

Vaihdepäivä 16.1.2024

Vaihteen tukeminen sekä Raiku-
kirjaukset

Aki Hirvaskari

16.1.2024



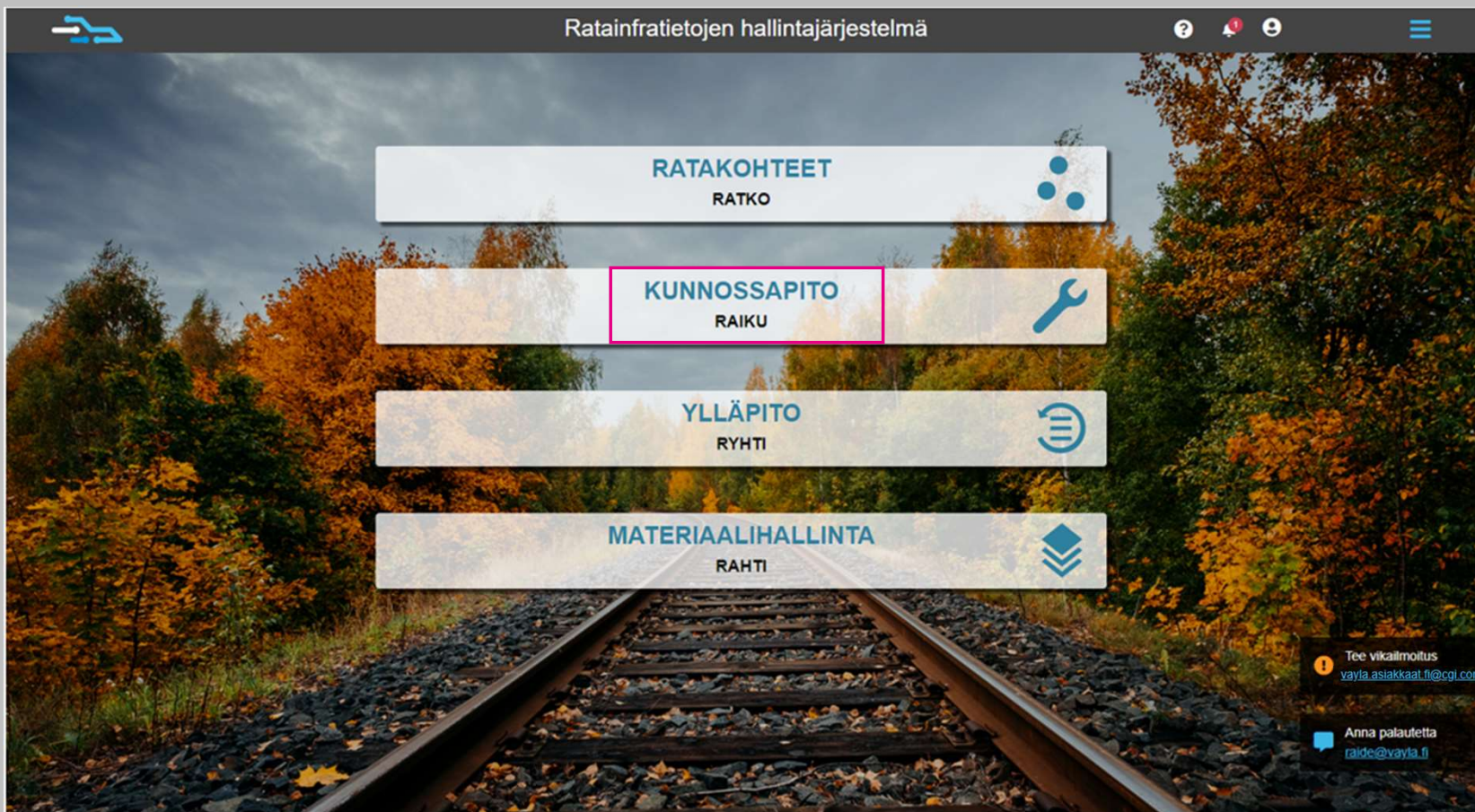
Väylävirasto
Trafikledsverket



ESITYKSEN SISÄLTÖ

1.	RAIKU –sovellus, yleistä
2.	Tuentasuoritteiden kirjaaminen vaihteelle RAIKU -sovellukseen
3.	Tuentasuoritteet kunnossapidossa työkaudella 2023 → Vaihteiden tuennat eriteltynä
4.	Vaihteiden koneellisen tukemistyön laatu Miten arvioidaan vaihteiden koneellisen tukemistyön onnistumista analytiikkaa hyödyntäen vaihdekohtaisesti?

RAIKU kunnossapidon järjestelmä



RAIKUn käyttötarkoitus

- Väyläviraston tavoitteena on ollut koota yhteen järjestelmään radan rekisteri- ja kuntotiedot jotta tiedot ovat tilaajan ja eri toimijoiden käytettävissä.
- RAIKU sovellukseen on tarkoitus kerätä kunnossapitotietoa yhdenmukaisessa ja analysoitavassa muodossa. Rekisteritiedot (RATKOsta) ovat käytettävissä RAIKU sovelluksessa.
- Varsinainen kunnossapitotieto syntyy kunnossapitäjien toiminnoissa ja radantarkastuksessa. Radantarkastus tuottaa kuntotietoa ja kunnossapito sekä kunto- että tapahtumatietoa.
- RAIKU sovellus on tarkoitettu ratojen kunnossapidon kunnossapitäjien, isännöinnin sekä valvonnan käyttöön.

RAIKU sovellus, yleistä

Sovelluksesta on käytössä erilliset desktop ja mobiilikäyttöön suunnitellut käyttöliittymät.

Sovelluksen toiminnollisuudet

- **Kunnossapidon toimenpiteen kirjaus**
- **Kunnossapidon toimenpiteen haku**
- Kunnossapidon toimenpiteen muokkaus
- Kunnossapidon toimenpiteen uudelleen kohdistaminen
- Korjaavien toimenpiteiden kirjaus ja kohdistus vikatietoon
- **Kunnossapitotapahtumien selailu**
 - **Kunnossapitotapahtuma voi olla havainto, tarkastus tai toimenpide**
- Ratakohteiden perustietojen haku
 - perustiedot esim. tunnus, tyyppi, tilirataosa, kätsisyys, kiinnitys, pölkytys jne.
- Valvontakirjauksen tekeminen

Periaatteet vaihteen tuentakirjauksissa RAIKU -sovellukseen



Väylävirasto
Trafikledsverket

RAIKU-kirjaukset ja niiden tarkkuus ovat erittäin merkittävässä asemassa myös tuntuojen yhteydessä.

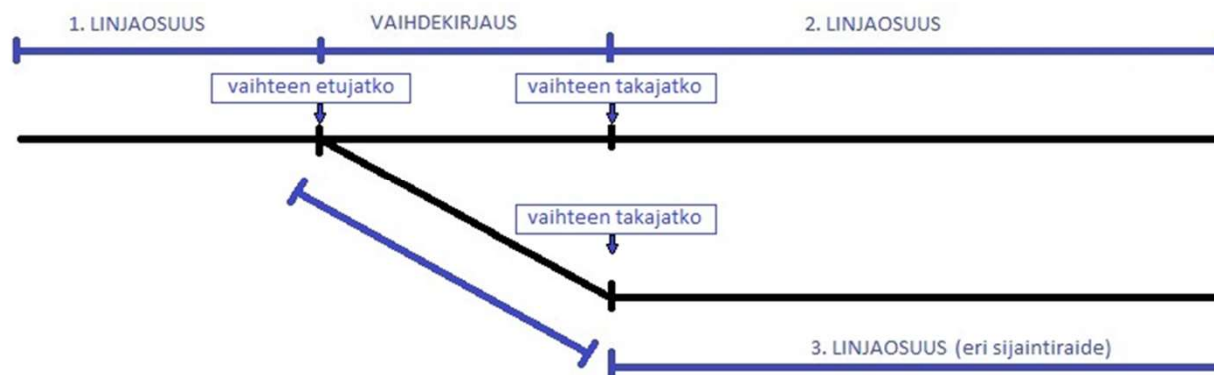
On tärkeää että jokainen tukemiskoneella tuettu metri tallentuu sovellukseen oikeilla tiedoilla.

Miksi on tärkeää että suoritieto vietään täsmällisesti ja reaaliaikaisesti sovellukseen?

- suoritieto, tuentatyön laadun arviointi ja pysyvyytarkastelu => useamman MEERI mittauksen aikasarjatarkastelu, raidegeometrian perusraporttimalli (APRA) tarkastustulosten
- suoritieto, tuentatyön laadun arviointi ja pysyvyytarkastelu => esim. keskihajonnan kehittyminen Tableau analytiikan avulla – tableau visualisoi MEERI raidegeometrian mittaustulokset
- suoritietojen tilastointi ja kunnossapidon historiatiedot => RAIKU csv. tietojen perusteella tehtävä tilastointi, jne...
- suoritietojen perusteella määräytyy kunnossapidon kannustinjärjestelmän tulos (osio 1) => koneellisen tuentatyön laatu
- elinkaarenhallintaan liittyvät tiedot => esim. koneellisen tuennan taajuus vaihte kohtaisesti
- juurisyytarkastelu => esim. vaihteen risteysalueen geometrinen pysyvyytongelma – koneellisen ja käsitetuen tuennan lisäksi hitsaustekniset kunnostukset

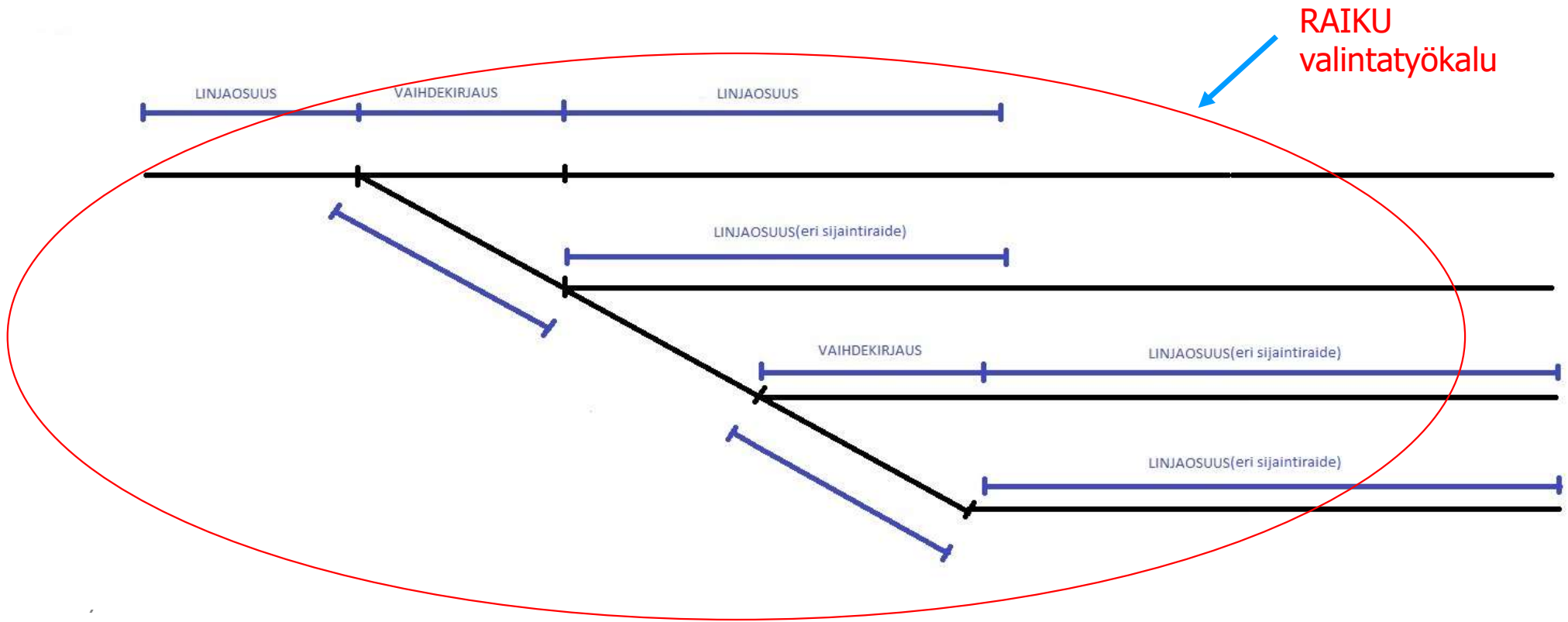
Vaihteen koneellinen tuenta, RAIKU suoritekijaus linjavaihteelle:

- Vaihdekijauksen lisäksi tulee yksittäisen vaihteen tuennasta tehdä erilliset kirjaukset linjaosuuksille, niin suoralle puolelle kuin poikkeavalle puolellekin. Yhteensä 4 kirjausta.

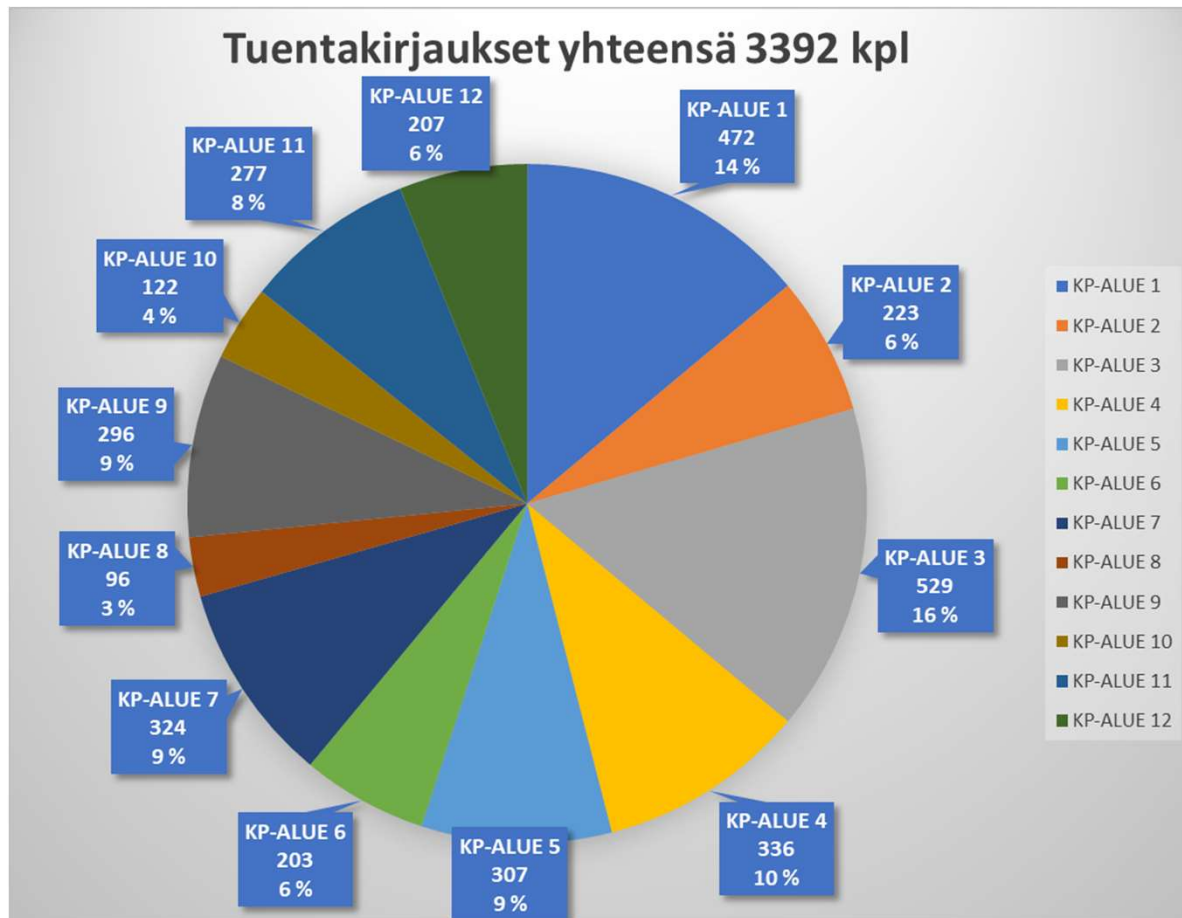


Vaihdekujan tuentakirjaus RAIKU -sovellukseen

Jatkossa pyritään kehittämään RAIKU-sovelluksen toiminnallisuutta siten, että nämä useat erilliset kirjaukset vaihdetuennan yhteydessä olisi kätevästi valittavissa ja tehtävissä yhdellä kirjauksella vrt. esim. tilapäinen nopeusrajoitus.



Tuentasuoritteet työkaudella 2023



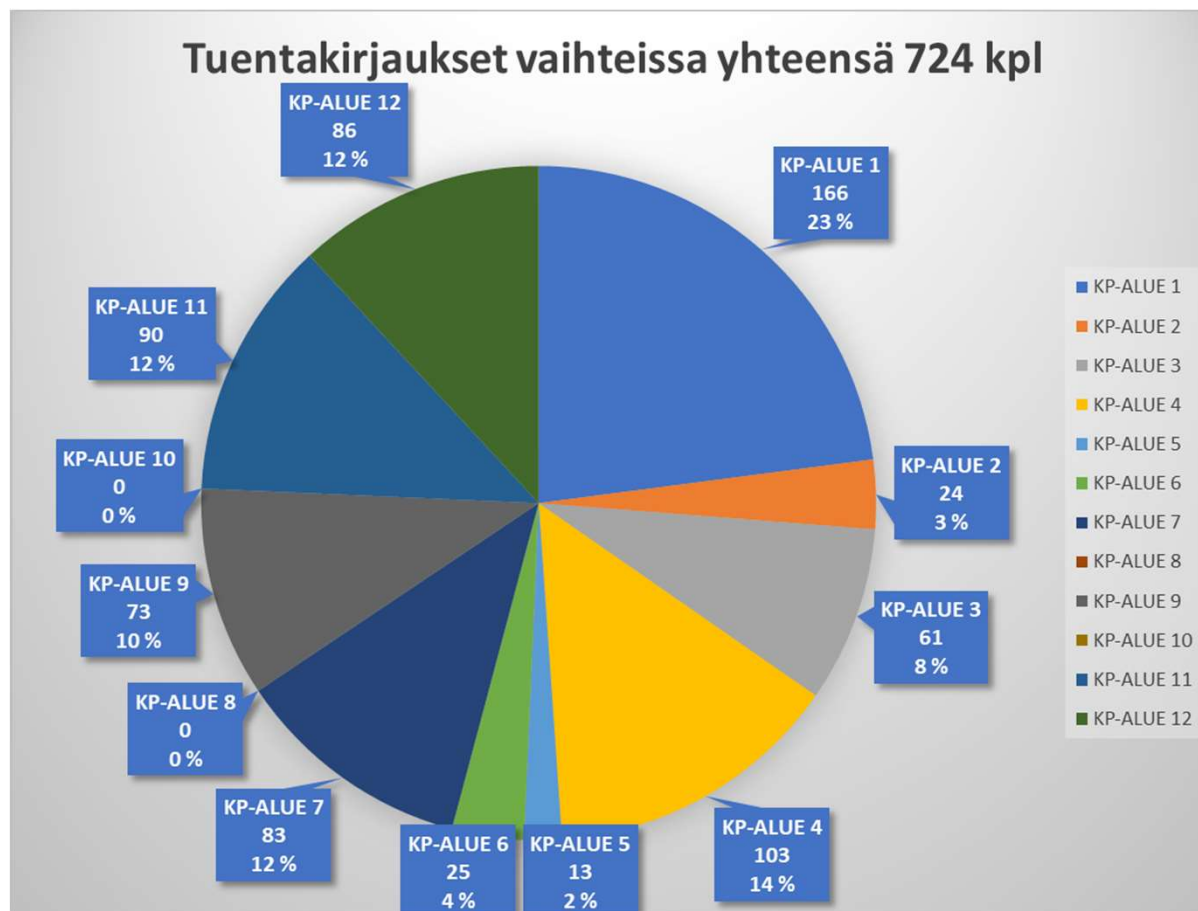
RAIKU –sovelluksen hakutoimintoja hyödyntäen sekä csv. tiedoston suodatustoiminnolla on laadittu yhteenveto v. 2023 tuentasuoritteista.

Oheinen piirakkakuvaaja kertoo tuentasuoritekirjauksien määrät kunnossapitoalueittain.

Kokonaiskappalemäärä sisältää seuraavat tuentasuoritteet RAIKUn mukaisesti:

1. Koneelliset tuennat (vaihte- ja linjakoneet)
2. Käsintuennat
3. Tukikerroksen tiivistäjällä eli kaivinkoneen tukemispäällä tehdyt tuennat

Vaihteiden tuennat työkaudella 2023

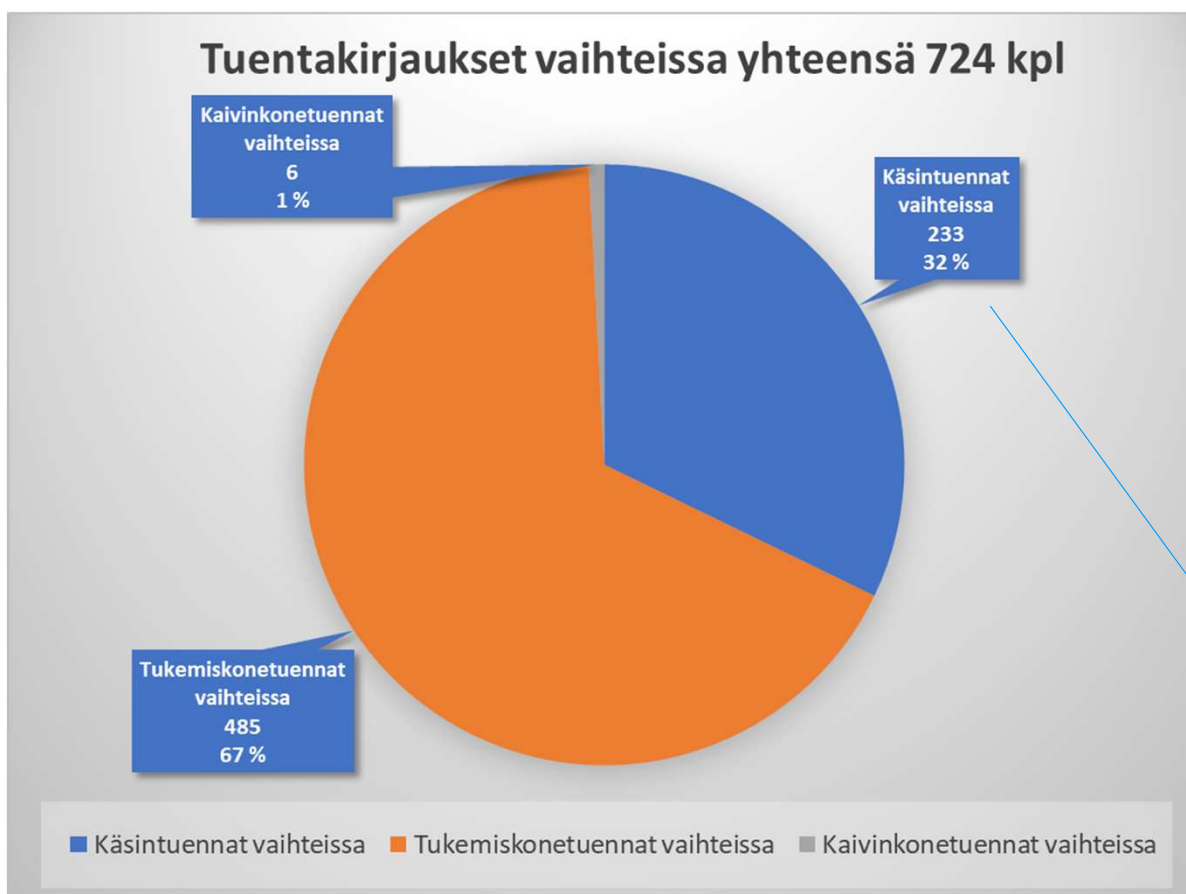


Oheinen piirakkakuvaaja kertoo vaihteiden tuentasuoritekirjauksien määrät kunnossapitoalueittain.

Kokonaiskappalemäärä sisältää seuraavat tuentasuoritteet RAIKUn mukaisesti:

1. Koneelliset tuennat
2. Käsintuennat
3. Tukikerroksen tiivistäjällä eli kaivinkoneen tukemispäällä tehdyt tuennat

Vaihteiden tuentasuoritteiden jakautuminen työkaudella 2023



Oheinen piirakkakuvaaja kertoo vaihteiden tuentasuoritekirjauksien jakautuminen:

1. Koneelliseen tuentoihin
2. Käsintuentoihin
3. Tukikerroksen tiivistäjällä eli kaivinkoneen tukemispäällä tehtyihin tuentoihin

RATO 23

6.5.5 Tukemistyötä avustavat työt

Tukemistyötä avustavat työt ovat tukemisen aikana tehtäviä töitä, joita tehdään varsinaisen koneellisen tuennan lisäksi. Avustavat työt ovat riippuvaisia käytettävän tukemiskoneen ominaisuuksista. Avustavia töitä voivat olla:

- tukemiskoneen mittalaitteiston toiminnan varmistaminen esim. kallistuksen todentavalla raidemitalalla ja matkamittauksen toiminnan varmistaminen käsinmittauksena
- vaihteen toimilaitteipölkkyjen (asetinpölkkyt) käsintuenta vaihteen koneellisen tuennan yhteydessä
- vaihteen risteysalueen tiivistymisen varmistaminen käsintuennalla
- vaihteen risteysalueen kolmannen kiskon nostaminen käsintunkein ja käsintuenta.

Vaihteiden koneellisen tukemistyön onnistumisen ja pysyvystarkastelu analytiikkaa hyödyntäen vaihdekohtaisesti

ESIMERKKI 1.

VAIHTEEN KONEELLINEN TUENTA

SAAKOSKI: V001

RAIKU suoritekirjaukset:

RAIKUun kirjattu vaihdetuenta 05/2023 (ei käsitentakirjauksia)

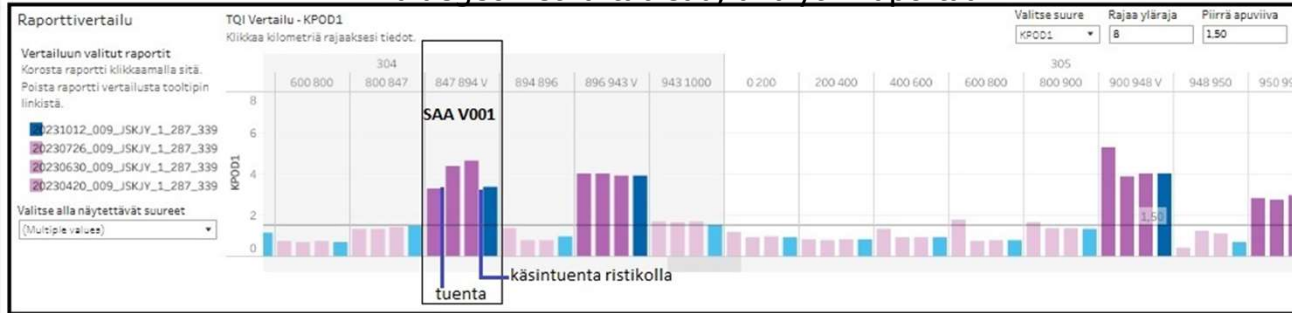
RAIKUun kirjattu käsintuenta vaihteen risteykselle 09/2023

Analytiikkatarkastelu: MEERI kilometriyhteenveto, vaihdegeometriaraportti (virhemetrit, tableau TQI-vertailu) sekä käyrätuloste

- Koneellisen tuennan jälkeen vaihteen D-virhemetrit kasvoivat
- Keskihajonta myös kasvoi hieman
- 09/2023 risteyksen käsintuennan jälkeen
 - D-virhemetrit ja keskihajonta pienentynyt
 - Tableau keskihajontavertailussa v. 2023 neljä mittausajoa

Vaihteiden koneellisen tukemistyön onnistumisen arviointi analytiikkaa hyödyntäen vaihdekohtaisesti

MEERI raidegeometria tableau, analytiikkaportaali



MEERI käyrätuloste vertailu



ENNEN TUENTAA MEERI vaihdegeometria raportti

VAIHDE	VAIHDE	KP-TASO	D-LUOKAN VIRHEET	VKPT	*	VIRHE
ALKU	LOPPU		[m]			
287+0471	287+0519	JSK V0001	1A	3.25	H	NKVD1
288+0316	288+0364	JSK V0002	1A		K	
304+0847	304+0894	SAA V0001	1A	2.50	H	NKVD1
304+0896	304+0943	SAA V0003	1A	0.75	H	KPOD1
305+0900	305+0948	SAA V0004	1A	5.25	T	KPOD1
305+0950	305+0998	SAA V0002	1A	2.25	H	NKVD1
324+0250	324+0310	MUU V0001	1A	2.75	H	KPVD1
325+0390	325+0450	MUU V0002	1A		K	
PITUUS [m]:		406.00		16.75		

TUENNAN JÄLKEEN

VAIHDE	VAIHDE	KP-TASO	D-LUOKAN VIRHEET	VKPT	*	VIRHE
ALKU	LOPPU		[m]			
287+0471	287+0519	JSK V0001	1A		K	
288+0316	288+0364	JSK V0002	1A	1.00	H	KPVD1
304+0847	304+0894	SAA V0001	1A	3.00	H	KPVD1
304+0896	304+0943	SAA V0003	1A	0.25	H	KPOD1
305+0900	305+0948	SAA V0004	1A	2.75	H	KIER
305+0950	305+0998	SAA V0002	1A	0.50	H	KPVD1
324+0250	324+0310	MUU V0001	1A	2.75	H	KPVD1
325+0390	325+0450	MUU V0002	1A		K	
PITUUS [m]:		406.00		10.25		

KÄSINTUENNAN JÄLKEEN

VAIHDE	VAIHDE	KP-TASO	D-LUOKAN VIRHEET	VKPT	*	VIRHE
ALKU	LOPPU		[m]			
287+0471	287+0519	JSK V0001	1A	1.25	H	NKVD1
288+0316	288+0364	JSK V0002	1A	1.25	H	KPVD1
304+0847	304+0894	SAA V0001	1A	1.50	H	NKVD1
304+0896	304+0943	SAA V0003	1A		K	
305+0900	305+0948	SAA V0004	1A	2.25	H	KIER
305+0950	305+0998	SAA V0002	1A		K	
324+0250	324+0310	MUU V0001	1A	1.25	H	KPOD1
325+0390	325+0450	MUU V0002	1A		K	

Vaihteiden koneellisen tukemistyön onnistumisen ja pysyvystarkastelu analytiikkaa hyödyntäen vaihdekohtaisesti

ESIMERKKI 2.

VAIHTEEN KONEELLINEN TUENTA

MALMI: V024

RAIKU suoritekirjaukset:

RAIKUun kirjattu keväälle ja syksylle vaihteen koneellinen tuenta (05/2023 ja 09/2023)

RAIKUun ei ole kirjattu käsintuentoja

Analytiikkatarkastelu: MEERI vaihdegeometriaraportti (virhemetrit, tableau TQI-vertailu)

Tuenta 1.

- Koneellisen tuennan jälkeen vaihteen D-virhemetrit korjaantuivat 0m:n
- Keskihajonta myös parani hyvin

Tuenta 2.

- 22.9.23 MEERIn ajossa mitattu vaihteessa D-luokan RLK virhettä 1,5m
- MEERI mittauksen jälkeen vaihteelle tehty koneellinen tuenta uudestaan

Kysymys: Oliko toinen tuenta tarpeellinen?

Vaihteiden koneellisen tukemistyön onnistumisen arviointi analytiikkaa hyödyntäen vaihdekohtaisesti

MEERI raidegeometria tableau, analytiikkaportaali

Raporttiverailu

TQI Vertailu - KPVD1

Vaihteen risteysen puoli (vasen kiskojojo)

Klikkaa kilometriä rajaaksesi tiedot.

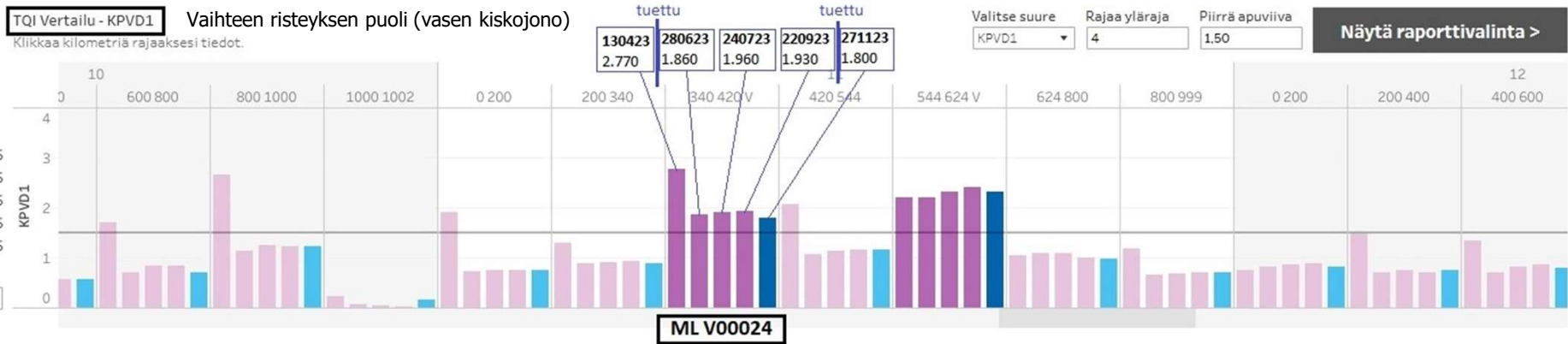
Vertailuun valitut raportit

Korosta raportti klikkaamalla sitä.
Poista raportti vertailusta tooltipin linkistä.

- 20231127_003_HKITKL_2_1_15
- 20230922_003_HKITKL_2_1_15
- 20230724_003_HKITKL_2_1_15
- 20230628_003_HKITKL_2_1_15
- 20230413_003_HKITKL_2_1_15

Valitse alla näytettävät suureet

(Multiple values)



Valitse suure

KPVD1

Rajaa yläraja

4

Piirrä apuviiva

1.50

Näytä raporttivalinta >

Raporttiverailu

TQI Vertailu - KPOD1

Vaihteen suora eli vastakiskonpuoli (oikea kiskojojo)

Klikkaa kilometriä rajaaksesi tiedot.

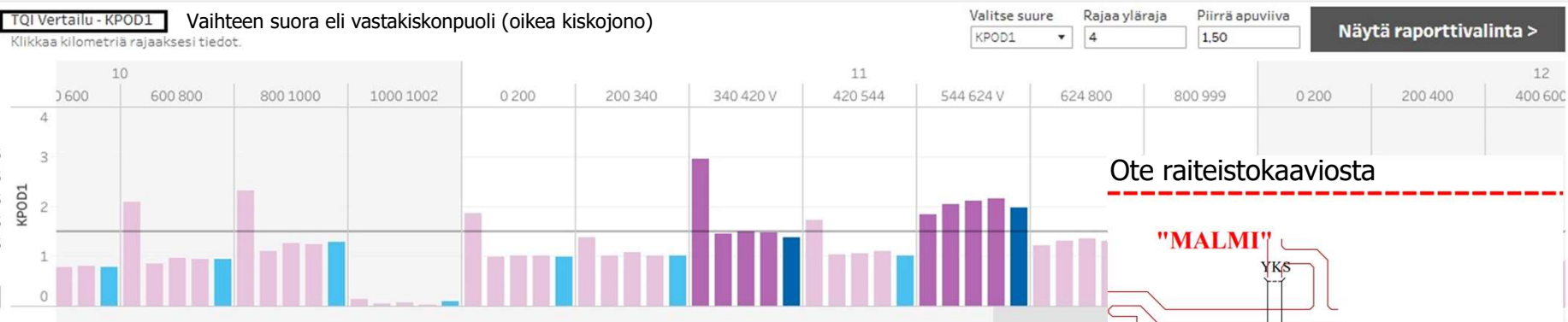
Vertailuun valitut raportit

Korosta raportti klikkaamalla sitä.
Poista raportti vertailusta tooltipin linkistä.

- 20231127_003_HKITKL_2_1_15
- 20230922_003_HKITKL_2_1_15
- 20230724_003_HKITKL_2_1_15
- 20230628_003_HKITKL_2_1_15
- 20230413_003_HKITKL_2_1_15

Valitse alla näytettävät suureet

(Multiple values)



Valitse suure

KPOD1

Rajaa yläraja

4

Piirrä apuviiva

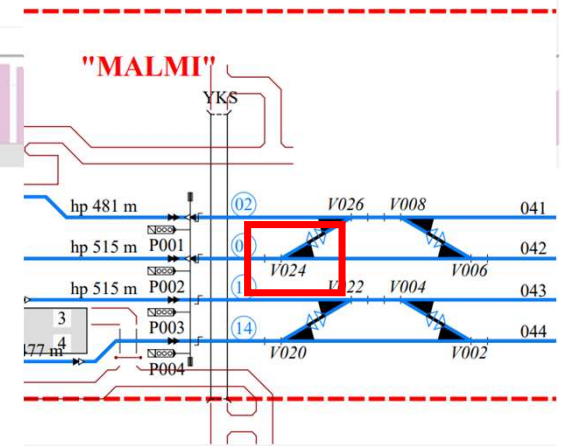
1.50

Näytä raporttivalinta >

MEERI vaihdegeometria raportin tiedot

Malmi V0024						
Tarkastusajot	13042023		28062023	24072023	22092023	27112023
D-virheet	4.25 (RLK 2m, NKVD1 3.75m, KPOD1 0.75m)	Tuettu	0	0	1.5 (RLK)	Tuettu 0.75 (RLK)
Keskiahajonta KPVD1	2.770		1.860	1.960	1.930	1.800

Ote raiteistokaaviosta



Vaihteiden koneellisen tukemistyön onnistumisen ja pysyvystarkastelu analytiikkaa hyödyntäen vaihdekohtaisesti



ESIMERKKI 3.

VAIHTEIDEN KONEELLINEN TUENTA

TAAVETIN VAIHTEET: V413, V414, V415, V416

RAIKU suoritekirjaukset:

RAIKUun kirjattu vaihdetuenta, sekä myös käsintuenta, joka on tehty koneellisen tuennan yhteydessä ristikkoon ja asetinpölkkyihin

Analytiikkatarkastelu: MEERI kilometriyhteenvedo (eri mittauskertojen vertailu, tableau TQI-vertailu) ja APRA aikasarjatarkastelu (profiilituloste, kartta)

- D-virhemetrit pudonneet ja myös keskihajonnat
- Tableau keskihajontavertailussa syksy 2022 / kesä 2023
- Virhemetreissä vertailussa kevät 2023 / kesä 2023
- APRAn vertailussa MEERIn 24.4.23, 3.7.23 ja 28.7.23 mittausajot

Vaihteiden koneellisen tukemistyön onnistumisen arviointi analytiikkaa hyödyntäen vaihdekohtaisesti

Analytiikkaportaali: MEERI raidegeometria tableau



APRA karttatulosteesta ote
-kolmen mittauksen aikasarjatarkastelu (heat map)

APRA profiilitulosteesta ote
-kolmen mittauksen aikasarjatarkastelu (heat map)



Väylävirasto
Trafikledsverket