

# Teräsrakenne

1 | 2022



Teräsrakenneyhdistys  
Finnish Constructional Steelwork Association



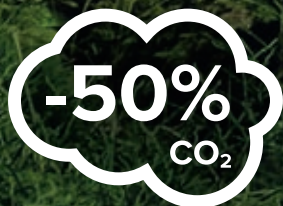
# OTETAAN YHTEYS METSÄÄN

Tule mukaan kiikaroimaan,  
mitä peikkolaiset ja imitaattori  
Jarkko Tamminen puuhaavat  
metsän siimeksessä.

Metsässä kuhisee ja varvikossa suhisee, kun  
Peikon hiilipihit ratkaisut **DELTABEAM® Green**  
ja **PETRA® Green** kurottavat kohti vihreämpää  
tulevaisuutta. Luvassa on myös tietoisuus  
EU-taksonomian vaikutuksista rakennusosalalle.

Aprillipäivän livetapahtuman juontaa  
imitaattori Jarkko Tamminen. Nyt on lupa  
höllätä kravattia ja kuulla alan ajankohtaisista  
asioista löysin rantein. **Perjantai 1.4. klo 13 - 14**  
kannattaakin pistää kalenteriin saman tien  
- tätä yhteyttä et tahdo ohittaa!

1.4.



Ilmoittaudu mukaan:  
[Peikko.fi/metsa](https://peikko.fi/metsa)



# Teräsrakenne

1 | 2022

 **Teräsrakenneyhdistys**  
Finnish Constructional Steelwork Association



s. 8



s. 20



s. 28



s. 40

## ■ Pääkirjoitus

2 Tilaaajan tuska

## ■ Foorumi

3 Kaavoitus- ja rakentamislain uudistus etenee ontuen

## ■ Artikkelit

8 Lyyra rakentuu sopusoinnussa ympäristön kanssa

12 Lyyran arkkitehtisuunnittelu

14 Raitiotie kulkee kohta vetten päällä

17 Laadun synty löytyy suunnittelusta

20 Suomen kaikkien aikojen pisimpään siltaan Nordecin teräsrakenteet

22 Qualitas varmistaa laadun konepajoilla ja työmailla

24 Eurofins kuormittaa ja taivuttaa

34 Kaivattu koulu Kuusamoon

38 Nilonkankaan koulun arkkitehtisuunnittelu

## ■ Projektit

4 Logomon silta, Turku

28 Matinkylän jääurheilukeskus Ilmatar Arena, Espoo

42 Jakkukylän riippusilta, Ii

## ■ Ajankohtaista

26 Kuumasinkittyjen teräsrakenteiden uudelleenkäyttö

40 Raahen teräs harppaa kohti fossiilivapautta

## ■ Henkilö

44 Piirustusharrastus ohjasi tekemään palkittuja arkkitehtuurikohteita

Kansi: Logomon silta, Turku, kuva: Johannes Laiho

**Julkaisija ja kustantaja**  
Teräsrakenneyhdistys ry  
Eteläranta 10, 10. krs  
PL 381, 00131 Helsinki  
puh. 09 12 991 (vaihde)  
info@terasrakenneyhdistys.fi  
www.terasrakenneyhdistys.fi

**Toimitus**  
Päätoimittaja  
Timo Koivisto  
Teräsrakenneyhdistys ry

Projektitoimitus, ulkoasu  
Pekka Vuola  
puh. 050 571 0061  
info@pekkavuoladesign.fi  
www.pekkavuoladesign.fi

Artikkelitoimitus  
Arto Rautio,  
Johanna Paasikangas  
LFC Group  
puh. 050 5500 292  
info@lfc.fi  
www.lfc.fi

**Toimitusaineisto**  
Teräsrakenneyhdistys ry  
info@terasrakenneyhdistys.fi

**Lehden tilaukset**  
Teräsrakenneyhdistys ry  
puh. 09 1299 297  
info@terasrakenneyhdistys.fi  
irtonumero 15,00 €  
1/1 vsk 49 €  
4 numeroa/vuosi

**Ilmoitukset**  
Teräsrakenneyhdistys ry  
Timo Romppanen  
puh. 09 1299 513, 050 5115 688  
info@terasrakenneyhdistys.fi

**Kirjapaino**  
PunaMusta Oy, 2022

**Lehden painos**  
13 300 kpl

Aikakauslehtien liiton jäsen  
ISSN 0782-0941

45. vuosikerta

# Tilaajan tuska



Jos haluat olla vastuullinen tilaaja niin tuska lisääntyy päivä päivältä. Kilpailija rakentaa itselleen puista toimistotaloa ja saa kaiken mahdollisen mediahuomion kenenkään kiinnittämättä huomiota sinuun. Mitä teet tulevan toimitilahankkeesi kanssa, kun kuitenkin haluat vaikuttaa ilmastonmuutokseen ja rakentaa kestävästi? Vastaus tähän on luonnollisesti rakennuttajakonsultin palkkaaminen. Hakukoneeseen vaan ”rakennuksen hiilijalanjäljen laskenta” tai jopa ”hiilineutraali rakennus”. Nyt voit poimia tuloksista järkevimmältä kuulostavan toimijan ja henkäistä helpotuksesta.

Tuo vähähiilisen rakentamisen terminologia laajenee päivä päivältä. Mistä rakennuksen omistaja voi tietää mitä näiden toisten toistaan hienompien termien takana oikeasti on. Sinällään rakennushankkeeseen ryhtyminen ei ole rakettitiedettä. Valitset rakennuttajakonsultin, kerrot arkkitehdille tarpeesi ja pian jo lasketaan arkkitehtikuvi-ta rakennuslupaa varten teknisiä ratkaisuita. Tuo vähähiilisyys-terminologia on virallisesti tulossa vasta uuden lainsäädännön myötä uudistuvassa kaavoitus- ja rakennuslaissa. Kukaan viranomainen ei vielä määrää, että rakennuslupaa varten pitää tehdä laskelmia vähähiilisydestä ja hiilijalanjäljestä. Sillekin on jo olemassa oma termsä, joka on ”ilmastonselvitys”. Tätä tullaan virallisesti kysymään kuitenkin vasta muutaman vuoden kuluttua. Kuitenkaan tällä hetkellä yksikään tilaaja ei voi markkinoiden vaatimuksia vä-

hähiiilisydestä ja vastuullisuudesta olla ottamatta huomioon.

Pitäisikö sinun tutustua rakennuttamisoppaisiin, joita on jo saatavilla konsulttien tekeminä? Niissä todetaan heti aluksi, että rakennuksesi tärkein tehtävä on olla hiilijalanjäljeltään mahdollisimman pieni eikä esimerkiksi toiminnallisuus ole läheskään niin tärkeää. Niissä korostetaan, että kaikkien materiaalien tulee olla kierrätettäviä ja uudelleenkäytettäviä. Niissä on jopa selkeitä prosentteja mitä tarkoittavat eri materiaalien erot hiilidioksidipäästöissä. Runkoratkaisuiden pitää olla sellaisia, että ne voidaan purkaa ja kasata uudelleen elinkaaren päätyttyä. Tosin elinkaari voi päättyä vasta sadan vuoden päästä, eli tuskin sinua suuremmin kiinnostaa, minne rakennus silloin pystytetään uudelleen. Pääasiahan on, että näytät hyvältä mediassa, kun patsastelet uudessa toimitalassasi keuhien kestäviä ratkaisuita, joita valitsit rakennukseesi.

Vakavasti puhuen itseäni hämmentää tuo termien paljous ja jopa epärealististen numeraalisten vaatimusten sekä kriteerien ilmoittaminen ilman tieteellisiä perusteita. Joissain tapauksissa voi jopa käydä niin, että markkinoilta ei vaatimusten mukaisia tuotteita edes löydy tai niitä joudutaan hankkimaan maailman ääristä huimilla hinnoilla. Materiaalien hiilijalanjäljen laskenta ei valtavan vaikeata ole varsinkin, jos on valmistajan kolmannella osapuolella teettämä EPD saatavilla. Se kertoo yleiseurooppalaisen säädösten eli standardien mukaan lasketun CO<sub>2</sub>-kuormituksen ilmakehään. Esimerkiksi hiilineutraalin rakennuksen määritelmää ei virallisena terminä tunneta eli sen määrittäminen on säädösten puuttuessa mahdotonta. Tällä hetkellä paljon tärkeämpää olisi miettiä kuinka paljon energiaa tarvitaan rakennuksen lämmittämiseen ja käyttöön sekä mistä sitä saadaan.

**Timo Koivisto**  
päätoimittaja

# Kaavoitus- ja rakentamislain uudistus etenee ontuen

Uuden kaavoitus- ja rakennuslain piti alkuperäisen aikataulun mukaisesti olla käynyt rakentamiseen liittyvien asioiden osalta poliittisen ohjauksen vaatiman prosessin tätä lehteä tehtäessä. Kun lain käsittely on venynyt, ei jatkotyön suunnasta ehditykään saada tietoa. Rakennus-tuoteteollisuus RTT ry:n toimitusjohtaja Juha Luhanka ei ole varma, saadaanko lain eteenpäin viemisestä lopulta edes poliittista yksimielisyyttä.

Kaavoitus- ja rakennuslain (KRL) pitäisi korvata nykyisen maankäyttö- ja rakennuslain ja valmistua nykyisen Sanna Marinin hallituksen toiminta-aikana. Hallitusohjelman mukaisesti lakiuudistuksen tavoitteena on varmistaa, että Suomi saavuttaa hiilineutraaliuden vuonna 2035.

Ehdotus pitää sisällään kuitenkin monia asioita, joissa hallituspuolueilla on hyvinkin erilaiset näkemykset oikeasta tavasta edetä. Rakennustuoteteollisuus RTT:n toimitusjohtaja Juha Luhanka ei siksi pidä täysin mahdollisena sitäkään, että uutta lakia ei saataisi valmiiksi tämän hallituksen aikana. Poliittisen käsittelyn vaikeutta kuvastaa osaltaan, että valmistelu oli vielä kesken kaavoituksen ja maankäytön asioissa, kun sen olisi pitänyt olla jo tehty rakentamisen asioissakin.

– Valmistelun aikana on käynyt selväksi, että esimerkiksi isot kunnat, rakennusvalvonnat, rakennusteollisuus, kiinteistönomistajat ja kiinteistö- ja rakennusala yleensäkin suhtautuvat moniin ehdotuksen kohtiin kriittisesti. Kun lisäksi asiaan liittyy monia poliittisia erimielisyyksiä, voi käydä, että lakiuudistus jää nyt tekemättä. Olemme rakennuslalla korostaneet, että jotakin on silti saatava aikaan. Kiertotalous, vähähiilisyys ja digitalisointi, jotka ovat uudistuksen tärkeitä taustatekijöitä, vaatisivat ehdottomasti selkeät niiden edistämisen selkeyttävät ja mahdollistavat pykälänsä siitä riippumatta, eteneekö koko KRL, Luhanka toteaa.

## Edistämishjelma vai kehityksen mahdollistavat määräykset?

Uuteen KRL:ään ollaan kirjaamassa päävastuullisen toteuttajan vastuu ja pakottava viiden vuoden vastuuaika. Ehdotus ohjaisi rakentamista vähähiiliseksi ja toisi kiertoalouden periaatteet osaksi rakentamisen ketjua. Rakennukset olisi suunniteltava pitkäikäisiksi, monikäyttöisiksi sekä helpommin korjattaviksi. Ideana olisi pitää rakennus- ja purkumateriaalit kierrossa mahdollisimman pitkään, mikä vähentäisi luonnonvarojen kuluusta ja kehittäisi materiaalien jälkimarkkinoita. Rakentaminen ja kaavoitus tuotaisiin digiaikaan, kun kaavat ja rakentamisluvat laadittaisiin jatkossa sähköiseen ja valtakunnallisesti yhteen toimivaan muotoon.

- Rakennusteollisuus on suhtautunut kriittisesti vastuukysymyksiin sekä maankäyttöön ja maanomistukseen liittyviin suunnitelmiin ja siihen, miten rakennusvalvonnat selviävät niille KRL:n myötä lankeavista tehtävistä. Rakennusmateriaaliteollisuuden kannalta yksi huolta herättävä asia on, tehdäänkö lyhyen aikavälin vähähiilisyys- ja ilmastonmuutosetujen nimissä virheitä, jotka kostaavat sekä laadussa, elinkaarestä vyydyssä että elinkaaren aikaisessa ympäristökuormassa, Luhanka toteaa.

- Hankkeen valmistelussa on ollut myös piirteitä, joiden takia mieleen on tullut välillä, onko käynnissä yhden rakennusmateriaalin käytön edistämishjelma. Me näemme viisaaksi, että asetetaan selkeitä tavoitteita, joihin pääsemiseen markkinoiden annetaan etsiä fiksuimmat ratkaisut vapaassa kilpailussa, eikä määräyksillä kerrota, miten ja mistä pitää rakentaa. Faktahan on, että rakennusteollisuus ja sen yritykset ovat tehneet jo omat tiekarttansa kohti vuotta 2035, ja yritykset niin teräsälällä kuin muussakin rakennustuoteteollisuudessa kehittävät toimintaansa ja tuotteitaan kovaa vauhtia. SSAB:n tuore päätös Raahan tehtaan uudistamisesta fossiilivapaaksi kertoo hyvin, mitä yrityksissä jo tapahtuu, Luhanka muistuttaa.

- Kehitysajatuksissa on esimerkiksi teräsrakennusalan kannalta hyvää kiertotalouden korostaminen. On kuitenkin tärkeää, että hiilijalanjäljen laskenta tehdään erillään hiilikädenjäljen laskennasta, että molempien laskentaan on käytettävissä selkeästi hyväksyttävät lähtötiedot, ja että niin kiertotaloutta kuin vähähiilisyttäkin arvioidaan elinkaarinäkökulmasta sekä myös purkuvaihe huomioon ottaen. Nyt on kentällä käytössä erilaisia laskentamenetelmiä, joissa puolestaan käytetään eri lähteistä tulevia lähtöarvoja, jolloin tulosten tarkkuus voi vaihdella suurestikin. On siis tärkeää muistaa, että ilmastonmuutosta ei pysäytetä laskennallisilla kikkailuilla, Luhanka paaluttaa.

- Pidämme huonona esille tullutta ajatusta, että tietyn käyttötarkoituksen rakennuksille olisi yhteiset raja-arvot. Esimerkiksi Kalasataman 31-kerroksisen ja Kuninkaan-tammen kolmikerroksisen asuintalon arviointi samoista lähtökohdista on outo ajatus. Siksi tarkastelu pitäisi tehdä hankekohtaisena, hän linjaa.

- On myös tärkeää, että hiilijäljen ja il-



1.

mastonmuutoksen lisäksi muistetaan muutkin tärkeät perusasiat kuten palo-, äänenestävyyden-, lämmöneristys-, terveellisyys-, turvallisuus- ja pitkäkestoisuusasiat. Nyt nämä tuntuvat jäävän sivuosaan ja enemmän haluttavan edistää yhden materiaalin käyttöä hinnalla millä hyvänsä, Luhanka mieltii.

### Ympäristöasioissa positiivisesti eteenpäin

Juha Luhanka korostaa, että sekä rakennustuote- että rakennusteollisuus yleisemminkin suhtautuvat erittäin myönteisesti siihen, että niin rakentamisessa kuin kiinteistökanan ylläpidossakin tehdään toimia vähähiilisyiden edistämiseksi ja ilmastonmuutoksen torjumiseksi. Terästuotannon ja teräsrakennusalan ohella muun muassa sementti-, betoni-, tiili- ja eristeteollisuus tekevät kaikki aktiivisesti työtä yhteisen tavoitteen toteutumiseksi. Oman hiilijalanjäljen tutkiminen ja vähentäminen on kaikkialla keskeinen osa kehitystyötä.

- Uudelleenkäyttö, hukan minimointi niin valmistuksessa kuin työmaillakin sekä niin hukasta kuin purkamisestakin tulevan materiaalin kierrättäminen hyötykäyttöön on meille yksi tärkeä elementti. Jää nähtäväksi voidaanko edes teräsrakenteita lopulta hyödyntää sellaisenaan uudelleen laajasti, mutta hyvät materiaaliselosteet ja tiedon digitaalinen tallentaminen tuovat aikaa myöten hyvät eväät materiaalin kierrättämiseen yhä uusiksi ja uusiksi tuotteiksi. Ikävä kyllä vanhasta kannasta tällaista tarkkaa tietoa ei ole.

- Tähän kokonaisuuteen liittyy myös standardisointityö, joka on yksi laadukkaan toiminnan perusta. Se on kuitenkin vielä alkuvaiheissaan. Standardisoinnin osalta harras toiveemme on, että Suomi toimii eurooppalaisten standardien mukaisesti eikä ala näpertää omia viritelmiään.

- Vaikutusanalyysi on myös asia, jota kaipaisimme toiminnan ohjaamiseksi. Siitä on turhaa kinata, tehdäänkö yksittäinen talo puusta, betonista vai teräksestä – etenkin kun ratkaisut pitäisi tehdä elinkaarinäkökulmasta. Tärkeää olisi tietää, mistä saisi isot päästövähennykset ja mielellään nopeasti ja panostaa voimavaroja sinne. No sen tiedämme, että SSAB:n kehityshanke tuo mittavan vähennyksen kasvihuonepäästöihimme, ja että betoniteollisuudessa on iso potentiaali, mutta kehitystä siellä ei tueta ollenkaan samoin kuin puurakentamista, Luhanka huoltaa.

- Koko Rakennusteollisuus RT:n muodostava yhteisö on asettunut vahvasti materiaali- ja teknologianeutraalin lähestymistavan taakse. Tänä päivänä, kun sekä materiaalien että komponenttien saatavuudessa on haasteita, olisi todella vaikea rakentaa, jos esimerkiksi talotekniikan teossa vaadittaisiin käytettäväksi vain tietynlaista tekniikkaa. On myös tärkeää, että materiaaliselostetta vaadittaessa ei mennä liian syväle eri yritysten ”resepteihin”, vaan pysytään olennaisten tietojen esittämisessä. Ikävä kyllä emme ole saaneet YM:stä tietoa tämänkään puolen ajatelluista vaatimuksista, Juha Luhanka summaa. -ARA

**Kuva 1:** Rakennusala ja rakennustuoteteollisuus, johon teräsrakennusalan kuuluu, suhtautuvat positiivisesti ilmastonmuutoksen torjuntaan ja rakentamisen ja rakennusten käytön hiilijalanjäljen minimoimiseen, toteaa Rakennustuoteteollisuus RTT ry:n toimitusjohtaja Juha Luhanka. Luhanka korostaa hyvän laadun, elinkaaren aikaisten tekijöiden ja myös purkamisen jälkeisen materiaalien kierrättämisen merkitystä kestäväälle kehitykselle. Hän muistuttaa, että rakentamisvaiheessa tehtävillä laskennallisilla kikkailuilla ei ilmastonmuutosta pysäytetä.

**Valokuva:** Rakennusteollisuus RTT ry

# Logomon silta, Turku



Logomon silta on katettu kävelysilta, joka kulkee ratapiha-alueen yli Ratapihankadun ja Ajurinkadun risteyksestä Logomon edustalle.

1.

Sillan suunnittelua on jatkettu keväällä 2016 järjestetyn Logomonsillan suunnittelukilpailun voittaneen ehdotuksen ”Jousi” pohjalta kilpailuehdotuksesta vastanneen työryhmän toimesta. Perusratkaisu, linjaus ja arkkitehtoninen ilme ovat kilpailuehdotuksen mukaisia.

Logomon silta on katettu kävelysilta, joka kulkee ratapiha-alueen yli Ratapihankadun ja Ajurinkadun risteyksestä Logomon edustalle. Sillan päissä on maantasosta siltatason porrasyhteydet ja esteettömät hissiyhteydet.

## Rakenne

Sillan pituus kaaren keskilinjaa pitkin on n. 138 m, pisin jänneväli n. 50 m. Perusrakennusratkaisu on viidestä kannatintornista ripustettu 6 m leveä ja 3 m korkea levyrakenteinen poikkileikkaukseltaan kolmion muotoinen pääkannatinpalkki, joka toimii myös siltakannen kattona. Sillan betoninen kulkutaso on ripustettu pääkannattimesta kahden metrin välein sijoitettujen pystyprofiilien varaan. Pystyprofiileihin kiinnitetty lasitus muodostaa sillan julkisivun. Portaat kantavat itse itsensä ja liittyvät suoraan ke-

vytrakenteiseen julkisivuun. Sillan päätyjen kannatintorneissa on hissit. Kun matkustajalaiturit uusitaan uuden matkakakeskusten rakentamisen myötä, rakennetaan uudet hissi- ja porrasyhteydet kaikille matkustajalaitureille. Rakennusratkaisu mahdollistaa sillan julkisivun aukottamisen tulevaisuuden tarpeiden mukaisesti.

## Arkkitehtuuri

Sillan arkkitehtuuri ja rakennusratkaisu liittyvät vahvasti toisiinsa, kevyt lasijulkisivu, katutasolta katsottuna sillan junaratamainen



2.



3.

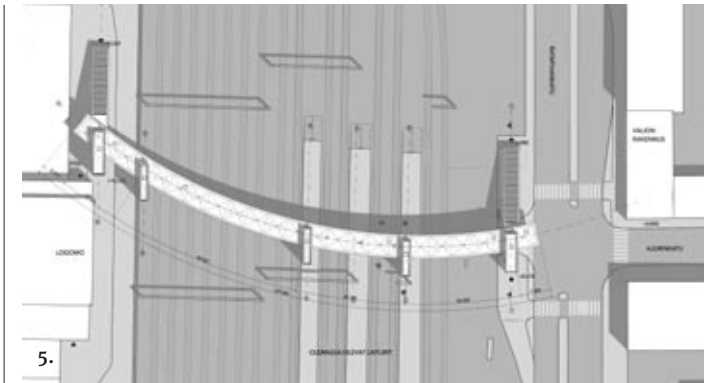
alapinta ja ylityksen dynaamisuutta korostava kaareva pääkannatinpalkki muodostavat kokonaisuuden, jossa osat ja toiminnot tukevat toinen toisiaan. Sillan kaarevuus tekee ylityskokemuksesta mielenkiintoisen ja läpinäkyvän julkisivun sekä päätyjen kautta avautuu pitkät näkymät Logomon edustalle ja kaupunkitilaan.

### Valotaide

Sillan arkkitehtuuriin integroituva valotaide on olennainen osa kokonaisuutta. Teos muodostuu sillan pääkannatinpalkin ala-

**Kuvat 1-4:** Kevyt lasijulkisivu, katutasolta katsottuna sillan junaratamainen alapinta ja ylityksen dynaamisuutta korostava kaareva pääkannatinpalkki muodostavat kokonaisuuden, jossa osat ja toiminnot tukevat toinen toisiaan.

**Kuva 5:** Asemapiirros.



5.



4.



6.



7.



8.



pintoihin kiinnitetyistä led-matriisikentistä. Pääkannatinpalkin katutasoa kohti kallistetut alapinnat muodostavat taustan vaihtuväisältyiselle valotaiteelle. Valaisinkentät muodostavat sillan rakenteen rytmiä korostavan elävän pinnan joka reagoi tietokoneohjatus- sillalla kulkevien ihmisten liikkeisiin. Kun sillalla on paljon ihmisiä esimerkiksi Logomon tilaisuuksien aikaan, näkyvä tapahtuma kaupunkikuvassa sillan valaistuksen välityksellä. Valotaiteen perusilme on rauhallinen ja sisältöä voidaan tarvittaessa muuttaa tapahtumien tai tulevaisuuden tarpeiden mukaan.

**Tom Cederqvist, Johannes Laiho**  
**Arkkitehdit SAFA**  
**Cederqvist & Jäntti Arkkitehdit Oy**

(Logomon siltaa on esitelty myös *Teräsrakenne*-lehden numerossa 1/2018)

#### Tilaja

Turun Kaupunki, kiinteistöliikelaitos

#### Arkkitehtisuunnittelu

Cederqvist & Jäntti Arkkitehdit Oy

#### Rakennesuunnittelu

Sweco Infra & Rail Oy

#### Valaistussuunnittelu ja valotaide

Lighting Design Collective Oy

#### Päärakkoitsija

YIT Infra Oy

#### Terästoimittaja

BE Group Oy

#### Teräsrakenteet

JPV Engineering Oy

#### Teräspaalut

SSAB

#### Julkisivun alumiinikomposiittilevyt

Pelti-Saari Oy

#### Lasiseinät ja puu- ja metalliasennukset

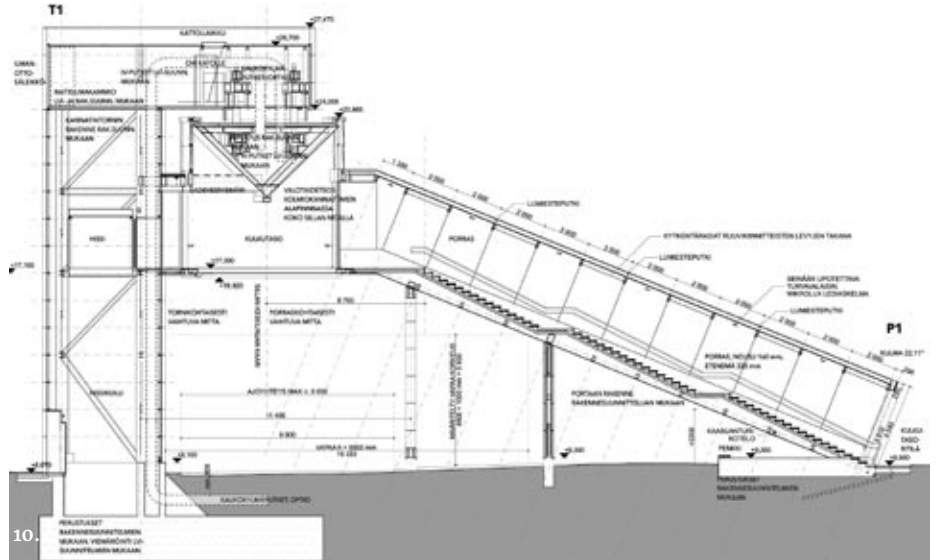
Huuhka Oy

#### Lasitukset (aliurakointi)

Naantalin Lasitus



9.



10.

**Kuvat 6-8:** Pystyprofiileihin kiinnitetty lasitus muodostaa sillan julkisivun.

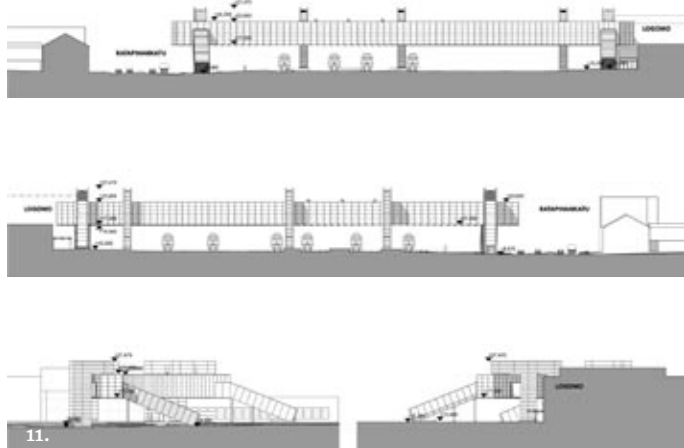
**Kuva 9:** Pelti-Saari Oy on asentanut Logomon sillan porraskäytävien ja tornien julkisivuihin Larson grey metallic -alumiinikomposiittilevyt. Asennusprojektiin toi haastavuutta työskentely toimivalla ratapiha-

alueella. Levyissä on FastClean-pinnoite, joka suojaa mm. ilmansaasteilta, liialta ja graffiteilta.

**Kuva 10:** Sillan betoninen kulkutaso on ripustettu pääkannattimesta kahden metrin välein sijoitettujen pystyprofiilien varaan.

**Kuva 11:** Julkisivut koilliseen, lounaaseen, kaakkoon ja luoteeseen.

**Valokuvat:** 1-4,6,7,9 Johannes Laiho, 8 Tom Cederqvist



11.

# PELTI-SAARI

[www.peltisaari.fi](http://www.peltisaari.fi)



# Lyyra rakentuu sopusoinnussa ympäristön kanssa

1.

Helsingin keskusta-alueella rakennetaan tiukoille tonteille, jolloin on huomioitava myös naapureiden rakenteet. Lyyrassa on tarkalla suunnittelulla optimoitu tilankäyttöä, pitkäikäisyyttä ja muuntojoustavuutta.

Aivan Helsingin kuhinan ytimessä, Hakaniemien metroaseman pohjoisen sisäänkäynnin vieressä rakentuu kahden rakennuksen kokonaisuus, Lyyra. Ensimmäisessä vaiheessa valmistuu toimisto- ja liiketilarakennus, jonka kanssa samalla kertaa työstetään viereen tulevan hotellirakennuksen perustuksia. Sijainti metron lippuhallin yläpuolella, asuinrakennusten välissä on aiheuttanut monenlaista huomioitavaa.

Kohteen rakennuttaa Ylva, joka on Helsingin yliopiston ylioppilaskunnan omistama yritys. Sen tehtävänä on turvata ylioppilaskunnan omaisuuden kestävä ja pitkäjänteinen arvonnousu. Tämä vaikuttaa myös Ylvan kiinteistöhankintoihin.

- Meillä ympäristö ja kestävä kehitys ohjaavat kaikkea tekemistä ja haluamme olla tässä suunnannäyttäjänä, kertoo Lyyran rakennuttajapäällikkö Verner Lehtovirta Ylvalta.

Yksi tapa lisätä rakennuksen käytönai-

kaista ympäristöystävällisyyttä on tehdä siitä muuntojoustava avoimen rakentamisen periaatteiden mukaisesti. Lehtovirta kertoo suunnittelun kantavan ajatuksen olleen, että rakenteiden pitää olla sujuvasti muokattavissa uusiin käyttötarkoituksiin, koko pitkän käyttöajan. Näiden vaateiden toteuttamisessa teräksellä on ollut iso rooli.

Lyyran rakenteiden ytimessä on Peikon toimittama vähähiilinen teräspilareihin ja Deltabeam-palkkeihin perustuva runko.

- Sen muuntosuunnittelu on tehty meillä ja yhteensovitettu Peikon kanssa. Meillä toimistotalon suunnittelu on kulkenut rinnakkain hotellitontin kanssa, kertoo projekti-päällikkö Lauri Leikas Rambollilta.

- Peikko on työskennellyt meidän Tekla-mallissamme ja tehnyt oman mallinnuksen siellä. He ovat esimerkiksi mallintaneet yhden kerrostason valmiiksi, ja me olemme tarkastaneet sen sieltä mallista, minkä jälkeen he ovat alkaneet tehdä tuotantoa.



2.

Meidän näkökulmastamme tämä järjestely on sujunut todella hyvin. Mallista saa paljon enemmän tietosisältöä kuin pelkistä kuvista, sanoo teräsrakennesuunnittelija Jere Rauna-Rambollilta.

Toimistotalon runkotoimitukset valmistuvat Peikon osalta kevään aikana.

- Nyt on jo sovittu, että toimitamme teräsrungon myös vaihe 2:een, eli hotelliasun-  
tokokonaisuuteen. Vaihe 2:een toimitetaan Deltabeam Green-palkit, jotka auttavat edelleen vähentämään kohteen hiilijalanjälki-  
kuormaa, kertoo myyntipäällikkö Esa Hynninen Peikolta.

Leikas toteaa, että Lyyra on ollut monimuotoinen projekti, jossa on ollut paljon yhteensovitettavaa.

- Isona omana mausteena on ollut liittyminen HKL:n tiloihin. Siltasaarenkadun alla on HKL:n lippuhalli, joka työntyy molemmilla tonteilla rakennuksen alle. Tonttien muodot ovat kolmiomaiset ja se on asettanut haasteita talotekniikan yhteensoitukseksi. Siellä on paikoin tosi ahdasta. Tällä hetkellä rakennetaan toimistotonttia ja samalla suunnitellaan Siltasaarenkadun toisella puolella olevaa hotellitonttia, jonne tulee hotelli ja asuntolatorni. Molemmissa rakennuksissa on vielä liiketiloja ja hotellitontilla ensimmäisessä kerroksessa paikoitustilaa.

Toimistotontilla on huoltopiha, joka palvelee myös hotellitonttia.

- Se on toteutettu niin, että HKL:n lippuhallin kattoon on tehty huoltokäytävä, joka ripustetaan Siltasaarenkadun kannesta. Huoltosillan rakentaminen risteää vanhojen Siltasaarenkadun kannen palkkien kanssa, joten lippuhalliin jouduttiin rakentamaan uudet, paikallavaletut tukipilarit palkeille, jotta olemme voineet katkaista vanhat, olemassa olevat palkit huoltokäytävän kohdalla, Leikas kertoo.

## Jumboristikko vapauttaa tilaa

Peikko vastaa Lyyran teräsosien toimituksesta. Siihen liittyy tuttujen pilarien ja Delta-beam-palkkien ohella myös erityisempiä rakenteita, joiden avulla rakennukseen on toteutettu muun muassa vapaata tilaa.



3.



**Kuva 1:** Lyyra rakentuu kävelykatuna toimivan Siltasaarenkadun osuuden kahta puolen. Suunnittelijoille ja rakentajille yksi iso haaste ovat Siltasaarenkadun alla olevassa monikerrosrakenteessa olevat tekniikkatilat, jotka liittyvät muun muassa metron toimintaan, ja joita vieressä tehdyt räjäytykset ja rakennustyöt eivät saa häiritä. Lyyra-työmaa vieressä käytännössä samalla alueella on toinen työmaa, jossa saneerataan Hakaniemen metroaseman lippuhallia. Lisäksi Helen tekee Toisella linjalla kaukokylmään liittyviä asennuksia. Se työmaa etenee Lyyran kohdalle vasta, kun Lyyra-työmaa tekee myös omia kunnallistekniikan liittymiään. Lyyraa tehdessä on varauduttu myös mahdollisen Pisara-radan aseman tuloon metroaseman alapuolelle.

**Kuvat 2 ja 3:** Lyyran teräsrunkorakenteet toimittaa Peikko Finland. Iso jumboristikko ja sitä tukeva pilari ovat poikkeavia rungon teräsrakenteita.

**Kuva 4:** Lyyran työmaalla jouduttiin louhimaan ja kaivamaan perustamistasoja osittain lähes 15 metriä alemmaksi kuin muuten olisi ollut tarve, jotta perustukset saadaan Siltasaarenkadun alla olevien tekniikkatilojen kanssa samalle tasolle.

**Kuva 5:** Ilkka Venho toimii Lyyra-hankkeessa rakentamista vetävän Haahtelan vastaavana työnjohtajana.



5.

Ristikko painaa yli 30 tonnia ja koostuu kahdesta puolikkaasta sekä irrallaan toimitusta diagonaalista.

- Tätä oli hienoa olla mukana toteuttamassa, kertoo Peikon projekti-insinööri Julia Laitinen.

Jättiläinen tarvittiin vapauttamaan tilaa huoltopihalle.

- Sinne ei ole voitu sijoittaa pilareita, jotta roska-autot ja muut huoltoautot mahtuvat kääntymään. Tämän vuoksi piti suunnitella ristikko, joka ylittää koko huoltopihan. Sen jänneväli on 22 metriä ja korkeus nelisen metriä. Se siirtää kuormat perustuksille kahdeksan kerroksen korkeudelta, kertoo Raunama.

Ristikon ylä- ja alapaarteina on WQ-palkki.

- Siinä jouduttiin käyttämään hyvin isoja diagonaaleja. Isoin diagonaali, joka on ristikkoiden päissä, on 400x400x20-millistä putkiprofiilia ja siinä on vielä käytetty lisävahvistuslevyjä liitoksen lähellä diagonaalin jokaisessa kyljessä. Yläpaarteen päälle tukeutuu pari rungon liittopilaria ja sitä kautta ristikolle tulevat koko julkisivulinjan kuormat, Raunama kuvailee.

- Tässähän on tiilimuurattu julkisivu, joka kannatellaan kerroksittain. Se asettaa tietysti myös oman taipumarajansa näille rakenteille, Leikas lisää.

Raunaman kokemuksen mukaan jumboristikko on aivan uniikki.

- Ainakaan itse en ole tällaiseen aikaisemmin törmännyt. Meillä oli pieni suunnittelutiimi hoitamassa pelkästään tämän jumboristikon suunnittelua ja heillekin tämä oli kyllä ihan ensimmäinen kerta tällaisen parissa.

Suunnitelmien toteutus on sujunut tiiviillä yhteydenpidolla.

- Itse osien tekeminen, leikkaaminen ja työstäminen ei ollut ongelma. Mutta se, että saadaan kasattua tällainen iso ristikko ja vielä vaadittuihin toleransseihin, on kyllä kova duuni. Näin isojen ja haastavien rakenteiden kanssa tuotannossa herää aina kysymyksiä, vaikka suunnitelmat ovat priimaa. Tällaisten rakenteiden kuljetuskin vaatii omat jipponsa, Laitinen kertoo.

Teräksellä on merkittävä rooli myös toimistorakennuksen ylimmän kerroksen näköalavintolatilassa ja kattoterassissa, jotka tehdään kokonaan teräsrakenteisena.

- Sinne haluttiin pitkät alueet, joissa ei saisi olla pilareita. Lisäksi seinät ovat vinoja ja päällä viherkatto. Ravintolatilassa on erikoisen muotoinen ja palkkilinjoja ei ole voitu tehdä siihen mihin olisi haluttu. Esimerkiksi molemmissa päissä ravintolatilassa on isot ikkunaseinälinjat. Niiden kohdalla on jouduttu kannattelemaan palkkilinjoja kokonaan lattateräspilareilla, ikkunauuden saumakohdissa. Koko ravintolan teräsrunko on hyvin monimutkaisen muotoinen. Tämä on ajanut ei niin perinteisiin ratkaisuihin, ja on käytetty esimerkiksi teräskehiä, Raunama kertoo.

## Työmaa hallinnassa 24/7

Keskustarakentamisessa on hyvätkin puolensa. Haahtelan vastaava työnjohtaja Ilkka Venho toteaa, että mitä ahtaammat ja tar-



kemmat paikat, sitä paremmin tulee suunniteltua koko projektin toteutus. Haahtela on Lyyran päätoteuttaja.

- Toimimme projektinjohtoperiaatteella. Tässäkin kohteessa teemme noin 80 osaurakkasopimusta. Urakoitsijat ovat sopimussuhteessa Ylvaan ja me päätoteuttajana huolehdimme, että työt tulevat tehdyiksi sopimusten mukaisesti.

Siltasaarenkatu on vuokrattu projektin työmaa-alueeksi. Se kulkee keskellä työmaata ja on itse asiassa HKL:n kolmikerroksisen teknisen tilan katto. Siellä on muun muassa metroaseman sähkönsyöttöasema. Myös Venho arvioi, että rakennuksen rungon integroiminen metron ja teknisten tilojen rakenteisiin on ollut iso haaste.

- Kun aloitimme kaksi vuotta sitten, paikalla oli kaksi isoa virastotaloa. Ne purettiin pois, mihin meni ensimmäinen puoli vuotta. Sen jälkeen maanrakentamiseen, louhintaan ja perustustöihin kului vuosi ja viimeinen puoli vuotta on tehty runkoa. Eli kun kaksi vuotta olemme olleet hommissa, alamme pikkuhiljaa saada nenää maan päälle. Työmaan näkökannalta ydinkeskustan rakennushankkeet ovat usein tällä tavoin vekkuleita, Venho toteaa.

Haasteista huolimatta kaikki on sujunut hyvin myös metron suhteen ja HKL:n kanssa tehdään läheistä ja hyvää yhteistyötä.

- Normaalia työmaasta poiketen meillä on jatkuvasti päivystys ympärillä olevissa rakenteissa ja alla olevissa teknisissä tiloissa ja asematiloissa. Siellä kierretään ja vaihdetaan ja mitataan olosuhteita kuten lämpöä, jotta saadaan varmistettua, etteivät kenekään osapuolen olosuhteet häiriinny, Venho

kuvailee.

Toimistotalon kerroksista on jokainen pitänyt suunnitella erikseen myös terästoimitusten osalta. Venho tuumii, ettei teräsrungossa taida olla juurikaan toistoa rakenteissa.

- Lähes jokainen Deltabeam-palkki, pilari ja WQ-palkki on ollut omia yksilöitönsä. Työmaalle toimitetut terästuotteet ovat olleet tarkkoja, ja niillä on ollut hyvä rakentaa.

Venho pitää Peikon projektinhallintaa vahvana.

- Kun vertaa muihin tuotetoimituksiin, mitä tämän kokoisille työmaille teräsrakentamisessa tulee, on ihan poikkeuksellista, miten projekti-insinööri Julia Laitinen palvelee työmaata ja tietää tasan tarkkaan, missä mennään. Ja jos hän on lomalla, hänen tuuraajansa tietää ihan samalla pieteetillä. Tämä on ollut suorastaan hämmäntävää.

## Käytön ympäristövaikutukset pieneksi

Lyyran suunnittelun yhteydessä on selvitetty tarkoin materiaaleja ja toimenpiteitä, joilla kohteelle saadaan mahdollisimman pieni hiilijalanjälki. Näihin on liittynyt esimerkiksi biokaasu lämmitysmuotona, raaka-aineisiin liittyviä vaihtoehtoja ja energiatehokkuus. Katolle tulee aurinkopaneeleja ja viherkattoa.

Hiilijalanjälkikuorman pienentäminen alkoi jo vanhojen rakennusten purkamisesta.

- Purkujätteen kierrätys on Suomessa iso ongelma ja viimeisimpien tilastojen mukaan vähän yli puolet kierrätetään. EU-tasolta tulevan vaatimuksen mukaan sen olisi jo vuonna 2020 pitänyt olla 70 prosenttia. Meillä



7.



8.



9.

purku-urakoitsijoiden kanssa löytyi ratkaisuja, joilla saatiin kierrätysprosentti noin 95:een. Suuret massamäärät olivat tietysti teräsbetonia. Betoni saatiin murskattua ja suuri osa siitä käytettyä maanrakennustuotteeksi muun muassa tienpohjiin. Teräs erotettiin ja siitä kierrätettiin kaikki uusiokäyttöön. Tehokkaasta kierrätyksestä on ollut myös taloudellista hyötyä, kertoo Ylvan kestävydestä vastaava johtaja Antti Ruuska.

Verner Lehtovirta huomauttaa, että

vaikka valmiissa rakennuksissa käytettävä energia tulee olemaan kaukolämpöä lukuun ottamatta hiilineutraalia, se ei tarkoita, että sitä voitaisiin käyttää miten paljon vain.

– Energiatietoisuus on ollut haastava asia ratkaistavaksi, mutta Rambollin kanssa on löydetty kustannustehokkaita ja innovatiivisia ratkaisuja, jotka liittyvät esimerkiksi ilmanvaihdon tarpeenmukaiseen ohjaukseen ja jäteveden lämmön talteenottoon. Kun Lyyrassa on kaksi rakennusta, pystymme myös

kierrättämään toisesta rakennuksesta hukkalämpöä toisen tarpeeseen.

Myös inkluusio on Ylvalle tärkeä asia. Ruuska korostaa, että työntekijöillä tulee olla työmaalla hyvät oltavat ja heidän tulee saada oikeudenmukainen korvaus.

– Rakentamisen yhteydessä puhutaan laadusta ja päästöistä, mutta pitää muistaa myös ihmiset. –JP

## Lyyra

### Tilaja

Ylva

### Arkkitehti

Cederqvist & Jäntti Arkkitehdit Oy

ARCO Architecture Company

### Rakennesuunnittelu, LVISA- ja SPR-suunnittelu sekä kosteudenhallintakoordinointi

Ramboll Finland Oy

### Teräsrakenteiden toimitus

Peikko Finland Oy

### Kohteen päätoteuttaja

Haahtela

### Peikon teräsrunkotoimitus vaihe 1

Deltapalkit 400 kpl / n. 2700jm.

Petra-laattakannakkeita 36 kpl

Liittopilarit 190 tn

Reunakaukalot, vinojäykisteet, kuilujen kansirakenteet n. 30 tn

Jumboristikko n. 30 tn

Kattoterassin ja näköalavintolan rakenteet n. 55 tn

**Kuvat 6-8:** Peikko Finland toimittaa Lyyran runkoon tulevat teräsluottopilarit ja Deltabeam-palkit. Pilarit ja palkit toimitetaan työmaalle sovitusti varusteltuna. Lämmityslangat esimerkiksi ovat palkeissa valmiina.

**Kuva 9:** Lyyran Toisen linjan puoleisessa osassa so-  
ratäyttöä päästiin tekemään vasta rungon jo nousua ylöspäin. Sora tuodaan sisälle liukuhihnalla hieman laattatason alapuolella.

**Valokuvat:** 1-2, Haahtela Rakennuttaminen Oy,  
3-9, Arto Rautio



OLEMME VASTANNEET HELSINGIN LYYRAN RAKENNE-, LVIA-, SPRINKLERI- JA SÄHKÖSUUNNITTELUSTA SEKÄ KOSTEUDENHALLINTAKOORDINOINNISTA.

**RAMBOLL**

© Cederqvist & Jäntti Arkkitehdit

## Ainutlaatuisia rakennuksia. Huomispäivän otteella.

Alan kokeneena toimijana taidamme rakenne- ja taloteknisen suunnittelun vaativimpiinkin rakentamisen kohteisiin. Yhdessä asiakkaidemme kanssa luomme parhaat ja kestävät ratkaisut.

fi.ramboll.com



# Lyyran arkkitehtisuunnittelu

Siltasaarenportin kaksivaiheinen tontin- luovutuskilpailu järjestettiin 2017–2018 Toinen linja 7 ja Siltasaarenportti 13 kiinteistöjen tonttien kehittämiseksi. Kaupungin omistamissa rakennuksissa sijaitsi mm. HKL:n toimitalo ja rakennusvalvontavirasto. Kilpailulla haettiin korttelille uutta tulevaisuutta kehittyvän Hakaniemen alueella, samalla kun kaupungin toiminnot olivat keskittymässä uuteen Kalasataman virastotaloon. Tavoitteeksi kilpailussa asetettiin arkkitehtonisesti korkealaatuisen ja monipuolisen kokonaisuuden toteuttaminen kaupunkirakenteen solmukohtaan. Erityisesti korttelin läpi menevä Siltasaarenkatu tuli huomioida. Se on osa kaupunkikuvallisesti merkittävää Unioninkadun akselia, joka ulottuu Tähtitornimäeltä Kallion kirkolle.

Kilpailun voitti ehdotuksemme Lyyra, joka kehitettiin yhdessä Helsingin yliopiston ylioppilaskunnan omistaman Ylvan kanssa. Ratkaisussa muodostetaan kahdesta kävelykadun erottamasta tontista monipuolinen kortteli, joka tarjoaa tilat työn tekemiseen, illanviettoon, majoittumiseen, päivittäiseen asiointiin ja asumiseen.

Korttelin rakennusten muotoilussa on huomioitu olevan kaupunkirakenteen täydennysrakentamisen haasteet jakamalla ja -lastaosan yläpuolelle nousevat massat pienempiin osiin. Ne on muotoiltu siten, että rakennusosien väliin jää näkymäakseleita naapuritalojen asukkaille. Rakennusmassojen

väliset terassipihat on suunniteltu vehreiksi keitaiksi oman kiinteistön käyttöön ja naapurien näkymiä rikastuttamaan.

Jalustaosat korttelissa noudattelevat yhtenäistä korkeusmaailmaa. Jalustan yläpuolisissa osissa kerroskorkeus mukailee toiminnan tarpeita; toimistossa 3,6m, hotellissa 3,3m ja asunnoissa 3m. Julkisivuteema yhdistää koko korttelia. Vaalean sävyinen tiiliruudukko skaalautuu kerroskorkeuden ja toiminnan mukaan. Ruudukon aukko-osiin sijoittuvat metallirakenteiset ikkunat ja kullekkin rakennusosalle ominaiset eri tavoin patinoitut kupariset pieliverhoukset. Rakennusten julkisivumateriaalit peilaavat viereisten rakennusten Ympyrätalon, Arena-talon ja muiden lähiympäristön rakennusten materiaalipalettia. Metallinen kuviolevykaide terasseilla ja asuntojen ranskalaisissa parvekkeissa on saanut innoituksensa Uuden ylioppilastalon metallikaiteista.

Läpi korttelin kulkevasta Siltasaarenkadusta kehitetään korttelin osalla terassoitu kävelykatu, jossa kadun keskiosaa on jalankulkualetta ja reunoilla on ravintoloiden ja kahviloiden terasseja. Maantasossa korttelin liiketilat avautuvat suoraan katutilaan ja maan alla ne ovat yhteydessä Hakaniemen pohjoiseen metrossisäänkäyntiin. Myös metron lippuhalli ja liiketilat uusitaan kilpailussa esitetyn konseptin mukaisiksi ja lippuhallista avataan uusi yhteys rakennuksen lävitse III-linjalle.

Rakennusten noustessa aiempaa korkeammiksi, on kiinnitetty erityistä huolta vesikatona ja räystäslinjan muotoiluun. Toimitalon katolla ylin kerros ”Sfääri” on ideoitu avoimeksi ravintolamonitoimitilaksi, jonka terassilta aukeavat näkymät ilta-aurinkoon Töölönlahdelle. Teräksisellä kuorirakenteella mahdollistetaan pilariton juhlava yhtenäinen salitila. Sfäärin monilapekatto verhotaan konesaumatuilla pellillä.

Hybridikorttelin päällekkäin sijoittuvien toimintojen kannalta toimivimmaksi todettiin teräksinen pilari-palkki-runko. Järjestelmä mahdollistaa tilojen joustavan jakamisen ja muunneltavuuden rakennusten elinkaaren aikana. Toimitalossa on varauduttu kerrosten yhdistämiseen välipohja-aukoin ja avoportain. Asunnoissa ja hotellissa käytetään esivalmisteisia kph-elementtejä.

Rakennusten kaikki osat on suunniteltu energialuokkaan A ja niille haetaan Leed Platinun sertifikaattia. Rakennusteknisten energiatehokkaiden ratkaisujen ohella korttelissa käytetään energiankierrätystä ja se varustetaan aurinkopaneelien.

**Tom Cederqvist, arkkitehti SAFA**  
**Juhani Suikki, arkkitehti SAFA**  
**Cederqvist & Jäntti Arkkitehdit Oy**



2.

**Kuvat 1 ja 2:** Ratkaisussa muodostetaan kahdesta kävelykadun erottamasta tontista monipuolinen kortteli, joka tarjoaa tilat työn tekemiseen, illanviettoon, majoittumiseen, päivittäiseen asiointiin ja asumiseen.

**Kuva 3:** Metron lippuhalli uusitaan kilpailussa esitetyn konseptin mukaiseksi.

**Kuva 4:** Läpi korttelin kulkevasta Siltasaarenkadusta kehitetään korttelin osalla terassoitu kävelykatu.

**Havainnekuvat:** Cederqvist & Jännti Arkkitehdit Oy



3.



4.



1.

# Raitiotie kulkee kohta vetten päällä

Kruunusillat on Helsingin kaupungin massiivinen hanke, jossa raitiotielle rakennetaan reitti meren yli Hakaniemestä Laajasaloon. Reitille syntyy muun muassa Suomen pisin silta. Tällä hetkellä käynnissä on paalutustyö.

Kruunusillat-raitiotie tulee yhdistämään Helsingin keskustan Hakaniemen kautta Kalasatamaan, Korkeasaaren ja Laajasaloon. Raiteiden viereen saadaan samalla hieno merellinen maisemareitti pyöräilijöille ja jalkakulkijoille. Raitiotiehankeeseen kuuluu kolme siltaa: Kalasataman eteläkärjen eli Nihdin ja Kruunuvuorenrannan väliset kaksi siltaa, eli Finkensilta ja Kruunuvuorensilta, sekä Nihdin ja Hakaniemen välinen uusi silta. Kruunuvuorensillalle tulee mittaa reilut 1200 metriä, eli valmistuttuaan se on Suomen pisin silta.

Paalut haastaviin oloihin toimittaa SSAB.

- Toimitamme paalut kahteen siltaan, Finkensiltaan sekä Kruunuvuorensiltaan. Molemmissa silloissa ovat alkuvuodesta käynnissä tukipaalutukset. Työsilltojen paalut tulevat sinne meidän tehtailtamme Oulaisista ja Pulkkilasta, ja kaikki käyttöön jäävän sillan tukipaalut Oulaisista, kertoo myyntipäällikkö Mikael Lammassaari SSAB:ltä.

## Asiakkaiden toiveiden mukaiset toimitukset

Kaikki paalut ovat suomalaisvalmisteisia ja ne on varta vasten suunniteltu kohteen erityisvaatimuksiin. Meren pinnan taso ja pohjan olosuhteet vaihtelevat pitkän sillan mitalla paljonkin. Suunnittelusta on vastannut SSAB:n tuotekehityspäällikkö Anssi Hyvärinen. Lyötäville paaluille on suunnit-

teltu vahvat kalliokärjet, erikseen jokaiselle paalukoole. Standardikärki ei olisi mitenkään kestänyt tulevaa käyttöä. Teknologiapäällikkö Antti Perälä kertoo, että paaluille on hurjat lyöntivaatimukset, mikä on teettänyt paljon työtä niin suunnittelussa kuin tuotannossakin.

- Kalliokärjet ja putket ovat todella järeitä. Putket ovat asiakkaan toiveiden mukaan määrämittäisiä ja niitä tarvitaan montaa eri kokoa. Kaikki RR-paalut ovat näitä erikois-

kärkisiä. Tällaisten kärkien valmistus on hitaampaa ja vaativampaa. Normaalikärkeen verrattuna esimerkiksi hitsaukseen on tarvittu 50 prosenttia enemmän aikaa.

Lammassaari toteaa, että aina kun tarvitaan erikoisia kalliokärkiä, niille on tehtävä omat laskelmat.

- On selvää, että sellaisia kärkiä ei ole valmiina hyllyssä. Ne täytyy erikseen mitoitaa, on leikattava palat, ja hitsauksen jälkeen tutkitaan ja varmistetaan, että kaikki hitsit



2.



ovat kunnossa. Vasta sen jälkeen päästään kiinnittämään kärjet paaluputkiin ja viimeistelemään ne toimitusvalmiiksi.

Erikoisvalmisteiset ja suuria kuormia kantamaan suunnitellut paalut tullaan huolellisesti koekuormittamaan. Lyönnin kesto-vaatimuksena lyöntipaaluille on keskiarvona 20 MN, mutta käytännössä paalut kestävät noin 25–26 MN. Paalujen koekuormituksille määritellään aina kaksi vaatimusta, minimi ja keskiarvo.

- Tällaisessa kohteessa nuo vaatimukset määritetään aina tukikohtaisesti, koska tukien kuormitukset ja paalut eivät ole samanlaisia. Näin vaativassa kohteessa käytännössä kaikki paalut koekuormitetaan ja koekuormitus suoritetaan iskuaaltomittauksin eli PDA-mittauksin. PDA-mittauksessa paalua lyödään yläpästä todella kovalla iskulla ja iskusta paaluun aiheutuneita muodonmuutoksia sekä kiihtyvyyksiä mitataan. Näiden mittaustulosten perusteella saadaan laskettua paalulta mobilisoituva vaste, Perälä kertoo

Perälä korostaa, että kullakin tuella minikään koekuormitettavan paalun tulos ei saa olla kyseisen tuen minimivaatimuksen alapuolella.



**Kuva 1:** Uuden Hakaniemensillan Pohjoisrannan puoleisessa päässä olivat työt täydessä käynnissä tammikuun 2022 lopulla samoin kuin Siltavuorensalmen toisella puolella Hakaniemenrannassa.

**Kuva 2:** Pohjatyöt ovat täydessä vauhdissa myös Nihdin puolella sinne vievää siltaa ja Nihdistä Korkeasaareen vievää siltaa varten.

**Kuvat 3 ja 4:** Kruunusiltojen lyötävälle paaluille valmistuu SSAB:n tehtaalla tilaustyönä vahvat kallio-kärjet, erikseen jokaiselle paalukoolle. Kuvassa on RR1200 kallio-kärkiä. Standardikärjet eivät tässä kohteessa kestäisi.

**Kuva 5:** Hakaniemen siltatyömaalle toimitettuja teräspaaluja asennettuina.



- Lisäksi kaikkien koekuormitettavien paalujen tulosten keskiarvon on oltava keskiarvovaatimuksen yläpuolella. Jotta tulosten keskiarvo on vähintään tuo vaadittu, niin käytännössä se tarkoittaa sitä, että suuri osa tuloksista on sen yläpuolella. Keskiarvovaatimus on siis tuo 20 MN, mutta kestävyudessa on tosiaan aina huomioitava, että iso osa tuloksista on sen yläpuolella, joten tässä on nyt paalukärkien kestävyyksissä varauduttu 25-26 MN:n tasoon.

Myös kaikki porapaalut ovat pitkiä ja järeitä. Pisimmillään porapaalut ovat 4,5 metrin pituisia.

- Paalut kestävät kuormaa jopa 2000 tonnia. Pisimmät paalut on toimitettu työmaalle kolmessa osassa, koska kokomittaan ne olisivat liian raskaita käsiteltäviksi. Paalut kootaan työmaalla Kreaten toimesta. Kun ensimmäinen paaluputki on saatu pystyyn, seuraava hitsataan siihen kiinni. Väliaikaisesti paalu kannatetaan hitseillä työsilta, kunnes saadaan seuraava putki päälle, Perälä kertoo.

### Työsiltakin Suomen pisin

Varsinaisten siltojen rakennustyön ajaksi rakentuu ensin kilometrin mittainen väliaikainen työsilta, johon siihenkin menee tietysti paljon paaluja. Paikoitellen vesisyvyys on noin 15 metriä ja merenpohjassa on kallion ja moreenin päällä hyvin pehmeää liejuja sekä liejuista savea. Kun käyttöön jäävät sillat valmistuvat, työn aikaiset paalut revitään ylös,



ja ne menevät uusiokäyttöön.

- Kruunuvuorensillan työsiltakin on mittava, noin 1100 metriä. Se on paalutettava, jatkuva teräsrakenteinen silta. Paalupisteitä on 1319 kpl. Kokonaismäärä siihen tarvittavia paaluja on huomattava, yli 30 kilometriä. Kyseessä on Suomen suurin työsilta, Perälä sanoo.

Perälä ja Lammassaari kokevat, että haastava projekti on sujunut hyvin. Yhteistyö Kruunusillat-hankkeen ja muiden kumppaneiden, kuten asennuksesta vastaavan Kreaten kanssa on toiminut erinomaisesti ja aikataulut ovat pitäneet. Kun meriluonnon alueella toimitaan, monenlaista huomioitavaa toki on. Paalutusten toimitus valmistuu

elo-syyskuussa, riippuen työmaan aikatauluista.

- Ainakaan Kruunuvuorensillan työmaalla ei saa tehdä melua aiheuttavia töitä keväällä, kun merellä siinä melko lähellä on naurulokkien pesimisluoto. Pesimisrauhaa on varattu maaliskuulta heinäkuulle, Lammassaari kertoo. -JP

**Kuva 6:** Paalutustyömaa ja asennusta odottavia paaluja sekä paalutustarvikkeita nykyiseltä Hakaniemensillalta katsottuna tammikuun 2022 lopussa.

**Valokuvat:** 1,2,5,6 Arto Rautio, 3,4 SSAB

**SSAB**

SSAB Tubular Products

**VAHVEMPI, KEVYEMPI JA  
KESTÄVÄMPI  
TERÄSRAKENTAMINEN**

Seuraa matkaamme kohti fossiilivapaata terästä ja lue lisää SSAB:n Teräspaaluista, Rakenneputkista, Ohutseinäputkista ja Avoprofiileista.

[www.ssab.fi/tubular](http://www.ssab.fi/tubular)



# Laadun synty löytyy suunnittelusta

Suurissa siltahankkeissa on paljon huomioitavaa, eikä kaikkeen löydy vastauksia standardeista ja suunnitteluohjeista. Kruunusiltojen suunnitteluttamisesta on vastannut Sitowise.

Suunnittelun ohjaus ja suunnitelmien laadunvarmistuksen organisointi on Kruunusillat-hankkeessa ollut vaativa ja samalla hyvin kiinnostava oma projektinsa.

- Toimimme tilaajan edustajana, ikään kuin tilaajan oikeana kätenä. Vastasimme siitä, että tavoitteet ovat selkeät ja suunnittelu sekä etenee aikataulun mukaisesti, että vastaa tilaajan tavoitteita, kertoo silloista ja taitorakenteista vastaava toimialajohtaja Ari Savolainen Sitowiseltä.

Tilaajan, eli Helsingin kaupungin Kruu-

nusillat-hankkeen, rakennesuunnittelijana toimineen WSP:n ja Sitowisen kesken laadittiin yhdessä vaativuusluokan ja laadun varmistuksen menettelyt. Sitowisen tehtävä oli osaltaan organisoida työ yhdessä suunnittelijoiden kanssa ja varmistaa, että suunnittelu viedään sovitun tarkistusprosessin mukaisesti läpi. Lopputuloksena saatiin suunnitelma kokonaisuus, joka pystyttiin esittämään tilaajalle hyväksyttäväksi.

- Kruunuvuoren silta luokiteltiin poikkeuksellisen vaativaksi rakenteeksi, ja sen



2.

**Kuvat 1 ja 3:** Hakaniemenrannassa oltiin edetty tähän vaiheeseen Kruunusiltojen rakennustyötä tammi-kuun 2022 lopulla.

**Kuva 2:** Jo työmaa-aidoista näkee heti, mitä aidan takana rakennetaan.



3.

Eurokoodin mukainen seuraamusluokka on CC3. Tämä johti siihen, että myös suunnitelmien tarkastusluokka oli korkea, eli ulkoisen, kolmannen osapuolen tarkastuksen vaativuusluokka oli myös 3. Kolmannen osapuolen tarkastus määritettiin kaikille rakennussuunnitelmille, myös geosuunnitelmille. Sen teki saksalainen insinööritoimisto Leonhardt & Andrä Und Partner, jolla on kokemusta suurista vinoköysisilloista.

Laadunvarmistusmenettelyjen varmistamiseksi mukana oli myös ulkopuolinen asiantuntijaryhmä, joka koostui suomalaisista siltasuunnitteluasiantuntijoista. Ryhmässä oli sekä geoteknistä, että siltateknistä osaamista. Asiantuntijoiden ja WSP:n suunnittelijoiden kesken käytiin läpi suunnitelmaratkaisuja, ja ryhmä sitten osaltaan antoi lausuntoja, välillä myös asioihin, joita nousi ulkoisen tarkastajan kommentteista. Savo-



lainen kertoo, että tällä tavoin suunnittelua pystyttiin jouhevoittamaan.

- Pääsimme yhteiseen näkemykseen niin, että lopulta silta kokonaisuutena vastaa suomalaisia suunnittelukäytäntöjä, -ohjeistuksia ja -perusteita.

### Uutta tällä vuosituhanella

Suomessa ei ole aivan tuoretta kokemusta tämän kokoluokan vinoköysisilloista. Tästäkin syystä Savolainen pitää hyvänä, että kolmannen osapuolen tarkastuksen hoiti saksalainen kumppani, jolta kokemusta löytyi.

- On tämä ihan poikkeuksellisen mitta-kaavan hanke. Aivan tämän kokoluokan vinoköysisilltoja ei ole Suomessa 2000-luvulla rakennettu. Viime vuosituhanen puolella ovat valmistuneet aiemmat ”suuret” sillat: Raippaluodon silta ja Tähtiniemen silta. 2000-luvulla on toteutettu edellisiä hieman pienempi Kärkisten silta. Kaikki edellä mainitut ovat olleet isoja, mutta Kruunuvuoren silta on valmistuessaan Suomen pisin silta.

Savolainen pitää erittäin arvokkaana myös ulkopuolisen asiantuntijaryhmän työtä.

- Osaava ryhmä tuki osaltaan suunnittelunohjausta, ja samalla saatiin useamman asiantuntijan näkemykset eri asioista, joita joutuu tällaisissa hankkeissa arvioimaan. Suunnittelunormit ja suunnitteluohjeet eivät

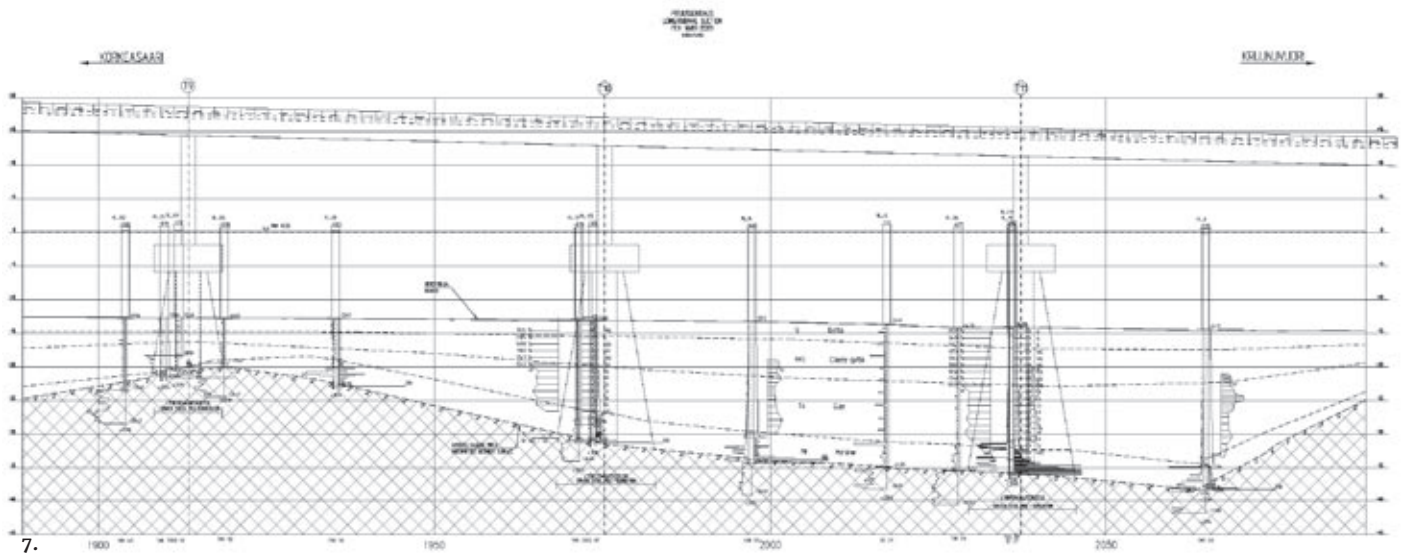


pysty kaikkeen vastaamaan, vaan joudutaan tekemään asiantuntija-arvioita.

Meren pohjassa riittää Savolaisen mukaan epävarmuustekijöitä. Erityisesti Kruunuvuorensillan alueelle niitä mahtuu, koska sillalle tulee pituutta 1,2 kilometriä. Paalu-

tuksen ja alusrakenteen suunnittelu perustuu lähtökohtaisesti aina pistemäisiin tutkimuksiin.

- Niitä ei aina täysin pystytä kohdentamaan esimerkiksi juuri paalutuksen osalta siihen kohtaan, mihin paalu tulee. Suunnit-



tela aikana ei ole järkevää ohjelmoida ja tehdä niin paljon tutkimuksia, että jokaisen paalun kohdalta pystyttäisiin täysin varmasti todentamaan, mitkä ne kallioperän ominaisuudet ovat. Pitää olla tietty kokonaistaloudellinen ymmärrys siitä, kuinka paljon siellä tutkitaan, ja mitkä ne tiedot ja epävarmuudet ovat.

Tietty projektin erityisluonteeseen kuuluva epävarmuus pitää siis ennakoida suunnittelussa. Paalutustyön varrelle huomioidaan jonkin verran vaihtelua.

– On tietyt virhemarginaalit ja toleranssit, joiden sisällä pysytään. Aina paalut eivät kuitenkaan osu ihan suunnitelman mukaiseen linjaan. On järkevää huomioida toleranssit paalutuksissa, jotta ei ole liian suuria varmuuksia. Toisaalta saadaan sellainen varmuus, että voidaan luottaa työn onnistuvan.

Savolainen korostaa, että tämänkin tyyppinen silta toimii kokonaisuutena, alusrakenne ja päällysrakenne yhdessä. Jos alusrakenteiden osalta tulee poikkeamia, se voi vaikuttaa myös päällysrakenteisiin. Tämä pyritään ennakoimaan riittävästi alkuvaiheessa, jotta ei tarvittaisi isoja muutoksia suunnitteluratkaisuihin enää siinä vaiheessa, kun paalutustyö on tehty.

## Paalutuksen laadunvarmistamista arvioitiin etukäteen simuloimalla

Paalutustyötä myös simuloitiin suunnittelun aikana, millä haluttiin varmistaa toteutuksen onnistuminen. Savolainen kertoo kalliopin nan olevan hyvin jyrkkäpiirteinen, joskin todellinen tilanne juuri siinä mihin paalu osuu, varmistuu vasta sitten kun paalutus on käynnissä. Kallioperässä havaittiin myös ruuhjeyöhyke.

– Riskipaikkoja pyrittiin tuomaan esiin, jotta epävarmuudet pystyttäisiin huomioidaan jo suunnitteluvaiheessa ja toisaalta ymmärrys olosuhteista olisi myös urakoitsijalla tiedossa etukäteen.

Suunnittelun ohjauksen lisäksi Sitowise on osallistunut Kruunuvuorensillan hankkeeseen myös erillisellä toimeksiannolla laatimalla sille vesilupa-asiakirjat.

– Siinä vaiheessa pyrittiin hyvin paljon arvioimaan rakentamisen vaikutuksia ym-

päristöön. Siellä on esimerkiksi eri kalojen vaellusreitit, joten niitä ja veden samentamisen vaikutuksia selvitettiin. Myös viranomainen antoi näihin omia ohjeistuksiaan. Tavoitteena oli minimoida haitat vesistölle ja sen elimistölle. Tämän vuoksi rakentamista on esimerkiksi jaksotettu.

Rakentaminen aloitettiin loppusyksystä, jolloin vaeltavien kalojen liikkeitä ei haitattu. Savolainen kommentoi, että työn kannalta rakentamisen aloittaminen kohti keskitalvea ei tietenkään kuulosta kaikkein optimaalisimmalta, kun vesi alkaa jäätyä ja tulee lunta-

Suunnittelun tukena ollut asiantuntijaryhmä: Anssi Laaksonen A-insinööreistä, Heikki Lilja Väylävirastosta, Jukka Luokkakallio Sitowisesta sekä geotekniikan asiantuntijat Panu Tolla Väylävirastosta, Asko Aalto Helsingin kaupungilta, ja Esa Patjas Sitowisesta. –JP

**Kuva 4:** Toimialajohdaja Ari Savolainen pitää erittäin arvokkaana, että Kruunusiltojen suunnitteluttamisen tukena oli vahva asiantuntijaryhmä. Tämän mittaluokan projektissa suunnittelunormit ja suunnitteluohjeet eivät pysty vastaamaan kaikkien.

**Kuva 5:** Uusi Hakaniemensilta tulee aikanaan kulkemaan tällä kohtaa yli Siltavuorensalmen. Uusi linjaus menee nykyisen Sörmäisten rantatieltä Pohjoisrantaan vievän Hakaniemensillan itäpuolella. Vanha vuonna 1961 rakennettu silta alkaa olla elinkaarensa päässä ja puretaan uuden sillan valmistuttua.

**Kuva 6:** SSAB:n toimittamat teräspaalut varmistavat, että tulevat siltarakenteet voidaan tehdä kestäviksi.

**Kuva 7:** Ote pohjatutkimusten pituusleikkauksesta mahdollisen kallion ruuhjeyöhykkeen kohdalta. Paalujen kohdalla kalliopinta on paikoitellen n. tasolla -35 ja T11-kohdalla on n. 20 m paksuudelta lieju-, savi- ja moreenikerroksia, joiden läpi paalutus lyödään.

**Kuvat:** 1–3, 5, 6 Arto Rautio, 4, 7 Sitowise

# Teräksistä rakennesuunnittelua

**The Smart City Company**  
Tarjoamme siltojen ja infrarakenteiden suunnittelu- palveluja esisuunnittelusta ylläpitoon ja sinne, missä asiakas meitä tarvitsee. Sitowisen puolen vuosisadan suunnitteluhistoria peilaa vahvasti tulevaisuuden tarpeiden ja vaatimusten ymmärtämisessä.

**SITOWISE**

[www.sitowise.com](http://www.sitowise.com)

# Suomen kaikkien aikojen pisimpään siltaan Nordecin teräsrakenteet

Helsingin uuden Kruunuvuorenrannan kaupunginosan Korkeasaaren ja sitä kautta kaupungin keskustaan yhdistävästä Kruunuvuorensillasta tulee Suomen tähänastisen historian pisin ja korkein silta. Nordec valmistaa ja asentaa kaikki sillan kantavat teräsrakenteet.

Helsingin kaupungin tavoitteena on lisätä kestävien kulkumuotojen osuutta liikenteestä. Kruunusillat edistää kestävästä liikkumisesta lisäämällä kävelyn, pyöräilyn ja joukkoliikenteen osuutta Helsingin kokonaisliikenteestä. Kruunusillat-hanke sisältää kaikkiaan kolme eri siltaa, joista Kruunuvuorenrannasta Korkeasaaren kulkeva 1200 metriä pitkä ja pyloninsa osalta 135 metriin nouseva Kruunuvuorensilta on selvästi pisin ja korkein. Sen lisäksi hankkeeseen kuuluu Korkeasaaresta Nihtiin kulkeva Finkensilta ja Nihtistä Merihakaan kulkeva Merihaansilta. Paketin täydentää nykyisen Hakaniemensillan korvaava uusi silta Pohjoisrannasta Hakaniemeen. Helsingin kaupungin tilaaman rakennushankkeen toteuttaa YIT Suomi Oy:n ja Kreate Oy:n muodostama TYL Kruunusillat, joka valmistaessaan vaikuttavan Kruunuvuo-

rensillan noin 6300 tonnin teräsrakenteiden toimittajaksi ja asentajaksi Nordecin.

Kruunuvuorensilta-hanketta ohjaavat korkeat tekniset vaatimukset, mutta myös ympäristöarvot, joilla on ollut merkittävä rooli jo suunnitteluvaiheessa. Tehdyt ympäristöselonteot ohjaavat myös vahvasti sillan toteutusta ja vaikuttavat mm. työaikatauluihin.

- Tämä laaja siltaprojekti on pitkän ja intensiivisen kehitystyön tulos. Meillä on ollut tilaisuus olla aktiivisesti mukana tässä projektissa jo alkuvaiheessa asiakkaamme ammattitaitoisen projektitiimin ansiosta. Olemme iloisia saadessamme olla mukana tässä laajassa projektissa ja olla mukana kehittämässä Helsinkiä vastuullisesti. Arvostamme, että TYL Kruunusillat luottaa osaamiseemme tässä vaativassa projektissa, ja odotam-



1.

me innolla yhteistyön aloittamista heidän ja kaikkien muiden sidosryhmien kanssa, toteaa Nordecin liiketoimintajohtaja Pasi Parkkinen iloisena.

## Kruunuvuorensilta vaatii massiivisia teräsrakenteita

Kruunuvuorensillasta tulee korkein ja pisin Suomeen koskaan rakennettu silta. Silta tulee olemaan 1 200 metriä pitkä ja sillan pylväkohoaa 135 metrin korkeuteen. Sillalle tulee kaksi raitiovaunurataa sekä pyörä- ja jalan-kulkuväyliä. Massiivinen silta vaatii yhteensä siis noin 6 300 tonnia teräsrakenteita.

Kaikki teräsrakenteet valmistetaan Nordecin Ylivieskan tehtaalla. Valmistus alkaa maaliskuussa 2022 ja kestää noin puolitoista vuotta. Asennus alkaa heinäkuun alussa 2022 sillan Laajasalon puolelta. Teräsrakenteiden asennuksen odotetaan valmistuvan vinoköy-siasennusten jälkeisiltä työosiltaankin vuoden 2024 kevääseen mennessä.

Kruunusillat-raitiotie toteutetaan kahden urakkamuodon yhdistelmänä. Kalasataman eteläkärjen eli Nihdin ja Kruunuvuorenrannan väliset kaksi siltaa, eli Finkensilta ja Kruunuvuorensilta, sekä Korkeasaaren maa-rakennus toteutetaan kokonaisurakkana.

Yhteyden muu rakentaminen, mukaan lukien Nihdin ja Hakaniemen välinen Merihaansilta, tehdään puolestaan allianssililla. Allianssiin sisällytetään myös yhteyden varrella olevia muita maarakennus-, kadunrakennus- ja kunnallisteknisiä töitä. Yksi tällainen työ on uuden Hakaniemensillan rakentaminen ja vanhan purkaminen. Kruunusillat-allianssin osapuolet ovat Helsingin kaupunki, YIT Suomi Oy, NRC Group Finland Oy, Ramboll Finland Oy, Sweco Infra

**Kuvat 1-3:** Nordec on allekirjoittanut sopimuksen TYL Kruunusillat -yrityksen kanssa vaikuttavasta Kruunuvuorensillasta. Nordec valmistaa ja asentaa kaikki Helsinkiin sijoitettavan sillan kantavat teräsrakenteet. Kruunuvuorensillasta tulee korkein ja pisin Suomeen koskaan rakennettu silta.

**Havainnekuvat:** Kruunusillat, Helsingin kaupunki, WSP Finland, Knight Architects



2.



& Rail Oy ja Sitowise Oy. Kruunusillat kokonaisurakan urakoitsijat ovat siis YIT Suomi Oy ja Kreate Oy.

Kaupunki järjesti vuosina 2011–2013 kansainvälisen suunnittelukilpailun Kalasataman ja Kruunuvuorenrannan välisestä liikenneyhteydestä. Suunnittelukilpailuun valittiin 52 hakemuksen joukosta kymmenen työryhmää, ja kilpailun voitti WSP Finland Oy:n ja Knight Architects Ltd:n ehdotus Gemma Regalis.

Teräsrakenne-lehti seuraa hankkeen etenemistä ja esittelee Kruunuvuorensiltaa tarkemmin siltatyön edettyä asennuksiin. **-ARa**



## Kokonaisratkaisut runkorakenteisiin ja julkisivuihin

Nordec on Pohjoismaiden johtava runkorakenteiden ja julkisivujen kokonaisratkaisujen toimittaja.

Meillä on yli 80 vuoden aikana kumuloitunut laaja osaaminen ja kokemus alamme vaativimpien hankkeiden runkorakenteiden ja julkisivujen suunnittelusta, valmistuksesta ja asennuksesta.

**Ota yhteyttä, niin kerromme lisää!**



Nordec on Donges-ryhmän jäsen.  
donges-group.com

**SUUNNITTELU  
VALMISTUS  
ASENNUS**

**nordec.com**



1.

# Qualitas varmistaa laadun konepajoilla ja työmailla

Rakennusprojektit ovat valmiita vasta, kun ne on tarkastettu. Laatuvaatimukset asetetaan nykypäivänä korkealle tasolle, mikä on projektin kaikkien osapuolien etu.

Ammattitaitoisella valmistuksenvalvonnalla havaitaan ajoissa mahdolliset pulmakohdat, jolloin varsinaiset ongelmat on mahdollista ennaltaehkäistä. Näin varmistetaan, että lopputulos täyttää suunnitelmassa asetetut tavoitteet. Kun työn sujuminen laadukkaasti varmistetaan koko matkan varrella, vältetään

hankalammilta korjauksilta myöhemmissä vaiheissa. Tämän myötä saadaan projektit pysymään myös paremmin aikataulussa.

Viimeisten 20 vuoden aikana Qualitas NDT Oy on tarkastanut useita isoja projekteja sekä konepajoilla että asennustyömaille. Näihin kuuluvat muun muassa Helsingin



2.

keskustakirjasto Oodi, kauppakeskus REDI, Isoisän silta, Kuusijärven silta, Saimaan kanavan ratasilta, Vekarasalmen silta, Tulvaniitynsilta sekä Gullbergsån rautatiesilta Ruotsissa.

- Tarkastamme myös siltojen paalutuksiin liittyvät porapaalut ja kalliokärjet, kertoo tekninen johtaja Marko Ylitalo Qualitakselta.

Qualitaksen toimintakenttä on laaja. Se tarjoaa asiakkailleen kaikkea konepajatarjontaa asennustyömaan tarkastuksiin. Palveluihin kuuluvat perinteiset NDT-menetelmät, kuten särötarkastukset, röntgenkuvaukset, ultraäänitarkastukset, visuaaliset tarkastukset ja mittatarkastukset.

- Teräsrakenteiden pintakäsittelytarkastukset, maalikalvojen mittaukset, sekä palo-suojatarkastukset ovat meille myös jokapäiväistä arkea, Ylitalo sanoo.

## Tiukat vaatimukset johtavat onnistumisiin

Ylitalo antaa hyvän arvosanan suomalaisille siltaprojektien laadulle yleisesti. Laatu on pääsääntöisesti kunnossa, mihin on johtanut selkeä polku.

- Silloilla ja vaativilla teräsrakenteilla on tiukat laatu- ja pintakäsittelyvaatimukset. Suurimmat haasteet aiheutuvat lähes poikkeuksetta terästen saatavuudesta ja liian tiukoista aikatauluista sakkovaatimuksineen.

Valvonta ja tarkastus sujuvat Ylitalon mukaan hyvin kokeneiden asennustyömaajohtajien avulla. Aikataulut ja tarkastusajankohdat voidaan määrittellä tarkasti jopa viikkojen päähän. Ylitalo haluaa antaa tunnustusta yhteistyökumppaneille, joiden kanssa on ehtinyt kertyä useita onnistuneita projekteja.

- Siltojen valmistajilla ja asentajilla, kuten Steel Group Pohjanmaalla ja Silta-asennus Mäkelä Oy:llä on vuosikymmenten kokemus aikataulujen pitämisestä ja laatuvaatimusten täyttämisestä. Esimerkiksi Steel Group Pohjamaalle röntgenkuvattiin reilussa puolessa vuodessa noin 800 kuvaa, ja se, että tuohon määrään tarvittiin vain kaksi korjausta, on kyllä huippusuoritus.

Qualitaksen vahvuutena on pitkä ja monipuolinen osaaminen, joka on kertynyt vaativista kohteista niin Suomessa kuin sen ulkopuolellakin. Suomen mittakaavassa Qualitaksella on vankka kokemus konepajoilla tehtävistä tarkastuksista, liittyivät ne sitten siltoihin tai erittäin vaativiin teräsrakenteisiin.

- Meillä on tällä hetkellä toimituksen ja valmistuksen valvoja muun muassa Unkarissa, Brasiliassa, Uruguayssa, Siperiassa ja Romaniassa. Tähän kasvavaan valvojen joukkoon kaipaisimme vahvistuksia ja hakeuksia, Ylitalo vinkkaa. -JP

**Kuva 1:** Useita siltaprojekteja tarkastanut Marko Ylitalo antaa tunnustusta suomalaisille teräsvalmistajille ja rakentajille. Konepajoilla ja työmailla tehty työ täyttää korkeat laatuvaatimukset. Tässä Ylitalo tarkastaa ultraäänellä Heikkilän sillan päittäishitsiä.



**Kuvat 2 ja 3:** Vantaan Kuusijärven ja Sul-kavan Vekaransalmen silloille Qualitas teki kattavan tarkastuksen sekä konepajalla että työmaalla. Vekaransalmen silta korvasi vuonna 2019 Vekaransalmen lossin. Kuusijärven silta valmistui myös vuonna 2019, ja tarjoaa nyt ulkoiljoille CorTen-teräksellä tyyliteltyä reitin Sipoonkorven ja Kuusijärven ulkoilualueiden välille.

**Valokuvat:** Qualitas NDT Oy



3.



**Tarkastus- ja valvontapalveluiden luotettava toimija**



Palveluita teollisuudelle ja konepajoille

### NDT-palvelut

Palveluita teollisuudelle ja konepajoille

### Valvontapalvelut

Ultraäänitarkastus	Visuaalinen tarkastus	Mittatarkastukset
Magneettijauhetaikastus	Maalikalvojen mittaus	Vuototestaus
Tunkeumanestetarkastus	Lämpökamerakuvaus	NDT Level 3 asiantuntijapalvelut: MT, PTYT
Röntgentarkastus	Paksuusmittaukset	

Valmistuksen valvonta	Tulossa: Hitsaajan pätevyyskokeiden valvonta ja hyväksyntä (PED) 2021
Asennusvalvonta	
Hitsaajan pätevyyskokeiden valvonta ja tarkastus	Menetelmäkokeiden valvonta ja hyväksyntä (PED) 2021



## Eurofins kuormittaa ja taivuttaa

Kuormituksen kestävyys ja murtumistapa ovat keskeisiä ominaisuuksia, joita teräsvalmistajan pitää tuotteestaan tietää. Yleensä tällaisia asioita on hankalaa testata omalla tuotantolaitoksella.

Kun pitää selvittää, minkälaista kuormaa teräsrakenne kestää, käännytään usein Eurofinsin puoleen. Samoin, jos terästuotteelle pitää saada CE-merkintä tai kaivataan analyysipalveluja. Kansainvälinen Eurofins Group tarjoaa testaus-, analyysi-, sertifiointi- ja asiantuntijapalveluita. Eurofins toimii yli 900 laboratorion ja noin 55 000 asiantuntijan voimin 50 maassa. Suomessa Eurofins on itsenäinen ja riippumaton kaupallinen laboratorio.

Suomalaista rakennusalaan palvelevan Eurofinsin testauksetilat sijaitsevat Espoon Otaniemessä. Siellä Kemistintie 3:ssa, maan alla, sijaitsee suuren mittakaavan laboratorio.

– Hallissa teemme monenlaisia testejä. Täällä saamme tuotettua raskaille teräsrakenteille kuormituksia, joissa tarvitaan paljon voimaa. Testaamme myös dynaamisesti kuormitettuja rakenteita, kertoo Eurofinsin

Rakenne-tiimin päällikkö Tiina Ala-Outinen.

Vanhempi erityisasiantuntija Samuli Korkiakoski kuvailee, miten rakenteita voidaan esimerkiksi taivuttaa siihen pisteeseen, että ne murtuvat. Eurofinsin laboratorioissa voidaan tehdä monenlaisia kuormituskokeita.

– Täällä pystytään kuormittamaan helposti yli 10 metrin pituisia koekappaleita. Voimme tuottaa kuormituksia rakenteeseen staattisesti, kunnes rakenteen kestävyys saavutetaan. Tai sitten voimme tehdä väsyttäviä kuormituskokeita, joissa tuotetaan jotain tiettyä toistuvaa kuormaa rakenteeseen ja seurataan, miten rakenne sitä kestää. Seurataan myös muita tärkeitä asioita, kuten sitä, lähteekö rakenteessa oleva vaurio kasvamaan ja minkälaisella kuormitustasolla. Ja onko jollakin tietyllä kuormitustasolla niin, että vaurio ei etene.

### Tuotestandardointeihin tyyppitestauksia

Eurofins testaa ja analysoi tuotteita myös tuotekehitysnäkökulmasta. Lisäksi tavallinen tilanne on, että valmistaja haluaa tuotteelleen CE-merkinnän. Tuotestandardeihin liitetty yleensä tyyppitestauksia, joita suoritetaan Eurofinsillä.

Ala-Outinen kertoo, että Eurofins on myös laaja-alainen sertifiointilaitos.

– Jotta asiakkaat voivat saada tuotteensa markkinoille, he usein tarvitsevat jonkin sertifiokaatin. He tarvitsevat joko pakollisen CE-merkinnän, joka edellyttää ilmoitetun laitoksen palveluita, tai sitten he hakevat toista reittiä CE-merkintään, joka on vapaaehtoinen. Puhutaan ETA-menettelystä, mitä näissä tuoteryhmissä käytetään paljon. Se on rakennustuoteasetuksen alainen menettely.

CE-merkintöihin liittyviä tyyppitestejä tehdään Eurofinsin laboratoriossa usein siinä vaiheessa, kun tuote on jo hyvinkin valmis, tai valmistaja on testannut sitä jo itse ja tietää sen ominaisuudet. Tulosten täyttyessä vaatimukset valmistaja saa joko sertifikaatin suoraan, tai heille laaditaan ETA-arviointi ja sertifikaatti, ja valmistaja voi CE-merkitä tuotteensa.

- CE-merkintään liittyy useimmiten sertifiointilaitoksen tekemä tuotannon laadunvalvonta ja joissakin tapauksia CE-merkintään liittyy ilmoitetussa laitoksessa tehtäviä laadunvalvontatestejä.

Eurofinsin asiakassuhteet ovat tyyppillisesti pitkäaikaisia, sillä ani harvoin asiakkaalla on vain yksi testaamista kaipaava tuote. Tyyppillinen tapaus on tuotesortimentti, jota kehitetään ja tuotteiden vaatimuksen mukaisuus varmistetaan testauslaboratoriossa. Eurofins on osapuoli, jonka kanssa tuote voidaan saattaa markkinoille, ja joka on mukana myös tuotteen siirtyessä tuotantoon tekemällä jatkuvaa laadunvalvontaa.

## Laaja skaala testauskykyä

Teräs ei suinkaan ole ainoa materiaali, jota Eurofinsin laboratoriossa voidaan testata. Kun laboratorion laitteet tuottavat voimaa tai mittaavat siirtymiä tai taipumia, kohde voi periaatteessa olla mitä tahansa materiaalia. Testaajilla tulee tuki olla asiantuntijoina käsitys siitä, mitä vasten testejä peilataan, ja mikä vaatimustaso on. Materiaalin ominaisuudet pitää tuntea.

- Meillä tehdään paljon testejä myös puulle ja betonille sekä hybridirakenteille. Testaamme lujitemuovejakin. Teräsrakenteesta voi sanoa, että se on jo hyvin pitkälti tunnettu. Kun nyt esimerkiksi eurokoodit ovat olemassa, niiden pohjalta voidaan mitoittoa paljon. Yksittäisiä teräspalkkeja harvemmin enää tarvitsekaan testata, koska ne pystytään mitoittamaan eurokoodien mukaan. Yksi testattava asia ovat kuormaa siirtävät teräsosat. Niissä tulee aina mukaan se, mihin se kuormaa siirtävä teräsosa liitetään, Korkiakoski mainitsee.

Testattavat kappaleet tulevat Eurofinsille pääasiassa valmiina tuotteina. Jos teräsosa esimerkiksi liitetään betonirakenteeseen, teräsosan valmistaja teettää koesosansa josakin elementtitehtaalla ja asennuttaa osan kiinni, ohjeistuksen mukaan. Sen jälkeen se tulee valmiina testauslaboratorioon.

- Lisäksi on sellaisia testejä, joihin koekappaleet valmistetaan itse testihallissa, Korkiakoski mainitsee.

## Eurokoodien aikaan

Otaniemen testaustilat olivat vahvasti mukana, kun eurokoodeja kehitettiin. Ala-Outinen kertoo, että näillä samaisilla laitteilla on tehty verifiointitestejä.

- Silloisella Tekesillä oli silloin omia tutkimusohjelmia, samoin VTT:llä, jonka osa silloin olimme. Myös Rautaruukilla ja Outokummulla oli omia tutkimusohjelmiaan. Eri toimijoiden ohjelmien avulla kantavien teräsrakenteiden kehitystyö oli tuloksellista.

Nykyisessä roolissaan Eurofins on moni-

en asiakkaiden ilmoitettu laitos tai tekninen arviointilaitos eli TAB-laitos. Laboratoriossa tehdään paljon uusien tuotteiden tyyppitestejä. Korkiakoski mainitsee esimerkkinä, että testauksia tehdään myös tietyille teräsmateriaaleille, kun haetaan hyväksyttävää mitoitusarvoja, joita voidaan käyttää vaikkapa kuljetusvälineiden rakenteiden mitoituksessa.

- Tuotamme koekappaleeseen esimerkiksi tiettyä kuormituspektriä, eli sellaista kuormitushistoriaa, jonka rakenne oletettavasti kokee elinkaarensa aikana. Saadaan esimerkiksi tulos, kestäkö se odotetun eliniän vai ei. Ja jos koekappaleeseen muodostuu särö, voidaan selvittää, miten se etenee.

Ala-Outinen kertoo esimerkin tulevaisuuteen katsovasta tutkimuksesta.

- Viime vuonna teimme kiinnostavaa hybridirakenteen testausta, jossa yhdistettiin puuta ja terästä. Näin haetaan kaikista materiaaleista parhaat puolet esiin. Jokaisella on paikkansa. Vaikka eurokoodit ovat olemassa, hybridirakenteet pitää usein testata erikseen, varsinkin kun on kantavasta rakenteesta kyse. Näissä ei voi olettaa, vaan pitää tietää, että ratkaisu toimi. Olen ilolla pannut merkille, että nyt haetaan optimaalisia ratkaisuja.

## Suomessa materiaalit ovat kunnossa

Rakenteet ovat Suomessa huolellisesti mitoitettuja tai testattuja. Ala-Outinen toteaa, että teräs on tästäkin näkökulmasta aika kiitollinen materiaali – sillä ei juuri ole epävarmuustekijöitä.

- Teräs on hyvin tunnettu materiaali ja sen laatu on sitä mitä pitäisi olla. Kaikki teräsvalmistajat ovat ammattilaisia.

Korkiakoski täydentää, että laatuongelmat häviävät jo alkupäässä, koska materiaalien tuotantoeristä laaditaan materiaalitodistukset.

- Meillä laboratoriossa kokeet useimmiten menevät siten, kuin niiden on ennakkoon arvioitu menevän.

Eurofinsin laboratorion laitteet ovat uniikit. Korkiakoski kehaisee, että semmoisia ei löydy ihan joka kylältä.

- Meidän laitteistollamme pystytään testaamaan lähes mitä vaan, 5 MN:ään asti, vetoa ja puristusta tuottaen, ja suuriakin dimensioita.

Lisäksi Eurofinsilla on käytössään palolaboratorio, joka sekin sijaitsee Otaniemessä.

- Jos puhutaan vaikka sandwich-elementeistä tai kuormaa siirtävistä teräsosista, niin palonkestävyys on aina yksi olennainen asia, Ala-Outinen sanoo. -JP



**Kuva 1:** Eurofinsin järeillä testauslaitteilla koekappaleisiin voidaan kohdistaa suuria voimia. Näitä teräsosia voidaan esimerkiksi vetokuormittaa tai väsyttää murtumaan saakka.

**Kuva 2:** Otaniemessä, maan alla, sijaitsee Eurofinsin suuren mittakaavan laboratorio. Täällä Samuli

Korkiakoski ja Tiina Ala-Outinen ovat nähneet, miten korkealaatuisia suomalaisten valmistajien terästuotteet ovat. Testauksista saadaan yleensä odotusten mukainen tulos.

**Valokuvat:** Eurofins



# Kuumasinkittyjen teräsrakenteiden uudelleenkäyttö

Kuumasinkitys on tehokas korroosiosuoja, joka tarjoaa pitkän huoltovapaan käyttöiän useimmissa ympäristöissä. Kuumasinkittämällä suojattuja tuotteita on monenlaisia aina pienistä ruuveista suuriin kattotuoleihin saakka. Vaikka prosessi on ollut markkinoilla useita satoja vuosia ja on hyvin vakiintunut, se on kuitenkin pitkälti mukautettu nykyisiin valmistettujen tuotteiden uudelleenkäyttöä koskeviin vaatimuksiin.

## Pitkä käyttöikä

Kuumasinkityllä teräksellä on pitkä käyttöikä ja se valitaan usein silloin, kun halutaan huoltovapaa tuote pitkäksi ajaksi. Kuumasinkitys antaa korroosiosuojan rakenteille useiksi vuosikymmeniksi vallitsevista olosuhteista riippuen. Nykyaikaisessa rakentamisessa nopeasti rakennettavien ja tarpeen mukaan purettavien väliaikaisten rakenteiden kysyntä on lisääntynyt. Tämä on avannut uuden markkinan kuumasinkitylle teräkselle, joka on erinomainen materiaali tämääntyyppiin rakenteisiin. Osat liitetään yhteen ruuviliitoksilla, jotka voidaan helposti purkaa, jos rakennetta ei enää tarvita asennuspaikalla. Kuumasinkityt osat varastoidaan odottamaan seuraavaa asennuspaikkaa.

## Moduulijärjestelmät

Kuumasinkitystä teräksestä valmistetut rakennukset ja rakenteet voidaan suunnitella mahdollisimman joustavasti, jotta rakennus-

materiaali voidaan käyttää uudelleen useita kertoja. Vaikuttaa siltä, että teräsrakenteita tullaan jatkossa suunnittelemaan yhä useammin modulaarisiksi. Teräs on sopiva materiaali tämän tyyppiseen rakentamiseen, ja kuumasinkitys korroosiosuojana tekee pinnoista kestäviä, mikä on etu sekä asennuksen, kuljetuksen että varastoinnin kannalta. Ruuviliitokset helpottavat purkamista ja tekevät komponenteista entistä sopivampia uudelleenkäyttöön.

## Pysäköintitalot

Yksi esimerkki rakenteesta, jonka periaatteena on helppo purkaminen, on Moorsportissa Hollannissa sijaitseva pysäköintitalo, jossa on tilaa 450 autolle. Koska tiedettiin, että lisäpysäköintitilan tarve oli tilapäinen, rakennuksessa käytettiin kuumasinkittyä terästä ja ruuviliitoksia, jotta se voidaan helposti purkaa ja pystyttyä uudelleen toiseen paikkaan kaupunkikehityssuunnitelman mukaan.

Kuumasinkitys mahdollistaa myös ohuempien profiilien käytön, jolloin pysäköintitaloon pääsee enemmän luonnonvaloa.

Toinen esimerkki kuumasinkityn teräksen käytöstä joustavan rakenteen suunnittelussa on Saksassa Frankfurtissa sijaitseva yhdistetty autojen ja polkupyörien pysäköintitalo. Rautatieaseman lähellä oleva alue on tarkoitus uudistaa 6–7 vuoden sisällä, mutta sinne tarvittiin tilapäinen ratkaisu kaupunkiliikenteelle. Rakenne on suunniteltu niin, että se voidaan purkaa, ja siinä on käytetty kuumasinkittyä terästä tämän ja myöhemmän uudelleenkäytön helpottamiseksi.

## Yksikerroksiset rakennukset

Monissa eri käyttötarkoituksiin suunnitelluissa yksikerroksisissa rakennuksissa hyödynnetään myös kuumasinkitystä teräksestä valmistettuja purettavia järjestelmiä. Pulttiliitosten käyttö hitsausliitosten sijaan tarjoaa kaksi etua. Ensinnäkin uusiokäytön mahdol-

lisuus kasvaa ja toiseksi myös kuumasinkitys helpottuu, koska yksittäiset rakenneosat ovat pienempiä ja helpompia käsitellä.

### Muita esimerkkejä uudelleenkäytöstä

Rakennusten rakenteiden lisäksi olemassa on monia muitakin käyttökohteita, joissa kestävän korroosiosuojan edut ovat kiinnostavia

tuotteiden uudelleenkäyttömahdollisuuksiin liittyen. Suojakaiteet ja lyhtyypylvät ovat tästä yksi esimerkki. Aiemmin on ollut tyypillistä, että tämän tyyppiset tuotteet on kierrätetty, jos ne on purettu kunnostustöiden tai muuttuneiden olosuhteiden seurauksena. Nykyään useissa Euroopan maissa toimitaan toisella tavalla. Käytetyt kaiteet lajitellaan sellaisiin, jotka voidaan käyttää heti uudelleen, uudelleen sinkittäviin ja niihin, joita ei

voida enää käyttää ja joiden materiaali kierrätetään.

Muita esimerkkejä kierrätettävistä kuumasinkityistä tuotteista ovat julkisivutöiden rakennustelineet ja mellakka-aidat. Mahdollisuuksia on monia ja uusia käyttökohteita tulee jatkuvasti lisää.

*TRY:n Pintakäsittelyn asiantuntijaryhmän puolesta Annikki Hirn, Nordic Galvanizers*

## KUUMASINKITYSTÄ

Uudella nykyaikaisella tehtaalla Vihdissä 45 km päässä Helsingin keskustasta.



**SINKITYSPADAN**  
koko 13 x 1,6 x 2,6 m  
(pituus x leveys ja syvyys)

**MYynti | TEKNINEN NEUVONTA**  
**TUOTANTO | LOGISTIIKKA**

RISTO SIRVIÖ 050 342 9312  
KATI MANNINEN 050 342 9313

**VAATERITIE 12, 03250 OJAKKALA**  
**WWW.VIHDINKUUMASINKITYS.FI**



# SINKKI

– kestäväan ja näyttävään rakentamiseen

**BOLIDEN**  
Metals for modern life

# Matinkylän jääurheilukeskus Ilmatar Arena, Espoo



1.

Uusi jääurheilukeskus luo poikkeuksellisen runsaiden oheistilojen vuoksi erinomaisen harjoitteluympäristön erityisesti nuorten jääkiekko- ja taitoluis- teluharrastuksille.

Rakennushankkeen alussa todettiin, että urheilupuiston asemakaava oli vanhentunut, joten jääurheilukeskuksen luonnos- suunnittelua tehtiin alkuvaiheessa asema- kaavamuutoksen tueksi. Eri vaihtoehtoista valikoitui toteutukseen ratkaisu, jossa ensin rakennetaan kolmikenttäinen jääurheilu- keskus puretun vanhan liigahallin paikalle. Toisessa vaiheessa nykyinen kaksikenttäinen harjoitushalli puretaan ja tilalle rakennetaan yksikenttäinen pieni kilpailuhalli katsomoi- neen. Rakennusten välille on varauduttu rakentamaan sisäyhteys lämpimän yhdy- sillan kautta. Jääurheilukeskuksen rakenta- misen yhteydessä ympäristön kaikki piha- ja

pysäköintialueet uusittiin. Samassa yhte- ydessä perusparannettiin myös viereinen jalkapallokenttä, joka varustettiin jäähdytys- putkistolla. Kenttä jäädytetään talvisin va- paaksi luistelualueeksi.

Uusi jääurheilukeskus luo poikkeukselli- sen runsaiden oheistilojen vuoksi erinomi- sen harjoitteluympäristön erityisesti nuorten jääkiekko- ja taitoluis- teluharrastuksille. Seurojen lisäksi hallia käyttävät myös koulut ja työpaikat. Myös vapaalle yleisöluistelulle on varattu aikoja.

Rakennuksen ensimmäisessä kerroksessa sijaitsee kolme jääkenttää kahdessa erillisessä hallitilassa, joiden välissä on näitä palve- levat puku- ja aputilat. Rakennuksessa on 24 joukkuepukuhuonetta, joista kuusi palve- lee ainoastaan ulkokenttää. Osa sisäkenttien joukkuepukutiloista voi palvella kesäaikana myös viereistä yleisurheilukenttää. Ensimmäisessä kerroksessa sijaitsee myös myymä- lätila sekä pääosa rakennuksen tekniikan ja huollon tiloista.

Rakennuksen toiseen kerrokseen on si- joitettu yleisön aula-, katsomo- ja ravinto- latilat. Tässä kerroksessa sijaitsee myös kol-

meen osaan jaettava liikuntasali, kuntosali ja peilisali sekä näitä palvelevat puku- ja apu- tilat. Toisessa kerroksessa sijaitsevat myös rakennuksen runsaat toimisto- ja kokousti- lat, sekä niihin liittyvä saunaosasto oleske- lutiloihin.

Kolmannessa kerroksessa sijaitsee taito- luistelijoiden piensali puku- ja aputiloihin, sekä kaksi päämassaan asemakaavan mukai- sesti integroitua suurta ilmastointikonehuo- netta. Myös lauhduttimet on kaupunkiku- vallisista syistä integroitu rakennusmassaan säleiköiden taakse.

Rakennuksen massoittelu ja julkisivurata- kaisut perustuvat asemakaavan rakennuk- selle asettamiin kaupunkikuvallisiin vaati- muksiin, jotka olivat perinteistä peltihallia korkeammalla. Kaavan mukaisesti raken- nuksen päämassan ulkonurkat rakennettiin kaarevina.

Matinkylän urheilupuistossa ja sen välit- tömässä ympäristössä ei ole rakennuskantaa, johon uusi halli oli sopeutettava. Viereistä vanhaa kahden jääkentän harjoitusjäähallia ei kaupunkikuvallisesti tarvinnut huomioida, sillä se on tarkoitus korvata lähiaikoina uu-



2.



3.



4.

della rakennuksella.

Jäähallin jäähdytettäviin halliosiin ei haluttu lämpö- ja häikäisyhaittojen vuoksi ulkoikkunoita. Tämän vuoksi rakennuksen käyttötarkoituksen luonne pyrittiin ilmaisemaan muilla keinoilla. Julkisivuilmeen lähtökohdaksi otettiin lumi ja jää. Halliosien strukturoidut valkobetoni-pintaiset, osin hienopestyt, julkisivuelementit kuvaavat lumivuoren seinämiä ja rakennuksen korkeamman keskiosan läpikuultavat vaaleansiniset polykarbonaattipaneelit kuvaavat jääseinämää. Rakennuksen keskiosan molemmat päädyt on peitetty polykarbonaattilevyjen värisin pystysäleiköin, jolloin korkea osa hahmottuu omana selkeänä laatikkomaisena massana. Pystysäleiköiden takana on lasiseiniä ja ilmanvaihokoneiden tuloilmakammioita. Rakennuksen muut ikkunat myymälään, ravintolaan ja toimistoihin on pyritty tekemään vähäeleisinä, jolloin ne eivät vie huomiota strukturoiduilta valkobetonelementeiltä.

**Esa Viitanen, pääsuunnittelija, arkMILL Oy**



5.

**Kuvat 1-4, 6,7:** Julkisivuilmeen lähtökohdaksi otettiin lumi ja jää. Halliosien strukturoidut valkobetoni-pintaiset, osin hienopestyt, julkisivuelementit kuvaavat lumivuoren seinämiä ja rakennuksen kor-

keamman keskiosan läpikuultavat vaaleansiniset polykarbonaattipaneelit kuvaavat jääseinämää.

**Kuva 5:** Julkisivut pohjoiseen, etelään, länteen ja itään.



6.



7.



8.

## Teräsrakenteet

Projektin alkaessa rakennusrungoksi kaavailtiin kokonaan teräsrakennetta, mutta betonijulkisivukokonaisuuden vuoksi päädyttiin käyttämään pääsääntöisesti betonielementtirunkoa. Jäähallien pitkissä jänneväleissä paras valinta oli teräsrakenne. Rakennus on laaja, äärimitoiltaan 127 m x 86 m, ja se koostuu useista itsenäisesti toimivista lohkoista. Rakennus on jäykistetty osin teräsbetonisilla mastopilareilla ja osin teräsbetoniseinin. Perusratkaisuna on paalu-perustus. Kolmen jääkentän KT-tyyppisten teräsristikoiden jännemitat ovat 29 m, 33 m ja 36 m. Näistä pitkistä jänneväleistä johtuen kyseisten halliosien liikuntasuomalohkot ovat luokiteltu poikkeuksellisen vaativiksi rakennekokonaisuuksiksi sekä ulkopuolisen tarkastuksen alaisiksi rakenteiksi. Muilta osin rakennusrunko on vaativan luokan rakennetta.

Hallissa 1 sijaitsee katsomo ja halliosala on myös varauduttu muuhun oheistoimintaan, joten tämän itsenäisesti toimivan liikuntasuomalohkon seuraamusluokaksi määrytyi korkein mahdollinen CC3b. Näin ollen kaikille kantaville rakenteille oli järjestettävä onnettomuustilanteessa vaihtoehtoinen kuormansiirtoreitti. Kyseisen halliosan kokonaismitaltaan 38,5 m pitkien ristikoiden vaihtoehtoinen kuormansiirtoreitti on järjestetty ristikkojen välisillä vetotangoilla. Vauriotilanteessa vetotangot siirtävät vaurioituneen ristikkokehän kuormat vetotankojen välityksellä viereisille ristikoille. Suunnitellutesteinä vauriotilanteiden analysoiminen on usean kymmenen rakenteen kokonaislasentamallin tutkimisen urakka, jotta kaikki riskianalysien vaurioskenaariot saadaan mitoitettua. Kahden muun kentän teräsrakenteet on luokiteltu yleisemmin käytettävään CC3a-luokkaan, koska näillä osilla ei

katsota olevan vastaavaa ihmisten kokoon-tumisaluetta.

Pitkät jänneväli, laajan katon lumikuormat, rajoitettu ristikkokorkeus ja hallin yksi onnettomuuskuormat johtivat ratkaisuun käyttää paarteissa erikoislujuutta terästä. Ristikon paarteisiin valittiin S550-teräslaatu ja uumasauvoihin S355. Katon tasositeet sekä jäykisteet ovat S355-teräslaatu. Jäähallien osalla on käytetty myös hoikkia liittopilareita ahtaissa tiloissa.

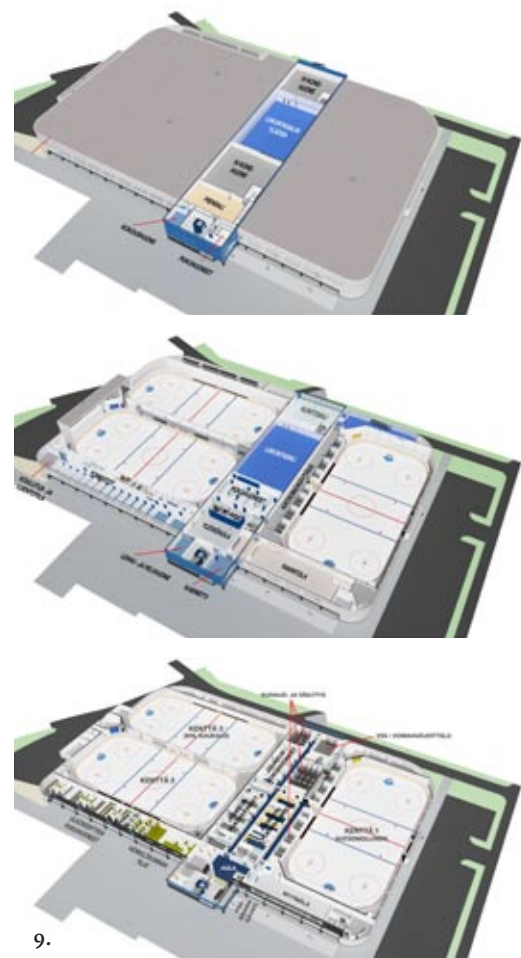
Paloluokaltaan rakennus on Po, jolloin teräsrakenteisille jäähalliosille on tehty omat toiminnalliset palomitoitukset. Näin ollen teräsrakenteita ei ole pääsääntöisesti palosuojajamaalattu, vaan teräsrakenteet on tarkastettu ja mitoitettu kestävästi toiminnallisesta palomitoituksesta saadut palotilanteen mitoituslämpötilat. Vaatimuksena oli myös, että halliosien poimulevykatto mitoitetaan kestävästi koko toiminnallisen palomitoituksella saadun palonkestoajan. Poimupellit on mitoitettu pimitamaan palotilanteesta pääsääntöisesti köysirakenteena ja osalla alueella poimupellit on suojattu vaativat käyttöolosuhteet kestävästi palosuojalevyillä.

**Tuomas Jaakkola, suunnittelupäällikkö**  
**Sweco Rakennetekniikka Oy**

## Tekniset järjestelmät

Rakennuksen talo- ja kylmättekniisten järjestelmien suunnittelu on perustunut pitkälle vietyyn energiasimulointiin, jonka tuloksena tilaajalle on pystytty rakentamaan mahdollisimman energiatehokas ja luotettava kokonaisuus. Rakennuksen energiankulutus on optimoitu hyödyntämään jäähdytyksen lauhdelämpöä kaikissa mahdollisissa lämmitysjärjestelmissä.

Kiinteistön pääasiallisena lämmönlähteenä toimii mittavan kylmälaitoksen



9.

**Kuvat 8,10 ja 11:** Kolmen jääkentän KT-tyyppisten teräsristikoiden jännemitat ovat 29 m, 33 m ja 36 m.

**Kuva 9:** 3D-pohjapiirroksat: kolmas, toinen ja ensimmäinen kerros.

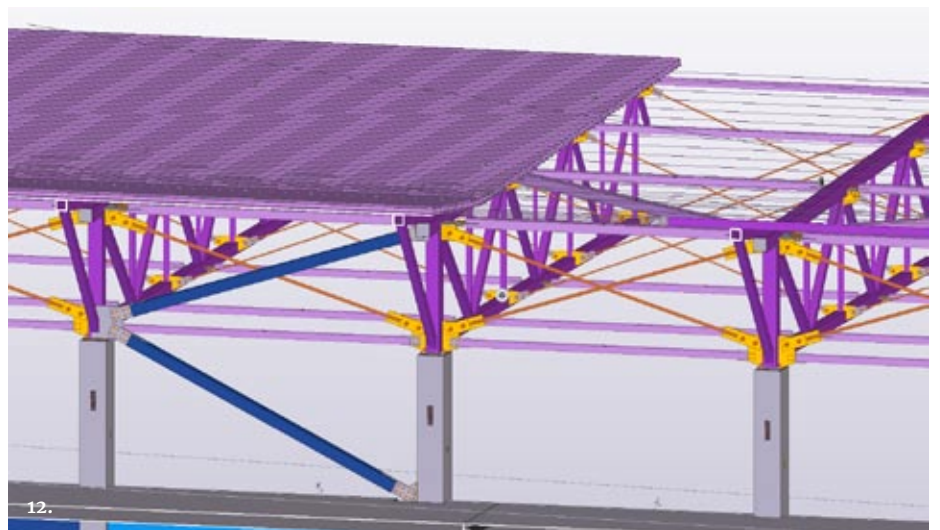




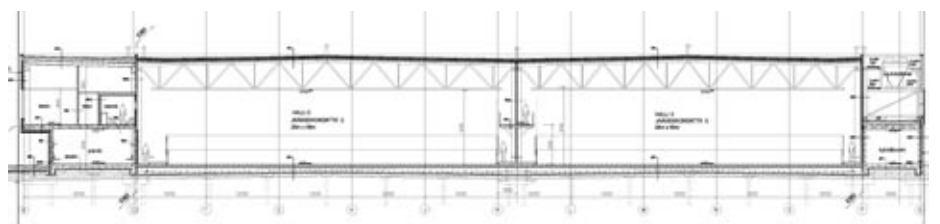
10.



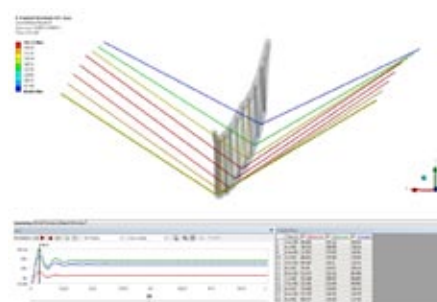
11.



12.



13.



14.

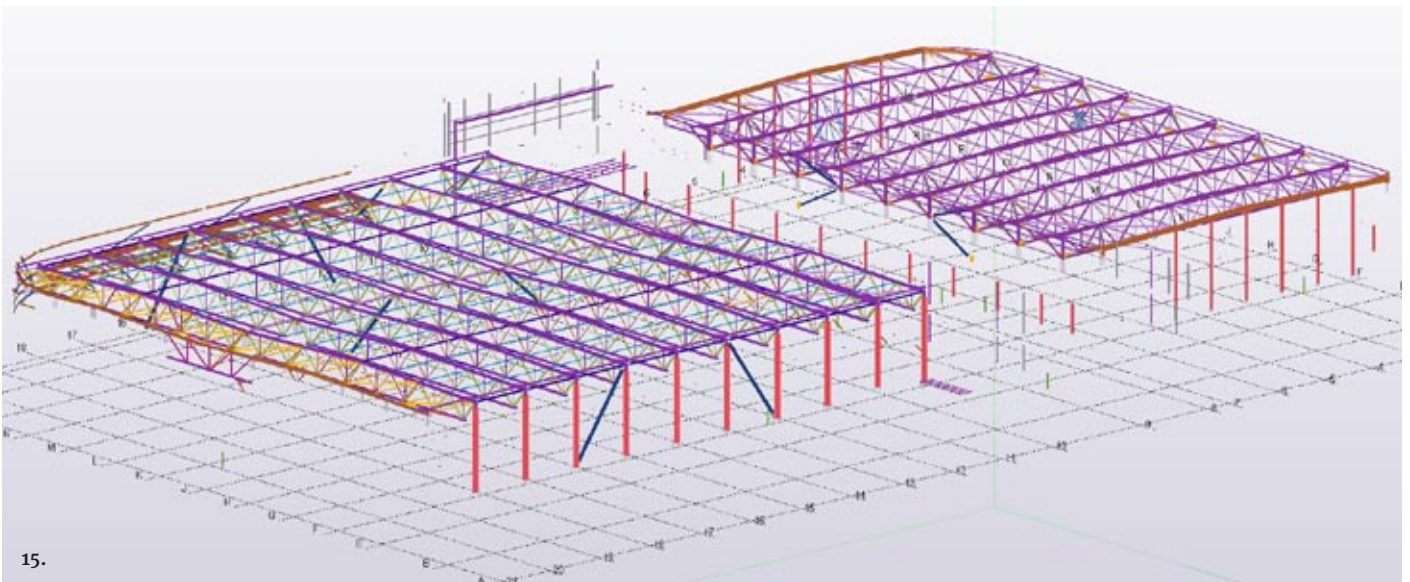
jäähdytyskoneista syntyvä lauhdelämpö. Rakennuksen lämmöstä n. 90% saadaan kylmälaitoksen lauhdelämmöstä. Kylmäjärjestelmän laitehuoneen suuret jäähdytyskoneet palvelevat kolmea sisäjäärataa sekä ulkona olevaa isoa tekojäätä. Jäähdytyskeskus käyttää energiayhtiö Ilmattaren tuottamaa tuulisähköä, minkä lisäksi kiinteistön katolle on tulossa noin 500 kWp- tehoinen aurinkovoimala. Kiinteistö voi myös myydä tuottamaansa energiaa ulos sähköverkkoon.

*Matti Remes, Hepacon Oy*

**Kuva 12:** Jäähdytyskeskuksen teräsrakenteita.

**Kuva 13:** Leikkaus C-C.

**Kuva 14:** Vaihtoehtoisen kuormasiirtoreitin lujuuslaskenta ja dynaamisten kertoimien määrittäminen FE-analysillä.



15.

## Matinkylän jääurheilukeskus Ilmatar Arena

Rakennuskustannus noin 25 miljoonaa euroa  
Rakennusaika 9/2019 – 11/2021  
Bruttopinta-ala noin 14 000 m<sup>2</sup>,  
kerrosala noin 12 700 m<sup>2</sup>

### Rakennuttaja

Espoon Jääurheilun Tuki ry  
**Rakennuttajakonsultti**  
Ravector Oy

### Arkkitehtisuunnittelu

arkMILL Oy  
Esa Viitanen (pääsuunnittelu)  
Tapio Antikainen (arkkitehtisuunnittelu)  
Pentti Värälä (luonnossuunnittelu)

### Rakennesuunnittelu

Sweco Rakennetekniikka Oy  
Tuomas Jaakkola (betonirakenteet ja rakennusfysiikka)  
Timo Pekkinen (teräsrakenteet)  
**Sähkö-, energia ja LVIA-suunnittelu**  
Hepacon Oy

### Runkourakoitsija

Trutec Oy  
**Lasiseinät, alumiiniulkolasiovet,  
sisäikkunat ja paloikkunat**  
Avekmet Oy

*Kuva 15: Jäähallien pitkissä jänneväleissä paras valinta oli teräsrakenne.*

*Valokuvat: Pekka Vuola*



## MEILLÄ ON SUUNNITELMA

Uskomme, että perusta kestävälle yhteiskunnalle rakennetaan suunnittelupöydillä. Kestävät ratkaisut edellyttävät yhteistyötä, laadukasta yhteensovittamista ja teknologioiden monipuolista soveltamista.

Sweco on merkittävä rakennetun ympäristön ja teollisuuden asiantuntija Suomessa ja maailmalla. Rakennesuunnittelun osalta olemme selkeä markkinajohtaja Suomessa ja palvelumme kattavat kaikki rakennesuunnittelun osa-alueet, kohdetyypit ja materiaalit. Olemme edelläkävijöitä uusien teknologioiden hyödyntämisessä ja meiltä löytyy myös maan vahvin teräsrakenteiden sekä hybridiratkaisujen suunnitteluosaaminen.

Suuri tai pieni, jokainen hanke on yhtä tärkeä. Helposti lähestyttävät ja sitoutuneet työntekijämme varmistavat, että saat aina tarpeidesi mukaista osaamista.

Lue lisää: [www.sweco.fi](http://www.sweco.fi)

**SWECO** 

# ENSILUOKKAISTA TERÄSPALVELUA – NYT MYÖS VERKKOKAUPASTAMME

BE Groupin verkkokaupasta teräs- ja alumiinituotteiden ostaminen sujuu vaivattomasti.



Millaiselta sinun maailmasi näyttäisi ilman terästä? Samanlaiselta kuin heavybändillä? Katso tästä!



[bit.ly/heavybandi](https://bit.ly/heavybandi)

**BE DYNAMIC**  
[www.begroup.fi](http://www.begroup.fi)

**BE**  
BE GROUP



1.

## Kaivattu koulu Kuusamoon

Nilonkankaan koulu on Kuusamon kunnan suurin uudisrakennushanke kymmeneen vuosiin. Suunnittelussa on painotettu kestävyyttä ja soveltuvuutta tulevaisuuden koulumaailman tarpeisiin.

Nilonkankaan alakoulua ja esiopetuspäiväkotia rakennetaan parhaillaan Kuusamon taajamassa. Uuden koulun rakentaminen alkoi keväällä 2021 ja vuonna 2023 se tulee olemaan käytössä. Vanha koulurakennus oli rakennettu vuonna 1966, ja laajennusosa otettu käyttöön vuonna 1972. Uuden koulun kokonaisala on noin 6 500 neliötä.

- Kyllähän tämä on kohtalaisen iso kohde näillä korkeuksilla. Täällä ei ole 30 vuoteen tehty kouluja ja tämä on huomattava investointi. Kouluissa on vanhaa rakennuskantaa ja siellä sisäilmaongelmat ovat yleisiä. Nilonkankaan kouluun on valittu materiaalit sen mukaan, että ne toimivat hyvin yhteen ja ho-

meelta välttyään, kuvailee työmaainsinööri Janne Ronkainen kohteen rakennusurakoitsijana toimivalta Europinnalta.

Kun uusi alakoulu valmistuu, se yhdistetään nykyiseen yläkouluun. Uuteen rakennukseen tulee nykyaikaiset oppimisympäristöt, joissa on muun muassa joustaviksi ja muunneltaviksi suunnitellut ryhmäoppimistilat.

Rakenteiden osalta erityistä suunnittelua on vaatinut keskusaula, joka on ylös asti avonaista tilaa.

- Siinä on ruokailutila, joka on jaettu T- kirjaimen muotoon, sisäänkäyntien suuntaan. Ruokailuajokojen ulkopuolella ruokasali

tulee toimimaan myös avoimena oppimistilana. Kattolistassa on ikkunat, joista tilaan saadaan luonnonvaloa. Kun lähdetään nostamaan vesikattoa kolmannen kerroksen ontelotilan ylle, siinä on tietysti haastetta, kun keskellä on tyhjää tilaa, Janne Ronkainen kertoo.

Kohteen rakenteet suunnitelleen Insinööri Timo Ronkainen kertoo tilaajalle olleen tärkeää, että koulusta tulee hirsirakenteinen.

- Puhtaasti puurakenteinen ei kuitenkaan olisi ollut tarkoituksenmukainen, se on tässä kokoluokassa haastavaa. Koulussa on harva runko, jossa on pitkät jännevälit. Suunnittelu



2.



**Kuva 1:** Uusi koulu istuu kauniisti maisemaan. Katto-  
listan ikkunoista saadaan luonnonvaloa keskusau-  
laan.

**Kuva 2:** Rungon rakentaminen on hyvässä vauhdissa, vaikka Kuusamossa kelitkin vaikuttavat työmaan etenemiseen.

**Kuvat 3 ja 4:** Koulun rakentamisessa on käytetty Anstarin Lahden Villähteellä valmistamia A-Beam-palkkeja. Palkkien mitoitus, pituus, korkeus, muoto ja varustelut tehdään kohteeseen sopiviksi. Kuva on palkkivalmistuksesta.

**Kuva 5:** Nilonkankaan koulu on suunniteltu kestä-  
mään pitkään ja tähän viritään sekä teräksen, beto-  
nin että puun yhteistyötä.

ohjautui aika pian betonipilareihin, ontelolaattoihin ja teräsluottopalkkeihin. Ne muodostavat välipohjan.

Timo Ronkainen on tyytyväinen siihen, että kaiken kaikkiaan kohteeseen on saatu hyvin yhdessä toimivat, kestävät materiaalit.

- Suunnitelmissa oli alun perin teräspalkiksi toinen vaihtoehto, mutta kun Anstar valittiin toimittajaksi, suunnitelmat tarkistettiin Anstarin luottopalkkien mittamaailmaan. Vaikka aikataulu oli tiukka, homma pelasi hyvin.

## Kotimaista terästä

Kohteen teräkset ovat kotoisin Anstarin tehtaalta Villähteeltä, Lahden kupeesta.

- Tämä on ollut meille melko tyypillinen luottopalkkikohte, jossa vaativuusluokka on EXC3. Kouluun on mennyt 133 luottopalkkia, mikä tekee noin 800 metriä. Palkit kiinnitetyvät AEP-piilokonsolilla pilareiden kylkeen, yläpohjassa mennään pilareiden päälle pulttiliitoksella. Kohteessa on jokunen kylkiliiotos, joissa palkki tulee toisen palkin kylkeen. Lisäksi on muutama jatkuva palkki pilarin yli niin sanotulla gerber-liitoksella, jossa toinen palkki kiinnittyy palkin pätyyn, kertoo projektipäällikkö Jarmo Vaskelainen Anstarilta.

Palkit ovat A-Beam S-tyypin luottopalkkeja ja niihin on jo tehtaalla asennettu valmiiksi lämmityskaapelit. Lisäksi Anstar on toimittanut kohteen pilareihin AEP-piilokonsolit, ontelolaattojen kannakkeita sekä muottipeltejä, joilla on vahvistettu joitakin rakennuksen aukkoja. Kouluun IV-konehuoneessa runkokin on teräksinen, johtuen sen lujuusominaisuuksista ja keveydestä.

Anstarilla on ollut lähiaikoina paljon koulukohteita. Vaskelainen toteaa, että niitä selvästikin rakennetaan nyt paljon ympäri Suomea.

- Luottopalkkeja valitaan näihin kohteisiin paljon. Luottopalkkeja on usein matalan välipohjan kantavana rakenteena, koska se ei matalaleukaisena kasvata rakennekorkeutta. Omissa luottopalkkeissamme vastaamme mitoittamisesta ja meillä on tehty palkin ympärille oma A-Beam-mitoitusohjelma. Luottopalkit ovat käytännöllinen ratkaisu myös sen vuoksi, ettei niitä tarvitse erikseen palosuojata, vaan ne on mahdollista mitoittaa R120-paloluokkaan ilman työmaalla tehtäviä lisäsuojauksia.

Kaiken kaikkiaan Vaskelainen kokee, että Nilonkankaan koulun parissa työ on sujunut hyvin ennakkodusti.

- Tässä kohteessa kaikki hommat ovat kyllä menneet suunnittelusta ja aikataulut ovat pitäneet, niin rakennesuunnittelun kuin työmaankin kanssa.

Samaa mieltä projektin sujuvuudesta on työmaasta vastannut Janne Ronkainen.

- Anstarilta on tullut hyvät toimitukset. Miehet työmaalla ovat saaneet selkeät kuvat ja yksityiskohtaiset ohjeet, mikä palkki tulee mihinkin kohtaan. Tämä on ollut kaikin puolin sutjakkaa toimintaa. Ennakoimattomia haasteita työmaalla on aiheuttanut vain keli. Syksyllä oli poikkeuksellisen tuulista ja sen vuoksi esimerkiksi tornin käyttö oli vaikeaa. -JP



## Nilonkankaan koulu

### Rakennuttaja

Kuusamon kaupunki

### Arkkitehti

Luovaus Arkkitehdit Oy

### Rakennusurakoitsija

Europinta Oy

### Rakennesuunnittelija

Ins.tsto Ronkainen Oy

### Terästoimitukset

Anstar Oy

### Anstarin terästoimitus

- 133 kpl S-tyypin palkkeja EXC3 luokassa, noin 800 m
- Välipohjan palkit pilareiden kylkeen pääsääntöisesti AEP-piilokonsolilla
- Yläpohjan palkit pilareiden päälle pulttiliitoksilla
- Jokunen kylkiliitos ja jatkuva palkki (gerber)
- Muottipellit palkkeihin aukkojen kohdalla
- Palkkeihin asennettu tehtaalla lämmityskaapelit
- AOK-ontelolaatankannakkeita 27 kpl
- Lisäksi erilaisia liitoksia kuten seinän päälle ja palkin kylkeen

**Kuva 6:** Teräspalkit ovat Anstarin käsialaa.

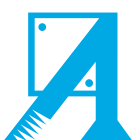
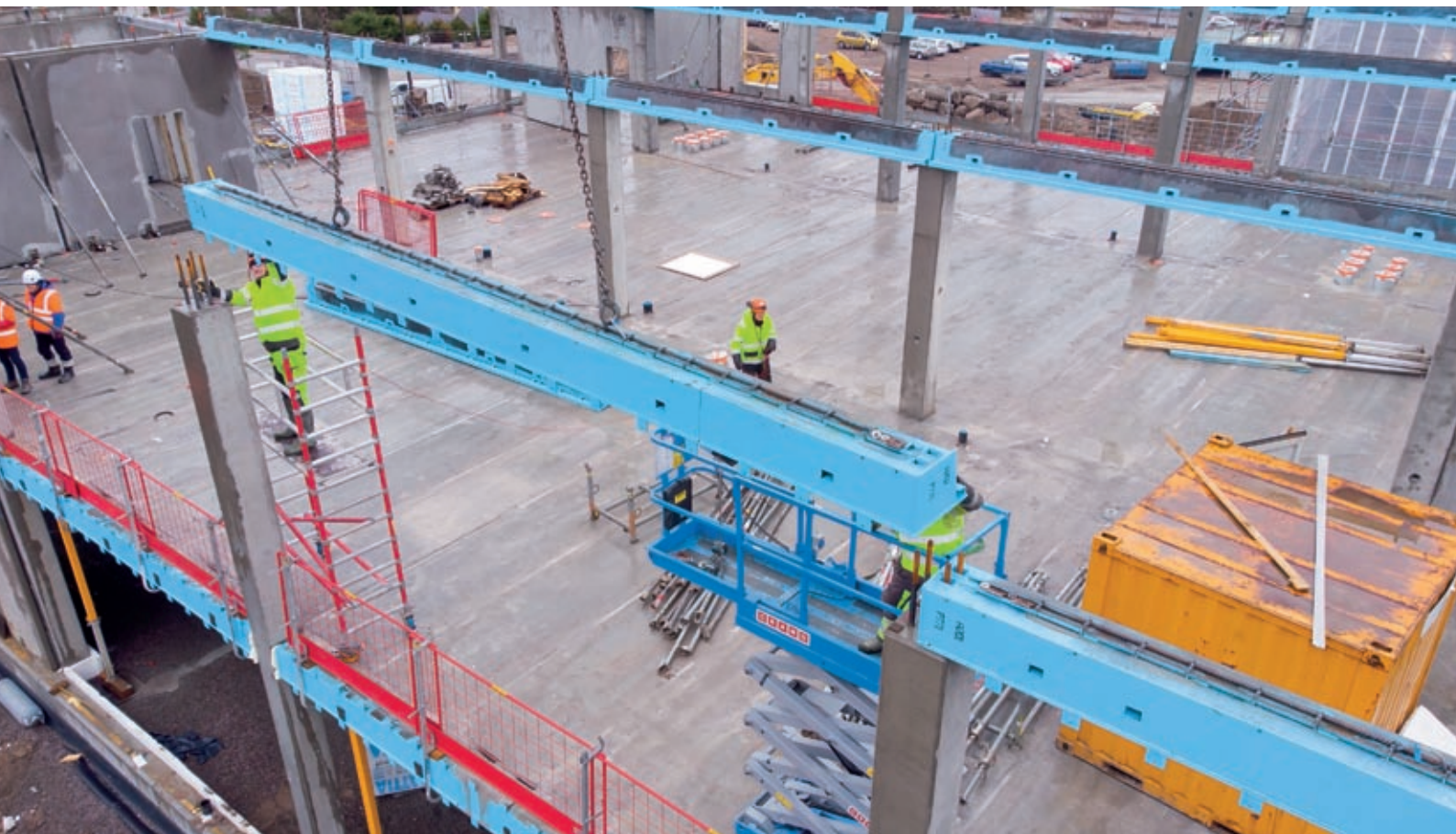
**Kuvat:** 1 Luovaus arkkitehdit Oy, 2 Kuusamon kaupunki, 3,4 Arto Rautio, 5,6 Europinta Oy



A-BEAM®

# ETTEI TULISI LUNTA TUPAAN

Valmiiksi betonoitu A-BEAM W® -palkki soveltuu hyvin talvirakentamiseen. Betonointi tapahtuu tehdasolosuhteissa, jolloin kosteus on hyvin hallittavissa.



**Anstar**®  
40 VUOTTA

**SMART STEEL.  
SINCE 1981.**

[www.anstar.fi](http://www.anstar.fi)

# Nilonkankaan koulun arkkitehtisuunnittelu

Nilonkankaan koulu on. n. 6.250 brm<sup>2</sup> uudisrakennus, joka rakennetaan nykyisen Nilon koulun yhteyteen. Valmistuttuaan rakennus tarjoaa tilat n. 400:lle esi- ja alakoulun oppilaalle. Rakennuspaikka sijaitsee Kuusamon keskustan pohjoispuolella, Nilonkankaan kaupunginosassa. Koulun uusi välituntipiha sijoittuu uudisrakennuksen etelä- ja länsipuolelle sekä olevien koulurakennusten itä- ja pohjoispuolelle. Piha on jaettu toiminta-alueisiin varustamalla piha-alueet eri ikäryhmille soveltuvilla välineillä ja ulkokuulusteilla. Kiinteistöltä löytyy mm. liikunnallinen piha, alakoulun seikkailu- ja leikkipiha sekä yläkoulun liikunnallinen, sosiaalinen ja pedagoginen piha.

Uudisrakennuksen tilat ryhmiteltiin ikäryhmittäin oppimisalueiksi, jotka sijoittuvat keskeisen kokoavan tilan ympärille kahdessa kerroksessa. Kokoava tila toimii koko koulun yhteisenä ruokailutilana sekä oppimis- ja esitysalueena. Oppimisalueet muodostavat tilallisesti omat rakennuksensa, jotka liittyvät toisiinsa keskeisen aulatilaa ja toisen kerroksen tasolla olevien tilojen yhdistävien siltojen kautta. Kokoavan tilan katossa olevan valolyhdyn kautta saadaan luonnonvaloa tilaa reunustaville opetustiloille ja tiloista on myös näkymät viereisiin oppimisalueisiin kokoavan tilan kautta. Oppimisalueet muodostavat omat tilalliset kokonaisuutensa, jotka on erotettu kiintein seinin kokoa vasta tilasta.

Keskeiseen aulatalaan liittyy myös yläkoulun käytössä olevat musiikin ja kotitalouden opetustilat sekä toisessa kerroksessa sijaitsevat oppilashuollon, hallinnon ja

kirjaston tilat. Uudisrakennus liittyy olevaan rakennukseen yhdyskäytävän kautta, olevan koulurakennuksen eteläpuolelta, mikä mahdollistaa nykyisen yläkoulun oppilaiden sujuvan kulkemisen uudisrakennuksen puolella oleviin ruokailu- ja musiikin- sekä kotitalouden opetustiloihin.

Koulun liikuntasali ja siihen liittyvät pukutilat sijaitsevat omissa siivessä, joka liittyy kokoavaan tilaan ensimmäisen kerroksen tasolta. Liikuntasali muodostaa oman noppamaisen rakennusmassan joka on kuin koulurakennus pienoiskoossa.

Uudisrakennus on rakenteellisesti yhdistelmä useita materiaaleja. Rakennuksen runko koostuu teräsbetonipilareista ja -laatoista, sekä teräksistä palkeista. Liikuntasalin yläpohjan kantavat palkit ovat liimapuuta. Ilmanvaihtokonehuoneen runkoksi valikoitui teräsrunko, johtuen teräksen lujuusominaisuuksista yhdistettynä siroihin dimensioihin sekä keveyteen. Koulu- ja liikuntasalirakennuksen ulkoseinät ja kokoavaan tilaan rajautuvat väliseinät ovat painumatonta hirttä.

Sisätilojen seinäpinnat ovat pääosin puuta ja maalattua kipsilevyä, lattiapinnat keraamista laattaa ja tekstiililaattaa ja sisäkattopinnat akustista puukuitulevyä tai -mineraalivillalevyä.

**Luovaus Arkkitehdit Oy**  
**Työryhmä:**

**Joni Lindberg**

**RA, pääsuunnittelija**

**Meliina Rantalainen**

**Arkkitehti, arkkitehtisuunnittelija**

**Susanna Tuusjärvi**

**Sisustusarkkitehti, sisustusarkkitehti**



**Kuvat 1–3:** Koulurakennuksen julkisivu ja pihatiloja, keskusaula ja liikuntasali.

**Havainnekuvat:** Luovaus Arkkitehdit Oy







Teräsyhtiö SSAB on päättänyt nopeuttaa tuotantonsa muuttamista fossiilivapaaksi. Tammiukuussa 2022 julkistettu uusi strategia tähtää siihen, että yhtiön terästuotannon hiilidioksidipäästöt on laajalti saatu poistetuksi jo vuonna 2030 eli 15 vuotta aiemmin kuin oli alkujaan tavoitteena. SSAB:n mukaan sen asiakkaat haluavat fossiilivapaata terästä, ja teräsyhtiö vastaa kasvavaan kysyntään investoimalla mm. Raahen terästehtaan tuotannon kehittämiseen.



## Raahen teräs harppaa kohti fossiilivapautta

SSAB:n hallitus on tehnyt suuntaa antavan päätöksen yhtiön pohjoismaisen ohutlevytuotannon perusteellisesta uudistamisesta ja vihreän siirtymän nopeuttamisesta. Päätöksen taustalla on fossiilivapaan teräksen voimakkaasti kasvava kysyntä. Tavoitteena on korvata nykyinen ohutlevytuotantojärjestelmä ns. minimimill-pohjaisella tuotannolla, joka tarjoaa laajemman tuotevalikoiman ja paremman kustannusaseinan. Tavoitteena on samalla päästä suurelta osin eroon hiilidioksidipäästöistä noin vuonna 2030.

SSAB:n vihreä siirtymä merkitsee kaikkiaan noin kahdeksan miljoonan tonnin vähennystä vuosittaisiin hiilidioksidipäästöihin. Suomessa SSAB:n Raahen tehdas tuottaa noin seitsemän prosenttia maan hiilidioksidipäästöistä, joten yhtiön päätös nopeuttaa Raahen tehtaan uusiutumista fossiilivapaaksi on merkittävä myös maamme ilmastotavoitteiden toteutumiseksi.

– Asiakkaamme kysyvät meiltä fossiilivapaita tuotteita, me voimme ratkaista tekniset haasteet ja meillä on vahva taloudellinen asema. Mikäli kykenemme ratkaisemaan kysymykset sähkösaannin ja ympäristöluopien osalta yhdessä viranomaisten ja kumppanien kanssa, on mahdollista siirtyä koko yhtiön tasolla suurelta osin fossiilivapaaseen tuotantoon 15 vuotta aiempaa suunnitelmaa nopeammin. Suunnitelma, jonka rahoitamme omalla kassavirrallamme, mahdollistaa laajemman tuotevalikoiman ja paremman

kustannusaseinan, samalla SSAB:n vahvasta vuosituloksesta kertonut toimitusjohtaja ja Martin Lindqvist totesi uusista tavoitteista tiedottaessaan.

### Raahen vahvasti osa SSAB:n tulevaisuutta

SSAB on lähtenyt jo 2016 viemään terästuotantonsa fossiilivapaaksi HYBRIT-hankkeessa yhteistyössä kaivosyhtiö LKAB:n ja voimayhtiö Vattenfallin kanssa. Ensimmäiset kaupalliset fossiilivapaat terästoimitukset ovat jo alkaneet. SSAB:n Oxelösundin tehdas toimii SSAB:n vihreässä siirtymässä pilottina. Yhtiön hallituksen tammikuun lopussa 2022 tekemä päätös tähtää siis siihen, että myös yhtiön muilla tehtailla aloitetaan investoinnit, joilla siirrytään tuottamaan fossiilivapaata terästä tämän vuosikymmenen aikana.

Yhtiön hallituksen päätös on myös vahva viesti SSAB:n Raahen tehtaalle ja sen työntekijöille sekä suomalaiselle teräsrakennelalle. Raahelle ja tehtaan työntekijöille päätös kertoo jatkuvuudesta. Suomalaisille teräsrakenteiden valmistajille puolestaan on tarjolla fossiilivapaata lähiterästä siis jo 2030-luvulla, mikä tietysti vaikuttaa merkittävästi teräksen ja teräsrakenteiden asemaan laskettaessa rakentamisen hiilijälkeä.

HYBRIT-hankkeessa kehitetään tuotantoa niin, että rautamalmipohjaisessa teräksenvalmistuksessa perinteisesti käytet-

**Kuva 1:** Hybrit-hankkeen pilottituotantolaitos toimii jo Oxelösundissa Ruotsissa.

**Kuva 2:** Raahen terästehtaalla on alkamassa siirtymä fossiilivapaaseen koksien vedyllä ja fossiilivapaalla sähköllä korvaavaan terästuotantoon. SSAB:n tavoit-

ty koki korvataan fossiilivapaalla sähköllä ja vedyllä. Kun fossiilivapaan teräksen tuotanto siis edellyttää, että saatavilla on riittävästi fossiilivapaata energiaa, nopeuttanee ja lisäänee päätös myös investointeja ainakin tuuli- ja aurinkoenergian tuotantoon tuoden sitä kautta välillisesti työtä ja hyvinvointia myös muualle kuin Raahen seutukunnalle lähivuosina.

### Premium-tuotteet keihäänkärkenä

SSAB:n hallituksen tammikuun lopulla tekemän suuntaa antavan päätöksen tavoitteena on rakentaa yhtiölle uusi pohjoismaainen tuotantojärjestelmä nykyisen liiketoimintastrategian pohjalta. Uusi järjestelmä tuo yhtiön mukaan lisäkapasiteettia yhtiön premium-tuotteille, paremman kustannusaseinan ja fossiilivapaan tuotantojärjestelmän. Uuden suunnitelman ajatuksena on Raahen ja Luulajan tehtaiden uudistaminen kustannustehokkaalla minimimill-tuotannolla, johon sisältyvät valokaariuunit ja valssaamot, sekä Hämeenlinnan ja Borlängen tehtaiden kehittäminen samalla uusiin tuotantoprosesseihin sopiviksi.

Kaikkiaan strategisten investointien pohjoismaiden ohutlevytuotantoon arvioidaan nousevan noin 4,5 miljardiin Ruotsin kruunuun eli noin 4,5 miljardiin euroon vuosina 2022–2030. Samalla poistuu investointitarve



teena on tehdä Raahessa tähän liittyvät investoinnit tehdyksi vuoteen 2030 mennessä. Edellytyksenä on, että tarvittavat infrastruktuuriasiat, etenkin riittävästi fossiilivapaata sähköä, ja ympäristöluvut saadaan ratkotuksi.

nykyiseen tuotantojärjestelmään, joka pohjautuu masuuneihin ja valssaamoon.

SSAB:n premium-tuotteilla tarkoitetaan pitkälle kehitettyjä erikoislujia teräksiä (AHSS) ja nuorrutusteräksiä (O&T). Investoinneilla laajennetaan premium-tuotteiden valikoimaa. Laajentuva terästen dimensiovalikoima paremmilla toleransseilla laajentaa mm. tarjontaa ajoneuvoteollisuudelle.

Yhtiön mukaan nyt julkaistu suunnitelma tuo etuina laajemman tuotevalikoiman erikoisteräksissä ja paremman fossiilivapaiden terästuotteiden tuotevalikoiman, alemmat tuotantokustannukset mm. tehokkaamman tuotannon ja materiaalivirtojen ja lyhyempien läpimenoaikojen ansiosta, hiilidioksidipäästöistä syntyvien kustannusten poistumisen masuunien sulkemisen tahdissa sekä lisää joustavuutta kohdata suhdannevaihte-luita. **-ARA**

**Kuva 3:** Raahessa tehdään vielä perinteistä hiiliterästä, mutta jo vuonna 2030 tuotetun teräksen pitäisi olla fossiilivapaata. Uuden suunnitelman ajatuksena on Luulajan ja Raahen tehtaiden uudistaminen kustannustehokkaalla minimills-tuotannolla, johon sisältyvät valokaariuunit ja valssaamot, sekä Borlängen ja Hämeenlinnan tehtaiden kehittäminen samalla uusiin tuotantoprosesseihin sopiviksi.

**Valokuvat:** SSAB



# Jakkukylän riippusilta, Ii

Jakkukylän silta on jännemitaltaan Pohjoismaiden pisin kevyen liikenteen riippusilta.

Kuvat 1 ja 2: Valokuvat ankkurikammioista ja siltakannesta ensimmäisten elokuun lopun kannen oikaisu- jännitysten jälkeen.

1.

Artikkelissa kerrotaan Jakkukylän riippusil-  
taprojektista, rakentamisvaiheesta huoma-  
tuista haasteista, korjaussuunnitteluvaiheesta  
sekä korjausrakentamisesta. Loppuun on  
kirjattu tunnistettuja keinoja vastaavatyyp-  
pisten ongelmien ja epäselvyyksien välttämiseksi  
tulevissa hankkeissa. Kirjoittajat Sami  
Noponen ja Timo Heloaro toimivat projektissa  
korjaussuunnitteluvaiheen projektipäällikkönä  
ja vastaavana teräsrakennesuunnittelijana.

Jakkukylän silta on valmistuttuaan  
15.12.2021 jännemitaltaan Pohjoismaiden pisin  
kevyen liikenteen riippusilta. Sen kokonaispituus  
on 250 m ja jänneväli 180 m. Silta ylittää noin  
200 m leveän Ii-joen Jakun koulun kohdalta Iin  
kunnassa.

Sillan kansirakenne ja pyloni ovat teräsrakenteiset  
ja perustukset teräsbetonirakenteiset. Riippusillan  
punosrakenteiset pääköydet ovat halkaisijaltaan  
52 mm ja vaakaköydet 40 mm paksut. Riipputangot  
ja tuulijäkisteinä toimivat vaakaköydet toteutettiin  
kettinkirakenteisina.

Sillan rakentaminen käynnistyi marraskuussa  
2019. Tuoteosatoimittaja sai sillan rakennussuunnitelman  
mukaisesti esittää teräsrakenteista uusia vaihtoehtoisia  
runkoratkaisuja. Tuoteosakauppaan kuului myös liitosdetal-  
jien sekä asennuksen suunnittelu.

Rakentamisessa ja suunnittelussa olleiden epäselvyyksien takia rakennustyö keskeytettiin  
kevällä 2020 ja kohteeseen otettiin suunnitelmien  
ulkopuolinen tarkastaja. Suunnitelmien ulkopuolinen  
tarkastus johti korjaussuunnitteluun ja korjaamiseen.  
Tarkastuksessa kävi ilmi, että tuulikuorma oli arvioitu  
liian pieneksi johtuen siitä, että laskennassa suojan  
puoleiselle kaiteelle ei laskettu tuulen painetta. Lisäksi  
teräsrakenteiden toteutussuunnitelmassa kuten myös  
perustamissuunnitelmissa oli puutteita. Työn keskeytyessä  
asennustyötä ei viety loppuun

köysien muodon osalta, jonka vuoksi pylonit olivat  
kallellaan uomaan kohti ja ne tuettiin väliaikaisin  
harusköysin korjausrakentamisen ajaksi.

Korjaussuunnitteluvaiheen alussa sovittiin tehtävän  
suunnitteluperusteet, jotta yhteisymmärrys korjaustöiden  
laajuudesta ja korjaustavoista olisi selkeä. Pääköyden  
takaharuksen ankkurointi sovittiin muutettavan  
niin, että korjauksen vaatima pääköyden jännittäminen  
pystyttiin tekemään ankkurikammioista tunkkaamalla  
kammion seinää vasten. Sillan päällysrakenteen  
ristikkorakennetta tuli vahvistaa.

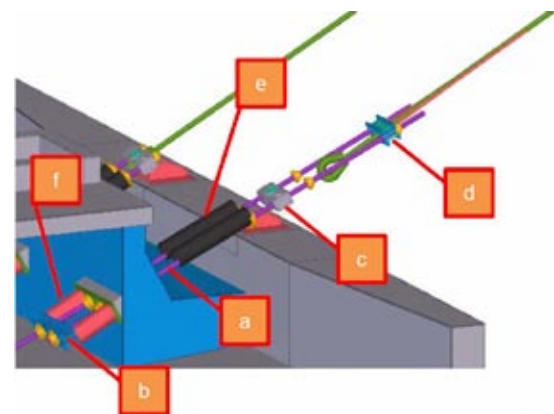
Korjaussuunnittelussa laskettiin köysirakenteiden  
venymät korjauksen eri työvaiheista. Laskennassa  
analysoitiin köysirakenteen sekä kimmoiset että  
palautumattomat muodonmuutokset. Tuntemalla köyden  
venymä eri korjausvaiheissa pystyttiin hallitsemaan  
pylonien taipumat lopputilanteessa. Korjaustyön  
perustana oli, että pääköysi ei liu'ua pylonilla.

Korjaustyön vaiheistus ja eteneminen muodostui  
seuraavaksi (poikkeaa hieman kuvan 4 järjestyksestä):

1. Pääköysiperustusten sivuosan edustan massavaihdot  
ja perustusten levikkeiden rakentaminen. Pääköysien  
ankkurikammion rakentaminen. Loput massavaihto-  
ja täyttötöet. Uusien vaakaharuserustusten  
rakentaminen 2/2021-6/2021
2. Pyloniperustusten tuennat, etulipan jatkaminen  
ja eroosiosuojaukset 4/2021-8/2021
3. Pääköysien kiinnityspisteiden vaihto ja kannen  
oikaisu vaakasuoraksi jännittämällä köysiä  
ankkurikammioista 8/2021
4. Pystykettinkien kiinnikkeiden vaihto ja säätö,  
ritilöiden asennus kannelle ja yläpaarteiden  
vahvikepalkkien kuljettaminen kannelle 8/2021-9/2021



2.



3.

- Kannen uusi oikaisu vaakasuoraksi jännittämällä pääköysiä ankkurikammiosta 9/2021
- Sillan teräsosien asennus ja hitsaus sekä laakerien asentaminen 9/2021-11/2021
- Vaakaköysien asennus ja jännitys 11/2021
- Sillan esikuormitus kannelle tuotuja vesisäiliöitä apuna käyttäen (laskennallisen hyötykuorman suuruinen kuormitus) 11/2021
- Siltakannen esikohotus vetämällä pääköysiä 11/2021

Sillan korjaustyön jännitystyöt sujuivat korjaussuunnitelman mukaisesti. Suunnitelmassa köysivoimat ja venymät pääköyden ankkurilla olivat:

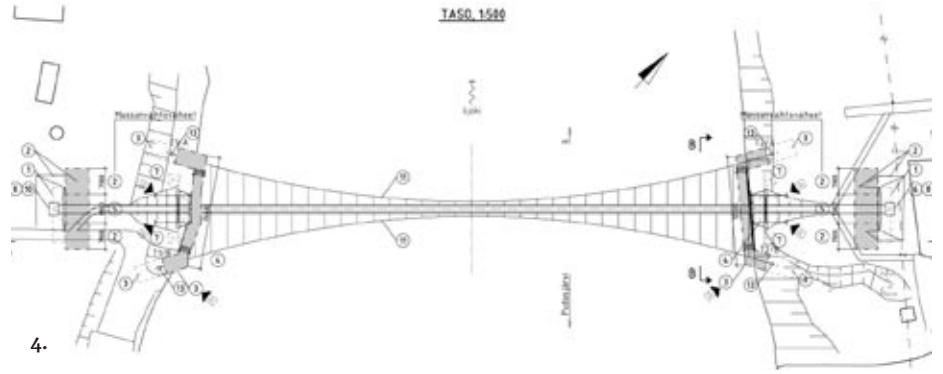
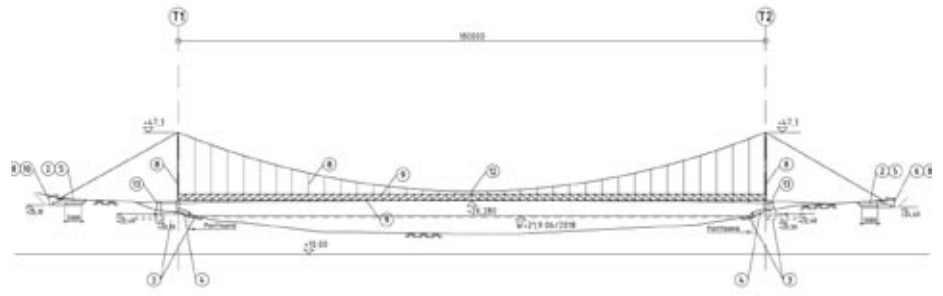
- Kannen oikaisun jälkeen köysivoima 290 kN ja venymät kannen oikaisusta 47 cm
- Ritilöiden ja vahvikepalkkien paino aiheutti 60 cm taipuman jänteen keskellä, sen jälkeisen kannen oikaisun jälkeen köysivoima 470 kN ja köysien lisävenymät 40 cm
- Koekuormituksessa 355 kg/m taipuma on laskennallisesti 57 cm
- Esikohotuksessa kansi nostettiin jänteen keskeltä vaakatasosta 75 cm ylös. Tarvitava voima 527 kN ja lisävenymä 52 cm

Köysien vedot tulta T1 ja T2 toteutettiin hieman eri suuruisina, jotta korjaustyön alussa eri tavalla kallistuneet pylonit saatiin lopputilanteessa hyvin lähelle pystysuoraa.

Suunnittelijoiden mielestä tunnistettuja keinoja vastaavien haasteiden ja epäselvyyksien torjumiseksi tulevaisuudessa hankkeissa ovat hankkeen suunnitteluperusteiden kirjaus, tarkastus ja hyväksyttäminen.

Toteutussuunnittelun detaljeja ei voida jättää seuraaviin suunnitteluvaiheisiin ja tuoteosasuunnitteluun, vaan suunnittelu tulee viedä loppuun. Jos toteutuksessa esitetään muutoksia, niin niiden tulee olla poikkeuksellisen vaativan rakenteen suunnitteluun vaaditun pätevyyden omaavan suunnittelijan tekemät. Tällöin muutokset tulee suunnitella laskelmin, jotka pääsuunnittelija ja ulkopuolinen tarkastaja tarkastavat yhdessä.

Pohjatutkimukset tulee tehdä heti ensimmäisissä suunnitteluvaiheissa, jolloin geosuunnittelu on mukana suunnittelussa heti alusta pitäen. Pohjatutkimusten tulee olla riittävät.



4.

Poikkeuksellisen vaativissa kohteissa pidetään urakan alussa suunnitelmakatselmus, jossa suunnittelija, urakoitsija ja valvoja käyvät suunnitelmat läpi.

Suunnittelutoimiston sisäisen tarkastuksen lisäksi ulkopuolinen konsulttitarkastus on oleellinen osa suunnitteluprosessia.

**Sami Noponen, korjaussuunnitteluvaiheen projektipäällikkö,**  
**Timo Heloaro, korjaussuunnitteluvaiheen vastaava teräsrakennesuunnittelija,**  
 Sweco

**Kuva 3:** Suunnitelma pääköyden ankkuripisteen siirtämisestä.

- a: ankkuritangot
- b: tunkkauspalkki
- c: köysiliitos
- d: siirtopalkki
- e: ankkuritangon suojaputki ja siihen liittyvät varusteet (suojaputki, aluslevy, mutteri, solumuovityyte ja neopreenitiiviste)
- f: tunkki

## Jakkukylän riippusilta

### Tilaaaja

Iin kunta

### Suunnittelu

Sweco

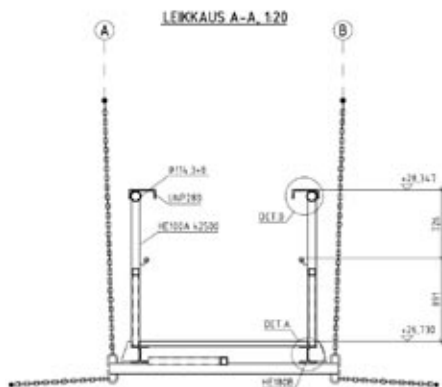
### Pääurakoitsija

Mestek Oy

**Kuva 4:** Ote yleispiirustuksesta.

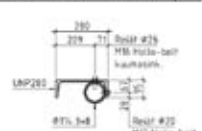
**Kuva 5:** Sillan kansirakenteen vahventaminen lisähitsauksin ja Hollo-bolt pulteilla kiinnitetyillä yläpaarteilla.

**Valokuvat:** Sweco

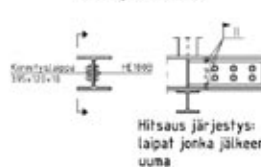


5.

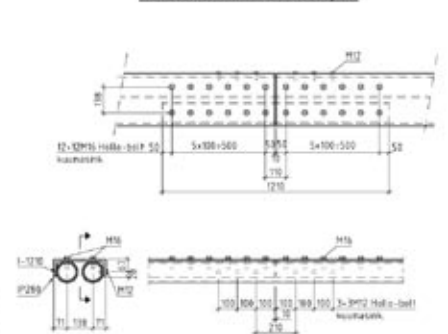
DET. B KOTELON POIKKILEIKKAUS, 1:50



DET. A. 1:50  
Palkin jatkos k5000



KOTELON JATKAMINEN k:30000, 1:50





1.

# Piirustusharrastus ohjasi tekemään palkittuja arkkitehtuurikohteita

Lapsuuden piirustusharrastus ja kuvataidekoulun käyminen synnyttivät ajatuksen, että visuaalinen tapa hahmottaa ympäristöä ja ilmaista itseäni on minulle ominaista, tiivistää uravalintansa taustat arkkitehti SAFA Pauliina Rossi.

Syntyjään helsinkiläinen ja pääkaupunkiseudulla lapsuutensa ja nuoruutensa elänyt Pauliina Rossi innostui jo lapsena piirtämisestä. Piirustustaidot kasvoivat iän mukana sekä kuvataidekoulussa että käyttämällä merkittävän osan vapaa-ajasta piirtämiseen.

- Vasta lukioiässä kuitenkin havaitsin, että visuaalinen tapa hahmottaa ympäristöä ja ilmaista itseäni ovat minulle ominaisia. Se ajatus johti sitten hakemaan arkkitehtiopin-toihin, jotka aloitin Otaniemessä TKK:ssa

1990-luvun alussa, Pauliina kertoo.

- Aluksi minulla oli kiinnostus kuviin ja arkkitehtuurin kuvalliseen visuaalisuuteen. Syvempi ymmärrys arkkitehtuurin ja rakennusten roolista yhteiskunnassa syntyi opintojen edetessä. Syvälinen ymmärrys koko prosessista, ja mihin sillä tähdätään, on tullut sitten työelämässä. Sellaiset laajemat hankkeet kuin Helsinki-Vantaan lentoaseman kehittäminen ovat useiden vuosien mittaisia prosesseja, ja arkkitehtien rooli sii-



2.



3.

**Kuva 1:** Pauliina otti selfien terminaali 2:n laajennustyömaalla kesällä 2021.

**Kuva 2:** Vuoden 2021 Teräsrakenne-palkinto myönnettiin Helsinki-Vantaan lentoaseman terminaali 2:n laajennukselle. Arkkitehtitoimisto ALAsta palkintoa olivat ottamassa vastaan Antti Nousjoki (vas.), Pauliina Rossi, Juho Grönholm ja Samuli Woolston. Pauliina Rossi oli hankkeessa vastaavana projekti-arkkitehtina. Rossi on ollut suunnittelemassa myös Vuoden Teräsrakenne -palkinnon voittaneita teatteri- ja konserttitalo Kildenä sekä keskustakirjasto Oodia.

**Kuvat 3 ja 5:** Vuoden 2021 Teräsrakenne valmiina.

**Kuva 4:** Pauliina Rossi on toiminut Arkkitehtitoimisto ALAssa Helsinki-Vantaan lentoaseman terminaali 2:n laajennuksessa projektista vastaavana projekti-arkkitehtina. Hänen työnsä lentoasemalla jatkuvat vielä, vaikka terminaali 2:n laajennus avattiin yleisölle joulukuussa.

nä prosessissa on hahmottunut ajan mittaan vastaavanlaisissa hankkeissa työskennellessä, Pauliina muistelee.

- Juhani Pallasmaan, joka oli osastonjohtajana TKK:lla opintoja aloittaessani, teoreettinen ja analyttinen tapa tarkastella arkkitehtuuria teki nuoreen arkkitehtiopiskelijaan vaikutuksen. Minulle arkkitehtuuri on ensisijaisesti tai parhaimmillaan jotain, joka auttaa ihmisiä kokemaan, keitä he ovat maailmassa. Kun ihminen järjestää omaa tilaansa, hän ottaa samalla kantaa ja tuo itseään osaksi yhteiskuntaa. Parhaimmillaan tässä kokonaisuudessa syntyy esteettisesti kauniita ja rakennusteknisesti korkeatasoisia rakennuksia – siihen me ainakin pyrimme, hän määrittelee.

- Kun lähdetään koskemaan ympäristöön, on jokainen hankkeen osapuoli siinä mukana ja vastuussa ympäristöstä monella tavalla. Nykyisin tähän tarkasteluun kuuluvat myös ilmasto- ja muut ympäristöasiat, ja vastuu voi olla yhtä lailla jonkin säilyttämisestä kuin olemassa olevan muuttamisesta, Pauliina muistuttaa.

## Oxfordin ja Kööpenhaminan kautta ALAn töihin

Ensimmäiset askeleet arkkitehdin työhön Pauliina otti 1990-luvun puolivälissä Arkkitehtitoimisto Pekka Helin ja Tuomo Siitonen Oy:ssä opintojensa ohessa.

- Helin & Siitonen oli iso ja hyvämaineinen toimisto ja teki monia näyttäviä kohteita. Olin mukana Ruoholahden toimistotalohankkeissa sekä suunniteltaessa asuintaloja Lepävaaraan. Helin & Siitonen oli todella hyvä oppimisympäristö arkkitehtiopiskelijalle, hän iloitsee.

- En kuitenkaan jäänyt tuolloin pysyvästi toimistoon töihin. Pääsin vaihto-oppilaaksi yhdeksi lukukaudeksi ensin Oxfordiin ja sitten Kööpenhaminaan.

- Päädyin erinäisten vaiheiden jälkeen myös jäämään Tanskaan neljäksi vuodeksi. Siihen aikaan kuului opintojen loppuunsaattamisen lisäksi työskentely sikäläisessä arkkitehtitoimistossa. Etenkin Kööpenhaminassa oli riittävästi samaa ja sopivasti erilaista kuin meillä, että toisaalta sopeutuminen toimintaympäristöön oli helppoa ja toisaalta sai uutta näkemystä omaan tekemiseen. Valmistuin Kunstakademietin arkkitehtikoulusta professori Theo Bjergin oppilaana vuonna 2001.

Kun Pauliina palasi Suomeen, hän meni töihin Tuomo Siitosen toimistoon, missä oli tekemässä mm. toimistotaloa Otaniemeen. Kun Juho Grönholm, Antti Nousjoki, Samuli Woolston ja Janne Teräsvirta voittivat Norjan Kristiansandin Kilden-hankkeen arkkitehtuurikilpailun ja perustivat Arkkitehtitoimisto ALA Oy:n vuonna 2005, Pauliinasta tuntui tuon Kööpenhamina-taustansa myötä luontevalta siirtyä ALAan ja sen pohjoismaiseen projektiin.

- Tekeillä oli ulkomaille tehtävä merkittävä julkinen rakennus, johon tahdoin mukaan. Ajattelin myös siitä olevan etua tässä hankkeessa, että olin työskennellyt toisessa Pohjoismaassa. Kilden-hankkeessa olin suunnittelemassa konserttisalia ja teatte-



risalia. Työpisteeni oli ALAn Helsingin toimistossa, mutta kävin tiheästi Norjassa kokouksissa, joihin osallistui mm. brittiläisiä teatteritekniikan konsultteja ja norjalaisia ja brittiläisiä akustikkoja.

- Siitä asti olen ollut ALalla töissä ja tehnyt mm. Oodin tilasuunnittelua ja Länsisataman viitesuunnitelmaa sekä nyt viimeksi vuodesta 2016 lähtien Helsinki-Vantaan lentokenttää, toteaa vuoden 2021 Teräsrakennepalkintoa lentoaseman terminaali 2:n laajen-

nuksesta yhtenä ALAn tiimin avainjäsenenä noutamassa ollut Pauliina.

- Tulimme lentokenttähankkeeseen suunnittelukilpailun kautta. Lentoaseman kehityshankkeessa on monta osaa, josta ALAn suunnittelema terminaali 2:n laajenus on yksi. Juho Grönholm on meillä siinä pääsuunnittelija, ja minä olen ollut projektista vastaava projektiarkkitehti. Käytännössä työhöni on tässä hankkeessa sisällyntynyt paljon yhteistyön ja suunnittelun koordinointia

allianssihankeiden muiden osapuolten kanssa. Läheiset työtoverini hanke aikana eivät ole olleet ainoastaan oman toimistomme väki, vaan olen toiminut päivittäin tiiviisti yhdessä tilaajan eli Finavian edustajien ja päätoimittajien kanssa SRV:n sekä Rambollin insinöörisuunnittelijoiden kanssa. Allianssin suunnittelijoihin kuuluu myös arkkitehti-toimisto HKP, jonka suunnittelualueita ovat uusi pysäköintilaitos, uusi yhteys Kehäradalle ja vanhan terminaalin 2 muutostöiden suunnittelu. Hanke sisältää siis myös hankkeen eri osien yhteistyötä ja rajapintojen yhteensovittamista.

## Laadun takaaja

Helsinki-Vantaan lentokentän kehittäminen on tuonut Pauliinan työkokemukseen uuden näkökulman.

- Aiemmin olen tehnyt puhtaasti suunnittelua ja tuottanut suunnitelmia. Nyt tämä vuonna 2016 alkanut terminaalihanke on liu'uttanut työtäni kohti suunnittelun kokonaisuuden hallintaa. Omasta työajasta noin puolet on mennyt lentoasemalla allianssin yhteisessä työtilassa Big roomissa ja puolet ALAn toimistolla. Samalla on saanut hyvän käsityksen tällaisen allianssihankeiden sisällyttämisestä. Hankkeessa iso määrä ihmisiä tekee yhteistyötä, mihin liittyvät tietysti kaikenlaiset inhimilliseen kanssakäymiseen ja yhteistyöhön liittyvät vivahteet sekä erilaiset tavat tehdä asioita, mikä on kiehtovaa ja mukavaa, Pauliina pohtii.

Pauliina näkee arkkitehtien keskeisenä tehtävänä rakennushankkeissa valvoa laadun toteutumista. Sillä hän ei tarkoita vain teknisen toteutuksen erinomaisuutta, mikä toki on keskeinen tavoite, vaan sitä, että tietyt tilaajalle annetut lupaukset toiminnallisuudesta ja visuaalisuudesta toteutuvat.

- Kun tilaajalla on tietyt arvot ja tavoitteet, joiden on sovittu olevan mukana lopputuloksessa, arkkitehtien tehtävä on katsoa, ettei alkuperäisen ajatuksen mukaista kokonaisuutta menetetä, kun kukin osapuoli tuo keskusteluun mukaan omalta kannaltaan keskeisiä näkökulmiaan. Kaikkien teknisten, taloudellisten ja toteutuksellisten muutosten jälkeenkin lopputuloksen pitää olla toiminnallisesti ja visuaalisesti toivotun mukainen ja halutun tason säilyttävä rakennus. Arkkitehtien tehtävä on siis varmistaa, että tilaaja saa, mitä haluaa, hän tähdentää työnsä roolia.

- Esimerkiksi tässä lentokenttähankkeessa on ollut tärkeää olla ajautumatta ratkomaan detaljeja niin, että kokonaisuus häviää näkökentästä. Isot asiat on mietitty hankkeen alkuvaiheessa esimerkiksi budjettia rakennettaessa. Matkan varrella pitää sitten katsoa, että tilaajan asettamat tavoitteet toteutuvat lopputuloksessa. Ratkaisujen priorisointeja haetaan koko rakentamisprosessin ajan valintoja tehdessä niin, että suunnittelijat esittelevät kustannustehokkaita ja mahdollisimman hyvin alkuperäistä tavoitetta tukevia vaihtoehtoja. Loppukädessä tilaaja valitsee vaihtoehtoisista ratkaisuista sen, mitä käytetään.

- Arkkitehdin työ on yhteistyötä. Meil-





lä on nyt toimistossa kolme osakasta, joiden kaikkien kanssa olen tehnyt töitä. Meillä ei ole lukittuja tiimejä, jotka tekisivät aina työtä samassa hankkeessa tai saman osakkaan johtamana. Se on meillä projekti-kohtaista, miten vastuut kulloinkin jakautuvat. ALalla ideana on, että teemme kaikki työtä samassa tilassa ja haemme yhdessä ratkaisuja, vaikka eri henkilöillä on eri vastuita kokonaisuudesta. Lentoaseman terminaali -projektissa on toimistollamme ollut mukana useita arkkitehtejä ja sisutusarkkitehtejä ja tiimin yhteistyö on keskeinen osa onnistumista. Komme tiiminä työskentelyn arvokkaaksi ja tuloksekkaaksi lopputuloksen kannalta. Se on ehdottomasti rikkaus, että voi olla mukana erilaisissa hankkeissa, tehdä kaikkien kanssa työtä, ja tietysti, että tulee toimeen kaikkien kanssa, Pauliina kuvaa omaa työyhteisöään.

- Kun on eri hankkeissa yhteistyössä eri henkilöiden kanssa, syntyy kommunikatiota ja innovatiivisuutta. Näen sen suurena positiivisena tekijänä, että asioista puhutaan yhdessä. Usein ongelmia ja jopa ylipääsemättömiä kynnyskysymyksiä syntyy kommunikation puutteesta, hän korostaa.

## Taipumus hakeutua omiin projekteihin

Kun Pauliina aloitti opiskelunsa Otaniemessä, suunnittelua tehtiin vielä piirtämällä kynällä paperille. Uusi aika oli kuitenkin 1990-luvulla jo alkanut, sillä tietokoneet olivat jo osa sekä opintojen sisältöä että oppilaitosten toimintaa. Varsinainen tietotekninen murros, suunnittelutyön digitalisoituminen sekä tietomallityöhön siirtyminen, on tapahtunut hänen työuransa aikana.

- Kauas on edetty siitä, kun kotona ensimmäistä kertaa Commodore 64:ssä pyöritettiin kaseteilta pelejä, ja koko kehityspolku on siis tuttu, Pauliina naurahtaa.

- Kun kuvat eivät ole enää valtavia lakanoita, vaan löytyvät koneelta, koko työprosessi on muuttunut. Nyt haetaan suunnitelmien yhteensopivuutta arkkitehti-, rakenne- ja talotekniikkasuunnittelun yhteistyössä tietomallien avulla. Ilman tietomallia tämä olisi paljon vaikeampaa. Toki kynä ja paperi ovat silti yhä käytössä, kun teen luonnoksia omaan käyttöön. Mutta jos haluan näyttää jotain luonnosta muille, tehdään esitykset kuitenkin sähköisesti.

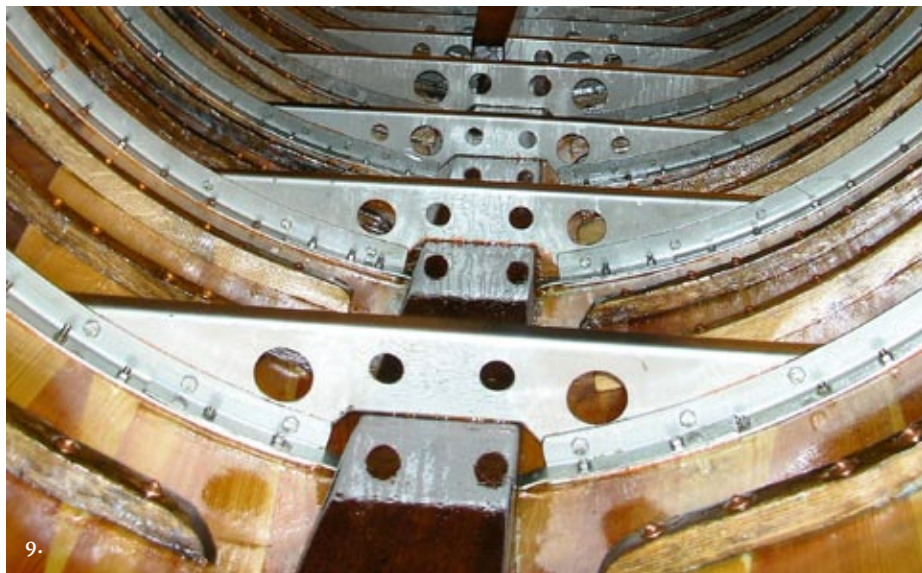
Kun työ kiertyy yhä enemmän tietotekniikan ympärille, on omilla käsillä tekeminen ollut yksi hyvä vastapaino työlle Pauliinallekin.

- Meillä on mieheni kanssa ollut taipumusta hakeutua vapaa-ajallakin pieniin projekteihin. Olemme ensinnäkin useamman kerran muuttaneet niin, että olemme remontoineet huonokuntoista asuntoa. Asumme nyt 1920-luvun puutalossa, jonka hankimme ns. alkuperäiskuntoisena. Se tarkoittaa tietysti, että samalla tuli paljon kunnostettavaa. Talo vaati laajan remontin, että se muuttui kodiksemme, ja talossa on omat työnsä edelleen hoidettavana.

- Toinen omin käsin tekeminen on liittynyt siihen, että viihdyn meren ja saariston maisemissa. Ostimme aikoinaan vuonna 1919



8.



9.

Ruotsissa rakennetun SK55-luokan saaristoristeilijän purjeverneeksemme. Sekin vaati täydellisen peruskorjauksen ennen käyttöönottoa. Kolme vuotta kestäneet kattavan runkoremontin sisältäneet korjaustyöt valmistuivat 2006. Sen jälkeen olemme kesät purjehtineet veneellä.

- Purjeverne on konstruktiona kiinnostava. Sen rakenteet ovat mahdollisimman kevyitä, ja optimoitu tukemaan liikkumista purjeiden avulla. Arkkitehdin silmää miellyttävät puuveneessä yhdessä taitava käsityöläisyys ja looginen, optimaalinen rakenne. Ja hyvin pidettynä purjeverne kestää hyvin sata vuotta. On kiehtova ajatus, että vene on kesät koko ajan vedessä ja kuivuu sitten talvella maissa eli on itselleen kovissa oloissa vuodesta toiseen, menettämättä kykyään olla purjehtijan ilona.

- Puun käsittely oman veneen kanssa on kasvattanut materiaalien tajuani. Vanhoja veneenrakennustapoja ei pysty suoraan hyödyntämään nykyaikaisessa rakentamisessa, mutta taju materiaalien ominaisuuksista on hyödyllistä omassa työssä.

- Nyt olemme jonkin aikaa rauhoittaneet

elämäämme näiltä projekteilta ja eläneet normaaliempaa perheen arkea. Perheen kahden nuoren urheiluharrastukseen liittyvä 3K eli kustanna, kannusta ja kuljeta pitää yksistään jo sangan kiireisenä. -ARA

**Kuvat 6,7,9:** Kuvissa on SK55-luokan saaristoristeilijä Mayflowerin runkoa remontin aikana, remontin jälkeen sekä korjattu vene odottamassa purjehtijoita.

**Kuva 8:** Vanhan saaristoristeilijän kunnostus perheen purjehdusveneeksi oli yksi Pauliina Rossin perheen omista projekteista. Pauliinalla on tässä kädesään veneen vanha teräskaari. Teräskaaret uusittiin osana runkoremonttia.

**Valokuvat:** 1,6-9 Pauliina Rossin ”kotialbumi”, 2 Sanna Liimatainen/LFC Group, 3,5 Tuomas Uusheimo, 4 Arto Rautio

# Teräsrakenneyhdistys ry:n jäsenet

## 1. Arkkitehtitoimistot, rakennuttajakonsultit, muut sidosryhmät

DEKRA Industrial Oy  
www.dekra.com

Digita Oy  
www.digita.fi

DNV GL Business Assurance  
Finland Oy Ab  
www.dnv.fi

Kiwa Inspecta  
www.kiwa.com

Qualitas NDT Oy  
www.qualitas.fi

## 2. Insinööritoimistot

A-Insinööri Suunnittelu Oy  
www.ains.fi

AFRY Finland Oy  
www.afry.com

Andritz Oy Wood Processing  
www.andritz.com

Citec Oy Ab  
www.citec.com

Eero Lehmijoki Consulting Oy

Enmac Oy  
www.enmac.fi

Etteplan Finland Oy  
www.etteplan.com

Fimpec Engineering Oy  
www.fimpec.com

HS-Engineering Oy  
www.hs-engineering.fi

Insinööritoimisto ConnAri  
www.connari.fi

Insinööritoimisto Jorma Jääskeläinen Oy  
www.jjoy.fi

Insinööritoimisto Konstru Oy  
www.konstru.fi

Insinööritoimisto Tilatek Oy  
www.tilatek.com

Introgroupp Oy  
www.introgroupp.fi

Karelian Suunnittelupaja Oy  
www.kasupa.fi

Mecaplan Oy  
www.mecaplan.fi

Mäkitalo Oy suunnittelutoimisto  
www.makitalooy.fi

Palotekninen insinööritoimisto  
Markku Kauriala Oy  
www.kauriala.fi

Pinja Industry Oy  
www.pinja.com

Päijät-Suunnittelu Oy  
www.psuun.fi

Ramboll Finland Oy  
www.ramboll.fi

RE - Suunnittelu Oy  
www.regroup.fi

Ri-Plan Oy  
www.ri-plan.fi

Ri-Plan Oy  
www.ri-plan.fi

Sarmaplan Oy  
www.sarmaplan.fi

Sitowise Oy  
www.sitowise.fi

SS-Teracon Oy  
www.ss-teracon.fi

SWECO Rakennetekniikka Oy  
www.sweco.fi

Vahanan Suunnittelupalvelu Oy  
www.vahanan.com

WSP Finland Oy  
www.wsp.com

## 3. Metallirakenteiden ja tuotteiden valmistajat, pienet konepajat

Aerial Oy  
www.aerial.fi

Anstar Oy  
www.anstar.fi

Aulis Lundell Oy  
www.aulislundell.fi

Best-Hall Oy  
www.besthall.com/fi

Hakahitsi Oy

Janus Oy  
www.janus.fi

JK-Terämet Oy  
www.jk-teramet.com

JPV Engineering Oy  
www.jpv-engineering.fi

JTK Power Oy  
www.jtk-power.fi

Kaakon Konemetalli Oy  
www.kaakonkonemetalli.fi

Kaaritavutus Kumpula Oy  
www.kaaritavutus.fi

Karkkilan Lava- ja Teräsrakenne Oy  
www.klt-rakenne.fi

Kymenlaakson Hallipojat Oy  
www.hallipojat.com

Lahden Tasopalvelu Oy  
www.tasopalvelu.fi

Linnasteel Oy  
www.linnasteel.fi

LK Porras  
www.lkporras.fi

MastCraft Oy  
www.mastcraft.fi

Pekka Salmela Oy  
www.pekkasalmela.fi

Seppäkoski Oy Juha Koski  
www.seppakoski.fi

TAMBEST Glass Solutions Oy  
www.tambest.fi

Tornion KaMa-Palvelut Oy  
www.ka-ma.fi

Trutec Oy  
www.trutecoy.fi

Turun Pelti ja Eristys Oy  
www.tpe.fi

Oy Viacon Ab  
www.viacon.fi

YTT-Konepaja Oy  
www.ytt.fi

## 4. Materiaalien, metallirakenteiden ja tuotteiden valmistajat, konepajat

Kavamet-Konepaja Oy  
www.kavamet.fi

Kingspan Oy Paroc Panel System  
www.kingspan.com/fi

Peikko Finland Oy  
www.peikko.com

Nordec Oy  
www.nordec.fi

Ruukki Construction Oy  
www.ruukki.com

SSAB Europe Oy  
www.ssab.com

Teräsasennus Toivonen Oy  
www.terasasennustoivonen.fi

Teräsnyrkki Steel Oy  
www.terasnyrkki.fi

Weckman Steel Oy  
www.weckmansteel.fi

## 5. Muut yritykset

Aurajoki Oy  
www.aurajoki.fi

BE Group Oy Ab  
www.begroup.fi

Boliden Kokkola Oy  
www.boliden.com

Buildpoint Oy  
www.buildpoint.fi

Eurofasteners Oy  
www.eurofasteners.fi

Feon Oy  
www.feon.fi

FSP Finnish Steel Painting Oy  
www.fspcorp.fi

JMP Huolto Oy  
www.jmp-huolto.fi

Metrama Oy  
www.metrama.fi

Palosuojamaalarit Oy  
www.psm.fi

Pesmel Oy  
www.pesmel.com

R-taso Oy  
www.r-taso.fi

Schiedel savuhormistot Oy  
www.schiedel.fi

SFS intec Oy  
www.sfsintec.biz/fi

Steel Cad Oy  
www.steelcad.fi

Tehomet Oy  
www.tehomet.fi

Teknos Oy  
www.teknos.com

Tikkurila Oyj  
www.tikkurila.fi

Tremco CPG Finland Oy  
www.cpg-europe.com

Trimble Solutions Oy  
www.tekda.com/fi

Vihdin Kuumasinkitys Oy  
www.vihdinkuumasinkitys.fi

## 6. Ammattilaisjäsenet

Aalto-yliopisto  
www.aalto.fi

Ammattiopisto Live  
www.liveopisto.fi

ASSDA (Australian Stainless Steel Development Association)  
www.assda.asn.au

Careeria  
www.careeria.fi

Centria-ammattikorkeakoulu  
web.centria.fi

Helsingin kaupungin kaupunkiympäristö  
www.hel.fi

Hämeen ammattikorkeakoulu HAMK  
www.hamk.fi

Jyväskylän ammattikorkeakoulu  
www.jamk.fi

Jyväskylän koulutusyhtymä Gradia  
www.gradia.fi

Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu  
www.xamk.fi

Kajaanin ammattikorkeakoulu  
www.kamk.fi

Karelia-ammattikorkeakoulu  
www.karelia.fi

Keski-Pohjanmaan ammattiopisto  
www.kpedu.fi

Koulutuskeskus Sedu  
www.sedu.fi

Koulutus kuntayhtymä Tavastia  
www.kktavastia.fi

LAB-ammattikorkeakoulu  
www.lab.fi

Lapin ammattikorkeakoulu  
www.lapinamk.fi

Lieksan kaupunki  
www.lieksa.fi

LUT-yliopisto  
www.lut.fi

Länsirannikon koulutus Oy WinNova  
www.winnova.fi

Länsi-Uudenmaan koulutus kuntayhtymä  
www.luksia.fi

Metropolia ammattikorkeakoulu  
www.metropolia.fi

Oulun ammattikorkeakoulu  
www.oamk.fi

Oulun seudun ammattiopisto  
www.osao.fi

Oulun yliopisto  
www oulu.fi/yliopisto

Porin kaupunki/Tekninen palvelukeskus/  
Toimitilayksikkö/Talonsuunnittelu  
www.pori.fi

Raision koulutus kuntayhtymä  
www.raseko.fi

Saimaan ammattiopisto Sampo  
www.edusampo.fi

Satakunnan ammattikorkeakoulu  
www.samk.fi

Savon ammattiopisto  
www.sakky.fi

Savonia-ammattikorkeakoulu  
www.savonia.fi

Seinäjoen ammattikorkeakoulu  
www.seamk.fi

Taitotalo  
www.taitotalo.fi

Tampereen ammattikorkeakoulu,  
Tampereen korkeakoulu yhteisö  
www.tuni.fi

Tampereen seudun ammattiopisto Tredu  
www.tredu.fi

Turun Aikuisopistokeskus  
www.turunakk.fi

Turun ammattikorkeakoulu  
www.turkuamk.fi

Vaasan ammattikorkeakoulu  
www.vamk.fi

VTT  
www.vtt.fi

Yrkeshögskolan Novia  
www.syh.fi

## Kunniajäsenet

1. Erkki Saarinen
2. Jouko Pellosniemi
3. Antti Katajamäki
4. Esko Rautakorpi
5. Esko Miettinen
6. Matti Ollila
7. Eero Saarinen
8. Kari Salonen
9. Markku Heinisuo
10. Pekka Helin
11. Jouko Kouhi
12. Unto Kalamies
14. Marko Moisio
15. Jalo Paananen



eurofins

Expert Services

Veto-, puristus- ja taivutuskokeet sekä staattisesti että dynaamisesti.

Staattiset ja dynaamiset veto-, puristus- ja taivutuskokeet

- Kuormitusalue 10N - 4500 kN
- Suomen suurin 500 m<sup>2</sup>:n jännitysalue, jolla ovat kuormituskehät ja siirrettävät hydraulisylinrit
- Akkreditointi ISO/IEC 17025 -standardin mukaisesti
- Ainoa ETA-arviointia tekevä laitos (TAB) Suomessa

[eurofins.fi/expertservices](https://eurofins.fi/expertservices)



TIKKURILA

INDUSTRY



# Ympäristöä ja kestäväää kehitystä kunnioittaen

Tikkurilan toimintaa ohjaa määrätietoinen kehitys kohti ratkaisuja, jotka tukevat kestäväää kehitystä, ihmisten ja ympäristön hyvinvointia.

Vesiohenteiset ratkaisumme teräsrakenteiden korroosionsuojaan ja pintakäsittelyyn ovat luotettava valinta kohteisiin, joissa edellytetään alhaisia VOC-päästöjä tai rakennukselle haetaan ympäristösertifiointia. Esimerkiksi vesiohenteinen, sinkkifosfaatiton Fontecryl SC-EF 50 -maali suojaa pintaa korroosiolta BREEAM- ja LEED-sertifiointijärjestelmien määritysten mukaisesti.

**Lue lisää: [tikkurila.fi/teollisuus](https://www.tikkurila.fi/teollisuus)**