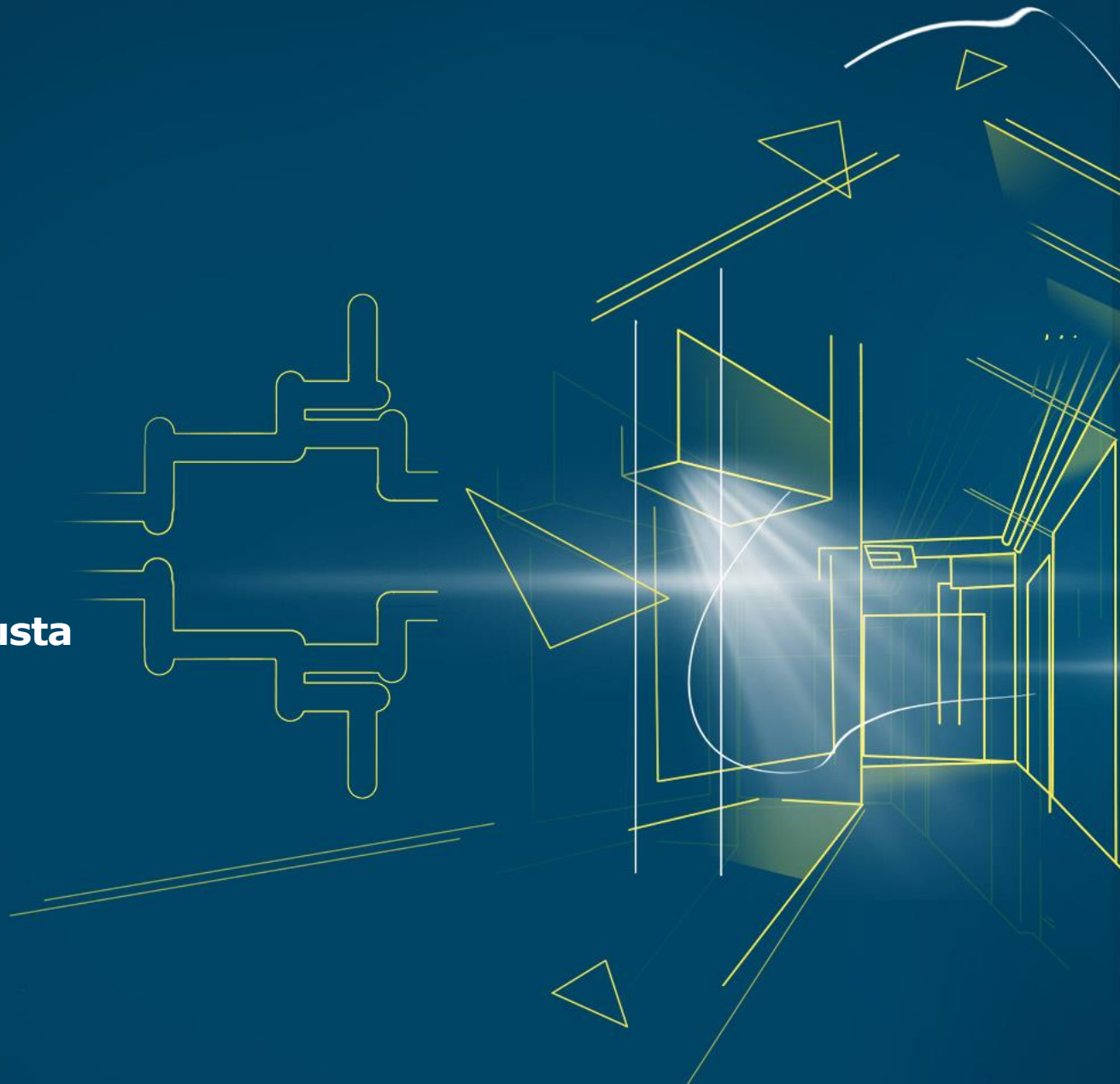
SITOWISE

Verkkosaaren pohjoisosan esirakentaminen

Rantamuurien ja paalulaattojen suunnittelusta

RISTOMATTI HELIN / SITOWISE OY



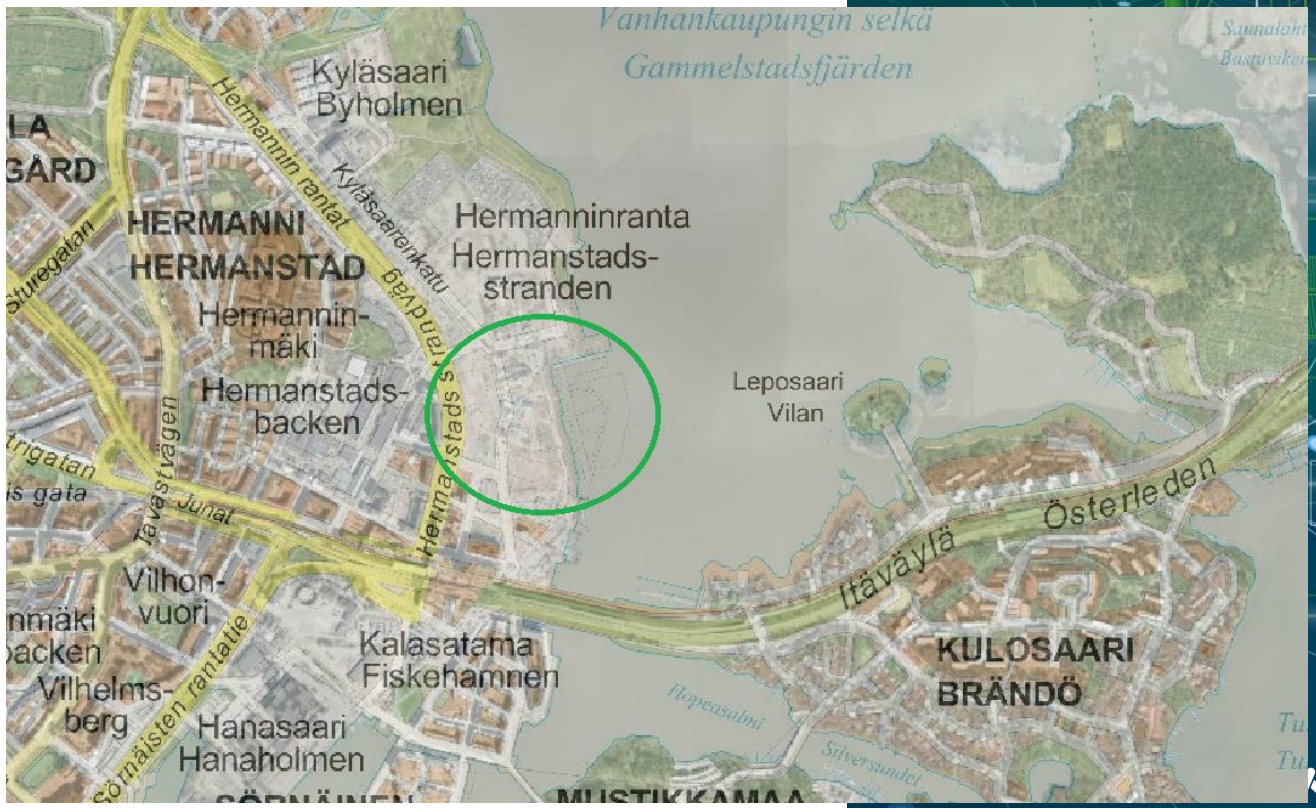
Verkkosaaren pohjoisosa

Verkkosaari sijaitsee Helsingissä Kalasataman pohjoispuolella. Verkkosaaren pohjoisosaan rakennetaan asuntoja noin 3600 asukkaalle sekä 300 lapsen päiväkoti.

Toteutettavan alueen pinta-ala n. 17,3 ha, josta vesialuetta 8,2 ha.

Rakentaminen käsittää:

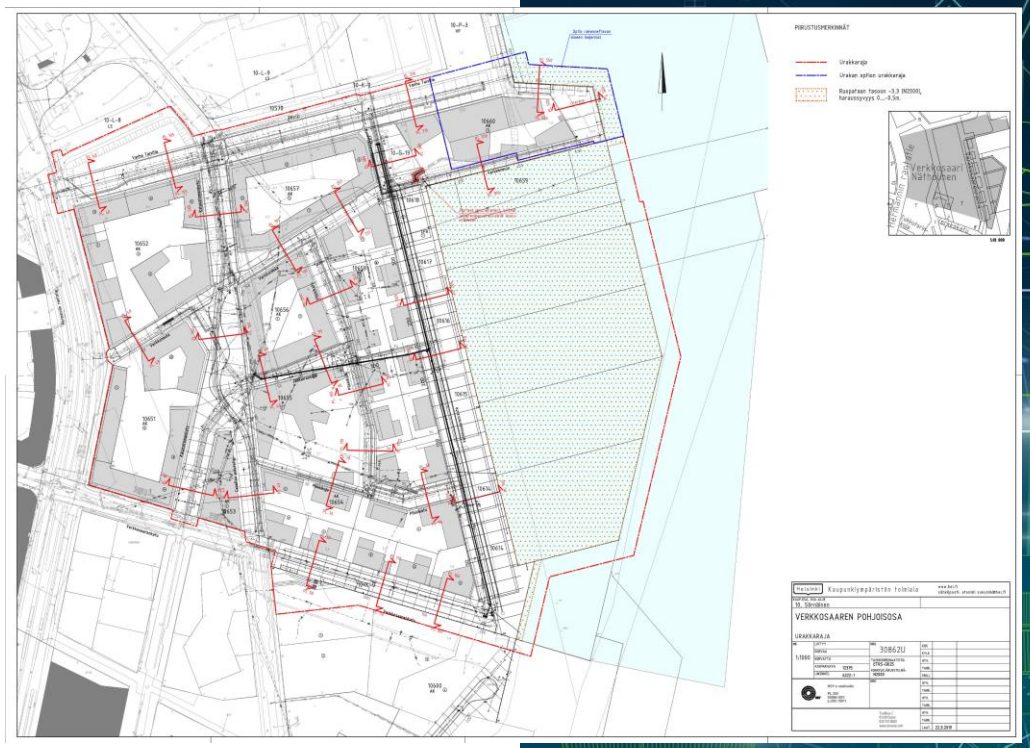
- 8 kpl katuja
- 3 kpl katuaukioita
- Verkkosaarenkanavan
- Tekniset verkostot.



Verkkosaaren pohjoisosan suunnittelu

Tilaajana Helsingin kaupunki:

- Projektipäällikkö Marjo Bruun
- Geotekniikka Miia Paatsema
- Taitorakenteet Jukka Myyryläinen



Pääsuunnittelija Sitowise:

- Projektipäällikkö Aki Patama
- Geotekninen suunnittelu Essi Hartman
- Taitorakenteiden tekniikkavastaava Pekka Mantere
    - Taitorakenteiden suunnitteluun osallistunut yli 10 suunnittelijaa / mallintajaa n. 3 vuoden aikana.

Verkkosaaren pohjoisosa

Hankkeen kokoluokasta:

- Maaperän kunnostuksen kaivut noin 213 000 m^3 siirrettäviä massoja. Pois kuljetettavia pilaantuneita maita ja jätteitä on noin 350 000 t.
- Maaperän kunnostukseen liittyvät täytöt paalutuskelpoisilla täyttömassoilla tonteille ja katualueelle 201 000 m^3.
- Rakenteisiin ja putkikaivantojen täyttöihin 30 000 m^3.
- Paalutaatan ja rakennekerrosten väliin täyttö pien-louheesta 80 000 m^3.



- Paalulaattaa 42 100 m^2
- Porapaalut RD170/RD220/RD270 111 000m, TB-paalut 24500 m (XA2)
- Rantamuuria 710 m + 170 m Verkkosaarenkanavan rantamuuria
  - Porapaaluseinän RD600 paalut 22 100 m
- Elementtirakenteisia kaukaloita
- Kaksi teräsbetonista pumppaamoa (hulevesi ja jätevesi)



SITOWISE

Verkkosaaren pohjoisosan erityispiirteet taitorakenteiden suunnittelun näkökulmasta

Erittäin haastavat pohjaolosuhteet:

- Nykyisellä ranta-alueella stabiliteettiongelmia
- Koko alueella vanhan savisen merenpohjan päällä erilaisia lähes kaikkialla pilaantuneita täyttökerroksia, pääosin louhetta ja kiveä
- Aiempien teollisuusrakennusten perustuksia
- Nykyisiä rantamuureja ja laitureita
- Ratakiskoja

➔ Helsingin kaupungin kanssa laadituissa suunnitteluperusteissa vaatimuksina **150 v käyttöikä**, rantamuurin **seuraamusluokka 3** jne.

➔ Geoteknisiä haasteita rakentamistavan suhteen.



Paalulaatat

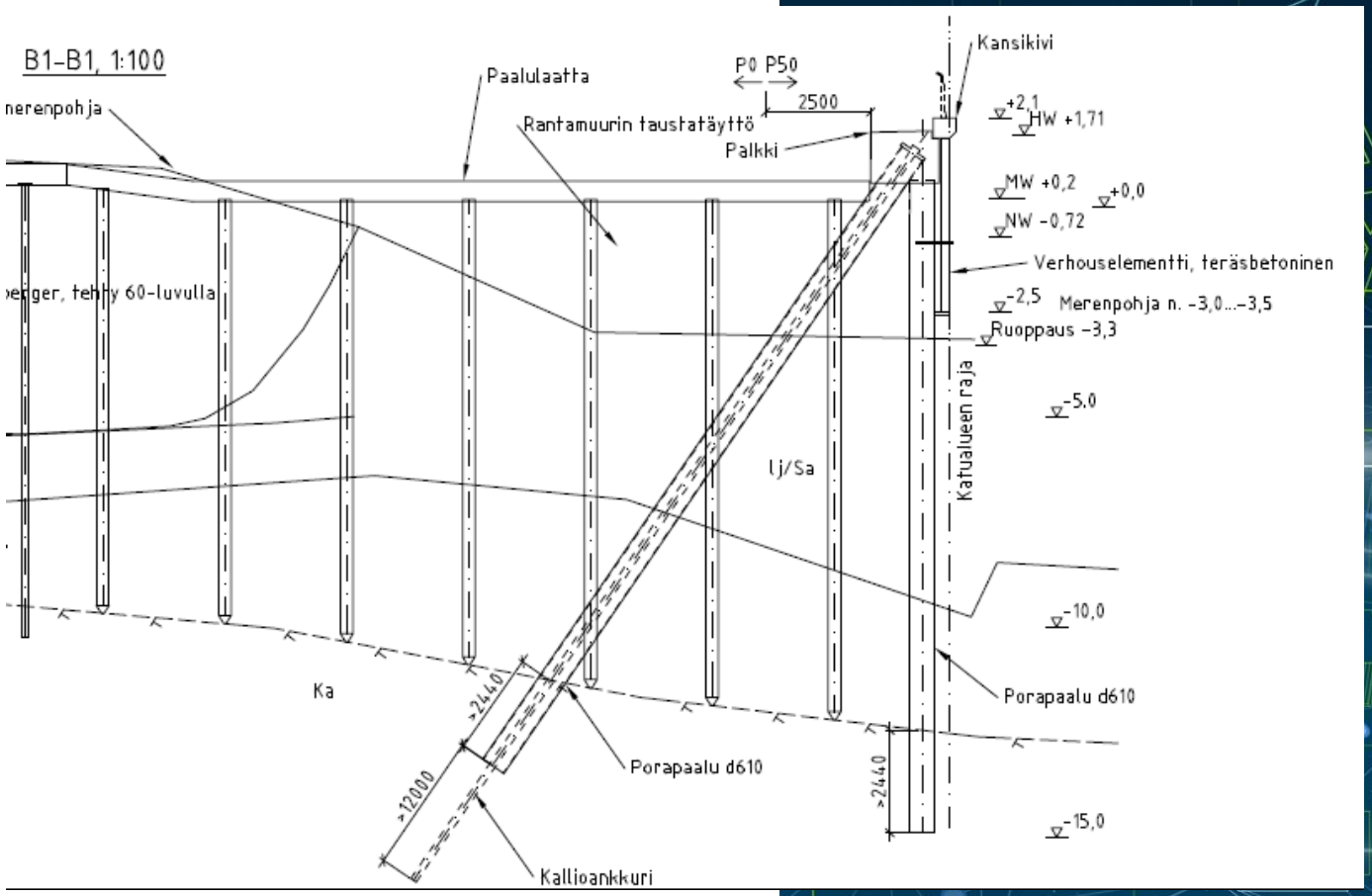
Lähes koko alueen kadut on perustettu paalulaatoille.

- Alueelle tehtyjen muiden kohteiden perusteella paalutyypiksi valittiin suurimpaan osaan laatoista porattavat teräsputkipaalut (RD170/12,5, korroosiovara 4 mm).
- Paalulaatat tasapaksuja teräsbetonilaattoja, 490 mm.
- Paalulaatat on suunniteltu siten, että viereisten tonttien rakentaminen on mahdollista ilman haastavia tuentoja ➔ toispuoleisia kuormituksia.
- Meriveden / pohjavedenpinta on lähellä paalulaattojen tasoa, laatat tuotu mahdollisimman ylös (ahdasta kunnallistekniikalle).
- Laatoissa elementtirakenteisia kaukaloita vesihuollolle. Urakoitsijan ideoimalla ratkaisulla onnistuttu välttämään pilaantuneissa vesissä tehtävät valut.
- Osalla laatoista alapuolinen tuuletusjärjestelmä (PIMAsta kaasuja).

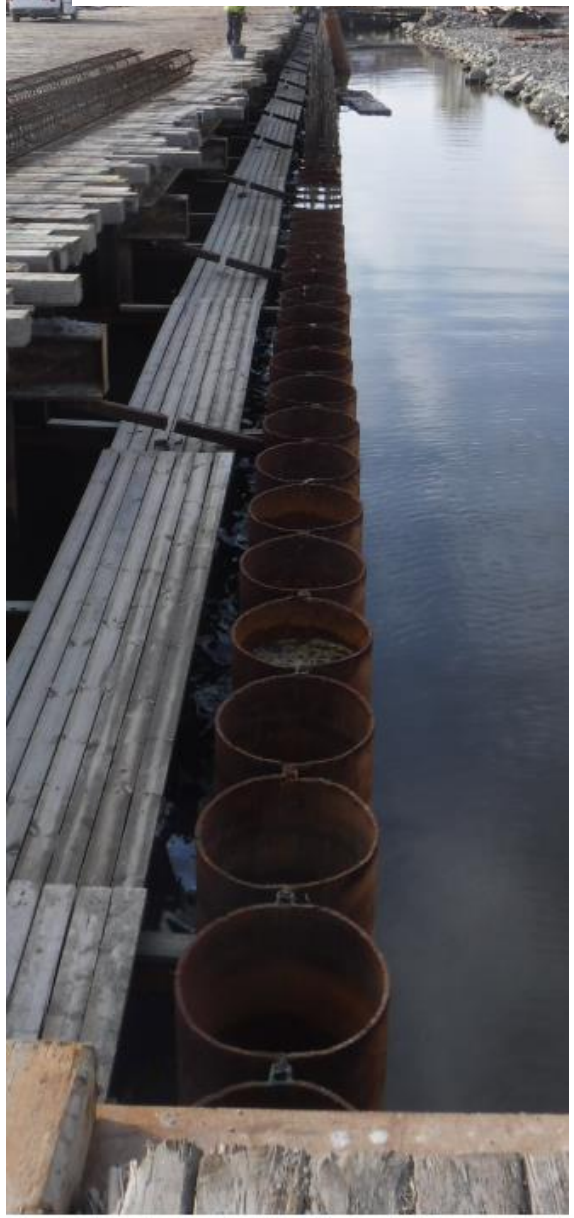


Rantamuurit

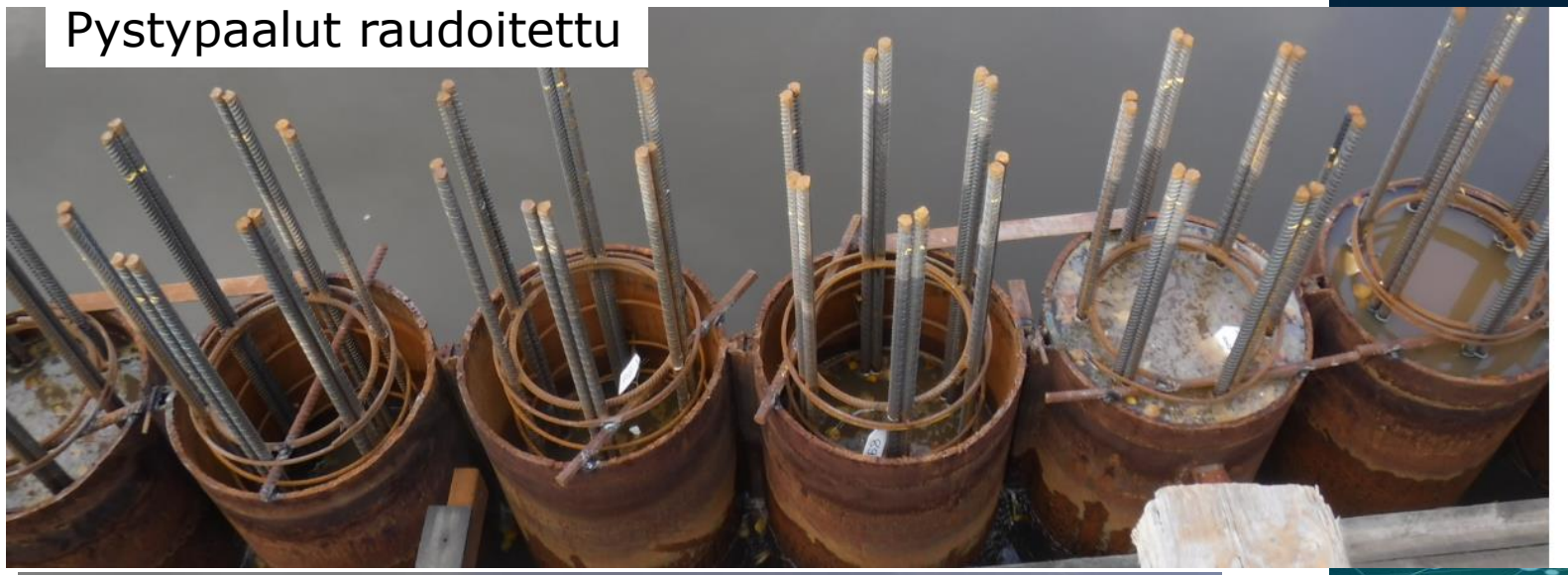
- Ankkuroitu porapaaluseinä, teräsbetonisella palkilla ja verhouselementeillä.
- Rakenne poikkeaa tavanomaisesta rakentamisjärjestyksen osalta eli rakenne piti pystyä rakentamaan meren ympäröimä ennen kuin tausta voidaan täyttää ➔ Ankkurointeja ei voitu tehdä seinää vasten.
- Porapaaluseinärakenteella päästiin ratkaisuun, jolla voidaan saavuttaa vaadittu käyttöikä ja varmuustaso.
- Myös kallioankkurit (dywidag 19 punosta) on sijoitettu porapaalun sisälle. Koevetovoima n. 3,9 MN. Ankkureita n. 6 pystypaalun välein.



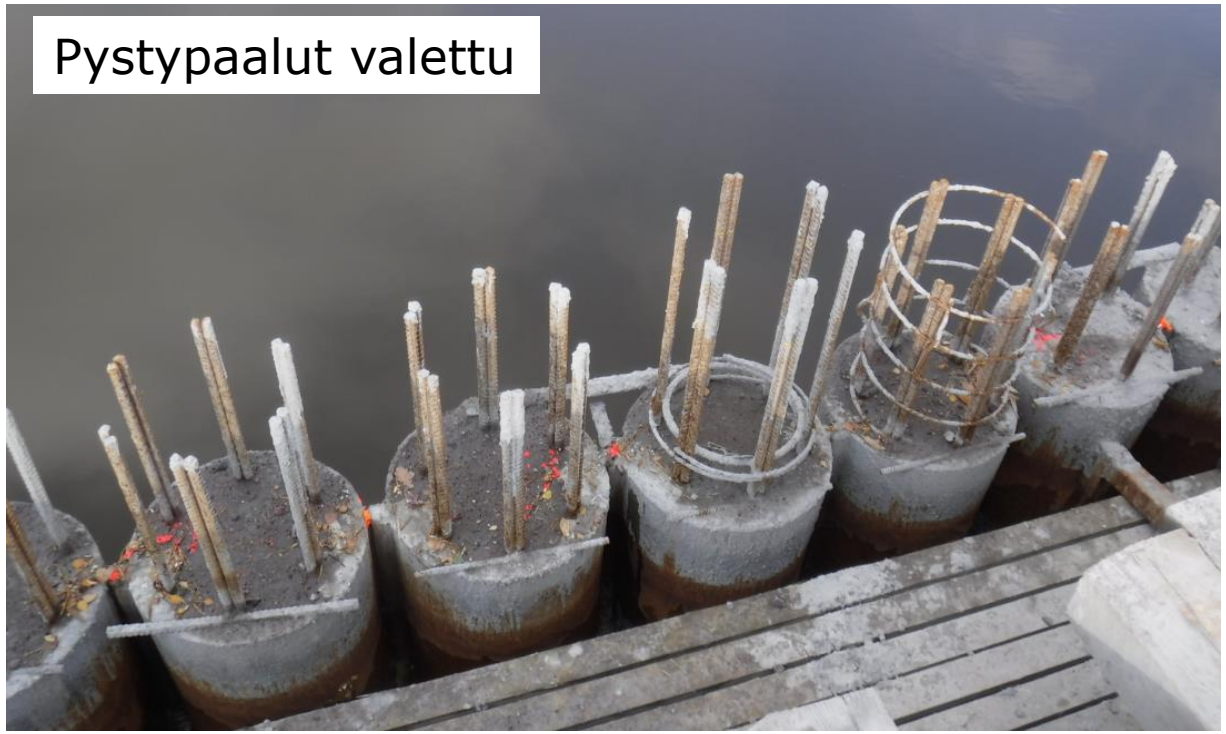
Pystypaalut porattu



Pystypaalut raudoitettu



Pystypaalut valettu



SITOWISE



Ylhäällä: Vinopaalut ja paaluhatut asennettu



Oikealla: Palkin alaosa valettu, ankkurit asennettu, palkin yläosan tartunnat asennettu

GRK

SSAB Teräspaalupäivät 21.1.21

Verkkosaaren pohjoisosan tukiseinärakenteet ja paalulaatat

Roope Korpela & Turkka Luotonen / GRK Infra Oy

15.1.2021

Verkkosaaren pohjoisosan rakentaminen- urakkana

Tilaaja / rakennuttaja

Helsingin kaupunki

Pääurakoitsija

GRK Infra Oy

Suurpaalutukset (RD600)

KFS Finland Oy

Muut paalutukset (RD170…320, TB)

E.M. Pekkinen Oy

Urakka lukuina:

Urakan sopimusarvo 67,2 Meur

Paalurakenteiden osuus n. 53 % urakan arvosta

PIMA-töitä n. 240 00 m3ktr

Paalutus lukuina:

RD170	**n. 111 km**
RD200/300	**n. 3,5 km**
RD600	**n. 9 km**
RD600RM/RF	**n. 14,5 km**

PIENPAALUT

RD170 (220/270) PAALUTUKSET



Paalulaattojen peruspaaluna RD170

Laattojen koot ja muoto vaihtelevat → tehoissa vaihtelua

Tekniikka:

- Pohjasuhteiden vaihtelut ja PIMA
- Katkaisutasot vs. merenpinta
- Koneen liikkuminen ja paalutusjärjestys
- Paalun valmistelu ja jatkaminen

Rakennus-järjestys ja rakennus-vaiheiden synkroinointi ensiarvoisen tärkeää!

PAALUTUSTYÖHÖN VAIKUTTAVIA TEKIJÖITÄ

HAASTEET

- PIMA-kunnostustyössä tulleet yllätykset ja työmäärien hallinta
- **Pohjasuhteet → jätetäytöt, kalliopinta/kunto, maakivet, meren läheisyys**
- Resurssien tehokas käyttö → Alue n.8 ha, koneita/henkilöstöä 90-120

ONNISTUMISET

✓ Aloitus/yhteistoimintapalaveri menettelynä varmisti tehokkaan prosessin

✓Paalujen logistiikka, varusteluaikataulu ja asennuspituuksien määrittelyt

✓**Toimitusketju ja yhteistyö GRK-SSAB-EMP välillä**

SUURPAALUT

RD600 PAALUTUKSET



Rantamuurin ja vesihuoltokanaalien paalurakenteet

- Lukkopaalurakenne rantamuurin tukiseinässä
- Vinoon asennettu porapaalut ankkuripaaluina
- Lukoton paalu elementtikanaaleissa
- Lukkopaalu tukiseinäkanaalissa

Tekniikka:

Poraustyöt tehtiin työsillalta

2+1 koneen taktiikka alusta alkaen

Paalupituuksien vaihtelu ja pitkät paalut → tilausprosessi

Lukkoonasennus / lukon ohi poraaminen

PAALUTUSTYÖHÖN VAIKUTTAVIA TEKIJÖITÄ

HAASTEET

- **Työn toteuttaminen työsillalta rajatulla pääsyllä kohteella**
- Merivesi, lämpötila, erittäin tiukka asennustoleranssi
- Maanliikkeet poratessa ja työsillan jäykkyys

ONNISTUMISET

- ✓Paalukohtainen suunnittelu ja toimitusaikataulu (lisäpohjatutkimukset)
- ✓Paalutustehot, lisäarvon tuottaminen Tilaajalle (aikaisempi valmistuminen)
- **✓Toimitusketju ja yhteistyö GRK-SSAB-KFS välillä**

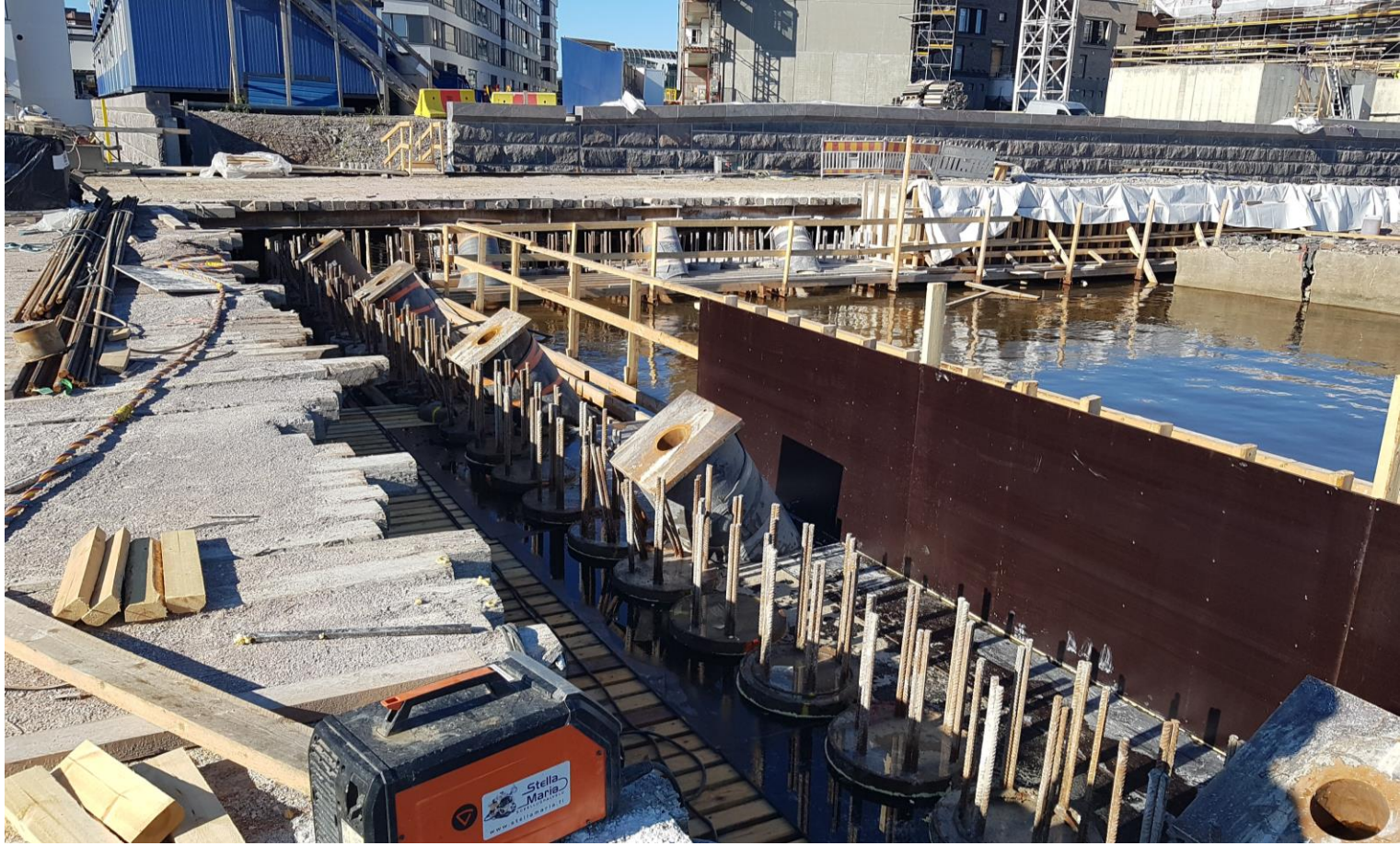






”Klassisia” näkymiä työmaalta







”Klassisia” näkymiä työmaalta


KIITOS

Rakentaa infran

Roope Korpela
Työpäällikkö
050 447 2914
roope.korpela@grk.fi

GRK