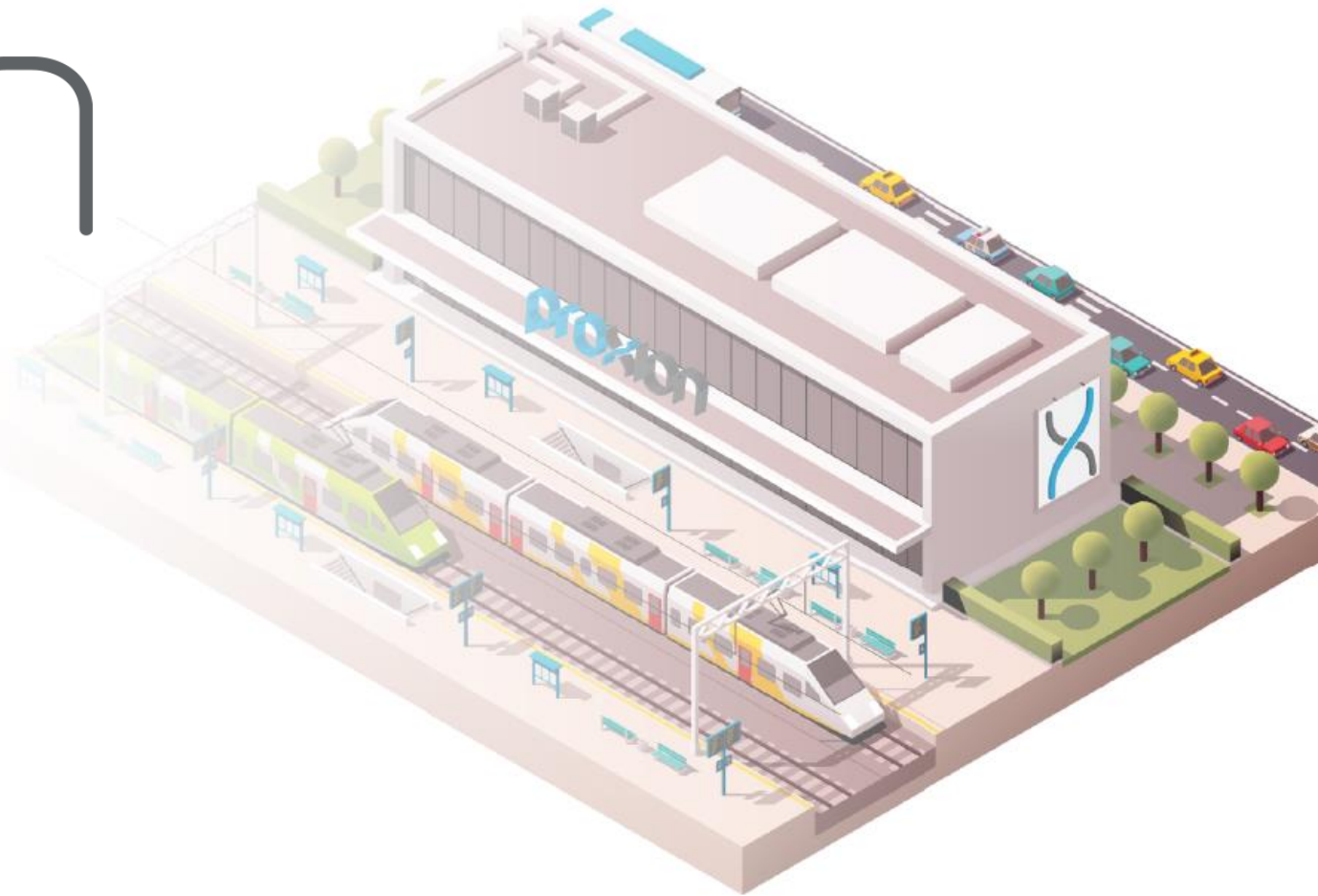




Ratatyöt ja ratakapasiteetin analytiikka

Katriina Viljanen, Proxion

Rata 2023-Tulevaisuus raiteilla



Puhuja



Katriina Viljanen

- Yksikönjohtaja, Liikenne- ja ympäristösuunnittelu
- Katriinalla on laaja kokemus raideliikenteestä ja hyvä ymmärrys ratakapasiteettiin ja sen reunaehtoihin. Katriina on ollut mukana laatimassa Väyläviraston Kaakkois-Suomen ratakapasiteetin ja ratatyöhankkeiden vaikutusten tarkastelu –selvitystä (2020) sekä erilaisia simulointitarkasteluja.
- *Proxionilla on vahva osaaminen ja ymmärrys ratakapasiteettiin sekä simulointitarkasteluihin.*

Taustoitusta

- Riittävä ratakapasiteetti on edellytys toimivalle raideliikenteelle.
- Ratatyöt (erityisesti kesäaikana) ja sääolosuhteiden haasteet (erityisesti talvikaudelle) vaikuttavat ratakapasiteettiin.
- Ratatöiden vaikutuksiin ja ratakapasiteetin analytiikan tutkimiseen on useita menetelmiä, esimerkiksi:
 - aikataulutarkastelut
 - kapasiteettitarkastelut
 - häiriöherkkyystarkastelut
 - simulointi.
- Nyt keskitytään kahteen erilaiseen Väyläviraston toimeksiantona tehtyyn projektiin ratakapasiteetin riittävyyteen liittyen:
 - Kaakkois-Suomen ratakapasiteetin ja ratatyöhankkeiden vaikutusten tarkastelu
 - Häiriötilannesimulointi ja läpäisykykyarviointi Lielähti–Seinäjoki.

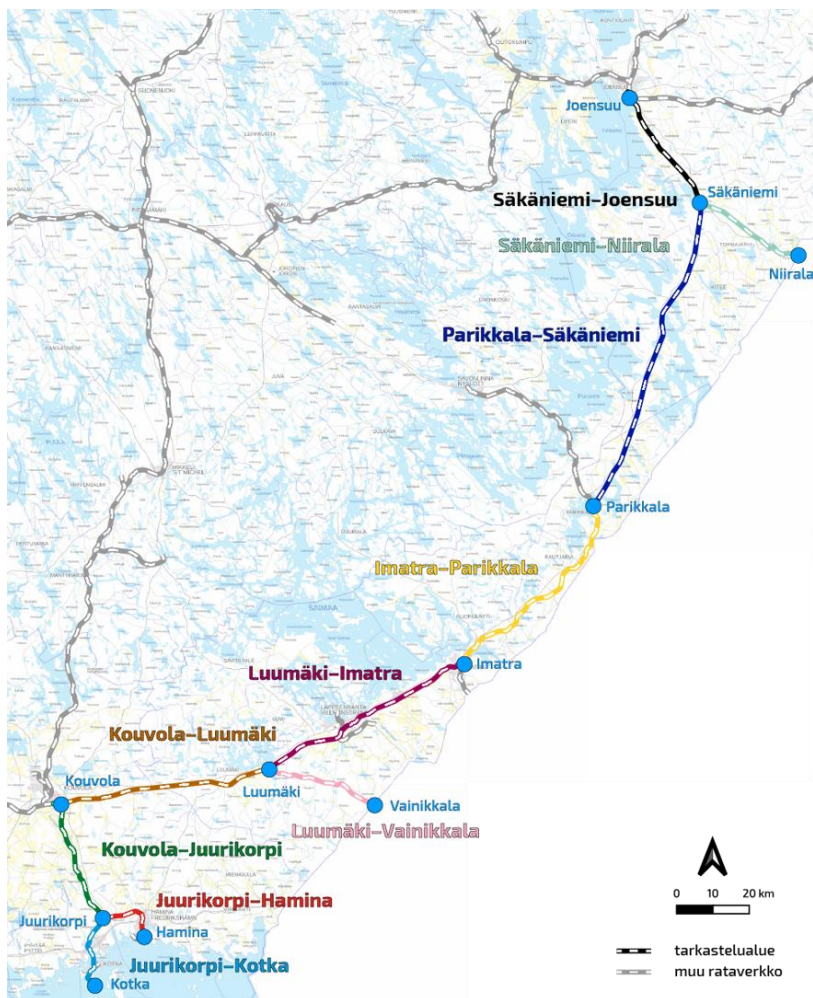


Ratakapasiteetin ja ratatyöhankkeiden vaikutusten tarkastelu

proxion

Johdanto

- Työssä tutkittiin junaliikenteen ja ratahankkeiden kapasiteettivaikutuksia sekä työrajojen ajoittamisen vaikutuksia.
- Tarkastelualueena oli **Hamina/Kotka–Joensuu** välinen rataosuus.
- Työn tuloksia hyödynnettiin ratahankkeiden ajoituksen suunnittelussa minimoiden häiriöt liikenteelle.
- Tavoitteena oli selvittää alueen töiden työvaiheita, kapasiteettimuutoksia ja pullonkauloja sekä analysoida näitä työvaiheiden ja liikenteellisten vaikutusten näkökulmista.
- Analysointityössä on hyödynnetty aikatauluja, ratatyösuunnitelmia sekä ratainfran tietoja.



Tarkastelualue jaoteltuna liikennemäärien sekä radan ominaisuuksien mukaan.

Suunnittelun vaiheet ja huomioitavat asiat

Liikenne:

Lähtökohtana käytettiin vuoden 2021 säännöllistä sekä vuoden 2019 toteutunutta liikennettä.

Tarkastelussa liikenne oli vilkkainta Kouvolan ja Luumäen välillä.

Ratahankkeet: Työssä tutkittiin 2021–2025 vuosien välisiä suunniteltuja ratahankkeita:

- Luumäki–Imatra-ratahanke (LUIMA),
- Kouvola–Kotka/Hamina-kokonaisuus (KOKOHA),
- Joensuun ratapihananke (JOERA) sekä
- päällysrakennetyöt väleille Kouvola–Luumäki- ja Parikkala–Säkäniemi.

Häiriöherkkyyttä tarkasteltiin **GPS-seurantadatan** (Kupla GPS) ja **liikenteen toteuman myöhästymiskertyminen** mukaan.

Ratakapasiteettia tarkasteltiin **UIC406-menetelmän** mukaisella kapasiteetin käyttöastelaskennalla.

Näiden kaikkien tekijöiden perusteella muodostettiin tilanne koko tarkastelualueen ratakapasiteetin hallinnan tilasta tunnistamiseksi.

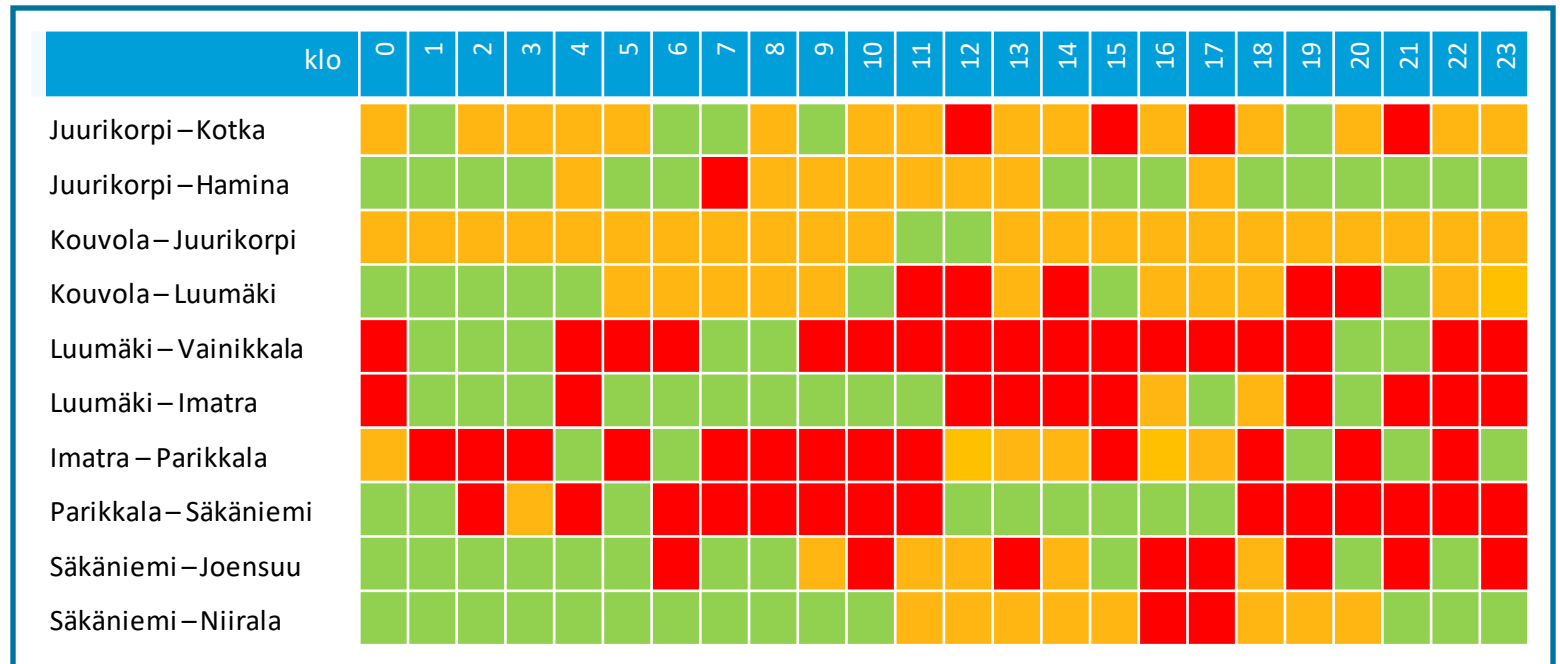
Arvioinnin perusteeksi tarkasteltiin kapasiteettia mahdollistavia ja rajoittavia tekijöitä.

Rataosuus	Vakavia haasteita	Huomattavia haasteita	Jonkin verran haasteita	Tasapainossa	Kohtalaisessa tilassa	Hyvässä tilassa	Erinomaisessa tilassa
Kouvola–Juurikorpi							
Juurikorpi–Hamina							
Juurikorpi–Kotka							
Kouvola–Luumäki							
Luumäki–Vainikkala							
Luumäki–Imatra							
Imatra–Parikkala							
Parikkala–Säkäniemi							
Säkäniemi–Joensuu							
Säkäniemi–Niirala							

Tilanne tarkastelualueen ratakapasiteetin hallinnan tilasta aluejaoittain.

Yhteenveto ratatyöhankkeista ja kapasiteetista

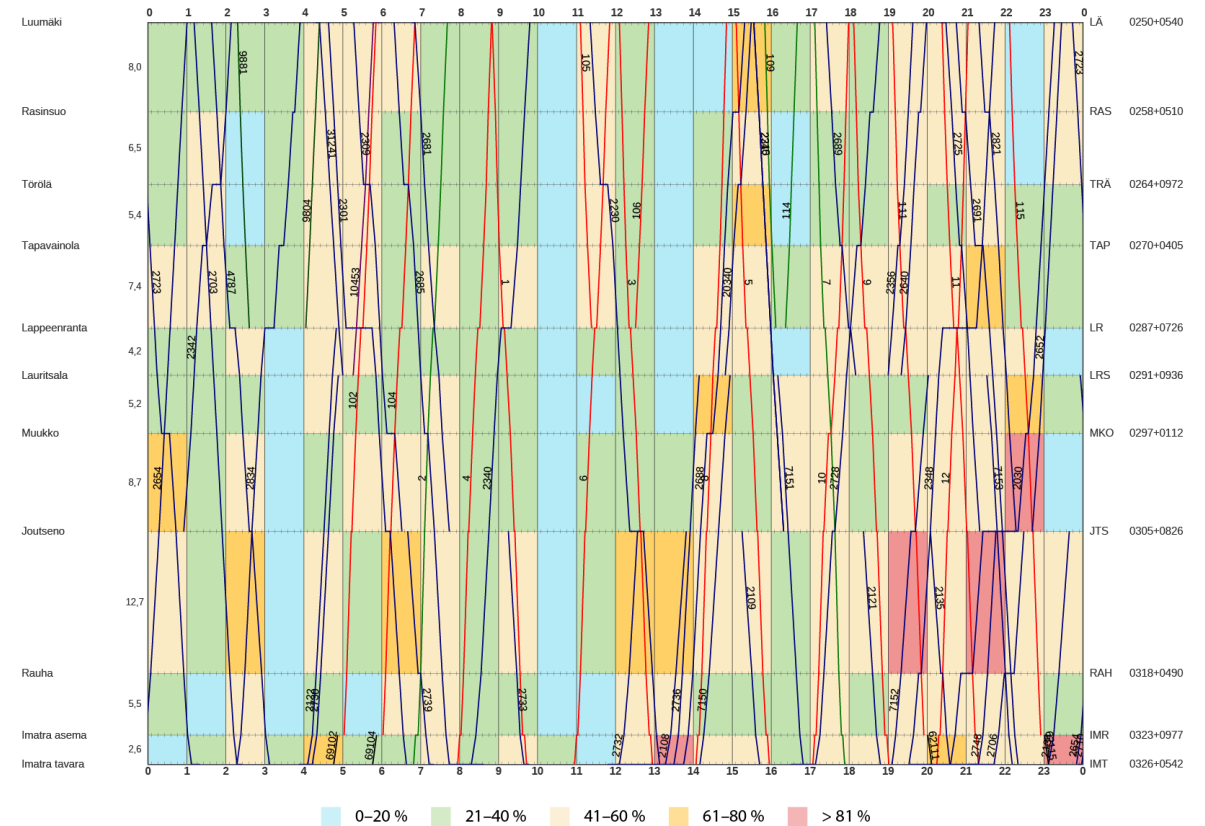
- Luumäki–Imatra-hanke ja Kouvola–Luumäki-hanke ovat käynnissä samanaikaisesti ja katkotarpeet on syytä kohdistaa samoihin ajankohtiin:
 - Erityisesti viikonloput olivat haastavia yhteensovittamiseen.
 - Luumäki–Imatra-hanke aiheuttaa merkittäviä viivästyksiä henkilö- ja tavaraliikenteelle katkojen ulkopuolellakin.
 - Tarkastelualueen pitkät liikennepaikka- ja suojastusvälit aiheuttavat haasteita ratatöille.
- Kapasiteetin/läpäisykyvyn tippuessa hyväksyttävän tason alapuolelle mahdollinen **liikenn rakenne muutos** voisi olla järkevää.
- **Matkustajaliikenteessä** tilanne olisi pääosin ratkaistavissa peruutuksilla ja **korvaavilla linja-autokuljetuksilla**.
- Isojen ratatyöhankkeiden alussa tulisi mahdollisuuksien mukaan tarkastella rataosuutta kokonaisuutena ja lievittää liikennehaittoja.



Parhaat ja huonoimmat ajankohdat kapasiteetin kannalta.

Huomioita

- Kapasiteetti on moniulotteinen termi ja sen laskenta sekä tulkinta koostuu useasta tekijästä.
- UIC-laskentamallin mukainen tulos on teoreettinen laskenta.
- Kapasiteetin käyttöaste ei yksittäisenä lukuna vielä suoraan kerro riittävästi.
- Tarkat vaikutukset yksittäisiin juniin / aikatauluihin vaatisi tarkkaa aikataulusuunnittelua, laajan alueen hyvin tarkkaa mallinnusta ja riippuvuuksien mallintamista.
- Ratatöiden lähtötietojen taso ja tarkkuus vaihtelee.
- Liikenteeseen vaikuttavia reunaehtoja mm. asiakkaan tarpeet, kuormauspaikkojen yhteiskäyttö, kalustokierto ja kuljettajakierto ei ole helppo tarkastella.



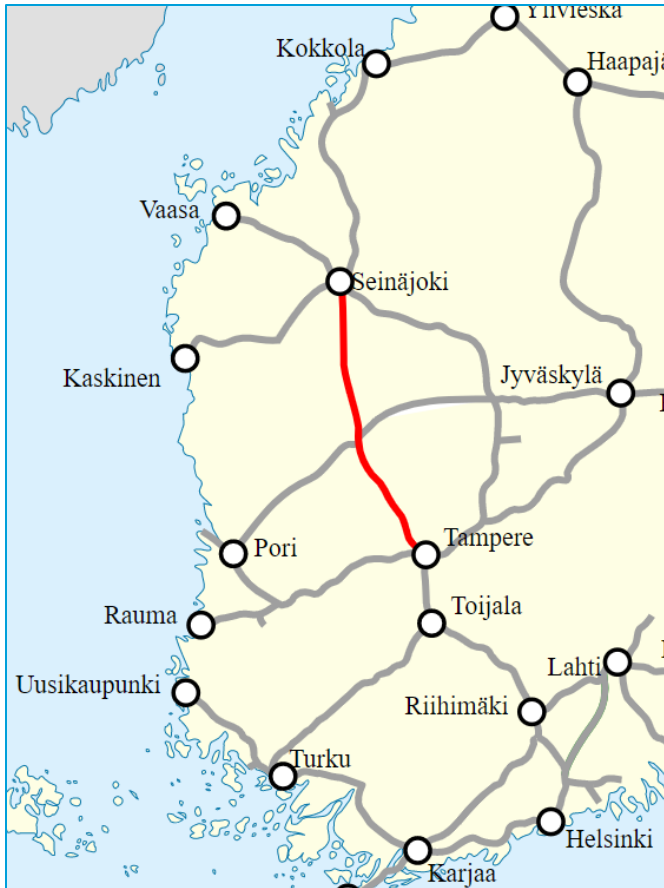
Esimerkki ratakapasiteetin tilasta Luumäki–Imatra-välillä.



Häiriötilannesimulointi ja läpäisykykyarviointi Lielähti–Seinäajoki

proxion

Johdanto



Tarkasteltava rataosuus Tampere–Seinäjoki kartalla.

Rataosuus:	Tampere–Seinäjoki
Pituus:	160 km
Sähköistys:	Kyllä
Turvallitteet:	Tietokoneasetinlaitteet
Raiteisuus:	Kaksoisraide: Tampere–Lielähti Yksiraiteinen: Lielähti–Pohjois-Louko Kaksoisraide: Pohjois-Louko–Seinäjoki
Liikennepaikkoja:	21
Kohtauspaikkoja:	18
Kohtauspaikkoja talvivarautumistilanteessa:	3

- Häiriösimuloinnin tavoitteena on **tarkastella valitun rataosuuden läpäisykykyä rajallisen ratakapasiteetin talviolosuhteissa.**
- Työssä **mallinnetaan liikenn rakenne Lielähti–Seinäjoki-välille** pohjautuen kesän 2022 kyseiselle rataosuudelle haettuun kapasiteettiin.
- Talviolosuhteiden ja häiriötilanteiden tarkastelun avulla pyritään tunnistamaan rataosuuden läpäisykyky ja muodostamaan näkemys siitä, kuinka paljon liikennettä on mahdollista ajaa, jos esimerkiksi vain osa raiteista on talvivarautumissuunnitelman mukaisesti käytettävissä.

Suunnittelun vaiheet ja huomioitavat asiat

Talvivarautumissuunnitelma

- Väyläviraston kunnossapitoalueittain laatima toimenpidesuunnitelma, jota noudattamalla pystytään varmistamaan toimiva rautatieliikenne kaikissa olosuhteissa.
 - Tässä työssä keskeinen tekijä on talvivarautumissuunnitelmassa määritellyt **mustat raiteet**.

Aikataulurakenteen laatiminen

- Tavaraliikenteen tarkastelupäivä 13.6.2022, jota täydennetty muiden päivien tavarajunille.
- Henkilöliikenteen tarkastelupäivä 4.7.2022, mukaan otettu yöjunia.

Infrastruktuurin ja junien mallintaminen

Perussimulointi

- Työtä varten suunniteltu aikataulurakenne on perussimuloinnilla varmistettu toimivaksi määritellyissä talviolosuhteissa..

Tarkasteltavat skenaariot

- **Skenaario 1:** Kolme kohtauspaikkaa käytössä ja talvivarautumissuunnitelman mustat raiteet
- **Skenaario 2:** Kaksi kohtauspaikkaa käytössä ja talvivarautumisen mustat raiteet
- **Skenaario 3:** Ei kohtauspaikkoja käytössä ja kaikki kohtauspaikkojen vaihteet lukittu suorille.

Simuloinnin perusoletukset skenaariolle

Skenaarioiden yhteenveto ja yleiset havainnot

Skenaario 1:

Kaikki henkilöliikenne saadaan ajettua.

Tavaraliikenteestä on peruttu vain Parkanon raakapuujunat.

Osa junista kulkee myöhässä. Haastavin ajankohta on myöhäisilta/yö, jolloin tavarajunia on paljon liikkeellä.

Mustien raiteiden suunnitelman avoimena pidettävät kohtauspikat palvelevat liikenne rakennetta varsin hyvin.

Skenaario 2:

10 matkustajajunaa joudutaan perumaan.

Tavaraliikenteestä on peruttu vain Parkanon raakapuujunat.

Henkilöliikenteen viiveet ovat enimmillään 45 min, ja 75 %:lla ne ovat alle 10 min.

Tavarajunien lähtö viivästyy usein, mutta aikataulu on useissa tapauksissa ajettavissa kiinni.

Vaikka poikkeustilanne aiheuttaa junille väistämättä myös viivästyksiä matkalla, vaikutuksia kompensoi kohtausten väheneminen (etenkin junia peruttaessa) ja paikoin suuret pelivarat.

Skenaario 3:

Henkilö- ja tavaraliikennettä on jouduttu perumaan paljon kohtauspaiikkojen puutteen vuoksi.

Vuorosuunnittainen liikenne toimii matkustajajunien aikatauluun sovitettuna kuitenkin hyvin ja ilman turhia odotteluja.

Matkustajajunista vain yksi myöhästyy 30 min.

Tavarajunilla lähtö viivästyy usein, jotta vuorosuunnittainen liikenne toteutuu. Aikataulua saadaan hieman kiinni ajon aikana.

Junien perumisissa ei ole erityisesti huomioitu jatkoyhteyksiä tai kalustokiertoa. Perutut henkilöjunat onnistuttiin kuitenkin valitsemaan suunnittain tasapuolisesti.

Jatkotoimenpidesuosituks

1. Rinnakkainen vertailu tavaraliikennepainotteiselle rataosuudelle.
2. Toteutuneiden häiriötilanteiden jälkianalysointi simuloimalla.
3. Yhdessä liikenteenohjauksen kanssa muodostettujen tyyppihäiriöiden ratkaisu simuloimalla.
4. Liikennetilanteiden simulointi sää- ja häiriödatan perusteella.

Tervetuloa meidän osastolle keskustelemaan aiheesta lisää!

proxion

Katriina Viljanen

040 862 0959

Katriina.viljanen@proxion.fi

WE KEEP
THE WORLD
ON TRACK

