



MAAILMAN RAUTATIET 200 VUOTTA – RAUTATIEVAIHTEITA 200 VUOTTA

VAIHDEPÄIVÄ 14.1.2025

MARKKU NUMMELIN

MARKKU NUMMELIN:

VR 1982-1995

Ratahallintokeskus 1995-2009

Liikennevirasto 2010-2018

Väylävirasto 2019-2023

Nyt: Resiinan päätoimittaja,
Rautatietekniikan toimittaja,
rautatieliikenteen tutkija, valokuvaaja ja
kirjailija



STOCKTON-DARLINGTON 27.9.1825



MAAILMAN RAUTATEITÄ 1850

• USA:ssa	14 597 km
• Iso-Britanniassa	10 713 km, maailman tihein verkko
• Saksassa	6 078 km
• Ranskassa	3 101 km
• Belgiassa	902 km
• Itävallassa	603 km
• Italiassa	434 km
• Unkarissa	224 km
• Kanadassa	145 km
• Ruotsi, Suomi, Norja	0 km

ALUKSI ILMAN KIELIÄ (LAAHUSVAIHDE)

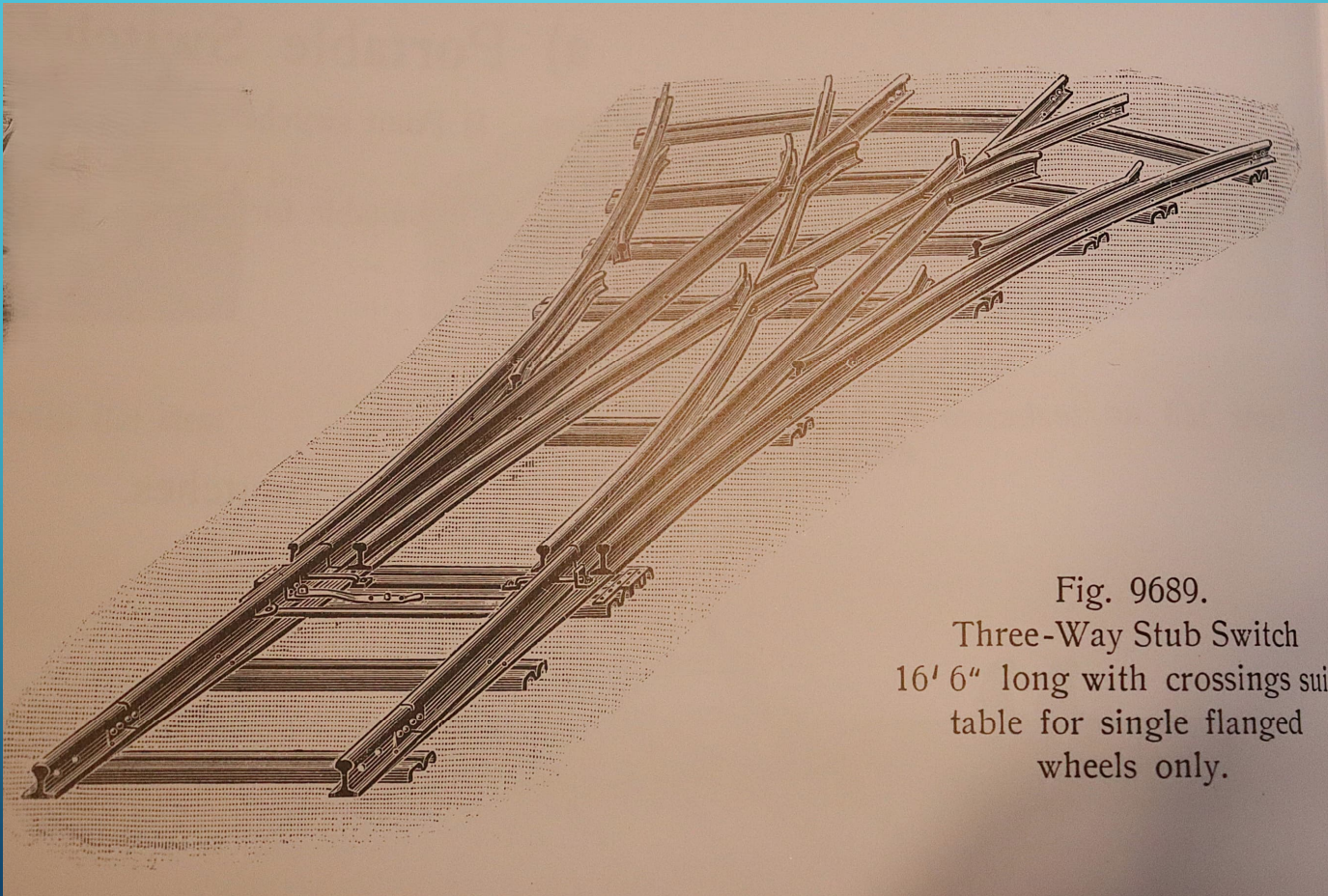


Fig. 9689.
Three-Way Stub Switch
16' 6" long with crossings suitable for single flanged wheels only.

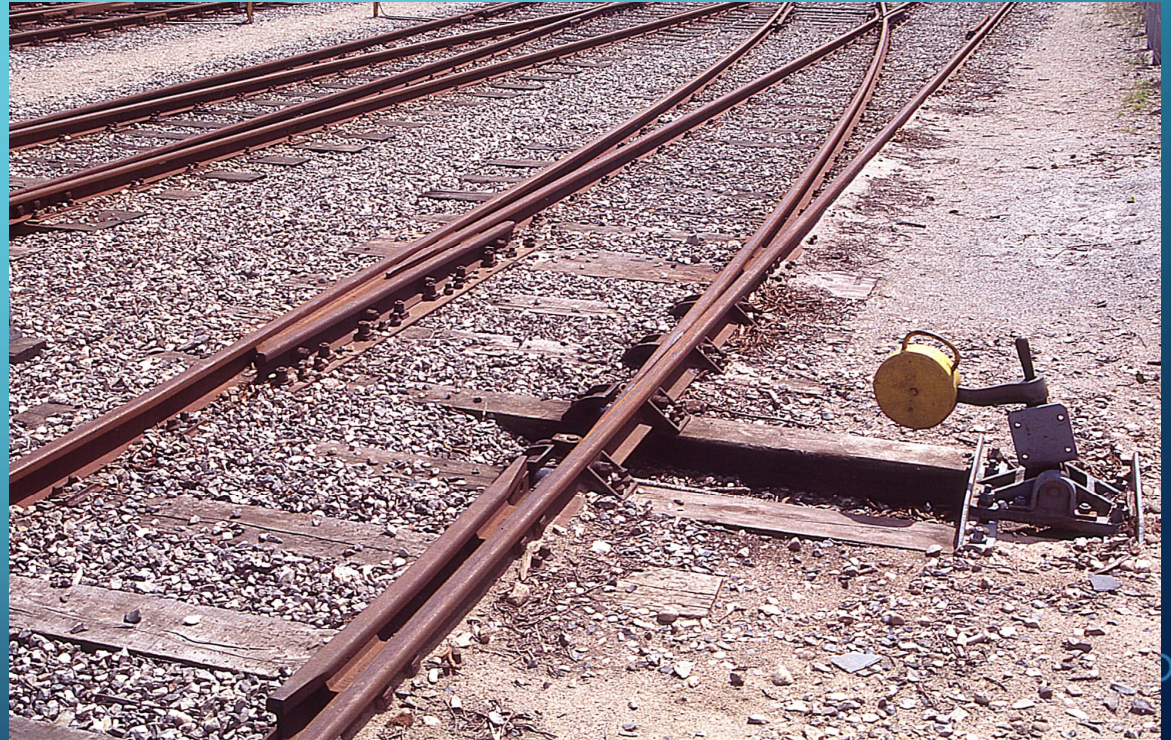
SUOMEN ENSIMMÄISIÄ VAIHTEITA HELSINGIN KAISANIEMESSÄ 1862 (MAGNUS VON WRIGHT)



MATALA JA KORKEA KIELI



YKSIKIELISET VAIHTEET



BENDERIN ASETIN, VALMISTUKSESSA VUOTEEN 1911



BENDERIN LYHTY



VENÄLÄINEN K33 "SOTAVAIHDE"- JA K43- VAIHDEPERHE

- K33-vaihteita 1. maailmansodan aikana
- K43-vaihteita aluksi Venäjältä 1914 alkaen, valmistus Suomessa 1922 alkaen



VENÄLÄISET JA NORJALAISET ASETTIMET



VUODEN 1922 ASETIN JA KIILALUKKO



PITKÄT VAIHTEET (ENSIMMÄINEN PITKÄ K43-VAIHDE KÄYTTÖÖN ESPOOSSA 1934)



TANGOILLA VAI USEALLA KÄÄNTÖLAITTEELLA?



SUOMALAINEN RATKAISU



JÄREÄT K60-VAIHTEET



54-VAIhteET, SIIRTYMINEN EUROOPPALAISEEN, LÄHINNÄ SAKSALAISEEN TEKNOLOGIAAN

- 54E1 (aiemmin merkintä K54 ja UIC54) kiskotyyppi hyväksyttiin 1958 tulevaisuuden normaalikiskoksi
- Vaihteita 1961 alkaen
- Ensimmäinen pitkä 54-vaihde rataan Järvenpäässä 1969, ensimmäinen kääntyväkärkinen rataan Saviolla 1970

UIC60-VAIHTEET (SITTEMMIN 60E1)

- 60E1 (aiempi merkintä UIC60) -kiskot otettiin käyttöön 1989
- Vaihteita valmistuksessa 1988 alkaen, sekä lyhyitä että pitkiä
- Siirtyminen kehitysvaiheen jälkeen mangaaniristeyksiin ja betonivaihdepölkkyihin
- Tutkimuskohteena yhtenäinen nopeiden ratojen teknologia (esim. talvivarma elinkaaritehokas kääntyväkärkinen 1:18-vaihde)

ENSIMMÄISET BETONIVAIHDEPÖLKYT RUOTSISTA



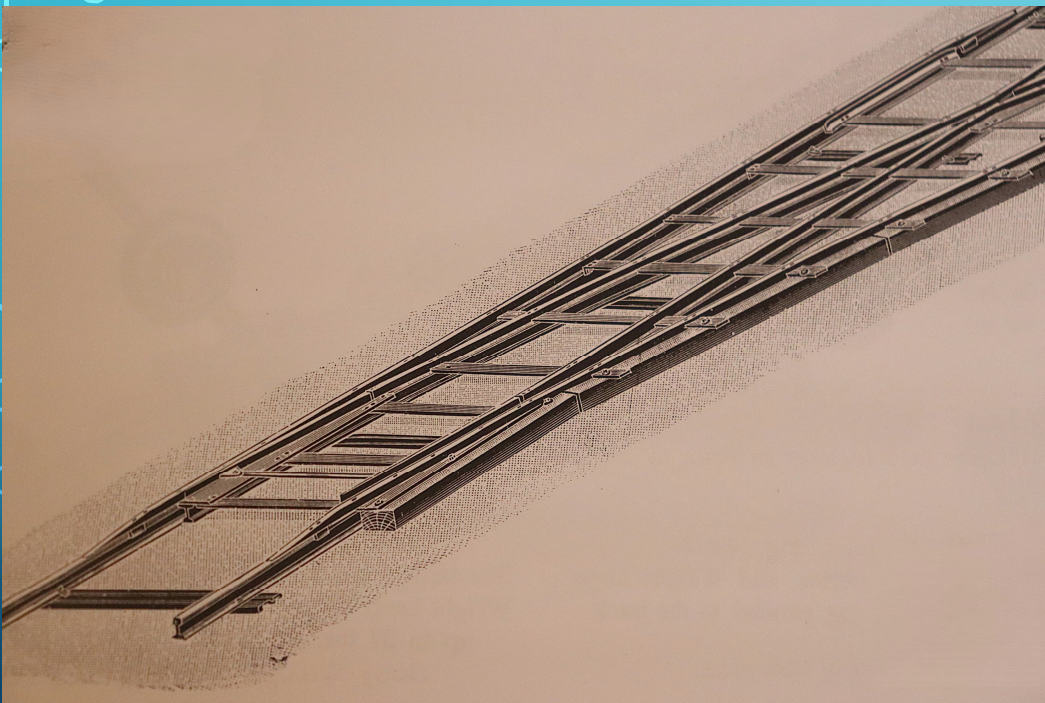
NELJÄ KIELISOVITUSTA PERÄKANAA



SEKTORIVAIHDE



NOSTOVAIHDE



LYHYITÄ KÄÄNTYVIÄ RISTEYKSIÄ



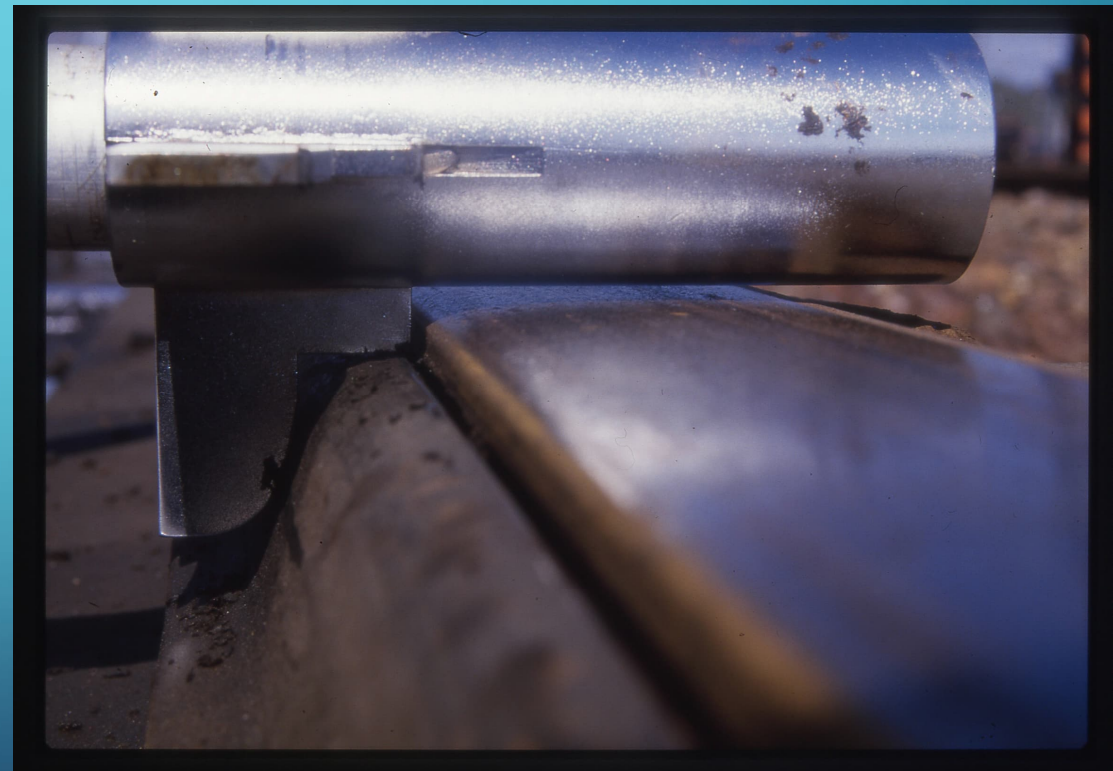
VAIHDE ON RADAN VAATIVIN RAKENNE



MUTTA MYÖS MITÄ MIELENKIINTOISIN...



ESIMERKKINÄ RAUTATIEVAIHDE :
VAIHDE VOI KULUA KORJAUSKELPOISEKSI YHDESSÄ
VUODESSA



KIITOKSET!

