

5 Palvelut ja maksut

5.1 Johdanto

Rautatieliikenteen harjoittajille tarjottavista palveluista säädetään raideliikennelain luvussa 18, rautatiemarkkinadirektiivin 13 artiklassa, täytäntöönpanoasetuksessa (EU) 2017/2177 [palvelupaikkojen ja rautatieliikenteeseen liittyvien palvelujen käyttöoikeudesta](#), raideliikennelaissa sekä [rautatieliikenteen harjoittajille tarjottavista palveluista annetussa valtioneuvoston asetuksessa \(1489/2015\)](#). Lainsäädännön mukaan palvelut jaotellaan vähimmäiskäyttömahdollisuuksiin sisältyviin palveluihin, peruspalveluihin, lisäpalveluihin ja oheispalveluihin.

Luvuissa 5 ja 7, liitteessä 2B ja verkkoselostuksen karttapalvelussa kuvataan rautatieliikenteen harjoittajille tarjottavia palveluita. Nämä palvelut voivat olla Väyläviraston tai muiden tahojen tarjoamia. Väylävirasto ja rautatieliikenteen harjoittaja sopivat Väyläviraston palveluiden käytöstä pääsääntöisesti rataverkon käyttösopimuksessa. Sopimuksen allekirjoituksen jälkeen mahdolliset muutokset sovitaan rautatieliikenteen harjoittajan tai harjoittajien kanssa erikseen ja päivitetään tarvittavilta osin rataverkon käyttösopimuksen liitteeksi.

Väyläviraston tarjoamien palvelujen palvelukuvaukset julkaistaan verkkoselostuksessa. Muiden valtion rataverkolla toimivien palvelupaikkojen ylläpitäjien [palvelupaikkakuvaukset julkaistaan Väyläviraston verkkosivustolla](#).

5.2 Maksujen perusteet

Ratamaksun perusteista säädetään raideliikennelaissa luvussa 19 ja direktiivin 2012/34/EU artikloissa 29, 31–36 ja liitteessä IV. Ratamaksun perusmaksua peritään luvussa 5.3 kuvattujen rataverkon vähimmäiskäyttöpalvelujen käytöstä Väylävirastolle aiheutuvien suorien kustannusten perusteella. Perusmaksun perusosa määritetään kustannusmallinnuksella, jossa lasketaan radanpidon rajakustannukset, eli arvioidaan kuinka paljon yksi lisäliikennesuoriteyksikkö (bruttotonnikilometri) lisää radanpidon kustannuksia. Perusmaksuun kuuluva sähkösyöttölaitteiston käytön lisähinta määritetään vähennyslaskumenettelyllä, jossa koko rataverkon laajuisista sähköradanpidon erilliskustannuksista on asiantuntija-arvioina erotettu suoraan liikenteestä aiheutuvat kustannukset ja jaettu ne sähkösyöttölaitteistoa käyttävän liikenteen liikennesuoritteella. Edelleen perusmaksuun kuuluu sähköhäiriöiden suodatinlaitteistojen käytön lisähinta, joka määritetään vähennyslaskumenettelyllä. Lisähinta on määriteltävä jakamalla suodatinlaitteiston käytön kustannukset sähkösyöttöasemien määrällä. Perusmaksun laskentamenetelmä on kuvattu liitteessä 5A. Väylävirasto ei peri raideliikennelain 141 §:n mukaisia lisämaksuja.

Palvelupaikan ylläpitäjä on oikeutettu perimään raideliikennelain 133 §:n 3 momentin mukaisen korvauksen palvelupaikan ja radan käyttöoikeudesta palvelupaikoissa sekä niissä tarjottavista palveluista. Palvelupaikalle pääsyyn tarvittavan radan käyttöoikeus annetaan ratamaksun perusmaksun vastineena.

Väyläviraston tarjoamien lisä- ja oheispalveluiden hinnoitteluun sovelletaan valtion maksuperustelain (1992/150) ja sen nojalla liikenne- ja viestintäministeriön antaman Väyläviraston maksuja koskevan asetuksen (1465/2019) hinnoitteluperusteita. Palveluiden käytöstä laskutetaan kuukauden välein, ellei rata-verkon käyttösopimuksessa tai vuokrasopimuksessa ole muuta sovittu.

Väylävirasto käyttää radanpidon kustannusmuutokset huomioon ottavaa indeksitarkistusmenettelyä perusmaksun hintojen tarkastamisessa (Tilastokeskuksen maarakennuskustannusindeksin osaindeksi "ratojen ylläpito"). Vuoden 2022 perusmaksut määräytyvät vuoden 2019 pisteluvun (114,74) mukaan.

5.3 Rataverkon vähimmäiskäyttömahdollisuuksiin sisältyvät palvelut ja maksut

5.3.1 Rataverkon vähimmäiskäyttömahdollisuudet

Väyläviraston on tarjottava raideliikennelain 139 §:ssä tarkoitetun ratamaksun perusmaksun vastikkeena rautatieliikenteen harjoittajille tasapuolisin ja syrjimättömin ehdoin [rautatiemarkkinadirektiivin](#) liitteen II kohdassa 1 mainittuja rataverkon vähimmäiskäyttömahdollisuuksiin sisältyviä palveluja. Ratamaksun perusmaksun vastikkeena Väyläviraston on lisäksi tarjottava radan käyttöoikeus raideliikennelain 133 §:ssä tarkoitettuihin palvelupaikkoihin pääsemiseksi.

5.3.2 Vähimmäiskäyttömahdollisuuksiin sisältyvät palvelut

Väyläviraston tarjoamat raideliikennelain 132 §:ssä tarkoitetut vähimmäiskäyttömahdollisuuksiin sisältyvät palvelut ovat:

- 1) ratakapasiteettihakemusten käsittely
- 2) oikeus käyttää myönnettyä ratakapasiteettia;
- 3) rautatieinfrastruktuurin käyttö, mukaan lukien verkon risteysasemat ja vaihteet;
- 4) junaliikenteen ohjaus, merkinanto, liikenteen ohjaus, lähettäminen ja viestintä sekä tietojen antaminen junien liikkumisesta;
- 5) sähkönsiirtolaitteiden käyttö sähkövirran saamiseksi 2 ja 3 kohdan mukaisessa liikenteessä verkkoselostuksessa määritellyillä sähköistetyillä rataosuuksilla;
- 6) tiedot, jotka tarvitaan sellaisen liikenteen harjoittamiseen, jota varten kapasiteetti on myönnetty.

Väylävirasto perii ratamaksun perusmaksua kaikesta myönnetyn ratakapasiteetin mukaisesta liikenteestä. **Ratamaksun perusmaksua ei peritä radan kunnossapitoa harjoittavilta yrityksiltä.**

Ratakapasiteettihakemusten käsittely

Ratakapasiteettihakemusten käsittely on kuvattu verkkoselostuksen luvussa 4.

Oikeus käyttää myönnettyä ratakapasiteettia

Rautatieliikenteen harjoittajalla on oikeus käyttää sille myönnettyä ratakapasiteettia.

Rautatieinfrastruktuurin käyttö

Rautatieliikenteen harjoittajalla on oikeus käyttää rautatieinfrastruktuuria, mukaan lukien verkon risteysasemat ja vaihteet, myönnetyn ratakapasiteetin puitteissa.

Junaliikenteen ohjaus ja hallinta

Valtion rataverkolla junaliikenteen hallinnasta ja liikenteenohjauksesta vastaa Väylävirasto. Väylävirasto on hankkinut liikenteenohjaus- ja hallintapalvelut liikenteenohjausyhtiö Fintraffic Raide Oy:ltä.

Liitteenä 5C olevassa palvelukuvauksessa on kuvattu Väyläviraston tarjoama vaihtotyön liikenteenohjauspalvelu.

Liittymä rataverkon haltijan sähkönsiirtoverkkoon ja sähkönsiirtolaitteiden käyttö sähkövirran saamiseksi

Liikenteen harjoittajalla on oikeus liittyä verkkoselostuksessa määritellyillä sähköistetyillä rataosuuksilla Väyläviraston ratajohtoverkkoon saadakseen sähköä liikkuvan kaluston vetovoimaa ja vaununlämmitystä varten ja käyttää sähkönsyöttölaitteistoa. Väylävirasto ei tarjoa sähköenergiaa, vaan sen saamisesta liikenteen harjoittajan on erikseen sovittava valitseman sähköntoimittajan kanssa.

Väyläviraston sähköhäiriöiden suodatuslaitteistojen käyttö on edellytys sähköhäiriöitä tuottavan Sr1- ja Sm2-kaluston liikennöinnille sähköistetyllä rataverkolla. Sähkönsyöttöasemien sähköhäiriöiden suodatuslaitteistot tulee olla käytössä, mikäli sähkönsyöttöasema-alueella liikennöidään Sr1- tai Sm2-kalustolla. Liikennöintiin liittyvä ilmoitusmenettely on kuvattu kohdassa 5.3.3.

Tiedot liikenteen harjoittamista varten

Väylävirasto tarjoaa ratamaksun perusmaksua vastaan liikenteen harjoittajille ne tiedot, jotka tarvitaan sellaisen liikenteen harjoittamiseen, jota varten kapasiteetti on myönnetty.

5.3.3 Rataverkon vähimmäiskäyttömahdollisuuksien maksut

Väylävirasto perii vähimmäiskäyttömahdollisuuksien käytöstä ratamaksun perusmaksua. Perusmaksu koostuu (1) kaikelta liikenteeltä perittävästä perusmaksun perusosasta, (2) lisähinnasta, joka peritään sähkönsyöttölaitteiston käytöstä kaikelta sähkövetoiselta liikenteeltä ja (3) sähköhäiriöiden suodatuslaitteistojen käytön lisähinnasta, jota peritään sähkönsyöttöasemakohtaisesti sähköhäiriöitä aiheuttavalta kalustolta. Ratamaksun perusmaksun määrittäminen on kuvattu liitteessä 5A. Perusmaksua peritään 1.1.2022–31.12.2022 taulukon 2 mukaisin hinnoin.

Taulukko 2. Ratamaksun perusmaksu

Perusmaksun perusosa	0,1341 senttiä/bruttotonnikilometri
Lisähinta sähkönsyöttölaitteiston käytöstä	0,0129 senttiä/bruttotonnikilometri
Lisähinta sähköhäiriöiden suodatuslaitteistojen käytöstä	2795 euroa/sähkönsyöttöasema/kuukausi ¹

Sähköhäiriöitä aiheuttavalla Sr1- tai Sm2-kalustolla liikennöivä junaliikenteen harjoittaja ilmoittaa Väylävirastolle kuukauden jaksoissa ne sähkönsyöttöasema-alueet, joilla se ei liikennöi sähköhäiriöitä aiheuttavalla kalustolla koko kalenterikuukauden aikana. Maksua ei tällöin peritä ilmoitetuilta sähkönsyöttöasemilta. Ilmoitus tulee tehdä sähköpostilla Väylävirastolle² kuukautta etukäteen. Väyläviraston ratamaksusivustolla³ on esitetty sähkönsyöttöasema-aluekartta. Muissa tapauksissa maksu peritään kaikkien sähkönsyöttöasemien käytön perusteella eli koko sähköistetyltä rataverkolta. Ilmoitus on sitova, sillä tiedon perustella Väylävirasto voi kytkeä suodattimia pois päältä niillä alueilla, joilla ei liikennöidä. Väylävirasto ja VR ovat sopineet, että Rantaradalta on suljettu neljä suodatinta 27.8.2021 alkaen, eikä näiltä suodattimilta peritä sähköhäiriöiden suodatuslaitteistojen käytön lisähintaa.

¹ Hintaan lisätään kulloinkin voimassa oleva arvonlisävero.

² Sähköpostiosoite rataverkon.maksut@vayla.fi

³ <https://vayla.fi/palveluntuottajat/ammattiliikenne-raiteilla/rataverkon-kaytto/ratamaksu>

5.4 Peruspalvelut ja maksut

Peruspalvelut koostuvat Väyläviraston palvelupaikoilla tarjottavista palveluista, jotka on lueteltu rautatiemarkkinadirektiivin II liitteessä kohdassa 2. Direktiivin mukaan käyttöoikeus, myös radan käyttöoikeus, on annettava seuraaville palvelupaikoille, kun ne ovat olemassa, ja näissä palvelupaikoissa tarjottaviin peruspalveluihin:

- a) matkustaja-asemat, niihin kuuluvat rakennukset ja muut tilat, mukaan lukien matkatietopalvelut ja lipunmyyntipalveluihin soveltuvat tilat
- b) tavaraliikenneterminaalit
- c) järjestelyratapihat ja junanmuodostuslaitteet, mukaan lukien vaihtotyölaitteet
- d) varikkosivuraiteet eli seisontaraiteet
- e) huoltotilat ja -laitteet, lukuun ottamatta perusteellisen huoltopalvelun tiloja, joita tarjotaan suurnopeusjunia tai muunlaisia erikoistiloja vaativaa liikkuvan kaluston huoltoa varten
- f) muut kuin kohdassa c ja e kohdassa tarkoitetut tekniset laitteet, mukaan lukien puhdistus- ja pesulaitteet
- g) rautatietoimintaan liittyvät meri- ja sisävesisatamien varusteet
- h) taukotilat
- i) sellaiset polttoaineen jakeluasemat, joista perittävät maksut on erotettava laskuissa polttoaineen tankkauksesta perittävistä maksuista.

Väyläviraston tarjoamat peruspalvelut ja niiden käytöstä perittävät maksut on esitetty verkkoselostuksen luvussa 7 ja palvelupaikkakuvausliitteissä, jotka ovat:

- matkustaja-asemat, palvelupaikkakuvausliitteessä 7A
- raakapuunkuormauspaikat, palvelupaikkakuvausliitteessä 7D
- järjestelyratapihat, palvelupaikkakuvausliitteessä 7F
- laskumäet, palvelupaikkakuvausliitteessä 7G
- seisontaraiteet, palvelupaikkakuvausliitteessä 7H
- VAK- ratapihat, palvelupaikkakuvausliitteessä 7J
- huoltotilat ja -laitteet, palvelupaikkakuvausliitteessä 7K

Väylävirasto ei tarjoa muita peruspalveluita.

5.5 Lisäpalvelut ja maksut

5.5.1 Sähköenergian siirtopalvelu

Sähköenergian siirtopalvelu on kuvattu palvelukuvauksessa liitteessä 5B.

5.5.2 Vaihtotyön liikenteenohjaus

Vaihtotyön liikenteenohjauspalvelu on kuvattu palvelukuvauksessa liitteessä 5C.

5.5.3 Raiteistonkäytön suunnittelupalvelut

Helsingin ja Ilmalan ratapihojen raiteistonkäytön suunnittelupalvelut on kuvattu liitteissä 4A sekä [ratakapasiteetin hakuohjeessa](#).

5.5.4 Rakennusten ja maa-alueiden käyttö

Rakennusten ja maa-alueiden käyttö on kuvattu palvelukuvauksessa liitteessä 5D.

5.5.5 Ratatekninen oppimiskeskus

Ratatekninen oppimiskeskuksen käyttö on kuvattu palvelukuvauksessa liitteessä 5E.

5.6 Oheispalvelut ja maksut

5.6.1 Viestintäpalvelut

RAILI-palvelusta ja siihen sekä VIRVE-verkkoon liittymisestä tarkemmin kohdassa 2.3.12 ja liitteessä 2J.

Rautateiden puheviestinnän hinnoittelussa noudatetaan RAILI-palvelun käyttö-lupaehtoja sekä [RAILI-palvelun hinnastoa](#).

5.6.2 Tekninen valvomo ja liikkuvan kaluston valvonta

Teknisen valvomon ja liikkuvan kaluston valvontapalvelun palvelukuvaus on liitteenä 5F.

5.6.3 Turvavalvomo

Turvavalvomon palvelukuvaus löytyy liitteestä 5H.

5.7 Taloudelliset sanktiot ja kannustimet

Luvussa 5.8 kuvatun suorituskannustinjärjestelmän lisäksi Väylävirasto ei ole asettanut erillisiä rataverkon käyttöön liittyviä kannustin- tai sanktiomaksuja.

5.7.1 Rautatieliikenteen harjoittajan muuttama myönnetty ratakapasiteetti

Väylävirasto ei peri sanktioita, mikäli rautatieliikenteen harjoittaja muuttaa myönnettyä ratakapasiteettia.

5.7.2 Väyläviraston muuttama myönnetty ratakapasiteetti

Väylävirasto ei maksa sanktioita, mikäli se muuttaa myönnettyä ratakapasiteettia.

5.7.3 Käyttämätön ratakapasiteetti

Väylävirasto ei peri kapasiteetin varausmaksua eikä sanktioita käyttämättömyydestä ratakapasiteetista.

5.7.4 Myönnetyn ratakapasiteetin peruuttaminen

Väylävirasto ei peri sanktioita, mikäli rautatieliikenteen harjoittaja peruu sille myönnettyä ratakapasiteettia.

5.7.5 Kannustimet ja alennukset

Väylävirasto ei tarjoa muita kannusteita eikä anna muita alennuksia.

5.8 Suorituskannustinjärjestelmä

Raideliikennelain 130 §:n mukaan rataverkon tehokkaan käytön ja rautatieliikenteen täsmällisyyden edistämiseksi sekä rautatieliikenteestä ja radanpidosta aiheutuvien rataverkon käytettävyyshäiriöiden vähentämiseksi rautatieliikenteen harjoittajia ja rataverkon haltijaa kannustetaan rajoittamaan niiden toiminnasta aiheutuvia häiriöitä ja parantamaan rataverkon käytön tehokkuutta suoritus-
kannustinjärjestelmällä. Suorituskannustinjärjestelmästä määrätään myös **rautatiemarkkinadirektiivin 35 artiklassa** sekä liitteissä IV ja VI. Järjestelmän on oltava tasapuolinen, syrjimätön ja suhteellisuusperiaatteen mukainen.

Edelleen raideliikennelain 130 §:n mukaan rautatieliikenteen harjoittajan on maksettava rataverkon haltijalle korvaus, jos rautatieliikenteen harjoittajan harjoittama liikenne poikkeaa rautatieliikenteen harjoittajasta johtuvasta syystä oleellisesti sille myönnetystä ratakapasiteetista. Rataverkon haltijan on maksettava rautatieliikenteen harjoittajalle korvaus, jos rataverkon käytettävyyttä poikkeaa rataverkon haltijasta johtuvien liikenteen häiriöiden vuoksi oleellisesti rautatieliikenteen harjoittajalle myönnetystä ratakapasiteetista ja siitä aiheutuu haittaa rautatiejärjestelmän toimivuudelle.

Suorituskannustinjärjestelmää sovelletaan rautatieyritysten harjoittamaan junaliikenteeseen ja **sitä voidaan soveltaa lisäksi** rautatieliikennepaikkojen välillä tehtävään vaihtotyöliikenteeseen. Suorituskannustinjärjestelmän mukaiset korvaukset ja niiden perusteet on kuvattu verkkoselostuksen liitteessä 5J.

Suorituskannustinjärjestelmä perustuu rautatieliikenteen myöhästymisille tehtäviin häiriökirjauksiin. Häiriökirjaukset tehdään kulloinkin voimassa olevan rautatieliikenteen häiriökirjausten syykoodiston mukaisesti (ks. Rautatieohjeet). Syykoodistoa voidaan päivittää aikataulukauden aikana, mikä vaikuttaa myös suorituskannustinjärjestelmään. Syykoodiston mahdolliset muutokset valmistellaan yhteistyössä rautatieyritysten kanssa.

Mahdolliset täsmällisyysseurantaan käytettävät seuranta-aseamamuutokset (liite 5K) valmistellaan yhteistyössä rautatieyritysten kanssa.

Suorituskannustinjärjestelmän toteuma käsitellään rataverkon käyttö sopimuksen seurantakokouksien yhteydessä tai muulla rataverkon käyttö sopimuksessa

sovitulla tavalla. Väylävirasto **seuraa** suorituskannustinjärjestelmän toimivuutta aikataulukauden aikana.

Suorituskannustinjärjestelmä ei ota kantaa vahingonkorvauslainsäädännön soveltamiseen osapuolten välillä.

Rautatieliikenteen harjoittajat sopivat keskenään toisilleen aiheuttamiensa häiriöiden korvauksista.

Jos rautatieliikenteen harjoittaja ja rataverkon haltija ovat eri mieltä suorituskannustinjärjestelmään liittyvässä asiassa, niiden on raideliikennelain 130 § mukaisesti pyydettävä sääntelyelimen ratkaisua asiaan. Sääntelyelimen on tehtävä päätös kymmenen työpäivän kuluessa siitä, kun rautatieyritys tai rataverkon haltija on toimittanut kaikki asiaa koskevat asiakirjat sääntelyelimelle.

5.9 Maksujen muutokset

[Ratamaksun tulevista muutoksista ilmoitetaan rataverkon haltijan verkkoselostuksessa ja **internet-sivuilla**](#). Ratamaksun muutokset voivat koskea perusmaksun hintoja, perus-, lisä- ja oheispalveluille määritettäviä hintoja ja lisämaksujen käyttöönottoa. Muutoksissa noudatetaan **rautatiemarkkinadirektiivin 32 artiklan kohdan 6 ja liitteen IV kohdan 2 määräyksiä**.

Väylävirasto määrittää ratamaksun tulevien vuosien hinnoitteluperiaatteet vuoden 2021 aikana, jolloin niitä aloitetaan soveltamaan vuoden 2023 verkkoselostuksessa.

5.10 Maksujen periminen

Ratamaksu suoritetaan rataverkon haltijalle jälkikäteen laskutuksen mukaisesti kalenterikuukausittain toteutuneiden suoritteiden **sekä rautatieliikenteen harjoittajien tekemien sähkönsyöttöasema-alueilmoitusten perusteella**. Liikennesuoritteet määräytyvät rataverkon haltijan raportointijärjestelmän kerättyjen tietojen mukaan. Kokoonpanosanomien tarkkuutta seurataan tarvittaessa käytösopimusten seurantakokouksissa.

Ratamaksun perusmaksun määrittäminen

Sisältö

TIIVISTELMÄ	2
1 JOHDANTO	3
2 LAINSÄÄDÄNNÖN HUOMIOIMINEN RATAMAKSUSSA.....	5
2.1 Rautatiemarkkinadirektiivi ja Suomen raideliikennelaki	5
2.2 Täytäntöönpanoasetus	6
3 PERUSMAKSUN MÄÄRITTELYN MENETELMÄ JA LÄHTÖTIEDOT	9
3.1 Yleiskuvaus	9
3.2 Rataverkon ominaisuustiedot ja tarkastelun kattavuus	9
3.3 Liikennesuoritetiedot.....	10
3.4 Kustannustiedot.....	10
4 LASKELMAT JA PERUSMAKSUT.....	12
4.1 Väyläviraston radanpidon kustannukset.....	12
4.1.1 Vähimmäiskäyttöpalveluiden kustannukset	13
4.1.2 Muut kuin huomioon otettavat kustannukset	14
4.2 Perusmaksun määrittäminen	17
4.2.1 Perusmaksun perusosa.....	18
4.2.2 Sähkösyöttölaitteiston käytön lisähinta	20
4.3 Perusmaksun yksikköarvot	23
5 TULOSTEN ARVIOINTI.....	24
5.1 Perusmaksun perusosan arviointi	24
5.2 Sähkösyöttölaitteiston käytön lisähinnan arviointi	24
LIITE 1. KUSTANNUSFUNKTION ESTIMOINNIN TULOKSET	25
LIITE 2. LASKENTAKOODI	27

Tiivistelmä

Väylävirasto määrittä Euroopan yhteisön rautatiemarkkinadirektiiviin 2012/34/EU, Suomen raideliikennelakiin 1302/2018 ja Euroopan komission täytäntöönpanoasetukseen 2015/909 perustuvan ratamaksun vuodelle 2022. Ratamaksu määritettiin valtion rataverkkoa käyttäville rautatieliikenteen harjoittajille. Vuoden 2022 ratamaksu koostui ratamaksun perusmaksun perusosasta sekä sähkönsyöttölaitteiston ja sähköhäiriöiden suodatuslaitteistojen käytön lisähinnoista.

Radanpidon kustannukset koottiin Väyläviraston kustannustenhallintajärjestelmästä, minkä jälkeen kustannusaineistoon tehtiin sisällöllisiä tarkennuksia erillisselvityksistä. Perusmaksun perusosan hinta eli kaikelta liikenteeltä suoraan liikenteestä aiheutuva kustannus määriteltiin ekonometriseen mallinnukseen perustuvalla laskelmalla, jossa kustannusfunktio määritettiin regressioanalyysillä. Kustannusfunktion selitettävänä tekijänä olivat kunnossapidon kustannukset ja korvausinvestoinnit rataosittain ja selittävinä muuttujia olivat liikennesuoritteiden bruttotonnit ja raidekilometrit rataosittain. Sähkönsyöttölaitteiston käytön lisähinta määriteltiin vähennyslaskumenettelyllä, jossa sähköistetyn rataverkon sähkönsyöttölaitteiston kustannuksista eroteltiin asiantuntija-arvioina suoraan liikenteestä aiheutuvat kustannukset ja jaettiin ne sähkönsyöttölaitteistoa käyttävän liikenteen liikennesuoritteella. Sähköhäiriöiden suodatuslaitteistojen käytön lisähinta määritettiin vähennyslaskumenettelyllä, jossa suodattimien suoraan liikenteestä aiheutuvat käyttökustannukset jaettiin niiden sähkönsyöttöasemien määrällä, joilla suodattimet olivat käytössä.

Kaikelta junasuoritteelta perittävä perusmaksun perusosa oli ekonometrisen mallinnuksen mukaisena ja vuoden 2019 kustannusindeksillä tarkistettuna 0,1341 senttiä bruttotonnikilometriä kohden (snt/brtkm). Sähkönsyöttölaitteiston käytön lisähinta oli käytetyn menettelyn mukaisena ja vuoden 2019 indeksillä tarkistettuna 0,0129 snt/brtkm. Sähköhäiriöiden suodatuslaitteistojen käytön lisähinta on 2795 euroa kuukaudessa sellaista sähkönsyöttöasemaa kohti, joilla liikennöidään sähköhäiriöitä aiheuttavalla kalustolla.

Perusmaksun perusosan laskelma täytti ekonometrisessa mallinnuksessa käytetyn lineaarisen regression oletukset ja sille tehdyt testit. Sähkönsyöttölaitteiston käytön ja sähköhäiriöiden suodatuslaitteistojen käytön lisähintojen määrittely täytti täytäntöönpanoasetuksessa määritellyn vähennyslaskumenettelyn vaatimukset. Ratamaksulaskelmat tehtiin ja dokumentoitiin tarkkuutta ja läpinäkyvyyttä noudattaen ja niissä hyödynnettiin parhaita kansainvälisiä käytäntöjä.

1 Johdanto

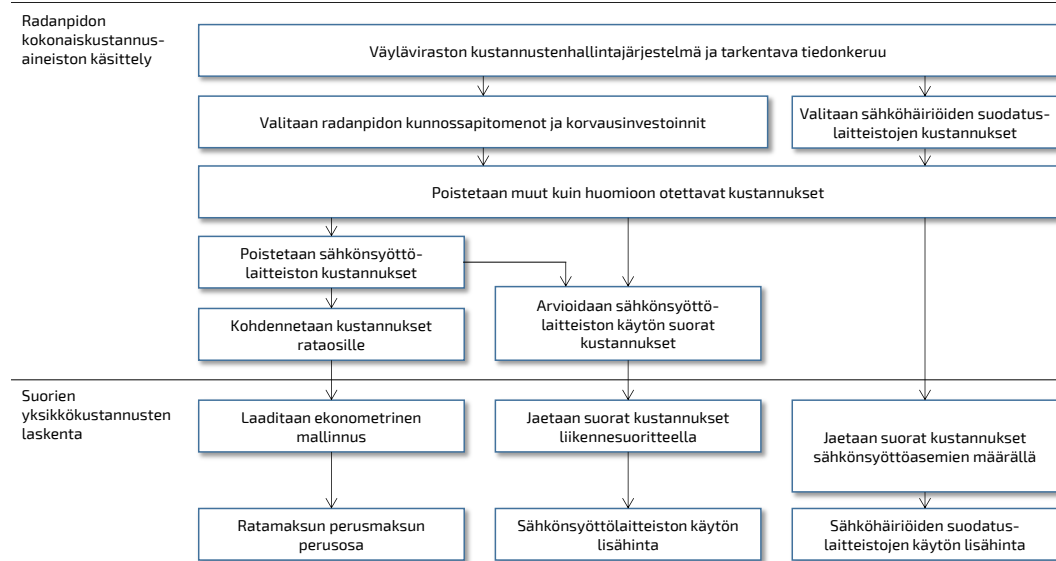
Tässä liitteessä on tuotu esiin rautatiemarkkinadirektiivin 2012/34/EU vaatima ratamaksun perusmaksulaskelma, laskelman määrittämisen lainsäädännölliset ehdot, Väyläviraston vuoden 2022 verkkoselostuksissa käyttämä perusmaksun hintojen laskentamenetelmä, hintojen laskemista varten laadittu aineisto sekä aineistolla tehdyt laskennan tulokset ja niiden arviointi.

Ratamaksulaskelmat on laadittu yhdistämällä kahta lainsäädännön sallimaa menetelmää. Päämenetelmänä on käytetty rajakustannushinnoittelua soveltavaa ekonometrista kustannusmallinnusta, jonka periaatteita Suomessa on käytetty ratamaksun määrittämisessä vuodesta 2003 lähtien. Menetelmä tuottaa liikennepolitiikan tavoitteet täyttävät matalat ratamaksut. Toisena menetelmänä on käytetty vähennyslaskumenettelyä, jolla on määritetty sähkönsyöttölaitteiston ja sähköhäiriöiden suodatuslaitteistojen käytön lisähinnat.

Ratamaksulaskelmissa on hyödynnetty parhaita kansainvälisiä käytäntöjä, vaikkakin laskelmien yksityiskohdista on toistaiseksi ollut saatavilla vain rajoitetusti tietoa eri maiden verkkoselostuksissa ja niiden liitteissä. Nyt esitettävien laskelmien tarkkuudessa ja dokumentoinnissa on pyritty luomaan kestäviä, kansainvälisen tason ylittäviä käytäntöjä. Laskelmissa on otettu huomioon hinnoittelun lainmukaisuutta valvovan viranomaisen vuonna 2019 esittämät muutostarpeet Väyläviraston käyttämään menetelmään. Laskelmien tueksi on laadittu taustaselvityksiä ja -tutkimuksia.

Väylävirasto ei peri aikataulukaudella 2022 muita ratamaksuja kuin perusmaksua. Perusmaksu sisältää lainsäädännön edellyttämän erittelyn sähkönsyöttölaitteistoa ja sähköhäiriöiden suodatuslaitteistoja käyttävän ja niitä käyttämättömän liikenteen maksuista.

Ratamaksun perusmaksun määrittely (kuva 1) koostuu kahdesta kokonaisuudesta: radanpidon kokonaiskustannusaineiston käsittelystä ja suorien yksikkökustannusten laskennasta. Radanpidon kokonaiskustannuksista on erotettu kunnossapitomenot ja korvausinvestoinnit perusmaksun perusosaa sekä sähkönsyöttölaitteiston käytön lisähintaa varten. Lisäksi on erotettu suodatuslaitteistojen käytön kustannukset. Tämä jälkeen on poistettu muut kuin huomioon otettavat kustannukset. Kaikelta liikenteeltä perittävä perusmaksun perusosa muodostuu ekonometrisen mallinnuksen tuloksena sekä sähkönsyöttölaitteiston ja suodatuslaitteistojen käytön lisähinnat vähennyslaskumenettelyllä. Kustannusaineiston käsittelyä ja mallinnusta käsitellään tarkemmin luvussa 4.



Kuva 1. Ratamaksun perusmaksun määrittely

2 Lainsäädännön huomioiminen ratamaksussa

Ratamaksun perusmaksulla hinnoitellaan rataverkon vähimmäiskäyttömahdollisuuksia. Hinnoittelua koskevat säännökset esitetään Euroopan yhteisön rautatiemarkkinadirektiivissä 2012/34/EU, Suomen raideliikennelaissa 1302/2018 ja Euroopan komission täytäntöönpanoasetuksessa 2015/909. Lainsäädännössä otetaan erityisesti kantaa siihen, mihin kustannuksiin vähimmäiskäyttöpalvelujen hinnoittelun ja Väyläviraston perimän ratamaksun perusmaksun tulee perustua.

2.1 Rautatiemarkkinadirektiivi ja Suomen raideliikennelaki

Raideliikennelain (1302/2018) 132 § toteaa direktiivin mukaisesti ratamaksun soveltamisalasta:

Rataverkon haltijan on tarjottava 139 §:ssä tarkoitetun ratamaksun vastikkeena rautatieliikenteen harjoittajille tasapuolisin ja syrjimättömin ehdoin rautatiemarkkinadirektiivin liitteen II 1 kohdassa tarkoitettuja rataverkon vähimmäiskäyttömahdollisuuksiin sisältyviä palveluja. Ratamaksun vastikkeena rataverkon haltijan on lisäksi turvattava radan käyttöoikeus 133 §:ssä tarkoitettuihin palvelupaikkoihin pääsemiseksi.

Raideliikennelain 139 § esittää rautatiemarkkinadirektiivin (2012/34/EU) mukaisesti perusmaksun hinnoittelun pääsäännön:

Edellä 132 §:n 1 momentissa tarkoitetuilta vähimmäiskäyttömahdollisuuksiin sisältyviltä palveluilta perittävän ratamaksun perusmaksun on perustuttava suoraan rautatieliikenteen harjoittamisesta aiheutuviin kustannuksiin.

Suoraan rautatieliikenteen harjoittamisesta aiheutuvat kustannukset määritetään niiden kustannusten pohjalta, jotka liittyvät vähimmäiskäyttömahdollisuuksien tarjoamiseen. Vähimmäiskäyttömahdollisuuksiin sisältyvät direktiivin liitteen II kohdan 1 mukaan:

- a) rautateiden ratakapasiteettia koskevien hakemusten käsittely;
- b) oikeus käyttää myönnettyä kapasiteettia;
- c) rautatieinfrastruktuurin käyttö, mukaan lukien verkon risteysasemat ja vaihteet;
- d) junaliikenteen ohjaus, mukaan lukien merkinanto, liikenteen ohjaus, lähettäminen ja viestinanto sekä tietojen antaminen junien liikkumisesta;
- e) sähkönsiirtolaitteiden käyttö kuljetusvirran saamiseksi;
- f) kaikki muut tiedot, jotka tarvitaan sellaisen liikenteen harjoittamiseen, jota varten kapasiteetti on myönnetty.

Direktiiviliitteen luettelemien vähimmäiskäyttömahdollisuuksien sisällymistä Väyläviraston perusmaksun määrittelyyn on arvioitu seuraavasti:

- Kohdassa a) on kyse määrältään suhteellisen vähäisestä hallinnollisesta virkatyöstä, jota ei ole sisällytetty perusmaksun määrittelyyn.

- Kohdan b) sisältöä ei ole tunnistettu radanpidon toimenpiteeksi.
- Kohtiin c) ja e) sisältyviä palveluja tarkastellaan perusmaksun määrittelyssä.¹
- Kohtaan d) sisältyvät palvelut eivät toistaiseksi sisälly perusmaksun määrittelyyn mutta ne ovat toimintoja, joiden kustannuksia voitaisiin hinnoitella vähimmäiskäyttöpäalveluinä.
- Kohta f) ei ole radanpidon toimenpide Suomen rataverkolla.

2.2 Täytäntöönpanoasetus

Perusmaksun määrittelyssä on otettava huomioon EU-tasolla annetut direktiiviä täydentävät säännökset. *Euroopan komission täytäntöönpanoasetus 2015/909 rautatieliikenteen harjoittamisesta suoraan aiheutuvien kustannusten yksityiskohtaisista laskentasäännöistä* vahvistaa, mitä kustannuksia sisältyy junaliikenteen harjoittamisesta suoraan aiheutuvien kustannusten tarkasteluun (artikla 3) ja mitä kustannuksia siihen ei saa sisältyä (artikla 4). Asetuksessa kiinnitetään erikseen huomiota siihen, että sellaiselta liikenteeltä, joka ei käytä sähkönsyöttölaitteistoa, ei saa periä sähkövetoisen liikenteen aiheuttamia erityisiä kustannuksia (artikla 4, kohta 1k). Säännöt on otettu huomioon radanpidon kustannusten erittelemisessä perusmaksun laskemista varten ja edelleen erillisen hinnan määrittämiseksi kaikelta liikenteeltä perittävälle perusmaksulle ja sähkösyöttölaitteiston käytön lisähinnalle.

Artiklan 3 oleelliset kohdat ovat:

Koko verkon laajuiset suorat kustannukset

Koko verkon laajuiset suorat kustannukset ovat erotus toisaalta vähimmäiskäyttömahdollisuuksien palvelujen tarjoamisesta ja palvelupaikkoja yhdistävän infrastruktuurin käyttöoikeuksista aiheutuvien kustannusten sekä toisaalta 4 artiklassa tarkoitettujen muiden kuin huomioon otettavien kustannusten välillä.

Rajoittamatta 4 artiklan soveltamista ja jos rataverkon haltija voi, muun muassa parhaiden kansainvälisten käytäntöjen perusteella, määrittää ja osoittaa läpinäkyvästi, luotettavasti ja objektiivisesti, että kustannukset aiheutuvat suoraan rautatieliikenteen harjoittamisesta, rataverkon haltija voi ottaa koko verkon laajuisen suorien kustannusten laskennassa huomioon erityisesti seuraavat kustannukset:

- sellaisen henkilöstön kustannukset, jota tarvitaan tietyn rataosuuden pitämiseen saatavilla, jos jokin toiminnanharjoittaja pyytää saada harjoittaa erityistä rautatieliikennettä kyseisen rataosuuden tavanomaisten liikennöintiäaikojen ulkopuolella;
- rautatiepalvelujen vuoksi kulumiselle altistuvien vaihteiden, mukaan lukien yksinkertaiset vaihteet, risteysvaihteet ja raideristeykset, kustannusosuus;
- ajolangan tai virtakiskon taikka molempien ja kannattavien ratajohtolaitteiden uusimisen tai kunnossapidon kustannus-

¹ Sähköenergian siirtopalvelu hinnoitellaan erikseen verkkoselostuksessa kuvatulla tavalla.

osuus, joka aiheutuu suoraan rautatieliikenteen harjoittamisesta; sellaisen henkilöstön kustannukset, jota tarvitaan junareittien jakamiseen ja aikataulun laatimiseen, jos ne ovat aiheutuneet suoraan rautatieliikenteen harjoittamisesta.

Momentissa 1 esitetyt kustannukset sisältyvät Väylävirastossa niiden toimenpiteiden kustannuksiin, jotka tehdään rataverkon jatkuvan liikennöitävyyden ylläpitämiseksi (kunnossapito) ja liikenteestä aiheutuneen infrastruktuurin kulumisen korjaamiseksi ja uusimiseksi (korvausinvestoinnit). Näiden kustannusten koostamisessa otetaan huomioon artikkelissa 4 esitetyt tarkennukset tarkastelusta pois suljettavista kustannuksista.

Artikla 4 rajaa erityisiä radanpitoon liittyviä kustannuksia tarkastelun ulkopuolelle seuraavasti:

Muut kuin huomioon otettavat kustannukset

1. *Koko verkon laajuisia suoria kustannuksia laskettaessa rataverkon haltija ei saa ottaa huomioon seuraavia kustannuksia:*
 - a. *tietyn rataosuuden tarjontaan liittyvät kiinteät kustannukset, joista rataverkon haltijan on vastattava myös silloin, kun rautatieliikennettä ei ole;*
 - b. *kustannukset, jotka eivät liity rataverkon haltijan suorittamiin maksuihin. Kustannukset tai kustannuspaikat, jotka eivät liity suoraan vähimmäiskäyttömahdollisuuksien tai palvelupaikkoja yhdistävän infrastruktuurin käyttöoikeuksien tarjontaan;*
 - c. *kustannukset, jotka aiheutuvat maan ja muun kiinteän omaisuuden hankinnasta, myynnistä, purkamisesta, puhdistuksesta, uudelleenistutuksista tai vuokraamisesta;*
 - d. *koko verkkoa koskevat yleiskustannukset, mukaan lukien palkka- ja eläkekulut;*
 - e. *rahoituskustannukset;*
 - f. *kustannukset, jotka liittyvät tekniikan edistykseen tai vanhentumiseen;*
 - g. *aineettoman omaisuuden kustannukset;*
 - h. *radanvarren anturien, radanvarren viestintälaitteiden ja merkinantolaitteiston kustannukset, jotka eivät aiheudu suoraan rautatieliikenteen harjoittamisesta;*
 - i. *informaatiolaitteiden, muiden kuin radanvarren viestintälaitteiden tai televiestintälaitteiston kustannukset;*
 - j. *yksittäiseen ylivoimaiseen esteeseen, onnettomuuteen ja palveluhäiriöön liittyvät kustannukset, sanotun kuitenkaan rajoittamatta direktiivin 2012/34/EU 35 artiklan soveltamista;*
 - k. *sähkönsyöttölaitteiston kustannukset, jotka eivät aiheudu suoraan rautatieliikenteen harjoittamisesta. Sellaisen rautatieliikenteen suoriin kustannuksiin, jossa ei käytetä sähkönsyöttölaitteistoa, ei saa sisältyä sähkönsyöttölaitteiston käyttökustannuksia;*

- l. kustannukset, jotka liittyvät direktiivin 2012/34/EU liitteessä II olevan 1 kohdan f alakohdassa mainittujen tietojen toimittamiseen, paitsi jos ne aiheutuvat rautatieliikenteen harjoittamisesta;*
 - m. hallintokustannukset, jotka aiheutuvat direktiivin 2012/34/EU 31 artiklan 5 kohdassa ja 32 artiklan 4 kohdassa tarkoitetuista eriytettyjen maksujen järjestel-
mistä;*
 - n. poistot, jotka eivät määräydy rautatieliikenteen har-
joittamisesta aiheutuvan, rataverkon tosiasiallisen ku-
lumisen perusteella;*
 - o. rakennusteknisen infrastruktuurin kunnossapitoon ja
uusimiseen liittyvä kustannusosuus, joka ei aiheudu
suoraan rautatieliikenteen harjoittamisesta.*
- 2. Jos rataverkon haltija saa erityisiä infrastruktuuri-investoin-
teja varten rahoitusta, jota se ei ole velvollinen maksamaan ta-
kaisin, ja jos tällaiset investoinnit otetaan huomioon suoria
kustannuksia laskettaessa, investoinnit eivät saa nostaa mak-
sua, sanotun kuitenkaan rajoittamatta direktiivin 2012/34/EU
32 artiklan soveltamista.*
- 3. Kustannukset, joita tämän artiklan nojalla ei saa ottaa huo-
mioon laskennassa, on määritettävä tai arvioitava 3 artiklan 5
kohdassa tarkoitetun viitekauden perusteella.*

Väylävirasto noudattaa muiden kuin huomioon otettavien kustannusten käsitte-
lyssä alaluvussa 4.1 esiteltyä toimintatapaa, jolla voidaan varmistaa, ettei rata-
maksuun sisällytetä ei-huomioitavia kustannuseriä.

3 Perusmaksun määrittelyn menetelmä ja lähtötiedot

3.1 Yleiskuvaus

Perusmaksun hintojen laskemiseksi on laadittu aineisto, joka kuvaa Väyläviraston rataverkkoa, rataverkon liikennöintiä ja radanpitoa seuraavin tiedoin:

- rataverkon ominaisuudet rataosittain eriteltynä,
- vuosittaiset liikennesuoritteet rataosittain eriteltynä ja
- rataosille vuosittain kohdentuneet radanpidon menot (kunnossapito ja korvausinvestoinnit) kustannusten tarkasteluun liittyvät lainsäädännölliset rajaukset huomioon ottaen.

Perusmaksun hintojen määrittäminen perustuu pääsääntöisesti Euroopan komission täytäntöönpanoasetuksen (2015/909) 6 artiklassa kuvattuun *ekonometriseen kustannusmallinnukseen* (liitteen kohta 4.2.1) ja sähkönsyöttölaitteiston ja sähköhäiriöiden suodatuslaitteistojen käytön lisähintojen osalta täytäntöönpanoasetuksen 3 artiklassa kuvatulla vähennyslaskumenettelyllä. Aineiston ekonometrisella mallinnuksella on tarkasteltu rataosittaisten kustannusten suhdetta rataosien infrastruktuurin määrään ja liikennesuoritteisiin. Ekonometrinen mallinnus on tehty kustannuksille, jotka eivät sisällä sähkösyöttölaitteiston käytön aiheuttamia radanpidon kustannuksia. Tuloksena on saatu junaliikennesuoritteiden aiheuttamat kustannukset, ns. perusmaksun perusosa (senttiä bruttotonnikilometriä kohden). Sähkönsyöttölaitteiston ja sähköhäiriöiden suodatuslaitteistojen käytöstä peritään erikseen lisähinnat, jotka lisätään perusmaksun perusosaan.

Sähkönsyöttölaitteiston käytön lisähinta peritään kaikelta sähkövetoiselta kalustolta. Lisähinta on määritetty täytäntöönpanoasetuksen artiklan 3 mukaisella laskentamenetelmällä (liitteen kohta 4.2.2), jossa koko rataverkon laajuisista sähköradanpidon erilliskustannuksista on asiantuntija-arviona erotettu suoraan liikenteestä aiheutuvat kustannukset ja jaettu ne sähkönsyöttölaitteistoa käyttävien junien liikennesuoritteella.

Sähköhäiriöiden suodatuslaitteistojen käytön lisähinta peritään sähköhäiriöitä aiheuttavalta Sr1- ja Sm2-kalustolta. Lisähinta on määritetty artiklan 3 mukaisella vähennyslaskumenettelyllä, jossa rautatieliikenteen harjoittajan käytössä olevien suodattimien suoraan liikenteestä aiheutuvat käyttökustannukset on jaettu käytössä olevien sähkönsyöttöasemien määrällä.

3.2 Rataverkon ominaisuustiedot ja tarkastelun kattavuus

Laskenta-aineisto sisältää seuraavat rataverkon ominaisuustiedot:

- rataverkon jako rataosiin,
- rataosan linjapituus,
- rataosan raidepituus,
- rataosan moniraiteisuus ja
- sähköistys.

Ominaisuustiedot on koottu 108 rataosan erittelytarkkuudella verkkoselostuksesta ja ratatietojärjestelmästä. Laskenta-aineisto kattaa Väyläviraston liikennöidyn rataverkon laajuuden pois lukien ratapihat ja eräät lyhyet pistoradat. Rataverkon liikennöity ratapituus vuonna 2020 oli 5645 km, ja sähköistetyllä rataverkolla oli 89 sähkösyöttöasemaa. Vuonna 2021 sähkösyöttöasemien määrä kasvoi kahdella Uudenkaupungin radan sähköistyksen myötä.

3.3 Liikennesuoritetiedot

Aineisto sisältää vuotuiset tilastoidut liikennesuoritetiedot rataosittain bruttonneina (junakaluston ja lastin yhteispaino). Liikennesuoritetiedot vuosilta 2013–16 ovat peräisin VR:n liikennetietojärjestelmästä ja vuosilta 2017–19 rataverkonhaltijan liikennetietojärjestelmästä.

3.4 Kustannustiedot

Perusmaksun määrittelyä varten radanpidon kokonaiskustannukset perusosan ja sähkönsyöttölaitteiston käytön lisähinnan osalta on kerätty Väyläviraston kustannustenhallintajärjestelmästä vuosilta 2013–19. Sähköhäiriöiden suodatuslaitteistojen käytön käyttökustannus on koottu Väyläviraston kustannustenhallintajärjestelmästä vuoden 2021 tammi–elokuulta. Radanpidon kokonaiskustannukset on luokiteltu kustannuslajeittain (ks. kohta 4.1.1), niistä on tunnistettu vähimmäiskäyttöpalveluiden kustannukset ja kustannuksista on poistettu artiklan 4 mukaiset muut kuin huomioon otettavat erät (ks. kohta 4.1.2). Perusmaksun perusosan määrittämistä varten jäljellejääneestä aineistosta on tunnistettu ratalinjojen kunnossapitomenot ja korvausinvestoinnit, jotka muodostavat ekonometrisen mallinnuksen lähtöaineiston. Mallinnuksen tuloksena saadaan suoraan liikenteestä aiheutuvat yksikkökustannukset.

Perusmaksun perusosan aineisto sisältää seuraavat rataosille vuosittain kohdistuneet kunnossapidon kustannukset:

- päällysrakenteen kunnossapito,
- vaihteiden ja vaihteenlämmityksen kunnossapito,
- radan varusteiden ja laitteiden kunnossapito,
- siltojen kunnossapito,
- alus- ja pohjarakenteen sekä rautatiealueiden kunnossapito,
- junaliikenteen ohjaus- ja turvalaittejärjestelmien kunnossapito, ja
- kunnossapidon materiaalit; mm. kiskot, pölkyt ja sepeli sekä varusteisiin ja laitteisiin liittyvät materiaalit.

Perusmaksun perusosan aineisto sisältää seuraavat rataosille vuosittain kohdistuneet korvausinvestointikustannukset:

- päällysrakenteen, kuten tukikerroksen, uusiminen ja puhdistus,
- kiskojen, pölkkyjen, ajolankojen ja kannatinlankojen uusiminen,
- vaihteiden uusiminen ja korjaukset,
- kiskojen ja vaihteiden hionnat sekä
- materiaalit; mm. kiskot, pölkyt, sepeli sekä muut rakenteelliset materiaalit.

Sähkönsyöttölaitteiston käyttöön perustuvaa perusmaksun lisähinnan määrittämistä varten aineistosta on tunnistettu sähköradanpidon kustannukset ja asiantuntijamenettelyllä tunnistettu suoraan liikenteestä aiheutuvat infrastruktuurikustannusosuudet. Kustannukset on jaettu sähkönsyöttölaitteistoa käyttävällä liikennesuoritteella, jolloin on saatu sähkönsyöttölaitteistoa käyttävän liikenteen lisähinta.

Sähkönsyöttölaitteistoon liittyvät kustannukset on ryhmitelty seuraaviin kategorioihin ja alikategorioihin:

- siltojen sähkötekniinen kunnossapito,
- sähköratajärjestelmien kunnossapito; uusinnat, tarkastukset ja sähköasemat
- radan vahvavirtalaitteiden kunnossapito; 110 kV:n järjestelmät, valaistus, lämmitysasemat ja muuntajat
- radan muiden erikoisjärjestelmien kunnossapito,
- erikseen tilattavat sähkökunnossapidon työt; ajolankojen vaihdot, ripustimien vaihdot, erotusjaksojen vaihdot, ryhmityseristimien vaihdot, kannattimien vaihdot, erottimien ja niiden ohjaimien vaihdot, katkaisijoiden vaihdot syöttöasemille ja erottimien vaihdot syöttöasemille, ratajohdon perushuolto ja
- materiaalit: ajolangat, ripustinmateriaalit, erotusjaksot, ryhmityseristimet, katkaisijat, kannattimet, erottimet ja ohjaimet.

Sähkönsyöttölaitteiston käytön kustannusten määrittämiseksi on jokaiselle näistä kategorioista määritelty kustannusten ja liikenteen välinen riippuvuus asiantuntija-arvioina. Arviot esitetään riippuvuutena 0–100 %. Riippuvuuksista on tehty riippumaton asiantuntijahaastatteluihin perustuva selvitys, joka on julkaistu Väyläviraston julkaisusarjassa².

Sähköhäiriöiden suodatuslaitteistojen käytön kustannukset muodostuvat sähköverkkoyhtiöiden perimistä loistehokustannuksista, jotka on eroteltu sähköverkkoyhtiöiden perimistä sähkönsiirtokustannuksista.

² [Junaliiikenteen aiheuttamat sähkönsyöttölaitteiston käytön kustannukset](#). Väyläviraston julkaisu 59/2020.

4 Laskelmat ja perusmaksut

4.1 Väyläviraston radanpidon kustannukset

Ratamaksulaskelmassa hyväksyttävien, liikenteestä suoraan aiheutuvien kustannusten todentamiseksi on laadittu kooste ja jaottelu radanpidon kokonaiskustannuksista. Tässä alaluvussa on esitetty, kuinka radanpidon kokonaiskustannuksista on saatu vähimmäiskäyttöpalveluiden kustannukset ja edelleen ekonometrisessa kustannusmallinnuksessa käytettävät kustannukset vähentämällä vähimmäiskäyttöpalveluiden kustannuksista (kohta 4.1.1) muut kuin huomioon otettavat kustannukset (kohta 4.1.2).

Väyläviraston radanpidon kustannukset on kirjattu Väyläviraston Sampo-kustannustenhallintajärjestelmään, joka pohjautuu valtiokonsernin Kieku-toiminnanohjausjärjestelmään. Radanpidon kustannukset on koottu Sampo-kustannustenhallintajärjestelmästä seuraaville valtion talousarviokirjanpidon tileille:

- 3110202 Radanpito
- 3110205 Liikenteenohjauksen palvelumaksu
- 3110772xxx Kehittämisinvestoinnit (rataverkon)
- 3110774xxx Muut isot kehittämisinvestoinnit (joista on valittu rataverkon kehittämisinvestoinnit)
- 3110775xxx Kehittämisinvestointien suunnittelu (joista on valittu rataverkon kehittämisinvestoinnit)

Väyläviraston radanpidon kokonaiskustannukset on esitetty vuosittain (2013–2019) ja kustannuskategorioittain (18 kategoriaa) taulukossa 1. Kustannusten luokittelu perustuu kustannustenhallintajärjestelmän tarkimmalla eli maksuerätasolla tehtyyn tarkasteluun.

Taulukko 1. Väyläviraston radanpidon kustannukset 2013–2019 (milj. euroa)
(lähde Sampo-kustannustenhallintajärjestelmä). Lyhenne MAP tarkoittaa vähimmäiskäyttömahdollisuuksien kustannuksia.

Kategoriat / vuodet	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Korvausinvestoinnit (MAP)	106,530	89,864	57,767	75,552	93,302	162,801	91,262
Korvausinvestoinnit (muut)	18,250	25,647	30,252	52,191	45,751	50,262	49,699
Kunnossapitokustannukset (MAP)	134,066	134,517	138,615	140,255	154,839	148,192	156,337
Kunnossapitokustannukset (muut)	14,383	8,201	5,862	7,510	7,693	7,043	11,082
Sähkönsyöttölaitteiston kustannukset (MAP)	15,170	19,997	19,342	19,947	20,980	19,500	19,149
Sähkönsyöttölaitteiston kustannukset (muut)	3,198	2,822	2,097	1,931	1,850	0,258	0,711
Sähköhäiriöiden suodatuslaitteistojen käytön kustannukset (MAP)	0	0	0	0	0	0	0
Sähköenergian siirtopalvelu	10,241	9,852	9,522	9,998	10,641	11,007	9,660
Kehittämisinvestoinnit	282,765	280,128	201,230	210,946	141,771	87,123	107,177
Junaliikenteen ohjauksen kustannukset (MAP + muut)	48,690	51,816	56,302	54,880	51,430	53,760	82,221
Tietojärjestelmät	4,232	5,617	5,768	6,962	10,116	11,463	8,832
Tietoliikenne	14,897	15,389	15,326	16,852	21,518	21,035	16,650
Isännöinti	4,553	4,956	4,991	4,663	4,492	4,861	5,047
Kiinteistönhallinta	4,713	5,353	5,547	4,725	4,515	4,313	4,100
Oppimiskeskus	0,000	0,000	0,404	3,708	9,172	1,894	1,014
Pilaantuneet maat ja ympäristönhallinta	0,850	0,475	0,455	0,373	0,309	0,393	0,359
Raivaus- ja pelastuspalvelu	4,073	3,176	5,156	6,128	7,468	7,923	4,397
Selvitykset ja t&k	1,729	3,331	2,425	2,722	4,058	3,750	4,531
Hallinnolliset kustannukset	5,096	4,690	5,836	6,280	6,957	7,649	6,793
YHTEENSÄ	673,436	665,831	566,896	625,620	596,863	603,228	579,021

4.1.1 Vähimmäiskäyttöpalveluiden kustannukset

Ratamaksun perusmaksulaskelmaa varten Väyläviraston radanpidon ja vähimmäiskäyttöpalveluiden (MAP³) kustannukset on eritelty. Ainoastaan vähimmäiskäyttöpalveluiden (MAP) kustannukset on huomioitu ratamaksun perusmaksulaskelmassa.

Vähimmäiskäyttöpalveluiden kustannukset:

- **Korvausinvestointeihin (MAP)** on otettu mukaan kustannukset, jotka ovat aiheutuneet ratalinjojen, turvalaitteiden ja laitureiden uusimisesta aiempaa vastaavalle tasolle. Korvausinvestoinnit (muut) sisältää muut korvausinvestointikustannukset.
- **Kunnossapitokustannuksiin (MAP)** on otettu mukaan kustannukset, jotka ovat aiheutuneet ratalinjojen, turvalaitteiden ja laitureiden kunnossapidosta sekä ratalinjojen erillistilauksista (YPI ja RHET). Kunnossapitokustannukset (muut) sisältää muut kunnossapitokustannukset.

³ Vähimmäiskäyttöpalveluista käytetään englanninkielistä lyhennettä MAP, Minimum Access Package.

- **Sähkönsyöttölaitteiston kustannuksiin (MAP)** on otettu mukaan kustannukset, jotka ovat aiheutuneet sähkönsyöttölaitteiston korvausinvestoinneista sekä sähkönsyöttölaitteiston, ajo- ja kannatinlankojen sekä sähkönsyöttölaitteistoa sisältävän rataosuuden vaihteiden ja valvontalaitteiden kunnossapidosta. Sähkönsyöttölaitteiston kustannukset (muut) sisältää muut sähkönsyöttölaitteiston kustannukset.
- **Sähköhäiriöiden suodatuslaitteistojen käytön kustannukset (MAP)** ovat kokonaisuudessaan suoria kustannuksia, jotka aiheutuvat sähkönsyöttöasemien suodattimien käytöstä.
- **Junaliikenteen ohjauksen kustannukset (MAP + muut)** ovat liikenteen ohjauksen, liikenteenohjauskeskusten ja valvomoiden, kapasiteetin hallinnan sekä järjestelmäylläpidon kustannuksia. Vähimmäiskäyttöpalveluiden kustannusten lisäksi junaliikenteen ohjauksen kustannuksissa on muita kustannuksia, kuten järjestelmäkehitystä ja koulutusta. Junaliikenteen ohjauksen kustannuksia ei ole sisällytetty ratamaksun määrittämiseen.

Taulukko 2. Vähimmäiskäyttöpalveluiden kustannukset 2013–2019 (milj. euroa) (lähde Sampo-kustannustenhallintajärjestelmä). Junaliikenteen ohjauksen kustannukset sisältävät jonkin verran muita kuin MAP-kustannuksia, joten niitä ei ole laskettu yhteissummiiin.

Kategoriat / vuodet	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Korvausinvestoinnit (MAP)	106,530	89,864	57,767	75,552	93,302	162,801	91,262
Kunnossapitokustannukset (MAP)	134,066	134,517	138,615	140,255	154,839	148,192	156,337
Sähkönsyöttölaitteiston kustannukset (MAP)	15,170	19,997	19,342	19,947	20,980	19,500	19,149
Sähköhäiriöiden suodatuslaitteistojen käytön kustannukset (MAP)	0	0	0	0	0	0	0
Junaliikenteen ohjauksen kustannukset (MAP + muut)	48,690	51,816	56,302	54,880	51,430	53,760	82,221
YHTEENSÄ (pl. junaliikenteen ohjaus)	255,766	244,378	215,724	235,754	269,121	330,493	266,748

Sähköhäiriöiden suodatuslaitteistojen käytön kustannukset muuttuivat Väylävirastolle maksullisiksi vuoden 2020 alusta. Vuonna 2020 käytön kustannukset olivat 2 966 849 euroa ja vuoden 2021 tammi–elokuussa 1 990 269 euroa.

4.1.2 Muut kuin huomioon otettavat kustannukset

Tässä kohdassa on esitetty, kuinka radanpidon kokonaiskustannuksista on erotettu muut kuin huomioon otettavat kustannukset (täytäntöönpanoasetuksen artikla 4).

Radanpidon kustannusaineisto ei sisällä lainkaan seuraavia artiklan 4 mukaisia kustannuksia:

Taulukko 3. Artiklan 4 kohdassa 1 määritellyt kustannukset, jotka eivät sisälly Väyläviraston radanpidon kustannuksiin.

Artiklassa 4 määritellyt kustannukset	Selitys
d) Koko verkkoa koskevat yleiskustannukset, mukaan lukien palkka- ja eläkekulut.	Koko verkkoa koskevat yleiskustannukset kateetaan Väyläviraston toimintamenoista ja ne eivät sisälly tarkasteltavaan radanpidon kokonaiskustannusaineistoon.
e) Rahoituskustannukset.	Väyläviraston kirjanpidossa ei oteta huomioon valtion määrärahojen rahoituskustannuksia. Väylävirasto ei itse hanki radanpidon rahoitusta muutoin kuin ratamaksulla, johon ei liity rahoituskustannuksia.
f) Kustannukset, jotka liittyvät tekniikan edistykseen tai vanhentumiseen.	Kustannusaineisto ei sisällä tekniikan edistymiseen tai vanhenemiseen liittyviä kustannuksia. Näillä kustannuksilla tarkoitetaan alaskirjauksia, joita voidaan joutua tekemään, kun omaisuutta, jolla on vielä kirjanpidollista pitoaikaa jäljellä, vaihdetaan uuteen.
l) Kustannukset, jotka liittyvät direktiivin 2012/34/EU liitteessä II olevan 1 kohdan f alakohdassa mainittujen tietojen toimittamiseen, paitsi jos ne aiheutuvat rautatieliikenteen harjoittamisesta.	Tietojen toimittamiseen liittyviä kustannukset katetaan Väyläviraston toimintamenoista ja ne eivät sisälly tarkasteltavaan radanpidon kokonaiskustannusaineistoon.
m) Hallintokustannukset, jotka aiheutuvat direktiivin 2012/34/EU 31 artiklan 5 kohdassa ja 32 artiklan 4 kohdassa tarkoitettuista eriytettyjen maksujen järjestelmistä.	Ratamaksujärjestelmässä ei ole käytössä asetuksessa mainittuja kustannusvaikutusmekanismeja, joten tällaisia hallinnollisia kustannuksia ei sisälly tarkasteltavaan radanpidon kokonaiskustannusaineistoon.
n) Poistot, jotka eivät määräydy rautatieliikenteen harjoittamisesta aiheutuvan, rataverkon tosiasiallisen kulumisen perusteella.	Väylävirasto on budjettirahoitteinen virasto, joten se ei tee kirjanpidollisia poistoja. Väylävirasto julkaisee vuosittain tilinpäätöksen, jossa poistojen suuruus arvioidaan liikekirjanpidon menetelmin.

Radanpidon kustannusaineisto sisältää täytäntöönpanoasetuksen artiklan 4 mukaisia ei-huomioitavia kustannuksia seuraavasti (viittaukset taulukon 1 (s. 13) kategorioihin lihavoituina ja kursivoituina):

Taulukko 4. Artiklan 4 kohdassa 1 määritellyt kustannukset, jotka sisältyvät osin tai kokonaan Väyläviraston radanpidon kustannuksiin.

Artiklassa 4 määritellyt kustannukset	Selitys
a) Tietyn rataosuuden tarjontaan liittyvät kiinteät kustannukset, joista rataverkon haltijan on vastattava myös silloin, kun rautatieliikennettä ei ole.	Kunnossapitokustannukset (MAP) ja Korvausinvestoinnit (MAP) sisältävät ratalinjojen vähimmäiskäyttöpalveluiden kustannukset, joihin kuuluu kiinteitä ja muuttuvia kustannuksia. Rataosuuteen liittyvät kiinteät kustannukset eivät riipu junaliikenteestä ja rajautuvat pois ratamaksusta ekonometrisessä mallinnuksessa.
b) Kustannukset, jotka eivät liity rataverkon haltijan suorittamiin maksuihin. Kustannukset tai kustannuspaikat, jotka eivät liity suoraan vä-	Kustannusmateriaali sisältää ainoastaan Väyläviraston suorittamia maksuja. Korvausinvestoinnit (muut) , Kunnossapito-

Artiklassa 4 määritellyt kustannukset	Selitys
himmäiskäyttömahdollisuuksien tai palvelupaikkoja yhdistävän infrastruktuurin käyttöi- keuksien tarjontaan.	kustannukset (muut) ja Sähkönsyöttölaitteiston kustannukset (muut) sisältävät mm. ratapihojen kustannuksia, ja ne ovat rajattu pois ratamaksulaskelman kustannuksista.
c) Kustannukset, jotka aiheutuvat maan ja muun kiinteän omaisuuden hankinnasta, myynnistä, purkamisesta, puhdistuksesta, uudelleenistutuksista tai vuokraamisesta.	Luetellut kustannuserät eivät pääsääntöisesti sisälly radanpidon kustannuksiin. Yksittäiset, sisältyvät kustannuserät on poistettu kustannusaineistoista.
g) Aineettoman omaisuuden kustannukset.	Ohjelmistolisenssejä sisältävä Tietojärjestelmät on rajattu pois ratamaksulaskelman kustannuksista. Väylävirastolla ei ole muuta radanpitoon liittyvää aineetonta omaisuutta.
h) Radanvarren anturien, radanvarren viestintälaitteiden ja merkinantolaitteiston kustannukset, jotka eivät aiheudu suoraan rautatieliikenteen harjoittamisesta.	Kustannukset sisältyvät kategorioihin Korvausinvestoinnit (MAP) ja Kunnossapitoinvestoinnit (MAP) . Ne kustannukset, jotka eivät aiheudu suoraan rautatieliikenteen harjoittamisesta, poistuvat ekonometrisessä mallinnuksessa.
i) Informaatiolaitteiden, muiden kuin radanvarren viestintälaitteiden tai televiestintälaitteiston kustannukset.	Kustannukset sisältyvät kategorioihin Korvausinvestoinnit (MAP) ja Kunnossapitoinvestoinnit (MAP) . Ne kustannukset, jotka eivät aiheudu suoraan rautatieliikenteen harjoittamisesta, poistuvat ekonometrisessä mallinnuksessa.
j) Yksittäiseen ylivoimaiseen esteeseen, onnettomuuteen ja palveluhäiriöön liittyvät kustannukset, sanotun kuitenkaan rajoittamatta direktiivin 2012/34/EU 35 artiklan soveltamista.	Raivaus- ja pelastuspalvelu sekä Pilaantuneet maat ja ympäristönhallinta , jotka sisältävät vauriokustannukset, on rajattu pois ratamaksulaskelman kustannuksista.
k) Sähkönsyöttölaitteiston kustannukset, jotka eivät aiheudu suoraan rautatieliikenteen harjoittamisesta. Sellaisen rautatieliikenteen suoriin kustannuksiin, jossa ei käytetä sähkönsyöttölaitteistoa, ei saa sisältyä sähkönsyöttölaitteiston käyttökustannuksia.	Sähkönsyöttölaitteiston kustannukset on jaettu kahteen kategoriaan (Sähkönsyöttölaitteiston kustannukset (MAP) ja Sähkönsyöttölaitteiston kustannukset (muut)), jotka on rajattu pois perusmaksun perusosan laskelmasta. Suoraan rautatieliikenteen harjoittamisesta aiheutuvat sähköradanpidon kustannukset arvioidaan asian- tuntijapohjaisesti yksityiskohtaisen kustannuserittelyn pohjalta ja kohdennetaan sähkönsyöttölaitteistoa käyttävään liikenteeseen.
o) Rakennusteknisen infrastruktuurin kunnossapitoon ja uusimiseen liittyvä kustannusosuus, joka ei aiheudu suoraan rautatieliikenteen harjoittamisesta.	Kunnossapitokustannukset (muut) on rajattu pois ratamaksulaskelman kustannuksista.

Täytäntöönpanoasetuksen artiklan 4 kohdan 2 tulkitaan koskevan esimerkiksi Väyläviraston hankkeita, joita rahoitetaan TEN-T-tuilla. Nämä ovat **kehittämisinvestointeja**, jotka on rajattu perusmaksulaskelmien ulkopuolelle.

Artiklassa 4 määriteltyjen muiden kuin huomioon otettavien kustannusten lisäksi ratamaksulaskelmassa jätetään vuonna 2023 kokonaan huomioimatta kus-

tannuskategorioista lisäksi **Tietoliikenne, Isännöinti, Kiinteistönhallinta, Oppimiskeskus, Selvitykset ja t&k** ja **Hallinnolliset kustannukset**. Lisäksi **Sähköenergian siirtopalvelu** on kustannus, jota ei sisällytetä ratamaksulaskentaan.

Suodatuslaitteistojen käyttökustannukset eivät kuulu täytäntöönpanoasetuksen EU/909/2015 artiklan 4 Muut kuin huomioon otettavat kustannukset -luetelo. Kohta 4 a) kieltää sisällyttämästä suoriksi kustannuksiksi sellaiset "kiinteät kustannukset, joista rataverkon haltijan on vastattava myös silloin, kun rautatieliikennettä ei ole". Suodatuslaitteistojen käyttökustannuksia ei synny, jos ei ole rautatieliikennettä, koska tällöin suodattimet kytketään pois käytöstä. Kohta 4 k) kieltää sellaiset "sähkönsyöttölaitteiston kustannukset, jotka eivät aiheudu suoraan rautatieliikenteen harjoittamisesta". Yhteys liikenteen harjoittamiseen on kiistaton, koska kantaverkkoyhtiö vaatii laitteiston käyttämisen tilanteissa, jossa Sr1- ja Sm2-kalustoilla liikennöidään.

4.2 Perusmaksun määrittäminen

Vuoden 2022 ratamaksun perusmaksun laskentaan sisältyvät seuraavat kohdan 4.1.1 vähimmäiskäyttöpalveluiden kustannukset, joista on vähennetty kohdassa 4.1.2 mainitut muut kuin huomioon otettavat kustannukset:

- Korvausinvestoinnit (MAP), jotka koostuvat valtion talousarviokirjanpidon tilin 3110202 Radanpito ratalinjojen taseeseen aktivoituista, rataosille kohdistetuista kustannuksista.
- Kunnossapitokustannusten (MAP) se osa, joka voidaan kohdistaa rataosille rataverkon kunnossapidon isännöitsijöille suunnatun kyselyn perusteella.
- Sähkönsyöttölaitteiston kustannukset (MAP), jotka voidaan kohdistaa kohdassa 3.4 mainittuihin kustannuskategorioihin.
- **Sähköhäiriöiden suodatuslaitteistojen käytön kustannukset (MAP).**

Korvausinvestoinnit ja kunnossapitokustannukset käsitellään ekonometrisellä mallinnuksella (täytäntöönpanoasetuksen artikla 6) ja sähkönsyöttölaitteiston ja **sähköhäiriöiden suodatuslaitteistojen** käytön kustannukset vähennyslaskumetallalla (artikla 3).

Ratamaksulaskelmassa jätetään vuonna 2022 huomioimatta **Junaliikenteen ohjauksen kustannukset (MAP)**, koska niiden riippuvuutta junaliikenteestä ei ole vielä arvioitu.

Ekonometrinen mallinnus huomioi tarkasteltavien kustannusten ja liikennemäärien välisen riippuvuuden niin, etteivät liikenteestä riippumattomat tai kiinteät kustannukset vaikuta perusmaksun hintoihin. Näin käsitellään artiklan 4 muiden kuin huomioonotettavat kustannusten kohdat a, h ja i,

Ekonometrinen mallinnus edellyttää, että korvausinvestoinnit ja kunnossapitokustannukset ovat kohdennettu rataosille. Kohdentamisen perustana on käytetty niitä kustannustenhallintajärjestelmän maksuerätason kirjauksia, joissa riivikohtaisesti on kirjattu rataosa. Esimerkki kirjauksesta:

Valtion talousarviokirjanpidon tili: 3110202 Radanpito, TA1
Hanke: RTHH-49 RO 1105 Huopalahti-Vantaankoski peruskorjaus, H
Projekti: RTPP-49 RO 1105 HUOPALAHTI-VANTAANKOSKI, P
Toimenpide: PR00011594 RO 1105 Hpl-Vks päällysrakenne- ja sillankorjaustyöt, TP, v

Maksuerä: L00000KOL IR132183A13 RO 1105 Louhelan asemasillan maatukien ja holvien korjaus, M, v
 Rataosa: RO 1105
 Vuosi: 2013
 Katteoria: Korvausinvestoinnit (MAP)
 Tarkempi katteoria: Korvausinvestoinnit ratalinjat

Radanpidon kustannusaineistojen ja liikennesuoritetietojen rataosajaot vastaavat pääosin toisiaan. Osalle pidemmistä ratalinjoista kirjattuja kunnossapidon ja korvausinvestointien kustannustietoja on kohdennettu rataosajakoon laskennallisesti linjakilometrien suhteessa. Kustannusten kohdentamistaulukko on julkaistu ratamaksusivustolla⁴.

Vaihteenlämmityslaitteiston kunnossapitoa tehdään myös sähköistämättömillä rataosilla. Vaihteenlämmityksen osuus sähkönsyöttölaitteiston kustannuksista on asiantuntija-arvioiden ja kunnossapitotarjousten perusteella 18–20 %. Ratamaksulaskennassa on käytetty vaihteenlämmitysosuuden arvona 20 %. Vaihteenlämmityksen kustannukset on jaettu rataosille lämmitettävien vaihteiden lukumäärän mukaan.

4.2.1 Perusmaksun perusosa

Väylävirasto on laatinut perusmaksun perusosan määrittelyä varten mallinnuksen edellä kuvatuilla aineistoilla, jotka on koottu vuosilta 2013–2019. Mallinnuksessa on määritetty kustannusfunktio regressioanalyysillä, jossa selitettävänä tekijänä ovat kustannukset (kunnossapito ja korvausinvestoinnit rataosittain) ja selittäviä muuttujia ovat liikennesuorite (bruttotonnit rataosittain) ja raidekilometrit (rataosittain).

Aineisto on koottu laskemalla yhteen kustannukset ja liikennesuoritteet seitsemän vuoden ajalta (2013–19). Yhdistämällä useiden vuosien aineistot jakaantuvat yksittäisten korvausinvestointien vaikutukset tasaisesti tarkastelujakson ajalle. Laskentamenetelmän valinnassa on hyödynnetty Väyläviraston aiheesta teettämää opinnäytetyötä⁵.

Kustannusfunktiona käytetty funktio on:

$$\ln C_i = \alpha + \beta_{rd_km} \ln rd_km_i + \beta_{brt} \ln brt_i + \epsilon_i, \text{ missä}$$

C_i on radanpidon kustannukset rataosalla i

α , β_{rd_km} ja β_{brt} ovat mallin estimoitavat kertoimet

rd_km_i on rataosuuden i raidekilometrien määrä (rataosan pituus $\times$ rataosan raiteiden lukumäärä)

brt_i rataosuuden i liikennesuoritteiden määrä bruttotonneina

ϵ_i rataosan i kustannusten virhetermi, joka on ekonometrisen mallinnuksen ja todellisen kustannuksen erotus.

Laskelmassa raidepituus (raidekilometrien määrä) on rataosien pituus kerrottuna raiteiden lukumäärällä kullakin rataosalla (raiteiden lukumäärä on sama

⁴ Väyläviraston ratamaksusivusto:

<https://vayla.fi/palveluntuottajat/ammattiliikenne-raiteilla/rataverkon-kaytto/ratamaksu>

⁵ [Rautatieinfrastruktuurin käytön rajakustannusten ekonometrisen mallinnuksen tarkastelu](#). Väylävirasto. Opinnäytetyö 8/2020.

koko rataosalla päästä päähän). Liikenteen määrä rataosalla on tarkasteluajan jaksolla kuljetettu liikennesuoritteiden bruttotonnimäärä, joka sisältää junan kokonaispainon ml. lasti.

Aineistosta on estimoitu liikenteen rajakustannus muodostamalla kustannusfunktio, joka tarkastelee rataosittaisten liikennesuoritteiden (bruttotonnien) ja raidepituuksien suhdetta tarkasteltaviin kustannuksiin kaikilla rataosilla. Tarkasteluun ei ole sisällytetty vaihteenlämmityksen lisäksi muita sähkönsyöttölaitteistoon liittyviä kustannuksia.

Mallin estimointi on tehty R-laskentaohjelmistolla. Estimoitu malli (kustannusfunktio) ja selitysasteet on esitetty taulukossa 2.⁶

Taulukko 5. Estimoidun kustannusfunktion kertoimet ja tunnusluvut.

N	Selitysaste	Mallin kertoimet			Keskivirhe
	R ²	vakio α	Liikennesuorite β_{brt}	Raidepituus β_{rd_km}	
108	0,5998	8,910	0,2452	0,7240	0,6716

Liitteessä 1 esitetään kustannusfunktion estimoinnin tulokset tunnuslukuineen ja mallinnuksille tehdyt tilastolliset testit.

Rajakustannus (ts. suoraan yksittäisestä junaliikennesuoritteesta aiheutuva kustannus) on laskettu osittaisderivoimalla kustannusfunktio liikennesuoritteiden suhteen, jolloin tuloksena on saatu rajakustannusfunktio, joka ilmaisee, kuinka paljon tarkastellut radanpidon kustannukset muuttuvat yhden lisäjunaliikennesuoritteiden (bruttotonnikilometri, brtkm) seurauksena.

Rajakustannus (MC) esitetään seuraavasti⁷:

$$MC_i = \beta_{brt} \frac{e^{\alpha + \beta_{rd_km} \ln rd_km_i + \beta_{brt} \ln brt_i + \frac{\sigma^2}{2}}}{brt_i \cdot rd_km_i}, \text{ missä}$$

σ^2 on mallin virhetermin varianssin estimaatti.

Rajakustannus on estimoitu erikseen jokaiselle aineiston sisältämälle rataosalle. Eri rataosien huomattavasti vaihtelevien raidepituuksien, liikennesuoritemäärien ja kustannusten vuoksi myös yksittäisten rataosien rajakustannukset vaihtelevat merkittävästi.

Perusmaksun hinnoittelua varten määritettävä rajakustannus (MC) on laskettu painottamalla rataosakohtaisia rajakustannuksia rataosien liikennesuoritteiden määrällä seuraavasti:

$$MC = \frac{\sum brtkm_i MC_i}{\sum brtkm_i}$$

⁶ Mallinnus on tehty pienimmän neliösumman menetelmällä. Liikenneviraston ja Ratahallintokeskuksen aikaisemmissa selvityksissä on tehty vertailuja myös muiden menetelmien toimivuudesta.

⁷ Kaavan johtaminen esim. Munduch, Gerhard & Pfister, Alexander & Sägnér, Leopold & Stiassny, Alfred. (2002). *Estimating Marginal Costs for the Austrian Railway System*. Vienna University of Economics, Department of Economics, Department of Economics Working Papers.

Ekonometrisen mallinnuksen avulla määritetty rajakustannus, eli kaikelta juna-suoritteelta perittävä perusmaksun perusosa on vuoden 2019 kustannusindeksillä tarkistettuna 0,1341 snt/brtkm.

Ratamaksun laskenta on suoritettu R-ohjelmointikielellä, ja laskentakoodi on liitteessä 2.

4.2.2 Sähkösyöttölaitteiston käytön lisähinta

Sähkönsyöttölaitteistoa käytön lisähinta on määritetty täytöntöönpanoasetuksen artiklan 3 mukaisella menettelyllä, jossa koko rataverkon laajuisista sähköradanpidon erilliskustannuksista on asiantuntija-arvioina erotettu suoraan liikenteestä aiheutuvat infrastruktuurikustannukset ja jaettu ne sähkönsyöttölaitteistoa käyttävän liikenteen liikennesuoritteella. Suorien kustannusten osuus perustuu kymmenen riippumattoman asiantuntijan esittämään näkemykseen. Laadittu selvitys on julkaistu Väyläviraston julkaisusarjassa⁸.

Seuraavassa on esitetty sähköradanpidon vuosikustannukset keskimäärin vuosina 2014–19 Väyläviraston kustannusseurannan mukaisella luokittelulla ja arvioitu niiden suoraan liikenteestä aiheutuva osuus. Vuoden 2013 sähköradanpidon kustannusaineisto ei ole täysin vertailukelpoinen myöhempien vuosien kanssa, joten se on jätetty laskenta-aineiston ulkopuolelle. Alla esitetyt luvut on indeksikorjattu vuoden 2019 hintatasoon.

Siltojen sähkötekniinen kunnossapito sisältää määrääjain tehtäviä maadoitus-tarkastuksia liikenteestä riippumattomasti. Kustannukset vuosina 2014–19 olivat keskimäärin 0,255 M€/v, joista suoraan liikenteen aiheuttamia 0 % eli 0 €/v.

Sähköratajärjestelmän kunnossapito koostuu vuosittaisiin kunnossapitosopimuksiin liittyvistä töistä ja erillistöistä. Kunnossapitosopimuksiin liittyvät työt sisältävät turvallisuuden ja käytettävyyden varmistamiseksi tehtäviä tarkistuksia ilman yhteyttä liikennesuoritteeseen (70 %). Suoraan liikenteestä aiheutuvia kustannuksia ovat ryhmyseristimien, erotusjaksojen ja vaihdekujien ajojohtimien kunnossapitokustannukset (30 %), joista 90 % aiheutuu kaluston ja sähköinfrastruktuurin kontaktista ja kosketusvoimasta. Kustannukset vuosina 2014–19 olivat keskimäärin 3,990 M€/v, joista suoraan liikenteen aiheuttamia 27 % eli 1,077 M€/v. Erillistyöt sisältävät kokonaisuudessaan turvallisuuden ja käytettävyyden varmistamiseksi tehtäviä tarkistuksia ja töitä eikä niissä ole liikenteestä riippuvia kustannuksia. Erillistöitä vuosina 2014–19 oli keskimäärin 0,239 M€/v, joista suoraan liikenteen aiheuttamia 0 % eli 0 €/v.

Radan vahvavirtalaitteiden kunnossapito koostuu vuosittaisiin kunnossapitosopimuksiin liittyvistä töistä ja erillistöistä. Kunnossapitosopimuksiin liittyvien töiden kustannukset vuosina 2014–19 olivat keskimäärin 2,699 M€/v, eikä niistä kohdistu kustannuksia sähkönsyöttölaitteistoa käyttävän liikenteen perusmaksun lisään. Erillistyöt sisältävät 110 kV:n järjestelmien, valaistuksen, lämmitysasemien ja muuntajien kunnossapitoa. Nämä kunnossapitokustannukset eivät selvityksen perusteella riipu liikenteestä. Erillistöitä vuosina 2014–19 oli keskimäärin 1,585 M€/v.

⁸ [Junaliikenteen aiheuttamat sähkönsyöttölaitteiston käytön kustannukset](#). Väyläviraston julkaisuja 59/2020.

Erikseen tilattavat sähkökunnossapidon työt koostuvat vuosittaisiin kunnossapitosopimukseen liittyvistä töistä ja erillistöistä. Erikseen tilattavat sähkökunnossapidon työt ovat ajolankojen vaihdot, ripustimien vaihdot, erotusjaksojen vaihdot, ryhmyseristimien vaihdot, erottimien ja niiden ohjaimien vaihdot, katkaisijoiden vaihdot syöttöasemille ja erottimien vaihdot syöttöasemille, ratajohdon perushuolto ja kannattimet. Näiden kunnossapitokustannusten riippuvuus liikenteestä on esitetty alla olevassa taulukossa 3 asiantuntija-arviona.

Taulukko 6. Erikseen tilattavien sähkökunnossapidon töiden riippuvuus liikenteestä.

Kustannuslaji	Riippuvuus liikenteestä	Syy
Ajolangat	90 %	Suora fyysinen kontakti, kosketusvoima, värähtely
Ripustimet	90 %	Liikenteen aiheuttama ratajohtojärjestelmän värähtely, 10 % aikaistaminen ja tuulen aiheuttama värähtely
Erotusjaksot	85 %	Suora fyysinen kontakti, kosketusvoima, värähtely
Ryhmyseristimet	95 %	Suora fyysinen kontakti, kosketusvoima, värähtely
Erottimet ja niiden ohjaimet	10 %	Kaluston käyttövirta kuluttaa erottimia ja niiden ohjaimia
Katkaisijat ja erottimet syöttöasemilla	20 %	Kaluston käyttövirta kuluttaa katkaisijoita ja erottimia
Ratajohdon perushuolto	0 %	Ei riipu liikenteestä
Kannattimet	5 %	Liikenteen aiheuttama ratajohtojärjestelmän värähtely
Muuntajat	50 %	Kaluston käyttövirta kuluttaa muuntajia

Kunnossapitosopimukseen liittyvien töiden kustannukset vuosina 2014–19 olivat keskimäärin 2,045 M€/v, joista liikenteestä riippuva osuus on 0,907 M€/v. Erillistöitä vuosina 2014–19 oli keskimäärin 2,322 M€/v, joista liikenteestä riippuva osuus on 0,875 M€/v.

Ajo- ja kannatinlankojen vaihdot erotellaan muusta sähkökunnossapidosta Väyläviraston kustannuslaskelmassa. Ajolankojen vaihdon kustannukset vuosina 2014–19 olivat keskimäärin 0,567 M€/v, joista suoraan liikenteen aiheuttamia oli 90 % eli 0,510 M€/v. Kannatinlankojen vaihdon kustannukset olivat keskimäärin 1,150 M€/v, joista suoraan liikenteen aiheuttamia oli 5 % eli 0,058 M€/v.

Materiaalikustannukset jakaantuvat vuosittaisiin kunnossapitosopimukseen liittyviin ja erillistöiden materiaalikustannuksiin. Kunnossapitosopimusten materiaalikustannukset koostuvat samoista komponenteista kuin erikseen tilattavat sähkökunnossapidon työt. Nämä kustannukset vuosina 2014–19 olivat keskimäärin 0,194 M€/v, joista suoraan liikenteen aiheuttamia 44 % eli 0,086 M€/v. Erillistöiden materiaalikustannukset sisältävät lämmitysasemien materiaaleja eivätkä ne riipu liikenteestä. Erillistöiden materiaalikustannukset vuosina 2014–19 olivat keskimäärin 0,178 M€/v, joista suoraan liikenteen aiheuttamia 0 % eli 0 €/v.

Radan muiden erikoisjärjestelmien kunnossapito ja muut työt ovat tarkistuskustannuksia riippumatta junaliikenteestä. Kustannukset vuosina 2014–19 olivat keskimäärin 0,476 M€/v, joista suoraan liikenteen aiheuttamia 0 % eli 0 €/v.

Kaiken kaikkiaan sähköradanpidon kustannukset ovat 15 744 M€/v, josta suoraan liikenteestä aiheutuvien osuus on 3,526 M€/v.

Sähkönsyöttölaitteistoa käyttävän liikenteen liikennesuorite vuosina 2014–19 oli keskimäärin 27 279 miljoonaa bruttotonnikilometriä.

Kun suoraan liikenteestä aiheutuvien sähköistetyt radan sähköradanpidon kustannusten summa (3,526 M€/v) jaetaan liikennesuoritteella (27 279 milj. brtkm), saadaan sähkönsyöttölaitteiston käytön lisähinnaksi 0,0129 snt/brtkm (vuoden 2019 hintataso). Luku on sähkönsyöttölaitteistoa käyttävän liikenteen lisähinta liikennesuoritetta kohden.

4.2.3 Sähköhäiriöiden suodatuslaitteistojen käytön lisähinta

Sähkönsyöttöasemien sähköhäiriöiden suodatuslaitteistot tulee olla käytössä, kun sähkönsyöttöaseman alueella liikennöidään sähköhäiriöitä⁹ tuottavalla Sr1- tai Sm2-kalustolla¹⁰. Laitteiston käyttökustannukset muodostuvat yksinomaan suodattamien tuottaman loistehon kustannuksista. Suodatuslaitteistojen käytön kustannukset on määriteltä laskemalla yhteen kaikkien suodattimien käyttökustannukset.

Sähköhäiriöiden suodatuslaitteistojen käytön kustannukset koostuvat sähköverkkoyhtiöiden veloittamista loistehokustannuksista, jotka vuoden 2021 tammi–elokuussa olivat 1 990 269 euroa. Kun suoraan liikenteestä aiheutuvien sähköhäiriöiden suodatuslaitteistojen käytön kustannukset jaetaan sähkönsyöttöasemien määrällä, saadaan sähköhäiriöiden suodatuslaitteistojen käytön lisähinnaksi 2795 €/sähkönsyöttöasema/kuukausi. Luku on sähköhäiriöiden suodatuslaitteistoja käyttävän liikenteen lisähinta sähkönsyöttöaseman aluetta kohden.

Sähköhäiriöitä aiheuttavalla Sr1- tai Sm2-kalustolla liikennöivä junaliikenteen harjoittaja ilmoittaa Väylävirastolle kuukauden jaksoissa ne sähkönsyöttöasema-alueet, joilla se ei liikennöi sähköhäiriöitä aiheuttavalla kalustolla koko kalenterikuukauden aikana. Maksua ei tällöin peritä ilmoitetuilta sähkönsyöttöasemilta. Ilmoitus tulee tehdä sähköpostilla Väylävirastolle¹¹ kuukautta etukäteen. Väyläviraston ratamaksusivustolla¹² on esitetty sähkönsyöttöasema-aluekartta. Muissa tapauksissa maksu peritään kaikkien sähkönsyöttöasemien käytön perusteella eli koko sähköistetyltä rataverkolta. Ilmoitus on sitova, sillä tiedon perustella Väylävirasto voi kytkeä suodattimia pois päältä niillä alueilla, joilla ei liikennöidä. Väylävirasto ja VR ovat sopineet, että Rantaradalta on suljettu neljä suodatinta 27.8.2021 alkaen, eikä näiltä suodattimilta peritä sähköhäiriöiden suodatuslaitteistojen käytön lisähintaa.

Mikäli loistehokustannukset laskevat merkittävästi verkkoselostuksen julkaisemisen ja sen voimaantuloajankohdan välillä, Väylävirasto korjaa alaspäin sähköhäiriöiden suodatuslaitteistojen käytön lisähintaa.

⁹ Sähköhäiriö-sanaa käytetään tässä liitteessä kuvaamaan niitä sähkön laatupoikkeamia, jotka aiheutuvat kantaverkkoon veturien tuottamista harmonisista yliaalloista ja loistehon annosta.

¹⁰ Fingrid Oyj on raportissaan "Sähkö laatumittaus Liikenneviraston Kukkolan syöttöasemalla " 3.7.2017 todennut, että yliaaltosuodatin on edelleen pidettävä kytkettynä, kun radalla liikkuu Sr1- tai Sm2-vetureita.

¹¹ Sähköpostiosoite rataverkon.maksut@vayla.fi

¹² <https://vayla.fi/palveluntuottajat/ammattiliikenne-raiteilla/rataverkon-kaytto/ratamaksu>

4.3 Perusmaksun yksikköarvot

Väylävirasto käyttää radanpidon kustannusmuutokset huomioon ottavaa indeksimenettelyä perusmaksun hintojen tarkistamiseksi. Maksut on kiinnitetty Tilastokeskuksen maarakennuskustannusindeksiin (2010 = 100) osaindeksiin *ratojen ylläpito* pistelukuun 114,74 (vuoden 2019 vuosikeskiarvo). Väylävirasto käyttää hintojen tarkistamiseen koko vuodelle ilmoitettuja indeksin keskimuutoksia.

Tässä liitteessä kuvatut tutkimustulokset ja edellä kuvatut hintojen määrittämisen ehdot huomioon ottaen, perusmaksu peritään 1.1.–31.12.2022 seuraavasti:

- Kaikelta junasuoritteelta perittävä perusmaksun perusosa on luvussa 4.2.1 kuvatun ekonometrisen mallinnuksen mukaisena ja vuoden 2019 indeksillä tarkistettuna: 0,1341 snt/brtkm.
- Kaikelta sähkövetoiselta junasuoritteelta perittävä sähkönsyöttölaitteiston käytön lisähinta on luvuissa 4.2.2 kuvatun mallinnuksen mukaisena ja vuoden 2019 indeksillä tarkistettuna: 0,0129 snt/brtkm.
- Sähköhäiriöitä aiheuttavalta Sr1- ja Sm2-kaluston junasuoritteelta perittävä sähköhäiriöiden suodatuslaitteistojen käytön lisähinta on luvun 4.2.3 mukaisena: 2795 €/sähkönsyöttöaseman alue/kuukausi.

5 Tulosten arviointi

5.1 Perusmaksun perusosan arviointi

Ekonometrinen mallinnuksen tulosten tulkinta edellyttää, että mallinnukset oletukset täyttyvät. Näitä ovat (1) malli ei saa olla heteroskedastinen ja (2) mallin jäännös- eli virhetermien tulee olla normaalijakaantuneet. Molemmat ehdot täyttävät laaditulla mallinnuksella. Mallinnukseen liittyvät testit on esitetty liitteessä 2.

Perusmaksun perusosan määrittävän ekonometrisen mallin selitysaste on 0,5998. Selitysaste tarkoittaa, mikä osa radanpidon kustannuksista on selitettävissä suoritemäärällä eli bruttotonnikilometreillä ja rataosien pituudella. Mallin selitysasteen on arvioitu olevan korkea.

5.2 Sähkönsyöttölaitteiston käytön lisähinnan arviointi

Sähkönsyöttölaitteiston käytön suoraan liikenteestä aiheutuvien kustannusten määrittäminen on perustunut sähköradanpidon kustannusten tarkkaan luokitteluun sekä kymmenen erityisasiantuntijan yksityiskohtaisiin ja dokumentoituihin haastatteluihin. Asiantuntijoiden näkemykset vahvistavat aikaisempaa käsitystä siitä, että valtaosa sähkönsyöttölaitteiston käytön suorista kustannuksista liittyvät niihin laitteisiin ja komponentteihin, jotka ovat suorassa kosketuksessa kalustoon. Asiantuntijoiden näkemysten suurimmat erot liittyivät tekijöihin, joihin alueellisilla sääolosuhteilla on vaikutusta.

Verkkoselostusten kansainvälinen vertailu ei ole toistaiseksi antanut menetelmällistä tukea eikä vertailutietoa sähkönsyöttölaitteiston käytön lisähinnan määrittämiseen. Suomessa käytetty laskentamenetelmä muistuttaa Ranskassa käytössä olevaa menetelmää, jonka lähtökohtana on Suomen tavoin kustannusten luokittelu ja junaliikenteen riippuvuuden prosentuaalinen arviointi. Kansainvälisessä vertailussa Suomen hintaero sähkönsyöttölaitteistoa käyttävän ja muun liikenteen välillä on pieni.

5.3 Sähköhäiriöiden suodatuslaitteistojen käytön lisähinnan arviointi

Sähköhäiriöiden suodatuslaitteistojen käytön lisähinta perustuu verkkoyhtiöiden laskuttamiin kustannuksiin, jotka aiheutuvat kokonaisuudessaan suoraan rautatieliikenteen harjoittamisesta ja jotka voidaan kohdistaa yksiselitteisesti tietyille veturityypeille. Verkkoyhtiöiden laskutuksessa suodattimien käyttökustannukset on eroteltu sähkönsiirtokustannuksista.

Väylävirasto seuraa menettelyn tarkkuutta ja tarkentaa sitä tarvittaessa.

Liite 1. Kustannusfunktion estimoinnin tulokset

Mallinnuksen tulos:

```

Coefficients:
  Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) 8.91007 0.66304 13.438 < 2e-16 ***
ln_brt 0.24523 0.03802 6.450 3.50e-09 ***
ln_rd_km 0.72405 0.07477 9.684 3.14e-16 ***
---
Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.6716 on 105 degrees of freedom
Multiple R-squared: 0.5998, Adjusted R-squared: 0.5922
F-statistic: 78.68 on 2 and 105 DF, p-value: < 2.2e-16

```

Mallin parametrit poikkeavat nolasta erittäin merkittävästi. Mallin selitysaste on 0,5998.

Heteroskeadastisuuden testaaminen:

```

Studentized Breusch-Pagan test
BP = 0.27185, df = 2, p-value = 0.8729

```

Koska testisuuren (BP) on alle 4,99, ei aineistossa ole heteroskedastisuutta.

Varianssianalyysi (ANOVA):

```

Analysis of Variance Table

Response: ln_eur
 Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
ln_brt 1 28.680 28.680 63.577 2.001e-12 ***
ln_rd_km 1 42.306 42.306 93.783 3.137e-16 ***
Residuals 105 47.366 0.451
Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

```

Molemmat mallin selittäjät selittävät merkittävästi mallinnettavaa vaihtelua.

Jäännös- eli virhetermin normaalijakauma:

```

Jarque-Bera-test
X-squared = 1.891834

```

Koska testisuuren (X-squared) on alle 4,99, aineiston jäännöstermit ovat normaalijakaantuneet.

Selittävien muuttujien multikollineaarisuus

Variable Inflation Factors (VIF)
ln_brt ln_rd_km
1.022454 1.022454

Selittävien muuttujien VIF-arviolle ei ole määritetty raja-arvoa. VIF-arvo määritellään muuttujapareittain $VIF = 1 / (1 - R^2)$. Jos VIF-arvo on suurempi kuin viisi, katsotaan, että selittävät muuttujat ovat liian multikollineaarisia. Testin perusteella mallin selittävissä muuttujissa ei ole multikollineaarisuutta.

Liite 2. Laskentakoodi

```
library(tidyverse)
library(lmtest)
library(readr)
library(tseries)
library(caret)

rm(list = ls(all.names = TRUE))

data <- read_delim("lähtödata.csv", ";", escape_double = FALSE, locale = locale(decimal_mark = ",", grouping_mark = " "), trim_ws = TRUE)

mallidata <- data %>% select(rd_km, rt_km, brt_yht, eur_yht, vuosi) %>%
  mutate(ln_brt = (log(brt_yht)), ln_eur = log(eur_yht), ln_rd_km = log(rd_km))
mallidata <- mallidata[mallidata$ln_brt > -Inf, ]
mallidata <- mallidata[mallidata$ln_eur > -Inf, ]

mallinnus <- lm('ln_eur ~ ln_brt + ln_rd_km', data=mallidata)
varianssi <- var(resid(mallinnus))
coeffs <- coef(mallinnus)

mallidata <- mallidata %>%
  mutate(MC = 100 * coeffs[2] * exp(coeffs[1] + coeffs[2] * ln_brt + coeffs[3] * ln_rd_km + 0.5* varianssi) / (brt_yht * rt_km)) %>%
  mutate(wMC = MC*(brt_yht*rt_km))

rajakust = sum(mallidata$wMC)/sum(mallidata$brt_yht*mallidata$rt_km)

summary(mallinnus)
bptest(mallinnus)
anova(mallinnus)
jarque.bera.test(resid(mallinnus))$statistic
car::vif(mallinnus)
```

Palvelukuvaus: Sähköenergian siirtopalvelu

1 Yleisiä tietoja

1.1 Johdanto

Tämä palvelukuvaus kuvaa valtion rataverkolla tarjottavaa sähköenergian siirtopalvelua. Palvelu on direktiivin 2012/34/EU liitteen II kohdassa 3 tarkoitettu lisäpalvelu.

1.2 Palvelun ylläpitäjä

Palvelun ylläpitäjä:

Väylävirasto, Rautatietekninen yksikkö
Opastinsilta 12 A, 00520 Helsinki
kirjaamo@vayla.fi

1.3 Voimassaoloaika ja päivitysprosessi

Tämä asiakirja päivitetään vuosittain verkkoselostuksen julkaisemisen yhteydessä. Tarvittaessa muutoksia voidaan tehdä myös aikataulukauden aikana tapahtuvissa verkkoselostuksen päivitysajankohdissa.

2 Palvelut

2.1 Sähköenergian siirtopalvelu

Rataverkon haltija tarjoaa rautatieliikenteen harjoittajille kuljetussähkövirran siirron ratajohtoverkkoon ja ratajohtoverkon taseenhallinnan, jonka perusteella rautatieliikenteen harjoittaja voi hankkia itse sähköenergiansa. Valtioneuvoston asetuksen (1489/2015) 4 § mukaan kuljetussähkövirta ja matkustajavaunujen esilämmitys ovat lisäpalveluita. Liikkuvan kaluston lämmitystä ja sähkönsyöttöä varten rautatieliikenteen harjoittajien käytettävissä on lisäksi 1500 V lämmitysliitännät ja 400 V pistorasiakeskukset.

3 Palvelukuvaus

3.1 Luettelo palvelun osista

Sähköistetty rataverkko on kuvattu verkkoselostuksen liitteessä 3A ja karttapalvelussa. Luettelo lämmitysposteista ja pistorasiakeskuksista esitetään verkkoselostuksen liitteessä 2B.

3.2 Palvelun nimeäminen

Lämmityspostit ja pistorasiakeskukset nimetään sijaintiraiteen mukaan ja niimeen lisätään tarvittaessa tarkenne.

3.2.1 Sijainti

Sähköenergian siirtopalvelua tarjotaan sähköistetyllä rataverkolla. Liikennepaikkojen sähköistetyt raiteet esitetään raiteistokaaviossa.

Verkkoselostuksen liitteessä 2B, raiteistokaavioissa ja karttapalvelussa esitetään liikennepaikat, joilla on mahdollisuus saada 400 V tai 1500 V sähkövirtaa.

3.2.2 Aukioloajat

Sähköistetty rataverkko, lämmityspostit ja pistorasiakeskukset ovat käytettävissä aina. Tilapäiset jännitekatkot esitetään kapasiteetinhallinnan tietojärjestelmissä (LIKE, JETI).

3.2.3 Tekniset ominaispiirteet

Sähkönkäyttöjärjestelmien tekniset ominaispiirteet kuvataan [Väyläviraston ohjeissa](#).

3.2.4 Teknisten ominaispiirteiden suunnitellut muutokset

Palvelua kehitetään yhteistyössä rautatieliikenteenharjoittajien kanssa.

4 Maksut

4.1 Tiedot maksuista

Sähköenergian siirtopalvelun kustannukset muodostuvat sähköistetyn rataverkon ulkopuolisille verkkoyhtiöille suoritettavista siirtomaksuista ja ratajohtoverkon häviöistä, sähköhäiriöiden suodatuskustannuksista sekä verkossa siirretyn energian mittaus- ja arviointipalveluista sekä taseenhallinnasta.

Väylävirasto on laatinut syyskuussa 2020 arvion siirtopalveluiden hinnoista aikataulukauden 2022 verkkoselostukseen perustuen edellisten 12 kuukauden siirtomaksujen toteumiin ja mitattuun energiankulutukseen. Väylävirasto laskee palvelun käytöstä kuukausittain näiden hintojen mukaan. Koska palvelu laskutetaan kustannusvastaavasti, arviolaskutus tarkastetaan keväällä 2023 tasauslaskulla vastaamaan verkkoyhtiöiden laskutusta, häviöenergian kustannuksia ja EREX-kustannuksia. Laskutusta seurataan käyttösopimuksen seurantakokouksissa aikataulukauden aikana.

Sähköhäiriöiden suodatuslaitteistojen käytön maksuosuus on poistettu siirtomaksuhinnastosta ja siirretty osaksi vähimmäiskäyttömahdollisuuksia.

Sähköenergian siirtopalvelun hinnasto 1.1.2022–31.12.2022

	Perusmaksu/vetoyksikkö		Suurjänniteverkkojen siirtomaksu		Ratajohtoverkon häviöenergiamaksu
	Mittaroidut	Mittaroimattomat	Talvikausi *)	Muu aika	
Yksikkö-hinta	$v = 40 \text{ €/kk}$	$w = 40 \text{ €/kk}$	$x = 13,30 \text{ €/MWh}$ $x = 10,60 \text{ €/MWh}$	$y = 11,90 \text{ €/MWh}$ $y = 6,13 \text{ €/MWh}$	$z = 40 \text{ €/MWh}$

*) Talvikausi on joului-, tammi- ja helmikuu

Suurjänniteverkkojen siirtomaksuun ja ratajohtoverkon häviöenergiamaksuun lisätään kulloinkin voimassa oleva arvonlisävero.

Rautatieliikenteen harjoittajan siirtohinnan muodostuminen

	Perusmaksu				Suurjänniteverkkojen siirtomaksu			Häviöenergiamaksu	
	Mittaroidut yksiköt		Mittaroimattomat yksiköt		Kulutus	Talvi	Muu aika	Häviöt	
	kpl	€/kk	Kpl	€/kk	MWh/kk	€/kk	€/kk	MWh/kk	€/kk
Rautatie-liikenteen harjoittaja	a kpl	$a \times v \text{ €}$	b kpl	$b \times w \text{ €}$	m MWh	$m \times x \text{ €}$	$m \times y \text{ €}$	n MWh	$n \times z \text{ €}$

Sähköenergian siirtopalvelu muodostuu vetoyksikkökohtaisesta perusmaksusta, keskimääräisestä talvikauden/muun ajan suurjänniteverkkojen siirtomaksusta, sähköhäiriöiden suodatusmaksusta ja ratajohtoverkon häviöenergiamaksusta.

- Vetoyksikkökohtainen perusmaksu määräytyy sähkönhankintaan tarvittavista mittaus- ja raportointipalveluista. Perusmaksu laskutetaan liikenteenharjoittajan sähkövetoyksikköjen arvioidun kokonaismäärän mukaan. Perusmaksun yksikköhinta saattaa muuttua Erex-järjestelmään kuuluvien vetoyksiköiden määrän muuttuessa.
- Suurjänniteverkkojen siirtomaksu määräytyy kantaverkon ja suurjännitejakeluverkkojen siirtokustannusten sekä sähköhäiriöiden suodatuskustannusten mukaan. Sähköhäiriöiden suodatuskustannukset muodostuvat suodattimien loistehokustannuksista. Koko rataverkolla käytetään keskimääräistä siirtomaksua. Talvikaudelle on määritetty oma hintansa, koska myös suurjänniteverkot veloittavat talvella suurempaa siirtomaksua.
- Ratajohtoverkon häviöt saadaan, kun syöttöasemien nettokulutuksesta vähennetään yksittäisten kulutuskohteiden nettokulutus. Häviöenergiamaksu muodostuu rataverkon haltijan hankkiman todellisen 2022 toteutuneen sähköenergian hinnan mukaisesti. Siirtomaksuhinnaston laskutushinta on arvio vuoden 2022 keskihinnasta.

4.2 Tiedot alennuksista

Ei alennuksia.

5 Käyttöehdot

5.1 Juridiset vaatimukset

Sähköenergian siirtopalvelun käytöstä ja käyttöehdoista sovitaan rataverkon käyttösopimuksessa.

Sähköenergian siirtopalvelun käytön edellytys on voimassa oleva sopimus sähköntoimittajan kanssa. Ratakapasiteetin käyttö sisältää liikenteenharjoittajan oikeuden liittyä sähköistetyillä rataosuuksilla rataverkon haltijan ratajohtoverkoon saadakseen sähköä liikkuvan kaluston vetovoimaa ja vaununlämmitystä varten ja käyttää sähkönsyöttölaitteistoa. Sähköenergiaa rataverkon haltija ei kuitenkaan tarjoa, vaan sen saamisesta liikenteen harjoittajan on erikseen sovittava valitsemansa sähköntoimittajan kanssa.

5.2 Tekniset ehdot

Uudessa tai merkittävästi uudistettavassa sähkövetokalustossa tulee olla standardin EN 50463-1...-5 (2017) mukaiset laskutukseen soveltuvat energiamittarit. Tiedonsiirto Väyläviraston mittaus- ja taseenhallintajärjestelmään tulee toteuttaa standardin EN 50463 osan 4 mukaisesti tai UTILTS-sanomilla.

Lisätietoa verkkoselostuksen kappaleessa 2.3.9 ja [sähkönsyötön järjestelmiä koskevissa ohjeissa](#).

6 Kapasiteetin käyttöoikeuden myöntäminen

6.1 Käyttöoikeutta tai palveluita koskevat hakemukset

Sähköenergian siirtopalvelun käytöstä sovitaan rataverkon käyttösopimuksessa. Käyttösopimusta varten tarvitaan arvio aikataulukauden vetoyksikköjen määrästä. Lämmityspostien ja pistorasiakeskusten käyttö varataan varaamalla raide, jolla palvelu sijaitsee.

6.2 Hakemuksiin vastaaminen

Lämmityspostien ja pistorasiakeskusten käyttöä koskeviin raidevarauksiin vastataan verkkoselostuksen luvussa 4.2.1 esitetyn mukaisesti.