



Väyläviraston julkaisu  
23/2020

**LAURILA-TORNIO-  
VALTAKUNNAN RAJA  
SÄHKÖISTYKSEN  
HANKEARVIOINTI**



Pekka Iikkanen

# **Laurila–Tornio–valtakunnan raja sähköistyksen hankearviointi**

Väyläviraston julkaisuja 23/2020

Väylävirasto  
Helsinki 2020

Verkojulkaisu pdf ([www.vayla.fi](http://www.vayla.fi))

ISSN 2490-0745

ISBN 978-952-317-775-8

Väylävirasto

PL 33

00521 HELSINKI

Puh. 0295 34 3000

**Pekka Ikkänen: Laurila–Tornio–valtakunnan raja sähköistyksen hankearviointi.** Väylävirasto. Helsinki 2020. Väyläviraston julkaisuja 23/2020. 29 sivua. ISSN 2490-0745, ISBN 978-952-317-775-8.

**Avainsanat:** rautatieliikenne, rataverkko, sähköistys

## Tiivistelmä

Tornio on Suomen ja Ruotsin välisen rataverkon ainoa rajanylityspaikka. Raja-asemalle johtaa Kemin ja Tornion välillä sijaitsevalta Laurilan liikennepaikalta sähköistämätön rataosa, jonka pituus on 22,3 kilometriä. Rataosat Laurilasta Rovaniemen ja Kemin/Oulun suuntaan ovat sähköistettyjä. Ruotsin puolella Haaparannasta Kalixin ja Bodenin kautta etelään johtava ratayhteys on sähköistetty. Suomen ja Ruotsin väliset rataverkot eroavat toisistaan mm. raidelevyden ja sähköistysjärjestelmien osalta.

Rataosan Laurila–Tornio-valtakunnan raja sähköistyksen edellyttämien toimenpiteiden kustannusarvio on 20–22 milj. euroa (MAKU 130, v. 2010=100). Kustannusarvion lähtökohtana on Tornionjoen ratasillan avartaminen sähköistystä varten. Sillan avartamismahdollisuuksista ja sen kustannuksista ei ole varmuutta ennen erikoistarkastusta ja tarkempaa suunnittelua. Vaihtoehtona sähköistyksen edellyttämälle sillan avartamiselle on kokonaan uuden sillan rakentaminen. Tämä nostaisi hankkeen kustannusarvion noin 40 miljoonaan euroon. Kustannusarvio ei sisällä henkilöliikenteen käynnistämisen edellyttämiä toimenpiteitä Tornion ratapihalla. Näiden suuruudeksi on arvioitu 2 milj. euroa.

Vuonna 2018 Laurila–Tornio-rataosan kuljetusmäärä oli 0,33 milj. nettotonnia. Kuljetuksista suurin osa on raakapuun kuljetuksia Kolarista ja Pellosta Kemiin ja Ouluun. Muut kuljetukset ovat mm. Tornion metalliteollisuuden tuote- ja raakaainekuljetuksia. Tornion raja-aseman kautta kulkeneen liikenteen määrä oli alle 0,01 milj. tonnia, josta suurin osa oli Outokummun Tornion Röytän tuotantolaitoksen kuljetuksia. Liikenneviraston laatiman valtakunnallisen liikenne-ennusteen mukaan rataosan ja rajan ylittävän liikenteen määrissä ei ole odotettavissa merkittävää kasvua.

Sähköistyshankkeen ei arvioida hyödyttävän rataosan nykyisiä ja valtakunnallisen ennusteen mukaisia kuljetuksia lainkaan, koska muutamista vaunuista muodostuvat toimitukset on kustannustehokkainta hoitaa Kemin dieselkäyttöisillä päivystysvetureilla. Sähkövedon hyödyntäminen voisi tulla kysymykseen, jos valtakunnan rajan ylittävä tulisi ennustetusta poiketen kasvamaan niin, että syntyisi tarve ajaa sähkövetoisia kokojunia suoraan Kemin ohi. Näissä kuljetuksissa saavutettava hyöty muodostuisi lähinnä veturien vaihtotarpeen poistumisesta. Junien vetokustannuksissa saavutettava hyöty olisi sen sijaan marginaalinen. Hankkeen vaikutus myöskin Tornion raja-aseman kautta kulkevan reitin kilpailukykyyn jäisi vähäiseksi.

Hankkeella ei arvioida saavutettavan hyötyjä myöskään henkilöjunaliikenteessä, sillä Oulun/Kemin ja Haaparannan välinen henkilöjunaliikenne voidaan hoitaa kustannustehokkaimmin dieselkäyttöisillä kiskobusseilla. Väyläviraston selvityksen mukaan rajan ylittävän matkustajaliikenteen kysyntä olisi niin vähäistä, että liikenne ei olisi markkinaehtoisesti kannattavaa, vaan se vaatisi valtion tukea. Tuen tarve kasvaisi, jos liikenne hoidettaisiin sähkövoiman käyttöön perustuvalla kalustolla kiskobussien asemasta.

---

Hanke on yhteiskuntataloudellisesti kannattamaton, sillä sen hyöty-kustannus-suhde on 0,0.

Rataosa on osa Euroopan laajuista TEN-T ydinverkkoa, jonka infrastruktuurille on asetettu mm. ratojen sähköistystä, akselikuormitusta, junien nopeutta ja pituutta koskeva vaatimuksia. Jäsenvaltion pyynnöstä ja rajoittamatta direktiivin 2008/57/EY soveltamista komissio voi myöntää asianmukaisesti perustelluissa tapauksissa rautatieliikenneinfrastruktuurin osalta junan pituutta, ERTMS:ää, akselikuormitusta, sähköistämistä ja matkanopeutta koskevia poikkeuksia. Suomen rataverkko on Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksessa (EU) N:o 1315/2013 mainittu erillään oleva verkko muusta eurooppalaisesta rataverkosta poikkeavan raidelevyden vuoksi (Suomi 1524mm, Eurooppa 1435 mm). Erillään olevat verkot vapautetaan ERTMS:n täysimääräisestä käytöstä, radan ja sen sivuraiteiden sähköistyksestä ja 1435 mm raidelevydestä. Perämerenkaarella Suomessa edellytykset täyttyvät, kun huomioidaan erillään olevien verkkojen vapautukset.

**Pekka Iikkanen: Utvärdering av elektrifieringsprojekt för sträckan Laurila–Torneå-riksgränsen.** Trafikledsverket. Helsingfors 2020. Trafikledsverkets publikationer 23/2020. 29 sidor. ISSN 2490-0745, ISBN 978-952-317-775-8.

## Sammanfattning

Torneå är den enda gränsövergången på det finsk-svenska bannätet. Från Laurilas trafikplats mellan Kemi och Torneå leder ett oelektrifierat banavsnitt på 22,3 km till gränsstationen. Banavsnitten från Laurila mot Rovaniemi och Kemi/Uleåborg är elektrifierade. Från Haparanda på den svenska sidan är banförbindelsen söderut via Kalix och Boden elektrifierad. Bannäten mellan Finland och Sverige skiljer sig bl.a. när det gäller spårvidd och elektrifieringssystem.

Kostnadsberäkningen för de åtgärder som krävs för en elektrifiering av banavsnittet Laurila–Torneå-riksgränsen är 20–22 miljoner euro (MAKU 130, år 2010=100). Utgångspunkten för kostnadsberäkningen är att järnvägsbron över Torne älv vidgas för elektrifieringen. Det finns ingen säkerhet om möjligheterna att vidga bron och arbetets kostnader innan en särskild inspektion och mer detaljerad planering har gjorts. Ett alternativ till den utvidgning som krävs för en elektrifiering är att bygga en helt ny bro. Detta skulle höja projektets kostnadsberäkning till cirka 40 miljoner euro. Kostnadsberäkningen omfattar inte de åtgärder på Torneå bangård som krävs för att starta persontrafik. Dessa beräknas uppgå till 2 miljoner euro.

Under 2018 hade banavsnittet Laurila–Torneå en transportvolym på 0,33 miljoner nettoton. Merparten av transportererna utgörs av rundvirke från Kolari och Pello till Kemi och Uleåborg. Övriga transporter är bl.a. produkter och råvaror för metallindustrin i Torneå. Trafikvolymen via Torneå gränsstation var under 0,01 miljoner ton, varav merparten var transporter för Outokumpus produktionsanläggning i Röyttä i Torneå. Enligt en nationell trafikprognos som Trafikverket tagit fram förväntas ingen betydande ökning av trafikvolymen på banavsnittet och i den gränsöverskridande trafiken.

Elektrifieringsprojektet förväntas inte alls gynna transportererna enligt den nuvarande och nationella prognosen för banavsnittet, eftersom transporter som består av ett fåtal vagnar hanteras mest kostnadseffektivt av Kemis dieseldrivna jourlok. Eldrift skulle kunna övervägas om den gränsöverskridande trafiken, i motsats till prognosen, skulle växa så mycket att det uppstod ett behov av att köra eldrivna heltåg direkt förbi Kemi. Fördelarna med dessa transporter skulle huvudsakligen vara att man slapp behoven av lokbyte. Däremot skulle kostnadsbesparingen i tågdriften vara marginell. Projektets inverkan på konkurrenskraften på rutten via Torneå gränsstation skulle också vara blygsam.

Projektet förväntas inte heller medföra fördelar i persontågstrafiken, eftersom den trafiken mellan Uleåborg/Kemi och Haparanda kan hanteras mer kostnadseffektivt med dieseldrivna rälsbussar. Enligt Trafikledsverkets rapport skulle efterfrågan på gränsöverskridande persontrafik vara så låg att den inte skulle vara lönsam på marknadsmässiga villkor utan kräva statligt stöd. Behovet av stöd skulle öka om trafiken bedrevs med eldriftsbaserad materiel i stället för med rälsbussar.

---

Projektet är samhällsekonomiskt sett olönsamt, eftersom dess kostnads-nyttförhållande är 0,0.

Banavsnittet är en del av kärnnätet TEN-T som omfattar hela Europa, på vars infrastruktur det bl.a. ställs krav som hänför sig till spårelektrifiering, axellast, tågens hastighet och längd. På begäran av en medlemsstat och utan att begränsa tillämpningen av direktiv 2008/57/EG får kommissionen i vederbörligen motiverade fall bevilja undantag för järnvägstrafikinfrastrukturens del när det gäller tåglängd, ERTMS, axellast, elektrifiering och marschfart. Det finländska bannätet omnämns i Europaparlamentets och rådets förordning (EU) nr 1315/2013 som ett nät separat från det övriga europeiska bannätet på grund av sin avvikande spårvidd (Finland 1 524 mm), Europa 1 435 mm). Separata nät befrias från full användning av ERTMS, elektrifiering av banan och dess sidospår och spårvidden på 1 435 mm. När det gäller Bottenviksbågen uppfylls villkoren i Finland, med beaktande av undantagen för separata nät.



**Pekka Iikkanen: Project appraisal for the Laurila–Tornio national border electrification.** Finnish Transport Infrastructure Agency. Helsinki 2020. Publications the Finnish Transport Infrastructure Agency 23/2020. 29 pages. ISSN 2490-0745, ISBN 978-952-317-775-8.

## Abstract

Tornio is the only border crossing point on the rail network between Finland and Sweden. A non-electrified track section of 22.3 kilometres leads to the border station from the Laurila traffic point between Kemi and Tornio. The track sections from Laurila towards Rovaniemi and Kemi/Oulu are electrified. On the Swedish side, the rail connection leading south from Haparanda via Kalix and Boden is electrified. The rail networks between Finland and Sweden differ from each other, for example, in terms of track gauge and electrification systems.

The cost estimate for the procedures required by the electrification of the track section from Laurila-Tornio to the national border is EUR 20–22 million (cost index of civil engineering works 130, 2010=100). The starting point for the cost estimate is the widening of the Tornionjoki railway bridge for electrification. There is no certainty in the possibilities to widen the bridge and in its costs before a special inspection and more detailed planning is performed. An alternative to the widening of the bridge required for electrification is the construction of a completely new bridge. This would increase the project's cost estimate to approximately EUR 40 million. The cost estimate does not include the measures required to start passenger transport in the Tornio railway yard. These are estimated to cost EUR 2 million.

In 2018, the transport volume of the Laurila-Tornio track section was 0.33 million tonnes net weight. Most of the transports were transports of raw wood from Kolari and Pello to Kemi and Oulu. Other transports include the transport of products and raw materials from the Tornio metal industry. The volume of traffic through the Tornio border station was less than 0.01 million tonnes, most of which were transports of Outokumpu's Röyttä production facility in Tornio. According to a national traffic prognosis prepared by the Finnish Transport Agency, no significant increase is expected in the volume of traffic on the track section and in cross-border traffic.

The electrification project is not expected to benefit the track section's current transports and the transports based on the national traffic prognosis at all, as Kemi's diesel-powered on-call locomotives are the most cost-efficient way of handling the deliveries consisting of a few wagons. The utilisation of electrically-powered transports could be considered if, contrary to the prognosis, the cross-border traffic would increase such that there would be a need to drive electrically-powered full trains directly past Kemi. The benefits attainable by these transports would mainly consist of the elimination of the need to change locomotives. On the other hand, the benefit achievable in the driving of trains would be marginal. The impact of the project on the competitiveness of the route through the Tornio border station would also be minimal.

---

The project is also not expected to bring benefits in passenger train transport, as passenger train traffic between Oulu/Kemi and Haparanda can be managed most cost-effectively by diesel-powered railcars. According to the Finnish Transport Infrastructure Agency's report, the demand for cross-border passenger transport would be so minimal that it would not be profitable on market terms and would require state aid. The need for aid would increase if traffic were to be carried out with equipment based on the use of electric power instead of railcars.

The project is socioeconomically unviable, as its benefit-cost ratio is 0.0.

The track section is part of the Trans-European TEN-T core network, which has requirements set regarding its infrastructure, such as track electrification, axle load, and train speed and length. At the request of a member state and without prejudice to application of Directive 2008/57/EC, the Commission may, in duly justified cases, grant derogations for train length, ERTMS, axle load, electrification and travel speed in respect of the rail transport infrastructure. The Finnish rail network is a separate network as defined in Regulation (EU) No. 1315/2013 of the European Parliament and of the Council due to its deviating track gauge compared to the European rail network (Finland 1,524 mm, Europe 1,435 mm). Separate networks shall be exempt from the full use of ERTMS, from electrification of the track and its side tracks, and the track gauge of 1,435 mm. On the Bothnian Arc in Finland, the conditions are met, when taking into account the exemptions on separate networks.

## Esipuhe

Selvityksessä on laadittu Laurila–Tornio-valtakunnan raja sähköistyksen hankearviointi. Selvityksestä Väylävirastossa on vastannut Taneli Antikainen. Selvitys on tehty Ramboll Finland Oy:ssä, jossa työstä on vastannut Pekka Iikkanen.

Helsingissä huhtikuussa 2020

Väylävirasto  
Väylien suunnittelu

## Sisältö

1	JOHDANTO .....	11
1.1	Tausta .....	11
1.2	Rataosa Laurila–Tornio–valtakunnan raja .....	12
1.3	Hanke ja sen tavoitteet .....	14
2	TAVARALIIKENTEEN KEHITYSARVIOT .....	15
2.1	Toteutunut kehitys.....	15
2.2	Liikenne-ennuste.....	16
3	HANKKEEN VAIKUTUKSET HENKILÖJUNALIIKENTEEN KEHITTÄMISMAHDOLLISUUKSIIN.....	18
4	VAIKUTUSTEN ARVIOINTI.....	20
4.1	Liikennöintikustannussäästöt.....	20
4.2	Päästöt ja päästökustannukset.....	20
4.2.1	Tasoristeysonnettomuudet ja onnettomuuskustannukset .....	20
4.3	Julkinen talous .....	20
4.3.1	Väylänpito.....	20
4.3.2	Liikenteen erityisverot ja maksut.....	20
4.4	Rakennusaikaiset vaikutukset .....	20
5	KANNATTAVUUSLASKELMA JA HERKKYYSTARKASTELUT .....	21
5.1	Menetelmä.....	21
5.2	Peruslaskelma.....	22
5.3	Herkkyystarkastelut .....	22
6	VAIKUTTAVUUDEN ARVIOINTI .....	25
7	TOTEUTETTAVUUDEN ARVIOINTI .....	26
8	PÄÄTELMÄT .....	28
9	SEURANTA JA JÄLKIARVIOINTI .....	29

# 1 Johdanto

## 1.1 Tausta

Sähköveturi- ja sähkömoottorijunien käyttömahdollisuus on yksi kustannustehokkaan ja vähäpäästöisen rautatieliikennöinnin edellytyksiä. Sähköveturi- etuina dieselveturiin nähden ovat pienemmät energiakustannukset, päästöt ja kaluston kunnossapitokustannukset.

Suomen valtion rataverkkoa on sähköistetty vuodesta 1965 lähtien. Merkittävin 2000-luvun aikana toteutettu sähköistyksen kokonaisuus oli vuonna 2006 valmistunut ns. Pohjois-Suomen sähköistys. Vuonna 2006 valmistui myös sähköistetty Lahden oikorata. Tämän jälkeen on sähköistetty seuraavat rataosat: Vuosaaren satamarata (2008), Talvivaaran kaivoksen rata (2010), Seinäjoki–Vaasa (2011), Rovaniemi–Kemijärvi, (2014), Pännäinen–Alholma (2016), Jyväskylä–Äänekoski (2017). Lisäksi rakenteilla on Turku–Uusikaupunki- ja Pori–Mäntyluoto-ratojen sähköistys ja Iisalmi–Ylivieska (ml. Iisalmen kolmioraide ja Siilinjärvi–Ruokosuo) ja Hyvinkää–Hanko ratojen sähköistyksestä on päätetty vuonna 2020

Tornio on Suomen ja Ruotsin välisen rataverkon ainoa rajanylityspaikka. Rajasemalle johtaa Kemin ja Tornion välillä sijaitsevalta Laurilan liikennepaikalta sähköistämätön rataosa, jonka pituus on 22,3 kilometriä. Rataosat Laurilasta Rovaniemen ja Kemin/Oulun suuntaan ovat sähköistettyjä (kuva 1). Ruotsin puolella Haaparannasta Kalixin ja Bodenin kautta etelään johtava ratayhteys on sähköistetty.

Suomen ja Ruotsin väliset rataverkot eroavat toisistaan mm. raideleveyden ja sähköistysjärjestelmien osalta. Ruotsissa on käytössä eurooppalainen raideleveys 1435 mm, kun taas Suomen raideleveys on 1524 mm. Tornion ratapihalta Haaparantaan on kaksoisraideleveys, joka mahdollistaa suomalaisen kaluston liikennöinnin Haaparannan ratapihalle ja ruotsalaisen kaluston liikennöinnin Tornion ratapihalle. Haaparannan ratapihan pohjoislaidassa on suomalaisen raideleveyden raiteita, jotka mahdollistavat siirtokuormauksen ruotsalaiseen vaunukalustoon. Vastaavasti Tornion ratapihan itä- ja länsilaidassa on eurooppalaisen raideleveyden raiteita.

Perämerenkaaren kiertävä ratayhteys kuuluu TEN-T-ydinverkkoon. CEF-uudistuksen yhteydessä Pohjanmeri–Itämeri-ydinverkkokäytävää ehdotetaan jatkettavaksi Suomen kautta Luulajan TEN-T-ydinsatamaan. Laurila–Tornio–Haaparanta-rataosuus on Oulu–Luulaja-ratayhteyden viimeinen sähköistämätön osuus, ja sähköistyksen toteuttaminen on mainittu hallitusohjelmassa: ”Toteutetaan sähköistys Kemi–Laurila–Haaparanta-välillä. Sähköistys avaa yhteyden Pohjois-Ruotsin kautta rahti- ja matkustajaliikenteelle Eurooppaan ja Jäämerelle. Ratayhteys mahdollistaa uuden kuljetusreitit, palvelee teollisuutta ja avaa potentiaalia myös rajat ylittävään matkustajaliikenteeseen.”

Laurila–Tornio-valtakunnan raja -rataosan sähköistyksen kannattavuutta arvioitiin edellisen kerran vuonna 2015 Liikenneviraston rataverkon jatkosähköistyksen tarveselvityksen ja hankearvioinnin yhteydessä<sup>1</sup>, jolloin sähköistyksen hyöty-kustannussuhteeksi saatiin 0,1. Selvityksessä hankkeesta hyötävän tavaraliikenteen määräksi vuonna 2025 ennustettiin 0,03 milj. tonnia. Henkilöjunalienteessä ei arvioitu saavutettavan hyötyjä.

## 1.2 Rataosa Laurila–Tornio–valtakunnan raja

Laurila–Tornio-valtakunnan raja rataosa on 22 km pitkä sähköistämätön rataosa, joka muodostuu kolmesta osasta, jotka ovat Laurila–Tornio, Tornion rata-osa ja Tornio-valtakunnan raja (3,1 km). Torniossa rataosalta erkanevat raiteet Röntän teollisuusalueelle ja satamaan sekä Tornio–Kolari-rataosalle. Laurila–Tornio-rataosalla on pääasiassa tavaraliikennettä sekä sesonkiluonteista Helsingin ja Kolarin välistä yöjunalikennettä.

Laurila–Tornio-rataosan päällysrakenteen tukikerroksena on sepelikerros, jonka ikä on 18 vuotta. Rataosa on peruskorjattu vuonna 2001, ja se on SKL14-kiinnitteistä betonipölyllistä 54E1-jatkuvakiskoraidetta. Radan päällysrakenneluokka on C2 ja akselipaino 225 kN. Rataosan suurin sallittu nopeus on 120 km/h.

Tornio-valtakunnanraja- rataosan päällysrakenteen tukikerroksena on huonokuntoinen sepelitukikerros ja puupölyllinen 54E1 lyhytkiskoraiide. Rataosa kuuluu rataluokkaan C2. ja sillä on sallittu 35 km/h vaihtotyön nopeus.

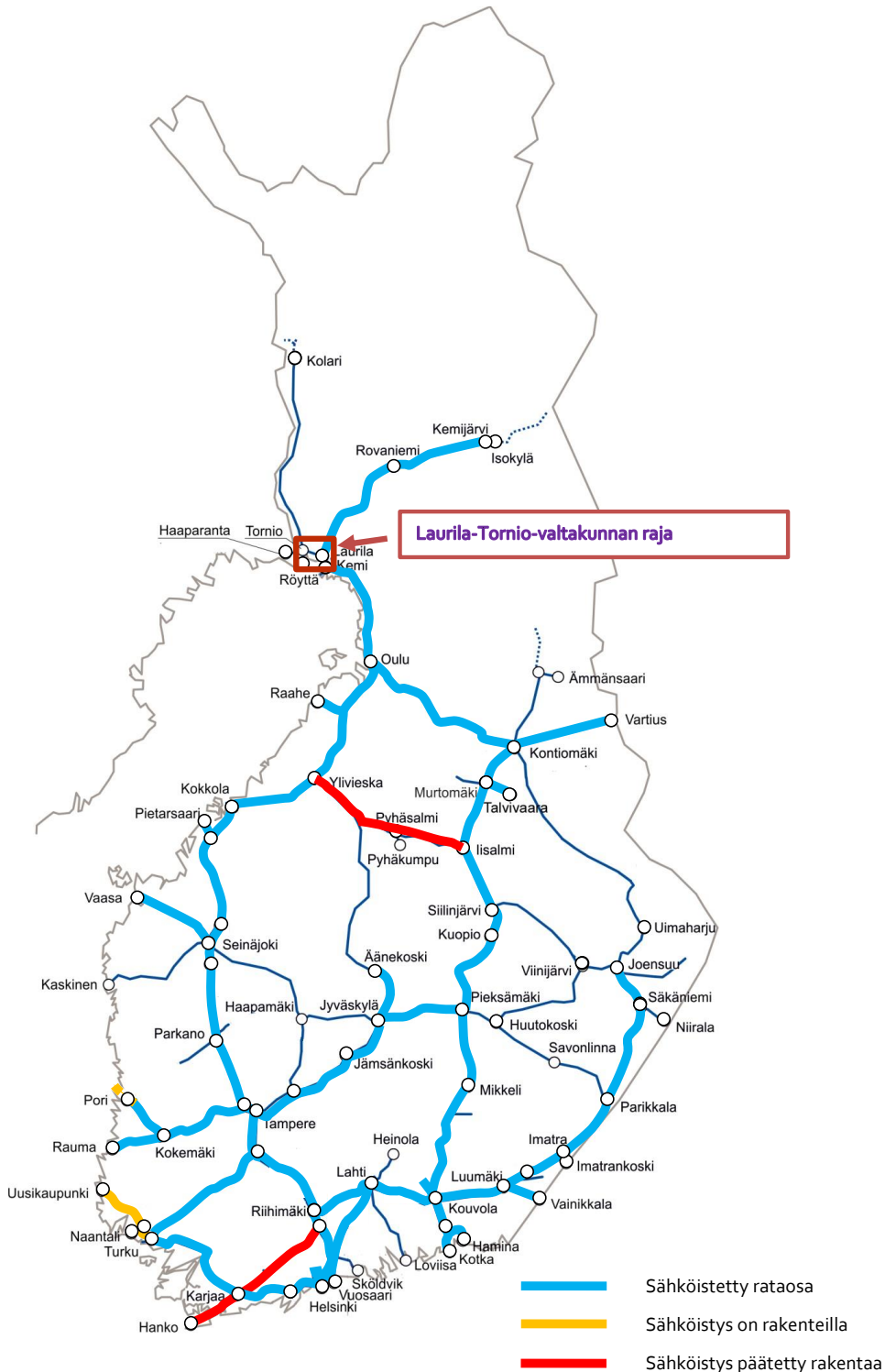
Laurilan ja valtakunnan rajan välisillä on 22 tasoristeystä, joista useat eivät täytä Väyläviraston nykyisiä vaatimuksia. Puutteet koskevat lepotasanteita, tien kaltevuuksia ja nousuviisteitä ja näkemiä. Tämän vuoksi rataosan osa tasoristeiksiä on esitetty parannettavaksi ja osa kokonaan poistettavaksi ja korvattavaksi uusilla tieyhteyksillä.

Tornion ja Röntän välisen radan (8,8 km km) päällysrakenteen ikä on 43 vuotta. Radan akselipainorajoitus on 22,5 tonnia ja suurin sallittu nopeus 50 km/h. Rataosan tukikerroksena on eri kivilajeista muokattu ja sekoittunut 2-luokan sepeli, rataosalla on puupölykytys ja kiskotus 54E1-lyhytkiskoraiideella, joka on asennettu vuonna 1994. Liikenneviraston vähäliikenteisiä ratoja koskevan selvityksen (2018) mukaan rata on kohtalaisessa kunnossa. Heikoin osuus on Torniossa vaihteelta V100 radan erkanemisvaihteelle V080. Rataosalla on kolme turvalaitteilla varustettua tasoristeystä.

Erilaisen raideleveyden vuoksi Tornion ja Haaparannan välisissä rautatiekuljetuksissa on käytetty kokeiluluontoisesti muuttuvalla raideleveydellä varustettua vaunukalustoa. Muuttuvan raideleveyden kokeilussa haasteeksi todettiin järjestelmän käytettävyysohjelmat talviolosuhteissa. Vaunukalusto on myös kallista. Nykyisin kaikille Suomen ja Ruotsin rajan ylittäville rautatiekuljetuksille tehdään siirtokuormaus.

<sup>1</sup> Pekka Iikkanen: Rataverkon jatkosähköistyksen tarveselvitys ja hankearviointi, Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 2/2015.

Sekä Tornion että Haaparannan ratapihoilla on tavaraliikenteen siirtokuormaukseen soveltuvat asfalttikentät. Siirtokuormaukseen käytetään tällä hetkellä pelkästään Haaparantaa, koska ratapihalla on tarjolla Green Cargon säännöllisesti käyttämä kuormaustalvelu ja junat voivat jatkaa ratapihalla sähkövedolla. Siirtokuormausta voitaisiin periaatteessa tehdä myös Torniossa, mutta tällöin vaunut olisi ensin vedettävä vaihtotyönä Haaparannalle.



Kuva 1. Rataverkon sähköistystilanne 1.1.2020.

## 1.3 Hanke ja sen tavoitteet

### Hankkeen tavoitteet

Väyläviraston hankekortin mukaan hankkeen tavoitteena on parantaa rautatiekuljetusten kustannustehokkuutta ja teollisuuden kilpailukykyä sekä mahdollistaa henkilöjunaliikenteen tarjonnan jatkaminen Suomen ja Ruotsin välille (Haaparantaan/Tornioon). Marinin hallitusohjelmassa on todettu seuraavaa: "Sähköistys avaa yhteyden Pohjois-Ruotsin kautta rahti- ja matkustajaliikenteelle Eurooppaan ja Jäämerelle. Ratayhteys mahdollistaa uuden kuljetusreitin, palvelee teollisuutta ja avaa potentiaalia myös rajat ylittävään matkustajaliikenteeseen."

Väyläviraston mukaan Laurila–Tornio sähköistyksen kustannusarvio mukaan lukien yhteysvälin siltojen avarrukset (Kaakamojoki ja Raumonjoki) ja tasoristeysten poistot sekä muutokset Tornion ratapihalla 12 milj. euroa (ei sisällä henkilöliikenteen edellyttämiä investointeja Torniossa, joiden kustannusarvio on noin 2 milj. euroa). Väyläviraston mukaan hanke edellyttää myös Tornionjoen ratasillan avartamista, korjausta ja sähköistystä, joiden kustannusarvio on 7–9 milj. euroa. Sillan avartamismahdollisuudet ja sen kustannusarvio tarkentuvat sillan erikoistarkastuksen yhteydessä. Vaihtoehtona nykyisen ratasillan muutoksille on kokonaan uuden sillan rakentaminen, jonka kustannusarvio on 26–29 milj. euroa. Lisäksi kummassakin vaihtoehdossa on yhteensovitettava Suomen ja Ruotsin puoleiset turvalaitejärjestelmät, jonka kustannusarvio on 1 milj. euroa. Hankkeen kokonaiskustannusarvio on siten Tornionjoen ratasillan investointitarpeista riippuen joko 20–22 milj. euroa tai 39–42 milj. euroa (MAKU 130, v. 2018=100).

**Hankkeen kannattavuuden peruslaskelmassa käytetään Tornionjoen avartamiseen ja korjaamiseen perustuvaa vaihtoehtoa. Hankearvioinnissa tarkasteltavassa vuoden 2018 kustannustasossa (MAKU 114,1, v. 2010=100) hankkeen kustannusarvio on 17,6–19,3 milj. euroa.**

### Vertailuvaihtoehto

Hankkeen vertailuvaihtoehto muodostuu nykyisen laajuisesta ja tasoisesta rataverkosta täydennettynä liikennöinnin jatkamisen edellyttämillä rataosan kunnostusinvestoinneilla.

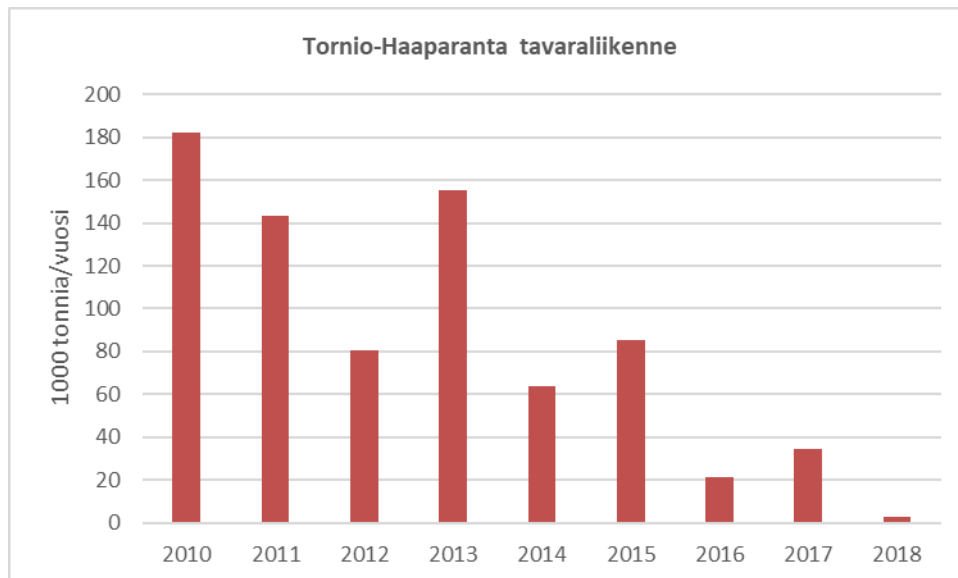


## 2 Tavaraliikenteen kehitysarviot

### 2.1 Toteutunut kehitys

Laurila–Tornio-rataosan kuljetuksista suurin osa on ollut raakapuun kuljetuksia Kolarista ja Pellosta Kemiin ja Ouluun. Muut kuljetukset ovat olleet mm. metalliteollisuuden tuote- ja raaka-ainekuljetuksia. Rataosan liikenteen määrä on vähentynyt koko 2010-luvun ajan. Vuonna 2010 kuljetusmäärä oli 0,63 milj. tonnia ja vuonna 2018 enää 0,33 milj. tonnia. Pienentyneet kuljetusmäärät koskevat mm. raakapuun kuljetuksia (vähennys noin 0,1 milj. tonnia), Outokummun Tornion tehtaan raaka-aineiden tuontia Venäjältä (mm. kierrätysmetalleja ja koksia) sekä SSAB:n metallien kuljetuksia Ruotsiin. Radan kuljetusmäärästä suurin osa on ollut raakapuun kuljetuksia Kolarista ja Pellosta Kemiin ja Ouluun. Vuonna 2018 rataosan kuljetuksista raakapuun osuus oli 0,31 milj. tonnia. Muut kuljetukset (0,02 milj. tonnia) olivat Tornion Röytän kotimaan kuljetuksia ja läntisen yhdysliikenteen kuljetuksia.

Myös Tornion raja-aseman kautta kulkeneen liikenteen määrä on vähentynyt nopeasti 2010-luvulla. Vuonna 2010 kuljetusmäärä oli lähes 0,2 milj. tonnia, jonka jälkeen liikenne on vähentynyt jatkuvasti niin, että vuonna 2018 kuljetuksia oli enää alle 0,01 milj. tonnia (kuva 2). Kuljetusmäärien väheneminen koskee erityisesti Outokummun Tornion tuotantolaitoksen ja SSAB:n Raahen tuotantolaitoksen metallien kuljetuksia Ruotsiin. Väyläviraston selvityksen<sup>2</sup> mukaan tärkein syy läntisen yhdysliikenteen vähenemiseen on muiden kuljetusmuotojen rautatiekuljetusta parempi kilpailukyky Suomen ja Ruotsin rajan ylittävässä liikenteessä.



Kuva 2. Tornion ja Haaparannan välisen rajaliikenteen määrät vuosina 2010–2018.

<sup>2</sup> Rajan ylittävä raideliikenne Perämeren alueella. Väyläviraston julkaisuja 17/2020.

## 2.2 Liikenne-ennuste

Tornion ja Haaparannan kautta Eurooppaan kulkevan reitin kilpailukyky on heikko. Reitin ongelmana on pitkä kuljetusmatka Suomen perusteellisuuden päämarkkinoille ja Suomen yleiseurooppalaisesta poikkeava raideleveys, joka aiheuttaa lastin siirtokuormastarpeen Haaparannassa. Irtotavaroiden kuljetuksissa siirtokuormauksen kustannus voi olla jopa useita euroja lastitonnia kohti. Parhaiten siirtokuormausta suomalaisten ja yleiseurooppalaisten vaunujen välillä soveltuu konttien kuljetukseen. Sen sijaan radan sähköistykseen puuttuminen lyhyeltä matkalta ei heikennä reitin kilpailukykyä oleellisesti. Reitin kilpailukyky on jopa parantumassa, kun Suomeen tilatut uudet dieselveturit saadaan käyttöön. Uusien dieselveturien polttoaineenkulutus ja hiilidioksidipäästöt ovat noin puolet vanhojen vetureiden vastaavista.

Hankkeen liikenne-ennuste perustuu Liikenneviraston vuoden 2018 lopulla laatimaan valtakunnalliseen liikenne-ennusteeseen. Ennusteen taustalla olivat tiedot nykyisistä kuljetusvirroista, niiden kehittymisestä, toimintaympäristön muutoksia koskevat arviot (mm. teollisuustoimintaan vaikuttavat talousennusteet) ja tärkeimpien rautatiekuljetusten nykyisten ja potentiaalisten uusien asiakkaiden haastattelut.

Valtakunnallisen ennusteen mukaan Laurila–Tornio-rataosan ennustettu liikenne vuonna 2030 on valtakunnallisen ennusteen mukaan 0,38 milj. tonnia. Tästä Kolarin radalta saapuvan raakapuuliikenteen osuus on 0,32 milj. tonnia, Ruotsin rajan ylittävän liikenteen osuus 0,02 milj. tonnia ja Tornion/Röytän kotimaan kuljetusten osuus 0,04 milj. tonnia. Valtakunnallisen ennusteen mukaan Tornion ja Haaparannan välinen rajaliikenne vuonna 2030 on 0,05 milj. tonnia, josta Röytän terästehtaan kuljetuksia on 0,03 milj. tonnia.

### Hankkeesta hyötyvät kuljetukset

Hankkeesta hyötyviä kuljetuksia ovat ne, joiden liikennöintikustannukset pienentyvät sähkövoiman käyttöön siirtymisen vuoksi. Rataosan nykyisissä ja ennustetuissa kuljetuksissa ei tällaisia kuljetusvirtoja ole. Perustelut arviolle ovat seuraavat:

- Kolarista ja Pellosta Kemiin ja Ouluun menevät raakapuu kuljetukset hoidetaan joka tapauksessa dieselvedolla Kolarin/Pellon ja Kemin välillä. Mikäli kuljetus jatkuu Ouluun, vaihdetaan veturia Kemin ratapihalla. Torniossa ei veturin vaihtoa voida tehdä.
- Röytän ja Haaparannan väliset läntisen yhdysliikenteen kuljetusvirrat ovat hyvin ohuita muutamista vaunuista muodostuvia kuljetuksia, jotka voidaan kustannustehokkaimmin hoitaa Kemin päivystysvetureilla vaihtotyönä Röytän ja Haaparannan välillä.
- Valtakunnan rajan ylittävät muut kuljetukset sekä Röytän kotimaan kuljetukset ovat myös ohuita muutamista vaunuista muodostuvia kuljetuksia, jotka Kemin eteläpuolella hoidetaan runkojunilla. Kuljetukset vaativat vaunujen järjestelyä Kemin ratapihalla, jolloin jatkovedot Kemin ja Haaparannan/Röytän välillä kannattaa hoitaa Kemin vaihtotyövetureilla (sähköveto Röyttään ei olisi edes mahdollinen, sillä Röytän radan sähköistys ei sisälly hankkeeseen).

## **Ennusteen epävarmuustekijät ja radan uudet kuljetuspotentiaalit**

Tornio–Haaparanta-ratayhteyttä on aiemmin Suomen perusteellisuuden vientikuljetuksissa. Esimerkiksi 1980-luvulla reittiä käytettiin mm. sahatavaran viennissä Italiaan, jonne merikuljetusmatka Gibraltarin kautta on pitkä. Reitin käyttö kuitenkin loppui kuljetustaloudellisesti kannattamattomana merikuljetusten kustannustehokkuuden parantuessa mm. alusten koon kasvun myötä. Keski- ja Länsi-Euroopan kuljetuksissa merikuljetusten kilpailukyky on vielä selvästi parempi kuljetusvirtojen keskittämisen mahdollistaman hyvän merilinjafrekvenssin ja uusien kustannustehokkaiden alusten vuoksi. Rautatiekuljetuksen kuljetustaloudellisen kannattavuuden näkökulmasta ongelmia ovat myös pitkät kuljetusmatkat, merikuljetusta pienempi kuljetuskapasiteetti sekä siirtokuormaus-tarve rajalla. Ohuissa rajan ylittävissä tavaravirroissa suora tiekuljetus on tavallisesti rautatiekuljetusta kustannustehokkaampi vaihtoehto. Esimerkiksi raaka-puun tuonti Ruotsista Suomeen rautateitse edellyttäisi kuljetusketjun aikana kahta siirtokuormausta.

Rataosan Laurila–Tornio merkittävin uusi kuljetuspotentiaali (1,1 milj. tonnia/vuosi) ovat Outokumpu Oy:n Kemin Elijärven kaivoksen kromirikasteen kuljetukset yhtiön Röytässä sijaitsevalle tuotantolaitokselle. Kaivoksen kuljetukset hoidettiin aina 2000-luvun alkupuolelle asti rautateitse, jonka jälkeen ne siirrettiin kuljetustaloudellisiin perustein kuorma-autokuljetuksiin. Kaivoksen kuljetusmäärät ovat kasvaneet huomattavasti 2000-luvun alun jälkeen, jonka vuoksi Outokumpu Oy on kiinnostunut siirtämään kuljetuksensa takaisin rautateille, mikäli se olisi kuljetustaloudellisesti kannattavaa. Kuljetusten siirtäminen takaisin rautateille edellyttäisi Lautiosaari–Elijärvi- ja Tornio–Röyttä-ratojen peruskorjausta sekä investointeja tuotantolaitoksen lastinkäsittelyjärjestelmään. Näissä kuljetuksissa voitaisiin käyttää myös sähkövetureita, jos koko yhteysväli sähköistetään tarvittavien radan peruskorjausten lisäksi. Väyläviraston selvityksen kuljetustavan muutoksen liiketaloudelliseen kannattavuuteen vaikuttaa kaivos-yhtiön näkökulmasta tehdasalueella tarvittavien investointien suuruus sekä se, onko kaivosyhtiön osallistuttava Elijärven kaivosradan ja Tornio–Röyttä-radon peruskorjauksen rahoitukseen.

### 3 Hankkeen vaikutukset henkilöjuna- liikenteen kehittämismahdollisuuksiin

Laurilan ja Tornion välisellä rataosalla on nykyisin Helsingin ja Kolarin välistä yöjunaliikennettä. Junat vedetään Helsingin ja Oulun välillä sähköveturilla ja Oulun ja Kolarin välillä Dv12-dieselvetureilla. Yöjunatarjonta on epäsäännöllinen painottuen Lapin matkailun sesonkiaikaan. Joulukuun ja huhtikuun välisenä aikana junia on päivittäin tai lähes päivittäin, muina kuukausina keskimääräinen vuorotarjonta on neljä junaa viikossa. Yöjunan matka-aika Oulusta Tornioon on 2 tuntia 5 minuuttia ja Kemistä Tornioon 25 minuuttia. Laurila–Tornio-rataosan sähköistyksellä ei olisi vaikutusta tämän liikenteen järjestämiseen, sillä veturin vaihdon siirtäminen Tornioon vaikeuttaisi vetureiden kiertoa ja aiheuttaen siten lisäkustannuksia.

Seuraavassa esitetyt arviot perustuvat Väyläviraston Perämeren alueen rajan ylittävää liikennettä koskevaan selvitykseen<sup>3</sup>, jossa arvioitiin henkilöjunaliikenteen käynnistämismahdollisuuksia Oulun ja Haaparannan välillä. Selvityksessä tarkasteltiin IC-kaluston, Sm4-kaluston ja Dm12-kiskobussikaluston käyttöön perustuvan junatarjonnan (neljän päivittäistä edestakaista junavuoroa) juna-  
vuoron liikennöintikustannuksia ja selvityksessä laadittuun matkustajaennusteeseen perustuva lipputuloja. Kaikissa liikennöintivaihtoehdoissa junat pysähtyisivät myös Kemissä ja Torniossa. Yhtenä vaihtoehtona tutkittiin myös Dm12-kiskobussilla tapahtuva liikenne välille Kemi–Haaparanta. Kiskobussi- ja sähkömoottorijunakalustolla liikennöivät vuorot voisivat periaatteessa pysähtyä myös muilla väliasemilla, kuten lissä ja Simossa.

Selvityksessä todettiin mm. seuraavaa:

- Rajan ylittävän henkilöjunaliikenteen käynnistäminen ei ole riippuvainen sähköistysinvestoinnista, koska liikenne on mahdollista aloittaa myös dieselvetoisella kiskobussilla. Kiskobussiliikenne voidaan aloittaa toteuttamalla junakulutiet Tornio–Haaparanta-välille sekä Tornion ja Haaparannan henkilöliikennepaikoilla tarvittavat muutokset.
- Sm4-junakalustoa ei ole tällä hetkellä ole vapaana eikä sitä ole lähivuosina vapautumassa. Dm12-kalustoa vapautuu sähköistyshankkeiden (Hyvinkää–Hanko ja Ylivieska–Iisalmi) seurauksena, mutta kalustolle on suunniteltu myös muita sijoituskohteita (mm. Tampere–Haapamäki-välin liikenteen lisätarjonta). Ostoliikenteessä liikenne- ja viestintäministeriöllä on kuitenkin mahdollisuus vaikuttaa kaluston käyttöön ja sijoittamiseen.
- Kolmessa ensimmäisessä vaihtoehdossa (muut kuin D12-kaluston käyttöön perustuvat vaihtoehdot) henkilöjunaliikenteen kehittämisenä on yhteyksiä Oulun seudun lähijunaliikenteen kehittämiseen. Lisäksi uusi henkilöjunatarjonta vähentäisi mahdollisesti markkinaehtoista bussiliikennettä liikennöitävällä yhteysvälillä, jolloin huomiota tulisi kiinnittää Simon ja lin joukkoliikenteen palvelutason säilyttämiseen.

<sup>3</sup> Rajan ylittävä raideliikenne Perämeren alueella. Väyläviraston julkaisu 17/2020.

- IC-vaihtoehdon vuosittaiset liikennöintikustannukset ovat noin neljä miljoonaa euroa. Oulu–Haaparanta–Sm4-vaihtoehdon vuosittaiset liikennöintikustannukset ovat noin 2,5 miljoonaa euroa ja Oulu–Haaparanta–kiskobussin noin 2 miljoonaa euroa. Kemi–Haaparanta–kiskobussin kustannukset ovat noin 0,8 miljoonaa euroa vuodessa. Liikenteen lopullisissa kustannuksissa on lisäksi huomioitava liikennöitsijän toiminnastaan ottama kate ja liikenteen lipputulot. Laaditun kysyntäennusteen ja sen perusteella lasketun lipputulon jälkeen liikenteen alijäämä on vaihtoehdoittain seuraava:
  - IC-junavuorot välille Oulu–Haaparanta: 3,8 milj. euroa vuodessa
  - Sm4-junavuorot välille Oulu–Haaparanta: 2,3 milj. euroa vuodessa
  - Dm12-kiskobussivuorot välille Oulu–Haaparanta: 1,6 milj. euroa vuodessa
  - Dm12-kiskobussivuorot välille Kemi–Haaparanta: 0,8 milj. euroa vuodessa.
- Markkinaehtoisien henkilöjunaliikenteen syntyminen on hyvin epätodennäköistä. Tällöin edellytys liikenteen tarjonnan syntymiselle on, että toimivaltainen viranomais (liikenne- ja viestintäministeriö) päättää sen toteuttamisesta ostoliikenteenä. Itsekannattavaan liikenteeseen vaadittava matkustajamäärä olisi IC-junalla arviolta noin 1 500 matkustajaa vuorokaudessa. Sm4-junalla määrä olisi noin 950 matkustajaa vuorokaudessa; kiskobussilla Oulu–Haaparanta-välillä 750 matkustajaa vuorokaudessa ja Kemi–Haaparanta-välillä 950 matkustajaa vuorokaudessa.

Koska sähkövoiman käyttöön perustuva henkilöjunaliikenne lisäisi huomattavasti valtion ostoliikenteen kustannuksia kiskobussiliikenteeseen verrattuna, ei sähkövetoisen henkilöjunaliikenteen käynnistämällä saavuteta yhteiskuntataloudellisia hyötyjä. Henkilöjunaliikennettä koskevia vaikutuksia ei tämän vuoksi tarkastella kannattavuuslaskelmassa.

## 4 Vaikutusten arviointi

### 4.1 Liikennöintikustannussäästöt

Koska ennuste ei sisällä hyötyvää liikennettä, ei tällöin saavuteta myöskään liikennöintikustannussäästöjä.

### 4.2 Päästöt ja päästökustannukset

Koska ennuste ei sisällä hyötyvää liikennettä, ei hanke vaikuta liikenteen hiilidioksidipäästöjen määrään eikä päästökustannuksiin.

### 4.3 Onnettomuuskustannukset

Sähköistyksellä ei arvioida olevan vaikutuksia tasoristeysturvallisuuteen ja onnettomuuskustannuksiin.

### 4.4 Julkinen talous

#### 4.4.1 Väylänpito

##### **Radan kunnossapito**

Radan sähköistys lisää kiinteitä, liikennemäärästä riippumattomia radan kunnossapidon kustannuksia. Lisäyksen suuruudeksi on arvioitu Väylävirastossa viime vuosina tehtyjen sähköistyshankkeiden arviointien mukaisesti 1000 €/raidetilometri. Hanke sisältää sähköistettävää raidetta 24 km, jolloin kunnossapitokustannusten lisäys on 0,02 milj. euroa vuodessa.

##### **Radan kuluminen**

Radan kuluminen ja sen kustannukset ovat riippuvaisia liikenteen määrästä. Vaikutus tavaraliikenteessä on 0,2 senttiä/bruttotonnikilometri. Koska hankkeen ei arvioida vaikuttavan kuljetusten määrään, ei hankkeella ei ole vaikutusta radan kulumisen kustannuksiin.

#### 4.4.2 Liikenteen erityisverot ja maksut

Koska ennuste ei sisällä hyötyvää liikennettä ei hankkeella ole vaikutuksia valtion liikenteen erityisveroja ja maksuja koskeviin tuloihin.

### 4.5 Rakennusaikaiset vaikutukset

Radan sähköistys ja tasoristeysten parantamisen rakennusaikana jouduttaneen asettamaan pistemäisiä nopeusrajoituksia ja mahdollisesti myös lyhytaikaisia liikennekatkoja. Näiden aiheuttamia haittoja liikenteelle ei voida arvioida, koska työaikaisista liikennejärjestelyistä ole vielä tietoa. Suurimmat haitat voivat aiheutua Kolarinradan raakapuu- ja henkilöjunaliikenteelle. Mahdollisten haittojen arvioidaan jäävän kuitenkin vähäisiksi.

## 5 Kannattavuuslaskelma ja herkkyy- tarkastelut

### 5.1 Menetelmä

Kannattavuuslaskelmassa tarkastellaan luvussa 4 esitettyjä hankkeen rahamääräisiä tai rahaksi muutettuja vaikutuksia, joita ovat

- väylien kunnossapitokustannusten muutos
- tuottajan ja kuluttajan ylijäämän muutos
- liikenteen ulkoisten kustannusten muutokset (päästöt ja onnettomuudet)
- julkistaloudellisten verojen ja maksujen muutos
- rakennusaikaiset haitat.

Lisäksi laskelmassa otetaan hyötynä huomioon investoinnin jäännösarvo.

Vaikutukset lasketaan 30 vuoden pituiselta laskenta-ajanjaksolta, jonka lisäksi tarkasteluajanjaksoon sisällytetään rakentamisaika. Laskenta-ajanjakson ensimmäinen vuosi (perusvuosi) on vuosi, jolloin hanke valmistuu ja avataan liikenteelle. Kannattavuuslaskelma perustuu sekä investointien että vaikutusten osalta vuoden 2018 hintatasoon. Päästöjen ja onnettomuuksien yksikkökustannuksia korotetaan vuosittain 1,125 %:lla.

Investoinnin rahamääräiset hyödyt  $H_t$  ja kustannukset  $K_t$  sekä hankkeen avaamisen jälkeen tehtävät investoinnit muutetaan nykyarvoiseksi diskonttaamalla laskenta-ajanjakson ensimmäiseen vuoteen eli ns. perusvuoteen 3,5 %:n diskonttokorkoa käyttäen seuraavan kaavan mukaisesti:

$$H_p, K_p = \sum_{t=1}^{30} \frac{1}{1,035^t} (H_t, K_t)$$

Vastaavasti rakentamiskustannukset  $I_t$  (vuodesta -n vuoteen 0) ja mahdolliset rakennusaikaiset haitat  $Kr_t$  lasketaan diskonttaamalla perusvuoteen seuraavasti:

$$I_p, Kr_p = \sum_{t=-n}^0 \frac{1}{1,035^t} (I_t, Kr_t)$$

#### Hankkeen kannattavuutta osoittava hyöty-kustannussuhde

Hankkeen kannattavuutta mitataan hyöty-kustannussuhteella (HK-suhde), joka lasketaan nettoperiaatteella hankkeen tuottamien hyötyjen, haittojen sekä suunnittelu- ja investointikustannusten perusteella. Hyöty-kustannussuhde ilmaisee hyötyjen ja haittojen nettosumman nykyarvon ja investoinnin nykyarvon välisen suhteen seuraavasti:

$$\frac{H}{K} = \frac{H_p - K_p - Kr_p + J_p}{I_p}$$

Hanke on kannattava, mikäli HK-suhde on vähintään yksi.

### Investointikustannukset

Hankkeen investointikustannuksiin luetaan rakentamisen kustannusten lisäksi rakennusaikaiset korot. Hankearvioinnissa käytettävän vuoden 2018 hintatasossa (MAKU 114,1, 2010=100) hankkeen kustannusarvio on 17,6–19,3 milj. euroa (Tornionjoen ratasillan avartamiseen ja korjaamiseen perustuva vaihtoehto). Kannattavuuslaskelmassa käytettävä kustannusarvio on vaihteluvälin kesiarvo eli 18,4 milj. euroa. Rakennusajan pituudeksi on arvioitu kaksi vuotta. Rakentamisen aikaiset korot ovat tällöin 1,0 milj. euroa. Hankkeen kokonaiskustannukset ovat tällöin 19,4 milj. euroa.

### Jäännösarvo

Hankkeen jäännösarvoa tarkastelujakson lopulla käsitellään kannattavuuslaskelmassa hyötynä, joka diskontataan hankkeen avaamisvuoteen. Sähköistyksen sisältyvien rakenteiden ja laitteiden (ratasähköistys ja vahvavirta) sekä sähköistyksen edellyttämien päällysrakennetöiden pitoajaksi on hankearviointiohjeessa määritetty 30 vuotta, minkä vuoksi niillä ei ole jäännösarvoa 30 vuoden pituisen laskentajakson lopulla. Myös turvalitteiden ja päällysrakenteen pitoajaksi on määritetty 30 vuotta. Sähköistys edellyttää myös Kaakamojoen, Raumonjoen ja Tornionjoen siltojen avartamisen ja kunnostuksen. Näiden toimenpiteiden (noin 8 milj. euroa) pitoajaksi on määritetty 50 vuotta (jäännösarvo tarkastelujakson lopulla on 40 % uushankintahinnasta). Tällöin hankkeen jäännösarvo laskentajakson lopulla 3,2 milj. euroa (hankkeen avaamisvuoteen diskontattuna 1,1 milj. euroa).

## 5.2 Peruslaskelma

Hankkeen peruslaskelmat laaditaan aiheuttamat investointikustannukset ovat 19,4 milj. euroa ja hankkeen synnyttämät nykyarvoiset hyödyt mukaan lukien jäännösarvo 0,7 milj. euroa. Hankkeen hyöty-kustannussuhde on tällöin 0,04, jonka mukaan hanke on yhteiskuntataloudellisesti kannattamaton (taulukko 1).

Taulukko 1. Hankkeen kannattavuuslaskelma.

<b>INVESTOINNIT</b>	<b>18,5</b>
Rakentaminen	17,6
Rakennusaikaiset korot	0,9
<b>HYÖDYT (+) JA HAITAT (-)</b>	
<i>Radan kunnossapitokustannusten muutos</i>	-0,4
Radan sähköistyksen aiheuttama lisäkustannus	-0,4
Radan kulumisen muutos (siirtyvä liikenne)	0,0
<i>Tuottajan ja kuluttajan ylijäämän muutos</i>	0,0
<i>Ulkoisten kustannusten muutos</i>	0,0
Päästökustannukset	0,0
Tasoristeysonnettomuuksien kustannukset	0,0
<i>Julkistaloudellisten verojen ja maksujen muutos</i>	0,0
Ratamaksut	0,0
Polttoaineverot	0,0
Jäännösarvo	1,1
Rakennusaikaiset haitat	0,0
<b>HYÖDYT YHTEENSÄ</b>	<b>0,7</b>
<b>HK-SUHDE</b>	<b>0,0</b>



## 5.3 Herkkyystarkastelut

### Rajan ylittävän liikenteen merkitys

Seuraavassa arvioidaan valtakunnan rajan ylittävien ulkomaankaupan kuljetusten määrän vaikutuksia hankkeen HK-suhteeseen.

Kemin ja valtakunnan rajan välisissä kuljetuksissa (30 km) sähköistyksen avulla saavutettavissa olevia liikennöintikustannussäästöjä arvioidaan perusteellisuuden vienti- ja tuontikuljetukselle, jossa juna muodostuu veturista ja 22 vaunusta. Junan lastista 70 % on vientiä ja 30 % tuontia (kuormausaste vientisuunnassa 100 % ja tuontisuunnassa 43 %). Tällöin keskimääräinen bruttopaino vientisuunnassa on 1970 tonnia ja tuontisuunnassa 1220 tonnia. Vastaavat nettopainot (junan lastit) ovat 1320 tonnia ja 570 tonnia. Junakoko on optimaalinen yhden sähköveturin tai uuden dieselveturin vedettäväksi.

Sähköistyshankkeen hyötyjen suuruus on riippuvainen siitä, onko hankkeella vaikutusta vaihtotöiden tarpeeseen Kemin ratapihalla. Mikäli kuljetus lähtee Kemistä tai kyse on vaunuryhmäkuljetuksista, joka edellyttää vaunujen järjestelyä Kemin ratapihalla, ei sähköistyksellä ole vaikutusta vaihtotöiden määrään. Sähköistyksen hyödyt jäävät tällöin hyvin pieniksi. Hanke vaikuttaa vaihtotöiden tarpeeseen vain silloin, kun kuljetus tulee Kemiin sähköveturin vetämänä kokojunana ja voi periaatteessa jatkaa suoraan Kemin ratapihan ohi. Tällöin vertailuvaihtoehdossa junaan on vaihdettava Kemissä dieselveturi, kun taas hankevaihtoehdossa juna voidaan ajaa sähköveturin vetämänä Haaparantaan asti.

Seuraavassa tarkastellaan kuljetuksia, joissa sähköistys poistaa veturin vaihtotarpeen Kemissä. tarkasteltavat hyötyvät kuljetusmäärät ovat 0,5 milj. tonnia, 1,0 milj. tonnia ja 2,0 milj. tonnia vuodessa. Hankkeen nykyarvoiset hyödyt (milj. euroa) 30 vuoden ajalta ja hyöty-kustannusteet ovat tällöin seuraavat:

Kuljetusmäärä	Hankkeen nykyarvoiset hyödyt (milj. euroa)						HK-suhde
	Liikennöintikustannussäästöt	Päästökustannussäästöt	Radan kunnossapitokustannukset	Valtion ratamaksu- ja polttoaineen verotulot	Jäänösarvo	Hyödyt yhteensä	
0,5 Mt/v	2,7	0,1	-0,2	-0,2	1,1	<b>3,3</b>	<b>0,2</b>
1,0 Mt/v	5,3	0,2	-0,2	-0,3	1,1	<b>5,9</b>	<b>0,3</b>
2,0 Mt/v	10,7	0,4	-0,2	-0,6	1,1	<b>11,1</b>	<b>0,6</b>

Esimerkin mukaisilta kuljetuksilta vaaditaan vähintään 3,5 milj. tonnin vuotuista määrää, jotta hanke olisi yhteiskuntataloudellisesti kannattava.

## **Kemin kaivoksen kuljetukset**

Mikäli tarkasteltava hanke toteutetaan ja Kemin Elijärven kaivosrata sekä Tornion ja Röytän välinen rata peruskorjataan Kemin kaivoksen rikastekuljetuksia varten, voidaan edellä mainittujen rataosien sähköistyksellä saavuttaa 0,13 milj. euron vuotuiset liikennöintikustannusten säästöt. Väyläviraston selvityksen mukaan sähköistyksen avulla saavutettavat kokonaishyödyt kattaisivat 45 % näiden jatkosähköistysten aiheuttamista investointikustannuksista, toisin sanoen Elijärven radan ja Röytän radan sähköistys ei olisi yhteiskuntataloudellisesti kannattavaa yksinomaan kaivoskuljetuksia varten. Kuljetusten siirtäminen kuorma-autokuljetuksista rautatiekuljetuksiin edellyttää edellä mainittujen rataosien peruskorjausten lisäksi investointeja Outokummun Röytän tuotantolaitoksella, joiden suuruudesta ei ole tarkkaa tietoa. Väyläviraston selvityksen mukaan ei ole varmuutta siitä, onko kuljetustavan muuttaminen yrityksen liiketaloudellisesta näkökulmasta kannattavaa.

## 6 Vaikuttavuuden arviointi

Väyläviraston laatiman hankekortin mukaan hankkeen tavoitteena on parantaa rautatiekuljetusten kustannustehokkuutta ja teollisuuden kilpailukykyä sekä mahdollistaa henkilöjunaliikenteen tarjonnan jatkaminen Suomen ja Ruotsin välille (Haaparantaan/Tornioon). Vastaavasti nykyisen hallitusohjelman mukaan sähköistys avaa yhteyden Pohjois-Ruotsin kautta rahti- ja matkustajaliikenteelle Eurooppaan ja Jäämerelle. Ratayhteys mahdollistaa uuden kuljetusreitin, palvelee teollisuutta ja avaa potentiaalia myös rajat ylittävään matkustajaliikenteeseen.”

Koska hankkeella ei todettu olevan hyötyvän liikenteen määrään perustuvia mittavissa olevia vaikutuksia, arvioidaan hankkeen vaikuttavuutta normaalista poiketen pelkästään sanallisesti. Näissä arvioissa otetaan huomioon myös mahdollisten rajan ylittävien uusien kuljetusten potentiaaliset hyödyt esimerkiksi kilaskemien mukaisesti.

### **Rautatieliikenteen kustannustehokkuuden ja teollisuuden kilpailukyvyn paraneminen**

Tehtyjen herkkyystarkastelujen mukaan hanke parantaa rautatiekuljetusten kustannustehokkuutta. Saavutettava hyöty on kuitenkin pieni, maksimissaan noin 0,3 euroa/tonni. Esimerkiksi kuljetuksissa Manner-Eurooppaan, jossa kuljetusmatka Tornionista on 2500 km, pienenevät liikennöintikustannukset tällöin enintään 0,2–1,2 %. Hankkeen vaikutus teollisuuden kilpailukyvyllä on siten vähäinen.

### **Henkilöjunaliikenteen mahdollistaminen**

Henkilöjunaliikenne Oulun/Kemin ja Haaparannan välillä ei edellytä Laurilan ja valtakunnan rajan välisen rataosa sähköistämistä. Väyläviraston selvityksen mukaan matkustajaliikenteen kysyntä olisi vähäistä ja se olisi sähköveturivetoista tai sähkömoottorikalustoa selvästi kustannustehokkaammin hoidettavissa kiskobusseilla. Kiskobussiliikennekään ei olisi markkinaehtoisesti kannattavaa, vaan edellyttäisi valtion tukea ostoliikennesopimuksen muodossa. Sähkövedolla hoidettavan liikenteen tuentarve olisi vielä suurempi.

### **Uusien yhteyksien avautuminen**

Sähköistys ei synnytä uusia yhteyksiä rahti- tai henkilöjunaliikenteelle. Suurin ongelma olemassa olevan reitin rahtiliikenteen kilpailukyvyllä aiheutuu Suomen yleiseurooppalaisesta poikkeavasta raideleveydestä, minkä vuoksi junien lasti on siirtokuormattava eri raideleveyden omaavien vaunujen välillä. Ilman siirtokuormaustarvetta reitti olisi kilpailukykyisempi erityisesti Skandinavian sisäisissä kuljetuksissa sekä jäämeren satamiin johtavissa kuljetuksissa. Tätä pidemmissä kuljetuksissa rautatiekuljetus ei ole kilpailukykyinen merikuljetuksiin nähden. Henkilöjunaliikenteen tarjonnan synnyttämisen kannalta perusongelma on vähäinen kysyntä. Junayhteys ei ole pitkällä matkoilla ainakaan tois-taiseksi kilpailukykyinen lentoliikenteen kanssa. Mikäli kilpalutilanne muuttuu, voi junatarjontaa syntyä markkinaehtoisesti ilman valtion tukea.

## 7 Toteutettavuuden arviointi

Hankkeen toteutettavuuden suurimmat riskit liittyvät rataosan vähäiseen tavaraliikenteen ja henkilöliikenteen kysyntään, joka ei ole seurausta rataosan sähköistyksen puuttumisesta. Tämän vuoksi sähköistys ei ole yhteiskuntataloudellisesti kannattava hanke. Mikäli Oulun/Kemin ja Haaparannan välistä henkilöjunaliikennettä halutaan kehittää, edellyttää se markkinaehtoisesti kannattamattoman liikenteen tukemista valtio varoista. Sähkövetoisen kaluston hyödyntäminen lisää selvästi tuen tarvetta kiskobussiliikenteeseen nähden. Rataverkon välityskyvyn kannalta kannattamattoman junatarjonnan lisääminen vaikeuttaisi tavaraliikenteen lisäämismahdollisuuksia Oulun ja Kemin välillä. Rataosa rautatiekuljetusten kysyntä kasvaisi merkittävästi, jos Kemin uusi biotuotetehdas päätetään toteuttaa.

Hankkeeseen liittyvä kustannusriski Tornionjoen ristikkosillan osalta. Silta on vanha kahdeksanaukkoinen teräsrakenteinen ratasilta, jonka pituus on 410 m. Sillan avartamismahdollisuuksista ja sen kustannuksista ei ole varmuutta ennen erikoistarkastusta ja tarkempaa suunnittelua. Vaihtoehtona sähköistyksen edellyttämälle sillan avartamiselle on kokonaan uuden sillan rakentaminen. Tämän nostaisi hankkeen kustannusarvion 39–42 miljoonaan euroon (MAKU 130, v. 2010=100).

Kemin Elijärven kaivoksen rikastekuljetusten siirto kuorma-autokuljetuksista rautatiekuljetuksiin ei edellytä Laurila–Tornio-rataosan sähköistämistä. Rikasteiden rautatiekuljetusten edellyttämät ratainvestoinnit palvelisivat vain yhtä yritystä, minkä vuoksi investointien rahoittaminen yksinomaan valtion varoista voidaan nähdä suoraksi yrityksen tueksi. Tarkasteltavana olevaa Laurila–Tornio-valtakunnan raja-sähköistyshanketta ei pitäisi perustella edellä mainittujen kaivoskuljetusten saavuttamalla lisähyödyillä, koska rikastekuljetukset olisivat näillä näkymin ainoa sähköistyksestä hyötyvä kuljetusvirta. Sähköistykseen liittyisi tällöin kysyntäriski, koska kuljetukset voivat siirtyä uuden kilpailutuksen seurauksena takaisin kuorma-autokuljetuksiin.

Rataosa Laurila–Tornio-valtakunnan raja kuuluu TEN-T-ydinverkkoon. TEN-T-liikenneverkko (Trans-European Transport Network) on Euroopan komission määrittelemä Euroopan laajuinen liikenneverkko, joka yhdistää Euroopan Unionin jäsenmaat toisiinsa. TEN-T-verkko koostuu kahdesta tasosta: vuoteen 2030 mennessä rakennettavasta ydinverkosta (core network) ja vuoteen 2050 mennessä rakennettavasta kattavasta verkosta (comprehensive network). TEN-T-verkon tavoitteena on turvallinen ja kestävä EU:n liikennejärjestelmä, joka edistää tavaroiden ja ihmisten saumatonta liikkumista. Ydinverkko koostuu kansainvälisten liikennevirtojen kannalta strategisesti merkittävimmästä liikenneverkosta, jonka solmukohdat yhdistävät tie-, rautatie-, laiva- ja lentoliikenteen.

Ydinverkon infrastruktuurin on täytettävä kaikki kattavaa verkkoa koskevat vaatimukset ja niiden lisäksi ydinverkkoon kuuluvien ratojen on oltava sähköistettyjä ja tavaraliikenteen radoilla oltava akselikuormitus vähintään 22,5 tonnia, matkanopeus 100 km/h ja mahdollisuus käyttää 740 m pitkiä junia. Ydinverkon radoilla ERTMS:iä käytetään täysimääräisesti. Jäsenvaltion pyynnöstä ja rajoittamatta direktiivin 2008/57/EY soveltamista komissio voi myöntää asianmukaisesti perustelluissa tapauksissa rautatieliikenneinfrastruktuurin osalta junan pituutta, ERTMS:ää, akselikuormitusta, sähköistämistä ja matkanopeutta

---

koskevia poikkeuksia. Suomen rataverkko on Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksessa (EU) N:o 1315/2013 mainittu erillään oleva verkko muusta eurooppalaisesta rataverkosta poikkeavan raideleveyden vuoksi (Suomi 1524 mm, Eurooppa 1435 mm). Erillään olevat verkot vapautetaan ERTMS:n täysimääräisestä käytöstä, radan ja sivuraiteiden sähköistyksestä ja 1435 mm raideleveydestä. Perämerenkaarella Suomessa edellytykset täyttyvät, kun huomioidaan erillään olevien verkkojen vapautukset.

Eurooppalaisen rautatieliikenteen hallintajärjestelmän (ERTMS/ETCS) käyttöönotosta Suomessa on tehty kansallinen täytäntöönpanosuunnitelma Euroopan komissioon v. 2017. Käynnissä olevassa rautatieliikenteen Digirata-hankkeessa yhtenä lähtökohtana on Suomen rataverkon kytkeytyminen jatkossa Euroopan rautatiejärjestelmiin (ERTMS). Käytäntöön viemisestä päätetään erikseen selvityksen tulosten perusteella. Digirata-hankeselvitys valmistuu keväällä 2020.

## 8 Päätelmät

Rataosan Laurila–Tornio-valtakunnan raja sähköistyksen edellyttämien toimenpiteiden kustannusarvio on 20–22 milj. euroa (MAKU 130, v. 2010=100). Kustannusarvion lähtökohtana on Tornionjoen ratasillan avartaminen sähköistystä varten. Sillan avartamismahdollisuuksista ja sen kustannuksista ei ole varmuutta ennen erikoistarkastusta ja tarkempaa suunnittelua. Vaihtoehtona sähköistyksen edellyttämälle sillan avartamiselle on kokonaan uuden sillan rakentaminen. Tämän nostaisi hankkeen kustannusarvion noin 40 miljoonaan euroon. Kustannusarvio ei sisällä henkilöliikenteen käynnistämisen edellyttämiä toimenpiteitä Tornion ratapihalla. Näiden suuruudeksi on arvioitu 2 milj. euroa.

Sähköistyshankkeen ei arvioida hyödyttävän rataosan nykyisiä ja valtakunnallisen ennusteen mukaisia kuljetuksia lainkaan, koska muutamista vaunuista muodostuvat toimitukset on kustannustehokkainta hoitaa Kemin dieselkäyttöisillä päivystysvetureilla.

Sähköistyshankkeella ei arvioida saavutettavan hyötyjä myöskään henkilöjunaliikenteessä, sillä Oulun/Kemin ja Haaparannan välinen henkilöjunaliikenne voidaan hoitaa kustannustehokkaimmin dieselkäyttöisillä kiskobusseilla. Väyläviraston selvityksen mukaan rajan ylittävän matkustajaliikenteen kysyntä olisi niin vähäistä, että liikenne ei olisi markkinaehtoisesti kannattavaa, vaan se vaatisi valtion tukea. Tuen tarve kasvaisi, jos liikenne hoidettaisiin sähkövoiman käyttöön perustuvalla kalustolla kiskobussien asemasta.

Hanke on yhteiskuntataloudellisesti kannattamaton, sillä sen hyöty-kustannussuhde on 0,0.

Rataosa on osa Euroopan laajuista TEN-T ydinverkkoa, jonka infrastruktuurille on asetettu mm. ratojen sähköistystä, akselikuormitusta, junien nopeutta ja pituutta koskeva vaatimuksia. Jäsenvaltion pyynnöstä ja rajoittamatta direktiivin 2008/57/EY soveltamista komissio voi myöntää asianmukaisesti perustelluissa tapauksissa rautatieliikenneinfrastruktuurin osalta junan pituutta, ERTMS:ää, akselikuormitusta, sähköistämistä ja matkanopeutta koskevia poikkeuksia. Suomen rataverkko on Euroopan parlamentin ja neuvoston asetuksessa (EU) N:o 1315/2013 mainittu erillään oleva verkko muusta eurooppalaisesta rataverkosta poikkeavan raidelevyden vuoksi (Suomi 1524mm, Eurooppa 1435 mm). Erillään olevat verkot vapautetaan ERTMS:n täysimääräisestä käytöstä, radan ja sen sivuraiteiden sähköistyksestä ja 1435 mm raidelevydestä. Perämerenkaarella Suomessa edellytykset täyttyvät, kun huomioidaan erillään olevien verkkojen vapautukset.

## 9 Seuranta ja jälkiarviointi

Radan sähköistyksen seurannassa ja jälkiarvioinnissa tulisi tarkastella erityisesti seuraavia seikkoja:

- hankkeen kustannusarvion toteutuminen
- hankkeen toteutusta edeltävien ja toteuttamisen jälkeisten kuljetusmäärien kehitys
- hankkeen kannattavuuden toteutuminen.

### Hankkeen toteutus

Hankkeen toteutuneet kustannukset selvitetään Väyläviraston kustannusten seurantajärjestelmästä. Toteutuneita kustannuksia verrataan hankkeen alkuperäinen kustannusarvioon nähden. Mikäli kustannusarvio on merkittävästi alittunut tai ylittynyt alkuperäiseen kustannusarvioon nähden, eritellään muutokseen johtaneet syyt. Tällaisia voivat olla esimerkiksi urakoitsijoiden välinen kilpailutilanne tai hankkeen muuttuminen joiltakin osin ratasuunnitelmaan nähden.

### Kuljetusmäärien kehittyminen

Hankkeen toteutuksen jälkeen seurataan radan kuljetus- ja junamäärien kehitystä 5–10 vuoden ajan. Kuljetusmääriä analysoidaan ennen hankkeen toteutusta toteutuneisiin määriin nähden. Radan kuljetusmäärien kehitystä voidaan seurata Väyläviraston rautatieliikenteen vuositilastojen avulla ja junamäärien kehitystä Väyläviraston LIIKE-järjestelmän avulla.

Toteutuneita tonnimääriä ja junamääriä verrataan vastaaviin ennustettuihin määriin ja analysoidaan mahdollisiin eroihin vaikuttaneita tekijöitä. Erityisesti pyritään arvioimaan, miten radan perusliikenne on kehittynyt ja mikä on ollut radan sähköistyksen vaikutus kuljetusmäärien kehitykseen. Analyysijä varten haastatellaan rataa kuljetuksissaan käyttäneitä yrityksiä ja liikennöitsijöitä.

### Kannattavuuden toteutuminen

Jälkiarvioinnissa arvioidaan hankkeen alun perin arvioidun hyöty-kustannussuhteen toteutumista. Arviointi perustuu toteutuneisiin rakentamiskustannuksiin, kuljetus- ja junamääriin sekä tässä hankkearvioinnissa arvioituihin hyötyihin. Mahdolliset henkilöjunaliikenteen hyödyt on arvioitava erikseen. Kannattavuuden jälkiarvioinnissa käytetään tämän hankkearvioinnin mukaisia yksikkökustannuksia ja laskentaparametreja. Toteutuneet tavaraliikenteen hyödyt voidaan arvioida tässä arvioinnissa esitettyjen hyötyjen pohjalta kertomalla hyödyt toteutuneiden ja ennustettujen kuljetusmäärien suhdeluilla.



ISSN 2490-0745  
ISBN 978-952-317-775-8  
[www.vayla.fi](http://www.vayla.fi)