



Radan kunnonvalvontaa liikkuvasta kalustosta

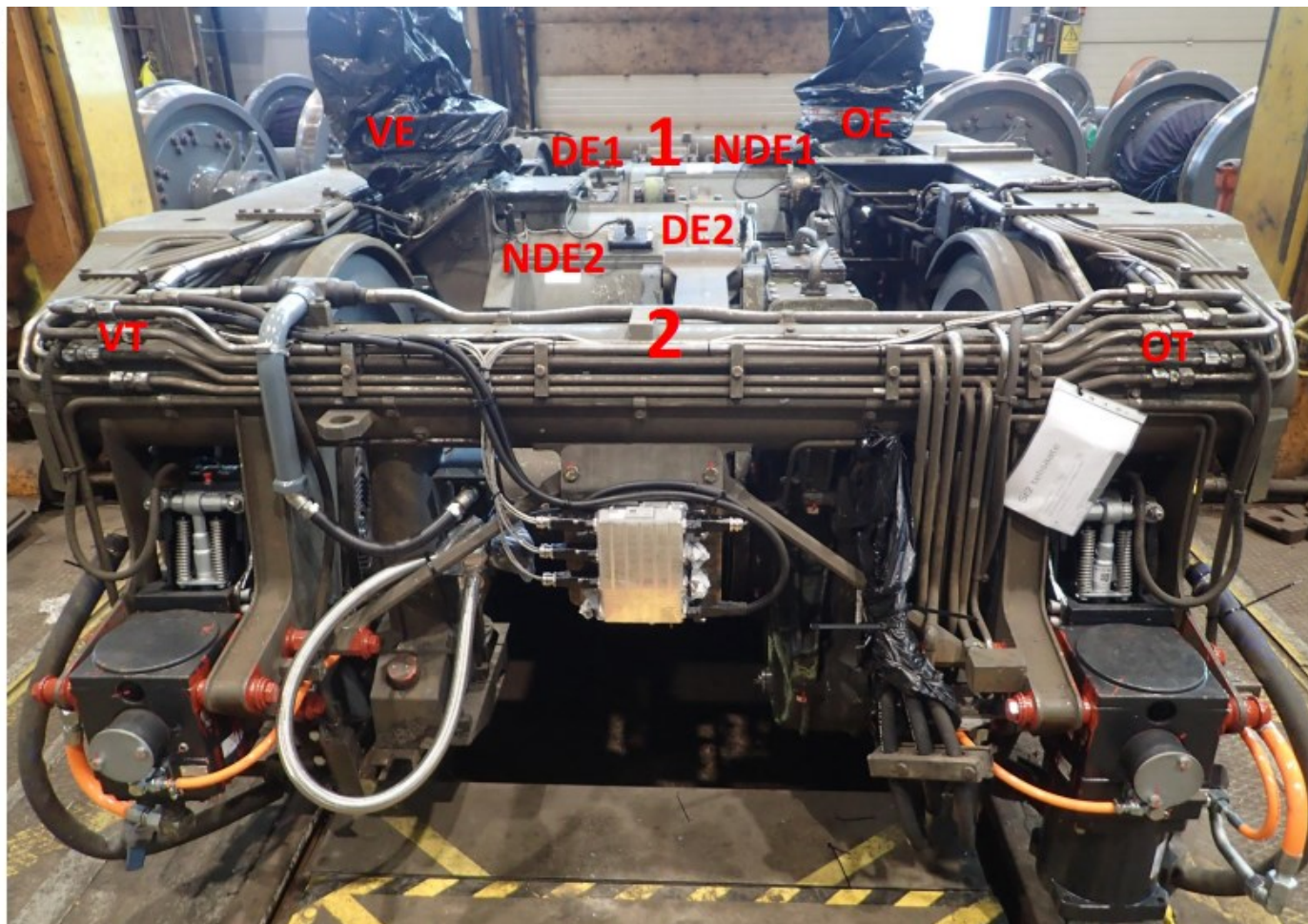
29.3.2023

Marko Lehtosaari

Veturista tehtävät kiihtyvyyssmittaukset

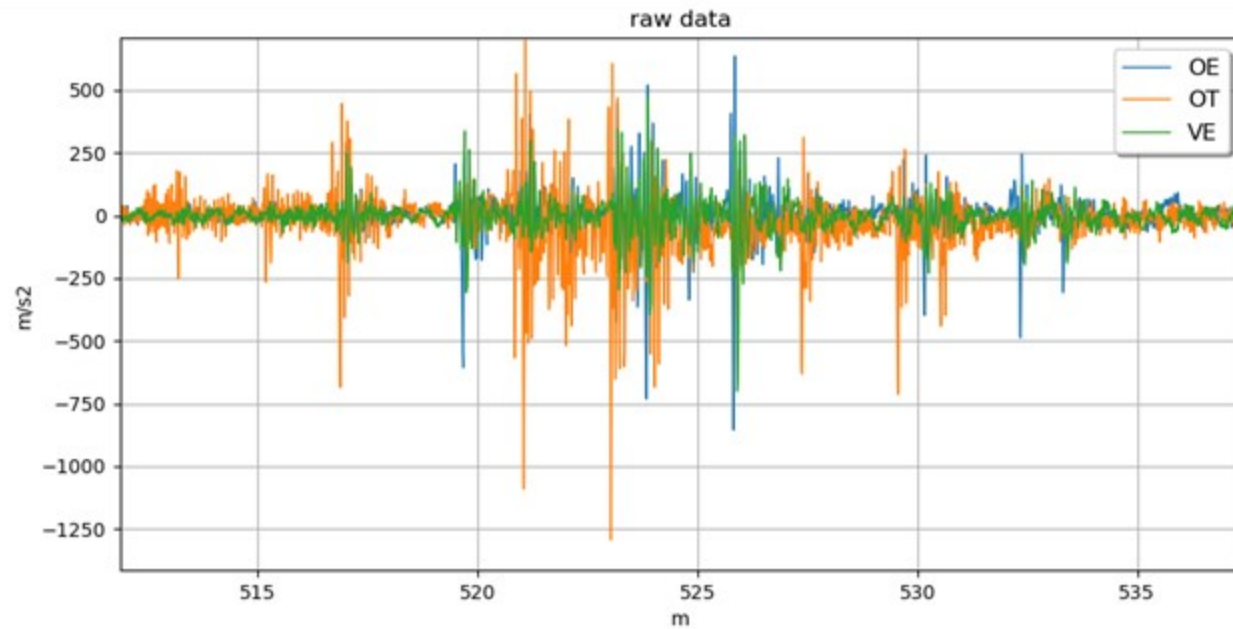
Anturit kiinnitetty

- laakereihin
- teleihin
- runkoon



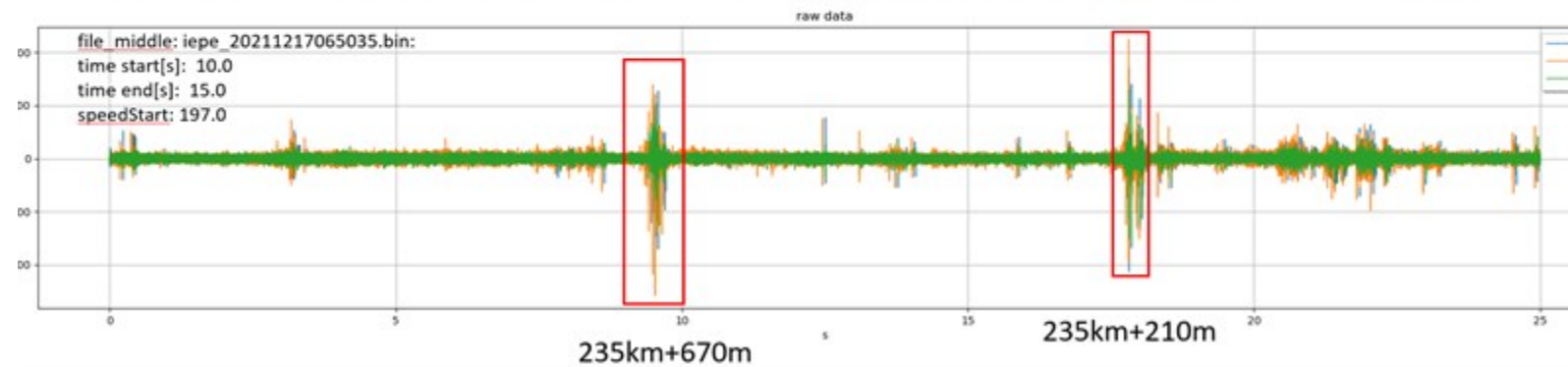
Case: kiskovika

- Raaka dataa mittausjärjestelmästä tietyiltä ratasijainnilta (235km+670m):



Case: kiskovika

- Mittaustulokset vietynä kartalle



Case: kiskovika

- Havainnot maastosta 235km+670m :
 - Useita ympärilyöntejä kohteessa.
 - Ympärilyönnit aiheuttaneet jo tukikerroksen jauhautumista -> geometriavika
 - Korjaavana toimenpiteenä kiskovian korjaus ja raiteen tukeminen



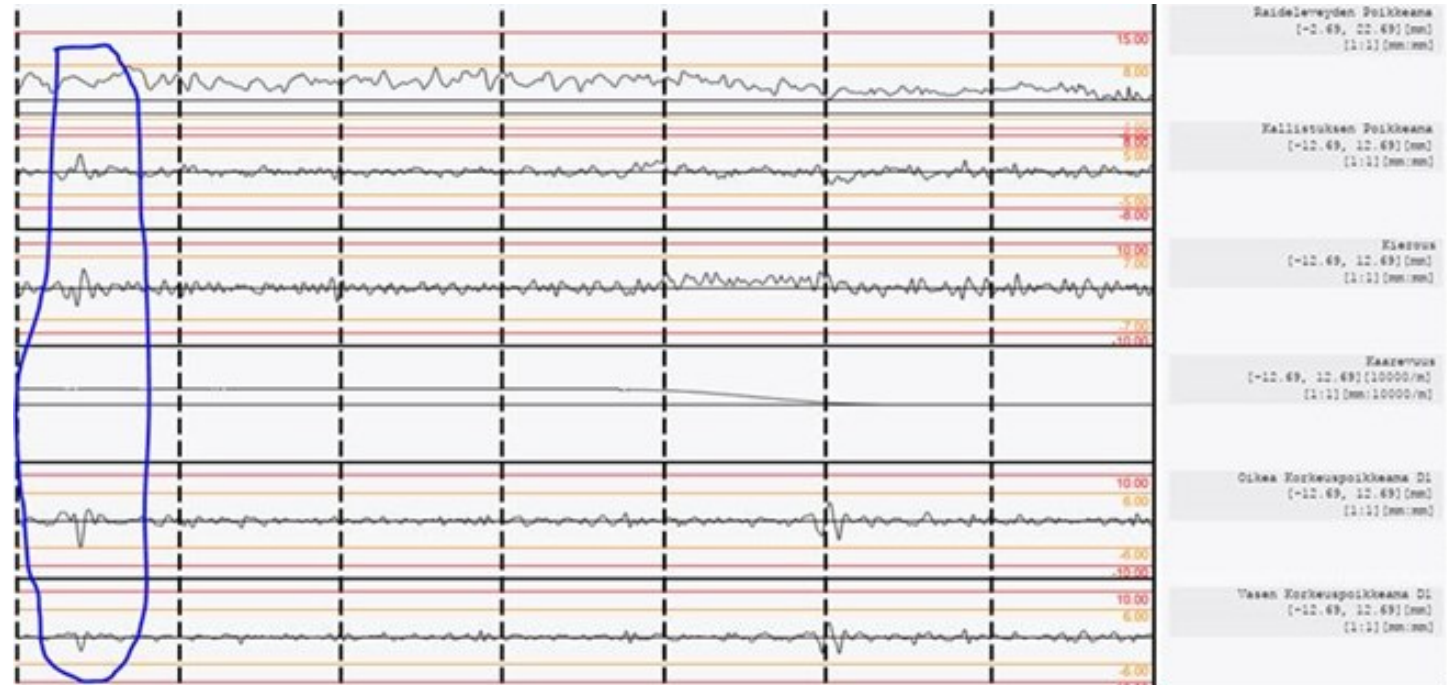
Case: kiskovika

- Havainnot maastosta
235km+210m :
 - Ympärilyönti löytyi myös
toisesta mittauksilla
havaitusta paikasta



Case: kiskovika

- Sama havaittavissa jo radantarkastusvaunun tuloksissa.
- Radantarkastustulokset eivät kerro kiskoviasta
- Jos kiskoviat olisi korjattu ajoissa, geometriavikaa ei olisi kehittynyt.



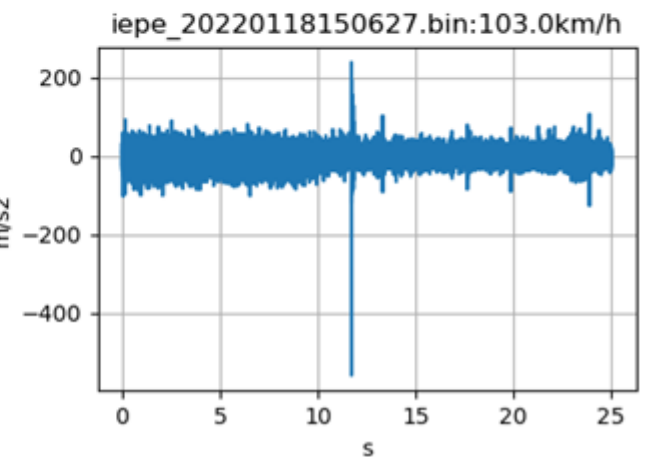
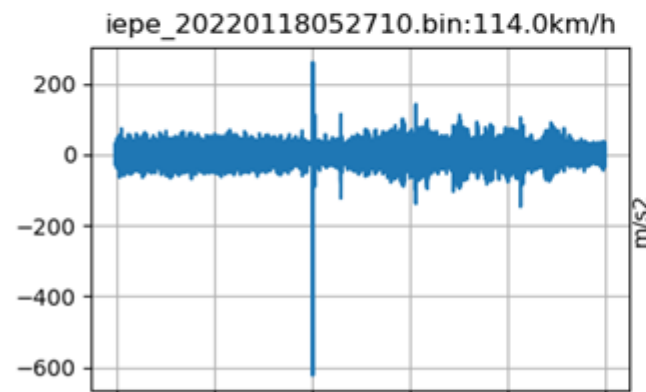
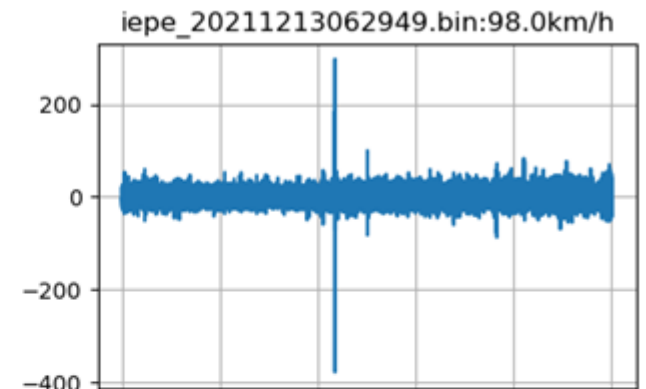
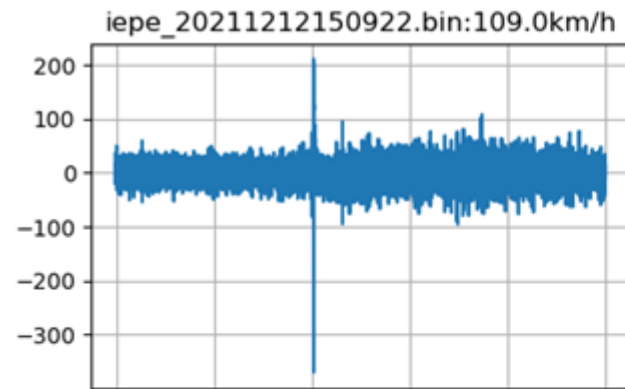
Case: eristysjatkosvika

- Radalla havaittiin vikaantunut eristysjatkos
- Vika havaittiin 20.1.2022



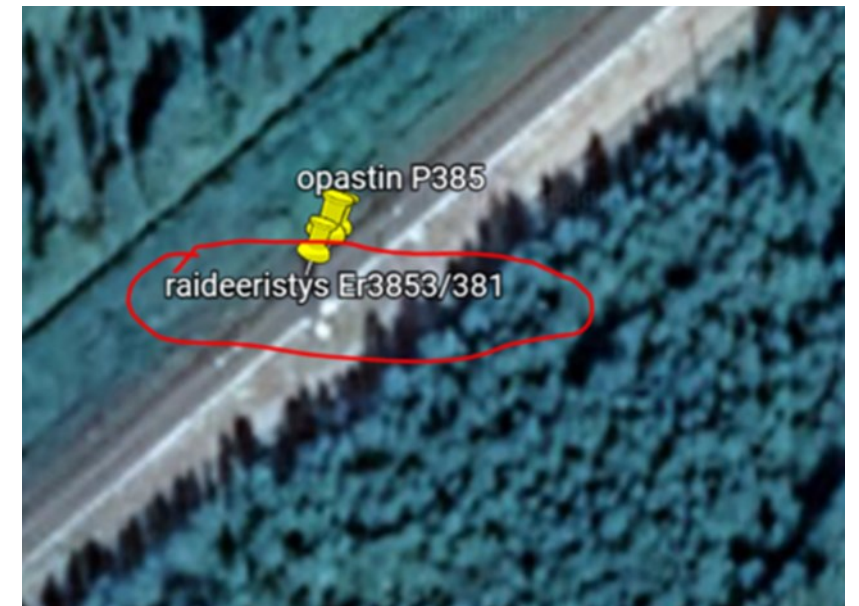
Case: eristysjatkosvika

- Anturoitu veturi oli ohittanut kohteen 18.1.2022
- Kohteesta voidaan havaita iskumaisuutta jo ennen katkeamaa



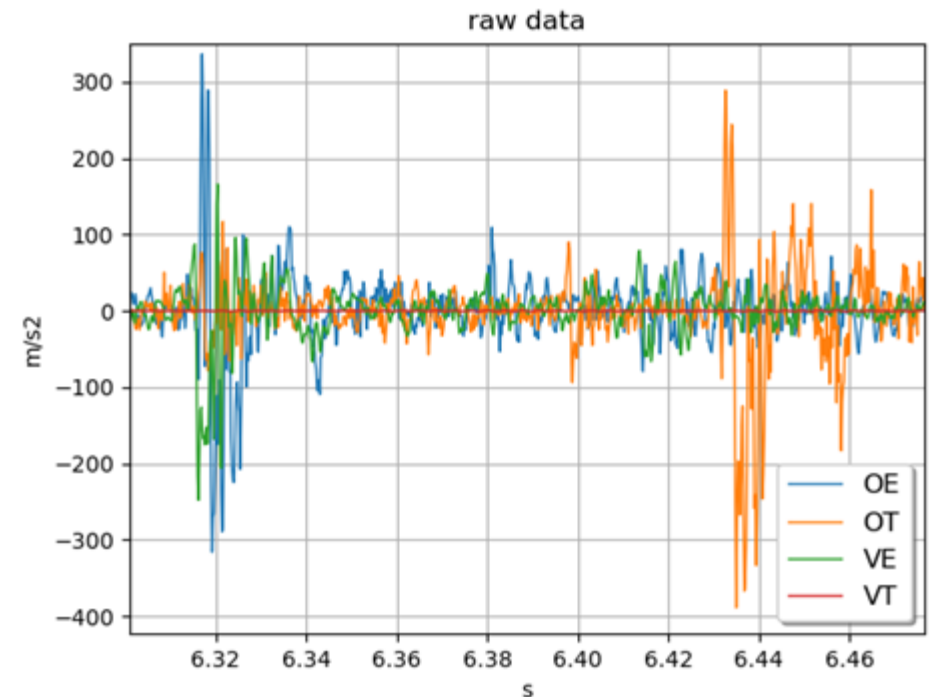
Case: eristysjatkosvika

- Maastosta havaittiin eristysjatkos, jonka sidekisko oli katkennut



Case: eristysjatkosvika

- Edellisenä päivänä kyseisen kohdan ylittäneen veturin mittauksista näkyy hyvin iskut mittauksissa.



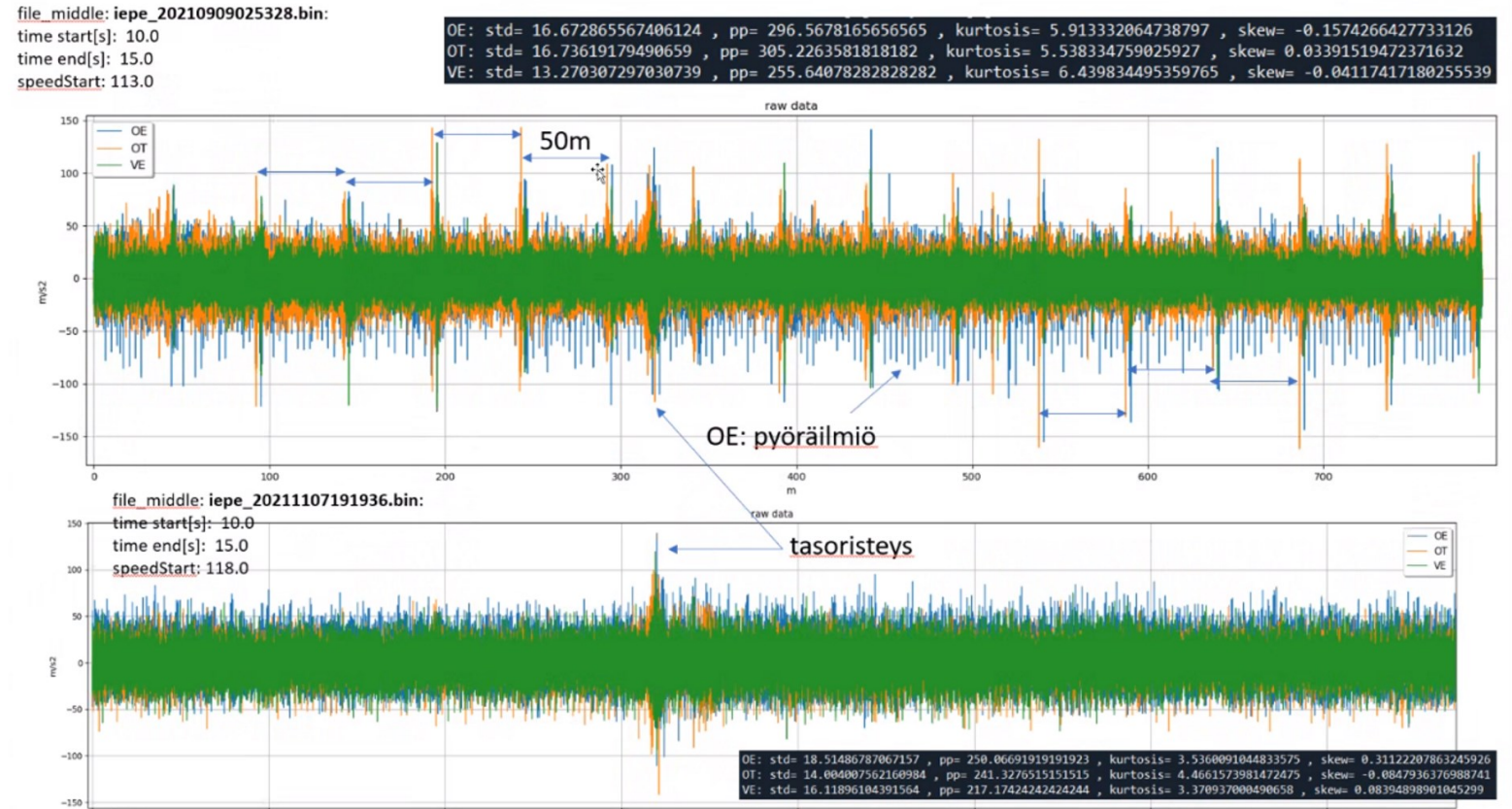
Case kiskon profilointi

- Kiskon kunnossapitoon kuuluu kiskon profilointi hiontajunalla.
- Hiontajuna poistaa materiaalia ja palauttaa kiskon alkuperäisen profiilin
- Koneellisella voidaan poistaa vierintäväsymissäröt, pienet pintaviat ja tasoittaa hitsien kohdat



Case: Kiskon profilointi

- Ylempi kuva mittauksesta ennen hiontaa
- Alempi kuva mittauksesta hionnan jälkeen
- Tasoristeyksiä ei voida hioa linjahiontakoneella.
- Hiomaton kohta näkyy hyvin mittauksessa



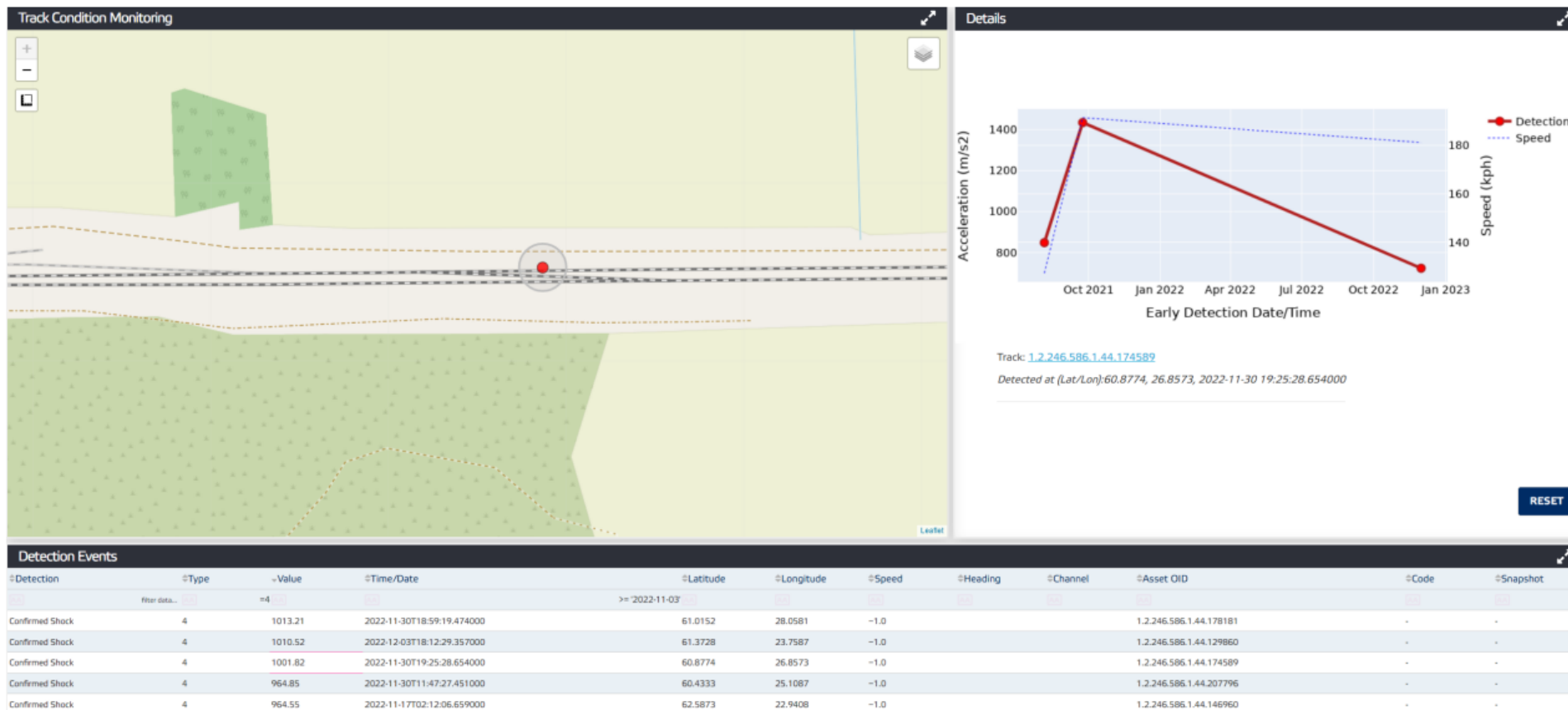
Case: Kouvola V0914

(3) Track: [1.2.246.586.1.44.174589](#)

Detected at (Lat/Lon):60.8774, 26.8573, 2022-11-30 19:25:28.654000

ratakilometri=(006) 199+0952

vaihte KV V914 (joustot max 2mm)



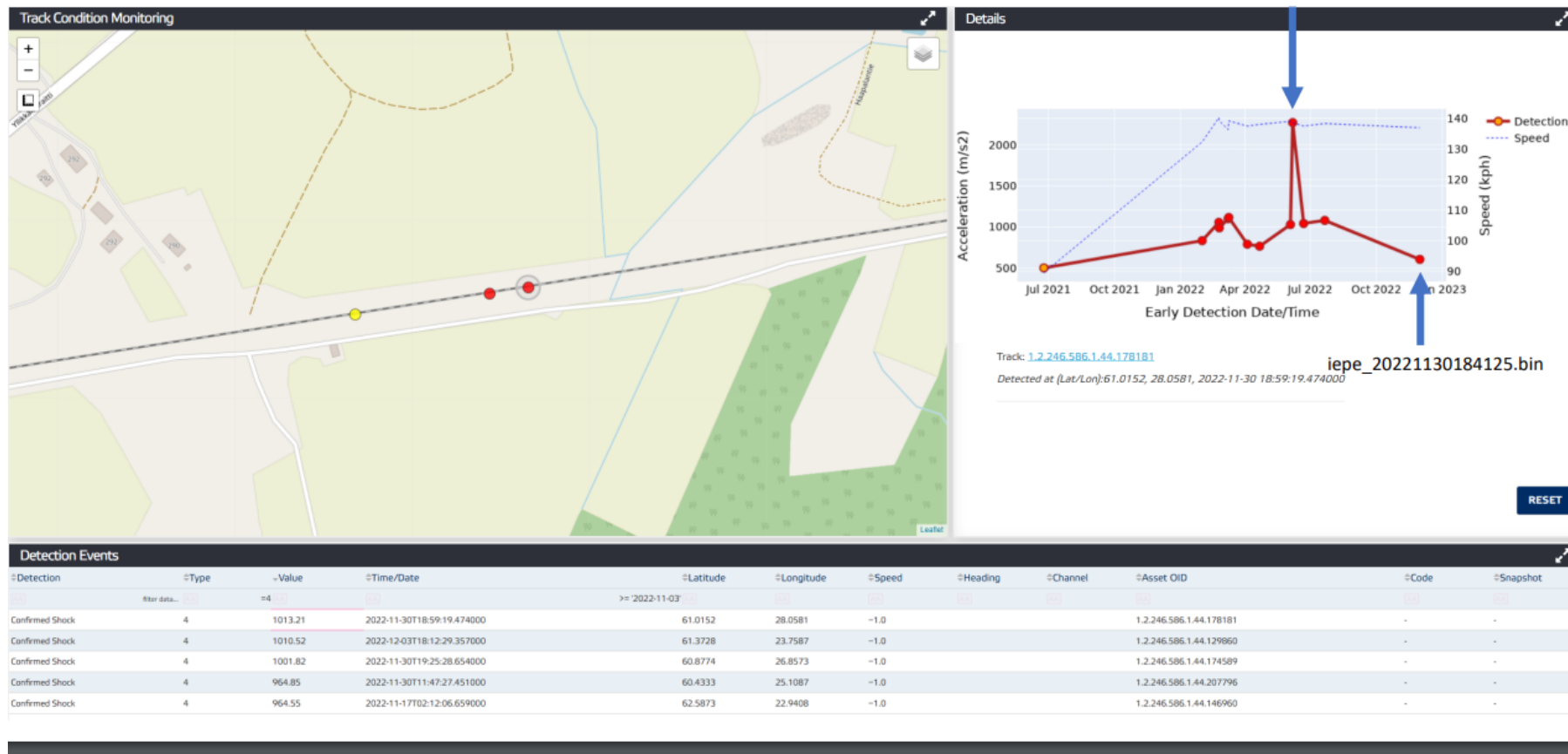
Case: Kouvolan vaihde V0914

- Veturimittauksissa havaittu voimakas isku ja se on raportoitu Väylävirastolle 7.12.2022
- Raikun vaihteen historiatietojen perusteella risteyksessä havaittu 2/1 vika
- Kuvassa tilanne 30.12.2022



Case: Huono eristysjatkos Trä-Tap 0268+0701

ISKUT RADASTA 11/2022: (1) Track: [1.2.246.586.1.44.178181](#)
 Detected at (Lat/Lon):61.0152, 28.0581, 2022-11-30 18:59:19.474000
 Ratakms= (006) 268+0701



Radan kunnonvalvonta 12.12.2022

268+701 (61.0152, 28.0581) Trä-Tap

Kohteessa liimaeristysjatkos, alueelle tehty tukikerroksen vaihtoa sekä muutettu akselinlaskija alueeksi. Urakoitsijan mukaan liimaeristykset ovat poistumassa vuoden 2023 aikana.

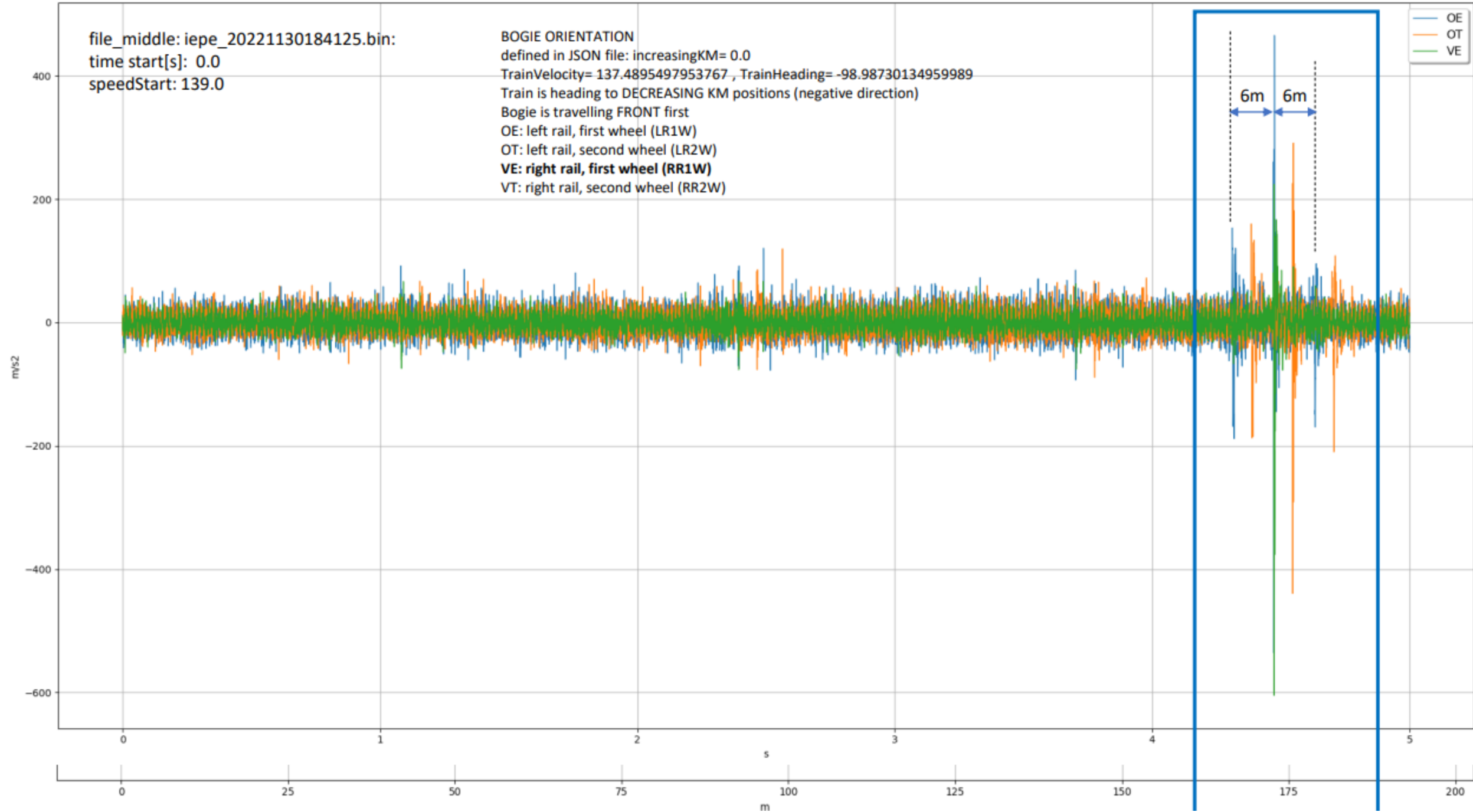
ko. eristysjatkossa oikeassa kiskossa pientä painumaa.



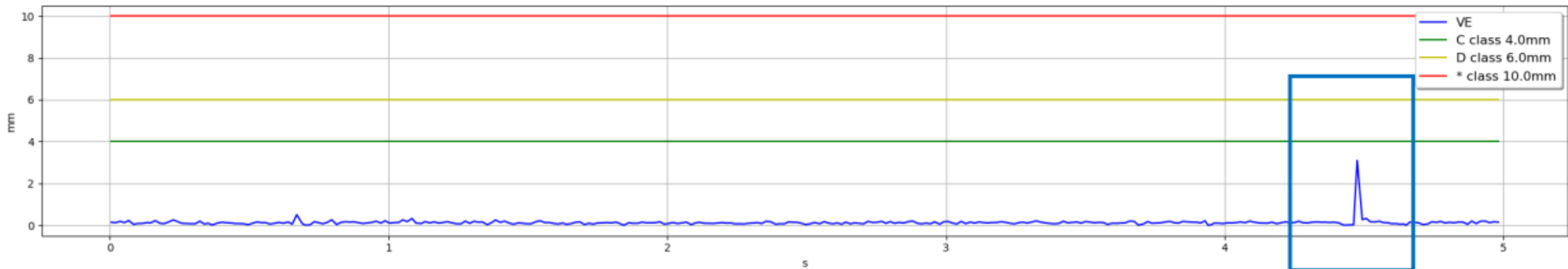
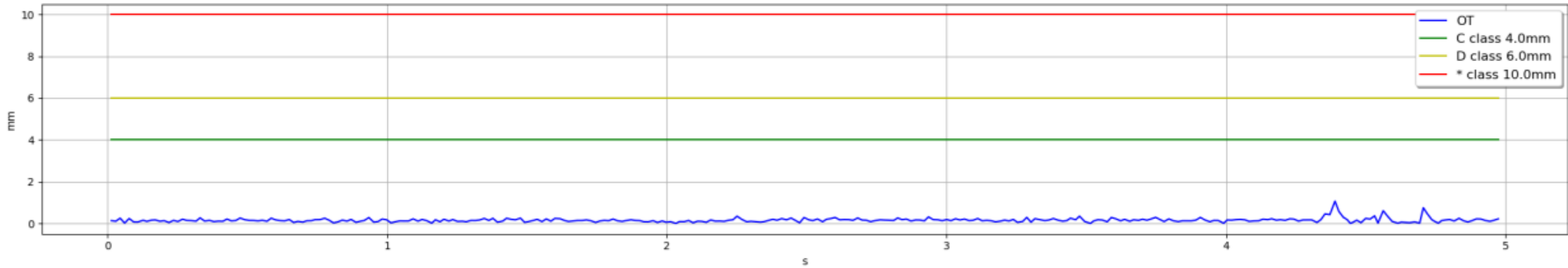
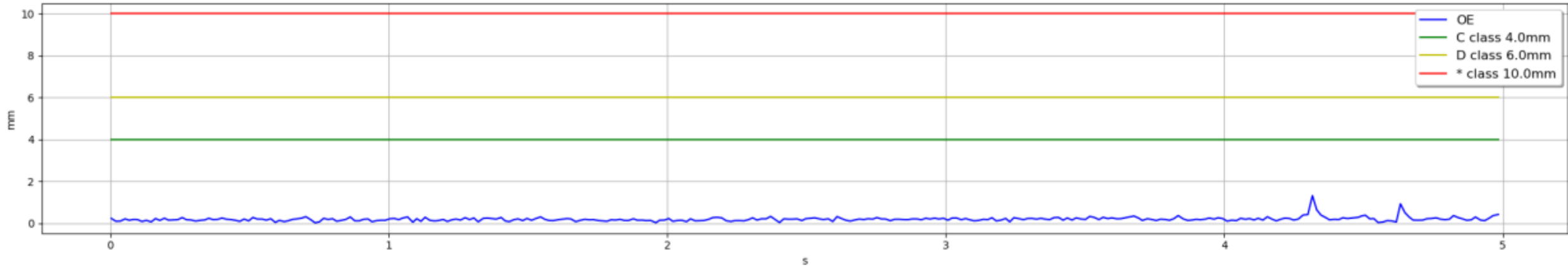


file_middle: iepe_20221130184125.bin:
time start[s]: 0.0
speedStart: 139.0

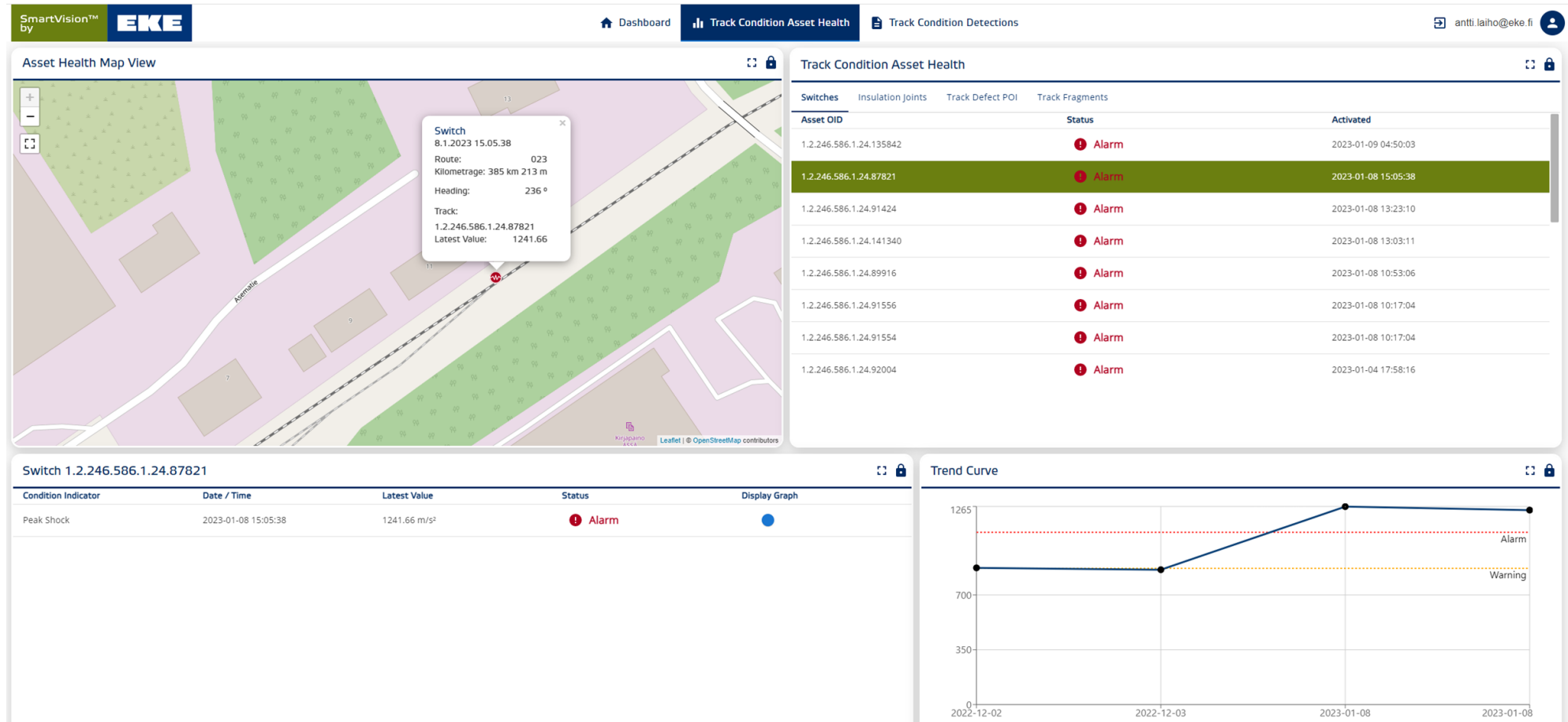
BOGIE ORIENTATION
defined in JSON file: increasingKM= 0.0
TrainVelocity= 137.4895497953767 , TrainHeading= -98.98730134959989
Train is heading to DECREASING KM positions (negative direction)
Bogie is travelling FRONT first
OE: left rail, first wheel (LR1W)
OT: left rail, second wheel (LR2W)
VE: right rail, first wheel (RR1W)
VT: right rail, second wheel (RR2W)



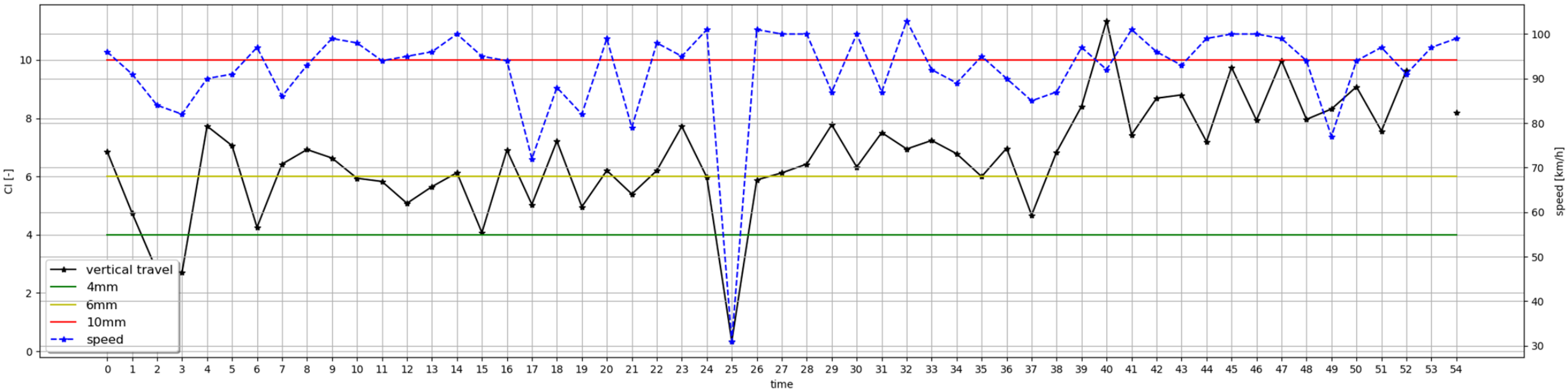
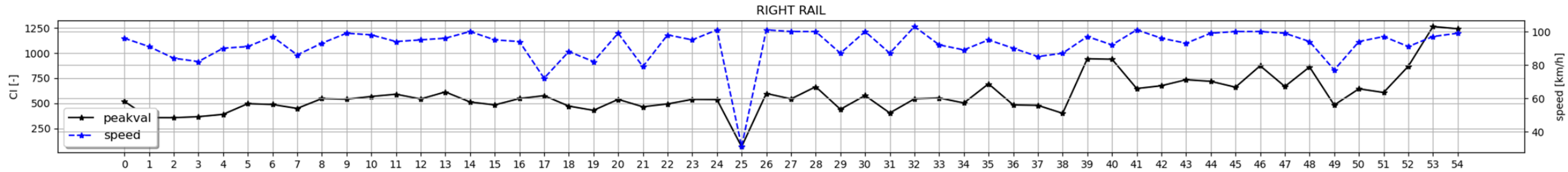
VerticalTravel



Case Vaajakoski VKO V0112

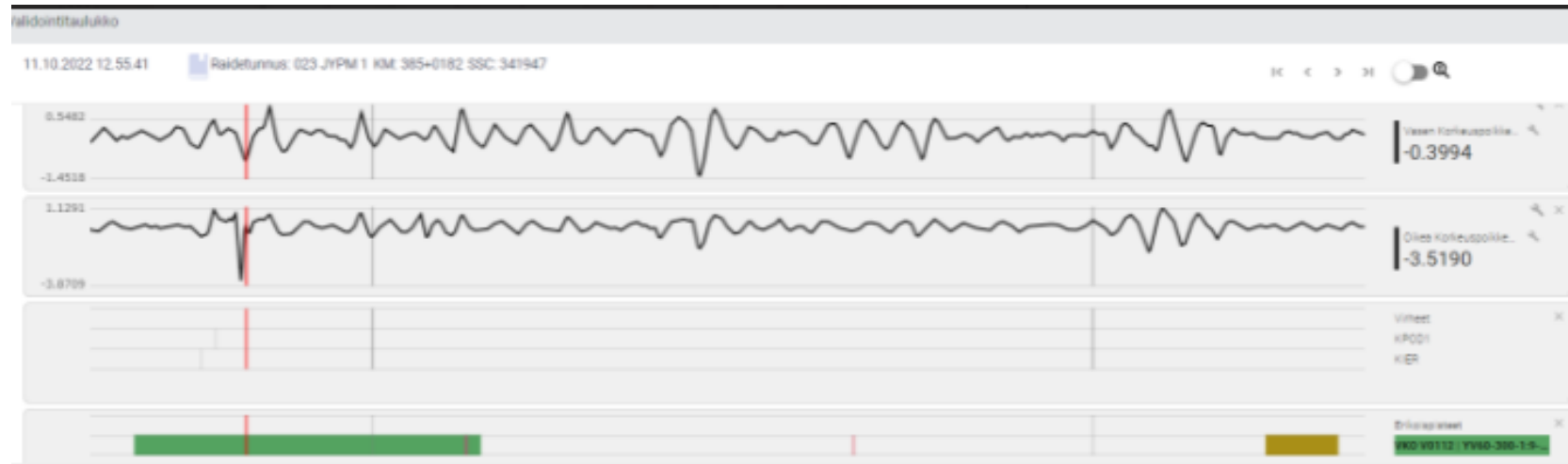


Case: Vaajakoski VKO V0112



Case: Vaajakoski VKO V0112

- Meerin käyrät vaihteelta



Yhteenveto VKO V0112

- Havaittu veturimittauksessa 8.1.2023 voimakas isku, joka on kasvanut viime aikoina
- Lisäksi dynaaminen jousto on kasvanut risteuksen kohdalla -> 11.10.2022 Meerin ajossa alkavaa virhettä ja KP D0 mittakannassa virhe lähellä *-luokan virhettä, mutta sitä ei huomioida risteysalueella
- Kuvassa tilanne 8.2.2023
- Syksyllä 2022 vaihteen laajennetussa tarkastuksessa tehty vikahavainto
- 8.2.2023 urakoitsija tehnyt UT tarkastuksen ja luokitellut vian 2/1 luokkaan



Yhteenveto

- Värähtelymittaukset toimii erittäin hyvin kahden toisiaan vasten vierivän (tai liukuvan) pinnan ilmiöiden havainnointiin ja kuvaamiseen.
- Radalla myös kiskon alapuolisten kerrosten ilmiöitä pystytään toteamaan värähtelymittauksilla.
 - Lisäksi kokemusta on myös ratajohdon ja sen komponenttien mittaamisesta.
- Mittauksilla hallitaan jo nyt erittäin hyvin kisko-pyörä kontaktin valvonta. Värähtelymittaukset lienee ainoa menetelmä tällä hetkellä, jolla terävät ja voimakkaat, radan kuntoa heikentävät iskut voidaan luotettavasti havaita ja paikantaa.
- Eristysjatkosten vikaantumisen seuranta hallitaan jo varsin hyvin, samoin ympärilyöntien ja muiden vastaavien linjakiskossa olevien epäjatkuvuuskohtien vikojen kehittyminen. Myös kiskonkatkeamien kehittymisten seurannasta on kokemuksia.
- Värähtelymittauksista voisi olla mahdollista löytää raja-arvot, jolla ohjataan/ varmistetaan vaihteiden teräsosien hitsauskunnossapidon oikea aikaista toteuttamista
- Kiskon pinnan "kuntoindeksi" olisi myös mahdollista määritellä kiskon profiloinnin suunnittelun tueksi
- Hyvä kisko-pyöräkontakti on tärkeä -> Värähtelymittaukset toimii hyvin vikojen havainnointiin, joista kehittyy ennemmin tai myöhemmin vikaa tukikerrokseen/ geometriaan



Väylävirasto
Trafikledsverket



Kiitoksia mielenkiinnosta!

Kysymyksiä?