

Raide-Jokeri palkittiin Vuoden 2023 Betonirakenteena

Dakota Lavento, toimittaja
Maritta Koivisto, päätoimittaja Betoni
maritta.koivisto@betoni.com

Lokakuussa käyttöön otettu Raide-Jokeri on poikkeuksellisen monipuolinen betoni-infrakohde.

Raide-Jokeri palkittiin Vuoden 2023 Betonirakenteena Betonipäivillä Espoon Dipolissa 25. tammikuuta 2024.

Lokakuussa 2022 käyttöön otettu Raide-Jokeri on kilpailun tuomariston mukaan esimerkillisesti johdettu suurhanke, jonka merkitys sekä yhteiskunnalle että kaupunkiympäristölle on suuri. Hankkeessa toteutuvat kestävän kehityksen periaatteet ja sen seurannaisvaikutukset johtavat yhdyskunta- ja ympäristökehitystä vahvasti positiiviseen suuntaan. Vähäpäästöisen ja toimivan joukkoliikenteen kilpailukyky voidaan lisätä entisestään, kun pikaraitiotie Raide-Jokeri parantaa alueellista poikittaisliikennettä.

Yhdyskuntarakenteen tiivistyminen ja energian käytön väheneminen nostavat myös alueellista kilpailukykyä.

Raide-Jokeri tuo kokonaan uuden rakennetun elementin kaupunkiympäristöön. Hankkeessa on ollut tavoitteena, että pikaraitiotie sulautuu erilaisiin ympäristöihin linjan varrella, mutta muodostaa kuitenkin pääkaupunkiseudun joukkoliikennejärjestelmän tunnistettavan osan.

Tuomariston näkemyksen mukaan Raide-Jokerin onnistunut sovittaminen olemassa olevaan kaupunkirakenteeseen on pohjautunut nimenomaan laajamittaiseen betonin käyttöön ja oleelliselta osin myös aiemmin rakennettujen betonirakenteiden muuntojoustavuuteen.

Betonia valuihin ja taitorakenteisiin

Raide-Jokerin linjalle on rakennettu yksitoista uutta siltaa ja korjattu tai levennetty yhdeksää siltaa. Lisäksi maaperäolosuhteet ovat edellyt-

täneet laajamittaisia paalutuksia ja paalulaatujen rakentamista useisiin kohteisiin. Linjan varrelle on rakennettu betonisia tukimuureja yhteensä seitsemääntoista kohtaan. Betonielementtirakenteisia sähkönsyöttöasemia hankkeessa toteutettiin yhteensä viisitoista kappaletta. Sähkönsyöttöasemiin kehitettiin linjalle tunnistettava umbra-värjätty punaruskea yhtenäinen arkkitehtoninen ilme.

1 Vuoden betonirakenne-palkinnon vastaanottivat (vasemmalta): Kyösti Ratia, YIT Infra Oy, Jari Mäkynen, Ramboll Finland Oy, Esko Rechartt, Ramboll Finland Oy, Jussi Luokkakallio, Sitowise Oy, Vesa Rönty, Espoon kaupunki ja Artturi Lähdetie, Kaupunkiliikenne.

2 Raide-Jokeri ei ole vain yksi hanke, vaan monta. Kun rakennetaan rataa olemassa olevassa ympäristössä, ollaan vaativien uusien haasteiden edessä. Kuntarajat ylittävä, lukuisten lupien kokonaisuus on ollut monella tavalla urauurtavaa ja poikkeuksellista suomalaista infra-rakentamista.



Tero Pajukallio

Artikkelin valokuvat: Raide-Jokeri







3 4

3 Raide-Jokerin kuljettajan näkymä Patterimäen tunnelin läntiseltä suuaukolta. Patterimäen tunneli oli kokonaisuus, joka oli vaativa paitsi teknisesti myös hallinnollisesti. Länsi-Helsingin Pajamäessä olevan Patterimäen tunnelin kokonaispituus on 347 metriä, josta kalliotunnelia on 296 metriä ja betonitunnelia 51 metriä

4 Helsingin Huopalahden tunnelin levennettyä osaa. Raide-Jokerin raideleveys 1000 mm, on sama kuin Helsingin kantakaupungin raitiotien, mikä helpottaa liikenteen myöhempiä integrointejä.

Erityinen osa hanketta oli Huopalahden aseman alikulun leventäminen raitiotieliikenteelle sopivaksi, sillä aseman alittavaa tunnelirakennetta levennettiin yli 27 metriä. Leventäminen sisälsi poikkeuksellisen paljon yhteensovittamista alueen muiden työryhmien, kuten maa-, rata- ja sähkörakentajien sekä verkosto-omistajien kanssa.

Huomionarvioisia taitorakenteita ovat myös Patterimäen kalliotunnelin betoniset suuaukot, joiden toteuttamisen haasteena oli rakenteiden poikkeuksellinen massiivisuus. Sen vuoksi betonin kovettumislämpötilaa oli alennettava rakenteeseen asennetulla jäähdytysvesiputkistolla.

Itäkeskuksen Varikkotiellä jouduttiin toteuttamaan niin ikään poikkeuksellisia betonirakenteita, koska metron syöttöraidesillan perustuksia ei voitu rasittaa uusilla rakenteilla. Siksi metroradan paalukenttien yli rakennettiin uusi maanalainen silta. 70-metrinen maasillan välittömässä läheisyydessä sijaitsee yli 200 metriä pitkä pohjavesikaukalo.

Vantaanjoen yli rakennettiin kaksi uutta vesistösiltaa, toinen raitiotielle ja baanalle sekä toinen rantaraittien käyttäjille. Joessa elää rakennuspaikan kohdalla uhanalainen vuolajokisimpukka, jonka säilymisestä hu-

lehdittiin siltaa rakennettaessa siirtämällä simpukat rakentamisen ajaksi yläjuoksulle.

Hankkeessa toteutettiin myös katuympäristön monimuotoisuutta parantavia ratkaisuja. Näitä ovat muun muassa paahdeketojen rakentaminen raitiotien luiskiin sekä nurmiraiteet, jotka lisäävät viheralaa katutilassa ja parantavat sen viihtyisyyttä. Viherpinnat sitovat katuympäristössä pölyä ja parantavat kaupungin mikroilmastoa.

Tuomariston mielestä hyvin perustellut, laajamittaiset infrahankkeet ovat toimiva keino vastata ajan ympäristöhaasteisiin. Tiiviiden yhdyskuntarakenteiden kehitystä tukevien joukkoliikennematkaisu-vaikutukset tulevaisuuden ympäristön laatuun ovat mitattavissa jo tänään.

Palkitsemalla Raide-Jokeri -hankkeen vuoden 2023 Betonipalkinnolla kilpailun tuomaristo haluaa samalla kannustaa tulevien merkittävien infra- ja joukkoliikennehankkeiden toteuttajia panostamaan ympäristön laatuun niin teknisin kuin arkkitehtonisin keinoin.

Pikaraitiotie aloitti liikennöinnin Helsingin Itäkeskuksen ja Espoon Keilaniemen välillä lokakuussa 2023 yli puoli vuotta alkuperäistä tavoitetta aiemmin. •



5

Vuoden Betonirakenne 2023-kilpailun voittaja Raide-Jokeri

Suunnittelusta ja toteutuksesta palkittiin:

Rakennuttaja: Helsingin kaupunki ja Espoon kaupunki sekä Pääkaupunkiseudun kaupunkiliikenne Oy

Suunnittelijat: Ramboll Finland Oy, Sitowise Oy, Sweco Finland Oy

Urakoitsijat: YIT Infra Oy, NRC Group Finland Oy

Vuoden Betonirakenne -kilpailu on järjestetty vuodesta 1970 lähtien ja vuonna 2023 se järjestettiin 54. kerran. Tällä kertaa kilpailuun osallistui 10 ehdotusta. Palkinto annetaan vuosittaisen kilpailun perusteella rakennuskohteelle, joka parhaiten edustaa suomalaista betonirakentamista. Tarkoituksena on tehdä tunnetuksi ja edistää suomalaista betoniarkkitehtuuria, -tekniikkaa ja -rakentamista. Kilpailun järjesti Betoniteollisuus ry.

Vuoden Betonirakenne 2023 tuomaristo:

Toimitusjohtaja, Jussi Mattila, Betoniteollisuus ry, tuomariston puheenjohtaja

Arkkitehti SAFA, Pekka Pakkanen, 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, arkkitehti SAFA, Maritta Koivisto, Betoniteollisuus ry, Betoni-lehti, tuomariston avustaja

5 Lujabetoni Oy toimitti Raide-Jokeriin betonisen kiintoraiteen sisään valettavia Twin Block-erikoisraita-pölkkyjä lähes 66 000 kappaletta sekä sepeliradalle asennettavia linjapölkkyjä.

6 Helsingin Oulunkylän pysäkki.

7 Helsingin Talin siirtolapuutarhan pysäkki ja Pat-
terimäen tunnelin itäinen suuaukko.



6



7



8

Monipuolinen betonikohde

–Betonikohteenahan Raide-Jokeri on harvinaisen mielenkiintoinen monipuolisuudessaan, kohteen tekniikkapääällikkö *Kyösti Ratia* sanoo. Raide-Jokeriin sisältyi hyvin erilaisia betonirakenteita uusista ja korjatuista silloista tukimuureihin ja portaisiin, kalliotunneleiden ruiskubetonoinneista ratapölkkyihin, betoni-kaiteista -kiveyksiin ja pintoihin.

Maailman yleisimmin käytetty materiaali onkin kohteessa erittäin monella tavoin käytössä.

Ratia huomauttaa, ettei Raide-Jokerin ollut tarkoitus olla erityisesti betonikohde. –Kun kuhunkin tarkoitukseen valittiin työstettävyydeltään ja kustannuksiltaan tarkoituksenmukaisinta materiaalia, se oli yleensä betoni.

Betonilaatuja Raide-Jokerin työmaalla oli käytössä kymmeniä. Koko hankkeen ajan noudatettiin samoja, vuoden 2018 marraskuun ohjeita. – Nykyisten normien mukaan pärjätään vähemmällä, Ratia huomauttaa.

Laadunvalvontaurakka oli melkoinen. Betonointipöytäkirjoja tehtiin 865 ja koekuutioita valettiin noin 6000.

Valmisbetonin, pylväsperustukset ja ratapölkkyt Raide-Jokeri-hankkeeseen toimitti Lujabetoni.

Valmisbetonia Lujabetoni toimitti noin 68 000 kuutiometriä, mikä on enemmän kuin

yhden suurikapasiteettisen valmisbetonitehtaan normaali vuosituotantomäärä. Kaikkiaan Raide-Jokeriin käytettiin valmisbetonia noin 75 000 kuutiota. Muita valmisbetonitoimitajia olivat Ruskon Betoni, Rudus ja Lahden Kestobetoni.

Betonivaluja tehtiin siltoihin ja muihin taitorakenteisiin. Vuoden 2021 loppuun mennessä betonia oli valettu yhteensä noin 30 000 kuutiometriä eli noin 3 750 betoniautokuormaa. Jos kyseinen betonimäärä valettaisiin yhdeksi kuutioksi, sen koko olisi 31 metriä × 31 metriä × 31 metriä. Suurimmat valukohteet Raide-Jokerin linjalla ovat olleet Turunväylän ylittävä Impilahdensilta Espoossa, Vantaanjoen ylittävät sillat sekä Lahdenväylän silta Helsingissä. Massaltaan suurimmat valut on tehty Pajamäessä Patterimäen tunnelin suuaukkoihin, ja valut on toteutettu useassa eri osassa.

Paalulaattoja käytettiin pohjanvahvistusmenetelmänä pehmeillä alueilla esimerkiksi pehmeiköissä, siltojen tulopenkereissä ja kohteissa, joiden läheisyydessä on tärinälle alttiita rakenteita. Paalulaatan yhtenä tehtävänä on eristää raitiotieliikenteestä syntyvää tärinää.

Linjan varrelle Helsingin puolelle rakennetut paalulaatat sijaitsivat Takkatiellä, Pirkkolantiellä, Maaherrantiellä, Viikinkaarella ja Varikkotiellä. Esimerkiksi Viikinkaaren paa-

lulaattaaan on isketty 11,7 kilometriä teräsputkipaalua, mikä vastaa etäisyytenä matkaa Viikinkaareltä Helsingin päärautatieasemalle. Espoossa paalulaattoja tehtiin muun muassa Otaniemeen ja Vermon Ravitielle.

Tukimuureja linjan varrelle on rakennettu 17 kohtaan. Itäkeskuksen väliaikaisella päätelysällä sijaitseva tukimuuri on niistä suurin.

Ratapölkkytoimitus piti sisällään kahdenlaisia erikoispölkkyjä; sepeliradalle asennettavia linjapölkkyjä sekä betonisen kiintoraiteen sisään valettavia Twin Block-erikoispölkkyjä, yhteensä lähes 66 000 kappaletta.

8 Vantaanjoen yli rakennettiin raitiosilta, joka korvasi vuonna 2021 puretun Maaherrantien sillan. Kuvassa myös jalankululle ja pyöräilylle tarkoitettu kaareutuva Tulvaniitynsilta, joka ylittää Vantaanjoen.

9 Tulvaniityn sillan detalji.





10

Ratapölkky on yksi tärkeimmistä komponenteista radan toimintaa ajatellen. Pölkkyjen tärkeimpiä tehtäviä ovat kestää junan synnyttämät voimat ja jakaa ne tasaisesti tukikerrokselle, antaa kestävä tuki ja kiinnitysmahdollisuus kiskolle sekä säilyttää oikea raideleveys ja vaadittu kiskon kallistus. Tuotteiden valmistus vaatii erityisosaamista ja Raide-Jokerin ratapölkkyt valmistuivat Lujabetonin Siilinjärven ratapölkkytehtaalla, jossa on valmistettu yhteensä jo lähes neljä miljoonaa ratapölkkyä.

Lujabetoni toimitti perustuselementtejä ajojohdinjärjestelmäkannatukseen tarkoitettuihin sähköratapylväisiin yhteensä 829 kappaletta. Sähköratapylväitä kutsutaan yhteiskäyttöpylväiksi, sillä osaan on liitetty myös valaistusta ja liikennevaloja.

Vastuullisesti rakentaen

Tuomaristo nosti palkitsemisperusteissaan esiin Raide-Jokeri -hankkeen ympäristötyön. Ratia näkee sen tuomariston haluna rohkaista muitakin hankkeita jatkossa entistä voimakkaammin panostamaan ympäristön laatuun.

Raide-Jokeria rakennettaessa kestävä kehityksen periaatteet ja ympäristövastuu

otettiin huomioon monella tapaa. Esimerkiksi liito-oravien ja muiden uhanalaisten eläinten sekä niiden kulkureittien ja pesimismahdollisuuksien parantaminen varmistettiin koko reitin laajuudella.

Rakentamisesta aiheutuvia ilmastovaiikutuksia vähennettiin muun muassa kiertotaloutta hyödyntämällä. Materiaalitehokas rakentaminen pienentää haitallisia ympäristövaikutuksia, jätteen määrää, kustannuksia ja kuljetusmatkoja.

Maakerroksia ei työmaalla sekoitettu kiviainevaiheessa, millä taattiin maa-ainesten helppous hyödynnettävyyden. Kaikki mahdolliset uudelleenkäytettävät pintamaat varastoitiin hyödyntämispaikan läheisyydessä. Osa pintamaista hyödynnettiin viherrakentamisessa kierrätyskasvualustana.

Murskaamalla kiviainesta hankealueella kuljetusmatkoja ja neitseellisen kivimateriaalin hankintaa saatiin vähennettyä merkittävästi. Uusiomateriaaleista hyödynnettiin erityisesti betonimursketta. Esimerkiksi Roihupellossa purettiin vanha bussivariikkorakennus, jonka purkubetonia hyödynnettiin vieressä kulkevan Raide-Jokerin radan ratakeroiksiin 6 500

tonnia. Espoossa Turunväylän ylittävän Impilahdensillan tulopenkereissä käytettiin puolestaan 5 000–6 000 tonnia betonimursketta.

Jätteiden lajitteluaste oli Raide-Jokerissa noin 94 prosenttia. Suurimmat jätteet aiheuttivat asfalttijäte sekä betoni ja metalli. Työmaalla lajittelun jälkeen jätteet menivät joko kierrätykseen tai loppusijoitukseen riippuen jättejakeesta sekä loppusijoituspaikasta. Suurin osa jätteistä päättyi takaisin kiertoon.

Lisätietoja: www.betoni.com/wp-content/uploads/2024/01/

Vuoden-Betonirakenne-2023-voittajakohteen-esittely.pdf

10 Raide-Jokerin reitille maalattiin näyttävää katugraffititaidetta. Kuvassa Varikkotien kaukalon betonimuurien katutaidegraffiitit.

11 Raide-Jokerin Aionaukion pysäkki Espoon Otaniemessä.



11

Raide-Jokeri lyhyesti

Helsingin Itäkeskuksen ja Espoon Keilaniemen yhdistävä 25 kilometrin mittainen rata toi raitiovaunut kokonaan uusille alueille ja tarjoaa vaihtoyhteyksiä niin metroon kuin lähijuniinkin. Linja yhdistää Helsingin Itäkeskuksen, Viikin ja Otaniemen kampusalueet, Aalto-yliopiston ja Keilaniemen metroasemat sekä Oulunkylän, Huopalahden ja Leppävaaran rautatieasemat.

- Pituus 25 km
- 34 pysäkkiä
- 11 uutta siltaa
- 9 siltakorjausta
- 66 000 ratapölkkyä
- 1500 betonointikertaa
- n. 75 000 m³ valmisbetonia
- Jätteiden lajitteluaste 94 %
- Projektin kesto: marraskuu 2017 – tammikuu 2024
- 4000 miljoonan budjetti alittui 4 M€
- Aloitti liikennöinnin yli puoli vuotta alkuperäistä tavoitetta aikaisemmin

Palkinnot:

Vuoden 2023 Betonirakenne -palkinnon lisäksi hanke on saanut muitakin huomionosoituksia. Vuoden Projektiksi sen nimesivät Projektiammatillaiset ry. Se sai vuonna 2023 myös RIL-Palkinnon ja Maanrakennusalan neuvottelukunta MANK ry:n Iso Tömpä -palkinnon. Se oli Vuoden kuntatekniikan saavutus 2022 ja Suomen Geoteknillinen yhdistys valitsi Raide-Jokerin Viikinkaaren tehopaaluituksen Vuoden 2021 GeoTeko -palkinnon saajaksi.

Concrete Structure of the Year 2023:

Raide-Jokeri – new light rail line in Helsinki

The high-speed light rail line Raide-Jokeri is a large-scale project that showcases exemplary project management and is of great significance to the society and the urban environment. It improves crosstown traffic between Helsinki and Espoo and as it at the same time leads to a denser community structure and the use of low-emission energy, regional competitiveness will also increase.

The new 25 kilometres long high speed light rail line brings trams to new areas and provides exchange connections to both the metro and suburban trains. There are 34 pairs of stops on the new light rail line.

The Jury brought up the adaptation of the Raide-Jokeri light rail line to the existing urban structure which emphasises the wide use of concrete in various structures and the modifiability of previously built concrete structures. The new light rail line project included the construction of 11 new bridges and the renovation or widening of 9 bridges. Ground conditions also made implementation of extensive piling and construction of pile slabs necessary. Concrete retaining walls were built on a total of 17 points along the line. The Raide-Jokeri's 15 power supply station buildings were designed with a uniform reddish brown architectural appearance.

Two new waterway bridges were constructed crossing River Vantaanjoki. The River is a habitat of the thick shelled river mussel which is an endangered species. When building the bridges, the mussels had to be moved upstream for the duration of the project to ensure their preservation.

The light rail project also presented solutions that improve the diversity of the streetscape. These include e.g., grass rail beds which increase the amount of green areas in the street space.

The Jury stated that infrastructure projects implemented to a high standard provide an important means to meet the environmental challenges of the present time.



12



13

12 Kahteen suuntaan ajettavat vaunut mahdollistavat operoinnin ilman erillisiä kääntösilmukoita. Pikaraitiotiestä on Helsingin puolella 16 kilometriä ja Espoon puolella 9 kilometriä.

13 Raide-Jokerin sähkönsyöttöasemat ovat noin 85 m², kameravalvottuja rakennuksia. Rakennuksen julkisivut ovat ruosteen ruskeat, umbra-patinoitua betonia ja corten-terästä. Asemia on 16 kappaletta.

14 Kauppakeskus Sellon kohdalla Espoon Leppävaarassa raitiotie rakenteineen kulkee aivan rakennusten vieressä. Rakenne oli haasteellinen, sillä ratikka kulkee Sellon päädyssä kansirakenteen päällä.

