

GRK Suomi Oy:n ratakaluston soveltuvuus tulevaisuuden liiketoimintaan

Emma Mäkinen

OPINNÄYTETYÖ
Toukokuu 2023

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka
Infrarakentaminen

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Rakennustekniikka
Infrarakentaminen

MÄKINEN, EMMA:
GRK Suomi Oy:n ratakaluston soveltuvuus tulevaisuuden liiketoimintaan

Opinnäytetyö 33 sivua, joista liitteitä 2 sivua
Toukokuu 2023

Rauta- ja raitiotieliikenteen rakentamiseen investoidaan tulevien vuosien aikana enemmän, kuin muihin infrahankkeisiin. Yritykset päätyvät tällaisissa tilanteissa siihen, että työhön tarvittavia koneita ja työntekijöitä ei ole tarpeeksi. Opinnäytetyö on tehty GRK Suomi Oy:lle helpottamaan kaluston investointipäätöksiä tulevaisuudessa. Opinnäytetyössä käsitellään yrityksen tämänhetkistä kalustoa ja sen soveltuvuutta tulevaisuuteen.

Työssä selvitettiin kaluston kunto ja soveltuvuus eri raideleveyksille. GRK Suomi Oy:n järjestelmien ja henkilöiden avulla selvitettiin, millaista kalustoa yritys omistaa tällä hetkellä. Lisäksi tutkittiin suurimpia Suomessa ja Pohjois-Euroopassa suunniteltuja lähivuosien hankkeita. Tämän jälkeen kartoitettiin, miten nykyinen kalusto soveltuu tuleviin hankkeisiin ja millaista kalustoa hankkeen erityispiirteet vaativat.

Opinnäytetyön tuloksena tiedetään, että osa nykyisistä koneista soveltuu muutettavaksi eri raideleveyksille. Osa soveltuu myös siirrettäväksi muihin maihin, mutta niiden tulee täyttää maiden kansalliset vaatimukset rakenteen osalta. Yrityksen nykyinen kalusto ei kuitenkaan riitä, jos yritys tulee toteuttamaan opinnäytetyössä tutkittuja hankkeita.

Maailman tilanne on osoittanut, että asiat saattavat kääntyä hyvinkin nopeasti epävarmaksi. Rautatierakentamisen tulevaisuus näyttää tällä hetkellä hyvältä, mutta inflaatio vaikuttaa työkannan vähentymiseen. Yrityksellä on tuleviin hankkeisiin sopivia koneita, mutta ei riittävästi. Yrityksen tulee investoida uusiin koneisiin, jos uusia urakoita halutaan toteuttaa.

Asiasanat: ratakalusto, investointi, inflaatio, rautatierakentaminen

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Construction Engineering
Civil Engineering

MÄKINEN, EMMA:
Suitability of Railway Machinery for the Future Strategy of GRK Suomi Oy

Bachelor's thesis 33 pages, appendices 2 pages
May 2023

There will be a great deal of investment in railway construction in the future. Companies are in a situation where there are not enough machines and workers for the projects. The study was conducted to facilitate GRK Suomi Oy's decisions regarding the purchase of new machines.

The aim of the thesis was to study what kind of machines the company currently has. The thesis also examined what kind of projects there will be in Finland, Estonia and the Baltic countries in the future. GRK Suomi Oy's new investment plan was made with the help of these results.

As a result of the study, it turned out that the company has a great number of rail machines. There will not be enough rail machines for the coming years if the company implements the projects presented in the thesis. The company should prepare for the fact that new machines must be purchased in accordance with the investment plan.

Key words: railway, investment plan, railway machine

SISÄLLYS

| | | |
|---|--|----|
| 1 | JOHDANTO | 6 |
| 2 | GRK SUOMI OY:N NYKYINEN KALUSTO..... | 7 |
| | 2.1 Tukemiskoneet..... | 7 |
| | 2.2 Vetokalusto | 11 |
| | 2.3 Sähköratojen huolto- ja tarkastusvaunut..... | 12 |
| | 2.4 Vaunut..... | 14 |
| | 2.5 Kiskopyöräkaivinkoneet | 15 |
| | 2.6 Kiskopyörä kuorma-autot | 16 |
| | 2.7 Kiskopyörätraktorit | 18 |
| | 2.8 Kiskopyöräkurottajat ja -mönkijä | 19 |
| 3 | TULEVAISUUDEN URAKAT | 20 |
| | 3.1 Raitiotien rakentaminen Suomessa..... | 21 |
| | 3.1.1 Turku | 21 |
| | 3.1.2 Tampere | 22 |
| | 3.1.3 Pääkaupunkiseutu | 23 |
| | 3.2 Rail baltica | 24 |
| | 3.3 Viro..... | 25 |
| | 3.4 Ruotsi..... | 26 |
| 4 | NYKYISEN KALUSTON SOVELTUVUUS TULEVIIN URAKoihin | 27 |
| 5 | KALUSTON MODIFIOINTI JA UUSIMINEN | 28 |
| 6 | Pohdinta..... | 29 |
| | LÄHTEET | 30 |
| | LIITTEET | 32 |
| | Liite 1. Nykyisen kaluston soveltuvuus tuleviin urakoihin..... | 32 |
| | Liite 2. Kaluston modifiointi ja uusiminen | 33 |

ERITYISSANASTO

| | |
|-----------------------|--|
| Tukeminen | Raiteen siirtämistä oikeaan asemaan. |
| Kaksitieajoneuvo | Ajoneuvo, jossa on kumi- ja kiskopyörät. |
| Raideleveys | Kiskojen sisäpintojen välinen etäisyys. |
| Viruminen | Ajolankamateriaalin venyminen kiristyksessä. |
| Tukemiskone | Kone, jolla tuetaan raide oikeaan asemaan ja asentoon. |
| Vaihde | Raiderakenteessa osittain liikutettavista kiskoista muodostettuja mekanismeja, joiden liikkuvien kieliosien avulla voidaan ohjata junat ja muut raideliikenneyksiköt raiteelta toiselle. |
| Luvittaminen | Luvan hakeminen koneelle. |
| Lavetointi | Koneen kuormaaminen lavetille. |
| Ajolanka | Ajojohtimen alempi osajohdin, josta virroitin ottaa tehoa. |
| Ajojohdin | Ajolangan ja kannattimen muodostama johdin. |
| Kannatin | Ajojohtimen ylempi osajohdin, joka kannattaa ripustimien välityksellä ajolankaa. |
| Ripustin | Rakenne, jolla ajolanka on ripustettu kannattimeen. |
| Läpituenta | Tarkkuusmenetelmällä tehtävä tukemistyö, jossa tuetaan ensisijaisesti suunnitelmallisesti kokonainen rataosa. |
| Satelliitti- periaate | Tukemistyössä käytetty menetelmä, jossa kone ei pysähdy laisinkaan tuennan aikana. |

1 JOHDANTO

Opinnäytetyö on tehty GRK Suomi Oy:lle tarkoituksena selkeyttää investointisuunnitelmia kaluston osalta tulevaisuutta varten. Ratainfraan investoidaan tällä hetkellä enemmän kuin muihin infrahankkeisiin, joten työkanta rauta- ja raitioteillä näyttää hyvältä. Tämän vuoksi yrityksen on tärkeä selvittää jo nyt, millaisia urakoita on mahdollisesti tulossa ja millaista kalustoa niihin tarvitaan. Yritys on aiemmin törmännyt ongelmaan, että sopivan kaluston saatavuuden puute rajoittaa urakoiden tarjoamista. Lisäksi raideleveydet ovat eri maissa sekä rauta- ja raitioteillä erilaisia, joka tuo haasteita kaluston investointisuunnitelmiin.

Urakoita suoritetaan Suomessa, Ruotsissa ja Virossa kaikilla raidetyypeillä, eli metrossa sekä rauta- ja raitioteillä. Tulevat urakat sisältävät sekä päällysrakennetta sähköratatöitä, joihin tarvitaan erilaisia työkoneita. Työt ovat kunnossapito- ja rakennustöitä, jotka vaativat koneilta omat erityispiirteet. Eri maissa käytetään eri raideleveyksiä. Tämän lisäksi Suomen eri kaupungeissa käytetään raitioteillä eri raideleveyksiä. Eriäväisyydet tuovat omat haasteensa kaluston investointiin.

Opinnäytetyössä selvitetään yrityksen nykyisen ratakaluston soveltuvuus tulevaisuuden liiketoiminnan urakoihin. Opinnäytetyössä selvitetään millaista ratakalustoa yritys omistaa tällä hetkellä ja miten se on muokattavissa eri työmenetelmiin ja raideleveyksiin.

Opinnäytetyöstä saatua tulosta tarvitaan yrityksen päätöksiin tehdä kalustohankintoja tuleville vuosille. Työn tulosten avulla yritys saa tietoa, mihin raideleveyksiin ratakalusto on muokattavissa ja onko se kannattavaa.

2 GRK SUOMI OY:N NYKYINEN KALUSTO

GRK Suomi Oy on infrarakentamiseen keskittynyt yritys, jolla on rataliiketoiminnan lisäksi muutakin infra-alan liiketoimintaa. GRK Suomi Oy omistaa kiskoilla kulkevaa kalustoa, kuten tukemiskoneita, vetokalustoa ja kiskopyöräkaivinkoneita. Kiskoilla kulkeva kalusto on välttämätön apu ratatöissä. Kiskokalustolla pääsee ajamaan kiskoja pitkin työkohteisiin, joihin ei välttämättä pääse kiskopyörättömällä kalustolla maastoa pitkin.



KUVA 1. Kiskoilla kulkeva Saalasti RTV Tte 91202.

2.1 Tukemiskoneet

Tukemiskone on ratatyökone. Se on varusteltu erilaisilla ominaisuuksilla ja mitausvälineillä, joilla rautateitä saadaan siirrettyä suunnitelman mukaiseen asemaan. Se on tärkeä osa radan rakennus- ja kunnossapitotöitä. Tukemiskoneella työskentely on koneellinen työmenetelmä, jonka tarkoituksena on saada raide

sen suunniteltuun raidegeometriaan. Ilman hyvää raidegeometriaa rataa kohdistuva kuormitus ja riski kiskoilla kulkevan kulkuneuvon suistumiselle kasvaa. (Väylävirasto 2022.)

Tukeminen on tukemiskoneella tehtävää raiteen sivuttaissiirtoa, nostoa ja kallistamista. Tukikerrosta tiivistetään tukemiskoneen hakkujen avulla, eli raidesepeliä siirretään ja tiivistetään raiteen alla. Tukemistapoja on erilaisia ja koneet soveltuvat erilaisiin käyttötarkoituksiin. Läpituentaan kannattaa esimerkiksi käyttää satelliitti-periaatteella toimivaa konetta, joka ei pysähdy tukemisen aikana. Tällä koneella tukeminen on huomattavasti nopeampaa. Vaihteen tukemiseen taas soveltuu vain siihen käyttötarkoitukseen tehty kone, eli vaihteentukemiskone.

GRK:lla on viisi tukemiskonetta. Ttk1 09-16CSM P&T on yhden pölkyn raiteentukemiskone, joka toimii satelliitti-periaatteella. Koneella tuetaan vain yksittäisiä raiteita normaali kiskoilla. Koneessa on pieni sepelihaarja. Koneen työskentelynopeus on 350 – 900 m/h riippuen siitä, kuinka isoja geometria muutoksia raiteeseen tehdään. Plasser & Theurerin valmistama VPRS-500 on GRK:n vanhimpia tukemiskoneita. Se on yhden pölkyn pysähtyvä raiteentukemiskone.

Ttk2 08-475 unimat 4S P&T on yhden pölkyn pysähtyvä raiteen- ja vaihteentukemiskone. Vaihteen tukemiskoneessa hakkuita pystyy siirtämään niin, että vaihteen osat eivät vaurioidu tukemistöissä. Koneessa on myös iso sepelihaarja ja -siilo. Työskentelynopeus on 250 – 550 m/h riippuen siitä, kuinka isoja geometria muutoksia raiteeseen tehdään.



KUVA 2. Ttk2 08-475 UNIMAT 4S P&T

Plasser & Theurerin valmistama yhden pölkyn pysähtyvä raiteen- ja vaihteentukemiskone 08-275 4ZW on pienin tukemiskoneista. Se on siirrettävissä myös maanteitse lavetin kyydillä. ZW pystyy myös nousemaan ilman apulaitteita pois raiteilta tukijalkojensa avulla ylikäytävällä tai asfalttikentällä. Näin ollen sen lavoitukseen ei tarvitse muita apuvälineitä. Koneessa on myös harja. ZW soveltuu myös käytettäväksi metrotunneleissa pienen kokonsa vuoksi. ZW:n akselipaino on huomattavasti pienempi kuin muissa tukemiskoneissa. Tämän vuoksi se soveltuu esimerkiksi Helsingin metron tukemistöihin parhaiten, sillä Helsingin metron alueella on paljon painorajoitettuja siltoja. Koneen työskentelynopeus on 150 – 450 m/h riippuen siitä, kuinka isoja geometria muutoksia raiteeseen tehdään.



KUVA 3. Raiteen- ja vaihteentukemiskone 08-275 4ZW

GRK:n uusin tukemiskone Plasser & Theurer UNIMAT 08-2X-4x4/4S on nykyaikaisin tukemiskoneista. Se on kahden pölkyn pysähtyvä raiteen- ja vaihteen tukemiskone. Sillä voi työskennellä kaikilla kiskotyypeillä. Uusimmassa tukemiskoneessa on myös iso sepeliharja ja -siilo. Työskentelynopeus on 400 – 700 m/h riippuen siitä, kuinka isoja geometria muutoksia raiteeseen tehdään.



KUVA 4. Plasser & Theurer UNIMAT 08-2X-4x4/4S. (Hakala 2023)

2.2 Vetokalusto

Ratatoissa käytetään vaunuja erilaisten materiaalien siirtämiseen. Ratatoissa käytettäviä materiaaleja pitää usein siirtää paikkoihin, joihin niitä ei saa kuin raitaita pitkin. Näissä paikoissa vetokalustolla vedettävät vaunut ovat paras vaihtoehto materiaalien siirtämiseen. Vaunuja siirretään erilaisilla kiskoilla liikkuvilla työkonneilla, jotka on varusteltu eri tavoilla. Joissakin on kuormausnosturi, jotta kone voi kuormata vaunut haastavissakin olosuhteissa ja paikoissa.

GRK omistaa neljä TKA 7:ää, joista kolme on varustettu kuormausnosturilla. Kuormausnosturin avulla vaunuihin pystyy nostamaan tavaraa, joita ei välttämättä saa radalla tapahtuviin töihin muuta kuin rautateitä pitkin. Koneita käytetään myös kevyissä vaunun siirtotöissä.

GRK:lla on myös yksi TKA 8. TKA 8 on varustettu rengassyöttö aggregaatilla Sen avulla siihen pystyy liittämään erilaisia vaunuja. Konetta käytetään raskaimmissa vaunujen siirtotöissä, kuten sepelivaunujen siirtämiseen.



KUVA 5. TKA 8 nro 572

Tve 4:ää käytetään raskaimmissa vaunujen siirtotöissä, kuten sepelivaunujen siirtämisessä. Tve 1 ja Dv 35 on taas pienempiä koneita, joita käytetään yksittäisten vaunujen siirtämiseen. Tnk 4 on raidenosturi, joka on varustettu kuormanvalvontalaitteella.

2.3 Sähköratojen huolto- ja tarkastusvaunut

Suomen rataverkolla tehdään sähköradan kunnossapito- ja rakentamistöitä. Sähköradan kalustolla voidaan esimerkiksi asentaa sähköratapylväitä ja ajojohdinta. Lisäksi kaluston avulla toteutetaan sähköradan kunnossapitoa. Kunnossapitotöihin kuuluu erilaisten sähköratarakenteiden työt kuten huollot, viankorjaukset ja vauriokorjaukset. (Sinisalo 2023.)

Saalastin sähköradan rakennus- ja kunnossapitotöihin soveltuvat koneet Saalasti RTV 150 Tte 91201 ja Tte 91202 kuuluvat GRK:n vanhempaan junakalustoon. Niiden avulla pystytään tekemään erilaisia sähköratatöitä. Koneet on varusteltu saksilava- ja kuormausnostimella. Nostimien avulla pystytään myös jakamaan

linjalle erilaisia materiaaleja, kuten sähköratapylväiden perustuksia. Saalastin koneissa ei ole rekisteröintilaitetta, mikä estää sen viemisen esimerkiksi Viron rataverkolle ilman kansallisten vaatimusten täyttöä.

SVI:n valmistamat sähköratatöihin soveltuvat ratatyökoneet ovat GRK:n uusimpia hankintoja. SVI APV600 MGN SPAZIO12 on rakennettu nykyaikaisten määräysten mukaisesti. Tämän vuoksi se on helposti siirrettävissä töihin Suomen lisäksi esimerkiksi Viron rautatielle. SVI:n koneissa on omalla puomilla oleva kuorma nostin, joten sillä pystyy nostamaan isompia perustuksia. Koneissa on myös virroitin, jonka avulla voidaan suorittaa sähköradan mittaustöitä.



KUVA 6. SVI APV600 MGN SPAZIO12

SVI:n valmistama SVI STF10500 on langanvetolaitteisto, jolla ei ole omaa moottoria. Langanvetolaitteisto nostetaan tavaravaunun päälle ja sitä liikutetaan siihen sopivalla vetokalustolla. Langanvetolaitteisto on tämän vuoksi hyvin helppo siirtää paikasta toiseen, koska sen voi liittää lähes mihin vaunuun tahansa.

Langanvetolaitteisto on suunniteltu langanvetoon, eli ajolangan ja kannattimen asentamiseen rautateillä. Sen avulla asennetaan ajolanka suoraan oikeaan ki-
reyteen. Tämä nopeuttaa langan asennusta, sillä sitä ei tarvitse käydä jälkikäteen
enää kiristämässä.

Langanvetolaitteisto on helppo siirtää myös toiseen maahan tai eri raidelevey-
delle ilman erilaisia lupaprosesseja. Langanvetolaitteiston voi siirtää esimerkiksi
Viroon jo valmiiksi sinne soveltuvan tavaravaunun päälle ja se on käyttövalmis.

2.4 Vaunut

Vaunut ovat tärkeä osa radan kunnossapito- ja rakennustöitä. Niiden avulla voi-
daan siirtää esimerkiksi materiaaleja tai koneita. Erityisesti pitkillä linjaväleillä
vaunujen kyydissä saa kuljetettua painaviakin tavaroita ja purettua ne nostimen
avulla valmiiksi työkohteen lähelle.

Avotavaravaunuja GRK omistaa yhteensä 25 kpl. Vaunuja on eri mittaisia erilai-
siin tarkoituksiin. Osa vaunuista on kaksi- ja osa neliakselisia. Akselien määrä
vaikuttaa vaunun kantavuuteen. Sepelivaunuja GRK omistaa 21 kpl. Sepelivau-
nut ovat erityisen käteviä silloin, kun pitää sepelöidä pitkiä matkoja kerralla. Se-
pelivaunut käydään kuormaamassa sepelikentällä, jonka jälkeen vaunut ajetaan
haluttuun paikkaan ja sepeli lasketaan vaunuista.



KUVA 7. Sepelivaunuja.

2.5 Kiskopyöräkaivinkoneet

Kaivinkoneita tarvitaan useisiin rautateillä tapahtuviin töihin. Etenkin päällysrakenteen rakennus- ja kunnossapitotöissä kaivinkone on lähes välttämätön työkalu. Kaivinkoneita on erilaisia, mutta kiskoilla käytetään kiskopyöräkaivinkoneita. Kaivinkone on kaksitieajoneuvo, kun siinä on kumi- ja kiskopyörät. Kaivinkoneesta tekee monipuolisen työkalun mahdollisuus erilaisten lisälaitteiden käyttämiseen.

Kaivinkoneissa voidaan käyttää koneohjausjärjestelmiä. 3D-koneohjausjärjestelmän avulla voidaan työskennellä ilman maaston merkintää, joka vähentää työvaiheita. Koneohjauksen avulla kuljettaja saavuttaa oikean tavoitekoron nopeasti ja tehokkaasti. Lisäksi se mahdollistaa tiukemmat toleranssit, eikä ylitäyttöä tai ylikavettuja leikkauksia synny. (Novatron n.d.)

Maankaivuuseen käytetään pääasiassa erilaisia kauhoja. Lumiharja on taas tärkeä lisälaitte talven kunnossapitotöihin. Harjaa voidaan käyttää myös lumettomaan aikaan esimerkiksi sepelin puhdistukseen. GRK Suomi Oy omistaa 21 kiskopyöräkaivinkonetta.



KUVA 8. Kiskopyöräkaivinkoneita töissä.

2.6 Kiskopyörä kuorma-autot

Kiskopyörä kuorma-autot ovat kaksitieajoneuvoja, joten niillä voi ajaa sekä raitteilla että maanteillä. Näin ollen kuorma-autojen kyydissä saa isompiakin materiaaleja työskentelypaikoille. Kaikissa kiskopyörä kuorma-autoissa on myös kuormausnostimet, joilla voi lastata tai siirtää tavaraa. Lisäksi osassa on henkilönostin, jonka avulla pystyy tekemään töitä korkeissakin paikoissa.

Leimuhitsauskone on hitsaustöihin tarkoitettu kone, joka on asennettu GRK:n kiskopyörä kuorma-autoon. Leimuhitsaus on kappaleiden päittäisliittämismenetelmä, jossa voidaan tehdä liitos lyhyen valokaaren ja paineen avulla. Kappaleessa kulkeva sähkövirta luo lyhyitä valokaaria hitsattavien kappaleiden välille. Kappaleiden ollessa halutussa lämmössä ja asetusarvossa ne liitetään nopeasti yhteen. (Jaakko Mustonen 2017) Leimuhitsauskonetta käytetään pääasiassa Virossa ja Suomen raitioteillä.



Kuva 9. Leimuhitsauskone.

Mercedes-Benz Unimog on nosturilla varusteltu maastokuorma-auto, johon on asennettu kiskopyörät. GRK omistaa kaksi Unimog kuorma-autoa. Niillä pystyy esimerkiksi nostamaan pylväitä tai työskentelemään korkeissa paikoissa. Yhdessä Unimogissa on junajarrujärjestelmä. Järjestelmän vuoksi kuorma-autoon pystyy liittämään vaunuja, joten vaunujen vetämiseen ei välttämättä vaadita junakalustoa. Unimogin lisäksi GRK omistaa kaksi kiskopyörillä varustettua Volvoa.



KUVA 10. Mercedes-Benz Unimog U400. (GRK Suomi Oy 2019)

2.7 Kiskopyörätraktorit

Kiskopyörätraktoreilla tehdään paljon sähköradan huoltotöitä. Traktoreita GRK:lla on viisi. Traktoriin voi esimerkiksi asentaa tuplakelapukin, jonka avulla sillä voi asentaa kahta ajolankaa samaan aikaan. Henkilökorin avulla työmiehet asentavat langan orrelle. Tässä työskentelytavassa langan pitää antaa virua ja se käydään kiristämässä jälkikäteen vielä oikeaan kireyteen. Kiskopyörätraktoreissa on myös kaivuupuomi, joten niillä voi tehdä pieniä kaivuutöitä.



KUVA 11. Kiskopyörätraktori töissä. (GRK Suomi Oy 2018)

2.8 Kiskopyöräkurottajat ja -mönkijä

GRK omistaa kaksi kiskopyöräkurottajaa Merloa. Kurottajaa käytetään siihen, että työntekijä pääsee henkilökörin avulla esimerkiksi asentamaan kääntöorsia tai huoltamaan sähköradan eri osia. Kurottajan avulla pystytään laittamaan myös ripustimet paikoilleen.

Kiskopyörämönkijä on kätevä ratatöissä pienen kokonsa ja ketteryytensä vuoksi. Mönkijää käytetään pienien tavaroiden ja työkalujen kuljettamiseen rataa pitkin. Mönkijän avulla voidaan esimerkiksi kuljettaa sähköradan maadoitusten tekemiseen tarvittavia painavia työvälineitä, jotta työntekijät säästyvät niiden käsin kantamiselta.

3 TULEVAISUUDEN URAKAT

Väyläviraston (2023a) vuosien 2024–2031 investointiohjelman mukaan rataverkolle investoitava summa on 1606 miljoonaa euroa. Investointiohjelmassa on mukana vain sellaisia hankkeita, joista ei ole vielä rahoituspäätöstä. Investointiohjelma sisältää 14 radan kehittämishanketta- ja kohdetta, sekä 12 parantamishanketta. Kehittämisteemat koskevat rataverkon toimivuutta ja välityskykyä, maakuntakeskusten välisiä yhteyksiä, asemanseutuja ja ratapihoja sekä toimenpiteitä muualla kuin pääväyläverkolla. (Väylävirasto 2022b.) Rautatierakentamisen tulevaisuus näyttää Suomessa valoisalta ja yrityksen tulee jo nyt valmistautua tuleviin hankkeisiin. Suomessa käytetään raidelevyettä 1524 mm ja suuri osa kiskopyöräkalustosta on toteutettu tälle raidelevydelle.

Raitioteitä rakennetaan tällä hetkellä Tampereella ja pääkaupunkiseudulla. Näiden lisäksi raitiotietä suunnitellaan Turkuun, sekä Vantaalle. Raitioteiden rakentaminen tulee lisäämään myös kunnossapidon tarvetta kaupungeissa. Haastavaa raitiotien rakentamisesta ja kunnossapidosta tekee erilaiset raidelevydet kaupunkien raitioteiden välillä. Tämän vuoksi kaluston investoinnissa tulee ottaa huomioon, miten kalustot soveltuvat eri raidelevyksille.

Suomen lisäksi erilaisten raidehankkeiden investointimäärät ovat kasvaneet muualla Euroopassa. Ruotsissa markkinat ovat todella suuret ja Rail Baltica tuo paljon töitä Viroon ja Baltian maihin. Virossa on käynnissä myös rataverkon sähköistäminen. (Nyhä 2023.)

Investointiohjelman 2024–2031 ratahankkeet

Investointiohjelman ratahankkeiden kuvaukset

- R1 Helsinki-Riihimäki 3. vaihe (hankekoru 1A)
- R2 Kokkolan asema-alueen kehittäminen (1A)
- R3 Kotka: Kotolahti-Mussalo läpiajoraide (lisäraide) (1A)
- R4 Tampereen henkilöratapiha (1A)
- R5 Turku-Uusikaupunki peruskorjaus (1A)
- R6 Hanko-Hyvinkää peruskorjaus (1B)
- R7 Helsinki-Tampere peruskorjaus (1B)
- R8 Imatra-Joensuu välityskyvyn parantaminen (1B)
- R9 Kouvola-Kuopio matka-aikojen lyhentäminen (1B)
- R10 Lauritsalan liikennepaikka (1B)
- R11 Lautiosaari-Elijärvi ja Tornio-Röyttä peruskorjaukset ja sähköistykset (1B)
- R12 Luumäki-Joutseno välityskyvyn parantaminen ja nopeudennosto (1B)
- R13 Raakapuun kuormauspaikkojen kehittäminen (1B)
- R14 250 kN akselipainoverkoston kehittäminen (1B)

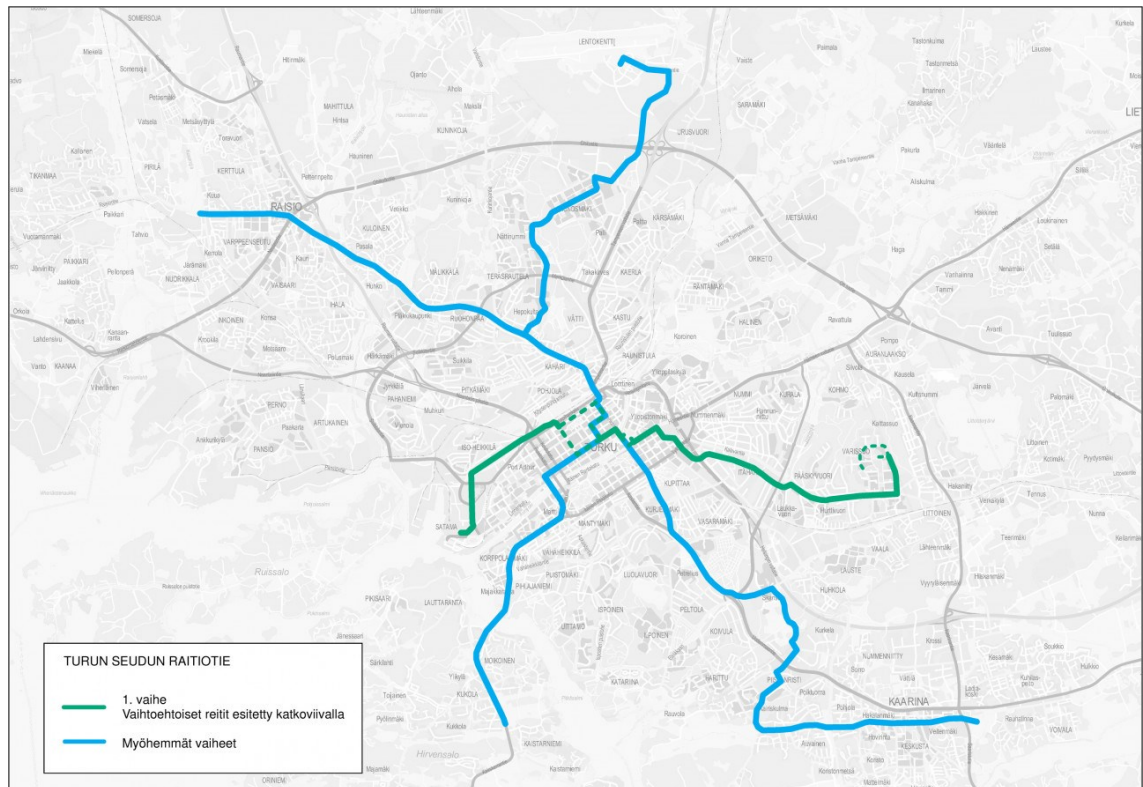
KUVA 12. (Väylävirasto 2023b.)

3.1 Raitiotien rakentaminen Suomessa

Tällä hetkellä Suomessa toimiva raitiotie verkosto on Helsingissä ja Tampereella, joissa verkostoa rakennetaan koko ajan lisää. Näiden kaupunkien lisäksi raitiotietä suunnitellaan Vantaalle ja Turkuun, jossa on tällä hetkellä tekeillä raitiotien yleissuunnitelma. Yleissuunnitelman pitäisi valmistua alkuvuodesta 2023. (Turku n.d.) Pääkaupunkiseudulla rakennetaan esimerkiksi Raide-Jokeria ja Kalasatamasta Pasilaan -hanketta. (Helsingin kaupunki 2021.) Pääkaupunkiseudulla on Suomen vilkkain raideliikenne.

3.1.1 Turku

Turun Raitiotie Oy:n on tarkoitus toteuttaa Turun raitiotien yleissuunnitelmaan perustuva tekninen suunnittelu rakentamisvalmiuteen. Tavoitteena on, että yleissuunnitelma hyväksytään huhtikuussa 2023. Tämän jälkeen yritys pyrkii siihen, että tekninen suunnittelu on valmis investointipäätöstä varten viimeistään vuoden 2025 loppuun mennessä. (Turun kaupunki n.d.a.) Ensimmäisen vaiheen kustannusarvio on noin 400 miljoonaa euroa.



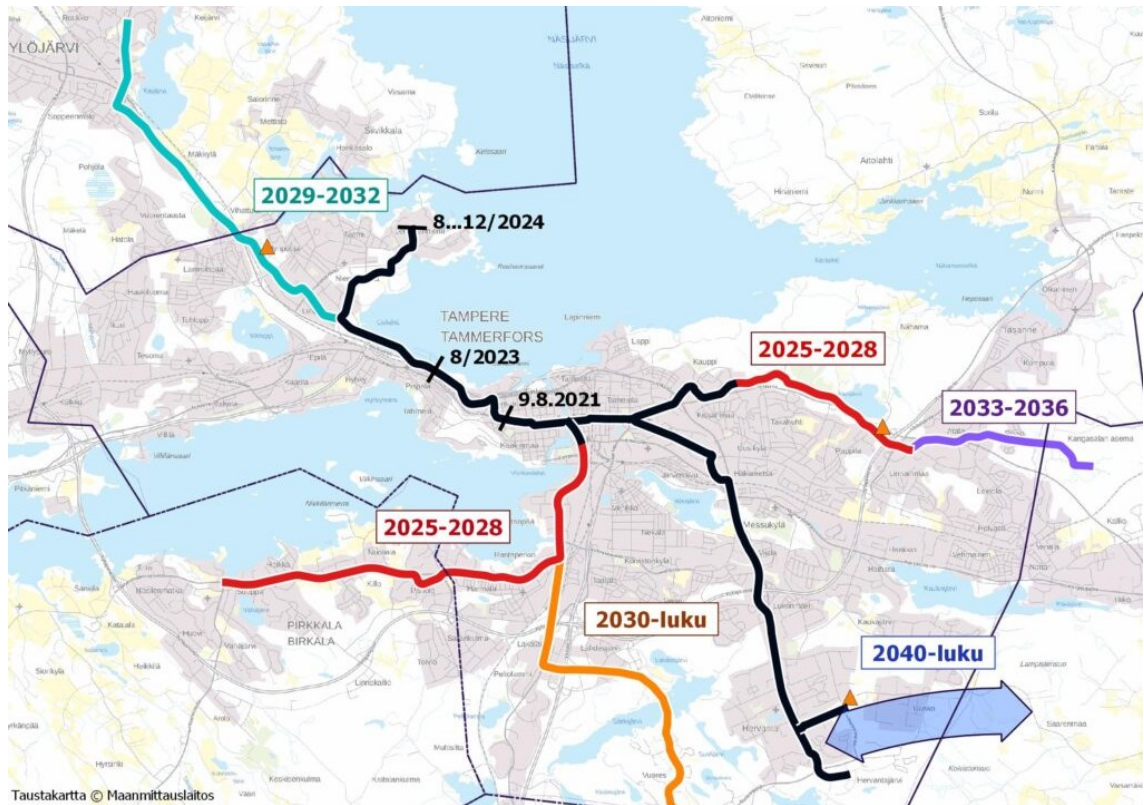
KUVA 13. Turun raitiotien yleiskartta. (Turun kaupunki n.d.b)

3.1.2 Tampere

Tampereen raitiotien liikennöinti aloitettiin vuonna 2021. Ensimmäisen vaiheen linjat kulkevat Hervannasta Pyyrikintorille ja Taysin alueelta Sorin aukiolle. Rakenteilla on yhteyden jatkuminen Pyyrikintorilta kohti Lentävänniemeä. Tampereen raitiotien raideleveys on 1435 mm. (Raitiotieallianssi 2017.)

Tampereen, Pirkkalan, Ylöjärven ja Kangasalan valtuustot ovat hyväksyneet yleissuunnitelman ratavaraukset, joiden mukaan rakentaminen jatkuisi ainakin 2040-luvulle asti. Yhteydet tulisi tämän suunnitelman mukaan jatkumaan Kangasalan Lamminrahkaan, Ylöjärvelle ja Pirkkalaan. Tämän lisäksi on suunniteltu ratavaraus Vuorekseen. (Tampereen ratikka n.d.a.)

Tällä hetkellä Pirkkala – Linnainmaa yhteyden hankintasuunnitelma on valmis. Hankkeen kustannusarvio on 335 miljoonaa euroa. Pirkkalan ja Tampereen kaupunki eivät ole tehneet vielä päätöstä hankkeeseen ryhtymisestä. Päätös tehdään huhtikuussa 2023. (Tampereen ratikka 2023.)



KUVA 14. Arvio ratahaarojen toteutusaikataulusta. (Tampereen ratikka n.d.b)

3.1.3 Pääkaupunkiseutu

Pääkaupunkiseudun alueella on rakenteilla esimerkiksi Kalasatamasta Pasilaan -hanke ja Raidejokeri. Nykyisen raitio- tai metroverkon laajentuminen myöhemmin on myös mahdollista. GRK Suomi Oy rakentaa tällä hetkellä Ruskeasuon raitiovaunu- ja bussivarikkoa, joka tulee olemaan Helsingin raitioliikenteen päävarikko Koskelan lisäksi. Näiden lisäksi suunnitteilla on muun muassa Vihdintien ratikka, Viikin-Malmin raitiotie ja Vantaan ratikka. (Helsingin kaupunki 2021.) Kaikissa näissä hankkeissa on tämän jälkeen tulossa kunnossapitosopimuksia, joiden kilpailuun on mahdollista osallistua. Pääkaupunkiseudulla käytetään raitiotiellä 1000 mm raidelevyettä, metrolla käytetään 1524 mm raidelevyettä.

Vantaan ratikka on pikaraitiotie, jonka tarkoituksena on sujuvoittaa kaupungin itäisten osien joukkoliikennettä. Raitiotie on suunniteltu kulkevan Mellunmäestä lentokentälle kulkien monien asemien kautta. Vantaan ratikan linja on esitetty kuvassa 15. Ratikkalinjan pituus on 19 km. Vantaan ratikan hankesuunnitelma on valmistunut ja päätös rakentamisesta tehdään vuoden 2023 huhtikuun aikana.

(Vantaa 2023.) Linjan rakentaminen toisi Vantaan alueelle paljon töitä sekä sähköradan että päällysrakenteen parissa.

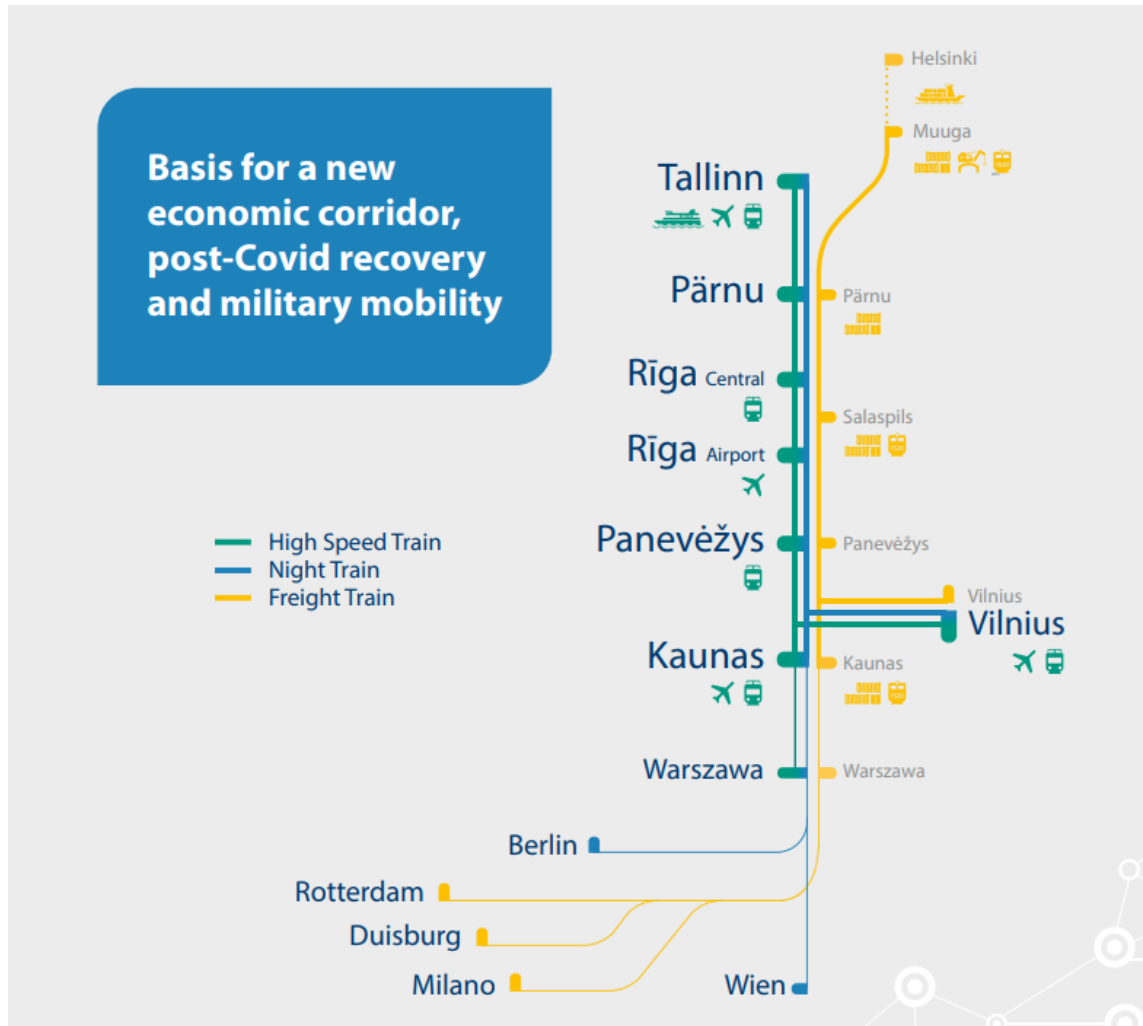


Kuva 15. Vantaan ratikan kartta. (Vantaa 2023)

3.2 Rail baltica

Rail Baltica on liikennehanke, jossa rakennetaan noin 1000 kilometrin pituinen ratayhteys Tallinnasta Baltian maiden läpi Puolaan. Rail Baltica on EU-rahoitteinen hanke, jossa on sähkörata-, turvalaite- ja päällysrakennetöitä. Rail Baltica rakennetaan kokonaan raideleveydelle 1435 mm. Hanke tuo todella suuret markkinat useaan eri maahan tulevien vuosien aikana. Rail Baltican junaverkon kartta on esitetty kuvassa 16. Tämän lisäksi Rail Balticaan suunnitellaan meritie- tai tunneliyhteyttä Tallinnasta Helsinkiin. (Rail Baltica n.d.)

Rail Baltican sähköistys- ja turvalaitetoissa tullaan tarvitsemaan sähköradan junakalustoa, kiskopyörätraktoreita, -kurottajia ja kuorma-autoja. Sähköistuksen, turvalaitteiden ja raidetöiden rakennusten kustannusarviot ovat useita satoja miljoonia euroja. (Nyhä 2023.)



KUVA 16. Rail Baltican kartta. (Rail Baltica 2023)

3.3 Viro

Virossa on suunnitteilla sähköistää maan 1200 kilometrin rataverkosto vuoteen 2028 mennessä. Viron rautateistä vain Tallinnan ympärillä kulkevat rataosuudet ovat tällä hetkellä sähköistetty. GRK Suomi Oy on jo valittu toteuttamaan sähköistyshankkeesta Aegviidu-Tapa-Tartu- rataosuus. Hankkeen arvo on lähes 80 miljoonaa euroa. Hankkeeseen kuuluu myös kunnossapitosopimus, joka kestää vähintään vuoteen 2030 asti. (GRK Infra Oyj 2023.)

Viron sähköistys tulee jatkumaan vuosia. Virossa ei ole sähköistyskalustoa, koska siellä ei ole ennen ollut sähkörataa, kuin hieman Tallinnan ympärillä. Tämän vuoksi Virossa tullaan väistämättä tarvitsemaan lisää sähköradan rakennus-

ja kunnossapitokalustoa. Virossa tulee myös olemaan lisääntyvissä määrin kunnossapitotöitä tulevien vuosien aikana.

Viron raideleveys on tällä hetkellä 1520 mm. Viroon rakennettaessa uutta rautatietä se tehdään raideleveydelle 1524 mm. Rail Baltican osalta raideleveys on 1435 mm. Viron sähköistyksen kustannusavio on 200 miljoonaa euroa.

3.4 Ruotsi

Ruotsin rautatiemarkkinat ovat erittäin suuret ja potentiaalia suuriin hankkeisiin on paljon. Ruotsissa laajennetaan Tukholman metroa, sekä rakennetaan ja parannetaan rautatieverkkoa koko ajan. Ruotsissa raideleveys on kaikkialla 1435 mm. Rakentamisen lisäksi Ruotsissa on tarjolla kunnossapitoa. Ruotsin rataverkko on tällä hetkellä 16 500 kilometriä. (Trafikverket n.d.)

Ruotsin rautateihin investoidaan tällä hetkellä enemmän, kuin koskaan ennen. Ruotsin kansallisen liikennerakenteen suunnitelman mukaan vuosina 2022–2023 investoidaan rautateihin 881 miljardia kruunua. Tämä on suurin infrastruktuuriin investoitu summa Ruotsissa kautta aikojen. (Järnvägsjobb 2023.)

Ruotsi investoi rатаinfraan tällä hetkellä paljon Suomea enemmän, jonka vuoksi Ruotsin markkinoihin kannattaa panostaa. ”Nyt käytämme ratoihin rataa kaikilla mittareilla puolet siitä mitä vaikkapa Ruotsi. Tulevan kymmenen vuoden aikana Ruotsi investoi liikenneinfraan kolme kertaa sen mitä me” (INFRA Ry 2023).

4 NYKYISEN KALUSTON SOVELTUVUUS TULEVIIN URAKoiHIN

Luvun sisältö on esitetty salaisessa liitteessä.

5 KALUSTON MODIFIOINTI JA UUSIMINEN

Luvun sisältö on esitetty salaisessa liitteessä.

6 Pohdinta

Rauta- ja raitiotieliikenteen rakentamiseen investoidaan tulevina vuosina huolimatta maailman tilanteesta sodan ja inflaation keskellä. Hankkeiden kustannusarviot ovat suuria ja kilpailu urakoista kovaa. Yritysten tulee valmistautua myös koneresurssien osalta tuleviin hankkeisiin. Konekantaan pitää uusien muutenkin ja lisääntyvät urakat pakottavat investoimaan lisää. Tämän vuoksi on erittäin tärkeää, että yritys on tietoinen tämänhetkisestä konetilanteesta ja koneiden kunnosta. Yritykselle on tärkeää myös tietää, millaisiin urakoihin nykyinen konekanta soveltuu.

Tämän opinnäytetyön tuloksena yritys tietää, mitkä koneet soveltuvat tuleviin mahdollisiin hankkeisiin. Tulosten avulla yritys pystyy miettimään mitä koneita pitää investoida, jos hankkeita voitetaan. Hanke saattaa alkaa nopeasti kilpailun voittamisen jälkeen, joten yritys voi joutua tekemään nopeitakin päätöksiä hankinnoista. Tämän vuoksi on erittäin tärkeää, että hankinnat on mietitty valmiiksi. Yrityksen tulee myös miettiä eri vaihtoehtoja investointeihin, sillä tietyistä materiaaleista voi olla pulaa, joka rajoittaa myös koneiden saatavuutta.

Maailmantilanne on osoittanut, että asiat saattavat kääntyä hyvinkin nopeasti epävarmaksi. Vaikka rautatierakentamisen tulevaisuus näytti hetki sitten erittäin hyvältä, niin inflaatio ja sota on jo nyt heikentänyt työkantaa. Investointien kannalta pitää muistaa myös riskit sen osalta, että yritys ei saa töitä ja investoitu konekanta seisoo ilman töitä.

LÄHTEET

GRK Infra Oyj. 2023. GRK on valittu toteuttamaan Viron rautateiden sähköistämistä – hankkeen arvo lähes 80 miljoonaa euroa. 9.2.2023. Viitattu 13.3.2023. <https://www.sttinfo.fi/tiedote/grk-on-valittu-toteuttamaan-viron-rautateiden-sahkoistamista-hankkeen-arvo-lahes-80-miljoonaa-euroa?publishe-rlid=69819211&releaseld=69965177>

Hakala, T. Kalustopäällikkö. 2023. Haastattelu 2.3.2023. GRK Suomi Oy.

Helsingin kaupunki. 2021. Joukkoliikennehankkeet. 17.11.2021. Viitattu 13.3.2023. <https://www.hel.fi/helsinki/fi/kartat-ja-liikenne/joukkoliikenne/joukkoliikenteen-suunnittelu/joukkoliikennehankkeet/>

INFRA Ry. 2023. Suomi tunnistaa heikosti liikenneinvestointien dynaamiset vaikutukset. RIA-lehti. 1/2023, 28.

Jaakko Mustonen. 2017. Hitsausliitokset moderneissa lentokoneissa. Teknisten tieteiden tutkinto-ohjelma. Tampereen teknillinen yliopisto. Kandidaatin työ. Viitattu 12.4.2023. <https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/123456789/25566/mustonen.pdf?sequence=4&isAllowed=y>

Järnvägsjobb. n.d. Framtid och utveckling. Viitattu 13.3.2023. <https://jarnvagsjobb.se/jobba-har/framtid-och-utveckling/>

Koskinen, H. HSEQ- ja riskienhallintapäällikkö. 2023. Haastattelu 13.3.2023. GRK Suomi Oy.

Novatron. n.d. Mitä on koneohjaus? Viitattu 21.3.2023. <https://novatron.fi/mita-on-koneohjaus/>

Nyhä, M. Varatoimitusjohtaja. 2023. Haastattelu 7.3.2023. GRK Suomi Oy.

Rail Baltica. n.d. About Rail Baltica. Viitattu 9.3.2023. <https://www.railbaltica.org/about-rail-baltica/technical-params/>

Raitiotieallianssi. 2017. Tampereen raitiotien ensimmäiset kiskot asennetaan Hervantaan. Viitattu 11.3.2023. <https://raitiotieallianssi.fi/tiedotteet/tampereen-raiotien-ensimmaiset-kiskot-asennetaan-hervantaan/>

Seppänen, J. Korjaamopäällikkö. 2023. Haastattelu 7.3.2023. GRK Suomi Oy.

Sinisalo, L. Työnjohtaja. 2023. Haastattelu 16.3.2023. GRK Suomi Oy.

Tampereen ratikka. 2023. Pirkkala – Linnainmaa -raitiotien hankesuunnitelma valmis – jatkosuunnittelusta päätetään huhtikuussa. Viitattu 8.3.2023. <https://www.tampereenratikka.fi/suunnittelu-ajankohtaista/pirkkala/pirkkala-linnainmaa-raiotienhankesuunnitelma-valmis-jatkosuunnittelusta-paatetaan-huhtikuussa/>

Tampereen ratikka. n.d.a. Seudullinen yleissuunnitelma. Viitattu 11.3.2023.
<https://www.tampereenratikka.fi/suunnittelu/seudullinen-suunnittelu/>

Tampereen ratikka. n.d.b. Arvio ratahaarojen toteutusaikataulusta. Viitattu 15.3.2023. <https://www.tampereenratikka.fi/suunnittelu/seudullinen-suunnittelu/>

Turun kaupunki. 2023. Turun Raitiotie Oy:n toimitusjohtajana aloittaa Juha Saarikoski. 5.1.2023. Viitattu 2.3.2023. https://www.turku.fi/uutinen/2023-01-05_turun-raiotie-oyn-toimitusjohtajana-aloittaa-juha-saarikoski

Turun kaupunki. n.d.a. Raitiotie. Viitattu 7.3.2023. <https://www.turku.fi/raitiotie>

Turun Kaupunki. n.d.b. Raitiotien yleiskartta. Viitattu 15.3.2023.
<https://www.turku.fi/raitiotie>

Vantaa. 2023. Vantaan ratikan hankesuunnitelma on valmistunut. Viitattu 12.4.2023. <https://www.vantaa.fi/fi/ajankohtaista/uutinen/vantaan-ratikan-hankesuunnitelma-valmistunut>

Väylävirasto. 2022. Raiteen ja vaihteen koneellisen tukemistyön suunnittelu ja toteuttaminen. PDF-dokumentti. Viitattu 9.2.2023. https://ava.vayla-pilvi.fi/ava/Julkaisut/Vaylavirasto/vo_2022-31_tukemisty%C3%B6n_suunnittelu_toteuttaminen.pdf

Väylävirasto. 2023a. Valtion väyläverkon investointiohjelma vuosille 2024–2031. Liite 1: Ratahankkeet. PDF-dokumentti. Viitattu 19.4.2023. https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/186942/vj_2023-29_978-952-405-066-1_Liite_1.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Väylävirasto. 2023b. Valtion väyläverkon investointiohjelma. Viitattu 19.4.2023. https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/186942/vj_2023-29_978-952-405-066-1_Liite_1.pdf?sequence=2&isAllowed=y

LIITTEET

Liite 1. Nykyisen kaluston soveltuvuus tuleviin urakoihin

Liite on salainen.

Liite 2. Kaluston modifiointi ja uusiminen

Liite on salainen.