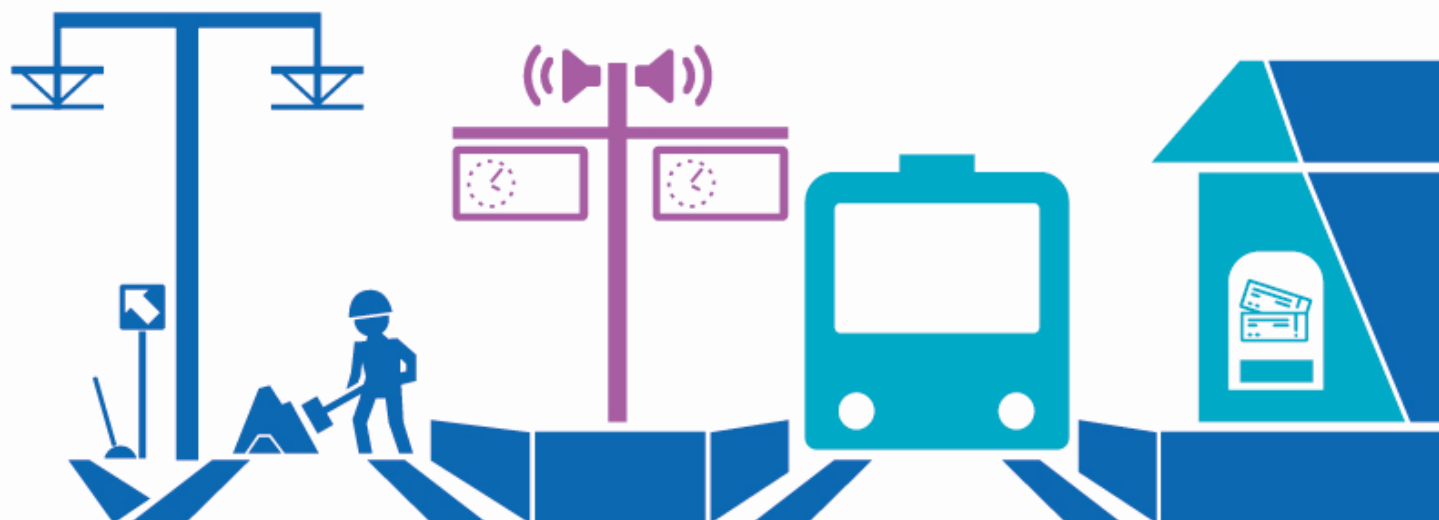




Yleistä rautatieliikenteestä

Markku Nummelin
12.12.2019

Rautatiellä toimivat



Väylä vastaa

- rataverkosta
- rataverkon kunnossapidosta
- laiturialueista

Finrail vastaa

- laiturinäytöistä
- kuulutuksista asemilla
- liikenteen ohjauksesta

VR vastaa

- junista ja junien palveluista
- kuulutuksista junissa
- lipunmyynnistä





Mitä Väylä tekee?

- **Tavoitteenamme** on, että liikenneverkot vastaavat kansalaisten liikkumistarpeisiin ja elinkeinoelämän kuljetustarpeisiin edistään Suomen kilpailukykyä
- **Keskitymme** tie-, rata- ja meriliikenteen väyläverkon suunnitteluun, kehittämiseen ja kunnossapitoon, talvimerenkulun järjestämiseen sekä liikenteen ja maankäytön yhteensovittamiseen
- **Väylä** toimii ELY-keskusten kanssa yhteistyössä liikennejärjestelmäsuunnittelussa maakuntien liittojen, kuntien, kaupunkiseutujen ja muiden toimijoiden ensisijaisena kumppanina
- **Väylä** vastaa myös liikenteenohjauksen järjestämisestä palvelusopimuksella Traffic Management Finland (TMF) kanssa
- **Väylä** toimii vastuullisesti ympäristöhaittoja rajoittaen
- **Väylä** on osaava tilaajaorganisaatio

Rautatiet lukuina vuonna 2019



Suomen
rataverkon
pituus on

5926

kilometriä,
josta

88 %
yksiraiteista ja

56 %
sähköistetty.

Pääraiteilla on

2 396
tasoristeystä ja

45
tunnelia.

Rautateiden
henkilöliikenteessä
tehtiin 2018

88

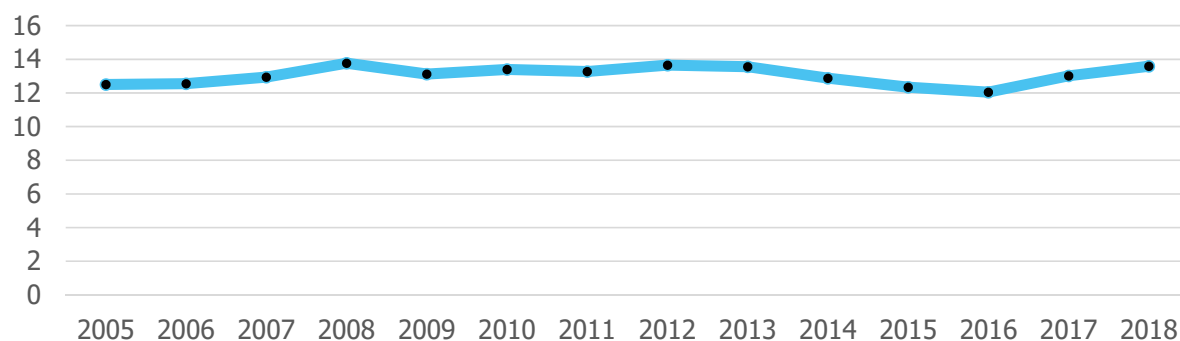
miljoonaa matkaa
ja
tavaraliikenteessä
kuljetettiin

40

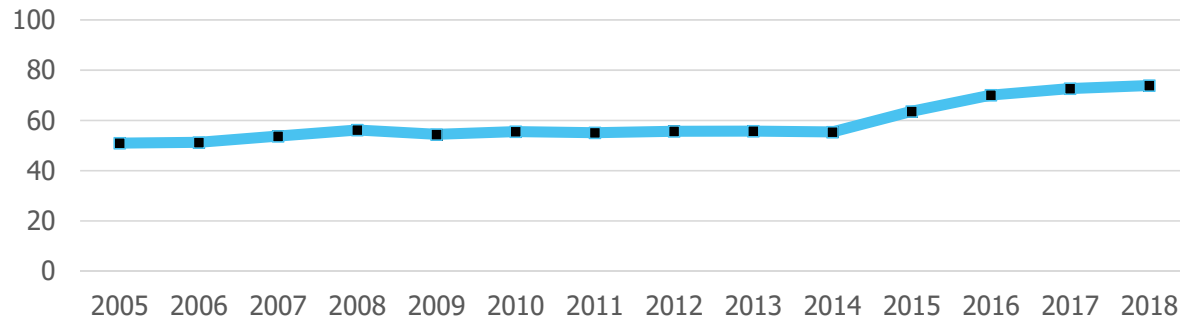
miljoonaa tonnia.

Rautateiden henkilöliikenne

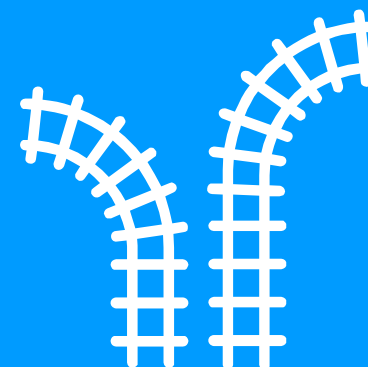
Kaukoliikenne 2005-2018 (milj.matkaa)



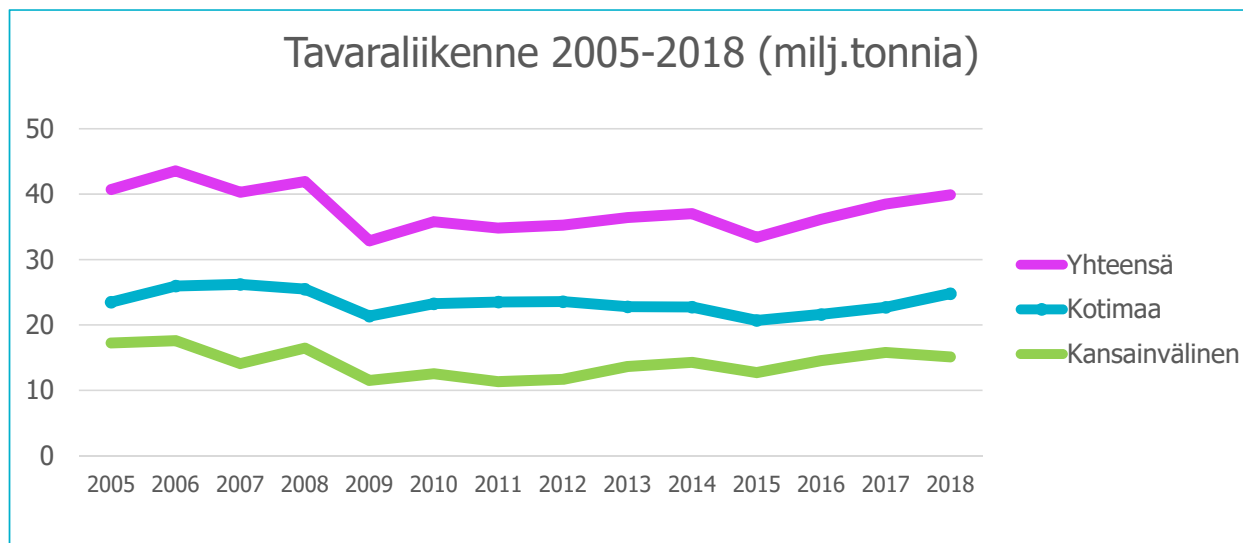
Lähiliikenne 2005-2018 (milj.matkaa)



Vuonna 2018
rautateiden kaukoliikenne
kasvoi 4 %
ja lähiliikenne 2 %.



Rautateiden tavaraliikenne



Vuonna 2018 myös tavaraliikenteen kasvu jatkui.





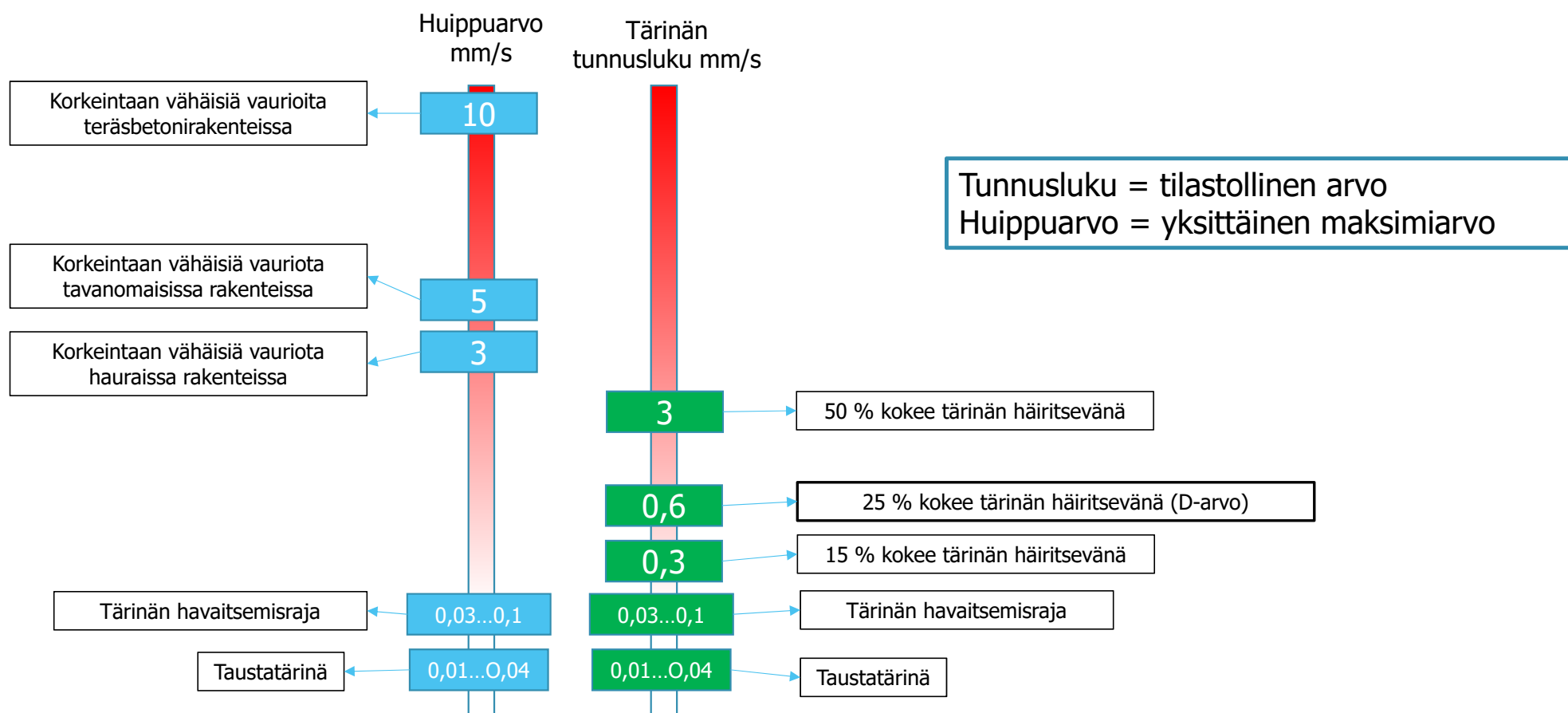
Valtakunnallinen tärinätilanne

Mistä palautteita tulee?

- Porin alue
- Turku-Toijala
- Riihimäki-Hanko
- Kouvola-Kotka
- Muhos-Oulu-Liminka

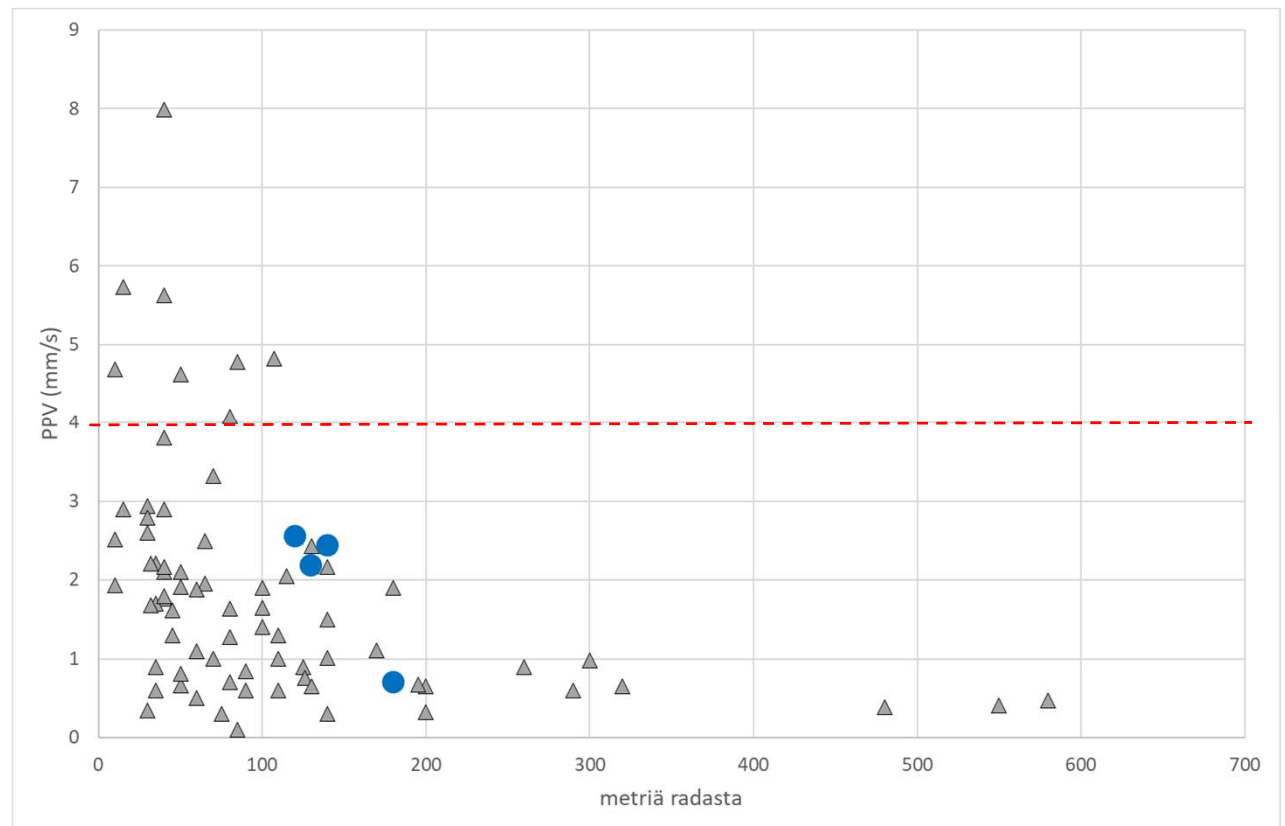


Vasta voimakas värinä voi vaurioittaa rakenteita



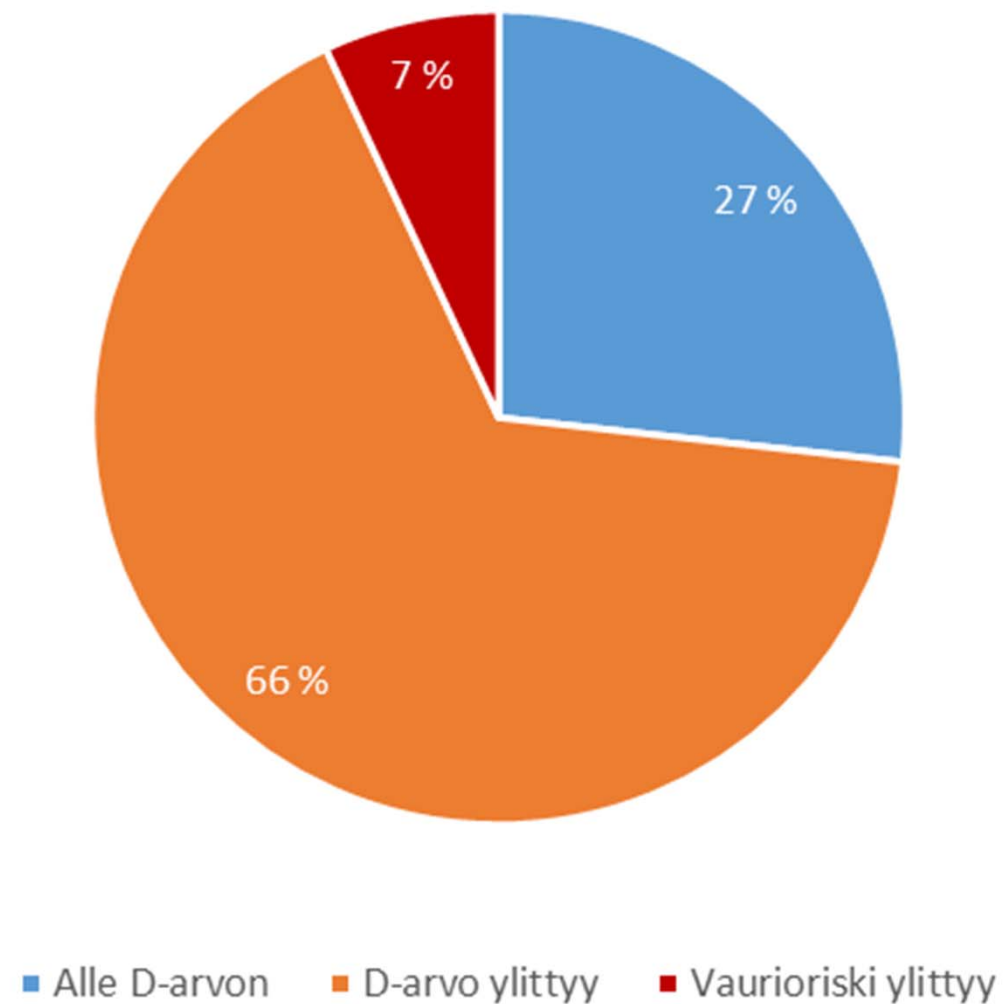
Väylän teettämien mittausten tuloksia

- Mittaukset perustuksesta
- Vaurioriski kasvaa, kun värähtely perustuksessa ylittää **4...5 mm/s**
- Muhoksella tehty mittausta
- PPV = värähtelyn huippuarvo



Tärinämittauksia

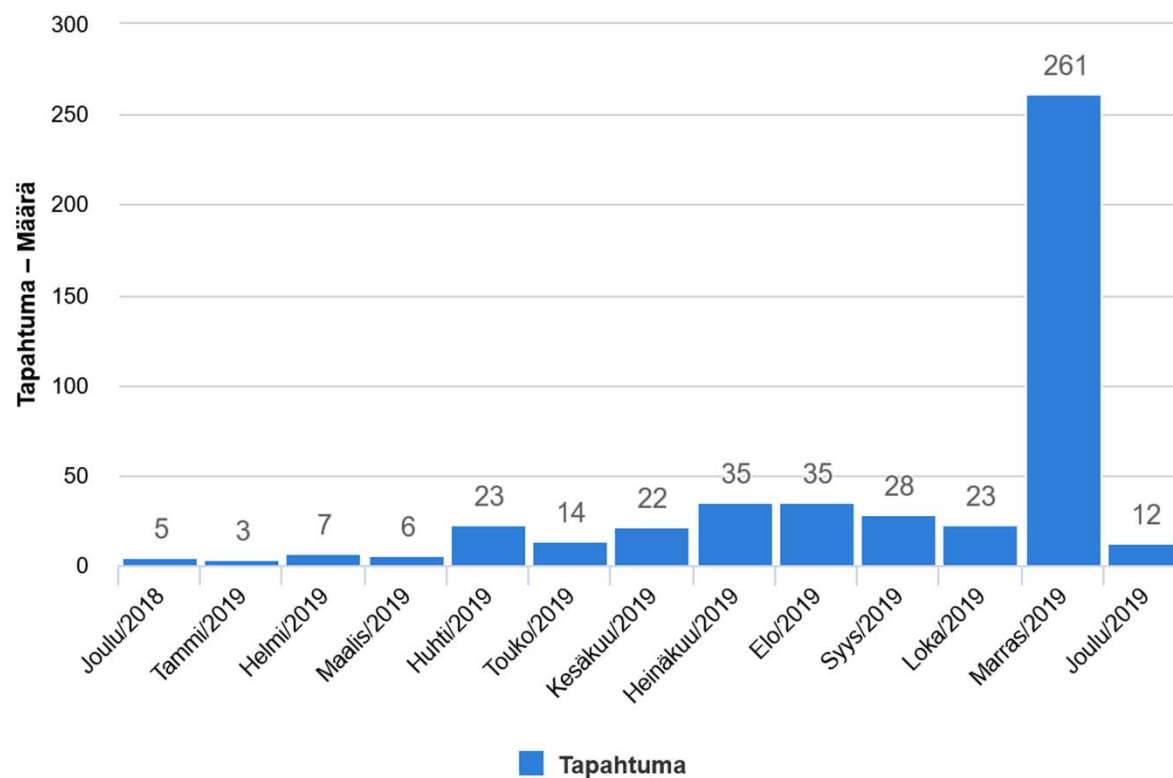
n. 86 kpl (2017-)



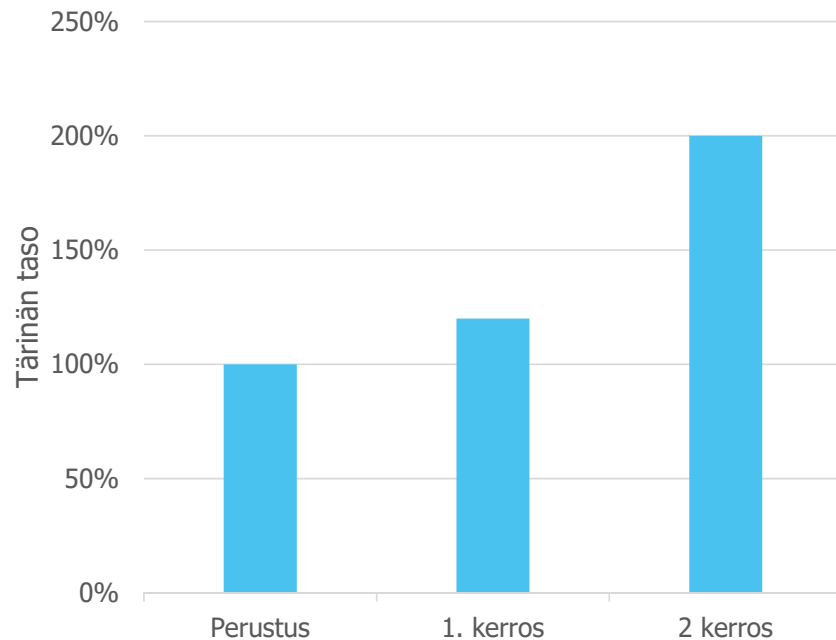
Valtakunnallinen tilanne

Hiilikuljetukset Hankoon aiheuttivat marraskuussa palautetulvan.

Olemme lisänneet resursseja mittausten ja palautteiden käsittelyssä



Miksi toinen talo tärisee ja toinen ei?



2-kerroksisessa pehmeikölle perustetussa puutalossa tärinä voi voimistua yli kaksinkertaiseksi

- Rakennusmateriaali
- Rakennustapa
- Kerrosluku
- Maaperä

1-1/2 ja 2 kerroksiset rakennukset osuvat samalle taajuudelle kuin pehmeän maaperän ominaistaajuus-> resonanssi voimistaa värähtelyä



Porin koeajojen alustavia tuloksia

Simo Toikkanen
12.12.2019

Koeajot

- Koeajojen tavoitteena oli selvittää, millainen vaikutus vaunun kuormausasteella ja junan nopeudella on rautatieliikenteen aiheuttamaan tärinään
- Tavoitteena on löytää tasapaino asukkaiden asumisviihtyvyyden turvaamiseksi ja elinkeinoelämän toimintaedellytysten mahdollistamiseksi
- Tutkimusten tulosten perusteella arvioidaan, millä toimenpiteillä tärinäongelmaa voitaisiin helpottaa
- **Väylävirasto, VR-Transpoint ja Oy M. Rauanheimo Ab**

Koeajojen junat

- Juna ajoi Pori-Harjavalta väliä edestakaisin
- Kolme ohiajoa/nopeus
- Junassa 40 vaunua
- Junan akselipainot
 - 22,5 t kuormattuna
 - 5,5 t tyhjänä
- Kunnoltaan ja iältään tyyppillinen juna

Kuormattuna

40 km/h

50 km/h

60 km/h

70 km/h

Tyhjänä

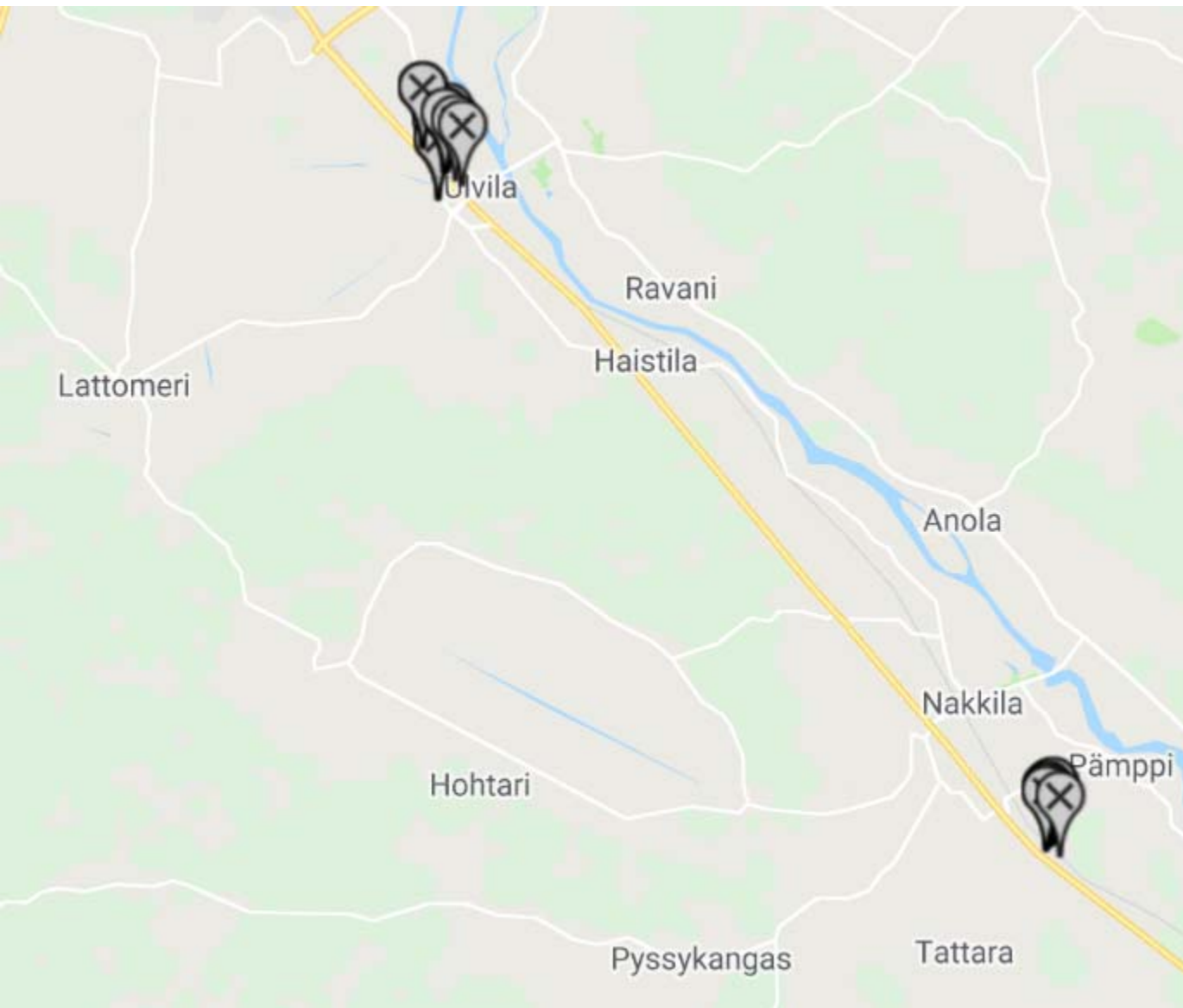
40 km/h

50 km/h

60 km/h

70 km/h

80 km/h



Leineperi
Levanpelto

Mittaukset

- Tärinämittaukset 4 linjaa maaperässä
- Tärinämittaukset kolmessa rakennuksessa
- Painumamittaukset radalla
- Pyörien mittaukset
- Vaakavoimien mittaukset
- Nopeusmittaukset
- Melumittaukset

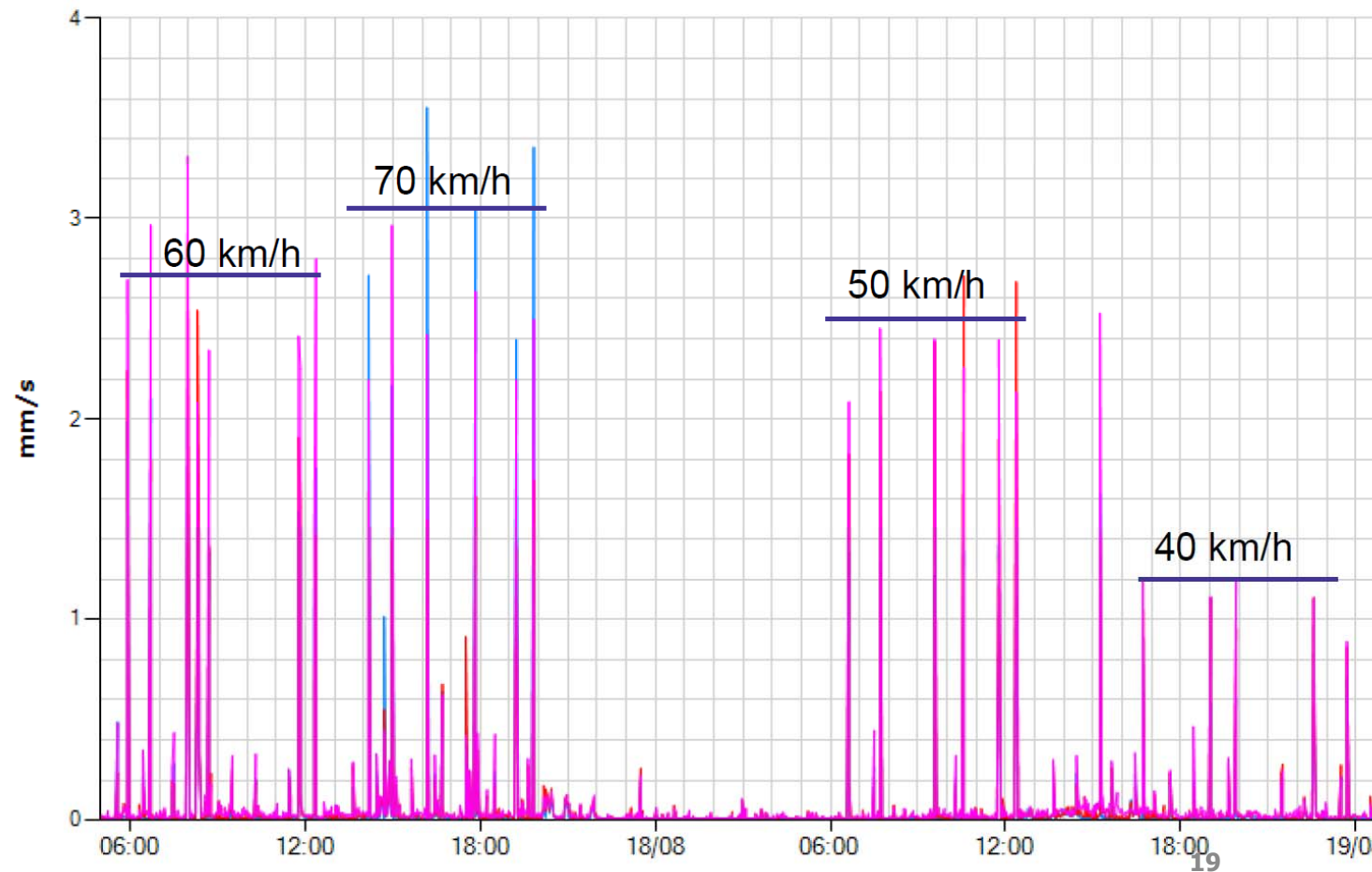
Nakkila

- Tärinät maaperässä molemmin puolin rataa
- Havaittiin, että vasta nopeuden tiputtaminen **40 km/h** vähensi tärinää merkittävästi



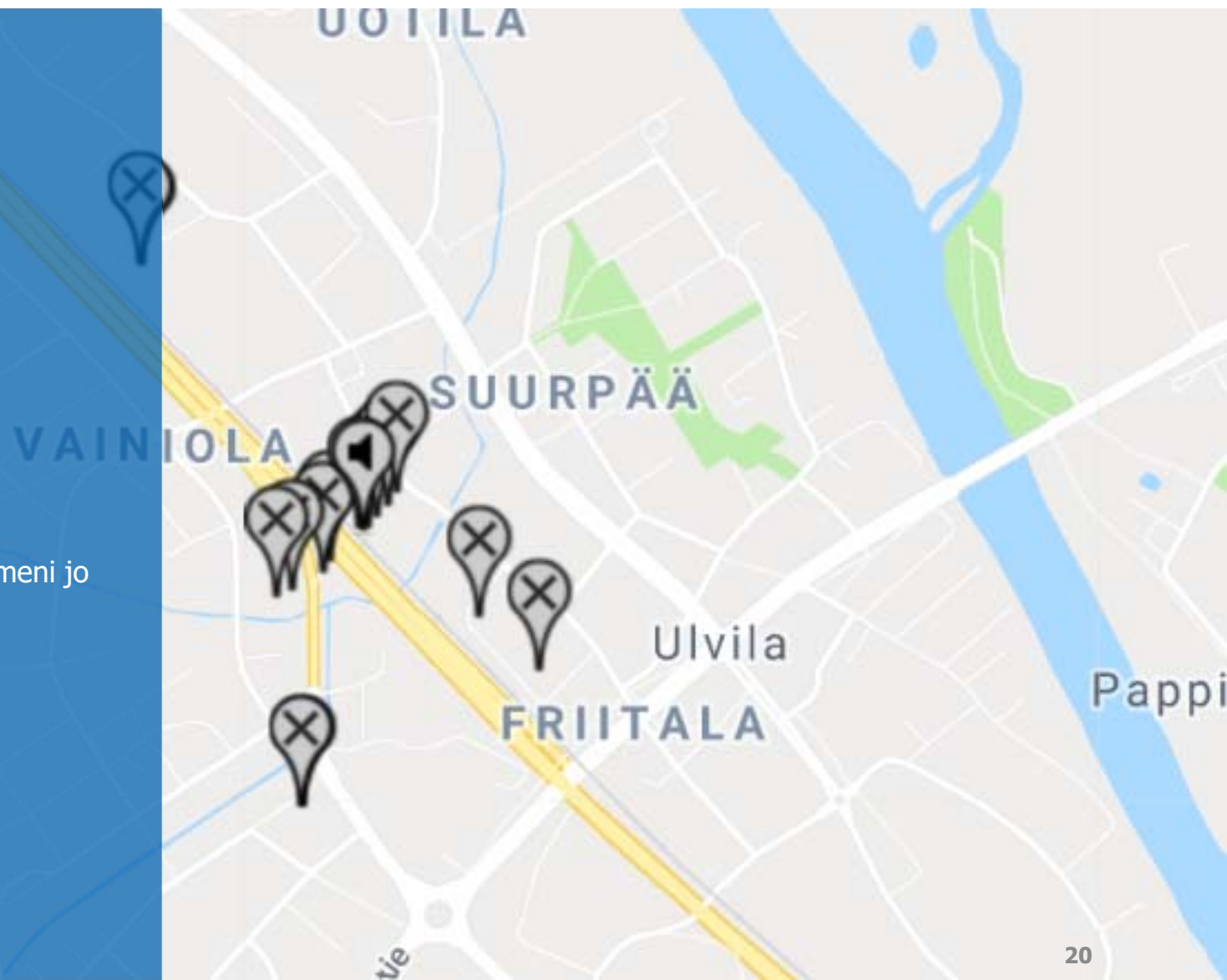
Tärinähuiput koeajoissa, täysi hiilijuna Nakkila

— Linja 4_01 - V, 34 metriä radasta [mm/s] Vibration velocity
— Linja 4_01 - L, 34 metriä radasta [mm/s] Vibration velocity
— Linja 4_01 - T, 34 metriä radasta [mm/s] Vibration velocity



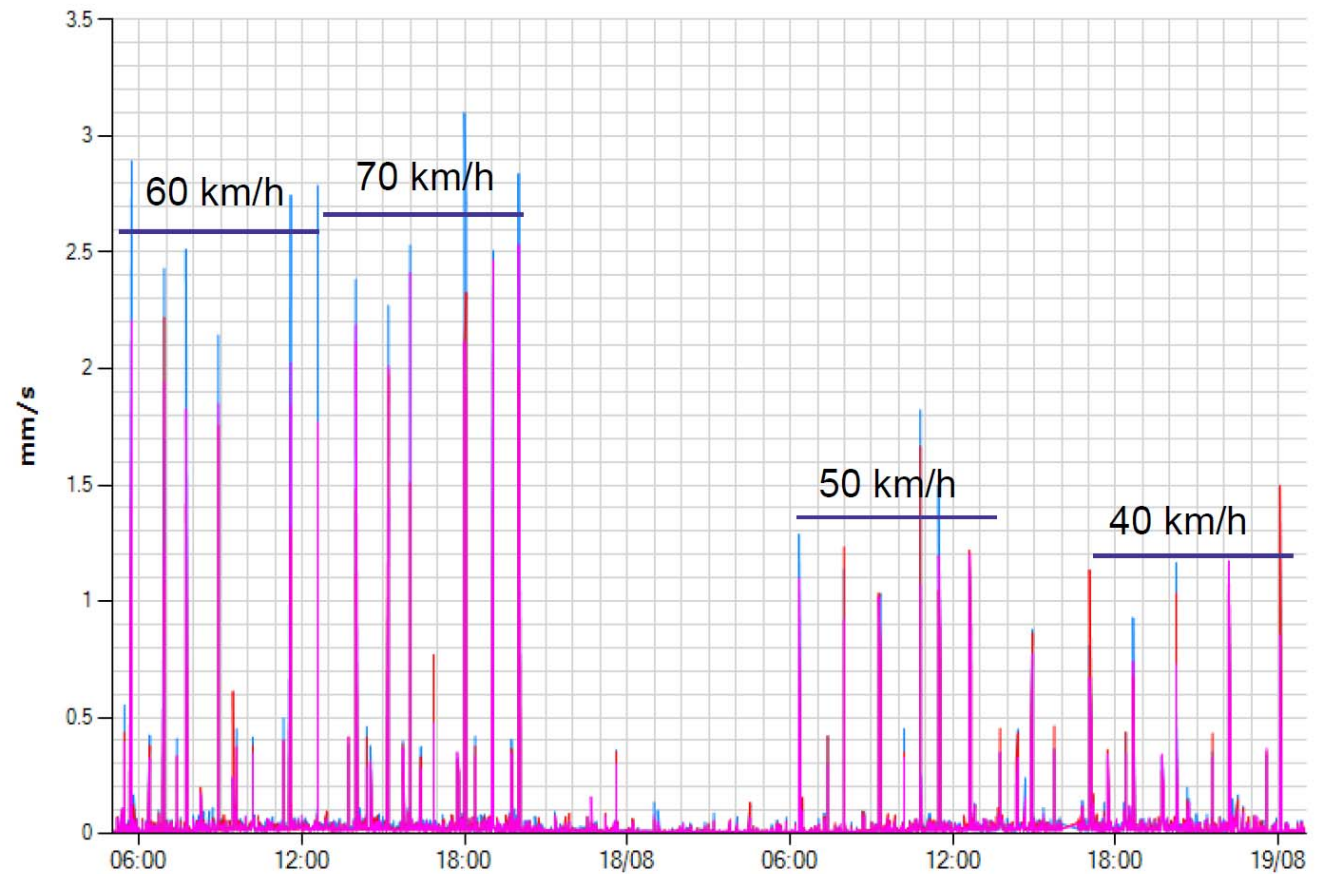
Ulvila

- Tärinät maaperässä
- Tärinät rakennuksissa
- Havaittiin, että tärinä vaimeni jo **50 km/h** nopeudella

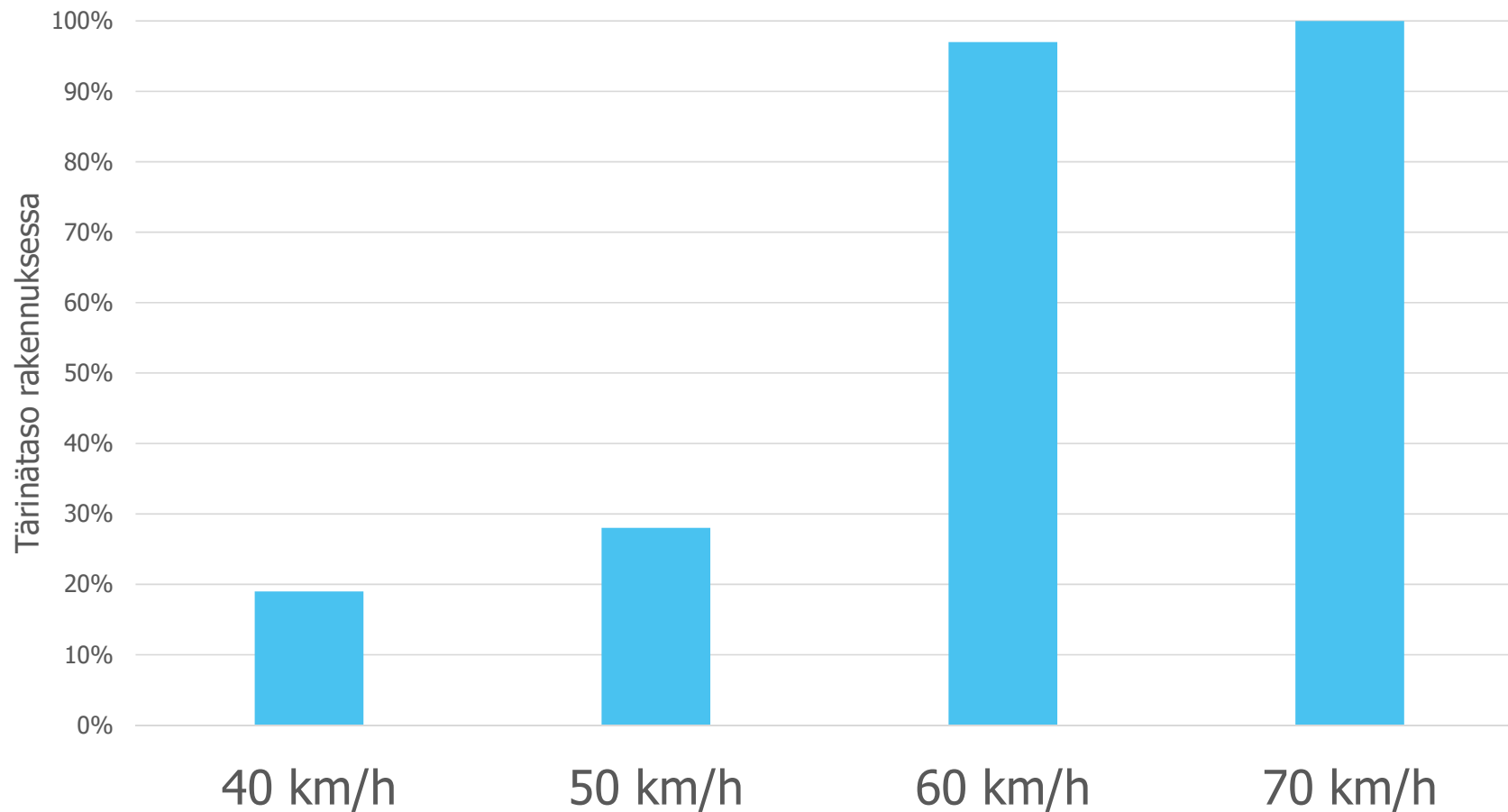


Tärinähuiput koeajoissa, täysi hiilijuna Ulvila

Linja 1_02 - V, 30 metriä radasta [mm/s] Vibration velocity
Linja 1_02 - L, 30 metriä radasta [mm/s] Vibration velocity
Linja 1_02 - T, 30 metriä radasta [mm/s] Vibration velocity



Rakennukset Ulvilassa



Yhteenveto

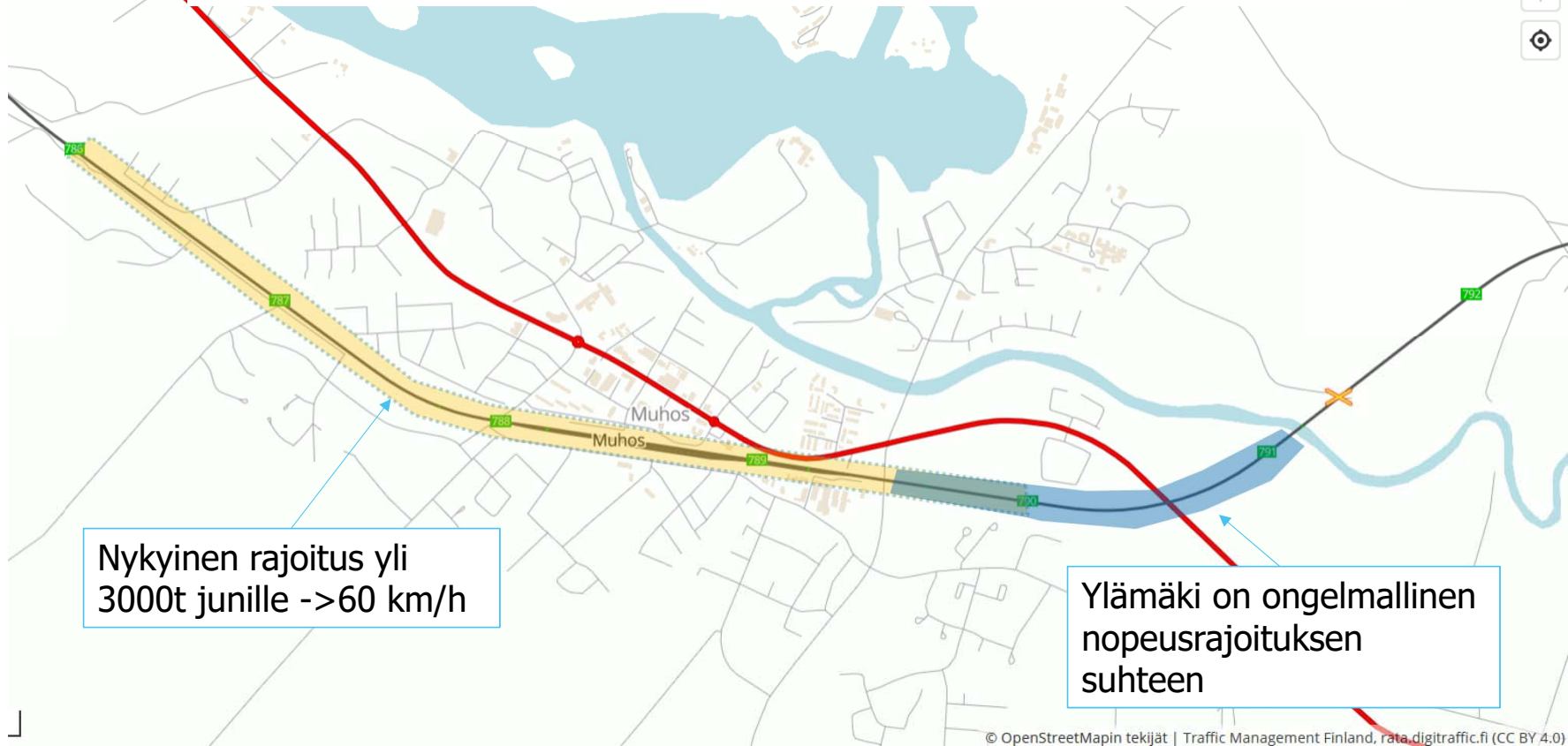
- Nopeus vaikuttaa tärinään eri tavoin eri paikoissa
 - Nakkilassa "kynnysnopeus" on 40 km/h
 - Ulvilassa 50 km/h
 - Nopeuden alentaminen 60 km/h jopa lisäsi tärinää
- Tyhjän junan tärinätasot olivat samaa luokkaa kuin matkustajajunilla



Muhos: Tilanne ja mahdolliset toimenpiteet

Minna Torkkeli 12.12.2019

Nopeuden alentaminen ylämäkeen lisää merkittävästi junan mäkeen jäännin riskiä

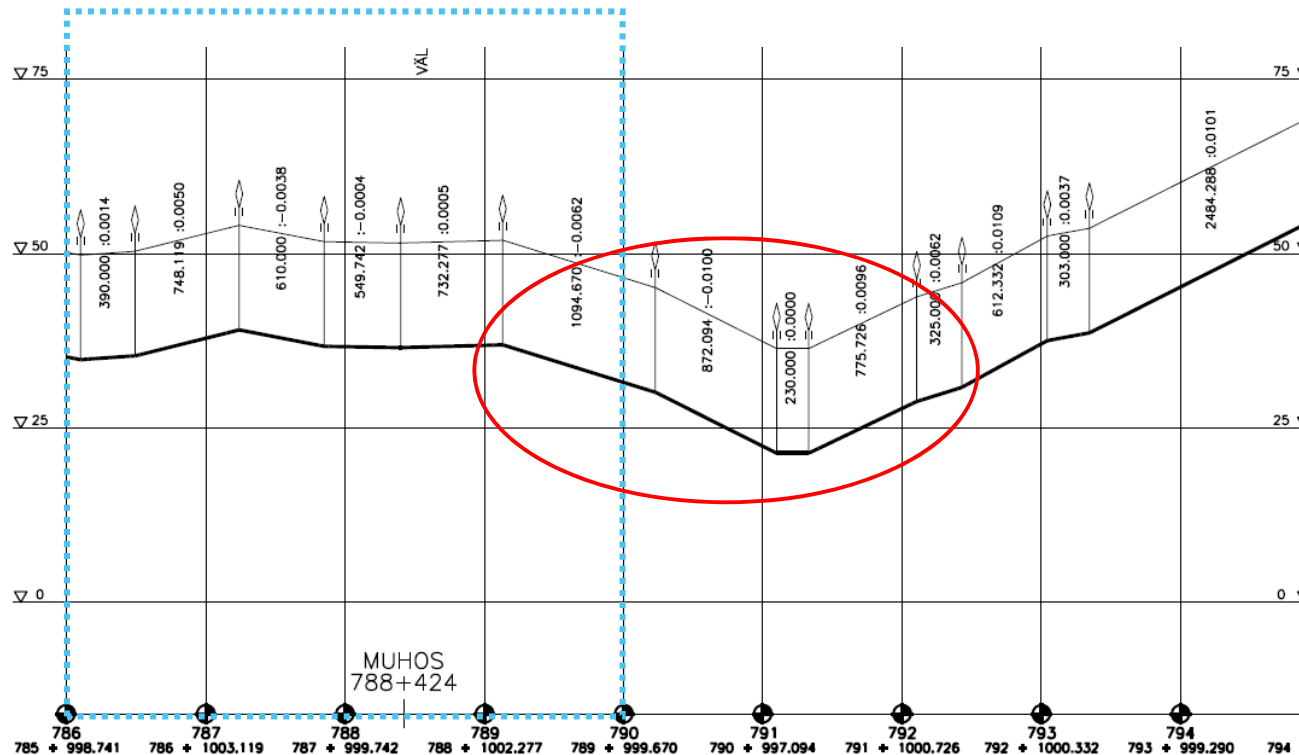


Palautteet



Radan profiili Muhoksen kohdalla

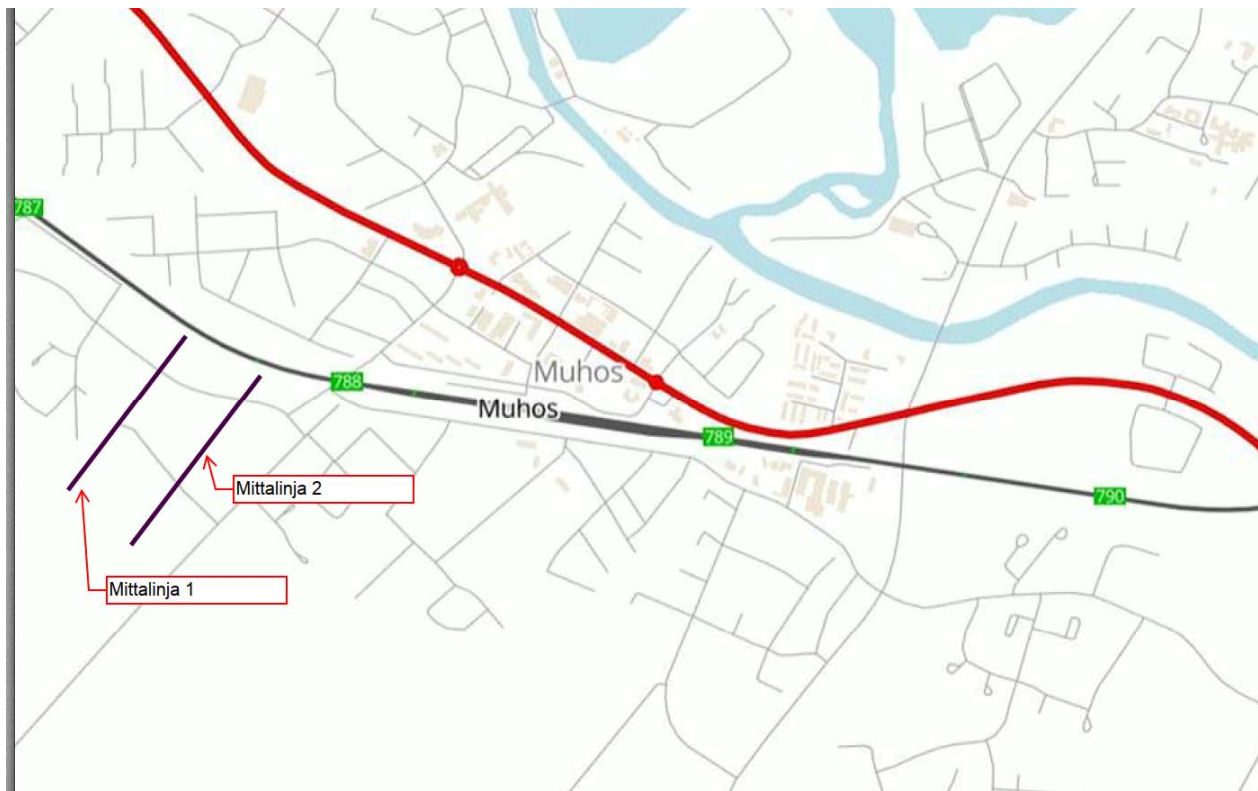
Nykyinen nopeusrajoitus 60 km/h, yli 3000 t junille



Nopeus voi olla alimmillaan 50 km/h

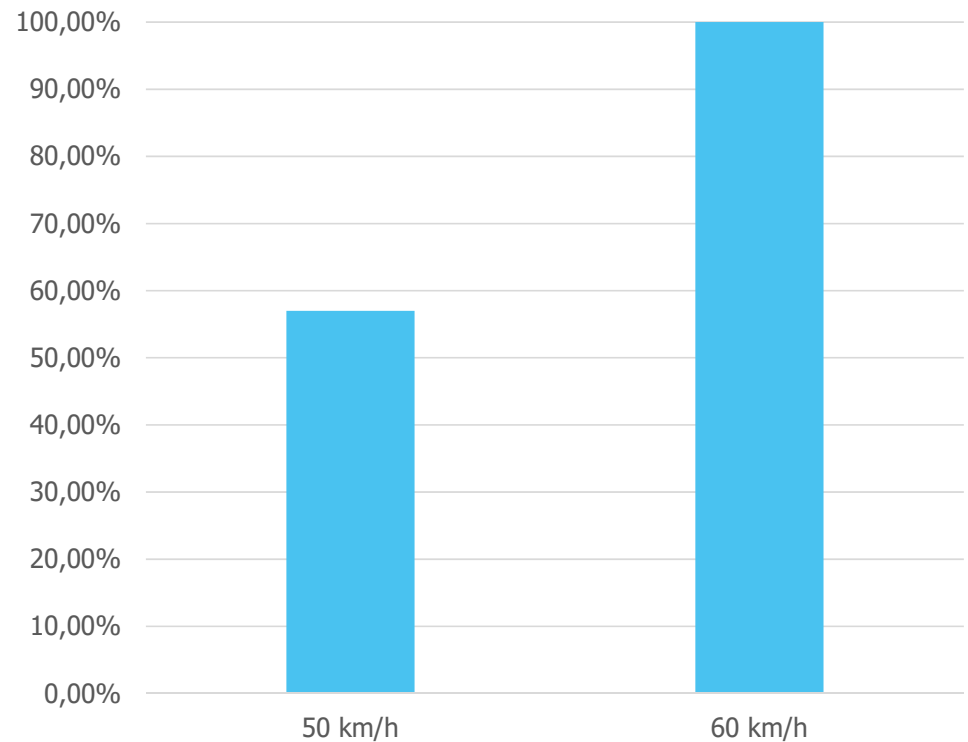
Alhaisempi nopeus lisää merkittävästi mäkeenjääntiriskiä

Kaavaselvityksen yhteydessä tehdyt tärinämittaukset



Tärinämittaus kaavaselvityksen yhteydessä

- Pöyry teki mittaukset kunnan toimeksiannosta
- Malmijunan aiheuttama tärinä mitattiin eri nopeuksilla
 - 60 km/h
 - 50 km/h
- Mittausten perusteella nopeuden alentaminen 50 km/h vähensi tärinätasoja lähes puoleen



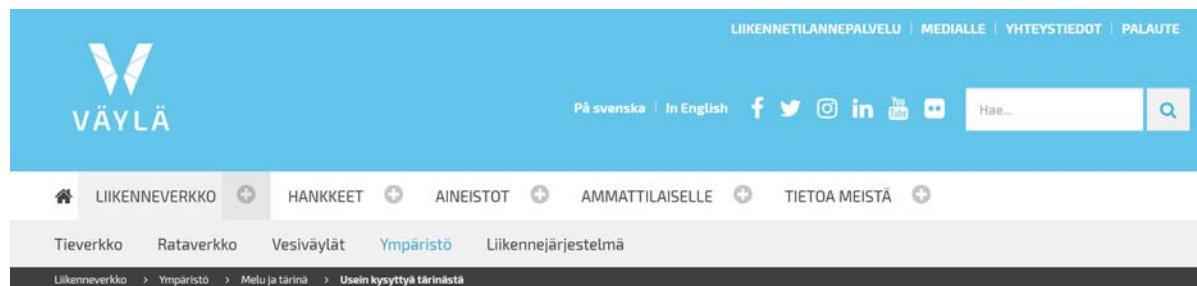
Milloin nopeusrajoitus tulee?

- Liikenne on jo suunniteltu kevääksi
- Tekniset muutokset junaliikenteen kulunvalvonnassa
- Nopeusrajoitus 50 km/h viimeistään 15.6.2020
- Yli 3000 tonnin junille
- Välille noin 790+300....786+000

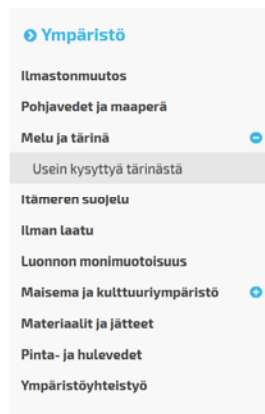
Uusi nopeusrajoitus



Lisätietoa tärinästä



www.vayla.fi/ymparisto/melu-tarina/usein-kysyttya-tarinasta



Usein kysyttyä tärinästä

1. Yleistä tärinästä

Mikä on Väylän rooli tärinänhallinnassa?

Väylä toimii valtion rataverkon haltijana. Väylä vastaa rautateiden kehittämisestä, suunnittelusta, rakentamisesta ja kunnossapidosta.

Millä muilla tahoilla on rooli tärinänhallinnassa ja millainen rooli on?

Junaliikennettä valtion rataverkolla ohjaa Finrail Oy. Tavaroiden ja mm. raaka-aineiden kuljettamisesta vastaavat rautatieyritykset. Kunta vastaa oman alueensa yleis- ja asemakaavoituksesta. Liikenne- ja viestintävirasto Traficom myöntää ratakalustolle käyttöönottoluvan.

Mistä tärinä johtuu? Miksi rautatie tärkeä?

Rautateiden häiritsevän tärinän syntyyn vaikuttavat mm. liikennöivän junakaluston tyyppi ja kunto, paino ja nopeus, maaperä, radan rakenne ja perustamistapa sekä radan kunto. Lisäksi tärinän siirtymiseen ja vahvistumiseen rakennuksessa vaikuttavat rakennuksen koko, perustamistapa ja rakennneosien massat ja jäykkyydet.

Yhteydenotot

- Palauteväylä
 - (<https://liikenne.palautevayla.fi/>)
- Muista ilmoittaa sijainti ja yhteystiedot

