



proxion

Teerikankaan teollisuusraiteiston
esisuunnitelma

10/2023

muhos®

Tiivistelmä

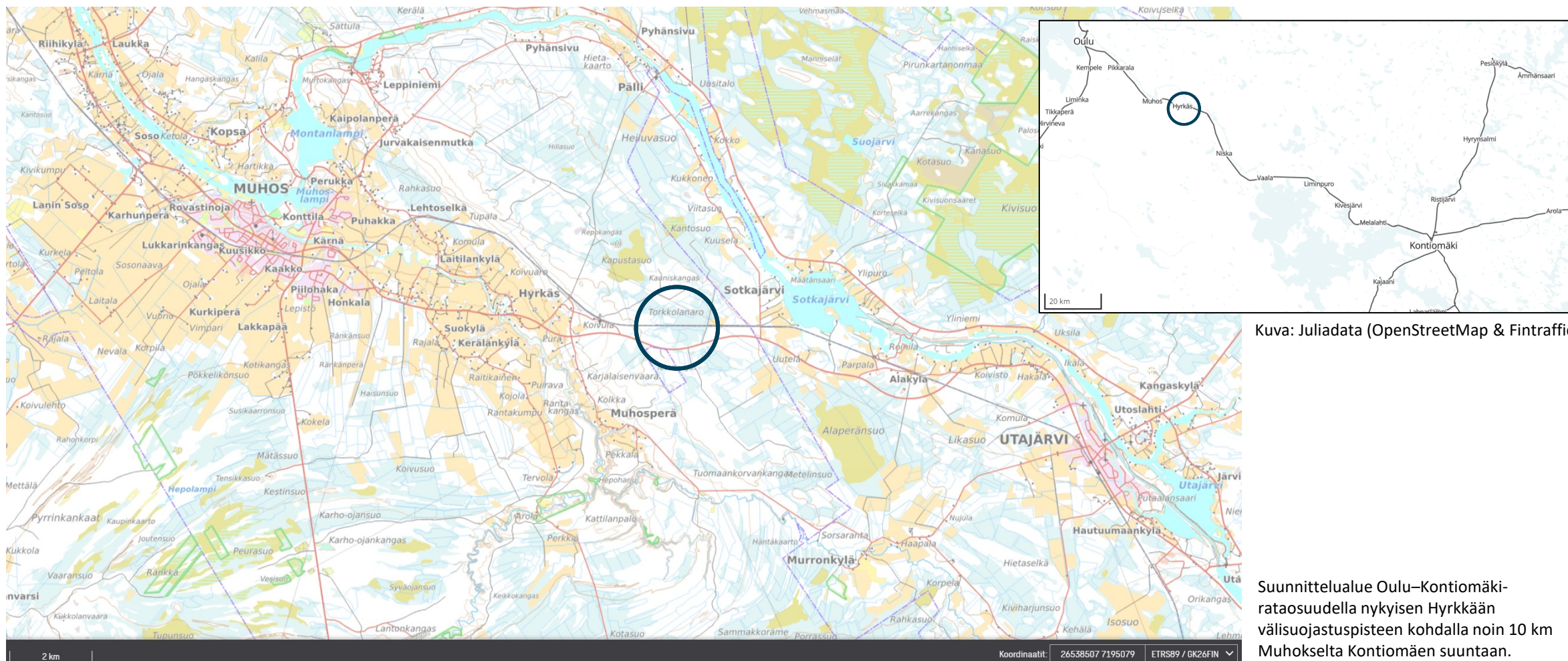
- Tehtävä piti sisällään esisuunnitelman laatimisen teollisuusraiteistolle Muhoksen Teerikankaalle, joka sijaitsee Oulu–Kontiomäki-rataosuudella noin 10 km Kontiomäen suuntaan Muhoksen liikennepaikasta.
- Sijaintiin on alustavasti suunniteltu biotuotetehdasta, joka käyttäisi raaka-aineena biomassaa ja tuottaisi biometanolia. Raaka-aine tulisi ainakin raidekuljetusten osalta pääsääntöisesti Kontiomäen suunnasta ja lopputuote kuljetettaisiin Teerikankaalta Oulun satamaan.
- Mikäli saapuvista kuljetuksista puolet tulisivat raidekuljetuksina, tulisi tuotantolaitokselle noin 2–3 junaa vuorokaudessa. Vastaavasti, jos kaikki lähtevät kuljetukset lähtisivät raidekuljetuksina, lähtisi tuotantolaitokselta noin 1–3 junaa vuorokaudessa.
- Työssä laadittiin alustava raiteistomalli tuotantolaitokselle. Raiteistomalli koostuu kahdesta läpiajettavasta kuormausraiteesta sekä kahdesta purkuraidekokonaisuudesta, joissa on sivuilla varsinaiset purkuraiteet ja keskellä veturin läpiajon mahdollista raide. Lisäksi raiteistomallissa on varaus kolmannelle kuormausraiteelle sekä kolmannelle purkuraidekokonaisuudelle, mikäli tuotantolaitokselle tuotaisiin myös puuta.
- Purkuraiteilla hakevaunut puretaan raiteiden sivuilla sijaitseviin purkukuoppiin. Kuormausraiteilla biometanoli lastataan putkisiltojen kautta säiliövaunuihin.
- Raiteiston suunnittelussa on pyritty minimoimaan häiriöt linjaliikenteelle Oulu–Kontiomäki-rataosuudella.
- Työssä suunniteltiin myös tehtaan kuljetusten alustava vaunukierto Kontiomäki–Teerikangas ja Teerikangas–Oulu, jonka toimivuus varmistettiin rataosan Kontiomäki–Oulu aikataulutarkastelulla.
- **Esisuunnitelman lopputuloksena voidaan todeta, että Muhoksen Teerikankaalle on mahdollista rakentaa biotuotetehtaan raidekuljetukset mahdollista ratainfra ja tuotantolaitoksen kuljetusmäärille löytyy vapaata ratakapasiteettia Oulu–Kontiomäki-rataosuudelta.**

Esityksen sisältö

- Suunnittelualue
- Kuljetuskonsepti
- Teollisuusraiteiston esisuunnitelma
- Kustannusarvio
- Liikenteellinen tarkastelu
- Jatkotoimenpidesuosituksset

Suunnitteluvaihe

Sijainti



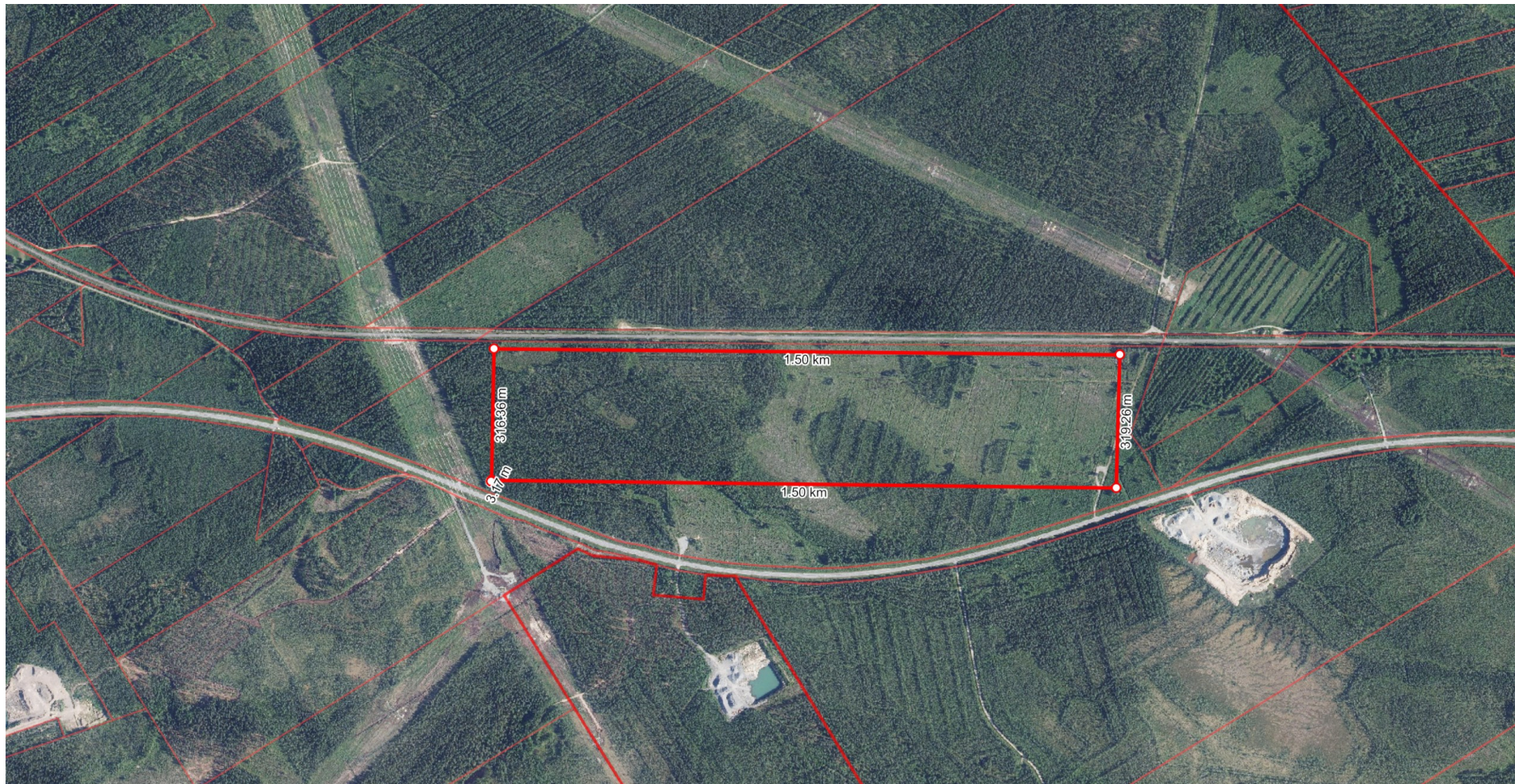
Kuva: Julidata (OpenStreetMap & Fintraffic)

Suunnittelualue Oulu–Kontiomäki-rataosuudella nykyisen Hyrkään välisuojastuspisteen kohdalla noin 10 km Muhokselta Kontiomäen suuntaan.

Kuva: Muhoksen karttapalvelu

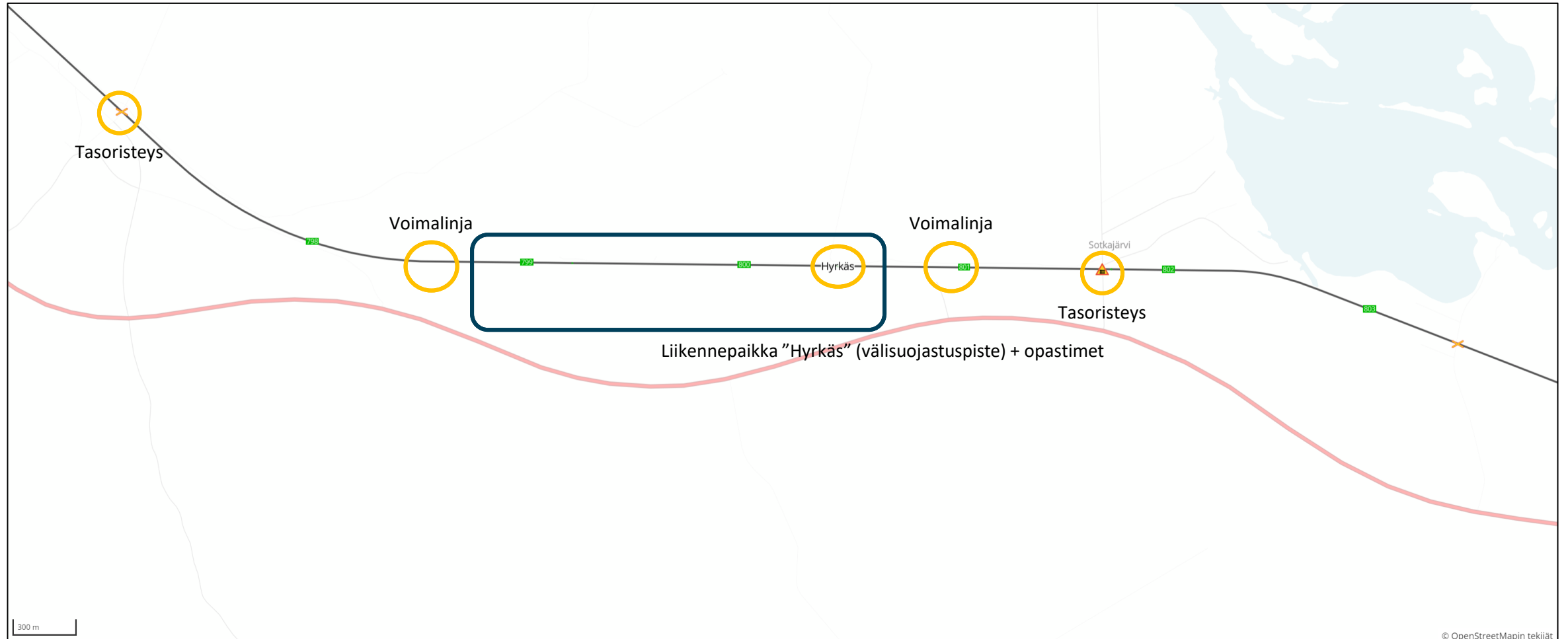
Suunnittelualue

Suunnittelualueita rajaavat voimalinjat molemmissa päädyissä sekä valtatie 22 Oulu–Kajaani.
Suunnittelualueen koilliskulmassa on lammikkoalue, jossa on viitasammakoita.
Rataosuuksilla alueella on yksiraiteinen.



Kuva: Muhoksen karttapalvelu
Kuvassa kiinteistörajat (ohut punainen viiva) sekä alueen mitat (paksu punainen viiva)

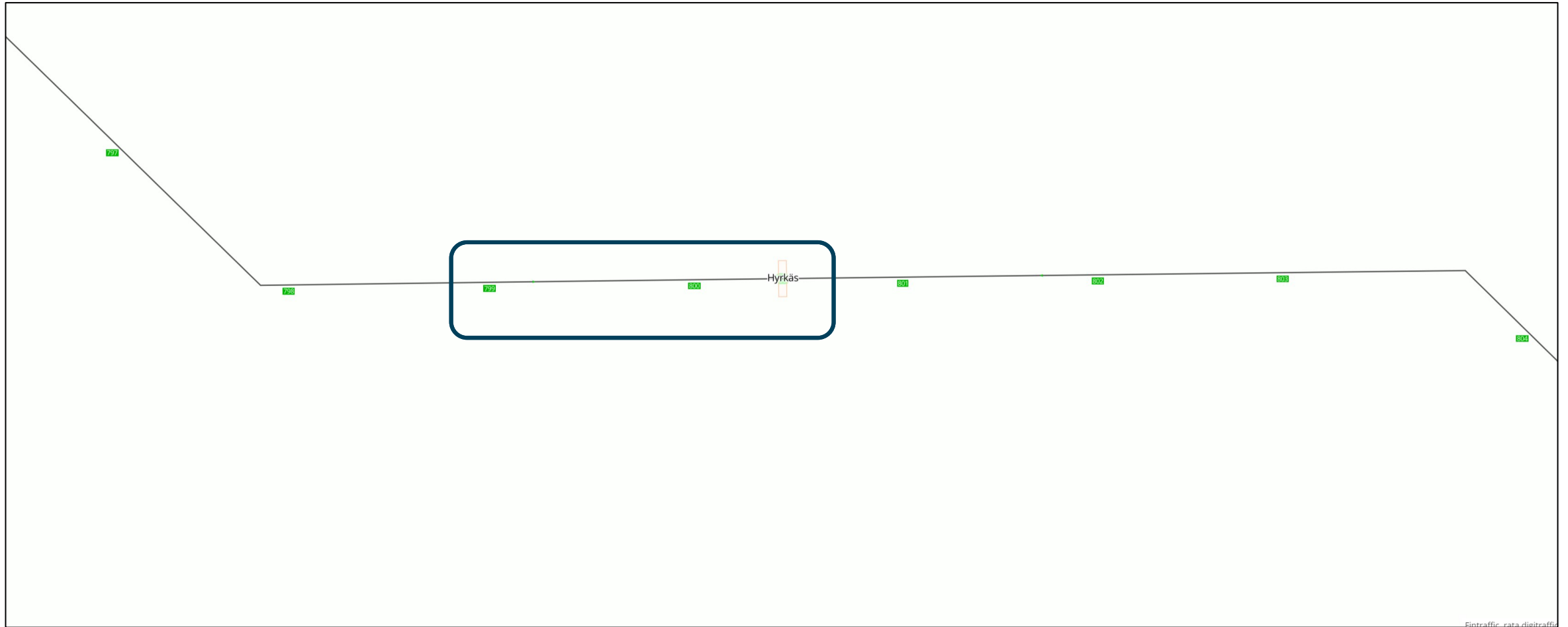
Suunnittelualueen infra



Kuva: Juliadata (OpenStreetMap & Fintraffic)

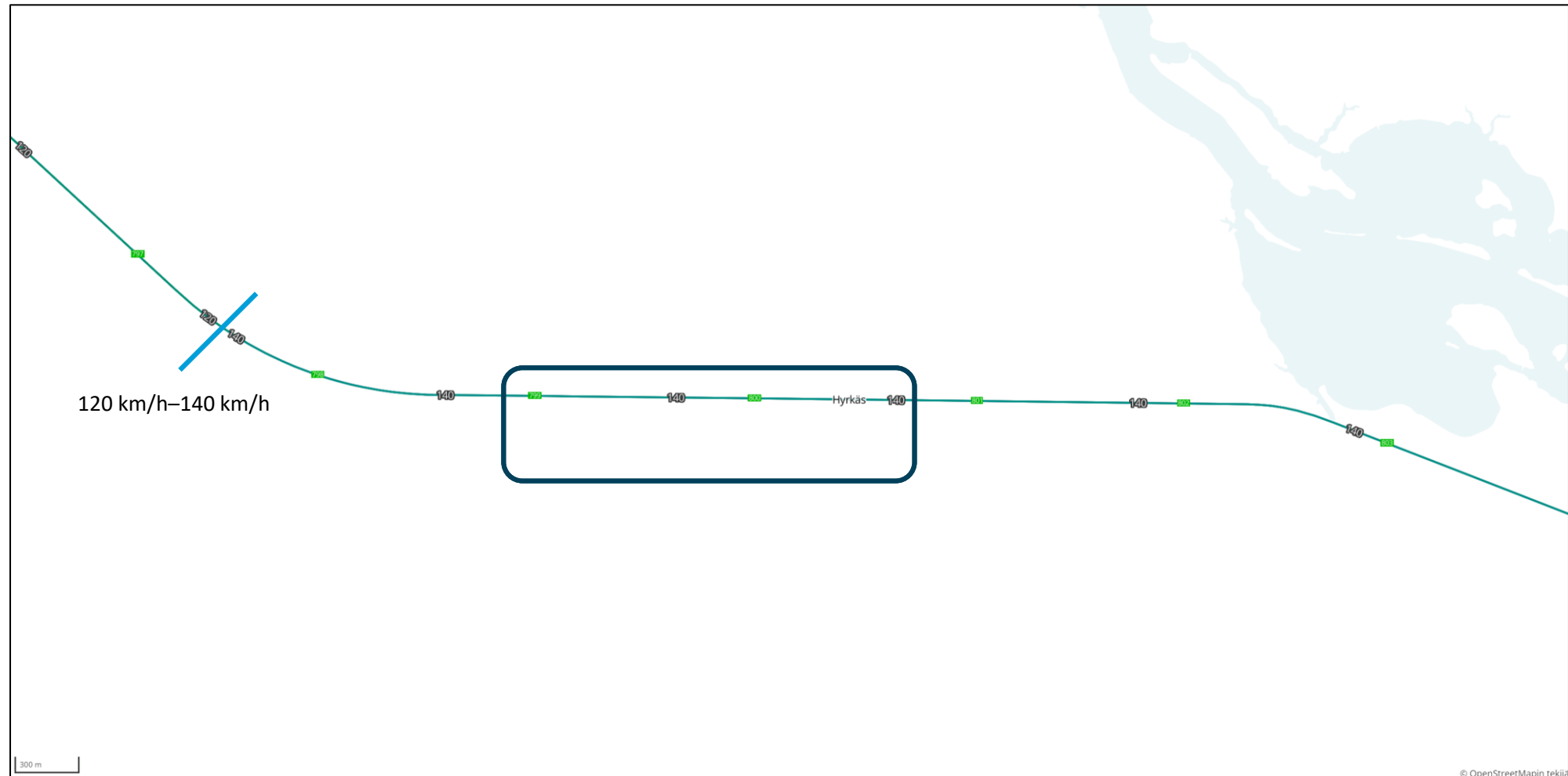
30.10.2023

Ratainfra (kaavio)



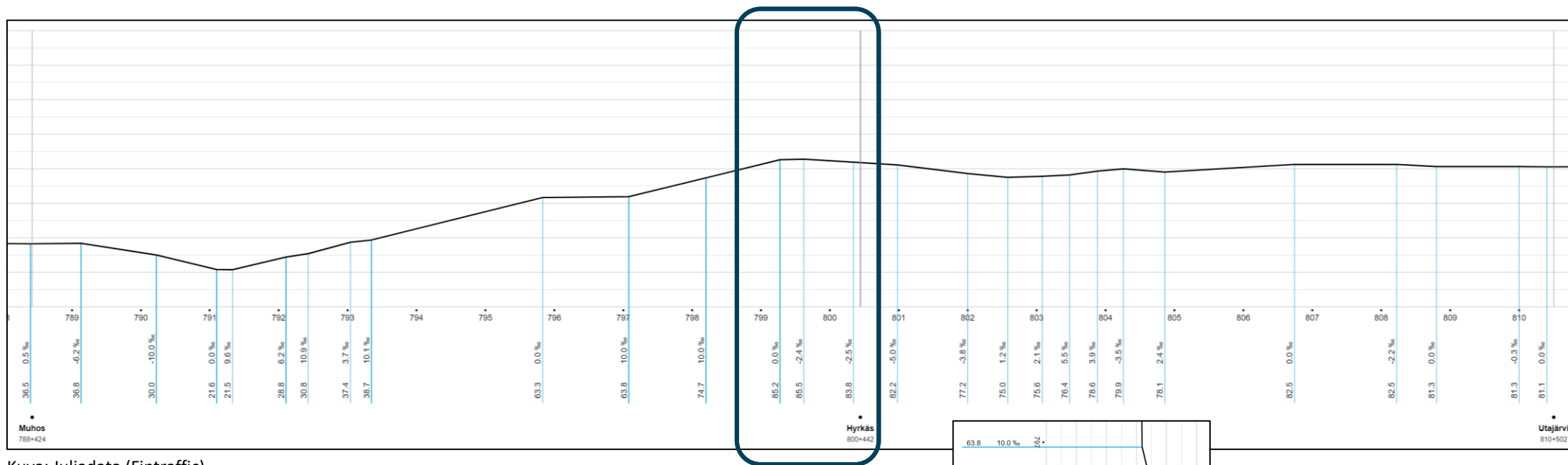
Kuva: Juliadata (OpenStreetMap & Fintraffic)

Radan nopeustaso



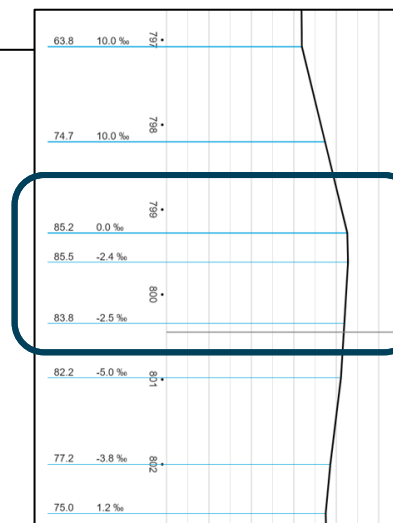
Kuva: Juliadata (OpenStreetMap & Fintraffic)

Radan pystygeometria

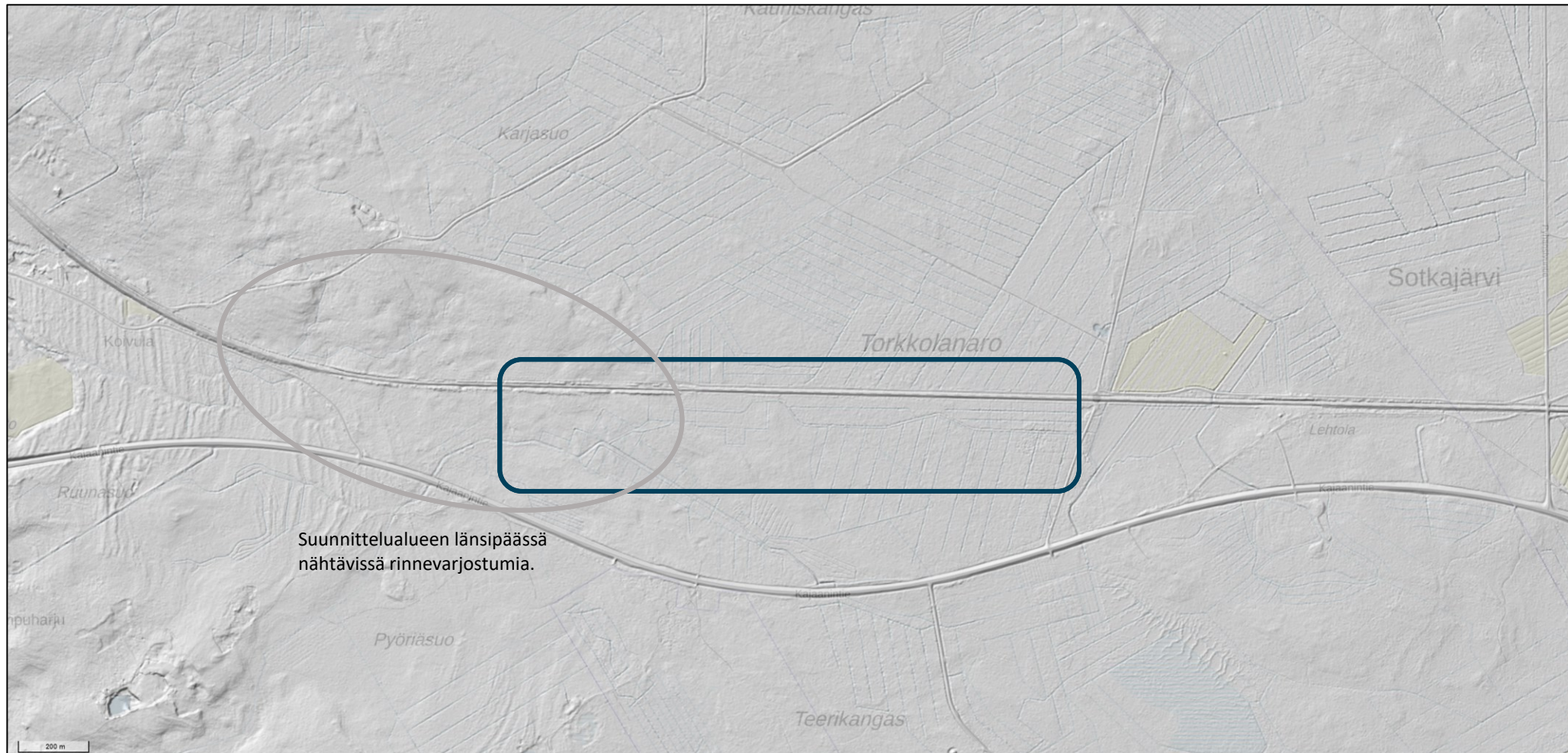


Kuva: Juliadata (Fintraffic)

Radan pystygeometria ja suhteellisen jyrkkä 10 %:n maki Oulun suuntaan on huomioitava suunnittelussa.

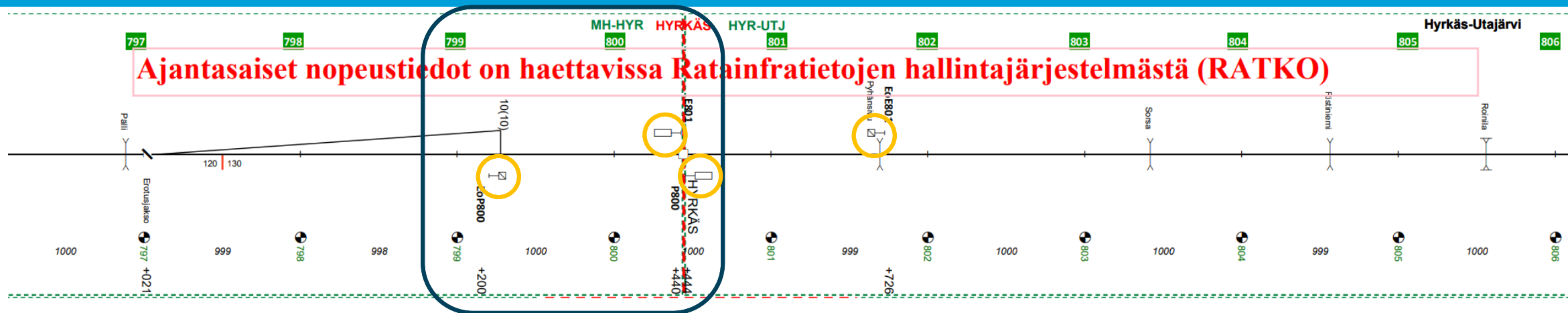


Rinnevarjostus



Kuva: Paikkatietoikkuna (Maanmittauslaitos)

Linjakaavio



Linjakaaviossa esitetty Hyrkään liikennepaikan esiopastimet sekä pääopastimet.

Piirrosmerkkien selitteet

	Yhdistelmäopastin P		Paikantamismerkki
	Yhdistelmäopastin PE		Paikantamismerkkin lisäksi ilmoittama etäisyys
	Yhdistelmäopastin E		Pituusmittausraide
	Esiopastin		Rautatieliikennepaikan sijainti
	Pääopastin		Kilometripylväät
	Pääopastin + esiopastin		Kilometrin pituus
	Suojastusopastin		Vähintään 725 m pitkät yli 7,5 promillen kaltevuusjaksot mäen keskikaltevuus(mäen maksimikaltevuus)
	Radio-opastin		Erotusjakso
	Puomilaitos		Ensimmäisen luokan liikenteenohjauksen alueen raja
	Valo- ja äänivaroitus		Ensimmäisen luokan liikenteenohjauksen alueen nimi (väri sama kuin alueen rajaviivan väri)
	Ei varoituslaitosta		
	Tunneli		

Raiteen suurin sallittu nopeus

140	100	80	140	120	140	110	Menosuunta	Pituusmittausraide
140	100	80	140	120	140	110	Paluusuunta	

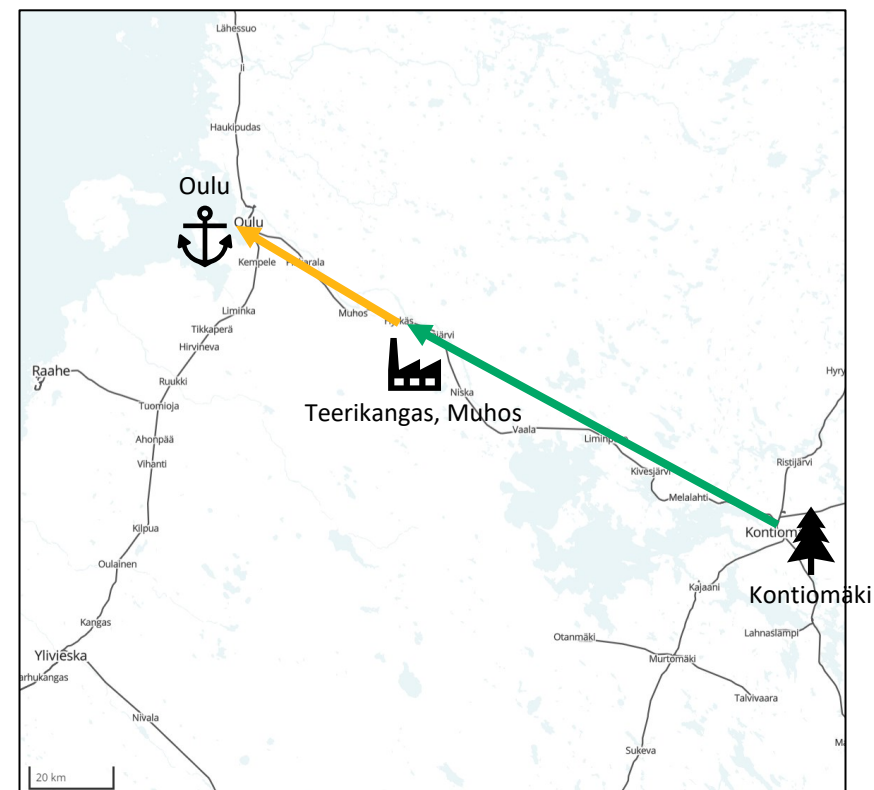
SWECO

	SWECO		LINJAKAAVIO (Oulu) – (Kontiomäki)
	Päivämäärä 19.5.2021	Tekijä LPy	Piirustusnumero 4021-030-1014 O

Kuljetuskonsepti

Kuljetuskonsepti

- Uuden liikennepaikan tarve aiheutuu mahdollisen vihreän siirtymän hankkeen sijoittumisesta radan varteen Muhoksen Teerikankaalle.
- Kuljetustarpeet muodostuvat biomassan junakuljetuksesta 1 600 000 – 1 800 000 t/vuodessa Kontiomäen (ja mahdollisesti myös Oulun) suunnasta ja lopputuotteena syntyvän biometanolin junakuljetuksesta 500 000–1 000 000 t/vuodessa liikennepaikan ja Oulun sataman välillä.
- Oulun satamaan tulee 70 000 t:n varastosäiliö biometanolille.
- Saapuva:
 - Biomassan (hake ja energiapuu) kuljetus juna- ja autokuljetuksina Kontiomäen (ja Oulun) suunnasta
 - 1 600 000–1 800 000 t/vuodessa
- Lähtevä:
 - Biometanolin junakuljetukset Oulun satamaan
 - 500 000–1 000 000 t/vuodessa
- Kuljetusmääräarviot perustuvat tilaajalta saatuihin tietoihin.



Taustakuva: Juliadata (Fintraffic)

Junamäärät



Saapuvat

- Saapuvat kuljetukset 1 600 000 t/vuodessa – 1 800 000 t/vuodessa
- Oletus, että kaikki saapuvat kuljetukset haketta eli 5,4–6 milj. m³/vuodessa
- Junayksikkö 20 vaunua, jolloin:
 - 32–36 junaa viikossa
 - 4,5–5,1 junaa vuorokaudessa
- Taara 31,5 t, kuorma 48,5 t, vaunuletka 1 600 t
- Oletetaan, että saapuvista kuljetuksista 50 % kuljetettaisiin rautateitse, jolloin:
 - **2,3–2,5 junaa vuorokaudessa**



Lähtevät

- Lähtevät kuljetukset 500 000 t/vuodessa – 1 000 000 t/vuodessa
- Oletus, että kaikki lähtevät kuljetukset biometanolia eli 0,6–1,3 milj. m³/vuodessa
- Junayksikkö 20 vaunua, jolloin:
 - 8,5–17 junaa viikossa
 - **1,2–2,4 junaa vuorokaudessa**
- Taara 23,3 t, kuorma 56,5 t, vaunuletka 1 600 t
- Oletetaan, että lähtevistä kuljetuksista 100 % kuljettaisiin rautateitse

Hakevaunu

Hakevaunu - Fakks



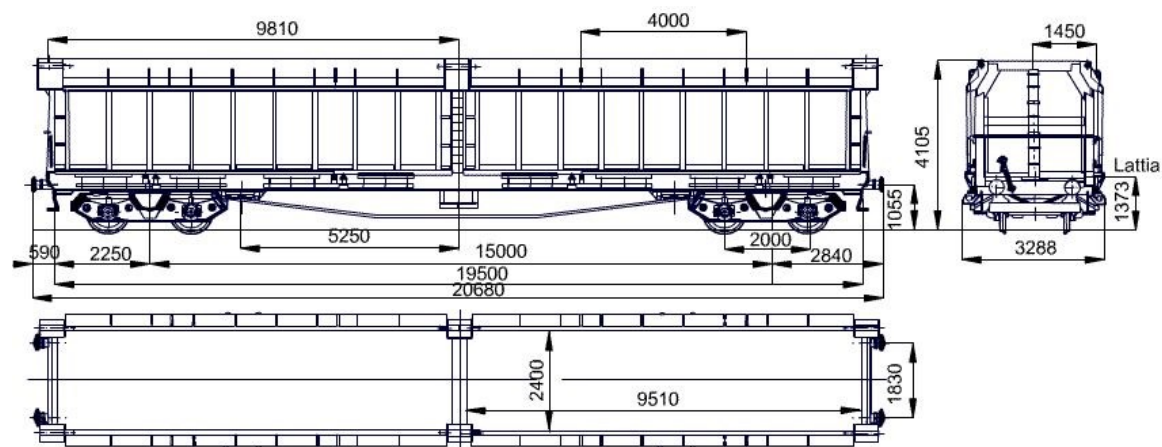
Kuvaus

Kuormaaminen voi tapahtua kauhakuormaajalla, hihnakuuljettimella tai kuormaussillalta kippaamalla. Vaunu puretaan kahmarilla tai nostamalla sivuseinä ylös erityisellä nosto-laitteella ja kaapimalla hake purkauskuoppaan. Sivuseinän paino on 1 t.

30.10.2023

Mittatiedot

	Fakks
Taara t	31,5
Kuorma t	48,5
pituus m	2 x 9,5
leveys m	3,0
korkeus m	2,7
Pinta-ala m ²	57,5
Tilavuus m ³	151,5
Täyttöaukon	
pituus m	9,5
leveys m	2,4



Tiedot: VR Transpoint

Öljywaunu

Öljywaunu - Soek



Kuvaus

Säiliön täyttöaukko on DN 500. Täyttöaukon saranoitu kansi on suljettu neljällä sakaramutterilla ja silmukkaruuvilla. Säiliössä on nesteen määrää osoittava mittalaatta (54...59 m³/56...61 m³).

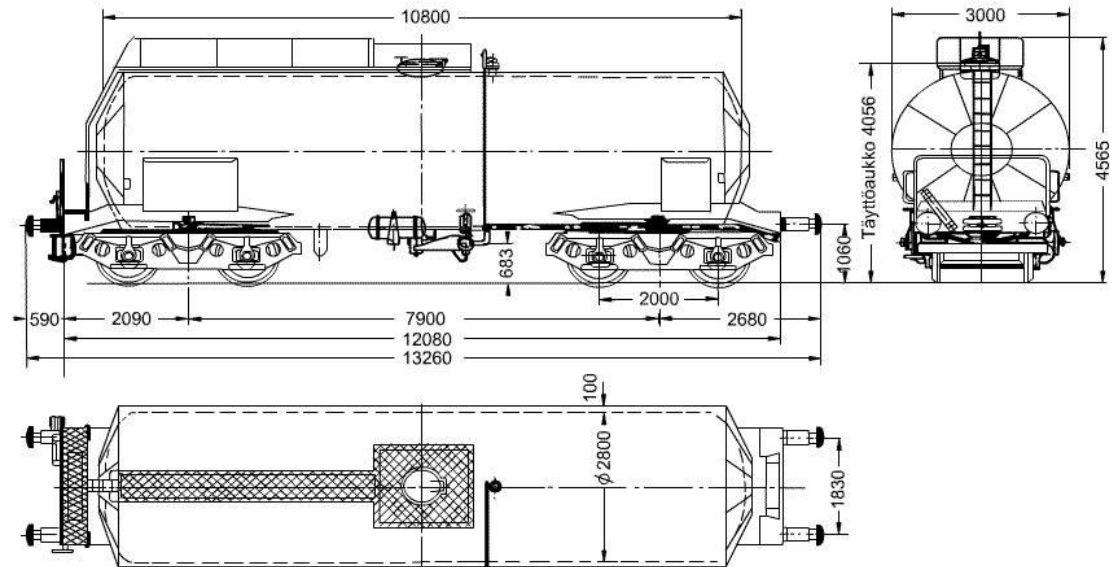
Pohjaventtiilinä on sulkiasentoon jousikuormitettu lautasventtiili, joka avataan alapuolelta hydraulisesti.

Säiliö on lämpöeristetty.

30.10.2023

Mittatiedot

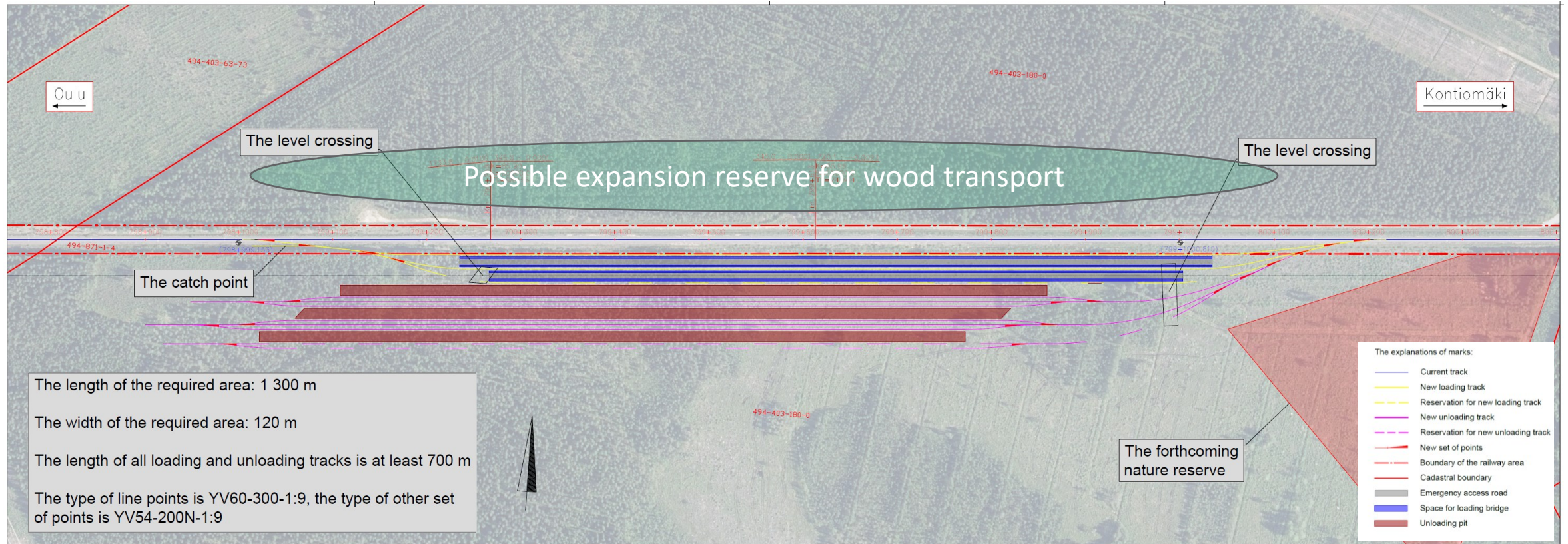
Taara t	22,3 / 22,5
Kuorma t	57,5
Säiliön tilavuus m ³	60,3 / 62,5



Tiedot: VR Transpoint

Teollisuusraiteiston esisuunnitelma

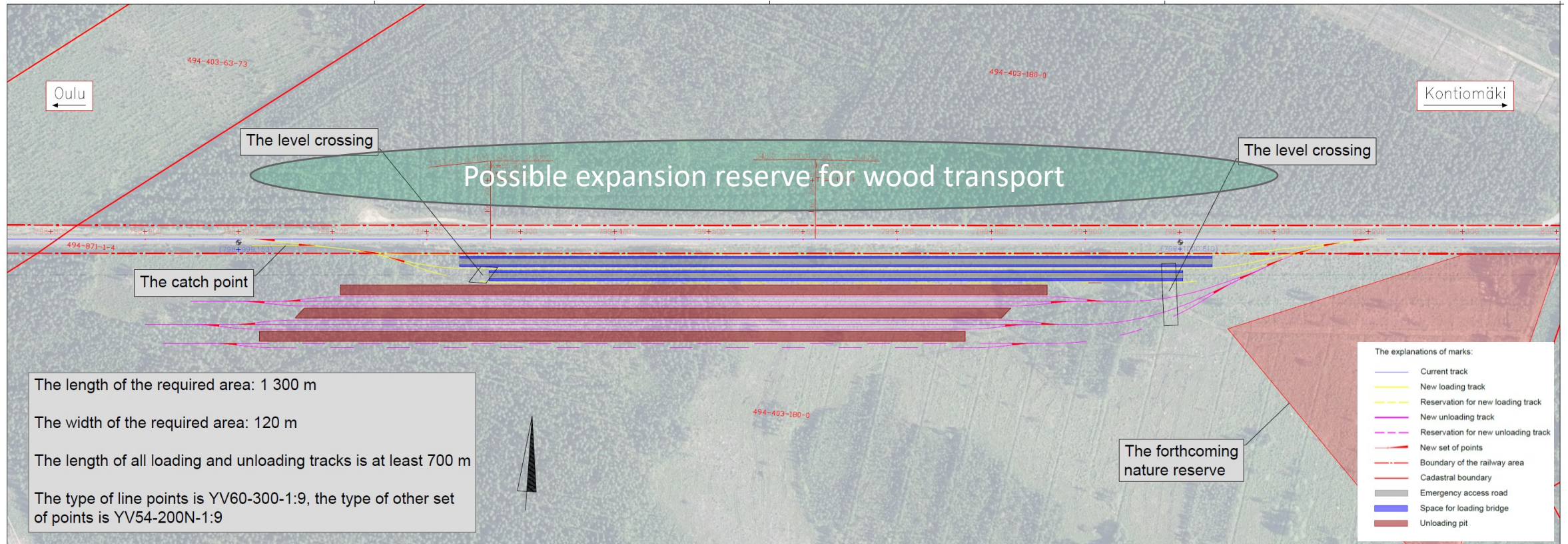
Suunnitelmapakartta



Oulu–Kontiomäki-rataosuuden vaihteet sijaitsevat Väyläviraston LR-alueella. Teerikankaan teollisuusraiteisto koostuu eteläpuoleisista saapuvien kuljetusten (merkitty magentalla) purkuraiteista sekä pohjoispuoleisista lähtevien kuljetusten (merkitty keltaisella) kuormausraiteista. Purkuraiteita on kaksi kappaletta kolmen raiteen nippua ja kuormausraiteita kaksi kappaletta.

Suunnitelmassa on myös varauduttu yhteen kappaleeseen kahden raiteen purkuraidetta, mikäli tehtaalle tulisi esim. puukuljetuksia sekä yhteen ylimääräiseen kuormausraiteeseen. Varaukset on merkitty katkoviivalla.

Operointi



Kontiomäen suunnasta **saapuvat** (hake)kuljetukset vedetään purkuraiteille, joilta vaunut puretaan sivuilla oleviin purkukuoppiin (**merkitty viininpunaisella**). Veturi voi siirtyä keskimmäistä raidetta pitkin raiteiston toiseen päähän ja vetää tyhjän vaunuletkan takaisin Kontiomäen suuntaan. Oulun suuntaan **lähtevät** biometanolikuljetukset vedetään kuormausraiteilta kohti Oulua. Tyhjtät säiliöjunat voidaan läpiajettavilla raiteilla vetää suoraan kuormausraiteille. Veturi voi siirtyä toista kuormausraidetta tai linjaraidetta pitkin raiteiston toiseen päähän ja vetää täyden vaunuletkan takaisin Oulun suuntaan.

Tekninen tarkastelu

- **Kaavoitus ja aluesuunnittelu**

- Oulu–Kontiomäki-rataosuuden vaihteet sijaitsevat Väyläviraston LR-alueella. Radan viereinen tontti suositellaan kaavoittamaan merkinnällä T/kem, jolloin teollinen toimija voi tarkentaa nyt laadittua alustavaa raiteistosuunnitelmaa.
- Raiteistolle on hyvä varata nyt laaditun suunnitelman mukaisesti tilaa ainakin 1 300 metriä x 120 metriä. Erityisesti leveyssuunnassa tilaa on hyvä varata varmuuden vuoksi vielä enemmänkin, yhteensä jopa 150–175 metriä, mikäli mahdollista. Tämä siitä syystä, jos läpiajettavuus halutaan mahdollistaa myös purkuraiteiden osalta.

- **Ratageometria**

- Radan pystygeometria ja sitä myötä liikennöitävyys paranisi, mikäli linjaraiteen tasoa laskettaisiin alueen länsipäässä eli Oulun päässä. Linjaraide kuuluu Väylävirastolle, mutta laskemisen kustannukset tulisivat yksityisraiteiston rakennuttajalle.

- **Raiteiston sähköistys**

- Suunniteltu raiteisto on lähtökohtaisesti sähköistämätön. Raiteisto on kuitenkin mahdollista sähköistää purku- ja kuormausraiteiden päistä sekä veturin siirtoraiteiden osalta. Sähköistämättömällä raiteistolla voidaan operoida vain diesel-vetureilla. Päädyistä sähköistetyillä raiteilla on mahdollista operoida hybridi-vetureilla (esim. Vectron). Purku- tai kuormausraiteiden keskiosaa ei ole mahdollista sähköistää.

- **Turvalaitteet**

- Oulu-Kontiomäki rataosalla on Siemens Drs -releasetinlaitteet. Teerikankaan liikennepaikka on suunniteltu kohtaan, jossa sijaitsee Hyrkkään välisuojustuspiste. Uusi liikennepaikka aiheuttaa nykyisen välisuojustuspisteen laajentamisen uusilla opastimilla (2 kpl), sekä nykyisten opastimien siirron (4 kpl). Lisäksi nykyisen välisuojustuspisteen tilalle täytyy rakentaa uusi asetinlaite sekä asetinlaitetila. Linjalle rakennettavat vaihteet tulee sähköistää ja keskittää (2 kpl).
- Suunnitellulla raiteistomallilla haasteita aiheuttaa valtion ja ulkopuolisen alueen rajan sijainti. Kuormausraiteilta lähdettäessä junana, alueen rajakohtaan on haastava saada erillistä raideosuutta pääopastimen eteen. Todennäköisesti turvavaihteina toimivat risteysvaihteet täytyy sähköistää ja keskittää, jotta tämä on mahdollista. Lisäksi haasteita tuovat kuormausraiteen puolelle sijoitettavat lähtöopastimet. Radan geometriasta johtuen niitä on hankala saada tarpeeksi kauaksi linjalla sijaitsevien vaihteiden rajamerkistä. Mahdolliset haasteet tulee tutkia tarkemmin seuraavassa suunnitteluvaiheessa.
- Rataosa on tarkoitus varustaa ERTMS/ETCS-turvalaitteilla vuosina 2034–2036. Tätä ennen hankkeen toteutuessa varustelu tehtävä nykymuotoisilla JKV-turvalaitteilla.

Tekninen tarkastelu

- Geotekniikka

- Alueelta ei ole ratapiirustusarkiston geopiirustuksia tai GTK:n pohjatutkimusarkiston pohjatutkimustuloksia.
- Lähimmät pohjatutkimustulokset Kajaanintieltä, maaperä pääosin kantavaa kitkamaata, yksittäisessä painokairauksessa havaittu pehmeä kerros savea/silttiä n. 1,5 m vahvuudelta.
- Pohjamaa on alueella maaperäkartan ja karttatarkastelujen perusteella hiekkamoreenia. Alue on pääosin metsäistä, mutta myös puutonta ojitettua maata.
- Nykyinen raide on ratakuvan perusteella maaleikkauksessa suunnittelualueen alkupäästä n. km 799+200 saakka, kallionpinta voi olla osuudella lähellä maanpintaa. Suunnittelualueen loppuun nykyinen rata nousee matalalle n. 1 m korkealle penkereelle. Radan oikealla puolella luonnon maanpinta on melko lähellä nykyisen radan korkeusviiva tasovälillä +82...85,5 eikä tämän perusteella ole tiedossa erityisen suuria leikkaus- tai täyttömääriä.
- Alustavan arvion mukaan teollisuusraiteisto voidaan perustaa maanvaraisesti eikä pohjanvahvistuksia tarvita suuria määriä. Arvio perustuu kuitenkin vain karttatarkasteluun, eikä alueelta ole tehty pohjatutkimuksia. Alueella tarvitaan mahdollisesti esimerkiksi massanvaihtoa, mikäli pintaturve tai muu pehmeä maakerros osoittautuu tarkemmissa tutkimuksissa paksummaksi. Kallionpinnasta ei ole tietoa, joten pientä määrää louhintaa ei voida poissulkea erityisesti nykyisen raiteen maaleikkauksen alueella n. kmv 798+800–799+200.
- Perustamistavan ja kustannusarvion tarkentamiseksi on välttämätöntä tehdä pohjatutkimuksia.

Kustannusarvio

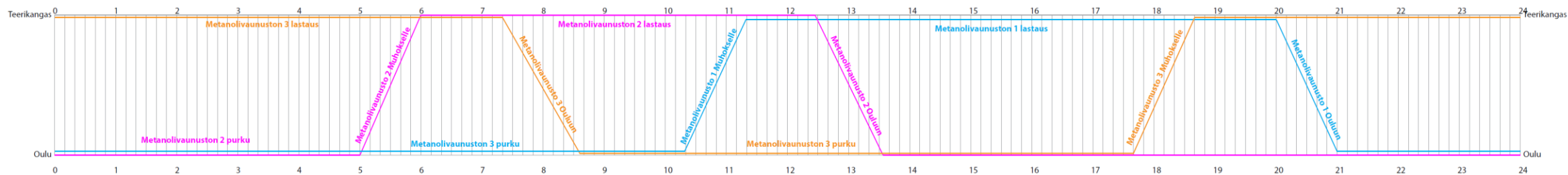
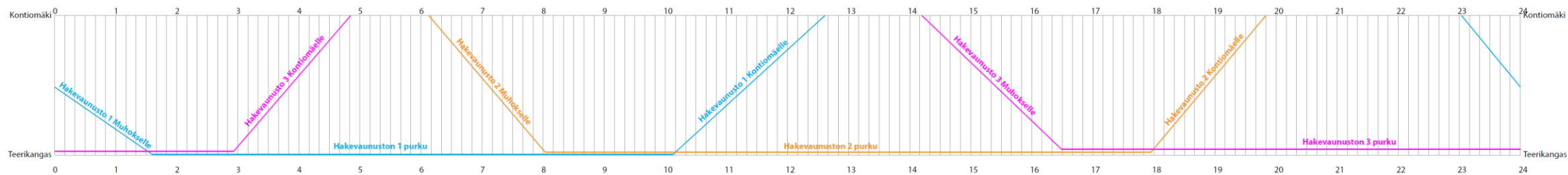
Kustannusarvio

Tekniikka	Kustannusarvio	€	Huomiot
Rata	12 000 000	€	Sisältää raiteet, vaihteet ja tasoristeykset
Geo	–	€	Perustamistavan ja kustannusarvion tarkentamiseksi on välttämätöntä tehdä pohjatutkimuksia
Turvalaite	2 000 000	€	Sisältää uuden asetinlaitteen, asetinlaitetilan, ulkolaitteet sekä kaapelireitit
Sähköistys	500 000	€	Sisältää läpiajettavien raiteiden sähköistyksen sekä purku- ja kuormausraiteiden päiden sähköistyksen
Yhteensä	14 500 000	€	Tekniikkaosat yhteensä
Yhteensä	21 750 000	€	Sisältää tilaaja- ja työmaatehtävät

Liikenteellinen tarkastelu

Vaunukierto

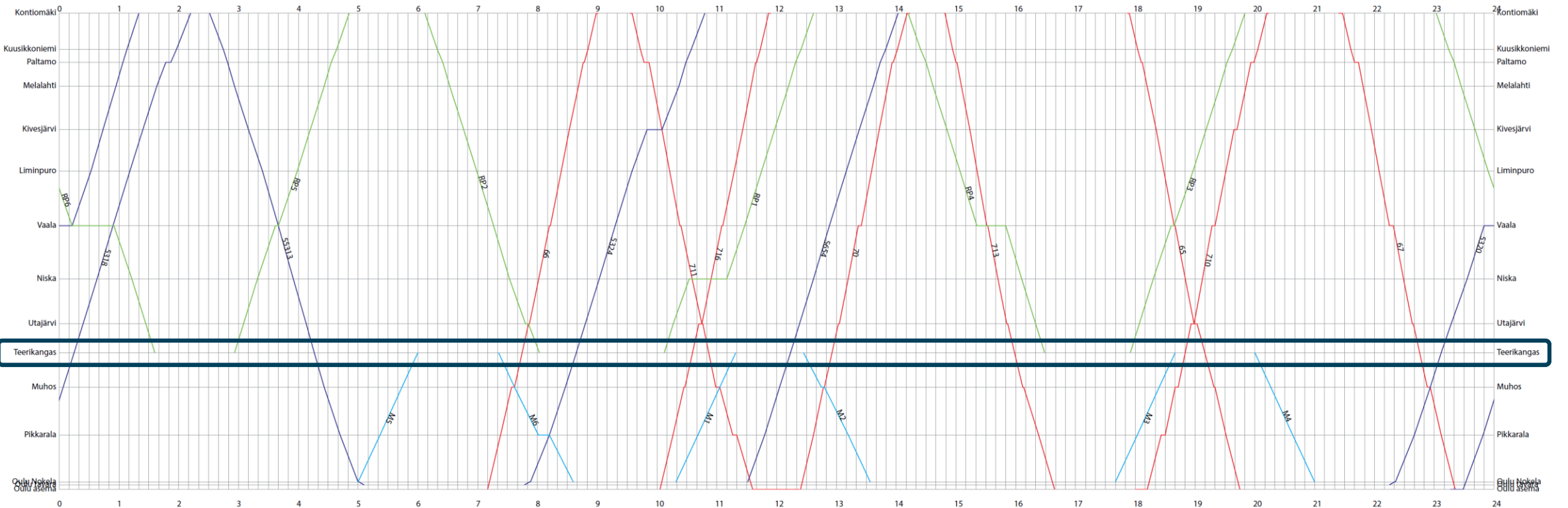
Hakekuljetukset Kontiomäki–Teerikangas



Biometanolikuljetukset Teerikangas–Oulu

Vaunukierto suunniteltu saapuvien ja lähtevien kuljetusten osalta kolmelle päivittäiselle kuljetukselle pohjautuen kuljetusmääräarvioihin. Vaunukierto pyritti suunnittelemaan tehokkaaksi ja sitä myötä kustannustehokkaaksi myös operaattorille.

Aikataulu



Hakekuljetukset Kontiomäki–Teerikangas merkitty vihreällä (RP-junat).
Biometanolikuljetukset Teerikangas–Oulu merkitty sinisellä (M-junat).
Pohjaliikenne rakenne Oulu–Kontiomäki-rataosan liikenteessä.

Teerikankaan biotuotetehtaan mahdolliset kuljetukset on yhteensovitettavissa Oulu–Kontiomäki-rataosan olemassa olevaan liikenteeseen ja rataosalle jäisi myös vapaata kapasiteettia.
30.10.2023

Jatkotoimenpidesuosituksset

Tekninen suunnittelu

- Raiteiston geo- ja perustamissuunnittelu
- Rata- ja rakentamissuunnitelman laadinta
- Tarkempien suunnitelmien laadinta yhteistyössä kunnan/toimijan sekä Väyläviraston kanssa
- Raiteiston ja alueen mallintaminen ja visualisointi

Viranomaisyhteistyö sekä turvallisuus

- **Viranomaisyhteistyö Traficom**

- Suunnitelma rautatiehankkeesta viranomaisen käsiteltäväksi (pitkä prosessi)
- Rautatiehankkeen osajärjestelmien (turvalaitteiden, yms.) FI-hyväksynät ja EY-tarkastusvakuutus
- **Yksityisraiteen ja toiminnan riskienarviointi**
- Rataverkon omistajuus/haltijuus. Haltijana voi toimia muukin taho, kuin omistaja.
- Rataverkon turvallisuuden hallintajärjestelmän luominen, ilmoitusmenettely, valmiussuunnitelma.
- Vaunujen siirto purku-/lastauspaikoilla.

- **Viranomaisyhteistyö Väylävirasto**

- Yksityisraiteen liittyminen Väyläviraston rataverkkoon (mm. radan turvalaitteet + kustannukset)
- Omistusrajasta ja rajakohdan vastuista sopiminen
- Liikennepaikkastatus

- **Muita huomioitavia asioita**

- Biometanolin erityishaasteet/kemikaalin ominaisuudet
- VAK-toiminta, VAK-turvallisuusasiantuntija
- VAK-lastauspaikan rakentaminen, turvajärjestelmät
- Rataverkon kunnossapitosopimukset
- Terminaali-ohje, pelastussuunnitelmat
- Rautatieoperaattorisopimukset, terminaalioperaattorisopimukset
- Turvallisuusperehdytykset (sähköinen verkko-oppimisympäristö)
- Tehdasalueen safety/security/varautuminen, suunnittelu

proxion

WE KEEP
THE WORLD
ON TRACK

