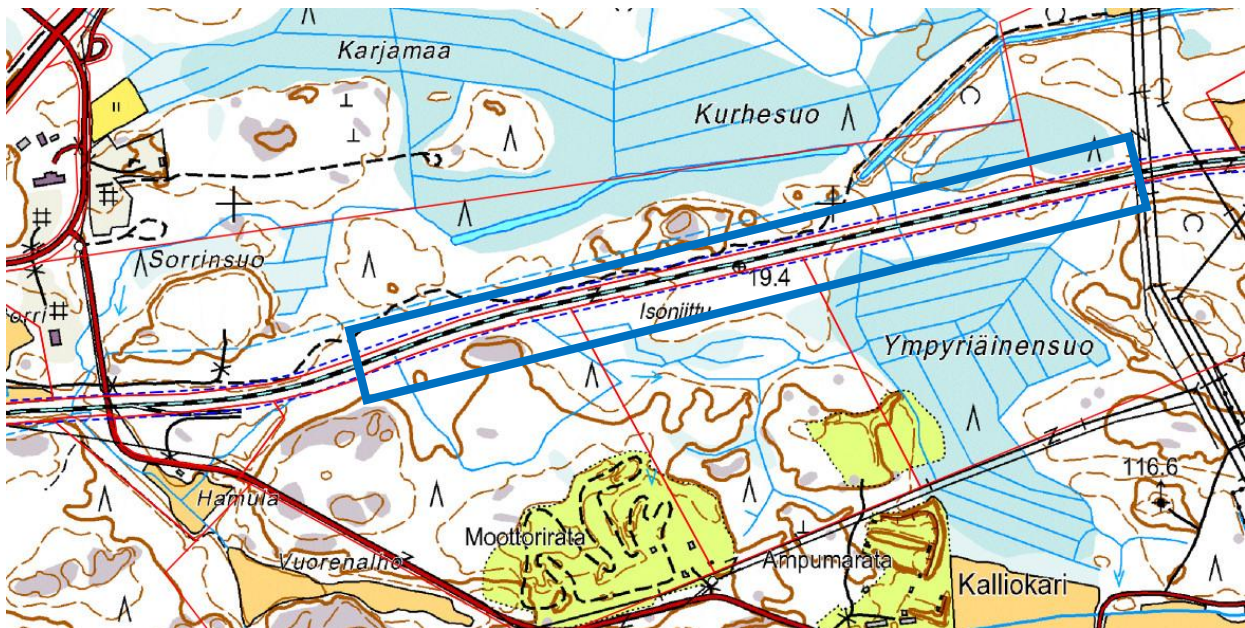
4.1 Äyhön ratapiha ja linjakapasiteetti Rauma–Äyhö

Äyhön ratapiha on laadittu osana eteläistä satamalaajennusvaihtoehtoa ja se palvelisi osana kyseisen satamalaajennuksen ratayhteyttä. Äyhön ratapiha on suunniteltu nykyisen ratalinjan eteläpuolelle noin 6,5 km Raumalta Kokemäen suuntaan (km 325+000). Äyhön ratapihan välittömässä läheisyydessä nykyisen ratalinjan pohjoispuolella on varaus Lakarin teollisuusalueelle ja -raiteistolle.

Äyhö sijaitsee verrattain kaukana Rauman ratapihasta toimiakseen tehokkaasti Rauman kuormitusta vähentävänä puskuriraitteistona. Liikennepaikkojen välimatka on noin 6,5 kilometriä. Äyhön ratapihalle ei ole suunniteltu vetoraitteita eikä vaihtokulkuteitä, mikä estää vaunujen järjestelyn ratapihalla, jolloin lajitte- lu olisi joka tapauksessa tehtävä Rauman ratapihalla tai sataman raiteistolla.

Äyhön käyttö Rauman puskuriratapihana edellyttäisi rautatieyritykseltä miehitystä Äyhön liikennepaikalle sekä Raumalta käsin operoivien vaihtotyövetureiden määrän lisäämistä. Linjalla ei nykyisen käytännön mukaan voida ajaa radio-ohjattavalla veturilla, joten liikennöinti Äyhöön edellyttää toistaiseksi veturinkuljettajan käyttöä.

Äyhön ratapihan sijainti esitetään kuvassa 23.



Kuva 23. Äyhön ratapihan sijainti.

Veturien liikkeet ratapihojen välillä vähentävät myös junien käytössä olevaa ratakapasiteettia Äyhön ja Rauman välisellä rataosuudella. Tämän työn yhteydessä on tehty Rauman ja Äyhön välinen kapasiteettitarkastelu, jossa pyrittiin löytämään Rauman ja Äyhön väliset käytettävissä olevat aikatauluslotit sekä ne vuorokaudenajat, joilla nykyinen liikenne asettaa eniten rajoituksia Rauman ja Äyhön välisille vaihtotyöliikkeille. Tarkastelun lähtöoletukset olivat seuraavat:

- linja-ajon käytännön maksiminopeus 35 km/h
- Rauman ja Äyhön välinen matka-aika (=kulkutien vapautuminen seuraavalle junalle) 15 minuuttia
- Äyhössä joko on sellainen turvalaitevarustus, joka varaa linjan vain Rauman ja Äyhön välillä tai ei ole, jolloin linja varautuu Vuojolle saakka

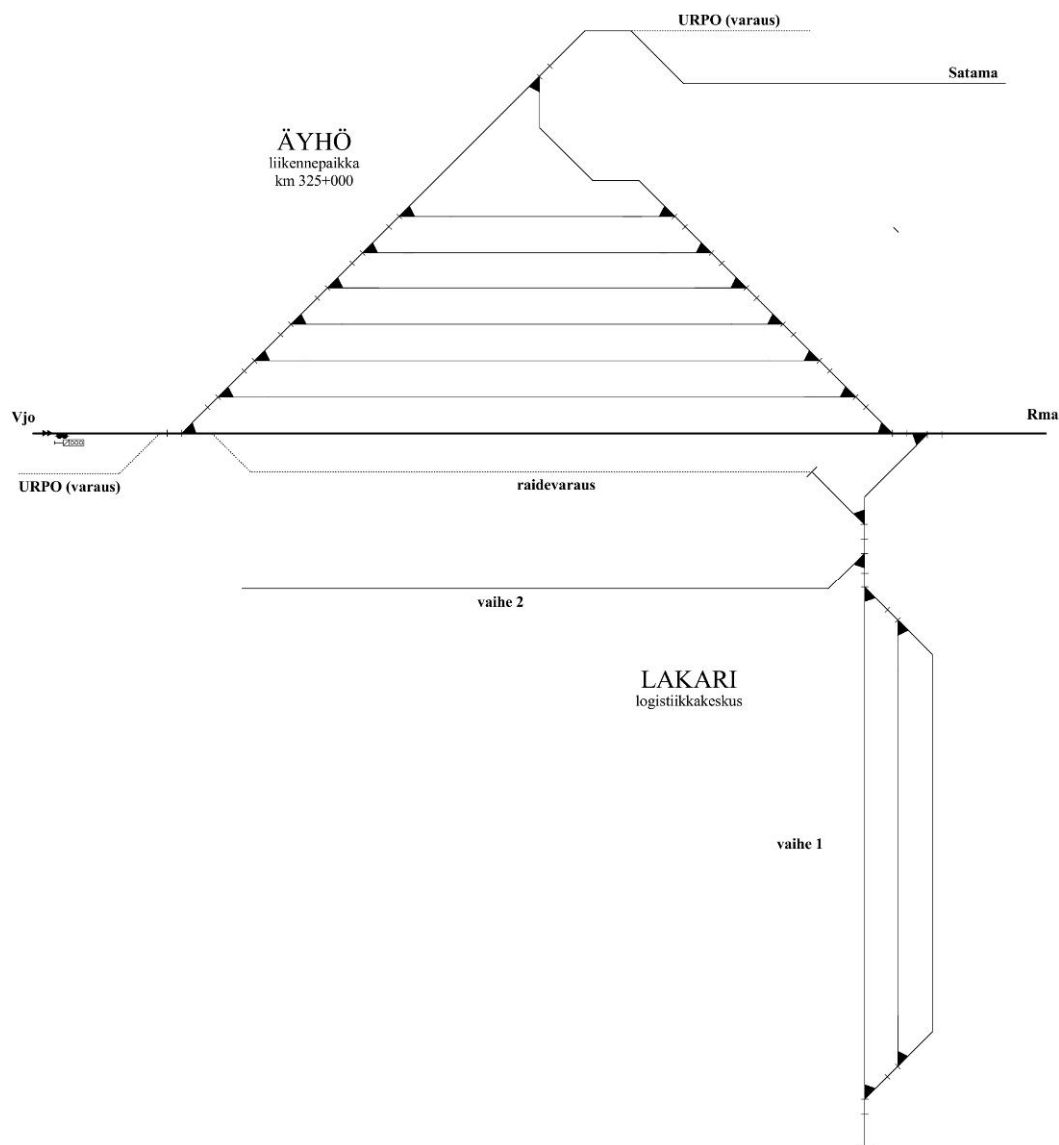
Tarkastelun tulokset ovat seuraavat:

- ilman Äyhön turvalaitteita käytettävissä on 56 kpl 15 min aikatauluslotteja / vrk
- Äyhön turvalaitteilla käytettävissä on 71 kpl 15 min aikatauluslotteja / vrk
- tiukin vuorokaudenaika ilman Äyhön turvalaitteita on klo 15–17, jolloin vapaiden slottien väli on noin 60 min

Kapasiteetti on riittävä Äyhön tai alla käsiteltävän Lakarin ja Rauman väliseen liikenteeseen, koska Lakarin kysynnäksi on ainakin alkuvaiheessa arvioitu vain 10–12 vaunua eli yksi päivystysveturilla tehtävä vaihtotyöliike vuorokaudessa.

4.2 Lakarin logistiikkakeskus

Lakariin suunnitellun logistiikkakeskusalueen raiteisto on suunniteltu rakennettavaksi mahdollisen Äyhön ratapihan yhteyteen Kokemäki–Rauma-radan pohjoispuolelle kuvan 24 raiteistokaavion periaattein.



Kuva 24. Äyhön ratapihan sekä Lakarin teollisuusraiteiston alustava luonnos (VR Track ja A-Insinöörit 2011).

Lakarin logistiikkakeskusalueen asemakaavaluonnos esitetään kuvassa 25. Logistiikkakeskuksesta on tarkoitus kuljettaa kontteja Vuosaaren ja Kotkan satamiin. Ainakin alkuvaiheessa toimintamalli tukeutuu

raiteen pystygeometria, koska raiteen pituuskaltevuudet ovat juuri ja juuri määräysten sallimissa rajoissa (raiteen pituuskaltevuus 10–12 promillea, max. 12,5 promillea). Kuten jo Rauman nykyisen ratapihan yhteydessä kohdassa 2.3.2 todettiin, edes linjaraiteen, saati sitten ratapihan sijoittaminen tällaiseen pituuskaltevuuteen ei ole sallittua. Jos taas ratapiha olisi tasainen, sen jommassakummassa päässä olisi liian suuri pituuskaltevuus.

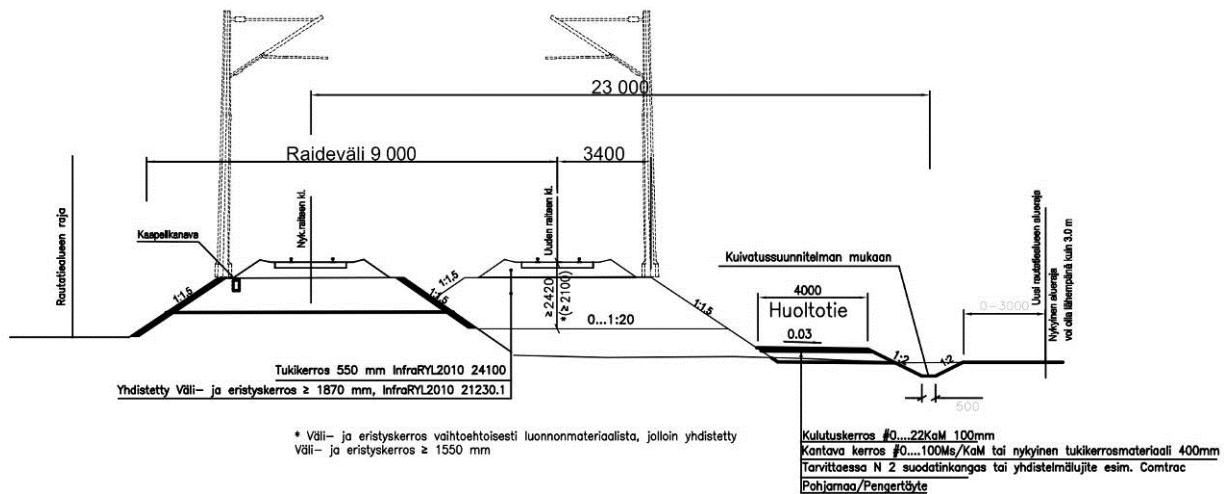
Ratapihan sijoittamisessa geometrian puolesta ainoa mahdollinen paikka on heti Äyhön jälkeen (km 326+000–327+400). Ratapihan sijainti ei kuitenkaan sovi Äyhön ratapihan yhteydessä hyödynnetyn URPO-radon linjauksen kanssa.

Työn aikana on todettu, ettei Rauman ratapihan ruuhkautumisen purkaminen rakentamalla lisäratapiha Äyhön ja Rauman väliin ole liikenteellisesti hyvä vaihtoehto samoista syistä kuin edellisessä suunnitteluvaiheessa todettu Äyhön ratapihan käyttäminen Rauman puskuriratapihana.

4.3.2 Kaksoisraiteen sijoitusmahdollisuus välillä Rauma–Äyhö

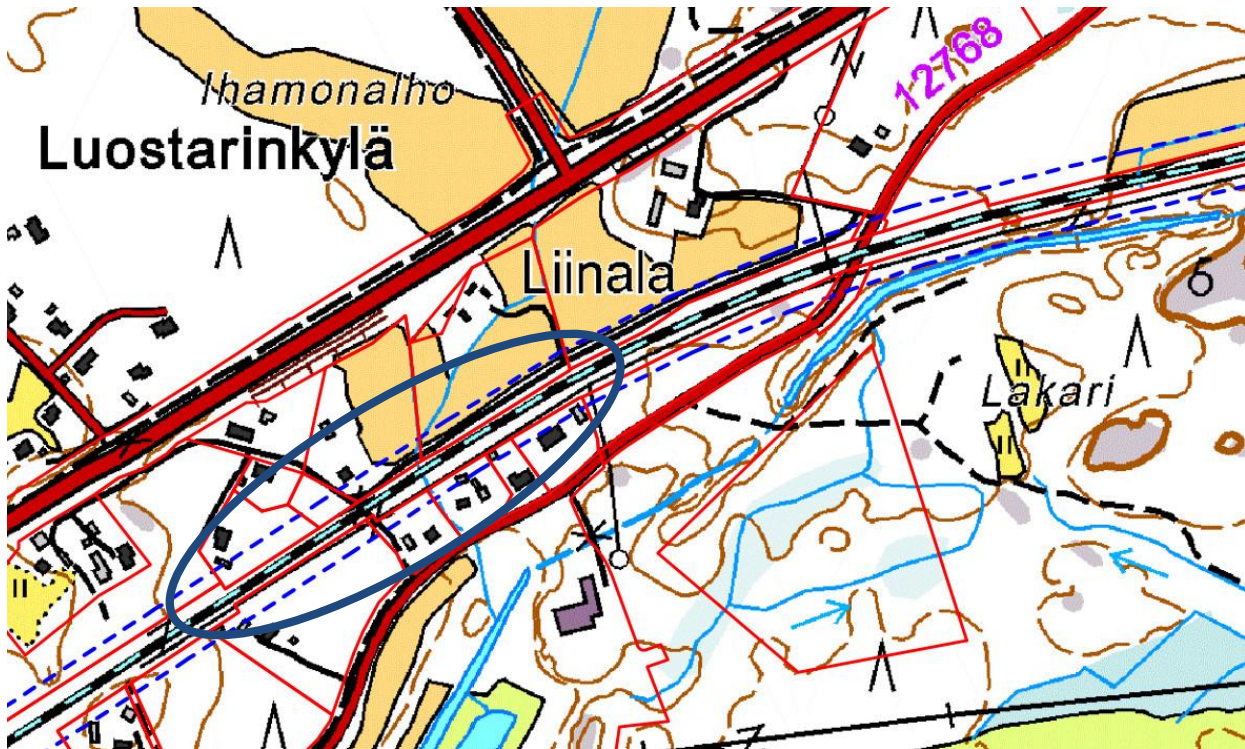
Ennen kaksoisraiteen tarkempaa suunnittelua tarkastellaan yleensä tilantarvetarkasteluna, millaisen tilan ympäröivässä maankäytössä sekä kaksoisraide että siihen liittyvät rakenteet tarvitsevat. Kaksoisraiteen tarvitseman tilan hahmottamiseksi käytetään erilaisia tyypipoikkileikkauksia (kuva 26).

Tässä työssä tilantarpeen määrittelyssä on otettu huomioon, että uusi raide tulisi rakentaa liikennehäiriötä aiheuttamatta. Tällöin uusi raide rakennetaan omalle penkalleen ja raideväliksi muodostuu noin yhdeksän metriä. Tarvittavan alueen leveydeksi muodostuu havainnepoikkileikkauksessa 23 metriä, jonka lisäksi tarvitaan 0–3 metriä uudelle rautatiealueen rajalle. Jos huoltotien ja penkan välissä on kuivatus, alueen leveys on maksimissaan 29 metriä + 0–3 metriä.



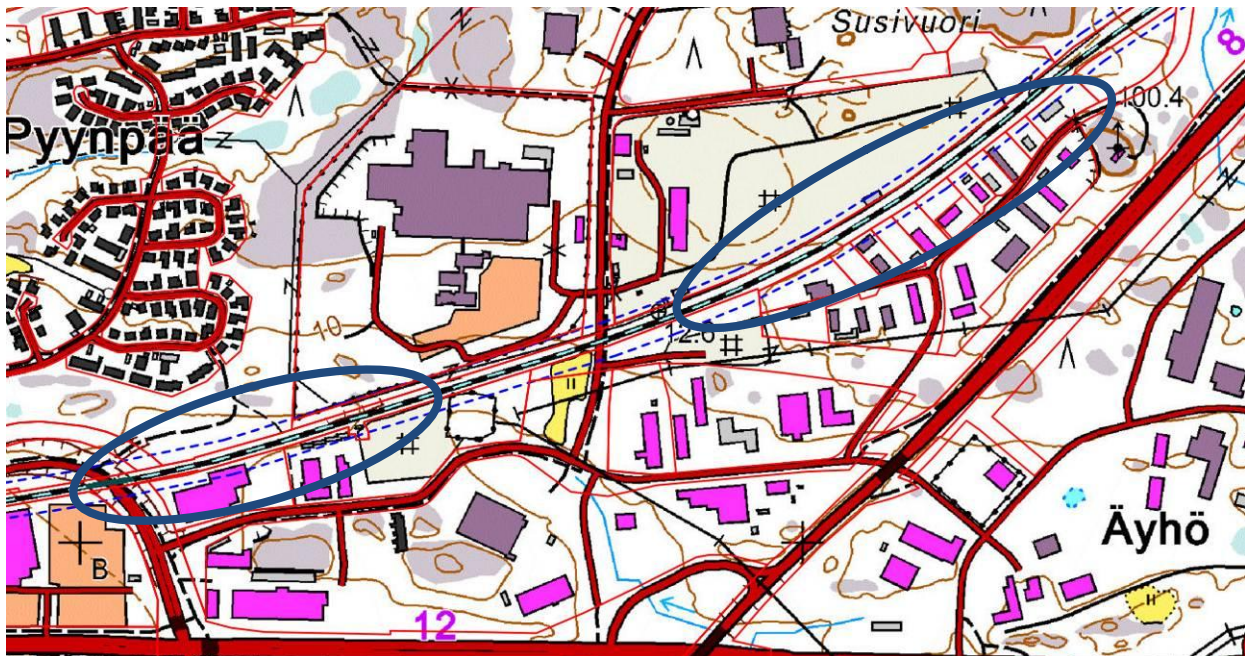
Kuva 26. Kaksoisraiteen tyypipoikkileikkaus ja mitat (Liite 9).

Tässä työssä lisäraiteen ja sen tarvitsemien rakenteiden tilantarpeena on karttapiirroksissa käytetty 25 metriä leveys suunnassa. Seuraavissa kuvissa esitetään tonttirajojen ja nykyisten katujen / teiden suhteen kriittiset kohdat Äyhön ja Rauman ratapihan välillä. 25 metrin vyöhyke on esitetty ohuella sinisellä katkoviivalla.



Kuva 27. Tilantarvetarkastelu, kriittiset kohdat vt 8:n itäpuolella (Liite 10).

Vt 8:n itäpuolella 25 metrin alue veisi osan Äyhöntien / Ratalantien varrella olevista omakotitonteista ja niiden rakennuksista. Radan vastakkaisella puolella alueen raja olisi varsin lähellä kahta asuinrakennusta erityisesti Paratiisitiellä.



Kuva 28. Tilantarvetarkastelu, kriittiset kohdat vt 8:n länsipuolella (Liite 11)

Erytyisesti Kairakadun alku- ja loppupäässä (siniset soikiot) syntyy ongelmia lisäraiteen tilantarpeen suhteen. Kairakadun loppupään teollisuus- ja liikerakennustonteista suuri osa jäisi osittain raiteen alle. Myös osa rakennuksista olisi varsin lähellä rataa. Kairakadun alkupäässä toimitilarakennusten korttelialueella oleva "Tokmannin rakennus" olisi jo 25 metrin alueen sisällä.



Kuva 29. Tilantarvetarkastelu, kriittiset kohdat vt 8:n länsipuolella (Liite 11).

Kaksoisraiteen sijoittaminen ratapihan ja Hakunintien alikulkusillan väliselle alueelle on varsin haastavaa. Radan toisella puolella 25 metrin vyöhykkeellä on vyöhykkeen sisään jäävien suojeltujen makasiinirakennusten lisäksi Hakunintie lähes koko pituudeltaan. Radan toisella puolella lisäraiteen vaatima alue leikkaisi sekä asuinkerrostalojen tontteja että vähittäiskaupan suuryksiköiden rakennuksia.

Todennäköisesti jo aluelunastustarpeiden sekä tarvittavien katusiirtojen vuoksi kaksoisraiteen rakentaminen olisi varsin kallista erityisesti Rauman ratapihan ja vt 8:n väliselle alueelle. Hyvin karkea kustannusarvio Rauma–Äyhö-kaksoisraiteelle on 30–40 M€. Kustannusarvion tarkentaminen vaatisi tarkempaa suunnittelua.

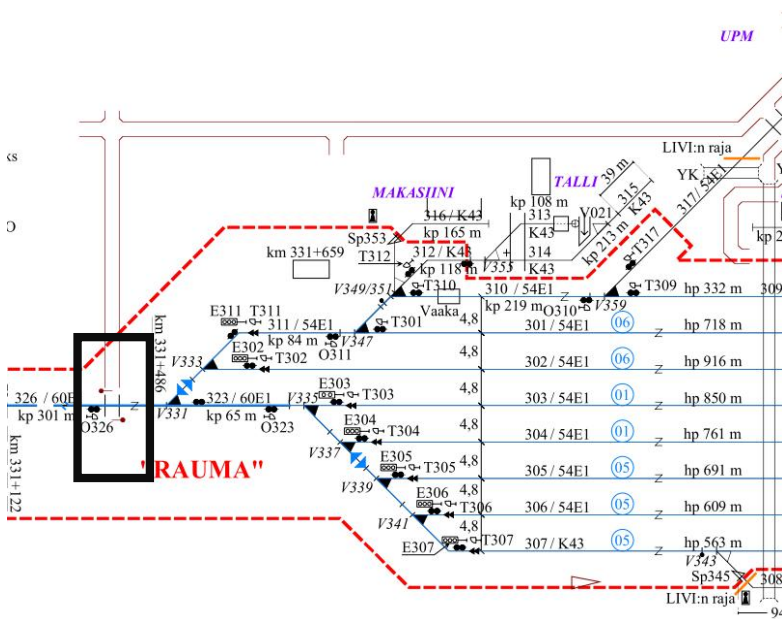
5 Valtakadun tasoristeys

5.1 Yleistä

Rauman ratapihan itäpäässä oleva Valtakadun tasoristeys on turvalaittein varustettu moottoriajoneuvoliikenteen ja kevyen liikenteen tasoristeys (kuvat 30 ja 31).



Kuva 30. Valtakadun tasoristeys. Molemmin puolin tasoristeystä on kevyen liikenteen väylät. Liikennevalojen sijoitus on liittymäalueen vuoksi tavanomaisesta poikkeava.



Kuva 31. Ote Rauman raiteistokaaviosta. Valtakadun tasoristeys vasemmassa reunassa ympyröitynä.

Rauman ratapihalla operoidaan nykyisin siten, että MetsäFibren raiteistolle menevät junat otetaan raiteille 301–306 ja siirretään MetsäFibren raiteistolle raiteiden 310 ja 317 kautta. Vaunusiirto tukkii Valtakadun tasoristeyksen, koska vaunut pitää ensin ajaa tasoristeyksen luona olevan vaihteen V331 ohitse. Säännöllisessä liikenteessä tasoristeyksen yli ajetaan 18 krt / vrk, minkä lisäksi tasoristeystä varaavat lisäjunat ja veturisiirrot.

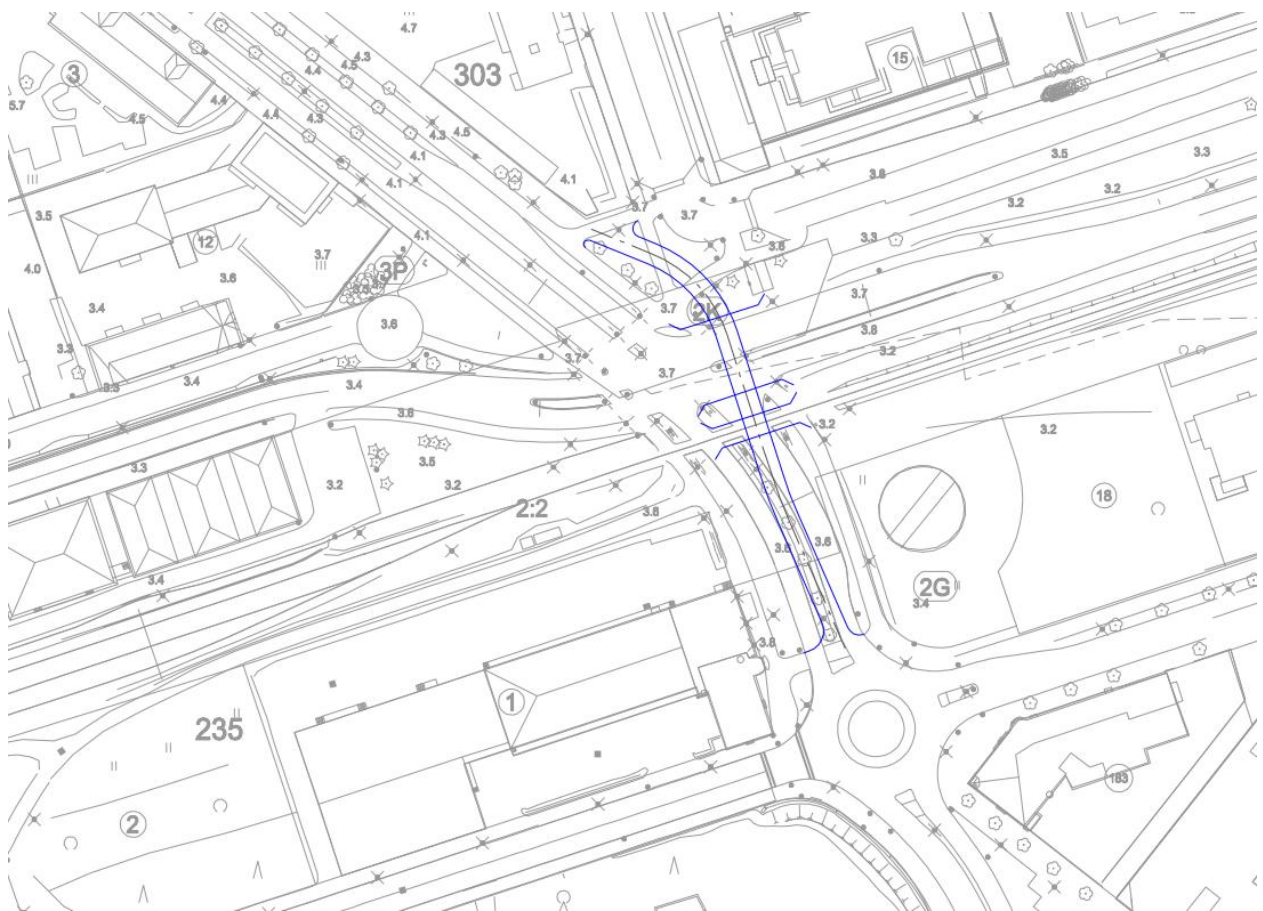
Kappaleessa 3.2 esitetty ratalinjaus Ve 6 poistaisi omalta osaltaan tasoristeyksen varautumisongelmaa, koska MetsäFibren suuntaan voitaisiin liikennöidä suoraan ratapihan päästä eikä ratapihan puolivälistä kuin nykyään tehdään.

5.2 Tasoristeyksen alustava poistosuunnitelma ja sen kustannukset

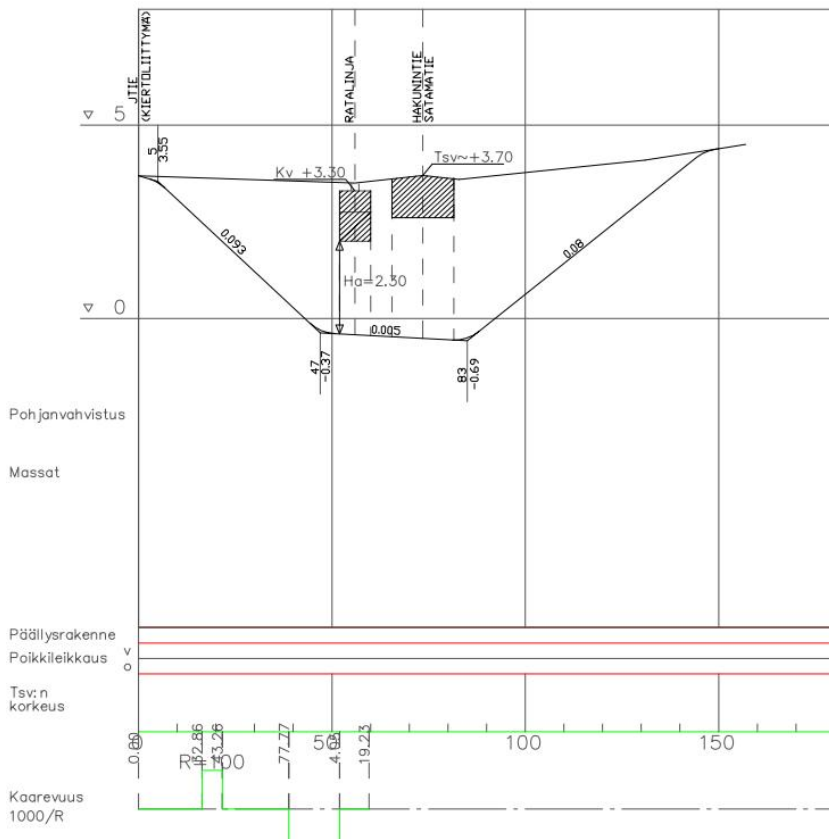
Tasoristeyspoiston ensisijainen perustelu on liikenneturvallisuuden parantaminen. Autoliikenne joutuisi ilman tasoristeystä kiertämään Luoteisväylän ja Sorkantien kautta päästääkseen Hakunintielle, mistä aiheutuu 1–3 minuutin viive. Tasoristeyspoistosta ei siten ole odotettavissa tieliikenteen aikasäästöjä.

Alustavasti on tutkittu ratkaisua, jossa tasoristeys korvataan kevyen liikenteen eritasojärjestelyllä radan ja Hakunintien ali. Radan ja Hakunintien ali rakennetaan erilliset alikulkukäytävät. Samalla erillisten siltojen väliin järjestetään valoaukko. Pohjaveden korkeusaseman vuoksi siltaratkaisujen yhteydessä varaudutaan betonikaukaloon.

Jos alikulku linjataan nykyisen tasoristeyksen itäpuolelle, sen pituus olisi noin 80 m. Alikulkukorkeus jäisi etenkin läheisen kiertoliittymän vuoksi noin 2,3 metriin. Alikulkuun johtavien kulkuluiskien pituuskaltevuudet olisivat noin 8–9 prosenttia, mikä on kevyen liikenteen väylällekin varsin suuri pituuskaltevuus. Alikulun sijainti Valtakadun, Hakunintien ja Syväraumankadun suhteen sekä sen pituuskaltevuudet esitetään kuvissa 32 ja 33.



Kuva 32. Alikulun sijainti Valtakadun, Hakunintien ja Syväraumankadun suhteen.



Kuva 33. Luonnos Valtakadun tasoristeyksen korvaavan kevyen liikenteen alikulun pituusleikkauksesta.

Alikulku voitaisiin sijoittaa myös tasoristeyksen länsipuolelle, millä saavutettaisiin suurempi alikulkukorkeus ja pienempi pituuskaltevuus. Linjaus muodostuu suorista pienisäteisistä kaarteista. Hakunintien pohjoispuolella alikulkujärjestely liitetään tässä vaihtoehdossa Syväraumankadun länsipuoliseen kevytväylään.

Kaikilla vaihtoehdoilla väylän suuntaus kuitenkin muodostuu väkinäiseksi ja korkeussiirtymät ympäröivään maastoon nähden suuriksi. Väylän käyttö tulee varmistaa riittävän pitkällä radan suuntaisella molemminpuolisella turva-aitauksella.

Eräänä vaihtoehtona on myös noussut esiin tasoristeyksen säilyttäminen ajoneuvoliikenteellä ja eritasojärjestelyn osoittaminen vain kevyelle liikenteelle. Pituuskaltevuuden osalta tämäkin alikulkuratkaisu olisi kuvan 34 kaltainen. Radan eteläpuolella väylä siirtyisi kuvassa 33 esitetyn perusratkaisun itäpuoliselle aukiolle kaartuen radan ja Hakunintien ali Syväraumankadun itäpuoliselle kevytväylälle. Järjestelyn pystygeometria todennäköisesti houkuttelisi myös kevyttä liikennettä käyttämään edelleen tasoristeystä.

Vaikka tasoristeys poistettaisiin, Rauman liikennepaikan raiteiden pidennys ei ole kuitenkaan mahdollista suojeltujen rakennusten ja katuverkon vuoksi, kuten kohdassa 2.3.2 on todettu.

Kustannukseksi Valtakadun kevyen liikenteen alikululle tulee 2,0 M€ (sillat mukana).

6 Yhteenveto

Työn toimeksiannossa tutkittiin Järviluodon satamalaajennusta ja sen tarvitsemia liikenneyhteyksiä. Työssä tutkittiin

1. nykyisen ratapihan kehittämistä (levennys / pidennys),
2. Rauman ratapihalta lähteviä ratalinjauksia Ve 5 ja Ve 6,
3. koontiratapihaa Rauman ratapihan ja Järviluodon välille (ns. väliratapiha),
4. koontiratapihaa Järviluodon satamaraiteiston viereen (ns. satamaratapiha) ja satamaraiteistoa, tarkasteltiin satamalaajennuksen sekä MetsäFibren tiejärjestelyjä sekä selvitettiin satamalaajennuksen pohjarakentamista
5. karkealla tasolla mahdollista "uuden ratapihan" paikkaa Rauman ratapihan ja Äyhöön esitetyn ratapihan välillä sekä
6. mahdollisuutta kaksoisraiteeseen Rauman ja "uuden ratapihan" välillä tilantarvetarkasteluna.
7. Lisäksi luonnosteltiin Valtakadun tasoristeyksen poistoa.

Alla on yhteenveto jokaisesta toimeksiannon yhteydessä tehdystä tarkastelusta.

Nykyisen ratapihan kehittäminen (levennys / pidennys)

Rauman nykyisen ratapihan leventäminen tai pidentäminen ei vaikuta kustannustehokkaalta. Sen pidentäminen ilman merkittäviä liikennehaittoja sekä tie- että rautatieliikenteelle on käytännössä mahdotonta. Rauman ratapihan pituuskaltevuus on myös haasteellinen, joten ratapihan pidentäminen ja pituuskaltevuuden muuttaminen nykyisten määräysten mukaiseksi vaatisi suuria pengerryksiä. Muutoksia tarvittaisiin myös sataman yksityisraiteistolle korkeustason muuttuessa Rauman liikennepaikalla. Suojellut rakennukset ja katuverkko taas estävät ratapihan leventämisen siten, että siitä olisi liikenteellistä hyötyä. Lisäksi ratapihan merkittävät muutostyöt johtavat nopeasti tilanteeseen, jossa koko ratapiha ja sen tekniset järjestelmät olisi uusittava nykyisten määräysten mukaisiksi. Tällaisen muutostyön kustannusvaikutus on merkittävä eikä siitä saataisi käytännössä mitään hyötyä ratapiha-alueen koon säilyessä lähes samana. Ratapihakapasiteettia on hyvin todennäköisesti kustannustehokkaampaa lisätä satamalaajennuksen läheisyydessä. Rauman ratapihalle mahtuu tarkastelun perusteella lisää junia ruuhka-aikojen ulkopuolella. Raiteiston pituus ja tarvittava seisonta-aika ratapihalla rajoittavat uusien junien sijoittelua. Raiteistokapasiteetin suuri käyttöaste tekee ratapihan toimivuuden häiriöherkäksi.

Rauman ratapihalta lähtevät ratalinjaukset Ve 5 ja Ve 6

Pohjoisen satamalaajennuksen mahdollista jatkosuunnittelua varten on tarkasteltu *kahta* aiemmassa suunnitteluvaiheessa löydettyä Rauman ratapihalta lähtevää *ratalinjausta*. Tässä työssä ratalinjauksia käsiteltiin yksiraiteisina. Ratalinjauksista Ve 5 ei juurikaan muuta nykyistä tilannetta. Satamalaajennuksen, UPM:n ja MetsäFibren suuntaan pääsisi edelleen vain ratapihan reunimmaiselta raiteelta, mikä lisää vaihtotöiden tarvetta. Vaihtotyöt varaavat myös Valtakadun tasoristeystä ainakin siinä tapauksessa, jos tasoristeystä ei poisteta. Ve 5:n kunnossapitokustannukset ovat myös suuremmat. Ve 5:n investointikustannukset ovat ratalinjauksen osalta 6,77 M€ ja tiejärjestelyjen osalta 6,8 M€.

Ve 6 on ratapihan päästä lähtevänä huomattavasti joustavampi rautatieliikenteen kannalta. Linjaus mahdollistaa sekä nykyisen sataman että satamalaajennuksen rautatien lisäliikenteen helpomman hoitamisen. Ve 6:n suurin ongelma on, että siihen liittyvän sillan taakse jää useita Kanaalin varrella olevia satamatoimintoja, joihin ei enää olisi pääsyä suuremmilla aluksilla. Ve 6:n tapauksessa on ratkaistava sen näille satamatoiminnoille asettamat merkittävät rajoitteet ja siirtotarpeet. Ve 6:n investointikustannukset ovat ratalinjauksen raiteen osalta 6,55 M€ ja tiejärjestelyjen osalta 4,0 M€. Satamatoimintojen siirtokustannukset ovat arviolta noin 10–20 M€.

Linjaveturilla liikennöidään suoraan satamaratapihalle ja satamaratapiha sähköistetään siten, että veturin ympäriajo on mahdollista (sähköistys satamaratapihan päähän). Sähköistyskustannus Rauman ratapihan ja satamaratapihan välillä on noin 0,7 M€. Sähköistys kustantaa saman verran molemmille vaihto-ehdoille Ve 5 ja Ve 6.

Rauman ratapihan ja sataman välisen ratalinjan rautatiealueen aluevarauksessa ja tarpeessa tulee ottaa huomioon sähköistysrakenteiden vaatima tila (noin 4 m raiteen keskilinjasta) ja sähköistetyn radan turvallisuusmääräysten vaatima lisätila (rakenteiden on oltava vähintään 5 m etäisyydellä sähköradan jännitteellisistä osista). Lisäaluetarve on noin 7 m sillä puolella raidetta mille sähköratapylväät sijoitetaan.

Tässä työssä ei ole tarkasteltu tarvittavia muutoksia kunnallistekniikkaan yms. Jatkosuunnittelussa myös nämä tulee huomioida.

Rauman ratalinjauksista suositellaan rautatieliikenteen toiminnallisten ja liikenteenhoidollisten perusteiden kannalta Ve 6:ta. Perusteluina ovat rautatieliikenteen parempi joustavuus nyt ja lisäliikenteellä sekä Ve 6:n rata- ja tiekustannukset ovat edullisemmat verrattuna Ve 5:n kustannuksiin.

Lisähuomiota vaatii molempien ratalinjausvaihtoehtojen (Ve 5 ja Ve 6) päälle suunniteltu Seaside Industry Park Rauma. Seaside Industry Park Rauma ja ratalinjaus vaativat yhteensovittamista. Tässä työssä ei oteta kantaa teollisuuspuiston ja satamalaajennuksen toteuttamisjärjestykseen.

Koontiratapiha Rauman ratapihan ja Järviuodon välille (ns. väliratapiha)

Työssä todettiin, ettei väliratapihalle Rauman ratapihan ja Järviuodon välillä ole sen lyhyden ja puutteellisten UPM:n / MetsäFibren yhteyksien vuoksi liikenteellistä tarvetta. Ratapihatarve on järjestettävissä lähempänä satamalaajennusta.

Koontiratapiha Järviuodon satamaraiteiston viereen (ns. satamaratapiha) ja satamaraiteisto, tarkastelut satamalaajennuksen ja MetsäFibren tiejärjestelyistä sekä tutkimus satamalaajennuksen pohjarakentamisesta

Jos pohjoisen satamalaajennuksen suunnittelua päätetään jatkaa, satamaratapihan ja satamaraiteiston sopivin käyttöpituus liikenteenhoidon kannalta on 750+750 metriä. Tällöin Rauman ratapihan, satamaratapihan ja satamaraiteiston raiteet ovat samanpituisia ja vaihtotyöt ovat nopeita ja kustannustehokkaita. Linjaveturilla liikennöidään suoraan satamaratapihalle ja satamaratapiha sähköistetään siten, että veturin ympäriajo on mahdollista (satamaratapihan päähän). Sähköistyksen kustannus satamaratapihan osalta on noin 0,3 M€. Satamaraiteistoa ei sähköistetä vaan sataman järjestelytyö tapahtuu vaihtotyöveturilla.

Satamalaajennuksen kustannusten osalta määrääväksi tekijäksi muodostuu tarvittavat ruoppaukset, pengertäytöt ja alusrakenteet, yhteensä 137,5 M€. Lisäarvoalue kustantaa 130,5 M€. Satamalaajennuksen estäessä liikenteen nykyisen MetsäFibren satamaan, kustantaa uudet puunvastaanottolaiturit 9 M€. Päälysrakenteiden kokonaiskustannus satamalaajennuksesta radan ja tien osalta on noin 14,1 M€. Radan turvalaitteiden kustannus on tasosta riippuen noin 1 M€. Yhteensä Järviuodon satamalaajennuksen kustannukset ovat 302,85–304,05 M€ radan turvalaitetasosta riippuen. Järviuodon sataman viereen suunniteltu läjitysallas rakennetaan ennen satamalaajennusta ja sen kustannukset n. 30 M€ sisältyvät viireillä olevan väylän syventämishankkeen kustannuksiin. Myöhemmin, kun läjitysaltaan reunapenkereitä levitetään ja niiden linjausta hieman muutetaan, ne palvelevat sitten Järviuodon sataman tie- ja ratapenkereinä. Nuo lisätäytöt ym. -rakenteet on sisällytetty Järviuodon satamahankkeen kustannuksiin.

Järviuodon sataman rakentamisesta tulee ympäristö- ja pohjaolosuhteittensa vuoksi teknisesti erittäin haastava kohde. Järviuodon ympäristön vesialueet ovat miltei kaikkialta likaantuneet ja Järviuodon eteläpuolella sijaitsee vesiläjitysalue johon on läjitetty likaantuneita ruoppausmaita. Toisen pohjasuhteista aiheutuva ongelma on paksut lieju- ja savimaakerrostumat, jotka aiheuttavat mittavia ruoppauksia laiturirakenteiden sekä tie-, rata- ja reunapenkereiden kohdilla. (Ins.tsto Matti Pitkälä Oy: Lausunto Järviuodon vaihtoehdon rakennettavuudesta)

Suunniteltu satama sijoittuu Iso-Järviuodon kohdalle, joten saaren alueella satamakenttä tukeutuu kantavalle maaperälle. Sen sijaan saaren koillis- ja lounaispuolella on huomattavan paksuja savikoita, joiden kohdalle konttisataman vaatimukset täyttävän kentän rakentaminen edellyttää savimaakerrosten stabilointia; tämä nostaa osaltaan rakentamiskustannukset huomattavan korkealle. (Ins.tsto Matti Pitkälä Oy: Lausunto Järviuodon vaihtoehdon rakennettavuudesta)

Satamaradan eteläpuolelle rakennettavan lisäarvoalueen kentät on suunniteltu rakennettavan läjitysaldien kohdalle; näillä alueilla jo olevien savimaiden sekä niiden päälle läjitettävien, ruopattujen savimaiden määrä ja kerrospaksuus tekee kenttien rakentamisesta erityisen haastavat ja hintavat. Satamakäyttöön kelvollisen ja riittävän kantavan kenttäalueen rakentamiseksi altaisiin läjitetyt, pehmeät lieju- ja savimaat on stabiloitava ennen kenttien yläosien ja päälysrakennekerrosten täyttöjä. Stabiloinnin kustannusvaikutus lisäarvoalueen kenttäalueiden rakentamisessa on kuitenkin huomattavan suuri; sen osuus on jopa yli 60 % valmiin rakenteen kustannuksista. Puhtaidenkin pehmeiden ruoppausmaiden "hyötykäyttö" satamakenttien rakentamisessa on Järviuodon satamahankkeessa erittäin kallis ratkaisu. (Ins.tsto Matti Pitkälä Oy: Lausunto Järviuodon vaihtoehdon rakennettavuudesta)

Työssä kuvatut tielinjaukset muodostavat hyvän pohjan sataman ulkoisten tieyhteyksien sekä MetsäFibren tarvitseman satamayhteyden mahdolliselle jatkosuunnittelulle. Uusi tieosuus MetsäFibren liittymästä Järviluodon satamaan järjestelyineen sekä MetsäFibren uusi satamayhteys sijoittuvat nykyisellään luonnontilaiseen maastoon tai pengerrättävälle merialueelle, joten niiden tekninen rakentaminen on helposti toteutettavissa. Merialueen täyttö ja MetsäFibren uuden sataman rakentaminen ja toimintojen siirto uuteen satamaan edellyttävät erityisjärjestelyjä.

Karkealla tasolla mahdollisen "uuden ratapihan" paikka Rauman ratapihan ja Äyhön esitetyn ratapihan välillä

Rauman ja aiemmin suunnitellun Äyhön ratapihan / Lakarin logistiikka-alueen välillä tutkittiin sekä mahdollista uuden ratapihan paikkaa että kaksoisraiteen sijoitusmahdollisuutta. Kyseiseltä väliltä ei ole löydettävissä ratapihalle sopivia paikkoja erityisesti nykyisen raiteen pystygeometrian vuoksi. Ainoa sopiva paikka pystygeometrian puolesta olisi jo lähellä Äyhöä, mikä ei kuitenkaan sovi yhteen Äyhön ratapihan yhteydessä hyödynnetyn URPO-radon linjauksen kanssa.

Mahdollisuus kaksoisraiteeseen Rauman ja "uuden ratapihan" välillä tilantarvetarkasteluna

Kaksoisraiteen rakentaminen vain vähäisin nykyiseen raiteeseen kohdistuvin liikennehaitoin Rauman ja Äyhön välille edellyttää niin leveää tilaa, ettei sellaista ole löydettävissä erityisesti valtatie 8:n länsipuolelta. Tehdyn kapasiteettitarkastelun perusteella Rauman ja Äyhön välillä on kuitenkin riittävästi kapasiteettia, koska Lakarin liikenne voidaan hoitaa yhdellä vaihtotyöliikkeellä päivässä. Liikenne voi kasvaa merkittävästikin ennen kaksoisraidetarvetta.

Valtakadun tasoristeyksen poisto

Työn aikana on laadittu myös Valtakadun tasoristeyksen alustava poistosuunnitelma. Suunnitelmassa tasoristeys korvattaisiin kevyen liikenteen eritasojärjestelyin. Ympäröivän katuverkon vuoksi alikulkujen korkeus olisi jäämässä pieneksi suurista pituuskaltevuuksista huolimatta. On huomattava, ettei tasoristeyspoistokaan mahdollista Rauman ratapihan pidentämistä. Tasoristeyksen välitön läheisyys on liikenteellisesti haastava alue ja vaatii vielä jatkosuunnittelua.

7 Johtopäätökset

Järviuodon satamalaajennus vaatii rautatieyhteyden Rauman ratapihalta satamalaajennukselle, tieyhteydet mantereelta satamaan ja sataman sisäiset tieyhteydet sekä sataman rakentamisen. Tässä työssä kustannukseksi Järviuodon satamalaajennukselle on saatu yhteensä 302,85–304,05 M€ radan turvalaitetasosta riippuen. Rauman ratapihan laajennus/pidennys ei ole kustannustehokasta vaan tarvittava ratapihakapasiteetti kannattaa sijoittaa lähemmäs satamalaajennusta.

Liikenteellisesti tässä työssä suunnitellut rautatie- ja tieliikenneyhteydet ovat toimivia ja mahdollistavat tarvittavat yhteydet sataman toiminnalle. Suunniteltu yhteys Rauman ratapihalta satamalle myös parantaa nykyistä yhteyttä MetsäFibreen vähentämällä vaihtotyöliikkeitä Valtakadun tasoristeyksessä.

Rauman sataman laajennus Järviuotoon tuo kuitenkin omat haasteensa. Paikka on pohjarakentamisen osalta teknisesti erittäin haastava likaantumisen, vesiläjitäysalueen ja pohjasuhteiden takia. Alueella on paksut lieju- ja savimaakerrostumat, jotka aiheuttavat mittavia ruoppauksia laiturirakenteiden sekä tie-, rata- ja reunapenkereiden kohdilla. Suunniteltu satama sijoittuu Iso-Järviuodon kohdalle, joten saaren alueella satamakenttä tukeutuu kantavalle maaperälle. Sen sijaan saaren koillis- ja lounaispuolella on huomattavan paksuja savikoita, joiden kohdalle konttisataman vaatimukset täyttävän kentän rakentaminen edellyttää savimaakerrosten stabilointia; tämä nostaa osaltaan rakentamiskustannukset huomattavan korkealle. Satamaradan eteläpuolelle rakennettavan lisäarvoalueen kentät on suunniteltu rakennettavan läjitäysaltaiden kohdalle; näillä alueilla jo olevien savimaiden sekä niiden päälle läjitettävien, ruopatujen savimaiden määrä ja kerrospaksuus tekee kenttien rakentamisesta erityisen haastavat ja hintavat. Satamakäyttöön kelpoisen ja riittävän kantavan kenttäalueen rakentamiseksi altaisiin läjitetyt, pehmeät lieju- ja savimaat on stabiloitava ennen kenttien yläosien ja päällysrakennekerrosten täyttöjä. Stabiloinnin kustannusvaikutus lisäarvoalueen kenttäalueiden rakentamisessa on kuitenkin huomattavan suuri. Puh- taidenkin pehmeiden ruoppausmaiden ”hyötykäyttö” satamakenttien rakentamisessa on Järviuodon satamahankkeessa erittäin kallis ratkaisu.

Rauman ratapihalta satamalaajennukseen vievässä rautatieyhteydessä tulee huomioida Ve 6:n aiheuttamat rajoitteet satamalahteen. Pääsy kalasatamaan, kemikaalilaituriin ja -alueelle, hinaajasatamaan sekä merikouluun estyy huviveneitä suuremmilta aluksilta. Lisähuomiota vaatii myös tarkasteltujen ratalinjausvaihtoehtojen päälle suunniteltu Seaside Industry Park Rauma. Seaside Industry Park ja ratalinjaus vaativat yhteensovittamista. Ratalinjauksen kustannuksissa ei ole myöskään selvitetty pohjarakennuskustannuksia eli mahdollisia muutostarpeita kunnallistekniikkaan (mm. putkistoihin).

8 Lähdeluettelo

Insinööritoimisto Matti Pitkälä Oy. 2014. Lausunto Järviluodon vaihtoehdon rakennettavuudesta 22.4.2014.

Järvinen, Laura 2012. Ilmoitetun laitoksen menettelyt rautatiehankkeissa.

<http://portal.liikennevirasto.fi/portal/page/portal/f/uutiset/tapahtumat/rata2012/250112/turvallisuus/RATA%202012%20Track%20J%E4rvinen%20Ilmoitettu%20laitos%20%5BYhteensopivuustila%5D.pdf>

Nyby, M. Helaakoski, R. Somerpalo, S. Weiste, H. 2012. Rauman henkilöliikenne, esiselvitys.

Liikennevirasto 2010. Rataverkon tavaraliikenne-ennuste 2030. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 37/2010. http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/lts_2010-37_rataverkon_tavaraliikenne-ennuste_web.pdf

Liikennevirasto 2011a. Tarveselvitys Tampere-Pori/Rauma.

http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/raportti_2011_tarveselvitys_tampere_web.pdf

Liikennevirasto 2012a. Rataverkon kuvaus 1.1.2013. Liikenneviraston väylätietoja 4/2012.

http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/lv_2012-04_rataverkon_kuvaus_web.pdf

Liikennevirasto 2012b. Rautateiden verkkoselostus 2014. Liikenneviraston väylätietoja 2/2012.

http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/lv_2012-02_rautateiden_verkkoselostus_2014_web.pdf

Liikennevirasto 2012c. Luettelo rautatieliikennepaikoista 1.1.2013. Liikenneviraston väylätietoja 3/2012.

http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/lv_2012-03_luettelo_rautatieliikennepaikoista_web.pdf

Liikennevirasto 2013a. Ratapihaselvitys. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 34/2013.

http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/lts_2013-34_tavara_henkiloliikenteen_web.pdf

Liikennevirasto 2013b. Liekki-hankkeen hankearviointi. Keskenäinen, valmistuu keväällä 2014.

Seaside Industry Park Rauma 2013. <http://www.seasideindustry.com/>

9 Liitteet

Liite 1: Rauman ratapiha, nykyinen raiteistokaavio (joulukuu 2012).

Liite 2: Nykyisen ratapihan raiteistonkäyttösuunnitelma, kevät 2013.

Liite 3: Nykyisen ratapihan pituuskaltevuuden muutostarve, pituusleikkaus.

Liite 4: Nykyisen ratapihan pituuskaltevuuden muutostarve, poikkileikkaus km 322+400.

Liite 5: Luonnos satamatoimintojen sijoittelusta Järviluotoon, jos kyseessä konttisatama. Satamaratapiha 750 m, satamaraiteisto 750 m. Sisältää myös sataman ulkoisen tieyhteyden ja MetsäFibren uuden satamayhteyden (luonnos 04.06.2013)

Liite 6: Samoin kuin liite 5, mutta satamaratapiha 925 m ja satamaraiteisto 600 m. Liitteen 5 tielinjaukset määrääviä.

Liite 7: Järviluodon satamalaajennuksen raiteistonkäyttösuunnitelma.

Liite 8: Lakarin alueen asemakaava, päivätty 17.10.2012.

Liite 9: Kaksoisraiteen poikkileikkaus, uusi raide omalla penkallaan, alueen minimileveys.

Liite 10: Kaksoisraiteen Äyhö–Rauma tilantarvetarkastelu, raiteen tarvitsema tila 20 m, Äyhö-vt 8.

Liite 11: Kaksoisraiteen Äyhö–Rauma tilantarvetarkastelu, raiteen tarvitsema tila 20 m, vt 8-Rauma.

Liite 12: Pituusleikkaukset Järviluodontielle, MetsäFibren satamatielle, Lounaisväylälle ja satamayhteydelle.

Liite 13: Ve 5:n rautatie- ja tieyhteydet.

Liite 14: Ve 6:n rautatie- ja tieyhteydet.

Liite 15: Ins.tsto Matti Pitkälä Oy ”Esisuunnitelma Järviluodon sataman rakentamisesta 3.4.2014”. Rauman kaupunki, tekninen virasto.