

**DIGI  
RATA**

**Tervetuloa Digirataan!**



# Digirata – sidosryhmätilaisuus 13.12.2023

Glögiä ja kahvia tarjolla 14:30 alkaen

15:00-15:15 Tervetuloa: Digirata – osa Suomen kestävän kasvun tarinaa

Johtaja Esa Sirkiä, Väylävirasto & toimitusjohtaja Sanna Järvenpää, Fintraffic Raide

15:15 – 15:30 Digirata tuo välttämättömän uudistuksen Suomen rataverkolle

Hallitusneuvos Miikka Rainiala, liikenne- ja viestintäministeriö

15:30 – 15:45 Reflektointia ja visiointia – Miltä Digiradan vuosi 2023 näyttää juuri nyt ja mitä luvassa 2024?

Jari Pylvänäinen, Digirata

15:45- 16:05 Kaupallisten radioverkkojen hyödyntäminen – Suomen malli Euroopan veturiksi?

Simon Indola, Digirata

16:05 – 16:25 Ratojen palvelutaso suhteessa vihreän siirtymän investointibuumiin

Johtava asiantuntija Tiina Haapasalo, EK

16:30 Ruokaa, juomaa, ajatusten vaihtoa & verkostoitumista

18:30 Tilaisuus päättyy



Euroopan unionin  
rahoittama  
NextGenerationEU

# Tervetuloa: Digirata – osa Suomen kestäväen kasvun tarinaa

Sanna Järvenpää & Esa Sirkiä

DIGI  
RATA



# Digirata tuo välttämättömän uudistuksen Suomen rataverkolle

Miikka Rainiala

# Taustaa ja tavoitteita

- Digiradan tehtävänä on uudistaa junien kulunvalvontaan liittyviä rautateiden teknisiä järjestelmiä. Tavoitteena on, että Suomi ottaisi käyttöön modernin radioverkkopohjaisen rautateiden kulunvalvontajärjestelmän koko rataverkolla 2040-luvulle mennessä.
- Järjestelmä vaatii toimiakseen radioverkon junan ja ratainfrastruktuurin väliseen viestintään. Suunnitellussa Suomen mallissa tulevaisuuden rautateiden viestintäjärjestelmää (FRMCS, Future Railway Mobile Communication System) nojaisi saatavilla oleviin kaupallisten operaattorien radioverkkoihin.
- Vanha järjestelmä korvataan EU-vaatimusten mukaisesti eurooppalaisella järjestelmällä (ERTMS, European Rail Traffic Management System).
- Tavoitteena saadaan lisää kapasiteettia rataverkolle ja matkustajia sekä rahtia raiteille, parempia ja turvallisempia palveluita ja vähemmän häiriöitä sekä liikennepäästöjä.
- Unionin tasolla taustalla pyrkimys vahvistaa yhtenäisen eurooppalaisen rautatiealueen muodostumista.

# Ainoa suunta on eteenpäin

- Digirata on pakollinen korvausinvestointi. Nykyinen junakulunvalvontajärjestelmä on elinkaarensa päässä.
- Vaikka Digirata on taloudellisesti erittäin merkittävä panostus, olisi myös vanhan järjestelmän tekohengittäminen kallista, pidemmän päälle ehkä mahdotontakin.
- Kustannustehokkuutta myös kaupallisten radioverkkojen hyödyntämisestä
- Etupainoisuus Suomen etu
- Digirata osana ”raidereformia”

# Tarvitaan pitkäjänteisyyttä

- Hallitusohjelmasta vahva tuki hankkeelle: *Kehitetään digitaalisia liikenteen ohjausjärjestelmiä, jotka auttavat parantamaan liikenteen sujuvuutta ja turvallisuutta. Kehitetään liikenteen datainfrastruktuuria ja älykästä liikenteenohjausta. Edistetään Digirata-hanketta.*
- Valtakunnallisen liikennejärjestelmäsuunnitelman (Liikenne 12) päivittäminen on alkanut. Se kokoaa samoihin kansiin koko liikennejärjestelmän kehittämistä koskevat linjaukset. Digitalisaatio ja tiedon hyödyntäminen ovat oivia keinoja liikenteen palveluiden kehittämisessä edelleen.
- Yhtenä merkittävänä liikennejärjestelmän osatekijänä on myös Digirata. Liikenne 12 – suunnitelman päivityksessä keskeistä on turvata koko monivuotisen hankkeen toteuttaminen ja varmistaa, että Digiradan rahoitus säilyy yli hallituskausien.
- Digiradan kehitys- ja verifiointivaihe (KVV) on saanut EU:n elpymispaketista RRF-rahoitusta 85 miljoonaa euroa.

# Yhteistyöllä eteenpäin

- Digiradan tuoma junakulunvalvonnan digiloikka mahdollistaa suomalaisen teknologisen osaamisen lisääntymistä. Sen toivotaan tuovan myös merkittäviä jatko-mahdollisuuksia uuden teknologian ja järjestelmien kaupallistamisessa ja viennissä
- Suomalaisilla yrityksillä on vahvaa osaamista muun muassa verkkoteknologiassa ja kyberturvallisuudessa. Se, mikä toimii koeympäristössä Suomessa, voitaisiin skaalata sekä EU-tasolle että globaaleille markkinoille.
- Asiakkaat ja sidosryhmät valmistelun keskiössä



# Reflektointia ja visiointia – Miltä Digiradan vuosi 2023 näyttää juuri nyt ja mitä luvassa 2024?

Jari Pylvänäinen

# Vuosi 2023 paketissa



Euroopan unionin  
rahoittama  
NextGenerationEU





hankinta 2023

EKA-rataosan  
testaus 2026

Toteutusvaiheen  
kilpailutus 2027

Toteutusvaihe  
valmis 2040

# DIGI RATA

Yhdessä  
to

Digirata oli isosti  
esillä Rata 2023-  
päivillä Tampereella  
esityksissä,  
puheenvuoroissa ja  
omalla ständillä.



# Strategisen tason yhteistyötä

- Kansallinen **järjestelmäversiosuunnitelma** tehty sektorin yhteistyössä. Linjaa jatkon teknistä kehitystä pitkällä aikajänteellä.
- **Kansallinen ERTMS-kehityssuunnitelma** viimeistelyssä (NIP)
- Väylävirasto on tehnyt **yhteisymmärryssopimuksen laitetoimittajan kanssa** siirtymävaiheen (JKV → ETCS) mahdollistavan STM-laitteiston saatavuuden varmistamiseksi sekä toimitusehtojen vakioimiseksi.
- **Väyläviraston ja rautatieyritysten** välillä on allekirjoitusvalmis sopimus, jolla hallitaan EKA-radon liikenteelliseen käyttöönottoon liittyviä käytännön asioita sekä hallitaan Digirataan liittyviä aikataulullisia riskejä kaupallisen liikenteen aloittamisen näkökulmasta.



# Sektoriyhteistyötä

- Dokumentaatiota on tehty **kaluston hankintojen** mahdollistamiseksi
- Junakalustoon liittyvää yhteistyötä **kalustoryhmässä** mm.
  - Jarrupainoprosentin käsittelyä on testattu yhteistyössä kaluston omistajien kanssa ja jarruparametrien testausmäärittystä valmistellaan
  - Labran mahdollinen hyödyntäminen kalustotesteihin
  - Paikannusratkaisun jatkoanalyysit
- **Radioverkon kehittämisen** projektisuunnitelma ja toteutuksen aloittaminen
  - Hyväksynät, yhteensovitettu roadmap jne.
- **Sm5-junien testivarustelusta** sovittu ja projektisuunnitelmaa valmistellaan
  - Sopimus toimittajan kanssa tehty/loppusuoralla
- **Hyväksyntäpolun määrittäminen** EKA/Kalusto menossa





# Eurooppalaista yhteentoimivuutta

- Esimerkillistä tekemistä **KV-ryhmän** kautta
  - Kirkastettu Suomen tavoitteita työryhmien suuntaan
  - Viesti on selkeä ja yhtenäinen
- Merkittäviä **vierailuja** vuoden aikana
  - RRF-komissio
  - DG MOVE-johtaja
  - ERTMS-koordinaattori
- Erityisessä fokuksessa on **radioverkon määrittelyt**, joita Euroopassa valmistelee UIC
  - Olemme saaneet kaupalliset radioverkot ”mukaan” jo versioon 2 (seuraava versio)
  - Työ jatkuu vielä useissa eri foorumeissa
- **EIM/EUG-työskentely** on keskittynyt radioverkkovaikuttamiseen sekä OHM-YTE 2023 julkaisuun
  - Kansallisesti merkittävimmät aiheet



**Funded by  
the European Union**  
NextGenerationEU



# Kouvola-Kotka/Hamina

- Toteutus edennyt suunnitelmallisesti
- Testaukset on jatkuneet ja laajentuneet radalle sekä maastotestaus suunniteltu.
- Ensimmäinen Sr1-juna ajanut radioverkon kautta tapahtuvassa ohjauksessa.



# Fokus hankinnoissa

- Lielähti-Pori / Rauma
  - Useita hankintoja tehty/ valmistelussa esim.
    - Radan mittaukset (valmis)
    - Turvalaite (meneillään)
    - OC (radanvarren laiteohjaimet ja laitteet) (valmistelussa)
    - CTC (liikenteenohjauksen järjestelmä) (valmistelussa)
    - Rakentamissuunnittelu (kilpailutettu)
    - Rakennuttaminen (hankittu)
    - Kaapelointi (valmistelussa)
    - Laitetilat (valmistelussa)
    - Labrahankinta (valmistelussa)
    - Radioverkon hankittavat osuudet (valmistelussa)
  - OHM-YTE viivästyminen edelleen vaikeutti hankintoja
  - Tekniset tavoitteet arvioitiin uudelleen pariin otteeseen





# Allianssityöskentelyn pitkäjänteisyys

- Rakenteita on muodostettu kestävään toimintaan vuoteen 2027 saakka
- Allianssityöskentelymallin koulutusta on pidetty osapuolille, vaatii uudenlaista näkökulmaa
- Roolitukset on selkeytyneet ja johtamisen foorumit entistä toimivampina
- Hankkeen palautekyselyn perusteella on kehitetty päätöksenteon ja tiedon läpinäkyvyyttä digiratalaisten suuntaan
  - Useita kehityskohteita tunnistettu, joihin on valittu 11 toimenpidettä vuodelle 2024



# Sektorin toiminnan muutoksen valmistelu ollut keskiössä

- Tulevaisuuden toimintamallia rataverkon haltijuuden osalta tutkittu eri näkökulmista
- Väyläviraston ja Fintraffic Raiteen roolien määrittelyä
  - Työ vielä kesken
- Erityinen panostus ollut sektoriorganisaatioiden ymmärryksen lisäämiseen sekä laajemman toimijajoukon Digiradan päivittäiseen toimintaan mukaan saamisessa
  - Valmistautuminen muutokseen vaatii selkeitä panoksia kaikilta



# Vuosi 2024 käärepaperissa



Euroopan unionin  
rahoittama  
NextGenerationEU



2021 2022 2023 2024 2025 2026 2027 2028 2029 2030

2040

Testirata (+ aiemmat vaiheet)

- KoKoHan testirata 2024 → Testaukset kaluston kanssa

Kehitys- ja verifiointivaihe

Toteutussuunnitelman laatiminen (=ROSU)

Toteutussuunnitelman verifiointi  
(=EKA-radan rakentaminen)

Kehitys ja verifiointivaihe

- Toteutus EKA-radalle, useiden hankintojen koordinointi
- EKA verifioidaan ja jatketaan oppien kanssa kohti lopullisen ROSUn laatimista rinnakkain.

- Toteutusvaihe toteuttaa ROSUa.
- Rakentaminen alkaa vuonna 2028.
- ROSUn osakohtainen suunnittelu aloitetaan 2025-Q1 2026 aikana, kuten myös hankintojen valmistelu

Toteutusvaihe (Suunnitellun mukainen)

Suunnittelu (rakentamis-, yms.)

Hankinnat

Rakentaminen

Käyttöönnotot



# Digiradan ROSU = Suunnitelma



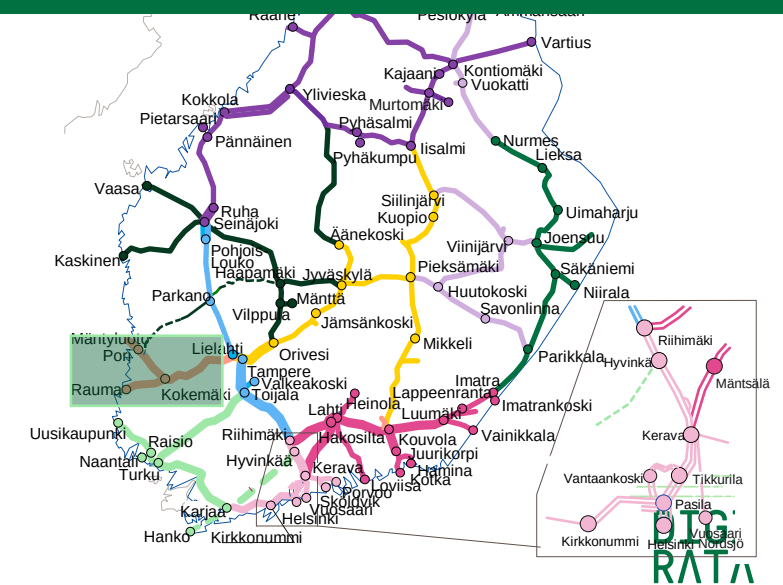
Raidoitettu alue = oletettu rakentamisaika; yhtenäinen alue = arvioitu käyttöönotto

## Vuonna 2024

- Tekemisen jakautuminen selkeästi kahteen osaan.
  1. Fokuksessa siis EKA (Lielähti - Pori / Rauma) ja ROSU (toteutussuunnitelma)
  2. Selkeät erilaiset aikajänteelliset projektit ja sisällön ohjaaminen

## Digiradan EKA

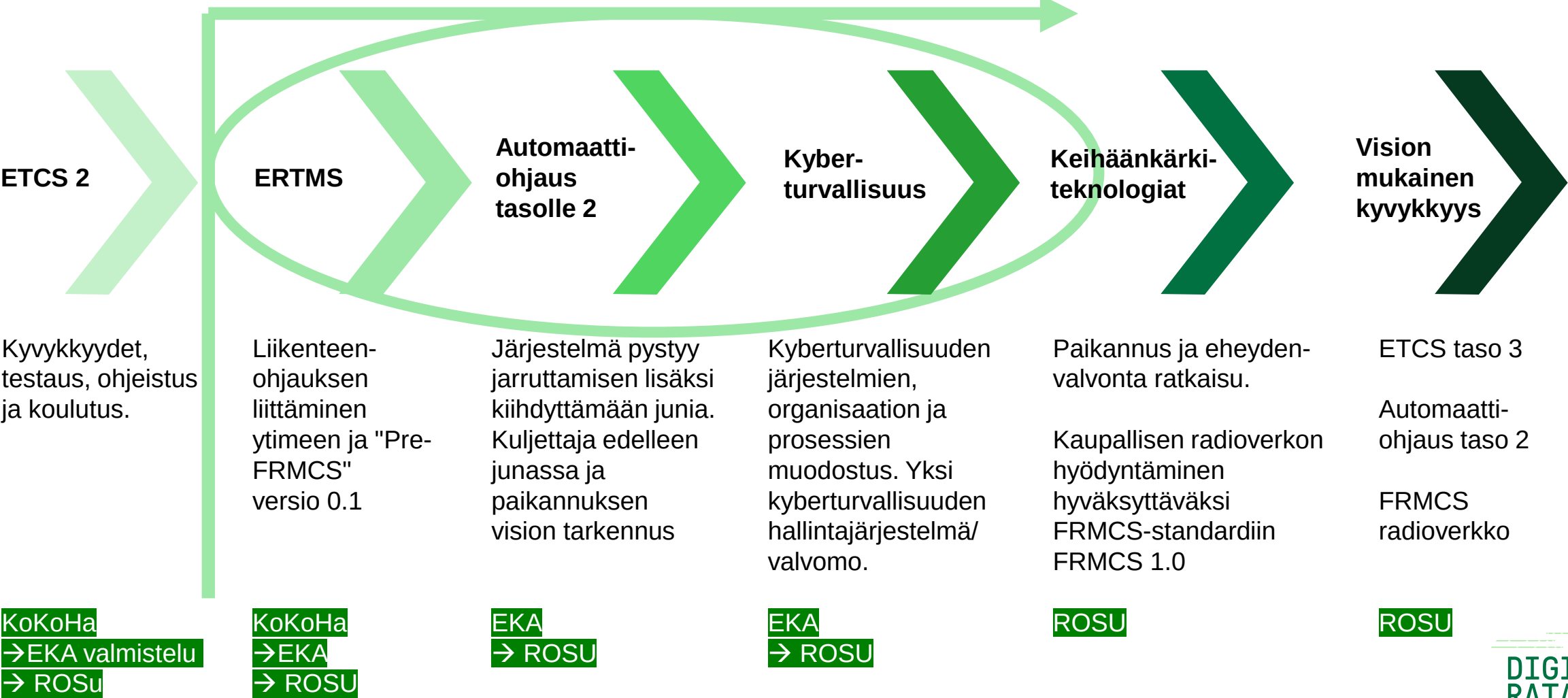
|    |                                                                                     | Arvioitu rakentamis-aika | Arvioitu käyttöönotto vuosi | Raide-kilometrien määrä (yksi raide) |             |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|-------------|
| 1  |    | 2025-2026                | 2026                        | 191                                  |             |
| 2  |    | 2028-2029                | 2029                        | 451                                  | 60-70       |
| 3  |    | 2029-2031                | 2031                        | 302                                  | 40-45       |
| 4  |    | 2030-2033                | 2033                        | 214                                  | 0-5 (60-70) |
| 5  |    | 2033-2035                | 2035                        | 544                                  | 65-75       |
| 6  |   | 2034-2036                | 2036                        | 1091                                 | 55          |
| 7  |  | 2036-2037                | 2037                        | 453                                  | 35-40       |
| 8  |  | 2036-2038                | 2038                        | 649                                  | 30-40 (90)  |
| 9  |  | 2037-2038                | 2038                        | 376                                  | 0-5         |
| 10 |  | 2038-2039                | 2039                        | 615                                  | 0-10        |
| 11 |  | 2039-2040                | 2040                        | 574                                  | 0-15        |



# Digirata rakentuu vaiheittain



Digiradan kehitys- ja verifiointivaihe 2024



DIGIRATA

# Vuonna 2024

- Edelleen vahvistetaan allianssille ominaista toimintaa yhteisen hyvän periaatteiden mukaisesti
- Digiradan sisäisen kommunikation parantaminen sekä johtamisen kehittäminen palautteen perusteella
- Hyvän sektoriyhteistyön jatkaminen ja edelleen kehittäminen
- Joustavuutta ja periksiantamattomuutta oikeassa suhteessa







Euroopan unionin  
rahoittama  
NextGenerationEU

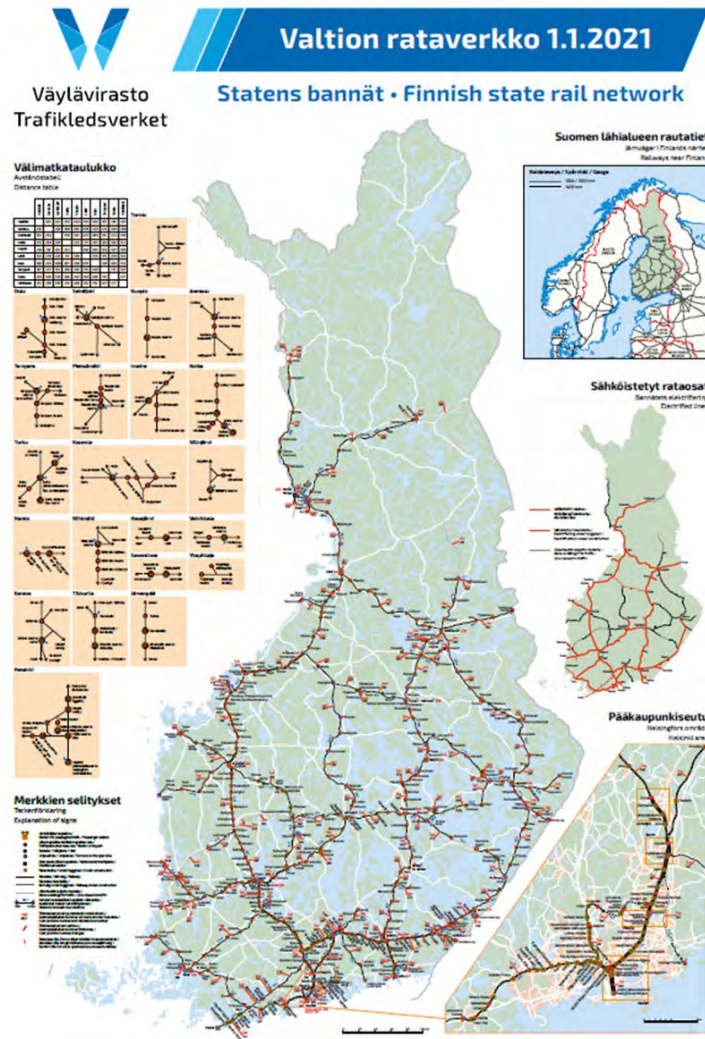
DIGI  
RATA



# Kaupallisten radioverkkojen hyödyntäminen – Suomen malli Euroopan veturiksi?

Simon Indola

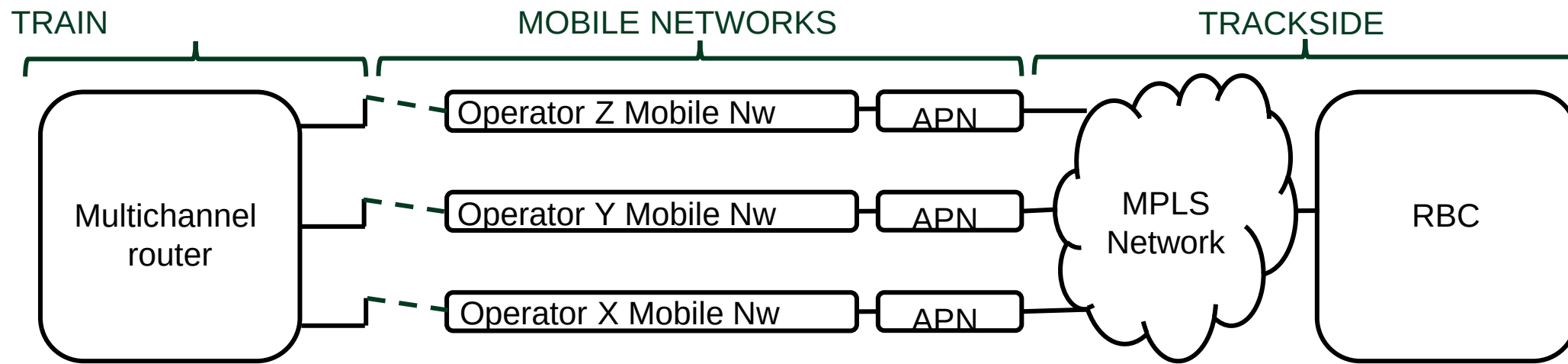
# Suoritusvaatimukset rautateiden radioverkolle



| ITEM                                                           | SUBSET-093 REQUIREMENT                                    | DIGIRAIL TARGETS (FRMCS Draft SRS values) |
|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| Packet Service Setup<br>Attach Delay<br>PDP Context Activation | $\leq 35$ s (99%)<br>$\leq 5$ s (99%)<br>$\leq 3$ s (99%) | Altogether<br>$\leq 10$ s (99,9%)         |
| Transaction Transfer Delay<br>OBU Originated 100 octets        | $\leq 2.6$ s (99%)                                        | $\leq 500$ ms (roundtrip)(99,9%)          |
| Transaction Transfer Delay<br>RBC Originated 320 octets        | $\leq 3.0$ s (99%)                                        | $\leq 500$ ms (roundtrip)(99,9%)          |
| ETCS-DNS Lookup Delay                                          | $\leq 3$ s (99%)                                          | $\leq 500$ ms (roundtrip)(99,9%)          |
| HTTP Request/Response                                          | Not defined                                               | $\leq 1$ s (roundtrip)(99,9%)             |
| IP Traffic Jitter (DNS, TCP, POS, MA)                          | Not defined                                               | $\leq 20$ ms                              |
| Packet Loss                                                    | Not defined                                               | $\leq 1\%$                                |

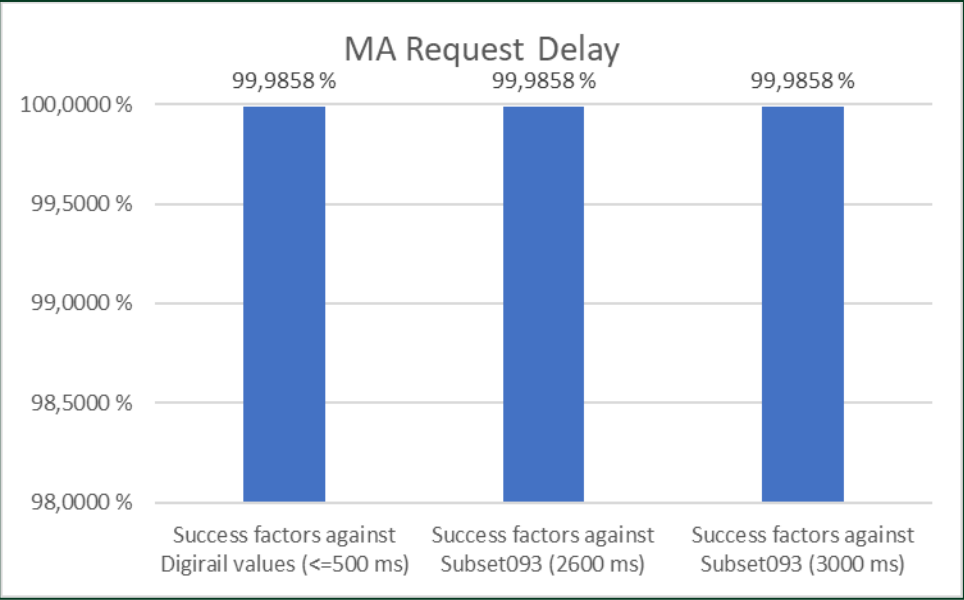


# Radioratkaisun tekninen rakenne



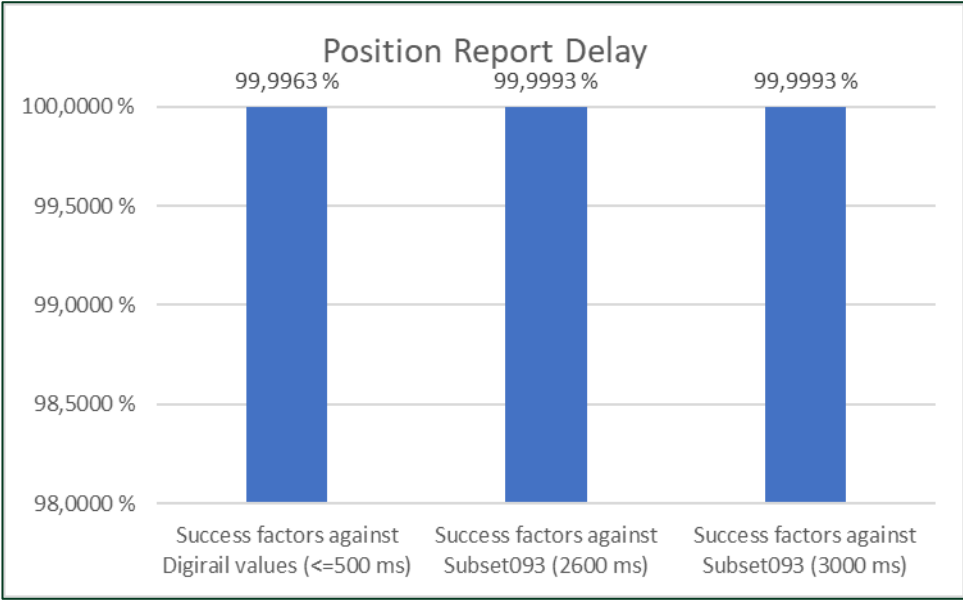
# Mittautulokset

(Tavoite 99,9) **99,9858%**



|                    |       |
|--------------------|-------|
| Total Samples      | 14043 |
| Jitter (ms)        | 10,71 |
| Average Delay (ms) | 90,64 |

(Tavoite 99,9) **99,9963%**



|                    |        |
|--------------------|--------|
| Total Samples      | 133352 |
| Jitter (ms)        | 7,76   |
| Average Delay (ms) | 67,06  |

# Salainen ase

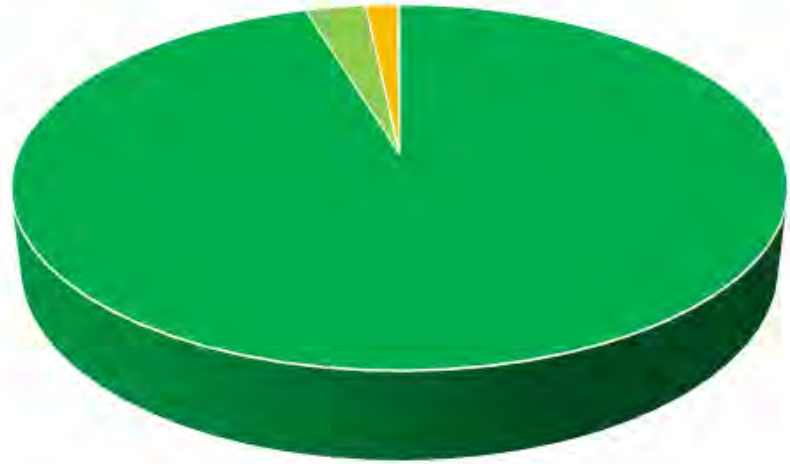
- Kun monikanavareititin lähetti saman signaalin kaikkiin kolmeen verkkoon samanaikaisesti (ns. “packet duplication”) niin tulokset paranivat merkittävästi ja se suoriutui loistavasti tulevaa normia vastaan.
- Tällä tavalla käytettynä monikanavareititin hyödyntää aina parhaan mahdollisen yhteyden.
- Toimimalla näin, voi kolmesta keskihyvästä verkosta tehdä yksi loistava verkko!
- “Packet duplication” halutaan ehdottomasti mukaan tulevaan FRMCS-normiin.





# Verkkojen yhteinen luotettavuus?

Operator Visibility over the Measured Route

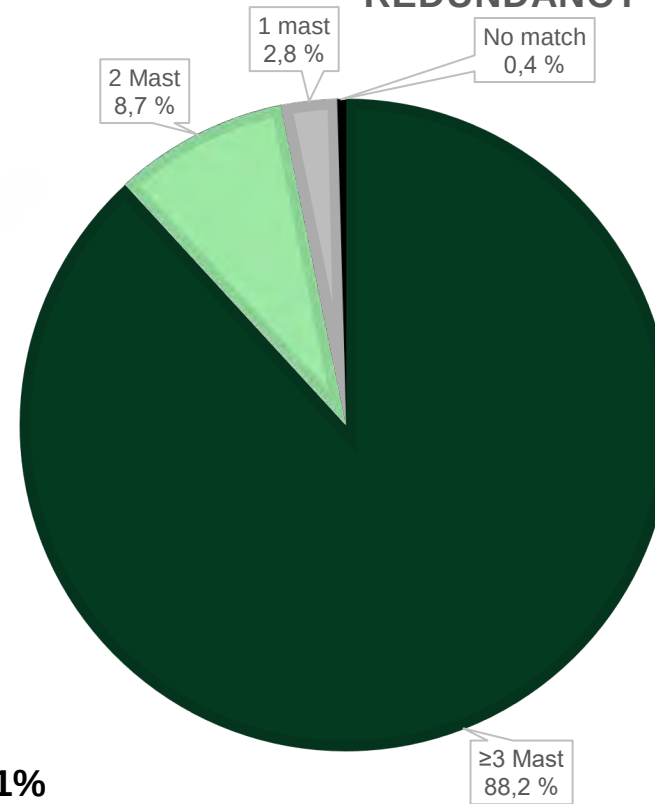


■ 3 Operators visible 95.31% ■ 2 Operators visible 3.01%  
■ 1 Operator visible 1.58% ■ 0 Operators visible 0.10%

## All 3 operators visible:

All three operators are visible for communication **95.31%**  
of the route., at least 2 operators visible **98.32 %**

AVERAGE OF FINNISH RAILWAY NETWORK REDUNDANCY



■ ≥3 Mast 88.2%  
■ 2 Mast 8.7 % **96,9%**  
■ 1 mast 2,8 %  
■ No match 0,4 %

# Johtopäätökset

- Suomen 4G verkot toimisivat loistavasti ETCS-tietoliikenteessä ja niiden hyödyntäminen säästäisi sekä aikaa että ennen kaikkea rahaa, paljon rahaa. Eikä ainoastaan Suomessa.
- Haasteena ovat tätä ratkaisua tukevat, vielä puuttuvat, normit.
- Kansainvälistä vaikuttamistyötä tehdään sen eteen, erityisesti:
  - Kaupallisten verkkojen ja SIM-korttien käytön sallimiseksi
  - Kaupallisten taajuuksien käytön sallimiseksi
  - 4G teknologian saamiseksi osaksi normia
  - Monikanavareitittimen rakenteen ja käyttötavan hyväksyttämiseksi



# Suomen malli: Turvallinen, yhteentoimiva ja halpa

Rautatieliikenteessä ollaan siirtymässä 2G maailmasta 5G teknologiaa

Tämän hetken tavoite EU:ssa:

- Kattava viestintäverkko vain rautatieliikenteen käyttöön koko EU:ssa
- Käytetään vain rautatieliikenteen käyttöön varattuja taajuuksia

**Suomen malli:** Kaupallisten verkkojen käyttäminen:

- On vähintään yhtä turvallinen (erityisesti kyber)
- Yhteentoimivuus mahdollista
- On huomattavasti halvempi
- Käyttöönottoaika useita vuosia nopeampi kuin EU:n mallissa



# Teknologianeutraalisuuden oltava ydinajatus

- Tulevaisuuden radioviestinnässä tulee olla teknologianeutraali ratkaisu, joka mahdollistaa kaupallisesti saatavilla olevien teknologioiden ja laitteiden käytön.
- Kaupallisten verkkojen ja taajuuksien käyttö edistää yhteentoimivuutta.
- ”Suomen malli” parantaa rautatieliikenteen markkina-asemaa EU:ssa ja pitkällä aikavälillä eurooppalaisen rautatieliikennesektorin toimijoiden kilpailukykyä globaaleilla markkinoilla.



# Samat tavoitteet, samat viestit

- Digirata mahdollistanut kv-vaikuttamisen yhteensovittamisen laajasti
- Koronan aikana aktiivista yhteydenpitoa ja hankkeen esittelyä laajasti
- Viime vuotena EU/komission delegaatioita ollut useita
- Suomen esitykset kyberistä ja radioverkoista komission vetämässä ERTMS Foorumissa

**Tämän hetken tilanne:** Suomelle on avautumassa mahdollisuus kaupallisten verkkojen käyttöön.

**Tavoite:** kaupallisten verkkojen käytön salliminen koko EU:ssa.

# Ratojen palvelutaso suhteessa vihreän siirtymän investointibuumiin

Tiina Haapasalo





13.12.2023

# Moderni rataverkko ja vihreä investointibuumi

Tiina Haapasalo





Kuva: Väylävirasto

# Modernit pääväylät – kilpailukykyinen Suomi

Väylävisio 2025 – 2050

# Visio taloudellisesti vahvasta Suomesta

## KESTÄVÄN JA DIGITAALISEN KASVUN KIERRE

### Suomessa tavoiteltava tavara- ja palveluviennin kasvua

- Suomeen uusia teollisuus- ja palveluinvestointeja
- Jalostusasteen nostaminen

### Edellyttää yritysten toimintaedellytysten parantamista

- Hankinta- ja markkina-alueiden hyvä saavutettavuus
- Työvoiman saatavuus ja liikkuvuus
- Yritysten tuotannon ja kuljetusten tulee olla hiilineutraaleja
- Digitalisaation täysimääräinen hyödyntäminen – toimitusketjujen tehokkuus

### Liikenneinfrastrukturi on keskeinen instrumentti yritysten toimintaedellytysten parantamiselle

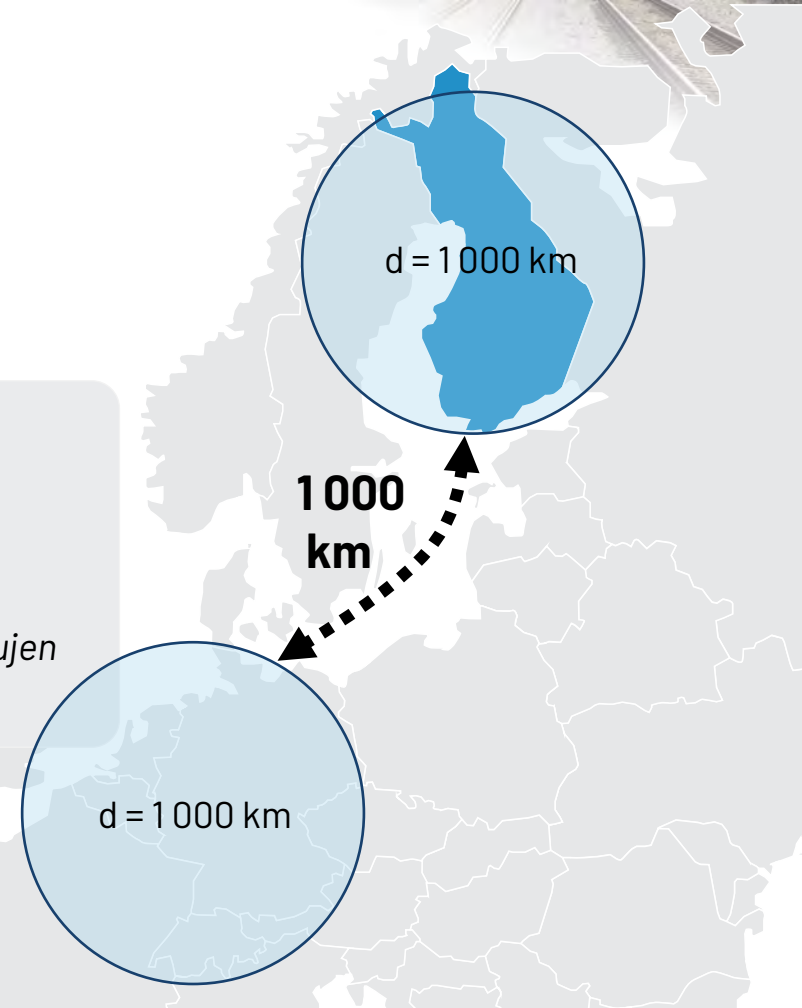
- Pääväylien modernisointi on merkittävä keino vastata elinkeinoelämän tarpeisiin ja edistää kuljetusten taloudellisuutta, turvallisuutta ja hiilineutraaliutta
- Parantaa Suomen liikennejärjestelmän toimivuutta sekä edistää saavutettavuutta ja työvoiman liikkuvuutta

### Edistysellinen liikenneinfrastrukturi luo kilpailuetua ja vahva talous turvaa huoltovarmuuden

- Edistää Suomen talouden vahvistumista sosiaalisesti ja ympäristöllisesti kestäväällä tavalla
- Kilpailukykyinen talouselämä on välttämätöntä Suomen huoltovarmuudelle

### Vältettävä kierre

- Suomi menettää asemiaan kilpailussa verrokkimaihin, kuten Ruotsiin, nähden
- Suomen houkuttelevuus yritysten sijaintipaikkana vähenee



## SUOMEN MAANTIETEELLINEN TAKAMATKA ON TOSIASIA

- Liikenneinfran merkitys on kilpailijamaihin verrattuna suurempi
- Pääväylien modernisointi on keino kuroa Suomen maantieteellistä takamatkaa



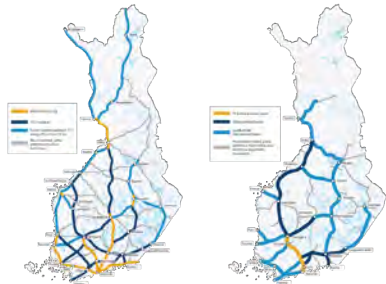
# Väylävisio 2050



## Modernisoidaan päätiet ja radat

→ Sujuva ja ennakoitava liikennöinti

- Perusväylänpito kuntoon
- Pitkäjänteiset investoinnit
- Laadutason tavoite 2050:



## Digitalisoidaan pääväylät

→ Lisää kilpailukykyä

Älytiet = pääteiden 'digikaksonen'

- Reaaliaikainen tilannetieto
- Lisäpalvelut, automaatio

Digiradat = moderni kulunvalvonta

- Ratakapasiteetin optimointi
- Turvallisuus, häiriöttömyys
- Lisäpalvelut



## Päästöttömän energian jakelu

→ Fossiilivapaa liikenne

Kattava latausinfra ja jakeluasemat:

- Akkusähkö
- Uusiutuva diesel
- Synteettiset polttoaineet
- Biokaasu
- Vety

**Tehdään liikennemäärärahoihin tasonnosto ja pidetään siitä kiinni yli hallituskausien:**

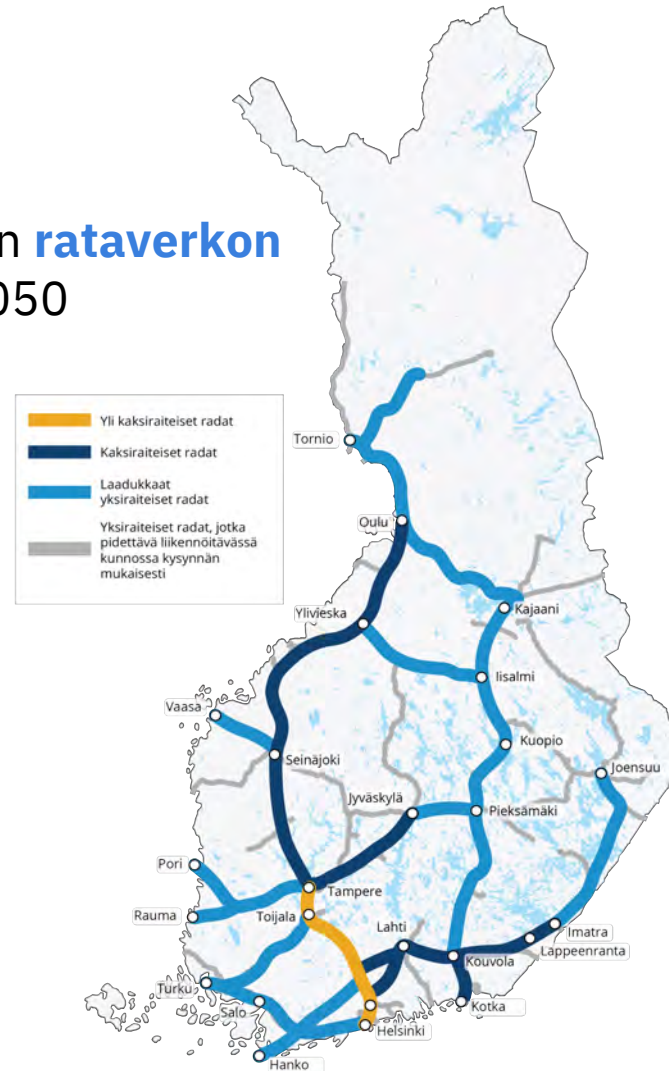
- 1) Kiritään takamatka niin perusylläpidon kuin kehitysinvestointien osalta
- 2) Sitoudutaan vuoteen 2050 tähtäävän väylävision edellyttämiin investointeihin

# Väylävisio 2050: Modernisoidaan päätiet ja radat

## Suomen pääteiden visio 2050



## Suomen rataverkon visio 2050



## RATAOSAN MERKITYS RATAVERKOLLA

- Henkilö- ja tavaraliikenteen määrä
- Merkitys koko verkon välityskykyyn
- Tarve korkeammalle standardille
- Uudet ratayhteydet

## RADAN VAIKUTTAVUUS

- Elinkeinoelämän kuljetusten toimivuus ja kustannustehokkuus
- Energiatehokkuuden parantaminen
- Radan standardin merkitys nykyisen teollisuuden logistiikalle ja muille investoinneille

## TEOLLISUUS JA ULKOMAANKAUPPA

- Investoinnit ja kasvu
- Teollisuuden toimitusketjut
- Vienti- ja tuontikuljetukset
- Yhteydet satamiin ja teollisuuteen
- Idän transiton loppuminen
- Saimaan vesistön kuljetusten siirtyminen rautateille

## ILMASTO- JA YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET

- Suurten volyymien kuljetukset rautateillä
- Intermodaalisen kuljetusjärjestelmän kehittäminen
- Rataverkon sähköistys hyvällä tasolla

## RATAVERKON TOIMINTAVARMUUS

- Kapasiteettiongelmien ja häiriöalttiuden tunnistaminen
- Vaihtoehtoisten reittien suunnittelu

## ÄLYKÄS RATAVERKKO

- Lisää ratakapasiteettia
- Eurooppalaisen junakulunvalvontajärjestelmän (ETCS) käyttöönotto
- Junaliikenteen automatisoituminen – lisää kustannustehokkuutta

## INTERMODAALIT KULJETUKSET

- EU-alueella tavoitteena
- Tie- ja rataverkon yhteensopivuus
- Rautatieliikenne vaatii toimivan tieverkon
- Tavarantoimittajan siirtämisen kuljetusmuodosta toiseen
- Vrt. Ruotsin laaja intermodaalisten terminaalien verkosto

## TYÖLLISYYS, ASUMINEN JA KUNTIEN KASVU

- Yritysten investoinnit
- Työvoiman saatavuus, työssäkäyntialueet
- Kohtuuhintaiset asuin ympäristöt
- Pendelöinti ja vapaa-ajan matkat rautateillä
- Rataverkko maankäytön mahdollistajana





# SUOMEN TEIDEN JA RATOJEN PALVELUKYVYN ANALYYSI



Elinkeinoelämän  
keskusliitto



**KEMIAN**TEOLLISUUS



Metsäteollisuus



Yrittäjät

**DESTIA**  
A COLAS COMPANY

**CORRECT**  
CONSULTING



# SUUNNITELLUT TEOLLISUUSINVESTOINNIT SUOMEEN

Kartta sisältää EK:n investointi-  
ikkunan hankkeet sekä  
julkisuudessa esillä olleet  
metsäteollisuuden hankkeet  
elokuuhun 2023 mennessä

| Maakunta          | Suunnitellut investoinnit (milj. €) | Pääpaino investoinneissa                                                      | Generoituvien tiekuljetusten intensiteetti | Generoituvien rautatiekuljetusten intensiteetti |
|-------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Etelä-Karjala     | 113                                 | Synteettiset polttoaineet, aurinkovoima, energiavarastot                      |                                            |                                                 |
| Etelä-Pohjanmaa   | 254                                 | Aurinkovoima, bioenergia, energiavarastot                                     |                                            |                                                 |
| Etelä-Savo        | 107                                 | Synteettiset polttoaineet, aurinkovoima                                       |                                            |                                                 |
| Kainuu            | 1 570                               | Bio- ja sellutuotanto, akkukemikaalit                                         |                                            |                                                 |
| Kanta-Häme        | 10                                  | Energialähteiden muunnokset                                                   |                                            |                                                 |
| Keski-Pohjanmaa   | 4 781                               | Vety, akkuteknologiat                                                         |                                            |                                                 |
| Keski-Suomi       | 372                                 | Biotuotteet, tekstiilikuidut                                                  |                                            |                                                 |
| Kymenlaakso       | 3 196                               | Akkuteknologiat, vety/synteettiset polttoaineet, biotuotteet                  |                                            |                                                 |
| Lappi             | 7 219                               | Energiavarastot, bio- ja sellutuotanto, vety/synteettiset polttoaineet        |                                            |                                                 |
| Pirkanmaa         | 247                                 | Synteettiset polttoaineet, energiavarastot                                    |                                            |                                                 |
| Pohjanmaa         | 14 495                              | Merituulivoima, akkuteknologiat, vety                                         |                                            |                                                 |
| Pohjois-Karjala   | 143                                 | Synteettiset polttoaineet, biotuotteet                                        |                                            |                                                 |
| Pohjois-Pohjanmaa | 9 543                               | Merituulivoima, vety, biotuotteet                                             |                                            |                                                 |
| Pohjois-Savo      | 111                                 | Biotuotteet, aurinkovoima                                                     |                                            |                                                 |
| Päijät-Häme       | 335                                 | Vety/synteettiset polttoaineet, sahatuotteet, aurinkovoima                    |                                            |                                                 |
| Satakunta         | 9 366                               | Merituulivoima, akkuteknologiat, vety/synteettiset polttoaineet, kiertotalous |                                            |                                                 |
| Uusimaa           | 7 240                               | Teräs, vety, energialähteiden muunnokset                                      |                                            |                                                 |
| Varsinais-Suomi   | 706                                 | Vety, biotuotteet, kiertotalous                                               |                                            |                                                 |



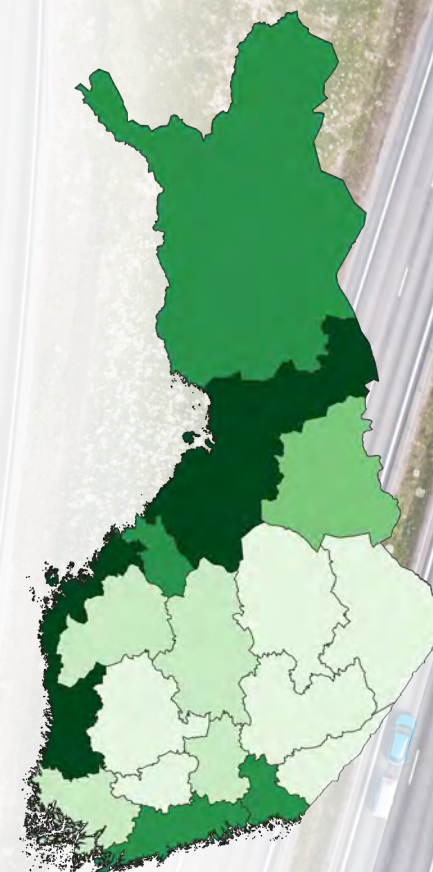
Merkittävä



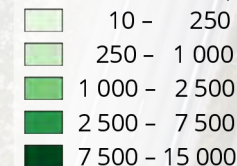
Kohtuullinen



Vähäinen



Investointien arvo, milj. €



# SUUNNITELLUT INVESTOINNIT JA NIISTÄ SEURAAVAT KULJETUKSET

- Suomeen on suunnitteilla historiallisen suuret teolliset investoinnit
- Investointien taustalla ovat yhteiskuntien vihreä siirtymä sekä EU:n tavoitteet omavaraisuudesta mm. harvinaisten maametallien osalta
- EK:n investointi-ikkunan hankkeet sekä julkisuudessa esillä olleet metsäteollisuuden hankkeet elokuuhun 2023 mennessä muodostavat yhteensä noin 150 mrd. € suunnitellut investoinnit.
- Investoinneista seuraa kuljetustarvetta sekä rakentamisen että tuotannon aikana, mutta kuljetusten painottuminen riippuu investoinnista
- Kaikki investoinnit hyödyntävät tiekuljetuksia, mutta vain osa voi hyödyntää rautatiekuljetuksia
- Tiekuljetuksia voi olla rakentamisen ja tuotannon aikana – junakuljetuksia hyödynnetään käytännössä vain tuotantovaiheessa.
- Tätä taulukkoa on hyödynnetty tie- ja rataverkon SWOT-analyysiä tehtäessä

## Uusiutuvan energian investoinnit

Maa- ja merituulivoima  
Aurinkovoima  
Energiaverkot  
Energiavarastot

## Vetytalouden investoinnit

Kaasumaisen ja nestemäisen vedyn valmistus

## Korkean jalostusasteen investoinnit

Vihreä ammoniakki, synteettiset polttoaineet, teräs- ja betonteollisuus

## Muut vihreän siirtymän investoinnit

Biotalous, tekstiiliteollisuus ym., jotka hyötyvät muista investoinneista

## SELITE

Kuljetuksia paljon

Kuljetuksia jonkin verran

Kuljetuksia vähän tai ei ollenkaan

| Investoinnin tyyppi                                                        | Tiekuljetukset rakentamisen aikana | Tiekuljetukset tuotannon aikana                           | Junakuljetukset tuotannon aikana                         |
|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Merituulivoimala                                                           | Vain vähän                         | –                                                         | –                                                        |
| Tuulivoimala                                                               | Myös erikoiskuljetuksia            | –                                                         | –                                                        |
| Aurinkovoimala                                                             | Melko vähän                        | –                                                         | –                                                        |
| Vedyn tuotanto                                                             | Rakentamisen aikana merkittävästi  | Pääosin putkikuljetuksia                                  | –                                                        |
| Vihreä ammoniakkin tuotanto                                                | Rakentamisen aikana merkittävästi  | –                                                         | Jos kotimaan lannoiteteollisuuden käyttöön               |
| Synteettisten polttoaineiden tuotanto                                      | Rakentamisen aikana merkittävästi  | Polttoaineiden jakelua voi olla                           | Polttoaineiden jakelua voi olla                          |
| Kaivos                                                                     | Rakentamisen aikana merkittävästi  | Mikäli raiteita ei ole käytössä / kemikaalien kuljetukset | Suurien volyymien kuljettamista                          |
| Akkujen ja niiden komponenttien valmistus                                  | Rakentamisen aikana merkittävästi  | Junakuljetuksia täydentäen, lyhyemmällä matkoilla         | Suurien volyymien kuljettamista, tuotteissa kontit       |
| Kiertotalouden tehdas (biokaasu, kierrätys, jatkojalostus)                 | Rakentamisen aikana merkittävästi  | Raaka-ainepooli hyvin hajautunut, joustavuus              | Tuotteille, mikäli konttikuljetusten palvelua saatavilla |
| Metsäteollisuuden tehdas                                                   | Rakentamisen aikana merkittävästi  | Erit. raaka-ainekuljetuksissa                             | Junakuljetuksia niin paljon kuin mahdollista             |
| Muun valmistavan teollisuuden tehdas, mm. tekstiili- tai elintarviketehdas | Rakentamisen aikana merkittävästi  | Pienemmille erille                                        | Suuremmille volyyymeille / yhdistetyille kuljetuksille   |

Taulukko: Investointien generoimat kuljetukset



# RAUTATIELIIKENTEEN HÄIRIÖT

Rautatieliikenne on hyvin häiriöherkkää johtuen muun muassa Suomen rataverkon laajasta yksiraiteisuudesta. Fintrafficin tietojen mukaan Suomessa liikennöitiin vuoden 2022 aikana noin 250 000 erilaista junaa, ja näistä lähes joka neljännelle oli matkan aikana tapahtunut jokin häiriö, joka on vaikuttanut junan aikatauluun.

| Junaliikenteen häiriöt vuonna 2022                           |                |                                         |
|--------------------------------------------------------------|----------------|-----------------------------------------|
| Selitys                                                      | Lkm            | % junista, joihin häiriö on vaikuttanut |
| <b>Junia liikennöity ilman perumisia</b>                     | <b>249 891</b> |                                         |
| Junia, joihin on vaikuttanut vähintään yksi häiriö           | 57 334         | 22,9 %                                  |
| Liikenteenhoito: Junakohtaus, edellä kulkeva juna tai ohitus | 21 133         | 8,5 %                                   |
| Junan muodostamisen viivästyminen                            | 10 656         | 4,3 %                                   |
| Rata (ratarakenne): Pitkäaikaiset nopeusrajoitukset          | 8 553          | 3,4 %                                   |
| Matkustajapalvelu: Matkustajajunan pysähtymisajan ylitys     | 8 081          | 3,2 %                                   |
| Liikenteenhoitojärjestelmät: Ratainfran laiteviat            | 6 002          | 2,4 %                                   |
| Liikenteenhoito: Yhteysliikenteen odotus (jatkoyhteydet)     | 4 785          | 1,9 %                                   |
| Liikenteenhoito: Konflikti kapasiteetissa                    | 3 971          | 1,6 %                                   |
| Liikenteenhoito: Junan lähtöön liittyvä odotus               | 3 493          | 1,4 %                                   |

Tiedot: Fintraffic & Julia-järjestelmä 2022.

Taulukossa ei ole eritelty matkustaja- ja tavarajunia sekä muita junia toisistaan, vaikka tietyt viiveet koskevat vain tiettyjä junatyyppejä.

# Suomen kansainvälinen saavutettavuus

- Geopolitiikan ja pandemian seuraukset
- Meriliikenne
  - Itämeren turvallisuus, kilpailukyky
- Lentoliikenne
  - Markkinan toipuminen, kilpailukyky
- Raideliikenne
  - Raideleveys-kysymys
- EU:n ydinverkkokäytävien rahoitus
  - Yhteys Narvikin kautta valtamerelle
  - Rail Baltica
- Iso kuva kirkkaaksi + toimenpiteet





# Raideleveysselvitys

- EU TEN-esitys: uudet raideyhteydet eurooppalaiseen standardiin ja suunnitelma nykyisen verkon osalta siihen siirtymiseksi siltä osin kuin h/k-syistä perusteltua. Kansallinen harkinta ok.
- Selvitetty kolme vaihtoehtoa ml. kalusto ja operointi, kaikki kannattamattomia (ka. 10-15 mrd.€)
- Jatkoselvitykseen uusi yhteys Helsinki-Tornio
- Vaikutukset rautatiemarkkinaan puolesta/vastaan
- Mutta! Huolto- ja toimintavarmuus, EU-politiikka, sotilaallinen liikkuvuus, idän ja Aasian liikenteen tulevaisuus, rataverkon korjausvelka ja valtion talous
- Komissio ei vaadi, mutta standardiesitys pysyy
- **Suomen ratkaistava pitkän aikavälin tahtotila**





# Kuljetusvirtojen keskeiset reitit riskiskenaariossa

## MERIKULJETUKSET

- Suomen merikuljetukset estyvät täysin
- Samoin käy Ruotsin rannikkokuljetuksille
- Norjan merialueet vapaana, samoin Göteborgin yhteys



## TIEKULJETUKSET

- Tiekuljetuksia hajanaisesti Norjan ja Ruotsin satamien kautta
- Pitkät kuljetusmatkat haasteena henkilöstön, kuljetusajan ja kustannusten näkökulmasta



## KANSAINVÄLINEN HENKILÖLIIKENNE

- Meriliikenne estyy – merkittävä haaste erityisesti Viron suunnan työmatkaliikenteessä
- Lentoliikenne jatkuu, reitit voivat pidentyä



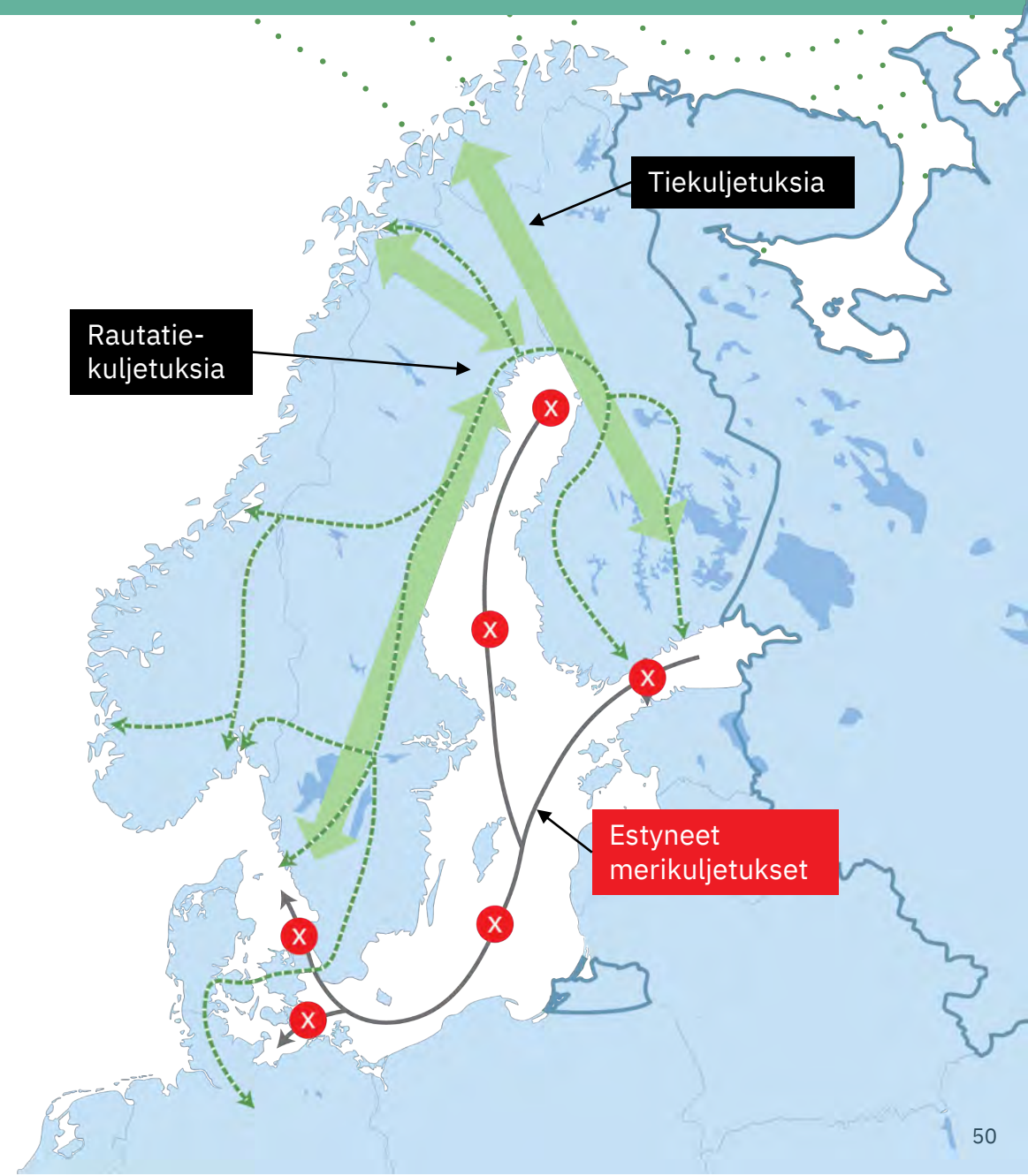
## RAUTATIEKULJETUKSET

- Rautatiekuljetukset ensisijainen merikuljetusten korvaaja
- Siirtokuormaukset Haaparanta ja Tornio
- Rautatiesatamina Norjassa esim. Narvik, Trondheim, Bergen ja Oslon seudun satamat – Ruotsissa Göteborg
- Myös suora rautatieyhteys Eurooppaan Tanskan kautta



## LENTOKULJETUKSET

- Lentokuljetuksia kriittisille tuotteille, kuten lääkkeille ja muille arvokkaille tavaroille
- Lentoreitti riippuu kriisin tyypistä ja laajuudesta



# Logistinen toimintavarmuus

- Suomelle strateginen arvio ja toimenpideohjelma, jolla vahvistetaan liikenteellistä ja logistista saavutettavuutta, kilpailukykyä ja toimintavarmuutta.
- Toimintavarmuus ja poikkeusoloihin varautuminen vaatii huomiota
- Helsingistä Tornioon kulkevat päärata ja valtatie 4 tärkeitä (Oulu-Tornio!)
- Yhteistyötä Suomen, Ruotsin ja Norjan viranomaisten ja poliitikkojen kesken tiivistettävä
- Vaikuttaminen ydinverkkokäytävien EU-rahoitukseen ml. sotilaallinen liikkuvuus



Elinkeinoelämän  
keskusliitto





Euroopan unionin  
rahoittama  
NextGenerationEU



**digirata.fi**