



TERÄSPAALUPÄIVÄ 2019

INFRARAKENTAMISEN YKKÖSTAPAHTUMA

SSAB

RR[®]-pienpaalujen edut ja käyttökohteet

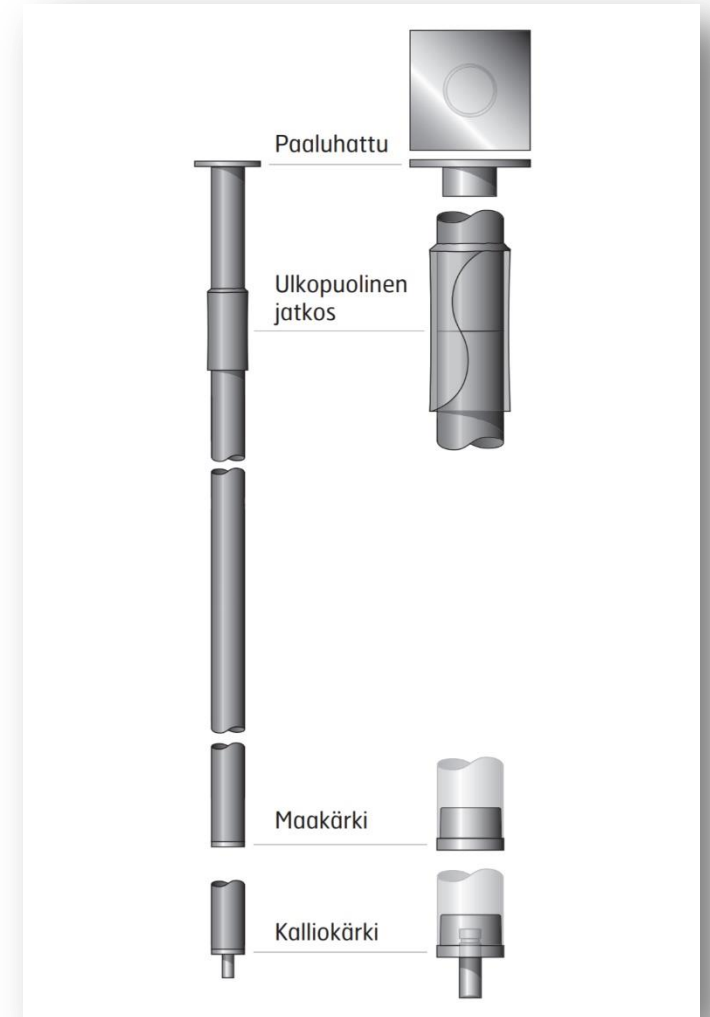
Jari Mara

The background image shows a construction site. In the foreground, there is a layer of grey gravel. A red and black rebar is visible in the gravel. To the right, a dark metal pile cap is mounted on a vertical pile. The pile has white text that reads "D[®] 0016.3 PILE CE". In the background, there are several more piles stacked horizontally, and some trees and a house are visible under a clear blue sky.

SSAB

RR[®]-pienpaalut

- RR-paalu on lyömällä asennettava teräsputkipaalu
- Paalujen halkaisija välillä RR75-RR320
- Rd: 186 – 3 432 kN
- RR-paalujen teräslaadut S440J2H/S460MH
- RRs-paalujen teräslaatu S550J2H
- RR270-RR320 paaluja voidaan toimittaa myös teräslaadulla S355J2H
- mekaaniset jatkokset ja kärkikappaleet (RR75-RR220)
- Sisäpuolista jatkosta ei enää valmisteta
- Toimitukset pääsääntöisesti paaluelementteinä, jolloin paaluputki sisältää siihen kiinnitetyn ulkopuolisen holkkijatkoksen
- Elementtipituudet asiakkaan toiveen mukaan L=1,0-12,0 m



RR-paalujen monipuoliset käyttökohteet

- Pientalojen perustukset
- Perustusten vahvistuskohteet
- Siltojen ja infrarakennuskohteiden perustukset
- Liiketilojen, toimitilojen ja teollisuuden perustukset



RR®-pienpaalujen etuja(1)

- Laaja paaluvalikoima ja saatavuus
 - Oikea paalukoko oikeaan paikkaan
 - Mahdollistaa nopeat muutokset myös työn aikana
 - Huom! RR- ja RRs paalujen osat ja jatkokset ovat keskenään yhteensopivia
- Paaluelementtien ja mekaanisten osien käyttäminen erittäin testattua ja nopeaa → Työsaavutus helposti jopa 1000 jm/tv



RR®-pienpaalujen etuja(2)

- Monipuolinen asennuskalusto
 - Saatavilla runsaasti, lisäksi aina oikeanlainen kalusto joka kohteeseen
 - hydrauli- ja pudotusjärkäleet
 - hydrauli- ja paineilmavasarat
- Yleensä selvittää ohuehkolla paalutusalustalla tai jopa ilman



RR[®]-pienpaalujen etuja(3)

Vähäiset ympäristövaikutukset

- RR-paalutuksesta aiheutuva maan syrjäytyminen ja huokosvedenpaineen nousu on vähäistä
- RR-paalutuksesta aiheutuva maan tiivistyminen on vähäistä
- RR-paalutuksesta aiheutuva värinä on vähäinen
 - paaluilla pieni poikkileikkauspinta-ala, hyvä tunkeutuvuus tiiviiden, värinää aiheuttavien kerrosten läpi
 - lyöntienergia hydraul- ja paineilmavasaroilla oleellisesti pienempi kuin pudotusjärkekalustolla



RR®-pienpaalujen etuja(4)

Luotettava kantavuuden- ja laadunvarmistus

- Kantavuus
 - luotettavat loppulyöntiohjeet
 - PDA -mittaus
- Suoruus/kaarevuus ja ehjyys
 - helppo ja nopea todentaa taskulamppuhavainnolla



RR®-pienpaalujen asentaminen

Hydraulivasarat soveltuvat paalukokoon
RR170/10...RR220/12.5 saakka

- paalujen asennus nopeampaa kuin pudotus- ja hydraulijärkälekalustolla
- paalut yleensä suurempia
- kevyet peruskoneet -> hyvä liikkuvuus, ei ongelmia paalutusalustan kanssa

Paalu	RR75- RRs125/6,3	RR140/8 – RR170/10	RRs170/10 – RR170/12,5
Rd [kN] (Max. PTL2)	260 - 536	620 - 935	1116 - 1150
Soveltuvia vasaroita	Rammer 52-56, Rammer E68 BSP500N, BSP600 Furukawa F19+ HB20G Hydraram SG600S+ SG800 OKB1000 / SPD1000	Rammer 56, Rammer E68 Furukawa F19+ HB20G MSB MS600H OKB2000 / SPD2000	OKB2000 / SPD2000 Furukawa F22

Pudotus- ja hydraulijärkäleet

- Paalukoosta RR140 alkaen asentaminen voidaan järkevästi tehdä ”betonipaalukalustolla”.

Paalu	RR140/8 – RRs140/10	RR170/10 – RRs220/12,5
Rd [kN] (Max. PTL2)	620 - 915	935 - 1821
Järkäleen paino	2 ton – 4 ton	3 ton – 5 ton

2018 toteutuneita RR-paalukohteita

Kuopion portti I

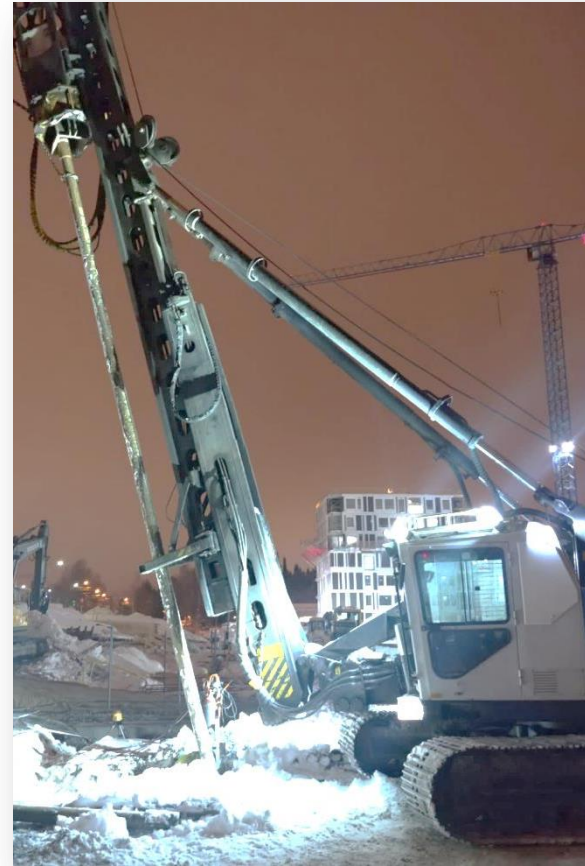
- RRs170/10 yhteensä noin 4,5 km.
Paaluelementit L=12,0m
- Paalutusurakoitsija: Niskasen Maansiirto Oy
- Paalupituus noin 25,0m. Pinnassa pehmeä savikerros, jonka jälkeen tiukkoja moreenikerroksia
- Paalutustyyppi, PTL3
- ”Pitkä paalupituus ja PTL3 aiheutti jonkin verran haasteita saavuttaa vaadittu kantavuus, suurista kuormista johtuen olisi voinut harkita seuraavaa paalukokoa RRs220/10”



2018 toteutuneita RR-paalukohteita

Kuopion portti II

- RR140/8 yhteensä noin 2,8 km.
Paaluelementit L=12,0m
- RR140/10 yhteensä noin 3,1 km.
Paaluelementit L=12,0m
- RRs170/10 yhteensä noin 3,0 km.
Paaluelementit L=12,0m
- Paalutusurakoitsija: Kantolan Paalutus Oy
- ”Paalutus onnistui ilman isoja ongelmia vaikka osa paaluista vinopaaluja. Paalukoko RR140 on melko pieni järkälekalustolle (4 ton). Paalut upposi jonkin verran syvemmälle kuin oli suunniteltu”



2018 toteutuneita RR-paalukohteita

Kaitaantien paalulaatat

- RR170/10 yhteensä noin 7,0 km.
Paaluelementit ja -putki L=12,0m
- RR170/12,5 yhteensä noin 6,0 km.
Paaluelementit L=12,0m
- Urakoitsija: YIT Rakennus Oy
- ”Paalujen määrää ja kustannuksia onnistuttiin optimoimaan käyttämällä eri mittaisia elementtejä sekä paaluputkea”
- ”Kohteessa tehtiin runsaasti PDA-mittauksia, kantavuudet saavutettiin hyvin. Suoruus- ja kaltevuusmittausten tekeminen melko työlästä. Automaattiset paalutuksen rekisteröintilaitteet tuo tähän helpotusta, kun yleistyvät”



2018 toteutuneita RR-paalukohteita

Nikkilän ratasilta, Sipoo

- RR220/10 yhteensä noin 6,8 km.
Paaluelementit ja -putki L=12,0m
- Paalutusurakoitsija: Junttapojat Oy
- ”Kohteessa hyödynnettiin osittain määrämittäisiä paaluputkia”
- ”Paalutus sujui ongelmitta ja odotusten mukaisesti. Paalupituudet täsmäsi hyvin suunniteltuihin pituuksiini. Työ tehtiin osissa ratakatkojen aikana”



2018 toteutuneita RR-paalukohteita

Lieksan saha

- RR140/10 yhteensä noin 16,0 km.
Paaluelementit L=6,0m ja L=12,0m
- Paalutusurakoitsija: Kankareen Paalutus Oy
- ”Kohteessa paksu 4-5 metrin paksuinen täyttömaakerros. Paalutus onnistui kuitenkin hyvin vaikka läpäistävässä täytteessä oli kiviä ja lohkareita”
- Elementtien asennus onnistui hyvin vaikka kyseessä ”hoikka paalu” melko haastavissa maaperäolosuhteissa.
- Erinomainen tehokkuus; noin 16,0 km/4 vko (2 konetta)



2018 toteutuneita RR-paalukohteita

As Oy Naantalin Victoria

- RRs140/10 (alkuperäinen ve RR170/10)
- Yhteensä noin 1,4 km, 191 pp. Paaluelementit L=6,0m
- Paalupituus L=2,0 -12,0 m
- Paalutusurakoitsija: Auranmaan teräspaaluttajat Oy
- ”Paalutus onnistui hyvin, vaikka kohteessa kivinen ja tiukka täyttökerros. Noin 20 paalun kohdalla jouduttiin tekemään esireikä poraamalla ”

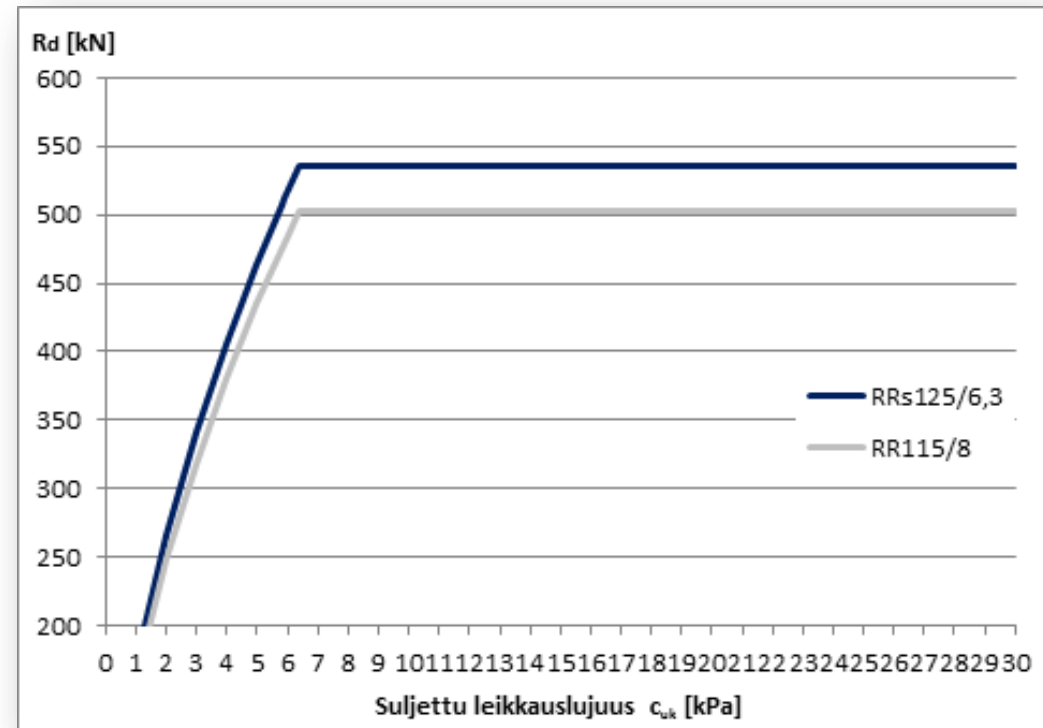


2018 toteutuneita RR-paalukohteita

Järvenpää, Kartanon moduulikoulu

- RRs125/6,3 yhteensä noin 2,7 km.
Paaluelementit L=6,0 m
- Pääurakoitsija ja teräsperustukset:
Elementit-E Oy
- Paalutusurakoitsija: Heimo Tamminen Oy
- ”RRs125/6,3 paalun asennettavuus on erinomainen. Lisäksi sen parempi jäykkyys verrattuna RR115/8 paaluun on etu teräsperustuskohteessa ”

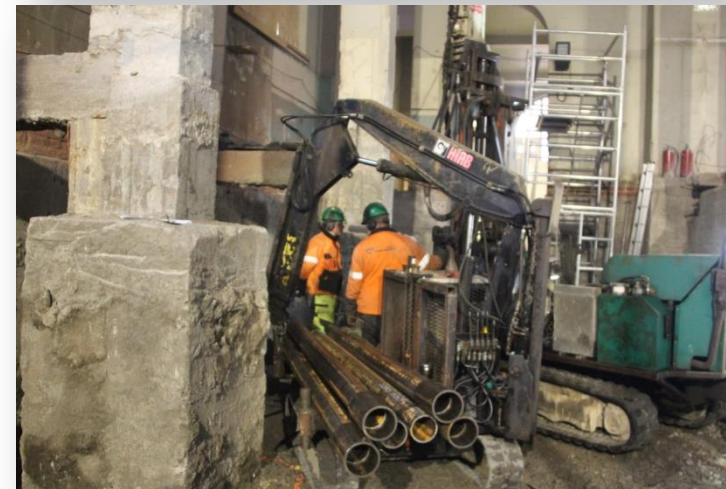
	M [kg/m]	Wei [cm ³]	EI [kNm ²]	Rd [kN], PTL2
RR115/8	21,7	66,4	797	502
RRs125/6,3	18,7	68,7	916	536



2018 toteutuneita RR-paalukohteita

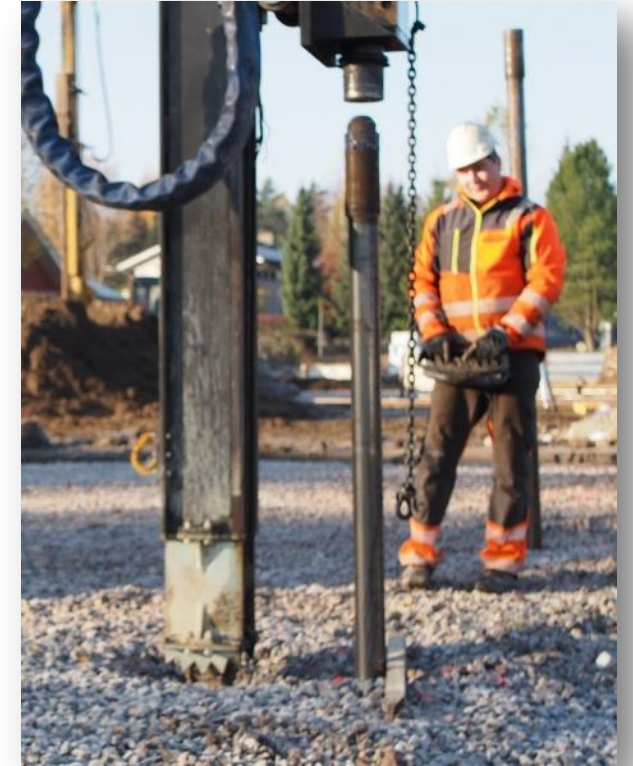
Hakaniemen kauppahallin peruskorjaus

- Perustusten vahvistus RR-paaluilla
- RR115/8 yhteensä noin 1100 m. Paaluelementit L=3,0m
- RR140/8 yhteensä noin 1500 m. Paaluelementit L=3,0m
- RR140/10 yhteensä noin 750 m. Paaluelementit L=3,0m
- Paalutusurakoitsija: Suomen teräspaalaus Oy
- ”Työ sujui ongelmitta, ei suurempia yllätyksiä työn aikana”



Milloin RR-paalu ?

- ▶ Aina kun mahdollista
 - Luotettava, nopea, kustannustehokas ja ympäristöä vähän häiritsevä paalutyyppi useimpiin maaperäolosuhteisiin
- ▶ Kustannustehokkain markkinoilla oleva paalu, kun paalukuormat ovat pieniä / kohtuullisia -> RR75-RRS125/6,3
- ▶ Kun pohjaolosuhteet ovat haastavat, mutta lyöntipaalulla pärjää
 - RR-paaluista löytyy vastaava paalukoko kaikille TB-paaluille
 - Kustannustehokkuutta voi lisätä käyttämällä lujemman teräslaadun (S550J2H) paaluja
 - RR-paalulla onnistuu myös kohtalaisen täytteen läpäisy
 - koepaalutuksen mahdollisuus kannattaa selvittää ainakin isommissa kohteissa
- ▶ RD-porapaalu silloin kun RR-paalun asennus ei enää onnistu tai sisältää liikaa riskejä



Loppulyönnit, 400 kg
järkele?

