

Siirrettävät rautatiesillat ja teräspankkipaalut

Teräspankupäivä 2020

Seppo Hakala

Sweco Arcus Oy

Sisältö

- Historiaa
- Pohjatutkimukset
- Paalutustyöt
- Sillan siirto

Historiaa ja yleistä siirtomenetelmästä

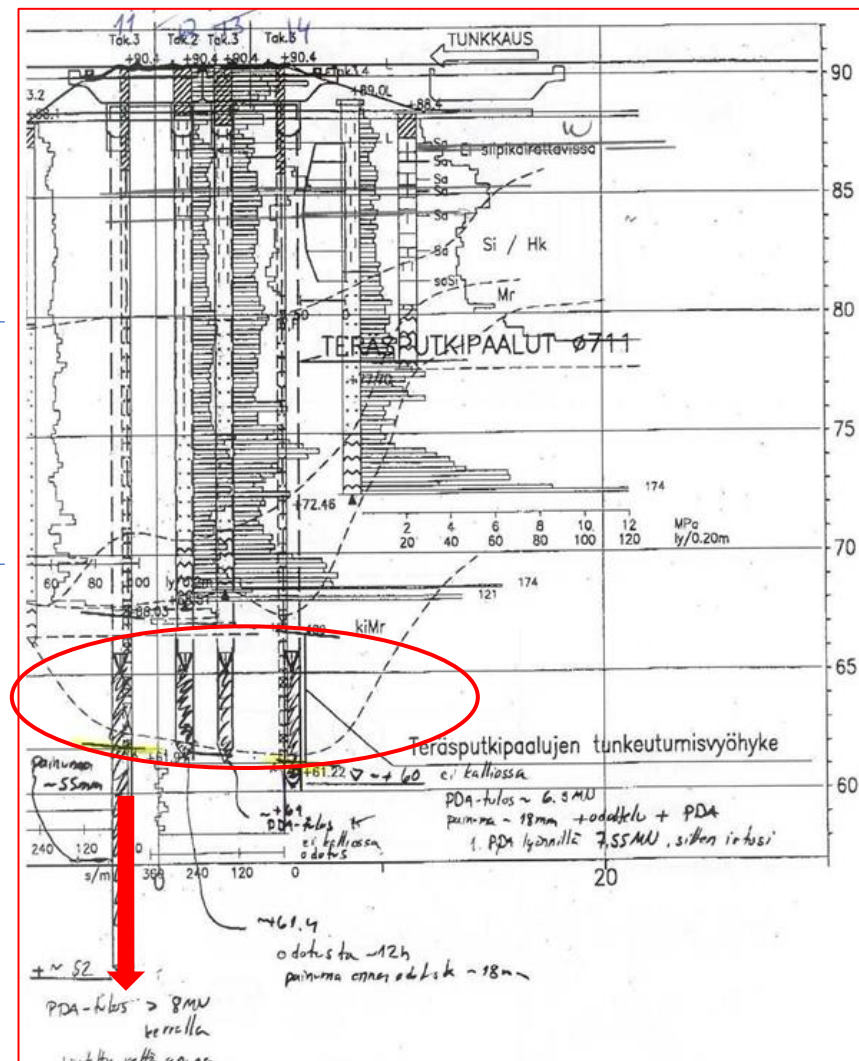
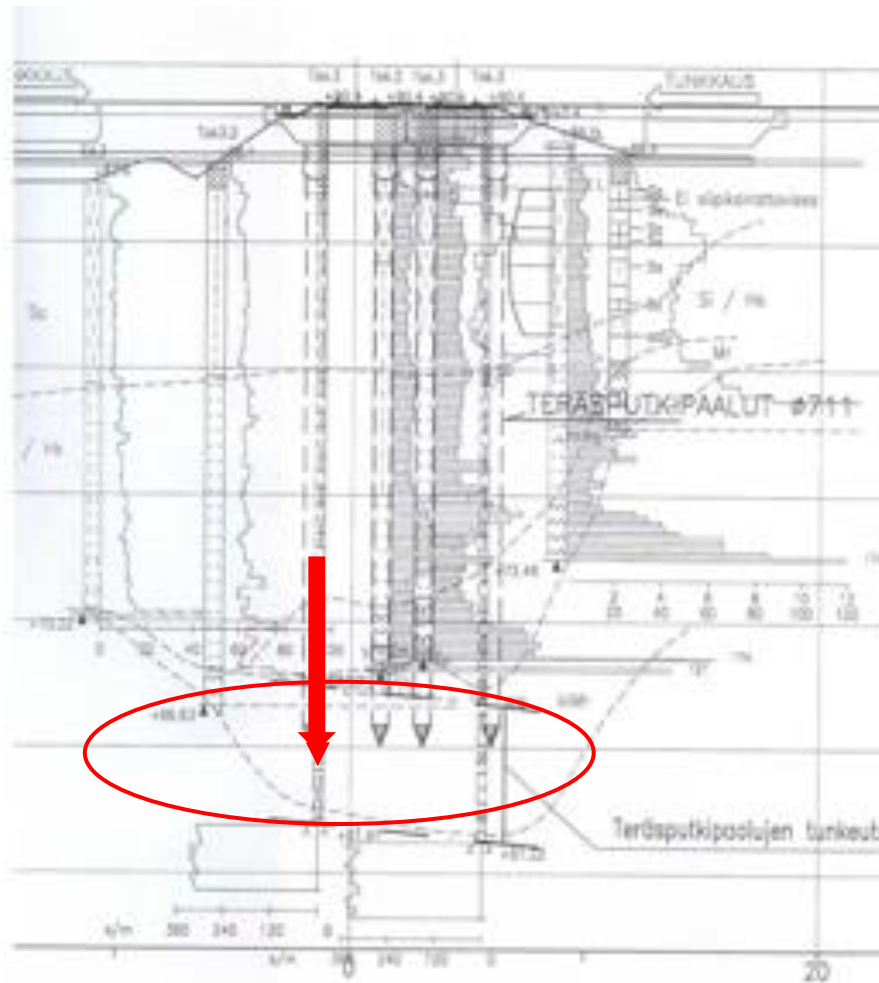
- Aiemmin rautatien alikulkusillat tehty apusillan alla, apusiltajonon tai väistöraiteen avulla => suuret liikennehaitat
- Siltakannen siirtomenetelmä on otettu käyttöön v. 1992
- vuodesta 1992 on tehty yli 300 erillistä siltakannen / kansilohkon siirtoa
- menetelmällä on minimoitu junaliikenteeseen vaikuttavien töiden kesto aika, liikennehaitat sekä niiden kustannukset
- siltakannen paalutus- ja siirtokatkon pituus voi vaihdella välillä noin 10 h – 2 vrk
- soveltuu 1- ja useampiaukkoisille laattasilloille ja myös kehäsilloille
- siirrettävän kannen koolla ei ole ylärajaa (>3000 tn siirretty)



Pohjatutkimukset

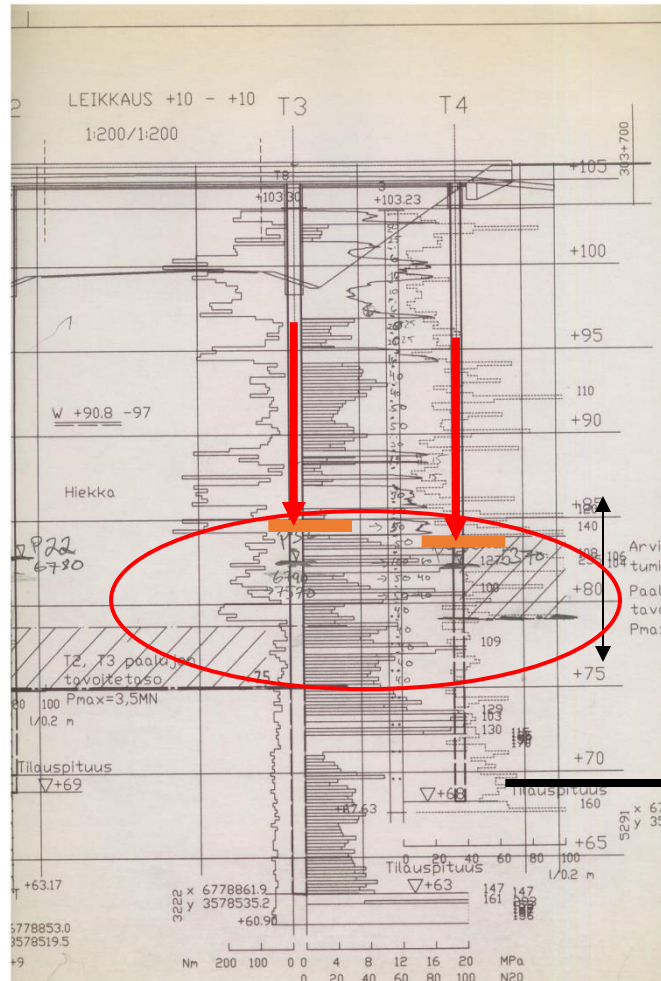
Kaikkien siltapaalujen kohdalla
tulee tehdä pohjatutkimukset

Torholan aks 2003, Hausjärvi; heijarit+porakonekairaukset
keskiraskaalla porakoneella ➡ **raskas porakone**



Hongiston aks, 1999

Joutseno, lyötävät putkipaalu



- Paalut D813 välituilla
- P_{max} 3,5 MN (7 MN)
- PDA heti 6,7 MN, 2 d 7,6 MN
- Laskennallinen kantavuus 8,9 MN
- LUIMA-hankkeessa 2019 kaksoisraiteen silloilla asennettu porapaalu 40...50 m syvyyteen

Arvioitu
tunkeutumisyöhyke

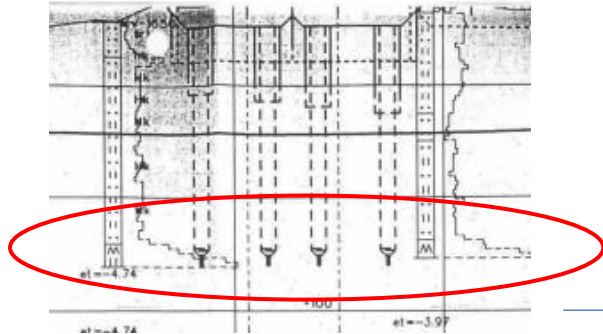
Toteutunut
tunkeutumistaso

Paalujen tilauspituus

Montarin aks 2003, Nastola

Heijarit lopputiukkuuteen

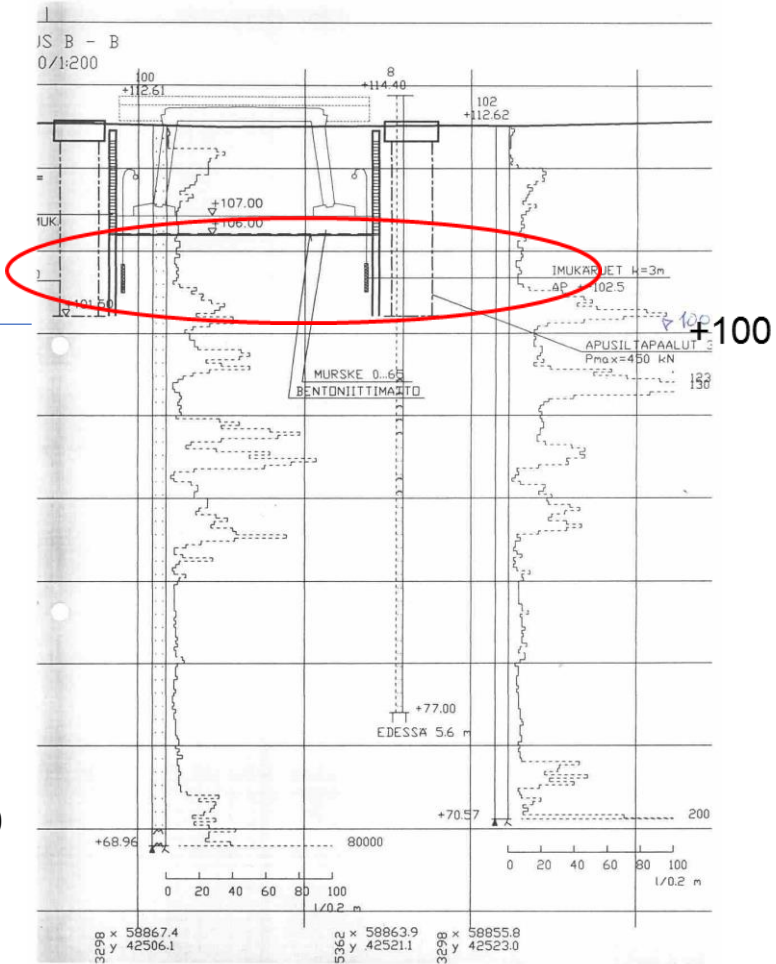
YS-vaihe



RS-vaihe

++100

+70

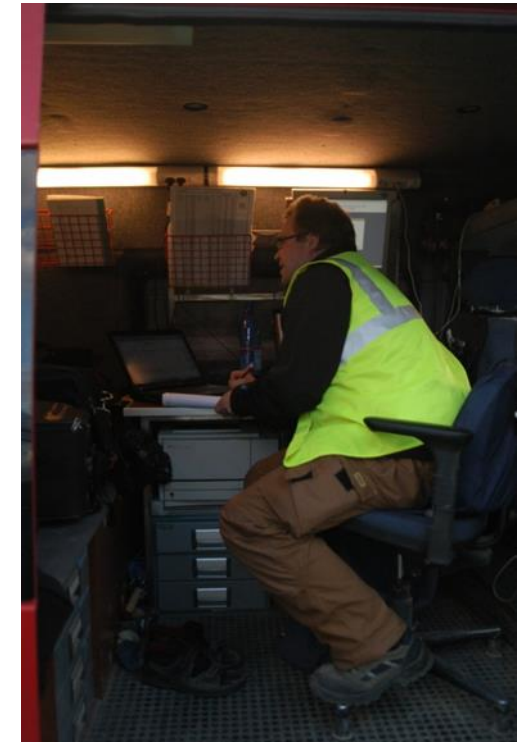


Maanvarainen
tunkattu
kehäsilta vki-
katkolla v.2003

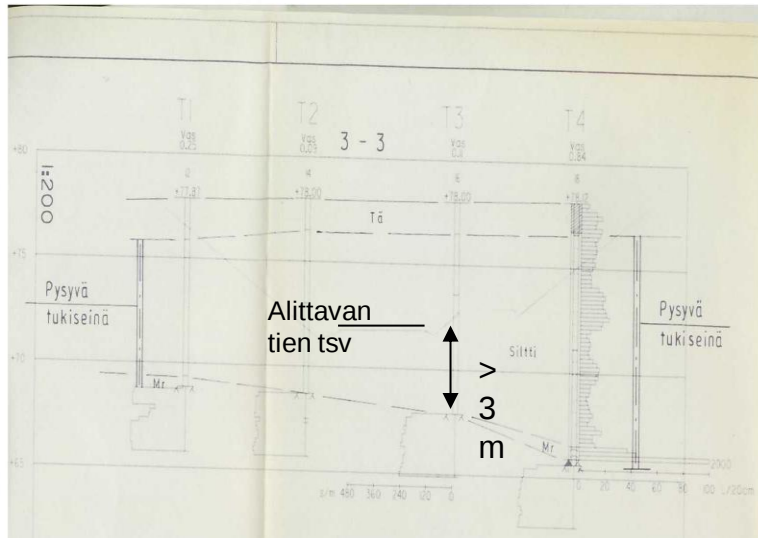


Perustaminen lyötävillä teräsputkipaaluilla rautatiesilloissa lyhyillä liikennekatkoilla

- RR500...900 mm (aiemmin myös Franki-paalut ja sipulipaalut)
 - ⇒ Kuormat $F_{c;d}$ yleensä 2...10 MN; toteutettavissa lyhyillä liikennekatkoilla
 - ⇒ tämän mukaan sijoitus RSU:n sisä- tai ulkopuolelle
- Paalutustyöt edellyttävät aina jännitekatkon ja useimmiten johtojen siirtoa
- Yleisesti paalun upotuksessa järkäleet $E_{mx} \geq 100 \text{ kNm}$
- Loppulyönnit koekuormitusjärkäleillä; $E_{mx} = 300...700 \text{ kNm}$
- AINA PDA-mittaukset;



Suuriläpimittaiset RR-teräsputkipaalut ennen suuriläpimittaisia RD-porapaaluja, Taavetti -99

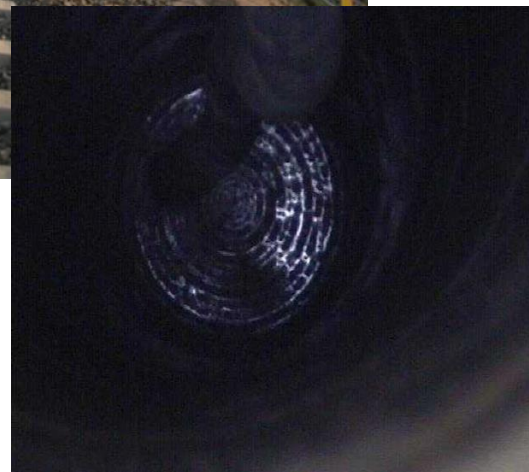


Maatuella asennettiin
avoimena lyödyn D800
teräsputkipaalun sisään
D323 porapaalu



Perustaminen porapaaluilla

- v.2000 alkaen rautatiesilloilla
- D400...1000....1200 mm

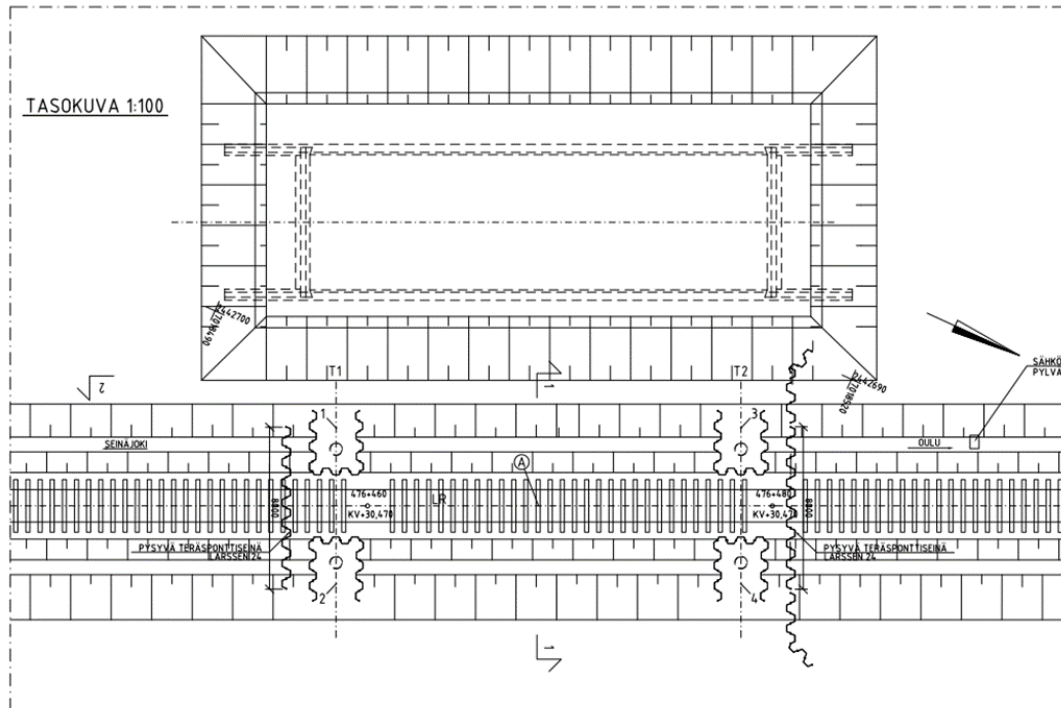


PAALUTUSKONEET
TARVITSEVAT
KOKONSA JA
PAINONSA
VUOKSI ERITTÄIN
HYVÄT
TYÖALUSTAT

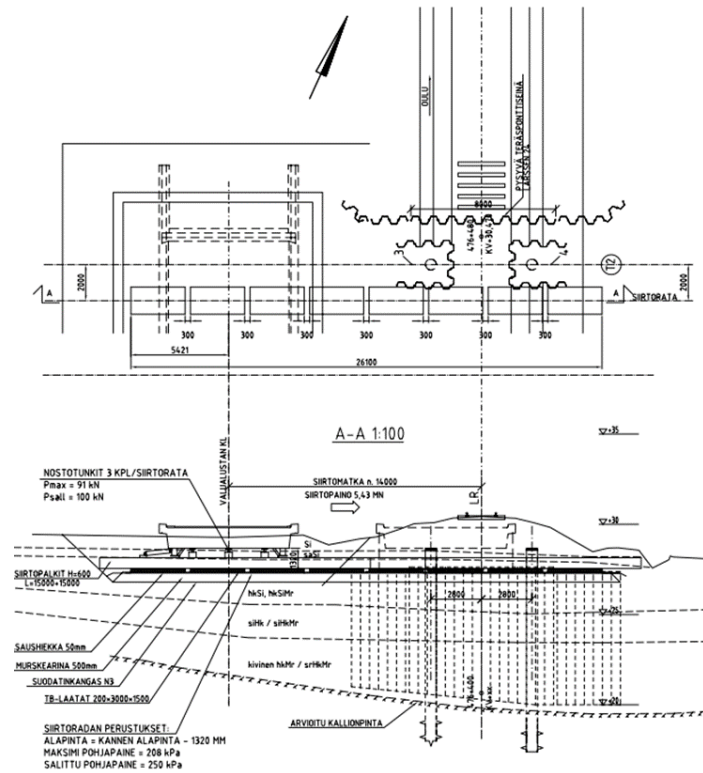


Sillan siirron vaiheet

Paalutustyöt



Kannen siirto



Junaliikenteen aikana
Paalujen yläpään
esikäsittely,
siirtoratapaalutus
tarvittaessa ja
kannen valu sivussa



Kaivu edennyt, klo 12.30



Siirtopalkin asennusta, klo



Siirtoradat valmiit, klo 17.50



Siirtoradon liittäminen, klo 9.20, radan poistettu klo 6.00-7.15. Kaivu alkuun

Liikennekatkolla; kiskoelementtien
poisto, kaivuu, siirtoratojen
rakentaminen



ltta valmis liikenteelle klo 07.30.

Liikennekatkolla;
kannen tunkkaus (1..2h), laakereiden
asennus paalujen ja kannen väliin,
taustatäytöt, raidetyöt

Suunnittelu liikennekatkoilla tehtävissä töissä



Aikatekijän osaaminen
oleellinen osa suunnittelua



Aikatekijää ei opita työpöydän
ääressä



=> suunnittelijat työmaalle
liikennekatkoilla, ongelmat
ratkaistaan katkon aikana