



Aalto-yliopisto  
Perustieteiden  
korkeakoulu

# Raitiovaunun pyörien kulumisen mallintaminen ja sorvausvälin optimointi

*Aleksi Rintanen*

*10.5.2021*

Ohjaaja: *Riku Helanne*

Valvoja: *Antti Punkka*

Työn saa tallentaa ja julkistaa Aalto-yliopiston avoimilla verkkosivuilla. Muilta osin kaikki oikeudet pidätetään.

# Tausta

- Kuluminen muuttaa pyörän muotoa
- Sorvauksella pyörä pidetään pyöreänä ja halutussa profiilissa
- Pyöriä voidaan sorvata joko kilometri- tai vikaperusteisesti (ennakoiva vs. vikaperustainen kunnossapito)

# Tavoite

- Tarkastella Artic-raatiovaunujen pyörien kulumista Helsingin kantakaupungin rataverkossa
- Kehittää matemaattinen malli pyörien kulumisesta
- Määrittää optimaalinen sorvausväli raitiovaunuille mallin perusteella

# Rajaukset

- Raitiovaunun pyörät kuluvat eri akseleilla eri nopeudella jonka vuoksi akseleita kierrätetään kulumiserojen tasoittamiseksi
- Työ keskittyy sorvausväleihin nykyisillä akselinkääntöväleillä, eikä mallinna optimaalista akselinkääntömäärää tai -väliä

# Aineisto

- Raitiovaunun pyörät mitataan joka huollossa noin 7500 km välein
- Pyörien mittauksessa jokaisesta pyörästä mitataan pyörän halkaisija, laipan leveys sekä korkeus
- Tutkimusaineisto koostuu mittaustuloksista Artic-raitiovaunulla 2016–2020

# Tietolähteet

- T. Niippa. Raitiovaunun pyörien ennakoivan huolto-ohjelman suunnittelu. Diplomi-työ, Aalto yliopisto, insinööritieteiden korkeakoulu, Espoo, 2014
- B. Peng, S. Iwnicki, P. Schakleton, ja D. Crosbee. Comparison of wear models for simulation of railway wheel polygonalization. *Wear*, 436–437, 2019
- B. Dirks. Simulation and measurement of wheel on rail fatigue and wear. Doctoral thesis, KTH Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden, 2015.
- M. Pau, F. Aymerich, ja F. Ginesu. Distribution of contact pressure in wheel–rail contact area. *Wear*, 253:265—274, 2002.

# Menetelmät ja työkalut

- Rakentaa kulumismalli aikaisempien tutkimuksien perusteella
- Regressioanalyysi mallin parametrien estimoimiseen
- Matlab

# Aikataulu

- Aiheenrajaus 03/2021
- Nykytilanteen kulumisnopeuden tarkastelu 03/2021
- Kulumismallien kehittäminen 04/2021
- Aiheen esittely 05/2021
- Opinnäytteen kirjoittaminen 05/2021
- Valmis työ 06/2021