

Vuoden Betonirakenne 2025 – Kruunuvuorensilta on näyttävä maamerkki merellisessä kaupunkiympäristössä

Maritta Koivisto, päätoimittaja, Betoni
maritta.koivisto@betoni.com

Helsingin Kruunuvuorensilta palkittiin tammikuussa Vuoden 2025 Betonirakenteena. Kruunuvuorensilta on esimerkillisesti johdettu suurhanke, jonka merkitys sekä kaupunkiliikenteelle että -ympäristölle on suuri. Hankkeessa toteutuvat kestävän kehityksen periaatteet ja sen seurannaisvaikutukset johtavat yhdyskunta- ja ympäristökehitystä vahvasti positiiviseen suuntaan. Kruunuvuorensillan parantaessa Helsingin alueellista poikittaisliikennettä vähäpäästöisen ja toimivan joukkoliikenteen kilpailukykyä voidaan lisätä entisestään. Sillan rakentamista on esitelty myös Betoni 1–2023 lehdessä ss. 64–73.

Kruunuvuorensillan suunnittelusta

Kruunuvuorensillan suunnittelu käynnistettiin vuonna 2012 järjestämällä kansainvälinen suunnittelukilpailu, jonka tavoitteena oli suunnitella liikenneyhteys Nihdistä Korkeasaaren kautta Kruunuvuorenrantaan. Painopiste oli Kruunuvuorensillan suunnittelussa, joka muodostaa ylityspaikan Palosaaren ja Kruunuvuoren välille. Voittajaksi valikoitui WSP Finlandin ja Knights Architects suunnittelijaryhmän ehdotus "Gemma Regalis".

Sillan suunnittelussa huomioitiin vahvasti käyttäjänäkökulma sekä visuaalisen ilmeen että käytettävyyden osalta. Yli kilometrin mittaisesta sillasta haluttiin tehdä kevyt ja ilmava kokonaisuus, jotta maisemaa katkaiseva vaikutus olisi mahdollisimman vähäinen.

Sillan vaakakaarevuus perustuu rakenteellisten syiden ohella myös käyttäjäkokemuksen parantamiseen – kaarevaa siltaa kulkiessa ihminen hahmottaa paremmin matkansa määränpään. Sillan toiminnallisuus sekä sisustukselliset yksityiskohdat on mietitty harkiten sekä kävelijöiden, pyöräilijöiden että joukkoliikennevälineillä kulkevien tarpeisiin.

Kruunuvuorensilta tuo kokonaan uuden rakennetun elementin ja näyttävän merellisen maamerkin kaupunkiympäristöön. Silta yhdistää kasvavan Laajasalon alueen Helsingin

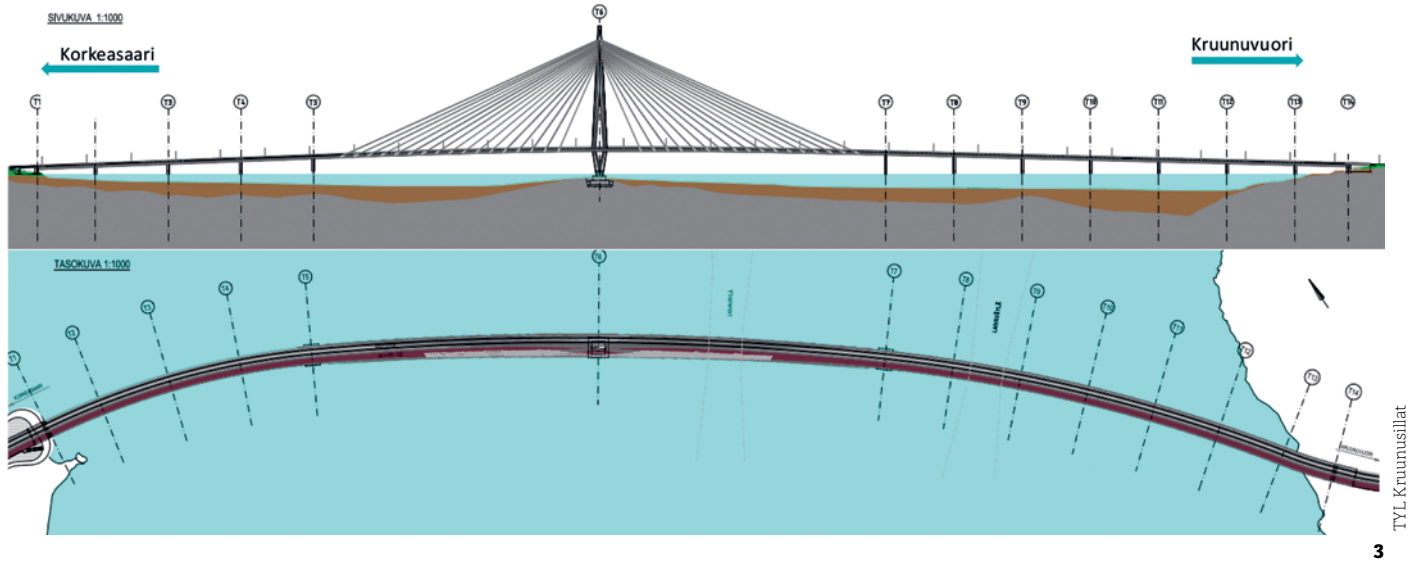
1 Kruunuvuorensilta ja Finkensilta.

2 Kruunuvuorensilta tammikuussa 2026. Kruunuvuorensilta luo kulkuyhteyden veden äärellä sijaitsevan Kruunuvuorenrannan asuinalueen, Korkeasaaren, Laajasalon ja Helsingin keskustan välille. Valmistuttuaan se tulee olemaan yksi maailman pisimmistä julkiselle liikenteelle, jalankulkijoille ja pyöräilijöille rakennetuista silloista.





Kruunuvuorensillan suunnittelu ja rakenne

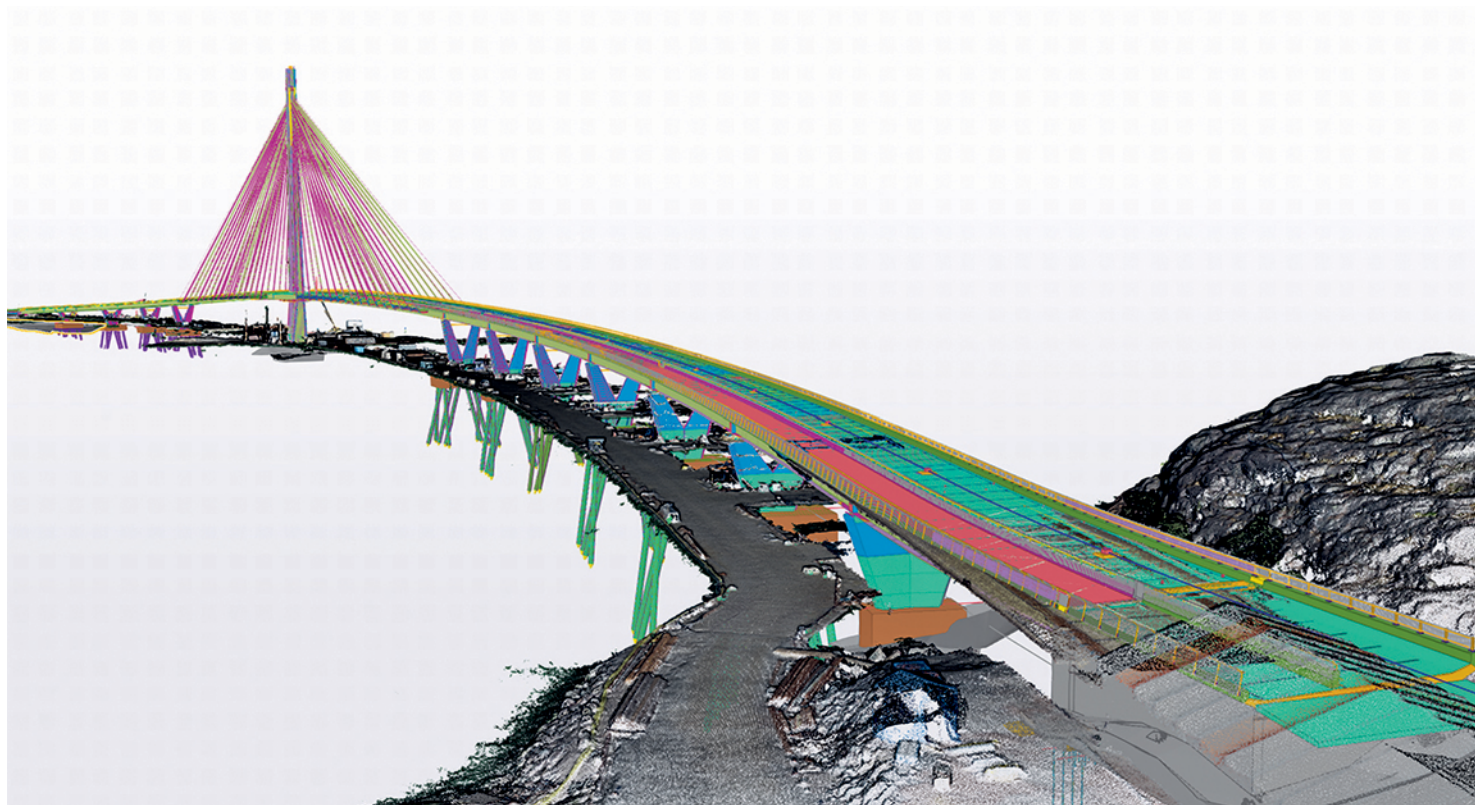


3



Kruunusillat, Helsingin kaupunki, WSP

4



5

gin keskustaan raitiliikenteellä, jalankululla ja pyöräilyllä, ja näin edistää kestävien kulkumuotojen käyttöä. Silta avaa meri- ja saaristomaisemaa kaikille sillä liikkujille uudella kiinnostavalla tavalla.

Hankkeessa on ollut tavoitteena, että silta liikenneväylineen sulautuu erilaisiin ympäristöihin linjan varrella, mutta muodostaa kuitenkin pääkaupunkiseudun joukkoliikennejärjestelmän tunnistettavan osan. Siltahankkeen kokonaisuuteen kuuluu myös Finkensilta sekä rantaväylän rakentaminen Korkeasaaren edustalle. Korkeasaaren uusi pääsisäänkäynti avautuu luontevasti reitin varteen.

Silta on osa Helsingin keskuspuistoa, jonka rannat ovat suojeltua aluetta. Sillan valaistuksen suunnittelussa pääpaino on ollut hillityn kokonaisuuden luomisessa, jossa hajavalon määrä ympäristöön on mahdollisimman vähäinen. Vinoköysisillan valaistu korkea keskipyroni muodostaa kaupunkiin uuden maamerkin. Pylonin julkisivuvalaistus elää vuorokauden- ja vuodenaikojen mukaan. LED-värivalojen avulla on pylonin sävyä mahdollista muuttaa esimerkiksi juhlapäivinä.

Betonirakenteiden vaativuus näkyi suunnittelussa ja eri työvaiheissa

Uuden Kruunuvuorensillan kokonaispituus on 1191 metriä, sillan teräsbetoninen pyloni nousee 135 metrin korkeuteen ja sillan alituskorkeus on 20 metriä.

Kruunuvuorensilta on betonikantinen liittorakenne vinoköysi- ja palkkisilta. Silta

on koko pituudeltaan vaakakaareva ja sillan pisimmät jännevälit ovat pituudeltaan 260 metriä. Sillan betonirakenteisiin on käytetty noin 22 000 kuutiometriä betonia.

Sillan pylonin rakenne kuvastaa hyvin hankkeen teknistä vaativuutta. Pylonin huippu on korkeudessa +135 metriä ja se on sijoitettu matalaan veteen Nimismies- ja Emäntäluotojen väliin.

Teräsbetoninen pyloni muodostuu pituus-suuntaan käännetystä timanttirakenteesta, jonka poikkileikkaus muuttuu koko korkeuden matkalla.

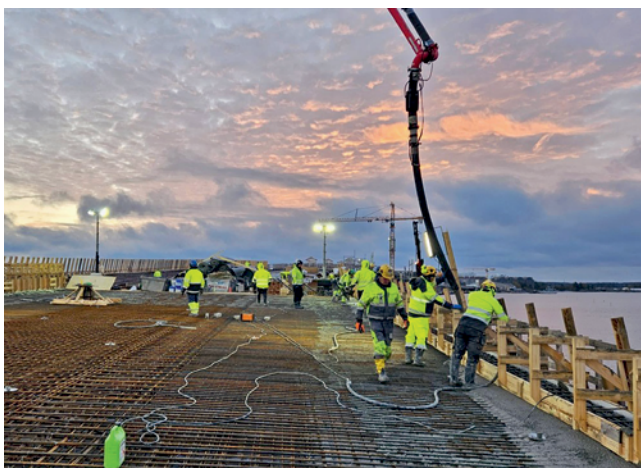
Pylonin jalkojen poikkileikkaus on kannen tason alapuolella massiivipoikkileikkaus, kannen yläpuolisella osalla käytetään kotelopoikkileikkausta. Jalkojen poikkileikkaus on monikulmio, joka muuttuu koko pylonin matkalla. Vinoköydet kiinnittyvät pylonin yläpäässä olevaan teräskoteloon, jonka ympärille on valettu betonikuori.

– Pylonin jalat sidottiin kannen tasolla yhteen jännitetyllä betonisella sidepalkilla. Kannen teräsrakenteen ja pylonin toisiinsa yhdistävä sidepalkki oli yksi työmaan vaativimmista betonoinneista, sillä sen rakenne oli poikkeuksellisen tiheästi raudoitettu ja jännitetty. Lisäksi kannen teräspalkit lävisivät sidepalkin, mikä toi vinoköysisuuden kuormia suoraan pylonin jalkaan. Näiden rakenteellisten vaatimusten takia betonointien ennakoivaltuisteluun panostettiin poikkeuksellisen paljon, kertoo TYL Kruunusilltojen projektipäällikkö Jari Humalajoki Kreatelta.

3 Kruunuvuorensilta on betoninen liittorakenne vinoköysi- ja palkkisilta, joka on koko pituudeltaan vaakakaareva. Sillan kokonaispituus on 1191 metriä, pisimmät jännevälit ovat 260 metriä, pylonin korkeus 135 metriä ja sillan alituskorkeus on 20 metriä.

4 Kruunuvuorensillan pyloniin on suunniteltu valaistus, jonka väriä voi muuttaa esimerkiksi juhlapäivien mukaan.

5 Toteutusmallinnuskuvaa. Kruunuvuorensilta voitti laajalla tietomallien ja rakentamisen tietojärjestelmien hyödyntämisellä projekti voitti arvostetun kansainvälisen Tekla Global BIM Awards pääpalkinnon.



TYL Kruunusillat



TYL Kruunusillat-YIT-Oy

6

7

6 Kruunuvuorensillan kannen valua. Suuressa osassa sillan betonirakenteiden vaatimuksena oli suola-pakkasrasitusta kestävä korkealujuusbetoni. Ruskon Betoni Etelä Oy toimitti hankkeen betonit..

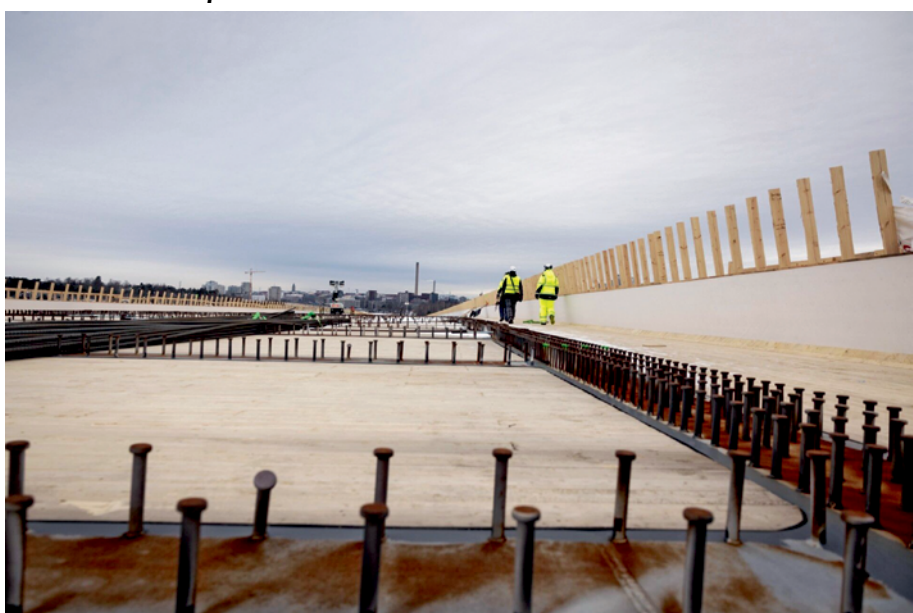
7 Suomessa on otettu betonin jäähdyttäminen käyttöön erityisesti massiivisten infrarakenteiden osalta.

8 Sillan päällysrakenteen vaarnatapit.

9 Kruunuvuorensillan vinoköysiosuuden teräspalkit asennettiin paikoilleen merinosturilla kesällä 2023.

10 Kruunuvuorensillan työmaa kesällä 2023.

11 Kruunuvuorensillan pylonin valumuotti 135 metrin korkeudessa.



TYL Kruunusillat

8

Pylonin rakennusaika oli noin vuosi ja töitä tehtiin kaikkina vuoden aikoina. 200 vuoden käyttöikävaatimus asetti betonoinnin onnistumiselle ja jälkihoidolle erittäin suuret haasteet.

– Betonirakenteiden vaativuus näkyi jokaisessa työvaiheessa. Esimerkiksi pylonin timanttimainen rakenne toteutettiin infrarakentamisessa harvoin käytettävällä kiipeävällä muottikalustolla noin neljän metrin valujaksoissa. Tämä hanke nosti suomalaisen betonirakentamisen riman hyvin korkealle ja ylitimme sen, korostaa Humalajoki.

Betonin ja teräksen liittorakenne

Sillan päällysrakenne on teräspalkkien ja betonilaatan muodostama liittorakenne.

Teräsrakenne koostuu kahdesta pituussuuntaisesta pääkannatinpalkista ja niiden väliin sijoituvista poikkipalkkeista. Teräsbetoninen kansilaatta kiinnittyy pää- ja poikkipalkkien ylälaippojen vaarnoihin. Kansirakenne tukeutuu pylonin jalkoihin niihin jäykästi kiinnitettyjen teräspoikkipalkkien kautta.

Sillan kannen betonointi eteni liittorakenteen asettamat erityispiirteet huomioiden.

Liittorakenteen betonointien haasteena oli kannen liikkuminen betonointaessa kuorman lisääntyessä ja niistä johtuvat halkeilut sitoutuvassa betonimassassa. Kruunuvuorensillalla halkeilua ehkäistiin betonoinnin valujärjestyksellä, ja kansi valettiin noin 60 metrin osissa. Hidastinta ei kannen massoissa käytetty.

Välituet ovat muodoltaan V-pilareita. Välituen muodostaa kaksi toisistaan ylöspäin mentäessä sillan poikkisuunnassa erkanevaa teräsbetonista pilaria. Korkein välituki (T8) on noin 18 metriä korkea. Samalla lailla kuin pylonin poikkileikkaus, muuttui myös välitukien poikkileikkaus koko matkalla, lisäksi tiheä rauditus ja välitukien yläpäässä oleva vetotanko hankaloittivat betonointeja. Välituet valettiin kolmessa valulohkossa.

Vuodenaikojen ja sääolosuhteiden vaihtelu on otettu huomioon myös vinoköysisillan teräsvaijereiden suunnittelussa. Talviajan mahdollinen lumi- ja jääkuorman kertyminen köysiin ratkaistiin jään muodostumista ehkäisevien rakenneratkaisujen ja jatkossa myös hyvän ylläpidon avulla.

Erityisbetonointia ja betonimassojen laadunvalvontaa

– Valut tehtiin merellisissä olosuhteissa, usein iltaisin, öisin ja viikonloppuisin vuorotyössä. Laadunvalvonta oli paikalla silloinkin, kun aikataulu venyi ja olosuhteet olivat haastavat. Tällaisessa hankkeessa jokainen valu sitoi yhteen tuotannon, laadunvalvonnan ja työmaan. Kun työmaalla valettiin, tuotanto mukautui työmaan aikatauluun, kuljetukset ajoitettiin tarkasti ja laadunvalvonta oli paikalla seuraamassa ja todentamassa, että betonimassa täytti sille asetetut vaatimukset, kertoo Ruskon Betoni Etelä Oy:n laatupäällikkö *Tuomas Mannonen*.

Suuressa osassa rakenteista vaatimuksena oli suola-pakkasrasitusta kestävä korkealujuusbetoni C55/67 P50.

Hankkeessa valettiin onnistuneesti paljon vedenalaisia kohteita: paalut, kasuunien työbetonit ja pylonin alin antura. Kohteet betonointiin valuputken kautta itsetiivistävillä IT-massoilla ns. contractor-menetelmällä. Betonointi tehtiin valuputken kautta sukeltajien ohjaamana. Vedenlaisissa betonoinneissa huolellinen työn-



9



10

Jussi Laamanen



11



Maritta Koivisto

12



13

suunnittelu korostui, koska rakenteiden korjaus on käytännössä mahdotonta.

– Toteutus on vaatinut eri osapuolten ainutlaatuista yhteistyötä, tarkkaa suunnittelua, huolellista aikataulutusta sekä vaativia teknisiä ratkaisuja, kuten vedenalaisia massiivivaluja, mittatarkkoja merinosturilla tehtyjä kansilohkoasennuksia ja erittäin haasteellista logistiikkaa, huomioi tuomaristo perusteluissaan.

Kaikki betonimassat testattiin vaatimusten mukaisesti ennakkokokeilla, mutta myös useampia työmaakohtaisia mallivaluja tehtiin, jotta voitiin selvittää betonin valettavuus ja betonimassan toimivuus haastavissa rakenteissa.

Betonin laadunvarmistus oli normaalia infrarakentamista tiukempaa ja laadunvarmistuksen suoritti betonin valmistajasta ja urakoitsijasta riippumaton kolmas osapuoli.

Kaikkien rakenteiden lämpötilan- ja lujuuden kehitys mallinnettiin betonin toimittajan ennakkolaskentaohjelmalla ja tämän perusteella määritettiin mahdollinen tarve jäähdytykselle tai lämmitykselle. Kaikista rakenteista seurattiin lämpötilan kehitystä etäluettavilla loggereilla, joka mahdollisti kovettumisen aikaisen lämpötilan hallinnan muun muassa jäähdytyslaitteistoa säättämällä.

Lisäksi kaikki betonimassat testattiin vaatimuksia tiukemmilla ennakkokokeilla, ja rakenteista tehtiin useita mallivaluja, joilla varmistettiin betonin valettavuus ja toimivuus vaativissa rakenteissa.

Tietomalli apuna suunnittelussa

Massiivinen hanke on toteutettu alusta alkaen tietomallipohjaisena kaikkien tekniikka-alojen osalta. Tämä on varmistanut hankkeen suju-

vuuden, tehokkuuden ja läpinäkyvyyden sekä tiukkojen ympäristö- ja käyttöikävaatimusten saavuttamisen.

Kruunuvuorensillan hanke on ollut ensimmäisiä siltakohteita maailmassa, jonka suunnittelussa hyödynnettiin parametristä mallinnusta. Yhteistyötä ja vuorovaikutusta eri sidosryhmien kanssa on tukenut tietomallin pohjalta tuotettu virtuaalimalli, jonka avulla on pystytty simuloimaan erilaisia suunnitteluvaihtoehtoja.

Rakennetusta sillasta tullaan tekemään myös digitaalinen kaksonen, joka toimii ylläpitomallina.

12 Kruunuvuorensilta marraskuussa 2025. Sillan päällysrakenne on teräspalkkien ja betonilaatan muodostama liittorakenne.

13 Työsillan purku käynnissä. Kaikkiaan sillan rakenteisiin käytettiin noin 22 000 kuutiometriä betonia.

14 Ruduksen Riimukiveä on käytetty sillan raiteiden välissä ja kivet on saumattu luonnonkasvisaumalla.

15 Kruunuvuorensilta tammikuussa 2026.

16 Kruunuvuorensillassa on vinoköysiä yhteensä 17 paria pylonin molemmin puolin. Vinoköysi koostuu köysiputkesta ja putken sisään asennettavista rasvapunoksista. Putket ovat pituudeltaan 90–260 metriä ja punoksia putkissa on 19–59 kappaletta. Köysiputken halkaisija vaihtelee 160–225 millimetrin välillä. Sillan kaide on teräsrakenteinen.



Rudus Oy

14

Jarno Haanpuro

TYL Kruunusillat



15

16



Ronnie Holmberg - Yle



17

Edistyksellistä betoniteknologiaa

Tuomariston näkemyksen mukaan hankkeessa on kehitetty ja sovellettu edistyksellistä betoniteknologiaa, jossa on hyödynnetty erikoisbetoneja ja reaaliaikaista lämpötilan sekä lujuuden seurantaa.

– Työmaa on ollut myös kansallinen edelläkävijä betonin jäähdytyksen hallinnassa. Hankkeessa mallinnettiin tarkkaan betonin lämpötilan kehittymistä ja rakenteita jäähdytettiin massiivisten rakenteiden lämpötilojen rajoittamiseksi, tuomaristo totesi perusteluissaan.

Rakenteiden korkea 200 vuoden käyttöikä, erityishaasteet valmisbetonin kanssa ja suunnittelun innovatiivisuus ovat kehittäneet alan käytäntöjä valtakunnallisesti, korosti tuomaristo perusteluissaan.

Ympäristöarvoja kunnioittavaa infrarakentamista

Huomionarvoista on ollut myös rakentamisen mahdollistaminen ympäristö- ja luontoherkällä alueella. Rakentamisen aikataulutusta ohjasivat lintujen pesiminen, meritaimenen kutuvaellus ja vesistövaikutusten kokonaisuus sekä Korkeasaaren eläintarhan eläinten hyvinvoinnin huomiointi rakentamisen aikana.

Palkitsemalla Kruunuvuorensilta-hanke vuoden 2025 Betonipalkinnolla kilpailun tuomaristo halusi samalla kannustaa tulevien

merkittävien infra- ja joukkoliikennehankkeiden toteuttajia panostamaan ympäristön laatuun niin teknisin kuin arkkitehtonisin keinoin.

Kruunuvuorensilta on osa Kreaten ja YIT:n toteuttamaa Kruunusillat-kokonaisuutta, johon kuuluu myös Kalasataman eteläosan ja Korkeasaaren yhdistävä Finkensilta sekä Korkeasaaren esirakentamistyöt.

Hankkeen työt aloitettiin syksyllä 2021. Finkensilta avattiin kevyen liikenteen käyttöön syksyllä 2025. Korkeasaaren esirakentaminen valmistui alkuvuodesta 2025 ja Kruunuvuorensilta valmistui loppuvuodesta 2025.

Silta avataan jalankululle ja pyöräilylle vuoden 2026 aikana ja raitioliikenne alkaa kokonaisuudessaan alkuvuodesta 2027.

Kokonaisuuran arvo on noin 130 miljoonaa euroa. •

Kruunuvuorensilta lyhyesti

- Sijainti: Kruunuvuorenranta–Korkeasaari, Helsinki
- Käyttötarkoitus: Raitioliikenne, jalankulku ja pyöräily
- Siltatyyppi: Betoninen liittorakenteinen vinoköysi ja palkkisilta, joka koostuu tulosilloista sekä vinoköysiosuudesta
- Kokonaispituus: 1 191 metriä
- Pylonin korkeus: 135 metriä
- Pisimmät jännevälit: 260 metriä
- Alituskorkeus: 20 metriä
- Betonin kokonaismäärä: noin 22 000 m³
- Käyttöönotto liikenteelle: Jalankulku ja pyöräily 2026, raitioliikenne 2027

Suunnittelusta ja toteutuksesta palkittiin:

Tilaja: Helsingin kaupunki, Kaupunkiympäristön toimiala
Suunnitteluttaja: Sitowise Oy
Suunnittelija: WSP Finland Oy
Urakoitsijat: TYL Kruunusillat: YIT Infra Oy, Kreate Oy
Siltaurakan valvonta: Rakennuttajatoimisto HTJ Oy
Betonirakenteiden säilyvyssuunnittelu: Betoniviidakko Oy
Betonin toimittaja: Ruskon Betoni Etelä Oy

17 Kruunuvuorensilta heinäkuussa 2025. Pylonin poikkileikkaus on muuttuva; köydet kiinnittyvät huipun teräskoteloon.

18 Vuoden 2025 Betonirakenne-kilpailun palkittavien tahojen edustajat vastaanottivat kunniakirjat Espoon Dipolissa tammikuussa 2026.



18

Vuoden Betonirakenne -kilpailu on järjestetty vuodesta 1970 lähtien ja vuonna 2025 se järjestettiin 56. kerran. Tällä kertaa kilpailuun osallistui 10 korkeatasoista ehdotusta. Palkinto annetaan vuosittaisen kilpailun perusteella rakennuskohteelle, joka parhaiten edustaa suomalaista betonirakentamista. Tarkoituksena on tehdä tunnetuksi ja edistää suomalaista betoniarkkitehtuuria, -tekniikkaa ja -rakentamista. Kilpailun järjestää Betoniteollisuus ry.

Vuoden Betonirakenne 2025 -kilpailun tuomaristo:

Toimitusjohtaja, *Jussi Mattila*, Betoniteollisuus ry, tuomariston puheenjohtaja
Arkkithehti SAFA, *Samuli Miettinen*, Suomen Arkkitehtiliitto SAFA
Rakennusarkkitehti RIA, *Mika Suihko*, Rakennusinsinöörit ja -arkkitehdit RIA
Dipl.ins., *Pekka Talaskivi*, RIL ry
Dipl.ins., *Mirva Vuori*, Suomen Betoniyhdistys ry
Päätoimittaja, *Tapio Kivistö*, Rakennuslehti
Päätoimittaja, arkkithehti SAFA, *Maritta Koivisto*, Betoniteollisuus ry, Betoni-lehti, tuomariston avustaja

Lisätietoja kilpailusta:

<http://www.betoni.com/tapahtumat/vuoden-betonirakenne>

Vuoden 2025 Betonirakenne-ehdokkaat (10 kpl):

Vuosaaren biolämpölaite, Helsinki – Kivinen Rusanen Arkkitehdit
Golfklubitalo Rock-Course, Siuntio – Huttunen-Lipasti Arkkitehdit Oy
Villa Eerola-Vuorela, Espoo – HELST Oy
Project Sky, Prysman, Kirkkonummi – Arkkitehtitoimisto Design Team Oy
Kirjalansalmen silta, Parainen – WSP Finland Oy
Kruunuvuorensilta, Helsinki – Knight Architects, WSP Finland
Tuiran Monitoimitalo, Oulu – Verstaas Arkkitehdit Oy
Kottby grundskola, Käpylän ruotsinkielinen peruskoulu, Helsinki – AOR Arkkitehdit Oy
As Oy Aallonharja -asuinkerrostalo, Jyväskylä – AOR Arkkitehdit Oy
EriCa – Green Chemistry Park, Espoo – JKMM Arkkitehdit Oy

Concrete Structure of the Year 2025 – The new Kruunuvuori Bridge is an impressive landmark in urban waterfront environment

The new Kruunuvuori Bridge of Helsinki is an exceptional infrastructure project in terms of scale and execution, connecting Laajasalo with the city centre via light rail, pedestrian and bicycle routes. The bridge is a marked improvement to cross-city traffic in Helsinki and strengthens the competitiveness of low-emission modes of transport while also providing a new, impressive marine landmark in the townscape.

With a length of 1191 metres, the Kruunuvuori Bridge is a composite cable-stayed and beam bridge with a concrete deck. Its pylon, rising to 135 metres, is a rarity in Finnish infrastructure construction.

The development and use of advanced concrete technology in the project, such as special concrete types as well as real-time temperature and strength monitoring, aimed at a 200-year service life.

The construction stage was characterised by exceptionally precise design, challenging underwater concrete casting and consideration of the special conditions in an environmentally sensitive area.

According to the jury, the Kruunuvuori Bridge is an example of how technical quality, sustainable development, and architectural ambition can be combined in a large-scale infrastructure construction project.