

Teräsrakenne

4 | 2023



Teräsrakenneyhdistys
Finnish Constructional Steelwork Association



ATLANT® -LIITTOPILARIT

Peikon uudet ATLANT® ja ATLANT® Strong -pilarit mahdollistavat arkkitehtonisen vapauden sekä rakenteen tehokkaan optimoinnin. Ne ovat hoikempia kuin muut vastaavan kapasiteetin pilarit ja sopivat yhteen erilaisten palkki- ja laattatyypin kanssa.

ATLANT®-pilareita yhdistämällä voit vähentää poikkileikkausten määrää eri kerroksissa ja kuormitusalueilla. Se on myös kustannustehokas runkoratkaisu, jossa valon ja avoimen tilan määrä on maksimoitu.



Teräsrakenne

4 | 2023

 **Teräsrakenneyhdistys**
Finnish Constructional Steelwork Association



s. 7



s. 12



s. 26



s. 36

■ Päätoimittajalta

2 Miljardin euron teräsrakentaminen tulevaisuuden skenaarioissa

■ Foorumi

3 Teräsrakentajilla tärkeä rooli myös tulevaisuudessa

■ Ajankohtaista

4 Tammelan stadionista Vuoden 2023 Teräsrakenne

7 Kunniainnointi maailman korkeimmalle rautatiesillalle

8 Teräsrakennepäivässä avattiin eurokoodeja ja palkittiin upeita töitä

34 Kokemuksia maalausjärjestelmän päivityksestä

■ Arkkitehdeiltä ja suunnittelijoilta

12 Rokkiporkkana ja Rööriporkkana maamerkeiksi Jätkäsaareen

21 Inarin uusi koulu Šielâ

22 Assin juuret ovat Ahveniston maisemassa

26 Karin Kampus korostaa Rauman kaupunkikuvan perinteisiä vahvuuksia

36 Tyylikäs Roihupellon kampus tarjoaa modernit opetustilat

41 Helsingin vanha linja-autoasema muuttui Kulttuurikasarmiksi

45 Kulttuurikasarmien pohjarakentamisessa käytettiin paljon terästä

■ Toimitukselta

16 Maailman ensimmäinen fossiilivapaa teräskatto on paikallaan

18 Inarin kirkonkylään rakennetaan monien palvelujen koulu

23 Ahveniston sairaala rakennetaan käyttäjien ehdoilla

30 Okmeticin piikiekkotehtaan laajennus kohoo Vantaalla

32 Paroc-elementit tuovat turvallisuutta ja ympäristöetuja

33 Teräsrakennetoimittajan ja tukkurin saumaton yhteistyö palvelee rakentamista

37 Näyttävä ja massiivinen oppilaitos 3000 opiskelijalle

■ Henkilö

46 Noin vuodesta 1640 alkaneen perinteen katkaisija

Kansi: Tammelan uusi jalkapallostadion, Vuoden 2023 Teräsrakenne **Valokuva:** Hannu Rytky

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

Taitto
Tarja Lehtinen
Hilda GS
puh. 040 572 6895

Toimitusaineisto
Teräsrakenneyhdistys ry
info@terasrakenneyhdistys.fi

Lehden tilaukset
Teräsrakenneyhdistys ry
puh. 09 1299 297
info@terasrakenneyhdistys.fi
irttonumero 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, 2023

Aikakauslehtien liiton jäsen
ISSN 0782-0941

46. vuosikerta

Miljardin euron teräsrakentaminen tulevaisuuden skenaarioissa



Viime viikolla julkistettiin Luonnonvarojen käytön skenaariotyön tuloksia Ympäristöministeriön tilaisuudessa otsikolla ”Miljardien mahdollisuus: kiertotaloudesta reitti hyvinvoivaan Suomeen”. Suomen valtion asettamat kiertotaloustavoitteet sisältävät kolme päätavoitetta: primääriraaka-aineiden kulutus ei 2035 ylitä vuoden 2015 tasoa, resurssien tuottavuus kaksinkertaistuu vuoden 2015 tilanteesta vuoteen 2035 mennessä sekä materiaalien kiertotalousaste kaksinkertaistuu vuoteen 2035 mennessä. Tähän liittyy vapaaehtoinen sitoumus Kiertotalouden Green Deal, jonka valmistavissa työpajoissa Teräsrakenneydistyskin on ollut mukana lähes 90 muun toimijan kanssa. Green Deal on ainutlaatuinen vapaaehtoinen hallinnon ja valtion kokeilu. Itse sitoumuksia aletaan tehdä ensi vuonna.

Skenaarioita on kolme eli Perus-, Kiertotalous- ja Hiilineutraalisuuskenario. Keskeisiä tuloksia, joita havaittiin ovat muun muassa raaka-aineiden kulutuksen taantuminen, BKT:n vahvistuminen sekä tärkeimpänä Suomen kiertotalousasteen tavoitteen saavuttaminen. Voidaan myös todeta, että Suomen kehitys jää silti alle Euroopan keskiarvon. Keskeisin ja myös hälyttävien tulos, joka ilmeni tutkimuksesta, on, että kunnianhimoisemmankin skenaarion toteutuessa kasvihuonekaasujen nettotase jää positiiviseksi. Ainoaksi vaihtoehdoksi nähdään teknologian kehittyminen siten,

että tuo ylijäämä saadaan poistettua tuotanto- ynnä muilla prosesseilla. Suomen teräksen valmistus on otettu huomioon tuossa kunnianhimoisimmassa skenaariossa siten, että sen päästöt on huomioitu nollassi. Tosin sanoen yliverntainen teknologia teräksen valmistuksessa tukee Suomen tavoitteisiin pääsemistä.

Rakentamisen kansallisessa ja Euroopan laajuudessa regulaatioissa kiertotalouden läheisesti liittyvillä kierrätyksellä ja uudelleenkäytöllä on merkittävä rooli. Tosin hiilijalanjäljen laskennassa toimivan kierrätysmarkkinan omaavilla suljetun kierron materiaaleilla kuten teräksellä pelkkä kierrätysmateriaalin osuus valmistuksen yhteydessä ei kuitenkaan kuvaa riittävästi kierrätyksen tuomia hyötyjä, joten kierrätyspotentiaalin laskentaan tarvitaan osoittamaan niitä. Euroopan velvoittavissa säädöksissä EU Taxonomy Climate Delegated Act velvoittaa pinta-alaltaan yli 5 000 m² ja EU EBPD:n revisio tulee velvoittamaan yli 2 000 m² rakennusten rakentamisen GWP-potentiaalin laskemisen elinkaaren kunkin vaiheen osalta rakennustason standardin EN 15978:n mukaisesti. Myös uuden Rakennustuoteasetuksen ehdotuksessa edellytetään, että rakennukset on suunniteltava ja toteutettava niin, että rakenneosat ovat uudelleenkäytettävissä tai kierrätettävissä.

Säädöksiä kiertotalouden tukemiseen on riittävästi ja niistä suurin osa ovat myös velvoittavia. On selvää, että kansallisessa regulaatioissa myös Euroopan asettamat ohjeistukset on otettava huomioon. Kuitenkin vielä moni ajattelee, että koko kiertotalous on jotain abstraktia sanahelinää eikä sitä tarvitse ottaa kovin vakavasti. Teräsrakentajat ovat kuitenkin ymmärtäneet sen merkityksen ja toivottavasti myös lainsäädäntö suo meille jatkossakin mahdollisuuden hyödyntää teräksen erinomaista kierrätettyä ja uudelleenkäyttöpotentiaalia.

Saimme viime viikolla uuden Vuoden Teräsrakenteen, joka on Tammelan Stadion. Samassa tapahtumassa palkittiin kunniamaininnalla Intiassa sijaitseva Chenab Bridge. Vielä kerran onnea voittajille.

Teräsrakenneydistys kiittää jäseniään sekä kaikkia sidosryhmiään kuluneesta vuodesta.

Timo Koivisto
päätoimittaja

Ympäristö- ja ilmastoasioiden tärkeyttä tänä päivänä kuvaa, että kesällä aloittaneen Petteri Orpon hallituksen ympäristö- ja ilmastoministeriksi nimitettiin Kai Mykkänen – yksi päähallituspuolue Kokoomuksen viime vuosien näkyvimmistä poliitikoista. Mykkänen korostaa ilmaston hyväksi tehtävien ratkaisujen edistämisen olevan keskeinen osa hänen työtään, mutta uuden ministerin mielessä on myös paljon muuta kehitettävää kuten saada aikaan korjaussarja viime vaalikaudella hyväksytyyn uuteen rakentamislakiin ennen sen astumista voimaan 1.1.2025.

”Vähähiilisyys- ja ilmastotavoitteet pysyvät, mutta korjaamme lakia niin, että sääntely ja byrokratia vähenevät ja rakentamisesta tulee helpompaa. Mietimme esimerkiksi, miten turhasta byrokratiasta ja kunnista toiseen vaihtelevista määräyksistä ja tulkinnoista päästäisiin eroon, ja miten sekä kierrätys että rakennustuotteiden uudelleenkäyttö olisivat maksimaalisesti mahdollisia. Ajatus on, että näin voitaisiin saada alan toimijoille myös taloudellisia lisäetuja. Tarkoitus on saada esitykset lausunolle alkuvuodesta 2024 ja korjattu laki voimaan vuoden 2025 alussa”, Mykkänen kertoo.

Uuden hallituksen hallitusohjelmassa, johon Mykkänen keskustelun aikana usein viittaa, todetaan hallituksen tavoitteena olevan sujuvoittaa ja nopeuttaa kaavoitus-, lupa- ja valitusprosesseja. Tavoitteen toteuttamiseksi hallitus uudistaa maankäytön ja rakentamisen sääntelyä sekä purkaa normeja. Hallitus käynnistämä sääntelyn keventäminen koskee koko rakentamismääräyskokoelmaa eli niin lakeja, asetuksia kuin ohjeitakin. Tähän liittyen Mykkänen nimitti marraskuun alussa seurantaryhmän tukemaan rakentamislain nojalla annettavien asetusten valmistelua. Ryhmän tehtäväksi annettiin myös parantaa kiinteistö- ja rakennusalan yhteistyötä sekä varmistaa tiedonvaihto ja vuorovaikutus asetuksia valmistelevien virkahenkilöiden kanssa.

Hiilijälki on yksi keskeinen asia

”Rakennusten energiatehokkuusdirektiivi, johon liittyvien kansallisten säännösten on arvioitu tulevan voimaan vuoden 2026 aikana, tuo oman osansa rakennusalan toimintaan. Se tulee edellyttämään hiilijälkilaskentaa, minkä pyrimme saamaan mahdollisimman sujuvaksi sekä materiaalineutraaliksi. Myös jätelain kehittyminen kierrätys- ja uudelleenkäyttölaiksi vaikuttaa rakentamiseen, onhan toimiala suurimpana yksittäisenä jätteen tuottajana keskeinen osa senkin puolen tavoitteisiin pyrkimistä. Materiaalin kierrätyksen, jossa teräs on jo nyt erittäin hyvällä tasolla, merkitys esimerkiksi korostuu koko ajan”, Mykkänen tähdentää.

”Hiilijäljen arvioinnissa edetään eurooppalaisella laskentatavalla. Trilogineuvotteluissa olevaan rakennustuoteasetukseen on tulossa omat perusteensa elinkaarilaskennalle, ja meillä ideana on ollut, ettei edellytettäisi niin laajaa ja monipuolista lasken-

Teräsrakentajilla tärkeä rooli myös tulevaisuudessa

Teollisuuden luvituskäytäntöjen sujuvoittaminen, hallituksen panostukset infrahankkeisiin, uudet isojen kaupunkiseutujen kanssa tehtävät MAL-sopimukset ja Suomen Nato-jäsenyys ovat asioita, joiden ympäristö- ja ilmastoministeri Kai Mykkänen uskoo työllistävän suomalaista teräsrakennealaa hyvin lähivuosina. Panostukset fossiilivapaaseen teräkseen ja teräksen korkea kierrätysaste lupaavat Mykkäsen mielestä teräkselle hyvää rakentamisessa myös pitkällä aikatahtimella.

taa kuin viime vaalikaudella hyväksytyssä uudessa rakentamislaissa on määritelty. Emme halua, että toimialalle tulee ähky uusien määräysten astuessa voimaan. Mutta haluamme ja aiomme silti pitää Suomen ja Pohjoismaat rakentamisen ympäristö- ja ilmastotoimissa sekä -osaamisessa Euroopan ja maailman etulinjassa. Teräsrakennealan toimijoille viesti on, että kannattaa panostaa näihin asioihin ja EPD:n käyttöön omassa toiminnassaan”, hän jatkaa.

Ministerin mainitsema EPD eli Environmental Product Declaration on elinkaari-analyysiin perustuva standardoitu tapa esittää luotettavasti olennaiset, varmennetut ja vertailukelpoiset tiedot tuotteen ympäristövaikutuksista.

”Teräsrakennealalle tietysti tärkeitä ovat SSAB:n käynnistämät Raahan ja Luulajan tehtaiden vähähiilisyshankkeet sekä niihin liittyvät energiantuotantohankkeet. Päästötön energia eli uusi tuulivoima, etenkin merituulivoimalat, ja ydinvoima ovat yleisemminkin tärkeä osa teollisuuden puhdasta sähköistämistä niin, että sähköistäminen ei lisää toiminnan kustannuksia. Tuulivoimarakentaminen on samalla myös yksi teräsrakennealan työllistäjä. Itse näen uuden teknologian olennaisena pyrkiessämme vähähiilisyteen. Hiilen talteenotto metsäteollisuuden laitoksista ja hyödyntäminen esimerkiksi rakentamisessa betonin valmistukseen on yksi osa tällaista kehitystyötä”, Mykkänen visioi.

”Erikseen vielä todettakoon, että mielellämme näemme suomalaisen terästuotannon ja teräsrakennealan olevan vähähiilisten ratkaisujen tuottajana maailman kärjessä. Kun teräsrakennealan tuotannosta merkittävä osa menee jo nyt vientiin ja tuo siten hyvinvointia Suomeen, näen vähähiilisyteen panostamisen antavan toimialalle merkittävän lisäkilpailuedun”, Mykkänen arvioi.

”Tämäkin hallitus panostaa puuraken-

tamisen kehittämiseen sekä asian kotimaisen merkityksen että materiaalin käyttöön liittyvän hiilen sitoutumisen takia. Pyrimme kuitenkin esimerkiksi EU:ssa ja säädöksiä tehtäessä toimimaan teknologia- ja materiaalineutraalisti ja nimenomaan niin, että eri materiaaleja voi hyödyntää niiden parhaat ominaisuudet hyödyntäen sielä, mihin kukin sopii parhaiten. Kuten totesin jo, teräksellä on hyvät kilpailuasetelmat, kun fossiilivapaus etenee kaavailusti ja teräsrakenteiden uudelleenkäytettävyys ja materiaalin hyvä kierrätettävyys on otettu huomioon standardeissa ja määräyksissä”, Mykkänen vakuuttaa.

Hallitus auttaa rakennusalaa

Keskustelu rakennusalan ahdingosta on ollut käynnissä koko Orpon hallituksen toiminta-ajan. Kai Mykkänen muistuttaa asuntorakentamisen hyötymisen perustuvan siihen, että aiemmin aloitettu runsas tuotanto ei nyt kaikki mene markkinoille, ja olevan suhdanneherkällä alalla sinänsä luonteenomaisen ilmiön.

”Olemme nähneet, että panostukset ostovoiman kasvuun auttavat purkamaan pautuneen markkinatilanteen. Veronhelpotukset ja se, että palkankorotukset ovat inflaatiota suuremmat, voivat vuodessa johdattaa siihen, että tarjolla olevista asunnoista alkaa olla kasvukeskuksissa taas pulaa. Olemme myös painottaneet ARA:n rahoitusta lyhyen korkotuen instrumentteihin, joilla uskotaan saatavan uusia toimijoita aloittamaan asuntohankkeita. Lisäksi olemme lykänneet joitakin säästöjä sillä puolen.”

Teräsrakentamiselle tärkeiden teollisuus- ja infrarakennushankkeiden osalta Mykkäsellä on paljon myönteistä kerrottavaa.

”Hallitusohjelmassa lupaamme myymällä valtion omaisuutta toteuttaa mittavan lähes kolmen miljardin euron liikennein-



1.

Kuva 1: Ympäristö- ja ilmastoministeri Kai Mykkänen kertoo Petteri Orpon hallituksen pyrkivän mahdollistamaan vähähiilisen teräksen tuotannon Suomessa, ja toivoo Suomen olevan siltä osin maailman kärjessä. ”Kun teräsrakennealan tuotannosta merkittävä osa menee jo nyt vientiin ja tuo siten hyvinvointia Suomeen, näen vähähiilisyteen panostamisen antavan toimialalle merkittävän lisäkilpailuedun”, Mykkänen arvioi.

vestointiohjelman, jossa 500 miljoonaa on osoitettu Turun tunnin juna-hankkeeseen. Investointien vahdittamiseksi aiomme sujuvoittaa luvitusta mm. teollisuuspuistojen, joihin tuulivoimapuistot eivät kuulu, avulla. Toivomme toimiemme edistävän teollisuushankkeita yleensä ja erityisesti puhtaan siirtymän hankkeita niin, että samalla huolehditaan luonnon monimuotoisuudesta ja ympäristövaatimuksista sekä hankkeiden sosiaalisesta hyväksyttävyydestä ja kansalaisten omaisuudensuojasta.”

”Pian edessä olevat isojen kaupunkiseutujen kanssa käytävät MAL-sopimusneuvottelut tuovat onnistuessaan töitä mm. infrahankkeissa. Tavoitteenamme on vahvistaa valtion ja kaupunkiseutujen välistä aitoa kumppanuutta sekä laatia tähänastista pitempiaikaisia ja vähemmän yksityiskohdaisia kumppanuuksopimuksia ja vahvistaa MAL-sopimusten tavoitteiden täyttämisen ja investointien rahoituksen kytkentää”, ministeri tiivistää.

”Lopuksi todettakoon vielä, että Suomen Nato-jäsenyys on teräsrakennealan kannalta varmasti myös myönteinen tekijä. Jäsenyytemme tulee nimittäin tuomaan uusia investointeja satamien ja maan sisäisten liikenneyhteyksien kehittämiseen, että jäsenyyteemme liittyvät joukkojen ja kaluston siirrot sujuvat”, Kai Mykkänen lisää. **-ARA**

Kuva 1: Ympäristöministeriö/Jani Laukkanen



Tammelan stadionista Vuoden 2023 Teräsrakenne

Myös urheilupaikkarakentaminen on tänä päivänä arkkitehtonisesti korkeatasoista. Siitä osoituksena on, että Tampereelle rakennettu Tammelan jalkapallstadion valittiin Vuoden Teräsrakenteeksi.

Vuoden Teräsrakenne-palkinnon saa perinteisesti arkkitehtonisesti korkeatasoinen sekä terästä ja muita metalleja rakentamisvaiheessa oivaltavasti hyödyntänyt rakennushanke. Tänä vuonna voittajan valinnee riippumattoman palkintolautakunnan puheenjohtajana toimi arkkitehti SAFA Ted Schauman, Schauman & Nordgren Architects Ab:sta viime vuoden voittajan Turun toripaviljonkien suunnitteluryhmästä. Teräsrakenneyhdistykselle lähetettyjen korkeatasoisten ehdotusten joukosta voittajaksi nousi Tammelan jalkapallstadionin Tampereella. Palkinto julkistettiin Teräsrakenne-päivässä Helsingissä 22.11.

Tampereen Tammelan kaupunginosaan on rakennettu Suomen ensimmäinen korttelistadion Tampereen kaupungin, Pohjola Rakennus Oy Suomen ja JKMM Arkkitehdit Oy:n allianssin toteuttamana JKMM Arkkitehtien Samuli Miettisen, arkkitehti SAFA, toimiessa stadionin pääsuunnittelijana.

Ilman pelikenttää kaikkiaan noin 13500 m²:n stadion, jossa on lämmitä huoneistoalaa noin 3500 m², kytkeytyy saumattomasti suuren kaupungin kortteliverkkoon tarjoten korkeatasoiset mahdollisuudet kaikkien kaupunkilaisten palloiluharrastuksille, Uefan korkeimman kategorian 4 olot huippujalkapallon pelaamiseen ja katseluun sekä hyvät tilat erilaisten yleisötilaisuuksien järjestämiseen. Ilves Edustus Oy:n operoiman stadionin yleisökapasiteetti on jalkapallootteluissa 8000 henkeä, konsertti- ja koontumistilaisuuksissa enimmillään 15000 henkeä. Katsomon jokaiselta istumapaikalta on esteetön näköala kentälle eli katsomot ovat vapaita pilareista.

Paltsun perinne jatkuu

Allianssin tiiviillä ja hyvin sujuneella yhteistyöllä aikaansaatu uusi stadion jatkaa Tammelaan 1930-luvulla jalkapalloilulle rakennettua ”Paltsun” perinteitä. Kaupun-

Kuvat 1-4, 6: Vuoden Teräsrakenteena palkittu ilman pelikenttää kaikkiaan noin 13500 m²:n Tammelan stadion, jossa on lämmitä huoneistoalaa noin 3500 m², kytkeytyy saumattomasti suuren kaupungin kortteliverkkoon tarjoten korkeatasoiset mahdollisuudet kaikkien kaupunkilaisten palloiluharrastuksille, Uefan korkeimman kategorian 4 olot huippujalkapallon pelaamiseen ja katseluun sekä hyvät tilat erilaisten yleisötilaisuuksien järjestämiseen.

ki halusi säilyttää pallokentän perinteisellä paikallaan ottaen samalla huomioon alueen tiivistämistarpeet. Hankkeessa allianssin toteuttama stadion ja sen yhteyteen tulevat asuinrakennukset ja liiketilat, joiden rakentaminen integroituna projektitoteutuksena ei ole allianssin vastuulla, ratkaisevat kaupunkikuvalliset, arkkitehtoniset, rakenteelliset ja liikenteelliset haasteet luovasti tiiviin korttelirakenteen puitteissa ja samalla kunnioittaen alueen luonnetta ja mittakaavaa. Palkintolautakunta kiittää hankkeessa sen onnistuneisuutta kaupunkikuvallisesti ja kaupunkikehityksen kannalta, ideaa yhdistää asuminen ja jalkapallo sekä halua synnyttää Suomen mittakaavassa kapasiteettiltaan ja laatutasoltaan kunnianhimoisen stadion, joka jatkaa onnistuneesti Tampereen viime vuosien korkealaatuista urheilupaikkarakentamista.

Tammelan stadionissa arkkitehtuurin luonteeltaan tektonista, rakenteellisen muodon ja liitosten merkittävää. Arkkiteht-



2.

tuuri antaa rakenteelle merkityksen ja rakenne arkkitehtuurille muodon artikuloitujen yksityiskohdat. Rakenne on tarkoituksenmukaista ja palvelee toimintaa. Läheltä katsoen rakenteen yksityiskohdat ovat jyrkkiä, jopa rujoja, mutta kauempaa katsottaen ne muodostavat kevyen graafisia, jopa runollisia, viivastoja. Palkintolautakuntaa viehättivät rakenteellisesti erityisesti teräsrakenteiden kannalta poikkeavan oivalta-va riippusiltaratkaisu sekä pilarittomuuden tuomat esteettömät näköalat kaikkialta katsomosta. Hankkeessa hyödynnettyjen erityisen vaativien teräsrakenteiden suunnittelijana on toiminut Ramboll Finland Oy, joka teki yhteistyötä JKMM Arkkitehtien kanssa ja hankkeesta järjestetyssä kutsukilpailussa, teräsrakennearakoitsijana Teräselementti

Oy ja asentajana Temacon Finland Oy, joilla kaikilla on ollut ratkaiseva osuus onnistuneen lopputuloksen aikaansaamisessa.

Korttelin yli itä-länsisuunnassa kaartuva katto on maamerkin tunnusomaisin piirre. Stadionin osalla muoto toistaa ripustettujen yli satametrinen teräskatosten rakennetta. Muoto jatkuu myös stadionin yhteyteen tehtävien asuintalojen katoissa, mikä sekä sovitaa korttelia ympäristöön että kertoo sen julkisen rakennuksen luonteesta. Kaaren matalin osa sijoittuu kentän pituussuuntaiselle keskiakselille, jolloin katos ei varjosta kenttää eikä pohjoispuolista koulun pihaa. Uuden stadionin katsomot nousevat tunnelmaltaan parhaille jalkapallostadioneille tyypillisesti välittömästi kentän reunoilta. Katsojia suojaavat katosten ohella lasiset

sisäänkäyntipäädyt, jotka suojaavat kenttää tuulelta ja säilyttävät tilallisen yhteyden stadionin ja sen ympäristön välillä.

Stadionin sisäänkäynnit sijoittuvat päätykatsomoiden alle ja kentän huolto korttelin luoteisnurkkaan. Stadionin yleisötilat kiertävät kenttää. Pääkatsomo on kentän itäreunalla, ravintola-, vip- ja lehdistökatsomot länsireunalla. Suunnittelun aikana tilaohjelmaan lisättiin yleisöparvi pääkatsomon yläpuolelle, millä saavutettiin Uefa 4 kategorian vaatimat ominaisuudet. Rakennuksen valaistus tukee stadionin tapahtumien draaman kaarta. Rakennus on suunniteltu elämyksiä varten, mitä tukee kuvataiteilijoiden Tommi Grönlund ja Petteri Nisunen katosten alapintaan luoma valotaideos ”Puolenvaihto”. >>



3.



4.



RAMBOLL

Ainutlaatuisia rakennuksia. Teräksenkovalla osaamisella.

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

ramboll.fi

Materiaalit ja rakenteet tiivistettynä

Pilarit ovat pääosin teräsliittopilareita ja paikallavalettuja teräsbetonisia seinä- ja laattarakenteita. Stadionin jokaisessa kulmassa on viistopilari, jonka alaosassa on teräsbetonirakenne ja yläosa on kahdessa osassa esivalmistettu teräshaarapilari. Yläosan ympärillä on teräsmansetti, joka on hitsattu yläosaan sijoitettavaan teräshaarapilariin kiinni työmaalla. Teräshaarapilarit ottavat vastaan päätykatosten puristuskuorman ja johtavat ne kellarin läpi perustuksille. Niiden ansios- ta voimarasitusta ei kohdistu asuintaloihin, joiden kunnostus ja elinkaari ovat näin stadionista riippumattomia.

Palkistorakenteina toimivat ravintolakatsomon puolella WQ-palkit ja pääkatsomon alakatsomossa betonipalkit ja parvikatsomossa hitsatut I-palkit. Päätykatsomoiden kantavina rakenteina toimivat paikallavaletut teräsbetoniset seinä- ja laattarakenteet.

Väliohjat ovat pääosin ontelolaatta- ja paikoin paikallavalurakenteisia. Päätykatsomoiden kantavina rakenteina toimivat paikallavaletut teräsbetoniset laattarakenteet. Katsomoiden tasorakenteet ovat L-muotoisia teräsbetonielementtirakenteita.

Päätykatosten rakenteena on kuudella kaapelilla kannatettu siltamainen ripustettu rakenne. Kaapelit on tuettu katoksen päissä olevilla teräsbetonirakenteilla sekä viistopilarirakenteella päätykatsomon paikallavalettuihin teräsbetonirakenteisiin. Kaapelit tukevat teräspalkeista tehtyjä elementtirakenteita, jotka on lukittu kiinni kaapeleihin. Teräspalkkielementit toimivat vesikaton jäykistävinä rakenteina, jotka siirtävät voimia elementistä toiseen tason vaakasuuntaisilla leikkausvoimaa vastustavilla liitoksilla. Ne sallivat katon taipuman sekä kaapelien venymisen.

Päätylasiseinién pystyteräsrakenteiden muoto seuraa niihin vaikuttavia mekaanisia voimia. Päätykatsomo tukee julkisivun struktuurilasitetun lasiseinän teräsrakennetta liikkeen sallivalla liitoksella. Lasiseinién betonilaattaan kiinnitetty alapää on sara- noitu sallien seinän yläpään sivusuuntaisen liikkeen. Räystäsrakenne sallii ripustetun katoksen pystysuuntaisen liikkeen lumen kuormittaessa kattoa epätasaisesti.

Sivukatsomoiden kattorakenteet on kannatettu teräsrakenteisilla pylonirakenteilla. Kattorakenteen teräspalkisto tuke- tuu pylonirakenteisiin sekä suorilla liitok- silla, että pylonin ja teräspalkiston välille kiinnitettävillä terästangoilla. Jokainen py-

loni on tuettu kolmella kalliioon ankkuroitavalla vetoankkurilla, jotka sijoittuvat asun- tojen puoleisen seinän sisälle suoja-putkeen.

Teräspalkkien päällä lepäivät kantavat profiilipellit, joiden liitoksissa on huomi- oitu teräspalkeista toteutettujen elementtirakenteiden väliset liikkeet. Profiilipellin päällä vesikatto on toteutettu katevanereil- la ja vaalealla ilmansaasteita puhdistavalla bitumikermikatteella. Sivukatokset ja päätykatokset on irrotettu toisistaan liikunta- saumalla, jossa on huomioitu rakenteiden liikkeet.

Korttelin ulkokehä on vaaleaa tiiltä ja päädyt lasia ja perforoitua teräslevyä. Si- säänkäyntien paikallavaletut betonipinnat jatkuvat stadionin sisätilaan, jonka luonnet- ta teräksiset rakenteet määrittävät. Peliken- tään vihreä tekonurmi on kattoon avatun au- kon kokoinen näyttämö jalkapallolle.

Artikkeli perustuu jätettyihin kilpailu- ehdotuksiin sekä palkintolautakunnan arvi- ointeihin. -ARA

Tammelan stadionia ja sen rakentamista on esitelty laajemmin Teräsrakenne-lehdessä 2/2022. Artikkelin on luettavissa osoitteessa terasrakenneyhdistys.fi > Teräsrakenne-lehti.

Kuvat 1-6: Hannu Rytky



Teräsrakentamisen ykkönen

Steelstructure installation company

Suomi | Ruotsi |

TEMACON

+358 20 1550162 | www.temacon.fi | info@temacon.fi

Asennus- ja teollisuushuoltopalveluita

Teräsrakenne-, betonielementti- ja kuori- rakenneasennukset sekä asennusvalvonta. Osaamiseemme kuuluvat myös erilaiset hitsaustyöt rakennuksilla sekä teollisuudessa ja laiteasennukset sekä muut huoltotyöt.



Kuva 5: Katsojia suojaavat katosten ohella lasiset sisäänkäyntipäädyt, jotka suojaavat kent-tää tuulelta ja säilyttävän tilallisen yhteyden stadionin ja sen ympäristön välillä.

Vuoden Teräsrakenteesta palkittiin

Tilaaaja

- Tampereen kaupunki

Pää- ja arkkitehti- suunnittelusta vastannut

- JKMM Arkkitehdit Oy

Pääurakoitsija

- Pohjola Rakennus Oy Suomi

Rakennesuunnittelija

- Ramboll Finland Oy

Teräsrakenneurakoitsija

- Teräselementti Oy

Teräsrakenteiden asentaja

- Temacon Finland Oy

Valinnan Vuoden Teräsrakenne -palkinnon voittajasta te- kee aina riippumaton palkintolautakunta, johon nimittä- vät jäseniä mm. SAFA, RIL ja RIA, ja jonka puheenjohtaja edustaa edellisvuoden voittajan arkkitehteja. Tänä vuonna puheenjohtajana on siis toiminut Vuoden Teräsrakenne -palkinnon vuonna 2022 voittaneiden Turun toripaviljon- kien suunnitteluryhmästä arkkitehti SAFA Ted Schaman, Schaman & Nordgren Architects Ab:sta.

Kunniamaininta maailman korkeimmalle rautatiesillalle

Tämänvuotisen Vuoden Teräsrakenteen valinnut palkintolautakunta päätti myöntää myös kunniamaininnan, jonka sai Intiassa Jammun ja Kashmirin alueet yhdistävä maailman korkein rautatiesilta Chenab Bridge. Silta edustaa korkeatasoisen suomalaisen suunnitteluosaamisen vientiä, design and build -hankkeena toteutetun sillan pääkonsulttina ja pääsuunnittelijana on toiminut WSP Finland Oy. Lisäksi suunnitteluun osallistui Leonhardt, Andrä und Partner WSP Finlandin alikonsulttina lähinnä kaaren osuudella. Sillan urakoi Intian suurimpiin rakennusliikkeisiin kuuluva Afcons Infrastructure Ltd Mumbaista ja tilaajana toimii rataa operoiva KONKAN Railway Corporation Limited.

Chenabin silta on 1315 metriä pitkä kaarisilta, jonka pääjänne on 467 metriä pitkä. Sillan kansi on 362 metriä alla virtaavan Chenab-joen pintaa ylempänä. Kevyen ja kauniin näköinen silta on todellisuudessa erittäin suuri, sillä se koostuu 765 metriä pitkistä teräsrakenteisista kaarisillasta ja 530 metriä pitkistä tulosillasta, jossa päällysrakenteet ovat terästä ja alusrakenteet betonia. Kaari ja kaarisillan pilarit ovat teräsristikkoja, jotta rakenteen tuulikuorma saadaan minimoitua. Suunnittelu perustui WSP Finlandin tuulitunnelikokeisiin ja nii-

den pohjalta tehtyyn perusteelliseen tuulikäyttäytymisen laskenta-analyyysiin.

Suunnittelussa piti myös huomioida erityinen räjähdyskuorma. Silta suunniteltiin käytännössä kahdelle räjähdyskennäriolle ja estää toteutuksellaan sillan kaaren vaurioitumisen ja sillan kannen romahtamisen sekä mahdollistaa kriittisten rakennosien poistamisen yksi kerrallaan sillan sortumatta ja niin, että junaliikenne voi tästä huolimatta edelleen jatkua alennetulla nopeudella.

Kaikkien teräsrakenteiden 3D-mallintaminen Tekla Structures ohjelmalla ja mallinnusosaamisen siirto toteutusorganisaatioon oli tärkeä osa WSP Finlandin työtä, johon kuului myös sillan rakenteiden konepajakuvien teko.

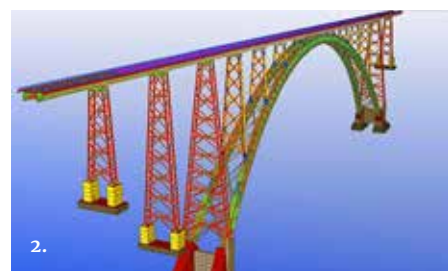
Erittäin vuoristoisessa maastossa koko uusi ratalinja rakennetaan tunneleiden ja siltojen varaan. Palkintolautakunta aiheellisesti totesi, ettei huikeaa ja yhteiskunnallisesti erittäin merkittävää siltaa olisi käytännössä voinut tehdä muuten kuin teräsrakenteisena. Teräskaari ja pääsillan teräspilarit on asennettu riippusillanosturilla, joka on voinut kuljettaa paikalleen kerrallaan enintään 34 tonnin teräsosia. Tässäkin kohteessa onnistuminen on suunnittelun, valmistuksen ja asennuksen luoma kokonaisuus. -ARA

Kuvat 1-2: WSP Finland Oy



1.

Kuva 1: Chenab-joen ylittävän rautatiesillan alle mahtuisi kevyesti Eiffel-torni. Sillassa on omanlaisiaan ajattomuuttaan. Voisi helposti kuvitella vaikkapa Hercule Poirotin istuvan siltaa ylittävässä junassa.



2.

Kuva 2: Mallinnus Tekla Structures -ohjelmistolla on ollut olennainen ja keskeinen osa Chenabin rautatiesillan onnistunutta suunnittelua ja toteutusta. Sillan rakenteissa on mm. varauduttu erityisiin räjähdyskuormiin.



6.

**ASIAANTUNTEMUKSELLA
JA TIIMITYÖLLÄ
VAATIVATKIN
TERÄSRUNGOT
ONNISTUVAT.**

Tammelan stadionin teräsurakoitsijana vastasimme valmistuksesta ja asennuksesta vahvalla osaamisella.

 **teräselementti**

EST. 1964

teraselementti.fi

Vuoden Teräsrakenne 2023



Teräsrakennepäivässä avattiin eurokoodeja ja palkittiin upeita töitä

Teräsrakennepäivän vuoden päätapahtuma toteutui jälleen marraskuussa, kun alan toimijat kokoontuivat hotelli Presidentissä Helsingissä. Tilaisuudessa kuultiin ajantasaista tietoa uusista eurokoodeista, hitsin oikeasta mitoituksista, hybridirakentamisesta, kuumasinkityn teräksen eduista ja vaurionsietokyvystä. Vuoden Teräsrakenteena palkittiin Tammelan stadion.

Helsingin ytimessä kokoonnuttin tiukan asian pariin, sillä Teräsrakennepäivään oli koottu melkoinen tietopaketti standardeista, mitoituksista ja muista rakentamisen vaateista. Osallistujia oli ilmoittautunut yhtä paljon kuin viime vuonna, ja alan vuotuinen kohokohta tuntuu hienosti ansainneen vakiopaikkansa terästoimijoiden vuosikalenterissa. Päivän ohjelma huipentui tuttuun tapaan erinomaisten opinnäytetöiden ja hienojen teräskohteiden palkitsemiseen.

Aluksi yleisöä lämmiteltiin toisen sukupolven teräseurokoodeilla. METSTAA tilaisuudessa edustanut A-Insinöörien teknologiajohtaja Ville Laine selvensi yleisölle toisen sukupolven eurokoodien tuomia muutoksia. Nykyiset EC3-koodit on otettu käyttöön yli 15 vuotta sitten ja parin vuoden kuluttua pitäisi uusien olla vahvistettuna käytössä. Laine totesi, että teräseurokoodeihin sisältyy 19 erillistä standardin osaa ja harva tulee niitä kaikkia työssään käyttämään. Silti opiskeltavaa tulee riittämään runsaasti. Myös jatkossa kukin maa julkaisee omat National Determined Parameters -vaalitansa, joilla voidaan päättää esimerkiksi turvallisuustasoista ja vaihtoehtoisten menetelmien käytöstä.

Sitten saatiin kuulla hitsin oikeasta mi-

Kuva 1: Vuoden Teräsrakenne on Tammelan stadion Tampereella. Työstä palkittiin tilaaja Tampereen kaupunki, pää- ja arkkitehtisuunnittelun tehnyt JKMM Arkkitehdit, allianssiurakoitsija Pohjola Rakennus Oy Suomi, rakennesuunnittelija Ram-boll, teräsrakenneturakoitsija Teräselementti sekä teräsrakenteiden asentaja Temacon Finland, joiden edustajat ovat tässä juuri saaneet palkintonsa.



Kuva 2: Jyrki Kesti päättää nelivuotisen pestinsä Teräsrakennepäivän puheenjohtajana ja kahdeksanvuotisen jaksonsa yhdistyksen hallituksessa vuoden 2023 lopussa. Puheenjohtajan nuijan ottaa vuoden 2024 alussa haltuunsa Fia Inkala. Kesti palkittiin Teräsrakennepäivässä pitkästä ja ansiokkaasta työstä yhdistyksen hyväksi.



Kuva 3: WSP Finlandin Matti-Esko Järvenpää (oik.) otti vastaan Chenabin sillasta yhtiölle Vuoden Teräs-rakenne -kilpailusta myönnetyn kunniamaininnan. Kukkia ja kunniakirjaa ovat antamassa kukat lahjoittaneen Trimble Solutionsin Kirsi Rantanen ja Teräsrakenneyhdistyksen Timo Koivisto.



Kuva 4: Teknologiajohtaja Ville Laine selvensi yleisölle toisen sukupolven eurokoodien tuomia muutoksia.



Kuva 5: Vuonna 2023 valmistuneista opinnäytetöistä palkittiin Aki Pakarinen Metropolista (vas.), Johanna Björkqvist Noviasta, Saani Shakil Aalosta sekä Aallon Viktoria Detkin, joka ei päässyt tilaisuuteen.



Kuva 6: Professori Timo Björk kävi tarkasti läpi, miten varmistetaan hitsausliitoksen kestävyys erityisesti nykyisin kasvavasti käytettävillä lujilla ja ultralujilla teräksillä.



Kuva 7: Ted Schaumann esitteli sekä Vuoden 2022 Teräsraakenne -palkinnon voittaneet Turun toripaviljongit että hänen johtamansa palkintolautakunnan perusteet myöntää Vuoden 2023 Teräsraakenne -palkinto Tammelan stadionille.



Kuva 8: Arkkitehti SAFA Samuli Miettinen esitteli lyhyesti Tammelan stadionia ja sen synnyttänyttä voittoisaa tekijäjoukkoa.

toituksesta. Konerakentamisen professori Timo Björk LUT-yliopistosta totesi, että konerakentamisen ja talonrakentamisen kesken ei ole suurta eroa siinä, miten laadukas hitsi tehdään. Paikkojen ja olosuhteiden vaativuus toki voi erota suurestikin. Björk kävi tarkasti läpi, miten varmistetaan hitsausliitoksen kestävyys erityisesti nykyisin kasvavasti käytettävillä lujilla ja ultralujilla teräksillä. Erityyppisissä rakenteissa hitsien määrä ja kriittisyys vaihtelee. Björk muistutti, että hitsi on materiaalmäärässä usein vähäinen tekijä, mutta määrittää usein ympäröivän, moninkertaisen materiaalmäärän käyttöasteen, erityisesti väsyttävästi kuormitetuissa rakenteissa.

Hybridirakentaminen on päivän sana. Salla-Mari West Peikolta esitteli Yhdysvalloissa toteutettua tutkimusta, jossa selvitettiin Deltabeam-liittopalkin ja puisen välipohjan muodostaman rakenteen palonkestävyyttä. Puisena välipohjana oli CLT-laattaa. Tulokset olivat olleet varsin hyviä. West painotti, että Peikolla halutaan löytää tapoja hyödyntää kaikkien materiaalien >>



9.

Kuva 9: Salla-Mari West Peikolta esitteli Yhdysvalloissa toteutettua tutkimusta, jossa selvitettiin Deltabeam-liittopalkin ja puisen välipohjan muodostaman rakenteen palonkestävyyttä. Hän sai jatkaa teemasta myös Peikon ständillä tilaisuuden tauoilla.



10.

Kuva 10: Sweco oli tänäkin vuonna mukana Teräsrakenne-päivässä esittelemässä palveluitaan. Ständit muodostivat taukotilaan tiiviin tietokeskittymän.



11.

Kuva 11: Pretec Finland Oy:n ständillä riitti vilinää.



12.

Kuva 12: Toimitusjohtaja Annikki Hirn muistutti esityksessään, että kuumasinkitty teräs kestää usein helposti 40–80 vuotta käyttöä ulkotiloissa, ja hyvin usein myös huomattavasti pidempään. Hän sai jatkaa teemasta myös tilaisuuden tauoilla.



13.

Kuva 13: Professori Tom Molkens KU Leuvenoremistä Hollannista kertoi vauhdikkaasti siitä, miten teräsrakenteiden vaurionsietokykyä voidaan tarkastella.



14.

Kuva 14: Riku Natunen oli esittelemässä Nord-Lockin pitäviä pulttiratkaisuja.



15.



16.



17.

Kuvat 15–20: Tunnelmakuvia vuoden 2023 Teräsrakennepäivästä.



18.

hyviä ominaisuuksia ja käyttää niitä tehokkaasti yhdessä.

Kahvitauoilla yleisöllä oli mahdollisuus tutustua näytteilleasettajien antiin. Nord-Lock, Peikko, Pretec Finland ja Sweco esittelivät uutuustuotteitaan, toimintaansa ja hankkeitaan. Lisäksi tauoille oli varattu reilusti aikaa myös kuulumisten vaihtoon tutujien kanssa ja verkostoitumiseen muiden terästoimijoiden kanssa.

Tuhti paketti asiaa

Ensimmäisen tauon jälkeen päästiin kuulemaan, miten teräsrakenteiden kestävyyttä voidaan parantaa ja huoltoväliä pidentää, kun ne pintakäsitellään kuumasinkityksellä. Toimitusjohtaja Annikki Hirn painotti, että kiertotalous ja tuotteiden pidempi kesto on tullut kuumaksi kestopuheenaiheeksi kaikkialla yhteiskunnassa. Hirn kertoi, että esimerkiksi kuumasinkityllä teräksellä on näkyvissä huomattavaa maailmanlaajuista kasvua. Hän totesi, että kuumasinkitty teräs kestää usein helposti 40–80 vuotta käyttöä ulkotiloissa, ja hyvin usein myös huomattavasti pidempään. Hirn muistutti myös siitä, miten kestävät teräsrakenteet ovat oivallisia uudelleen käytettäviksi. Konkreettinen esimerkki ovat tilapäiskäyttöiset rakennukset, kuten vaikkapa pariaksi vuodeksi tarkoitetut parkkihallit, joiden teräsrakenteet on helppo purkaa ja viedä seuraavaan kohteeseen.

Yleisö sai tämän jälkeen fiilistellä hienon teräskohteen synnyttäneiden tekijöiden luovan prosessin matkassa. Arkkitehti Ted Schauman Schauman & Nordgren Architectsilta kuvasi, miten viime vuoden Teräsrakennepalkinnon voittaneet Turun toripaviljongit ideoitiin ja toteutettiin. Idea oli lähtenyt versomaan ajatuksesta, että uudet paviljongit toimisivat kuin osana puuriviä. Ja aivan kuten lehtevät puut, nämä uudet paviljongit tulivat muodostamaan suojaisia paikkoja katostensa alle hybridirakentamisen suomia keinoja hyödyntäen.

Aamupäivällä aloitettu tiukka tietopaketti jatkui, kun päivän pääesiintyjä pääsi estradille. Professori Tom Molkens KU Leuvenoremistä Hollannista kertoi vauhdikkaasti siitä, miten teräsrakenteiden vaurionsietokyky voidaan tarkastella. Molkens kävi läpi toisen sukupolven eurokoodin vaati-

muksia rakenteen vaurionsietokyvylle. Hän mainitsi esimerkiksi, että rakenne ei saa käyttökänsä aikana vaurioitua odottamattoman, haitallisen tapahtuman seurauksena suhteettoman paljon alkuperäisen toteutukseen nähden. Lisäksi rakenteen vaurionsietokykyä tulee parantaa, jos asianomainen viranomainen, tai jos sitä ei ole, hankkeen osapuolet niin vaativat.

Ansiokkaita töitä palkittiin

Perinteisesti Teräsrakennepäivän päättää palkintojen jako. Tällä kertaa se alkoi poikkeuksellisesti, sillä ensimmäiseksi palkittiin työstään Teräsrakennepalkinnon hallituksessa jo kahdeksan vuotta ja yhdistyksen puheenjohtajana neljä vuotta toiminut Jyrki Kesti. Kesti totesi hittibiisin sanoin osuvasti, että ”nää vuodet ollu tuulisii”. Kriisejä on rakennusalalla riittänyt ja toisaalta samaan aikaan vihreä siirtymä on avannut alalle aivan uudenlaisia mahdollisuuksia.

Vuonna 2023 valmistuneista opinnäytetöistä palkittiin neljä. Palkitut työt olivat: Aki Pakarinen, Metropolia ammattikorkeakoulu: ”Teräksen passiivinen palosuojaus teollisuudessa”, Johanna Björkqvist, Novia Vaasa: ”Uppgörande av flexibla stålanslutningsdetaljer i IDEA StatiCa (Joustavien teräsluostosten yksityiskohtien luominen IDEA StatiCassa)”, Saani Shakil, Aalto-yliopisto: ”Response of long-span and high-strength steel beams to non-uniform temperature fields induced by fire (Korkealujuusteräksisten pitkän jännevälin palkkien toiminta epähomogeenisissa tulipalon synnyttämässä lämpötilakentissä)” ja Viktoria Detkin, Aalto-yliopisto: ”Mechanical behavior of a K-type truss joint of ordinary or high strength steel grades (K-ristikkoliitoksen mekaaninen käyttäytyminen tavanomaisilla ja korkealujuuksisilla teräksillä)”.

Kunniamaininnan Vuoden Teräsrakenne -kilpailussa sai Intiaan rakennettu Chenab Bridge, jonka rakenne- ja arkkitehtisuunnittelusta on vastannut WSP Finland. Vuoden Teräsrakenne 2023 -palkinnon voitti Tamelan stadion. Kohteita on esitelty lehdessä toisaalla. -JP

Kuvat Kuvat 1–3, 5, 7–20 : Sanna Liimatainen
Kuvat 4,6: Arto Rautio



19.



20.

Rokkiporkkana ja Rööriporkkana maamerkeiksi Jätkäsaareen



1.

Kuva 1: Länsisatamankadun sillan parina toimiva Rokkiporkkanana tunnettu Välimerenkadun ylittävä kevyen liikenteen silta valmistui jo vuonna 2018. Tämä silta voitti 2023 RIL:n Vuoden silta -palkinnon. Silta luo turvallisen kevyen liikenteen kulkuyhteyden mm. Selkämerenpuiston ja Hyväntoivonpuiston välille.

Helsingin Jätkäsaaren Hyväntoivonpuiston sillat Rokkiporkkana, joka ylittää Välimerenkadun, ja Rööriporkkana, joka ylittää Länsisatamankadun, yhdistävät nyt Rööriporkkanan valmistuttua Jätkäsaaren puistoselänteen osat toisiinsa.

Jätkäsaaren asukkaiden omakseen ottamat ja itse nimeämät sillat ovat kiinteä osa alueen identiteettiä ja toimivat alueen maamerkkeinä. Siltojen kulttuurinen merkitys on huomattu, niitä on julkaistu runsaasti, ja ympäri maapallon levinneet kuvat sekä sosiaalisen median videot kertovat siltojen ja taidetukimuurien arkkitehtuurin kiinnostavuudesta tässä ajassa.

Sillan arkkitehtuuri liittyy Hyväntoivonpuiston lähtökohtana olevaan, puiston pääsuunnittelijana toimineen Tommi Heinosen, tarinaan puiston alla asuvasta örkistä. Siltojen oranssi rakenne on örkin selkäranka, joka paljastuu maan alta. Ulkoasuun on haettu inspiraatiota myös alueen historiasta, kuten merikonteista ja satamanostureista ja niiden

vahvasta värimaailmasta.

Teräsrakenteinen ristikkosilta valikoitui arkkitehtuurinsa vuoksi paikan henkeen sopivaksi ja näin alueen imagoa korostavaksi. Perinteisestä siltatyyppistä muokkautui polveileva ja mutkitteleva rakenne, elävä liikkeessä muuntuva objekti. Mustat betonirakenteiset taidetukimuurit, jotka muodostavat osan katujen julkisivua, muodostavat yhdessä siltojen kanssa jännitteisen parin ja taustan siltojen mielenkiintoiselle hahmolle.

Orgaaninen ja moniulotteinen muoto tekivät suunnittelusta vaativaa, kulmat ja nurkat on mitoitettu yksi kerrallaan ja monet niistä ovat uniikkeja. Moniulotteisen geometrian vuoksi rakenteista ei tehty perinteisiä piirustuksia, vaan silta ja maatukirakenteina toimivat taidetukimuurit suunniteltiin tietomallintamalla.

Toiminnallisesti sillat yhdistävät Jätkäsaaren puistoselänteen, Hyväntoivonpuiston, osat toisiinsa, alapuolella laaksossa kulkee ajoneuvoliikenne ja raitiotie. Polkupyöräilyn pääreitti kulkee siltojen kaut-

ta puiston halki yhdistäen pohjoisesta etelään Ruoholahden ja Melkinlaiturin. Pääosin puiston reitit ja yhdysaukiot on varattu jalankulkijoille ja toiminnolle.

Outi Palosaari, arkkitehti SAFA, maisema-arkkitehti MARK

Rakennesuunnittelu

Jätkäsaaren siltojen ulkonäkö ja rakenneratkaisut kehitettiin yleissuunnitelmavaiheessa. Ratkaisujen pohjalla oli arkkitehdin (Tommi Heinonen, Outi Palosaari) laatimia luonnospiirustuksia sillasta. Rakennesuunnittelija (Risto Kallio, Kari Kuusela) lähti näiden pohjalta kehittämään ideaa määrittäen sillan rakenneteknisen ratkaisun, ristikkojon ja erilaiset detaljit, joilla haluttu ulkonäkö saatiin toteutumaan teräsrakenteessa.

Lopputuloksena syntyi hyvin monimuotoisia rakenteita, jotka on suunniteltu vaativan arkkitehtuurin mukaisesti. Sillan päämitat ja muoto määräytyivät liikennetilojen ja ennen kaikkea kaupunkikuvallisten

>>



2.

Kuvat 2 ja 3: Tänä vuonna valmistunut Länsisatamankadun ylittävä kevyen liikenteen silta on osa uuden Helsingin Jätkäsaareen syntyvän Hyväntoivonpuiston rakentamista.



3.



Kuva 4: Välimerenkadun silta iltavalaistuna.

Välimerenkadun silta:

Jännemitta:	42,0 m
Hyödyllinen leveys:	3,5+2,5 m / 6,3m
Kokonaispituus:	44,0 m
Rakentaminen	2017–2018
Avattu liikenteelle	2018
Teräsrakenteen paino	90t

Länsisatamankadun silta:

Jännemitta:	37,0 m
Hyödyllinen leveys:	3,5+2,5 m / 3,9m
Kokonaispituus:	38,7 m
Rakentaminen	2022–2023
Avattu liikenteelle	2023
Teräsrakenteen paino	65t

Tilaja

- Helsingin kaupunki
- Ville Alajoki, Petra Rantalainen, Lasse Toivanen

Sillan arkkitehtisuunnittelu

- VSU maisema-arkkitehdit Oy
- Outi Palosaari, Tommi Heinonen

Siltasuunnittelu

- Ponvia: Risto Kallio (eläk.), A-Insinöörit: Kari Kuusela, Tuomo Järvenpää, Ville Raudasoja

Pohjarakennussuunnittelu

- Geobotnia Oy. Janne Herva

Väyläsuunnittelu

- A-Insinöörit
- Toivo Kämäräinen

Valaistussuunnittelu

- A-Insinöörit
- Taneli Lehtonen

Urakoitsijat

Välimerenkadun silta

- GRK Suomi Oy
- Roope Korpela

Länsisatamankadun silta

- VM Suomalainen Oy
- Hermann Mäki

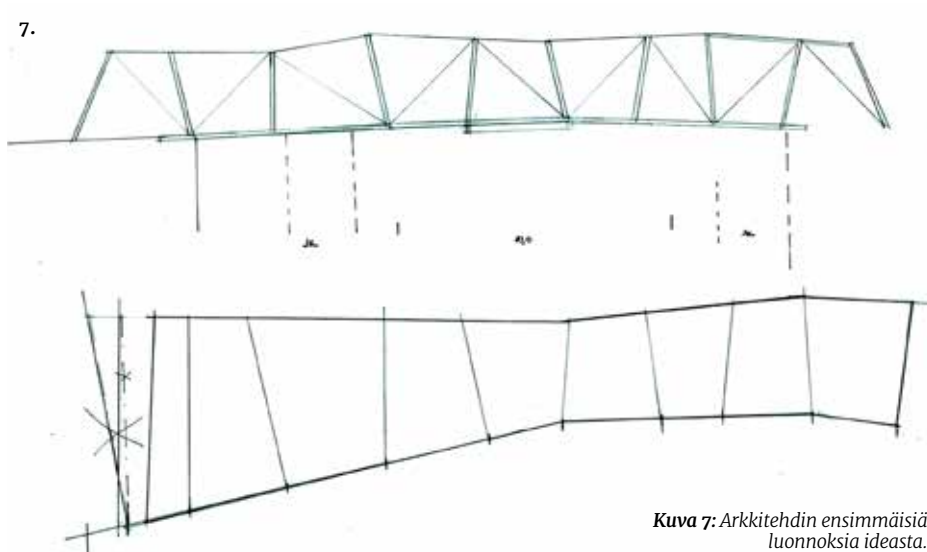
Teräsrakennetoimittaja

- Urakointiasennus molemmat sillat
- M. Rautio Oy
- Markku Rautio

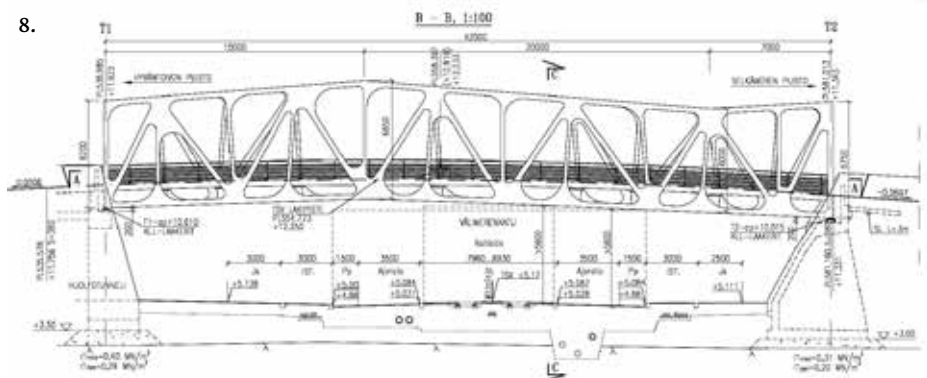


Kuva 5: Välimerenkadun ylittävä silta on ollut jo jonkin aikaa ahkerassa käytössä. Sen pariin valmistui äskettäin Länsisatamankadun ylittävä silta.

Kuva 6: Välimerenkadun silta iltavalaistuna.



Kuva 7: Arkkitehdin ensimmäisiä luonnoksia ideasta.



Kuva 8: Sivukuva Välimerenkadun sillasta.

tavoitteiden kautta tuoden sillalle veistoksellista ilmettä. Ristikon korkeus ja leveys sekä vastaavasti paarteiden suunnat vaihtelevat murtoviivamaisesti sillan alueella.

Ristikon sivu- ja ylätasot ovat ristikkorakenteita, alatasossa paarteita yhdistävät poikittaispalkit ja niihin liittyvä kansilaatta. Sillan teräsbetoninen, päistään haaroittuva kansilaatta tukeutuu teräksisiin poikkipalkkeihin. Kansilaatta on irrotettu sillan teräsrakenteesta pituussuunnassa, mutta kiinnitetty poikkisuunnassa jäykistäen rakennetta. Ristikon kaikki sauvat koostuvat kuumamuovatuista putkiprofiileista, joiden nurkkaliitokset on muotoiltu sivupinnoilla pyöristetyin nurkkalevyin kotelomaisiksi. Profiilin tiukan nurkkapyöristykseen ja sivupintojen hitsisaumojen hionnan ansiosta pinnoista saatiin hyvin tasaisia. Valaistuksen vaatimia putkituksia ei haluttu näkyviin ja nämä toteutettiin putkipalkkirakenteen sisälle jäävillä ruostumattomilla suojaputkilla.

Välimerenkadun sillan hyödyllinen leveys on haaroittuneella osuudella 2,5+3,5 m ja yhtenäisellä osuudella 6,3 m. Länsisatamankadun sillan hyödyllinen leveys on haaroittuneella osuudella 2,6+3,6 m ja yhtenäisellä osuudella 4,5 m. Siltojen alusrakenteina toimivat molemmille puolille sijoittuvat massiiviset taidetukimuurit. Alikulkukorkeudet ovat silloilla > 3,2 m ja alittavalla kadulla sillaan nähden > 5,6 m. Siltojen suunniteltu kevyenliikenteen käyttöön. Sillan kaiteista on laadittu erilliset tuotantosuunnitelmat niiden monimuotoisuuden takia. Kaiteet liittyvät ukkopaalun välityksellä sillan päi-

den taidetukimuureihin.

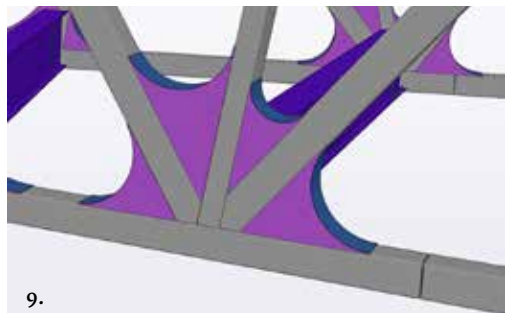
Siltojen suunnitelmat laadittiin täysin tietomallipohjaisesti. Teräsrakennetoimittajalle luovutettiin sillan alkuperäinen suunnitelmamalli tarkempaa tuotannon suunnittelua varten. Teräsrakennetoimittaja jatkojalosti tietomalleja ja hyödynsi mm. putkien päiden muotoilussa laserleikkausta, jotta sovituksista saatiin hyvin mittatarkat. Sillan teräsrakenteet rakennettiin pintakäsittelyitä myöten täysin valmiiksi kokonpanoksi konepajalla, josta ne tuotiin meriteitse Jätkäsaareen. Sillan teräsrakenteet asennettiin nostamalla paikalleen yhden yön aikana, minkä ansiosta asennuksen aikana liikennehaitta saatiin minimoitua. Noston jälkeen kannen muotti rakennettiin valmiiksi, raudoitettiin ja valettiin.

**Tuomo Järvenpää, yksikönjohtaja,
silta- ja vesirakenteet, A-Insinöörit**

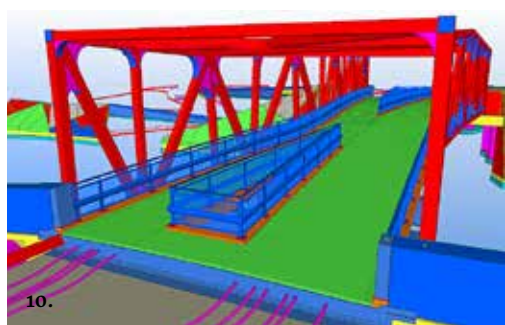
**Kuvat 2-3: Heta Heinonen
Kuvat 1, 4-6: Hannu Rytky
Kuva 7: Outi Palosaari, arkkitehti SAFA
Kuvat 8-11: A-Insinöörit Oy
Kuva 12: VSU Maisema-arkkitehdit Oy**



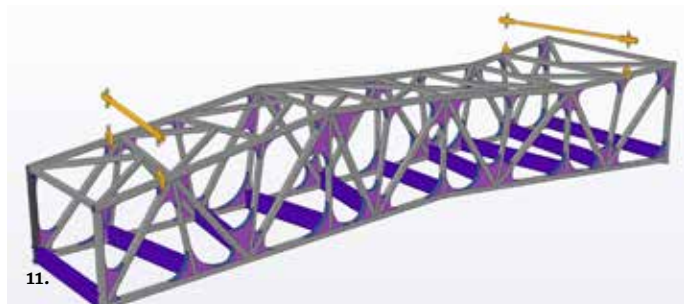
Kuva 12: Syksyisen Jätkäsaaren kauneutta.



Kuva 9: Länsisatamankadun sillan nurkan teräsosat tietomallista nähtynä.



Kuva 10: Tietomalli Vällimerenkadun sillasta. Taustalla näkyy puiston taidetukimuureja.



Kuva 11: Länsisatamankadun sillan tietomalli. Teräsrakennetoimittaja jatkojalosti tietomallia ja suunnitteli siltaan mm. nostopalkit.



Rööriporkkana- & Rokkiporkkana-

SILTOJEN toimitus ja asennus



RAUTIO

www.mrautio.fi

Maailman ensimmäinen fossiilivapaa teräskatto on paikallaan



1.

Fossiilivapaasta teräksestä valmistettu vesikatto asennettiin syksyllä Klaukkalassa sijaitsevaan omakotitaloon, joka pyritään toteuttamaan kaikin puolin mahdollisimman vastuullisesti. SSAB:n fossiilivapaan teräksen laajamittainen tuotanto käynnistyy vuonna 2026. Jo sitä ennen vuoden 2024 alussa Ruukki alkaa tarjota vähäpäästöisiä LowCarbon-tuotteita SSAB:n Zero-teräksestä.

Klaukkalassa on hyvää vauhtia valmistamassa omakotitalo, joka on merkittävä virstanpylväs suomalaisessa teräsrakentamisessa. Taloon tulee katto fossiilivapaasta teräksestä, ensimmäisenä maailmassa.

”Oman talon rakentaminen on ollut meille vaimoni kanssa aina tavoite ja unelma. On myös ollut selvää, että se rakennetaan mahdollisimman ympäristöystävällisesti ja materiaalina on hirsi”, kertoo Tuomas Kara. Hänelle metsä ja luonto ovat lähellä sydäntä sekä työn että harrastusten kautta. Työ kun on metsätaloudessa ja vapaa-aikaa tulee vietettyä paljon metsässä.

Rakentaminen tuli ajankohtaiseksi perheitilanteen myötä, kun nelihenkiselle perheelle alettiin kaivata tilaa ja luonnonläheistä ympäristöä. ”Vuoden verran etsimme perheen kanssa tonttia. Espoossa niitä ei juuri ole tarjolla ja hintatasokin on korkea. Klaukkala oli aika luonteva valinta, sillä vaimo on sieltä kotoisin. Nyt myös työelämä sallii tämän hyvin, koska joka päivä ei ole välttämätöntä olla toimistolla”, Kara kertoo.

Kun Kara teki suunnitelmia Honkarakenteen kanssa, hän kuuli mahdollisuudesta valita fossiilivapaa katto. ”Toki halusin läheteä mukaan tähän projektiin. Ruukki Clas-

sic-teräskatto on pitkäikäinen, helppohoitoinen ja yksinkertaisen tyylikäs. Siksi se oli luontainen valinta meidän moderniini hirsi-taloomme.”

Vastuullisuus on Karan perheelle tärkeä asia ja rakennusprojektissa on pyritty kiinnittämään huomiota materiaaleihin. ”Olemme valinneet rakennusmateriaaliksi hiiltä varastoivan sertifioituissa metsissä kasvaneen hirren, katon fossiilivapaasta teräksestä ja lisäeristyksenä on kierrätysmateriaaleista tehtyä selluvillaa. Kuitenkaan esimerkiksi kaikkea muovin käyttöä ei ole mahdollista estää. Meillä on työmaalla iso jättekasa erilaista muovia. Kaikki rakennusmateriaalit on kääritty muoviin, ja sillä puolella on edelleen paljon mahdollisuuksia tuotekehitykselle.”

Logistiikka on yksi asia, joka vaikuttaa rakentamisen aiheuttamiin fossiilipäästöihin. Kara toteaa, että työmaata on suunniteltu niin, että sinne tulisi mahdollisimman vähän materiaalikuljetuksia.

Liiketoimintajohtaja Jouni Metsämäki Ruukki Constructionilta toteaa, että on myös hyvää liiketoimintaa, että kuljetetaan mahdollisimman iso määrä kerralla. ”Ruukin tavoitteena on selvittää toimituksesta yhdellä käynnillä, ja kuljetuksiin käytetään biodie-

Kuva 1: Maailman ensimmäinen fossiilivapaa teräskatto asennettuna.

seliä tai biokaasua.”

Rakennuksen energiankulutus on iso kokonaisuus sekini. ”Olemme investoineet maalämpöön ja aurinkoenergia kiinnostaa myös. Kaikkea emme ole pystyneet toteuttamaan kerralla, mutta teemme sitten vähitellen”, Kara sanoo.

Suunnitelmien mukaan talo valmistuu ensi keväänä. ”Vanhempi tytöistä on nyt nelivuotias ja pienempi vajaan vuoden. Meillä on tarkoituksena rakentaa perheelle pitkäikäinen koti ja ajatuksena on asua täällä ainakin 30 vuotta.”

Askel kerrallaan vihreään siirtymään

SSAB on ollut jo pitkään kehittämässä fossiilivapaata terästuotantoa, ja kun tuotanto uudenaikaisella HYBRIT-teknologialla käynnistyy Ruotsin Oxelösundissa vuonna 2026, alkaa fossiilivapaa terästuotanto laajassa mittakaavassa. ”Saimme SSAB:ltä fossiilivapaan raaka-aineen katon pilottituotantoon, ja meillä on käynnissä useita muitakin aiheeseen kytkeytyviä projekteja. Olemme siirtymässä tuotannossamme asteittain vähähiilisemmäksi”, Metsämäki sanoo.

Ruukki on tuomassa vähähiilisen tuo-

teportfolion markkinoille jo vuoden 2024 aikana. "Olemme ylpeitä voidessamme edistää toimialamme vihreää siirtymää. Haluamme olla kestävä rakentamisen edelläkävijä ja auttaa asiakkaitamme vähentämään rakennustensa hiilijalanjälkeä merkittävästi koko elinkaaren ajalta SSAB:n fossiilivapaasta teräksestä valmistetuilla rakennustuotteillamme", sanoo uusista liiketoiminnoista vastaava johtaja Anna Talas Ruukilta.

Talas kertoo, että fossiilivapaasta teräksestä valmistetuille rakennustuotteille on jo selkeää kysyntää toimitilarakentamisessa, kun taas asuntorakentamisessa kysyntä on vasta lisääntymässä.

Katot fossiilivapaasta teräksestä tulevat liittymään osaksi Ruukin laajempaa fossiilivapaiden ja vähähiilisten tuotteiden tuotevalikoimaa. "Kattotuotteissa keihäänkärkenä tulee olemaan Ruukki Classic LowCarbon, joka on tehty SSAB:n kierrätyspohjaisesta Zero-teräksestä. Ruukilla on tarjoomassa myös aurinkokatto, jota tarjotaan yhteistyökumppaneiden kautta. Kattotuotteiden vähähiilistä tuoteportfoliota on tarkoitus laajentaa tulevaisuudessa, ja toimitilarakentamisessa vähähiilisiä tuotteita löytyy jo", Talas kertoo.

Maailman ensimmäisen fossiilivapaasta teräksestä valmistetun katon toteutus valittiin huolellisesti. "Halusimme pilotoi-

da kaikkien aikojen ensimmäiset rakennustuotteet tarkoin valittujen asiakkaiden kanssa, joilla on vahva kestävä kehityksen agenda. Honkarakenne vastuullisen puurakentamisen suunnannäyttäjänä on erinomainen kumppani Klaukkalan kohteeseen."

Teknisesti fossiilivapaasta teräksestä valmistettujen kattoprofiilien valmistusprosessi ei poikkea muiden kattoprofiilien valmistuksesta. Metsämäki toteaa, että ero on lähinnä raaka-aineessa, joka on fossiilivapaasta terästä. "Lisäksi olemme tehneet mittavia toimenpiteitä toimitusketjun eri vaiheissa tuotteidemme hiilijalanjäljen pienentämiseksi. Käytämme muun muassa fossiilivapaata energiaa sekä materiaali- ja logistiikkavaihtoehtoja, joiden ympäristövaikutus on mahdollisimman pieni."

Ensi vuonna Ruukki tulee lanseeraamaan useilla markkina-alueilla vähäpäästöisen kierrätysteräksestä valmistetun Ruukki Classic LowCarbon -kattotuotteen, jonka hiilijalanjälki on jopa 70 prosenttia pienempi kuin vakioteräksestä valmistetun vesikaton. Fossiilivapaasta teräksestä valmistettuja tuotteita aletaan tarjota kaupallisessa mittakaavassa vuodesta 2026 alkaen. -JP

Kuvat 1-2: Ruukki

Kuvat 3-5: Johanna Paasikangas



Kuva 4-5: Rakennustyö oli alkusyksystä edennyt jo pitkälle.



Kuva 2: Kohti fossiilivapaata tulevaisuutta.



Kuva 3: Riia Matikainen Ruukin viestinnästä, uusista liiketoiminnoista vastaava Anna Talas, taloa Klaukkalaan rakennuttava Tuomas Kara ja liiketoimintajohtaja Jouni Metsämäki tarkastavat hyvin edennyttyä työmaata.

Silta-asennus Mäkelä Oy

Siltojen asennuspalvelut vahvalla ammattitaidolla



Siltojen teräsrakenteiden asennukset toteutusluokissa EXC2, EXC3 ja EXC4



Silta-asennus Mäkelä Oy
040 5389542
www.silta-asennus.fi



Inarin kirkonkylään rakennetaan monien palvelujen koulu

Kuva 1: Koulun sydän on Juutuanjoelle avautuva keskusaula, jossa voidaan järjestää konsertteja, teatteriesityksiä ja muita tapahtumia.

Pohjoiset olot ja kulttuuri ovat määrittäneet vahvasti Inarin kirkonkylän uuden koulun toteutusta. Työmaalla on asennettu mahdollisimman valmiita elementtejä ja aikataulussa on huomioitu pitkä talvi. Rakennuksen ilme kunnioittaa ympäröivää luontoa ja saamelaiskulttuuria.



Kuva 2: Valittu runkojärjestelmä ei vie tilaa tekniikka-asennuksilta, vaan mahdollistaa matalamman kerroskorkeuden ja muuntojoustavat tilat.

Inarin kirkonkylän uusi koulu rakennetaan Juutuanjoen varteen. Paikalta on jo purettu vanha koulu pois alta. Uuteen koulukokonaisuuteen tulee alku- ja perusopetus sekä erityisopetus, kolmella kielellä. Lisäksi tiloihin tulee kunnan liikuntapalvelut ja soteasema, jossa on muun muassa Inarin kylän terveyspalveluja.

Kajaanilainen Sakela Rakennus urakoi

hankkeen KVR-urakkana. Sakela on aiemmin toteuttanut Inarissa valtion Senaattikiinteistöjen omistaman saamelaismuseo Siidan perusparannuksen.

”Tilaja on raamittanut rungolle sadan vuoden käyttöiän, joka on pohjistanut suunnittelua. Sitä kautta alettiin miettiä rakennejärjestelmää ja todettiin, että tehdään se pilari-palkkirungolla ja ontelolaatastolla,

jotta saadaan tukeva runko uudelle koululle. Pilari-palkkirunkoratkaisulla saadaan myös varattua tarvittavat tilavaraukset LVI-tekniikalle ja keveille väliseinille”, sanoo Sake-lan toimitusjohtaja Lauri Kempainen.

”Kantavassa rungossa käytetään pääasiassa betonia ja terästä, jota täydennetään puisilla rakennusosilla. Näin yhdistämme useiden eri materiaalien hyvät puolet. Kun järjeviä suunnitteluratkaisuja yhdistetään hybridirakentamisessa, saadaan aikaan kestäviä, kauniita ja taloudellisia ratkaisuja”, Kempainen pohtii.

Runkotyypin valintaan ovat vaikuttaneet myös tiivis aikataulu ja säänkestävyyden vaateet. Koulu rakennetaan vaativissa pohjoisen oloissa valmiiksi ensi vuoden syysksi. Sen pitää myös olla muuntojoustava. ”Tällaisessa rakennuksessa on tietysti pitänyt kiinnittää huomiota myös akustiikkaan ja ääniteknikkaan, kun on paljon pieniä tiloja käytössä yhtä aikaa”, sanoo kohteen päärakennesuunnittelija Juho Töllli Suunnittelu Laukalta.

”Arkkitehtuuri sovitetään yhteen toiminnallisuuden kanssa, ja huomioitava on myös rakennuksen tarvitsema tekniikka ja energiatehokkuus. Toiminnallisuutta on pidetty keskeisenä lähtökohtana suunnittelun alkaessa, jotta saadaan aikaan toimiva rakennus monenlaisiin eri käyttötarkoituksiin”, Kempainen sanoo.

Rakennesuunnittelija Kyösti Töllli kertoo, että kun runkojärjestelmä oli hierottu kokoon, sen jälkeen asiat ovat lokshtaneet hyvin paikalleen. ”Meillä on ollut aika monta tällaista pilari-palkkirunkoista koulua ja matalapalkki osoittautui tännekin hyväksi valinnaksi. Ei tarvinnut nostattaa kerroskorkeutta, vaan tekniikkatilaa on käytävillä ja muualla.”

”Kaikki palkit päätettiin toteuttaa teräksellä. Koska Inariin on pitkä matka, pitää olla aina mahdollisimman paljon kerralla suunniteltuna ja kuljetuksessa, jotta ei tule ongelmia toimitusten kanssa”, Töllli sanoo. >>



A-BEAM W®

TALVI TULEE – A-BEAM W® ON VALMIS

A-BEAM W® -palkki on suunniteltu erityisesti talvirakentamisen olosuhteisiin. Kun palkit betonoidaan tehtaalla ei viettä vettä rakennukseen, vaan ainoastaan kovettunutta betonia. Tämä vähentää kosteuden määrää, joka täytyy poistaa rakennuksesta rakennusaikana.

MIKSI VALITA A-BEAM W®?

- Kotelon valaminen tehtaalla poistaa tarpeen hankalille talvivaluille työmaalla
- Matalan vesi-sementtisuhteen ansiosta betoni on tarvittavassa lujuudessa eikä rakennukseen joudu ylimääräistä kosteutta
- Palkin korkean taiputus- ja vääntökestävyyden takia asennus on vaivatonta ja turvallista
- Suunniteltu ja valmistettu Suomessa

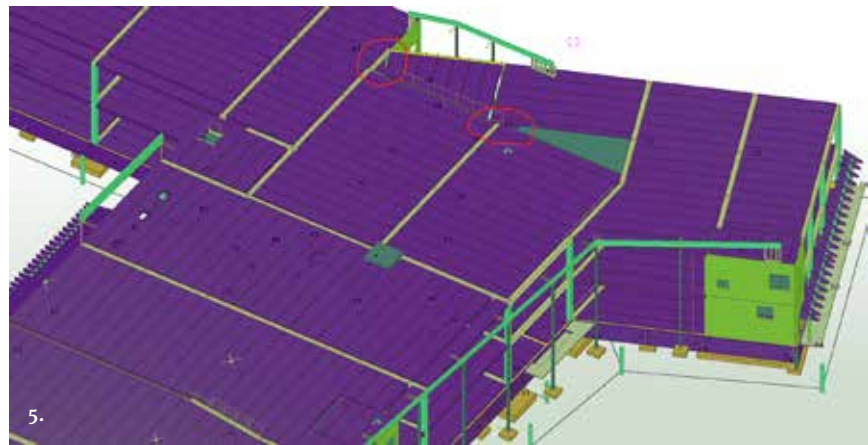
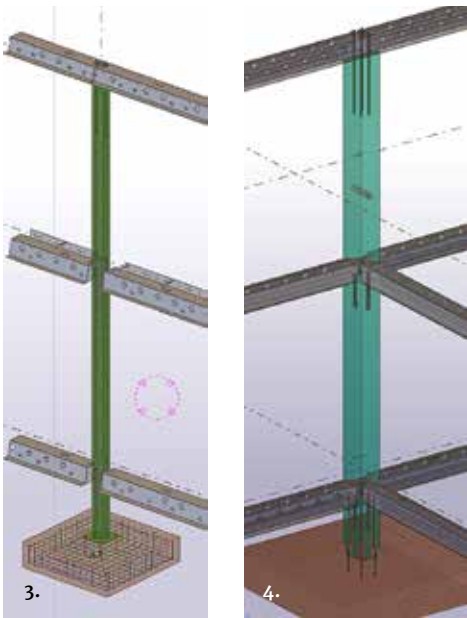


**SMART STEEL.
SINCE 1981.**

www.anstar.fi

Tutustu lisää:





Kuva 3: Liittopilarin ja A-beam-palkin liitokset toteutettiin leukaliitoksina sekä yläpäästä pulteilla. A-beam-palkit varusteltiin valupelleillä reuna-alueilla. Näin muotittu työmaalla jäi vähäisemmäksi.

Kuva 4: Betonipilareiden ja A-beam-palkkien liitokset tehtiin pääosin piilokonsoleilla, yläpään liitos peruspulteilla.

Kuva 5: Vinosiipi aiheutti jonkin verran mietintää, jotta välttyttäisiin lisäpilareilta ja samalla saataisiin kokonaisuus pidettyä mahdollisimman yksinkertaisena ja paikallavalualueet minimoitua. Etualalla runkoa täydentäviä liimapuuta- ja teräspilarirakenteita.

Useimmiten rakennuksien pitkä käyttöikä asettaa vaatimuksen muuntojoustavuudelle. ”Käytännössä koko rakennuksessa on kevyet väliseinät, jotka ovat helposti muutettavissa. Jos tilamuutoksia tulee, talotekniikan puolelta se työ sitten aiheutuu, esimerkiksi IV:n kanavamuutoksista. Ja toki on joitakin tiloja, joita ei pysty käyttämään kovin muuntojoustavasti, kuten väestönsuoja”, Kyösti Töllä sanoo.

Elementointi tuo tehoa työmaalle

Kohteen maantieteellinen sijainti on vaikuttanut rakenteellisiin ratkaisuihin. ”Olemme pyrkineet pitkälti elementtoimaan kaikki ratkaisut, jotta saamme työmaalla tehtävän työn osuuden mahdollisimman vähäiseksi. Se koskee niin runkoa kuin myös täydentäviä ulkoseinä- ja vesikattorakenteita”, Kempainen sanoo.

Suunnittelupäällikkö Ville-Matti Väänttilä Sakelalta toteaa, että yhteensovitettavia asioita on suunnittelussa hyvin paljon. ”Hyvällä suunnittelulla ja yhteensovittamisella saadaan hoidettua, ettei työmaa viivästy. Perustukset on valettu paikan päällä, mutta muuten rakennusosat on tehty mahdollisimman valmiiksi tehtaissa eri puolilla Suomea, ja työmaalla on hoidettu asennustyöt.”

Väänttilä sanoo, että elementointi on ollut hyvä ratkaisu myös hankkeen haastavan aikataulun vuoksi. ”Ensi syksynä koulun on tarkoitus olla käyttökunnossa. Inarissa on talvella paljon lunta ja pakkasta, joka ohjasi esivalmistusasteen mahdollisimman korkeaksi, jotta rakennus saatiin säältä suojaan nopeasti.”

Kyösti Töllä kommentoi, että kouluun tulee aika pitkät räystäät, mikä sekin on vaatinut jonkin verran suunnittelua. ”Kun urakoitsija päätti valita kattoonkin elementtityyppisen ratkaisun, saatiin sekin ongelma aika näppärästi ratkaistua.”

Valmiin kattoelementin alla kantava osuus on betonia ja terästä. ”Palkit siellä ovat Anstarin liittopalkkeja. Teimme niillä, joten ei tule alapuolelle isoja leukoja, joita talotekniikan pitäisi väistellä”, Juho Töllä kertoo.

Myyntipäällikkö Atte Nieminen Ansta-

rilta kertoo, että heidän tehtaaltaan Lahdesta on toimitettu työmaalle A-beam S-tyyppin liittopalkkeja, erikoismittaisia AOK-kannakkeita sekä AEP-piilokonsoleita.

”Tässä kohteessa ei ollut rakenteellista pintalaattaa, joten emme päässeet hyödyntämään tehtaalla valettavaa W-palkkiamme. Ja toki kun Inariin asti on melko paljon kuljetusmatkaa, se olisi jo tuntunut myös kuljetuskustannuksissa. Niinpä on kannattanut valaa palkit täyteen siellä työmaalla.”

Inari on Anstarille tähän mennessä pohjoisin paikka, jossa yritys on ollut mukana tekemässä koulua. ”Etäisyyskin huomioiden on ollut erityisen tärkeää, että kuljetuksiin on saatu kaikki onnistumaan kerralla”, Nieminen kommentoi.

Toimivaa ja tyylikästä teräksellä

Aulassa on kahden kerroksen korkuisia liittopilareita. ”Ne eivät ehkä ole ihan tavanomainen ratkaisu. Arkkitehtonisena vaatimuksena oli pyöreä muoto, ja totesimme, että ei ole järkevää toteuttaa niin pitkiä pyöreitä pilareita betonielementteinä. Elementointi oli tässäkin lähtökohtamme, ja päätimme sitten tehdä ne teräslittopilareina”, Väänttilä sanoo.

Rakennuksessa on muutamia kohtia, joissa on tarvittu avaraa tilaa. ”Keskusaula haluttiin mahdollisimman avaraksi, minkä lisäksi pilareita haluttiin muutenkin mahdollisimman vähän. Tämä tarkoitti pitkiä jänneväljä. Rakennuksen pohjan muoto on käännetty Y, joka toi oman haasteensa vinojen liitoksien takia. Näiden kanssa on pitänyt jonkin verran miettiä optimaalisia sekä toteutuskehoitettavia ratkaisuja”, Kyösti Töllä kommentoi.

Väänttilä sanoo, että hyvällä suunnittelulla myös nuo jännevälit ovat olleet ratkaistavissa. ”Tässäkin on huomioitu se, että kohteen muunneltavuus säilyisi paremmin.”

Rakennesuunnittelun näkökulmasta pohjoiset olosuhteet ovat tuoneet omat erityispiirteensä. ”On paljon lunta ja talvi kestää kauan ja tuulikuorma on kohtuullisen iso, koska Inarinjärven selkä on alle kilometrin päässä. Rakennerratkaisut ovat

kuitenkin aivan tavanomaisia. Kun runko on toteutettu teräksellä ja betonilla, niin samalla saatiin muun muassa palosuojaus hoidettua helposti”, Juho Töllä sanoo.

Arkkitehtuurissa näkyy vahvasti saamelaiskulttuuri. ”Materiaali- ja värivalinnat juontuvat sieltä. Esimerkiksi julkisivussa on rautavihtrillikäsitelty puupaneeli, joka ei välttämättä ole ihan tavanomaisin”, Väänttilä kertoo.

Yhteensovittaminen on hoitunut Trimble Connectin avulla. ”Kun suunnittelu oli kiihvimillään, tekeminen eteni sujuvasti eri suunnittelijoiden välillä. Myös Anstar suunnitteli oman osuutensa 3D:nä ja heidän IFC-mallinsa tuotiin meidän Tekla-projektimme”, Kyösti Töllä sanoo.

Kempainen kiittää, että yhteistyö Inarin kunnan kanssa on sujunut hienosti heti ensimmäisestä neuvottelusta alkaen ja päätöksiä on saatu tehtyä ripeällä aikataululla. ”Rakentajan kannalta on tärkeää, että tehdään päätöksiä ja valitut ratkaisut saavat hyväksynnän.” -JP

Arkkitehdin havainnekuvat: alt Arkkitehdit Oy
Rakennesuunnittelun mallinnuskuvat:
Suunnittelu Laukka Oy

Inarin kirkonkylän koulu

Rakennuttaja

- Inarin kunta

KVR-urakoitsija

- Sakela Rakennus Oy

Arkkitehtisuunnittelu

- alt Arkkitehdit Oy

Rakennesuunnittelu

- Suunnittelu Laukka Oy

Rungon teräspalkit

- Anstar Oy

Teräspilarit

- Sirviön Metallit Oy

Anstarin toimitus

A-beam S -liittopalkkeja 118 kpl/ 640 m

Erikoismittaisia AOK-kannakkeita 8 kpl

Lisäksi AEP-piilokonsoleita

Inarin uusi koulu Šielâ

Inarin uusi koulu Šielâ sijaitsee Juutuanjoen törmällä, kirkonkylän kupeessa. Koulun inarinsaamenkielisen nimen voisi suomeksi kääntää vastasyntyneelle annettavaksi syntymälahjaksi, joka suojelee lasta. Saamelaisperinteessä sellainen on esimerkiksi hopeinen komsioipallo.

Juutuanjoen varrella sijaitsevat myös muut Inarin kirkonkylän merkkirakennukset: Saamelaismuseumo Siida ja Saamelaiskulttuurikeskus Sajos. Inarin uusi koulu Šielâ asettuu luontevasti saamelaiskulttuuriin liittyvien julkisten rakennusten kontekstiin.

Suunnittelun lähtökohtana ovat toiminnallisten tarpeiden lisäksi olleet rakentamispaikan tärkeimmät maisemalliset elementit, kuten Juutuanjoen Alakoski ja tontin upeat aihkimännyt. Rakennuksen sijoittelulla on säästetty mahdollisimman paljon puustoa, koska Ylä-Lapissa kasvillisuus uusiutuu hitaasti. Myös näkyvät Juutuanjoelle aulasta ja oppimistiloista ovat olleet keskeinen suunnittelua ohjaava elementti.

Toinen keskeinen arkkitehtuurin lähtökohta on saamelaiskulttuuri, erityisesti saamelainen käsityöperinne Duodji. Arkkitehtuurin kieleen Duodjista voidaan omaksua useita käsitteitä, kuten paikallistuntemus, luonnonmateriaalien käyttö, luonnonmuotojen soveltaminen käyttöesineisiin, materiaalinkäytön optimointi, yksilöllisyys sekä funktionaalisuus yhdistettynä harkittuun koristeellisuuteen ja detailjiikkaan.

Inarin uudessa koulussa saamelaiskulttuuria on pyritty tuomaan esille hienovärisesti, kuten rakennuksen muodolla ja toiminnallisella perusratkaisulla, luonnonmateriaaleilla, sekä sisä- ja ulkoarkkitehtuuriin yhdistyväällä taiteella. Puuta on käytetty runsaasti, niin julkisivuissa, kuin keskusaulan verhoiluissa.

Koulussa opiskellaan esikoulusta yhdeksännelle luokalle. Oppilasmäärä on noin 165 henkilöä. Oppimissolut jakautuvat alkuopetuksen, alakoulun ja yläkoulun tiloihin. Lisäksi rakennuksesta löytyy taitoaineiden tilat, hallintotilat, liikunta- ja kuntosali, palvelukeittiö, nuorisotilat, sekä Inarin kirkonkylän sote-tilat. Koulun sydän on Juutuanjoelle avautuva keskusaula, jossa voidaan järjestää konsertteja, teatteriesityksiä ja muita tapahtumia. Keskusaulaan liittyvät kotitalouden tilat voidaan ottaa esimerkiksi nuorisotoimen kahvilatoimintaan kouluaikeiden ulkopuolella. Iltaisin ja viikonloppuisin rakennus on kansalaisopiston, urheiluseurojen, kuntoilijoiden ja nuorisotoimen käytössä. Piha-alueen pelikentät ja ulko-kuntosali ovat kuntalaisten käytettävissä vuoden ympäri. Šielâ on siis kaikkien inarilaisten monitoimitalo.

Oppimistilojen pedagogisena erityispiirteenä on eri kieliryhmien huomiointi: Koulussa opiskellaan pohjoissaamen ja



1.

Kuva 1: Inarin uusi koulu Šielâ sijaitsee Juutuanjoen törmällä, kirkonkylän kupeessa. Tämä näkyvä on rakennusten sisäänkäyntien puolelta.



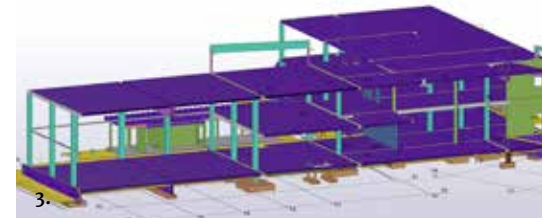
2.

Kuva 2: Koulussa eri kieliryhmien oppilasmäärät vaihtelevat vuosittain, joten oppimistilojen muunneltavuuteen on kiinnitetty erityistä huomiota.

inarinsaamen lisäksi myös suomen kielellä. Eri kieliryhmien oppilasmäärät vaihtelevat vuosittain, joten oppimistilojen muunneltavuuteen on kiinnitetty erityistä huomiota: Koulussa on erikokoisia luokkatiloja, joita voidaan yhdistellä tarpeen mukaan.

Inarin uusi koulu Šielâ toteutetaan kokonaisvastuu-urakkana, jossa urakoitsijana toimii Sakela Rakennus Oy, arkkitehtisuunnittelusta vastaa alt Arkkitehdit Oy. Rakennuksessa on kaksi kerrosta ja bruttoala on noin 4200bm².

Tuomas Niemelä, alt Arkkitehdit Oy



3.

Kuva 3: Runkojärjestelmänä on pilaripalkkirunko, jossa pääosin betonipilarit ja Anstarin A-beam-palkit. Lisäksi 3 kpl JK-palkkeja pitkiin jänneväleihin ja 6 kpl teräksisiä liittopilareita keskusaulassa.



4.

Kuva 4: Vaakaleikkaus Šielân ensimmäisestä kerroksesta.



5.

Kuva 5: Vaakaleikkaus Šielân toisesta kerroksesta.



Kuva 1: Assi sairaala nähtynä Ahvenistontien sisäänkäynnin edestä.

Assin juuret ovat Ahveniston maisemassa

Hämeenlinnaan rakennettavan Assin uuden kampussairaalan greenfield-tontilta on välitön yhteys Ahveniston lähiluontoon. Läheinen luonto esiintyy myös arkkitehtuurin juurten lähtökohtana: Ahveniston harjurinne, mäntyjen rungon värikirjo ja narratiivi jatkuu sairaalan julkisivuissa.

Kahden umbrasävyn varioinnilla on julkisivussa muodostettu monivivahteista pintaa, joka yhdessä betonijulkisivun valesaumasomittelun kera synnyttää laajaan julkisivuvolyymiin kiinnostavaa mäntypuun rungon pintaa heijastelevaa inhimillistä pienimittakaavaisuutta.

Päivänvalon maksimoiminen on nuotittanut rakennusvolyymiin julkisivuaukotusta, jossa kunkin pääkäytävän lattiasta sisäkatokorkeuteen ulottuvat ikkunat kokoavat valoa ja auttavat hahmottamaan sairaalassa suunnitettavuutta syvärunkoisen sairaalarakennuksen sisempiin osiin asti. Ikkunoiden editse avautuu näkymiä Ahveniston läheisiin mäntymetsiin ja kaukomaisemaa eteläisiin rinnemaastoihin. Maiseman valot, muodot ja värit kasvavat osaksi sairaalan sisätilaa ja sairaalan kävijöiden kokemusmaailmaa.

Muodon ilmeikkyyds johdattaa liikkumaan

Teräs kevyenä ja muokkautuvana materiaalina on sallinut tarkoin harkitut dynaamiset muodonannot. Täydentävissä sisä- ja ulkoti-

lan rakennusosissa teräs on mahdollistanut eleetöntä ilmiäsvaivat, tekniikkaa peittävät corten-sävyiset harsomaiset verhoilut kaupunkikuvallisesti merkittävässä julkisivun osissa. Sisäänkäyntien houkutteleva geometria johdattaa kävijöitä visuaalisesti ulkoa sisään jatkuvien lennokkaiden puurimoitettujen lipparakenteiden välityksellä kampussairaalan näyttäviin aulatiloihin.

Kampuksen rakennusosia yhdistävän aulan korkeaa tilaa hallitsee tanssiva portaitko. Teräsrakenteinen vaihtoaskelin eri kerrostasoilla suuntaansa muuttava porras houkuttaa ja kookuttaa liikkeeseen. Puupaneloinnein verhottu porras on sairaalan eri osien ja polkujen yhdistymistä kuvaava oksisto, joka toimii rakennuksen orientoitumista ohjaavan aulakokonaisuuden keskeisenä arkkitehtonisena elementtinä.

Toimiva, viihtyisä ja inhimillinen

Sairaalan viihtyisyys syntyy monista toisiinsa limittyvistä komponenteista, joista tärkeimpinä on tilojen suunnitettavuutta helpottava luonteva tilajärjestys, luonnonvalon saanti, valaistusratkaisut sekä monin suunnitteluratkaisuin, materiaalein ja värein luotu loogisuus ja yllätyksellisyys sairaalan pysäköintitiloihin yhteensä lähes 100 000 neliömetrin laajuisen rakennuskompleksin korttelien kudelmassa.

Aulatila puulankkukattoineen ja korkean tilan portaineen on kampuksen kokoava sydän, toriaukio ja kohtaamisten kompassi, joka yhdistää 4. - 6.kerroksisen sairaalan

kolmea päärakennusosaa – kuvantamis-, leikkaus, toimenpide-, ensiapu- ja päivystystoiminnat sisältävää kuumaa sairaalaa, kiireettömän hoidon ja vastaanottotilat sisältävää elektiivistä rakennusta sekä vuodeosastot majoittavaa osatorakennusta. Suunnittelun keskeisiä periaatteita on ollut yhdenvertaisuudesta, esteettömyydestä ja toiminnallisuudesta huolehtiminen käyttäjälähtöisen, inklusiivisen suunnittelun keinoin.

Päämääränä on saavuttaa monipuolisesti viihtyisä miljöö, joka edistää henkilökunnan ja vieraiden jaksamista kuin myös potilaiden toipumisprosessia. Assin arkkitehtisuunnittelua ja toiminnallista sisältöä, suunniteltavan rakennuksen volyyymiä ja valikoitunutta typologiaa ovat ohjanneet ja muovanneet digitalisaation kuin hoitotyön kehittyvät tulevaisuuden prosessit, kantahämäläisten tunnistetut palvelutarpeet sekä taloudellisten reunaehtojen suhteen allianssihankkeessa asetetut tavoitteet.

Ahveniston sairaalan motto on maailman inhimillisin sairaala kiteyttäen hankkeen tavoitteiden ydinajatuksen ja arkkitehtien työtä jouduttaneen elämänmyönteisen suunnittelufilosofian.

Teksti: *Integrated-työyhteisliittymä (AW2 – Harris-Kjisik – Sweco – Gortemaker Algra Feenstra architects)*

Kuva 1: *Integrated-työyhteisliittymä*

Ahveniston sairaala rakennetaan käyttäjien ehdoilla

Toimivuus, tehokkuus ja turvallisuus ovat keskeisiä tekijöitä tulevaisuuden sairaalan rakentamisessa. Oikein valituilla rakennusmateriaaleilla ja rakenteiden hyvällä toteutuksella on suuri vaikutus siihen, miten hyvin onnistutaan käyttäjävälillä tilojen luomisessa. Assi-sairaalassa on kiinnitetty paljon huomiota myös oikeanlaisten teräspalkkien valintaan.



Kuva 1: Assin Aulan 1.krs, portaiden yläpuolella erottuu aulan korkea tila portaitkoineen. Kohteeseen pääsee tutustumaan läpikäveltävässä 3D-mallissa verkko-osoitteessa renderlights.com/assi/

Kanta-Hämeen sairaanhoitopiirin uusi keskussairaala ja palvelukeskus on rakenteilla Ahvenistolla Hämeenlinnassa. Rakentaminen alkoi elokuussa 2021 ja sairaalan on suunniteltu olevan käytössä vuonna 2026. Valmistuttuaan uusi sairaala palvelee koko Kanta-Hämeen maakunnan terveydenhuollon tarpeita. Siihen asti käytössä on vanha, jo yli 40 vuotta palvellut Kanta-Hämeen keskussairaala.

Tuttavallisesti Assi-nimellä kutsutun Ahveniston sairaalan tavoite on olla maailman inhimillisin sairaala. Hankkeen suunnittelu- ja kehitysvaihe toteutettiin yhteistyössä potilaiden, omaisten ja terveydenhoitoalan ammattilaisten kanssa. Tavoitteena on toteuttaa mahdollisimman potilaslähtöinen sairaala, jossa käyttäjälähtöisyys tulee näkyväksi muun muassa yhden käynnin mahdollisuutena, nopeampana kotiutumisenä, talon sisäisinä lyhyinä etäisyksinä ja palveluiden sijaintien helppona hahmottamisena. Hoitohenkilökunnan moniammatillista osaamista päästään hyödyntämään osaamiskeskuksissa, joissa voidaan perehtyä potilaaseen kokonaisuutena.

Omaisten viihtyvyyttä lisätään oleskelutiloilla ja mahdollisuudella yöpyä sairaalassa.

Ahveniston sairaala suunniteltiin ja toteutetaan allianssimallilla, jonka muodostavat Kanta-Hämeen sairaanhoitopiiri, Skanska Talonrakennus Oy, Sweco Talotekniikka Oy ja arkkitehtiyhteistyöyhteistyö Team Integrated. Allianssimallissa hankkeen keskeiset osapuolet vastaavat suunnittelusta ja toteuttamisesta yhdessä. Skanska toimii Ahveniston sairaalahankkeen pääurakoitsijana.

Ahveniston sairaalarakennukseen tulee sijoittumaan myös muita palveluntarjoajia, kuten Fimlabin laboratorio, tekoniivelsairaala Coxa, Tays Sydänsairaala, potilasosastot Vanajaveden sairaalasta, terveysasema, hammashuoltoyksikkö, tilat akuutille kotioidolle sekä sivupaloasema. Sairaalarakennuksen viereen rakennetaan erilliset rakennukset kaupalle ja ravintolalle. Sairaalan ja sen viereisten palvelujen yhteyteen tulee noin 1020 parkkipaikkaa, joista osa toteutetaan maantasopaikkoina ja osa sijoitetaan pysäköintilaitokseen. Suunnittelussa huomioidaan eri potilasryhmien pysäköintitar-

peet ja vanhan sairaala-alueen pysäköintipaikkojen osittainen hyödyntäminen. Nämä rakennukset eivät kuulu allianssin toimeksiantoon.

Ympäristö- ja energiatehokkuus on huomioitu Ahveniston sairaalan suunnittelussa monesta näkökulmasta. Rakennuksen käyttö-, huolto-, energia- ja elinkaarikustannukset ovat edulliset, ja monikäyttöiset tilat joustavat rakennuksen elinkaaren aikana.

Assi on huomattava teräspalkkikohde

Ahveniston sairaalan välipohjapalkit tulevat Nordecilta. Yhtiöllä on kymmenien vuosien historia palkkien tuotannosta, suunnittelusta ja tuotemyynnistä ja se on yksi johtavista palkkitoimittajista Pohjoismaissa. ”Olemme olleet mukana monissa merkittävässä kohteissa, erityisesti Suomessa ja Ruotsissa ihan puhtaasti myös palkkitoimittajana”, kertoo Samu Pokela. Hän vastaa Nordecilla monikerrosrakentamisen yksikössä Suomen markkina-alueella myynnistä, suunnittelujohtamisesta ja tuotekehityksestä. >>



Kuva 2: Ilmakuva uudesta Assi-sairaala Ahvenistontien suunnasta nähtynä.



Kuva 3: Nordecin palkkeja kesällä 2023 lähdössä Ahveniston sairaalan työmaalle, toimitusvalmiina Ylivieskan tehtaalla.

”Palkkitoimituksissa vahvuutemme ovat oman suunnittelun mahdollistavat vakioi-
dut ratkaisumme. Pyrimme katsomaan ko-
konaisuutta, asiakastarvetta ja tuotteiden
käyttötilannetta enemmän kuin vain opti-
moimaan palkkien valmistusta ja teräski-
loja. Toimituksissamme on tärkeää ajatella,
mitä sillä palkilla tehdään. Mietimme muun
muassa, miten palkkia olisi tehokasta ja tur-
vallista asentaa työmaalla”, Pokela sanoo.

Palkkitoimituksista vastaavalla myyn-
tipäällikkö Hannu Rautakoskella on vahva
kokemus tuotannon puolelta ja hänen tuot-
teistamiseen liittyvät kehitysnäkemyksen-
sä juontuvat sieltä. ”Tavoitteenani on aina
ollut, että suunnitellaan mahdollisimman
kilpailukykyisiä tuotteita, jotka olisivat kus-
tannustehokkaita valmistaa, ja että ne sopi-
vat työmaalla hyvin käyttötarkoitukseensa.
Mietin, miten pystyisimme suunnittelus-
sa parhaiten ottamaan huomioon sekä val-
mistusprosessien että työmaan toiminnot ja
tekemisen edellytykset, jotta saadaan vali-
tua oikeanlaiset ratkaisut. Vahvuutemme on
vahvan suunnitteluosaamisen ja tuotanto-
prosessien lisäksi rakenteiden standardi-
sointi ja tuotteistaminen.”

Kun asioita tehdään standardoidus-
ti, saadaan tehokkuutta ja myös edellytyk-
set pienemmälle ympäristön kuormittami-
selle. Pokela pohtii, että Euroopassa ollaan
automatisoinnissa monessa paikassa paljon
pidemmälläkin. Teknologiaa hyödyntämäl-
lä pystytään huomattavasti vähentämään
hiilijalanjälkiä ja -sormenjälkiä. ”Olemme
mahdollistaneet sen, että tällaisella stan-
dardoinnilla ja tuotteistamisella luodaan
edellytykset tehokkaaseen toimintaympä-
ristöön. Kun asioita tehdään tehokkaas-
ti, se jo itsessään pienentää hiilijalanjälkeä.

Saamme vähennettyä hukkaa materiaalissa,
tekemisessä ja kuljetuksessa.”

Ympäristötavoitteiden myötä syntyi uudistunut palkkiperhe

Nordec haluaa olla edelläkävijä ympäristöy-
stävällisten ratkaisujen kehittämisessä. Sen
vuoksi myös välipohjapalkkituotteet ovat
olleet jatkokehityksen kohteena. Uudistetut
välipohjapalkkituotteet on juuri lanseerattu.
”Tuotteiden nimet ovat uudet ja niille löytyy
myös ympäristöystävälliset materiaalivai-
htoehdot. Palkkituotteille on uudistetut ja
päivitetty EPD:t, mikä on tänä päivänä yhä
enemmän vaatimuskkin. EPD-vaihtoehtoja
palkeille on kolme: tavanomainen, 70-pro-
senttisesti kierrätysteräksestä valmistettu
sekä sataprosenttisesti kierrätetystä teräk-
sestä valmistettu.

Tehokkaan ja ympäristöystävällisen to-
teutuksen lähtökohta on hyvässä suunnit-
telussa. Pokela korostaa, että on olennais-
ta päästä kohteen toteutukseen mukaan jo
hyvissä ajojen suunnittelusta lähtien. ”Sitä
kautta on mahdollista kehittää ratkaisuja jo
alkuvaiheesta lähtien myös hiilijalanjäljen
näkökulmasta oikeaan suuntaan.”

Runkoratkaisujen valinnoilla on hiili-
jalanjälkeen huomattava vaikutus. ”Kaikki
vaikuttaa: minkälainen runkomalli on, millä
kriteereillä kohdetta suunnitellaan ja minkä-
laisia materiaalivalintoja tehdään. Jos runko
suunnitellaan lähtökohtaisesti geneerises-
ti eli käytännössä yhtä lailla betonille kuin
teräksellekin, se ei välttämättä ole optimaa-
linen millään materiaalilla. Kun runkorat-
kaisuksi haetaan sellainen, joka on hiilijalan-
jälkinäkökulmasta mahdollisimman tehokas,
saadaan paras lopputulos”, Pokela sanoo.

Iso merkitys on aina myös sillä, mistä tuotteet tulevat. Hiilidioksidipäästöjä syntyy koko tuotteen elinkaaren ajalta, ja kuljetukset ovat siinä myös konkreettinen tekijä. Pokela muistuttaa myös tärkeästä asiasta hiilijalanjälkeen liittyen. ”Teräksen kierrätettävyys jää edelleen ihan liian vähäiselle huomiolle.”

Sopivin välipohjapalkki kuhunkin kohtaan

Yksi Nordecin vahvuuksista on monipuolisuus. Tarjolla on niin sanottuja ”kuivia” teräspalkkiratkaisuja, joita ei työmaalla tarvitse valaa, mutta myös betonitäytteen liittopalkki löytyy tuotevalikoimasta. Rautakoski kertoo, että kuiva palkki halutaan työmaalle usein erityisesti sen riskittömyyden vuoksi. Esimerkiksi Assi-sairaalassa on hyödynnetty Nordecilta kaikkia kolmea erilaista vaihtoehtoa. ”On laitettu sitä tuotetta, joka kyseiseen paikkaan parhaiten sopii. Pääasiassa on käytetty kuivia palkkituotteita muun muassa nopeutensa vuoksi, mutta myös valettua liittopalkkia olemme käyttäneet siellä, missä se teknisesti on ollut paras ratkaisu.”

Assi-sairaala oli aluksi ajateltu pitkälti betonirunkoiseksi. ”Talotekniikka-asiat ohjasivat matalaan välipohjaratkaisuun. Haim-

me Swecon rakennesuunnittelijan kanssa tiiviissä yhteistyössä ratkaisut tärkeille sairaalaympäristön tuomille edellytyksille huomioiden tilan käytön tehokkuuden ja muuntojoustavuuden tuomat kriteerit”, Pokela sanoo.

Sairaalan leikkaussalit ja herkät laitteet asettavat tietyille alueille tiukkoja värähtelykriteerejä. ”Se ja nuo muut huomioitavat asiat olivat meillä pohjana, kun tutkimme erilaisia palkkiratkaisuvalintoja. Siltä pohjalta mietimme, mikä vaihtoehto olisi paras mihinkin.”

Assi-sairaalaan toimitetut teräspalkit on valmistettu Nordecin tehtaalla Ylivieskassa. Palosuojamaalaukset tehdään valmiiksi tehtaalla. ”Aiemmin niitä maalattiin työmailla, mutta työmaiden toimintaa helpottaaksemme olemme siirtyneet tähän käytäntöön. Haimme maalausjärjestelmät, jotka kestävät rakentamisen aikaisen kuljetuksen ja käsittelyn. Työmaalla maalaamisessa on hankaluutensa, kun pitäisi saada varmistettua hyvät olosuhteet. Yleisesti ottaen pyrimme siihen, että teemme mahdollisimman pitkälti valmista tehtaalla, jotta työmaalla olisi tehokasta ja turvallista työskennellä”, Rautakoski sanoo. -JP

Kuvat 1-2: Integrated-työyhteensiihtymä

Kuva 3: Nordec Oy

Ahveniston sairaala eli Assi

Rakennuttaja

- Kanta-Hämeen hyvinvointialue

Rakennusurakoitsija

- Skanska Talonrakennus Oy

Arkkitehtisuunnittelu

- INTEGRATED työyhteensiihtymä: AW2 – Harris-Kjisik – Sweco – Gortemaker Algra Feenstra architects

Rakennesuunnittelu

- Sweco Finland Oy

Rungon teräspalkit

- Nordec Finland Oy

Nordecin palkkitoimitus Assi-sairaalaan

Välipohjan palkkeja 3100 m, noin 1000 tonnia terästä

Uudet pienemmän hiilijalanjäljen palkit NORDEC® valikoimassa

Nordec on Pohjoismaiden johtavia teräspalkkien ja muiden hitsattujen rakenteiden toimittajia.

Tarjoamme markkinoille nyt merkittävästi pienemmän hiilijalanjäljen tuotteita palkkiperheemme laajentuessa seuraavilla tuotteilla:

NORDEC® QUATTRO B_{2e}®AM

- Teräksinen matala välipohjapalkki

NORDEC® COMPOSITE B_{2e}®AM

- Kuiva liittopalkki, ei vaadi betonitäyttöä

Molemmat palkit saatavana joko 70 % tai 100 % kierrätetystä teräksestä, tarvittaessa jo valmiiksi palosuojamaalattuina tehtaaltamme.



www.nordec.com

SUUNNITTELU
VALMISTUS
ASENNUS

Ota yhteyttä myyntiimme niin suunnittelemme yhdessä parhaimman ratkaisun tarpeisiisi.



1.

Kuva 1: Karin kampus on jäsennetty hahmottamaan suurta kokoaan pienemmäksi ja mittakaavaltaan jalankulkijaa miellyttäväksi. Pääsisäänkäynnin äärelle on rakennettu kutsuva aukio, joka liittää Kampuksen yhdeksi tilakokonaisuudeksi Rauman kirjaston ja kallioluotojen tunnelmaa huokuvan puistikon kanssa.

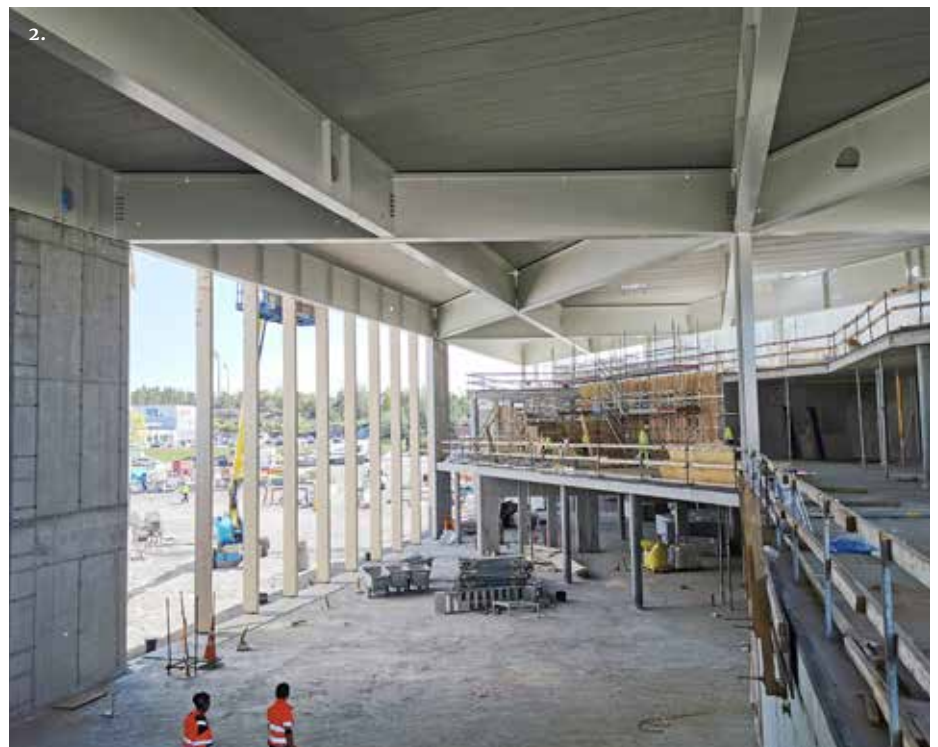
Karin Kampus korostaa Rauman kaupunkikuvan perinteisiä vahvuuksia

Rauman Karin kampus kokoaa saman katon alle useita julkisia toimijoita: Nuimahallin, peruskoulun, musiikkiopiston, kansalaisopiston, urheiluhallin sekä nuorisotilan. Kokoamalla eri toimijat yhteen saavutetaan merkittäviä synergiaetuja. Eri toimijat voivat sekä palvella omia käyttäjiään että hyödyntää toistensa tiloja.

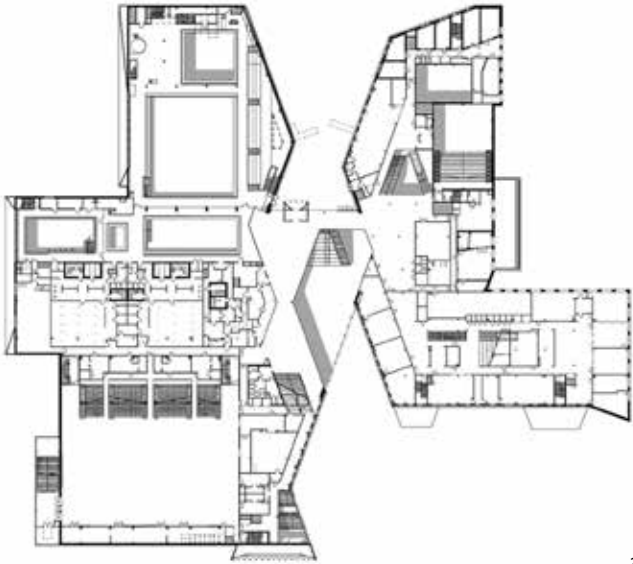
Rauman kaupungin rakennuttama Karin kampus on suunniteltu korostamaan Rauman kaupunkikuvan perinteisiä vahvuuksia. Kampus on rakennettu raumalaiseen tapaan kiinni katuun. Rakennus on jäsennetty hahmottamaan suurta kokoaan pienemmäksi ja mittakaavaltaan jalankulkijaa miellyttäväksi. Pääsisäänkäynnin äärelle on rakennettu kutsuva aukio, joka liittää Kampuksen yhdeksi tilakokonaisuudeksi Rauman kirjaston ja kallioluotojen tunnelmaa huokuvan puistikon kanssa. Julkisivut on verhoiltu puulla sekä rapatulla tiilellä. Terästä on käytetty kylmien ulokerakenteiden mahdollistamiseen, yläpohjiin sekä suojaamaan julkisivuja säärasitukselta kerroksittain toistuvilla väliräystäillä. Näillä materiaaleilla ja ominaisuuksilla uusi julkinen rakennus liittyy kaupunkikuvallisesti osaksi Rauman rakennusperintöä.

Karin Kampus on suunniteltu yhteistyössä rakennuksen käyttäjien kanssa.

Kuva 2: Valmistumassa olevan Karin kampuksen keskusaulan pääkannattajana toimivat 1700 mm korkeat hitsatut I-palkit, jänneväli on noin 24m ja massa noin 12t. Palkkien alapaarteet muodostavat arkkitehtonisen kuvion aulan kattoon. Karin kampuksen pääurakoitsija on Hartela Oy Länsi-Suomi ja teräsrakenneurakoitsija Nordec Oy. Ikkunaurakoitsijana on toiminut Ovitek Oy Purson rakennusjärjestelmillä SMRY-sertifikaatin mukaisesti. Betonielementtitoimittaja on Betsset Turku Oy ja elementtiasentaja Asennuspojat LK Oy.



2.



Kuva 3: Pohjakuva, 2. kerros varjoilla.



Kuva 4: Kampus on rakennettu raumalaiseen tapaan kiinni katuun.

Kuva 5: Karin uimahallin WQ-ristikot ja huoltosillat.



Rakennuksen ytimenä toimii yhteinen avoin tila, sydäntila, johon sijoittuu eri käyttäjäryhmille yhteisiä vuorovaikutteisia tiloja, kuten kahvila, ravintola ja palvelutiskit. Sydäntilan ympärille sijoittuvat käyttäjäryhmien omat ja keskenään jaetut tilat, kuten opetus-, esiintymis- ja liikuntatilat. Musiikkiopiston ja kansalaisopiston aula sekä yleisölämpiö on liitetty avoimesti sydäntilaan, jolloin niitä voidaan käyttää monipuolisesti erilaisiin tapahtumiin. Pääaulan avoporras on suunniteltu katsomona toimivaksi istuskeluportaaksi.

Sydäntila – kaikkien käyttäjäryhmien yhteinen tila – on suunniteltu kohtaamisiin kannustavaksi viihtyisäksi olohuoneeksi. Tämän tilan katto muodostuu hitsatusta teräsrakenteesta, joka antaa tilalle avaran ja mieleenpainuvan julkisen tilan tunnelin.

Liikuntahalli on jaettavissa kolmeen osaan ja osa katsomosta on siirrettävissä. Kenttä ja katsomokapasiteetti mahdollistavat liigatason salibandyottelut. Uimahalli avautuu ikkunoin vrehään, hankkeen osana

rakennettuun liikuntapuistoon.

Opetustilat ja ravintola avautuvat koulun pihan suuntaan rakennuksen etelälaidalla. Koulun piha sijaitsee siten, että sillä on koulupäivän aikana mahdollisimman miellyttävät pienilmasto-olosuhteet.

Karin kampus on suunniteltu täydentämään Rauman kaupunkia sisä- ja ulkotiiloilla, jotka tarjoavat monipuolisia mahdollisuuksia leikkiin, liikuntaan, opiskeluun, kohtaamiseen sekä rentoutumiseen eri-ikäisille käyttäjäryhmille.

Jussi Palva
Verstas Arkkitehdit

Kuvat 1, 3-4: Verstas Arkkitehdit
Kuvat 2, 5-8, 11: Rauman kaupunki

Pää- ja arkkitehtisuunnittelu:

- Jussi Palva, arkkitehti SAFA, pääsuunnittelija
- Riina Palva, arkkitehti SAFA
- Ilkka Salminen, arkkitehti SAFA
- Väinö Nikkilä, tekniikan kandidaatti

Arkkitehtisuunnittelun projektipäälliköt:

- Sari Kukkasniemi, arkkitehti SAFA
- Pasi Piironen, arkkitehti SAFA

Arkkitehtisuunnittelun työryhmä:

- Atte Mattila, arkkitehti SAFA
- Kristiina Färm, arkkitehti SAFA
- Mika Lundberg, arkkitehti SAFA
- Mikko Rossi, arkkitehti SAFA
- Tino Toivonen, arkkitehti SAFA
- Carl von Numers, arkkitehti
- Aino Airas, arkkitehti SAFA
- Anna Nirkkonen, arkkitehti SAFA
- Pekka Airaxin, arkkitehti SAFA

Sisustus suunnittelun työryhmä:

- Karola Sahi, arkkitehti SAFA
- Ulpu Kojo, sisustusarkkitehti SIO
- Johanna Ruusu, Laura Brotherus, sisustusarkkitehti, SIO

Uimahallin arkkitehtisuunnittelu:

- Arktes Oy
- Mika Syrén, arkkitehti

Rakennesuunnittelu

- Sweco Finland Oy
- Projektipäällikkö Janne Väinölä, DI
- Vastaava teräsrakennesuunnittelija Nikolas Lalla, RI

Maisemasuunnittelu:

- MASU planning
- Malin Blomqvist, maisemaarkkitehti MARK MDL
- Elina Kataja maisema-arkkitehti MARK

Akustiikkasuunnittelu:

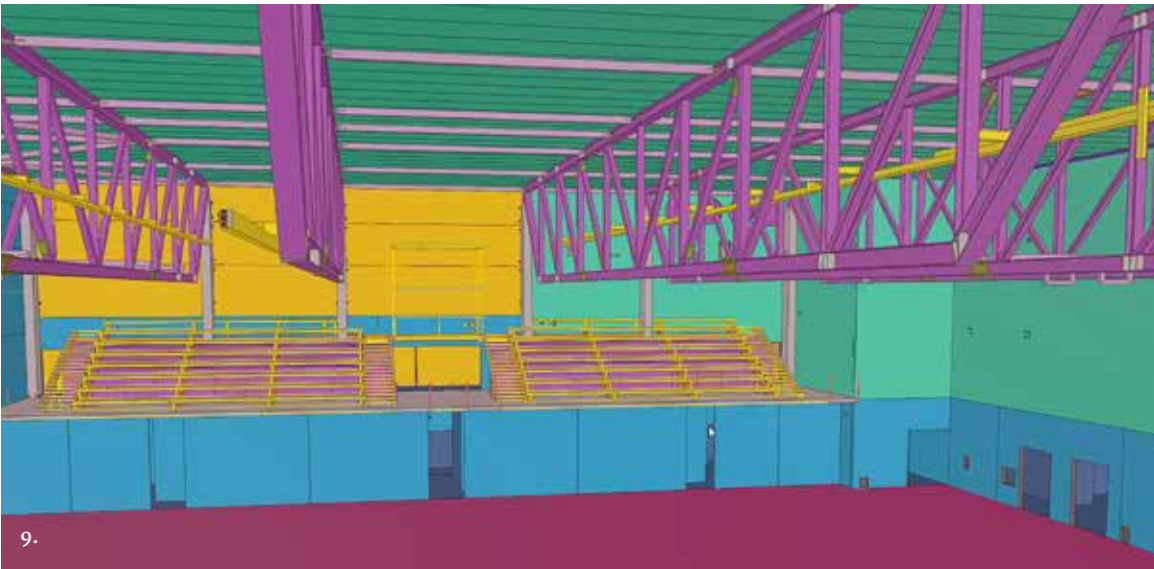
- A-Insinöörit
- Jussi Rauhala DI

Palotekninen suunnittelu:

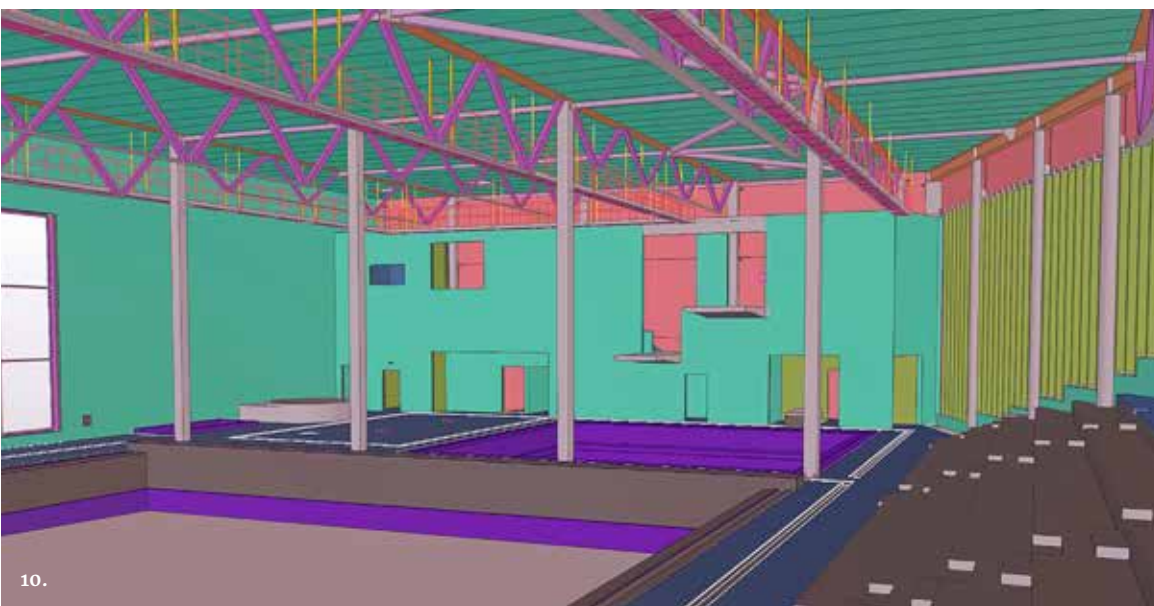
- KK Palokonsultti Oy



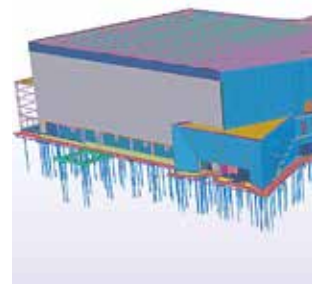
Kuvat 6-8: Kampus ulkoa nähtynä rakennustöiden loppuvaiheen ollessa vielä kesken.



Kuvat 9: Karin liikuntahallin teräsrakenteita.

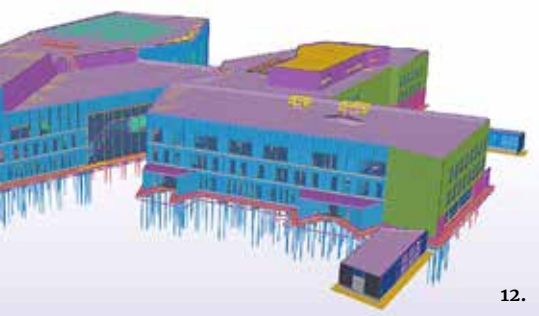


Kuvat 10: Uimahallin teräsrakenteita.





Kuvat 11: Kampuksen teräsrakenteita kuvattuna rakennustöiden aikana.



Kuvat 12: Kampuksen 3D-malli.

Rakenteet

Rakennuksen paloluokka on P1 ja kantavat rakenteet mitoitettiin pääosin R60 paloluokkaan. Rakennuksen rungon seuraamusluokkana käytettiin luokkaa CC3. Väli- ja yläpohjarakenteet ovat koulun ja opiston osalla paikallavalua, liikuntahallin, keskusaulan ja uimahallin osalla ontelolaatastoa.

Pystyrakenteet ovat rakennuksessa pääosin betonipilareita, lukuun ottamatta muutamia poikkeuksia. Koulun IV-konehuoneessa käytettiin teräspilareita. Uimahallin lasijulkisivua tukemassa ovat pyöreät teräsihtopilarit. Myös keskusaulassa käytettiin kahta teräspilaria tukemaan katon pääkannattajia, toinen profiililtaan HEB400 ja toinen ulkomitoiltaan vastaava mutta profiililtaan muutoin järeämpi hitsattu WI400.

Vaakarakenteet ovat uimahallissa, keskusaulassa ja liikuntahallissa teräsristikkoja ja teräspalkkeja.

Liikuntahallissa katon pääkannattajana toimii tasakorkea avoprofiileista hitsattu teräsristikko, jonka korkeus on 4500 mm ja jänneväli 42400 mm. Ristikon koon takia ristikko toimitettiin työmaalle kolmessa osassa ja koottiin työmaalla apunosturilla kokonaiseksi ristikoksi. Yhteen kootun, massaltaan 17t ristikon nosto paikoilleen tapahtui massiivisella Terex AC350-mobiilinosturilla. Nosturin työpaino oli noin 350t. Samaa nosturia käytettiin myös keskusaulan palkkien asennukseen.

Keskusaulan pääkannattajana toimivat 1700 mm korkeat hitsatut I-palkit, jänneväli on noin 24m ja massa noin 12t. Palkkien alapaarteet muodostavat arkkitehtonisen kuvion aulan kattoon.

Uimahallin osalla pääkannattajat ovat WQ-ristikkoita, joissa ristikon yläpaarre on WQ-kotelopalkki, diagonaalit teräspuikkiprofiileita ja alapaarteena toimii lattateräs. Pisimmät wq-ristikot olivat mitoiltaan 3m x 32,5m ja massa 11,6t.

Aulan palkkeja ja liikunta- sekä uima-

hallin ristikkoja ei palosuojattu, vaan kohteen palokonsultti teki niistä erillisen riskianalyysin. Analyysissä todettiin, että sprinklattuna rakenteena palkit eivät tarvitse erillistä palonsuojausta.

Hartela Oy Länsi-Suomi Oy:n urakoiman hankkeen teräsrunkotoimitus tuli Nordec Oy:ltä. Mallinnus oli avainasemassa erittäin haastavan teräsrakennetoimituksen onnistumisessa. Natiivimallia jaettiin tasaisin väliajoin runkotoimitajan käyttöön, jolloin he pääsivät suunnittelemaan asennusta ja tuotantoa aina viimeisimmän suunnittelutilanteen mukaan. Teräsrunkotoimitukseen kuului yhteensä 602000 kg terästä.

Mallinnuksessa käytettiin Tekla Structures 2019 - ohjelmistoa. Rakennelaskentaa tehtiin useilla eri FEM-ohjelmistoilla. Teräsrakenteiden voimasaureet laskettiin Autodesk robotilla, liitoslaskenta hoidettiin Idea Staticalla sekä muilla pienemmillä ohjelmilla. Rakennuksen stabiiliteettiä tutkittiin RFemillä.

Kohteen päärakennesuunnittelu hoidettiin Swecon Rauman toimistolta. Valmisosa- ja detaljisuunnittelua jaettiin myös muihin Swecon toimistoihin. Teräsrakenteiden konepajasuunnittelua tehtiin Seinäjoella, julkisivurakenteiden suunnittelua Helsingissä. Betonielementtisuunnittelu hoidettiin Raumalla. Projektiryhmän koko vaihteli pitkin projektia, ollen suurimmillaan noin 15 henkilöä.

Rakennus on muodoiltaan ja jänneväleiltään hieman tavanomaisesta poikkeava, joka teki kohteesta rakennesuunnittelijan näkökulmasta hyvinkin mielenkiintoisen. Haasteita riitti pitkin projektia, mutta kaikesta selvitettiin Swecon laajan osaajaverkoston turvin.

Nikolas Lalla
Vastaava teräsrakennesuunnittelija
Sweco Finland Oy

Kuvat 9-10, 12: Sweco



Okmeticin piikiekkotehtaan laajennus kohoaa Vantaalla

Piikiekkojen valmistukseen erikoistunut Okmetic rakennuttaa mittavan tehdaslaajennuksen Vantaan Koivuhakaan. Rakennustöiden ajan tontilla jatkuu keskeytyksettä tärinälle herkkä piikiekkojen tuotanto nykyisessä tuotantolaitoksessa. Teräsrakenteita on kohteessa huomattava määrä.

Uuden Okmeticin tehdasrakennuksen rakentaminen on jo edennyt pitkälle Vantaan Koivuhaassa. Pääkaupunkiseudun teollisuusrakentamisessa hanke on poikkeuksellisen suuri, ja työmaa näkyy kohteesta läheiselle Tuusulanväylälle.

Okmetic on maailman seitsemänneksi suurin piikiekkovalmistaja ja maailman markkinajohtaja vaativien piikiekkojen toimittajana. Piikiekkoja käytetään elektronisten komponenttien, kuten MEMS-antureiden, radiotaajuussovellusten ja teho- puolijohteiden valmistukseen.

SRV urakoi kohteen tavoitebudjetillisena projektinjohtourakkana. Projektinjohtourakkaan sisältyy SRV:n omien aliorakoiden lisäksi myös Okmeticin erikseen tilaamien alistettujen sivu-urakoiden ja erillishankintojen koordinoitua yhteensä noin 115 miljoonan euron edestä. Tehtaan kokonaisinvestointi on lähes 400 miljoonaa euroa. Uudisrakennus on viisikerroksinen ja laajuudeltaan 42 500 bruttoneliometriä.

Vantaan kaupunki asetti tiukat vaatimukset rakennuksen julkisivuille. ”Julkisivut ovat betonipintaista sandwich-elementtiä, graafista betonia ja yläosissa on pelti-villa-pelti-elementtejä. Lisäksi tullaan rakentamaan erilaisia umbra-patinoituvia pintoja”, kertoo Fab2-rakennusprojektin johtaja Jouni Laitinen Okmeticilta.

Laitinen sanoo, että tavoitteena on aloittaa uudisrakennuksessa tuotantoa vuoden 2025 aikana, jolloin rakentamisen kaikki ne järjestelmineen pitäisi valmistua pääosin vuoden 2024 aikana. Piikiekkojen valmistusprosessi on herkkää teknologiaa. ”Tuo-

tantoprosessi asettaa korkeat vaatimukset tärinän välttämiseksi, eli ympäristön tärinä tai laitoksen sisäiset tärinät eivät saa häiritä tuotantolaitteita. Tähän on suunniteltu useita erilaisia ratkaisuja”, Laitinen kertoo.

Rakentamisen ja loppukäytön turvallisuuden pitää kiinnittää huomiota, jo määräystenkin puolesta. ”Tämä on jo huomioitu suunnittelussa ja erityisesti asennusten ohjaamisessa projektinjohtourakoitsija SRV:n toimesta”, Laitinen sanoo.

Rakentamisen aikataulu ja tilojen toiminnallisuus ovat ohjanneet rakennuksen materiaalivalintoja. ”Teräsrakenteet mukaan lukien on pitäydtytty pääosin perinteisissä ja hyväksi koetuissa materiaaleissa. Tuotantokerrokseen ei ole haluttu pilareita laitteiden layouttien muunneltavuuden helpottamiseksi, joten rakennuksen teräsristikot ovat pitkiä. Ristikot on toimittanut ja asentanut Kavamet”, Laitinen kertoo.

Työmaa etenee sujuvasti vaativissa oloissa

Tuotantotilojen tekniikan ja tuotannon vaatimat olosuhteet tuovat melkoisesti vaateita rakenteille. ”Tilaa vastaa suunnitelmista ja urakka on hajautettu. Me vastaamme rakentamisesta”, kertoo teknisen toimiston päällikkö Anu Raatikainen SRV:ltä.

Olli-Pekka Haapala vastaa työmaalla kaikesta, mikä kuuluu Kavametin kauppaan. ”Siihen kuuluu esimerkiksi asentaminen ja työturvallisuus.”

Uudisrakennus muodostuu neljästä eri rakennuslohkosta, jotka ovat yhteydessä toisiinsa ja lisäksi ne yhdistetään kul-



Kuva 1: Ristikot ja teräsrakenteet ovat massiivisia ja terästä on kohteessa kaikkiaan 1800 tonnia.

Kuva 2: Työmaalta on avarat näkymät Tuusulanväylälle.

kusilloilla tontilla jo toimivaan tehtaaseen. ”Rakennukseen tulee betoniteräsrunko eli sekarunko. Tämän neljän rakennuslohkon kokonaisuuden runkoa pitää viedä samaan aikaan ylös, joten tässä on aikataulullisesti tekemistä. Arkkitehtonisesti ne vielä menevät vähän ristiin”, Raatikainen kertoo.

Teräsrakenteiden erikoisuutena ovat valtavan kokoiset ristikot. Niillä on korkeutta seitsemän metriä, pituutta jopa 24 metriä ja painoa noin 22 tonnia. Yhteensä näitä jättiläisiä on 44 kappaletta. ”Asensimme ristikoa viisi kuukautta jaksotettuna asennusaikana, huomioiden muiden urakoitsijoiden asennusajat. Ne tulivat koottavina parkki-alueelle. Kokosimme ne ja siirsimme erityiskuljetuksena vajaan puoli kilometriä työmaalle, ja nostimme ylös”, Haapala kertoo.

Vaativassa projektissa riittää työmaalla haastavia paikkoja. Haapala toteaa, että nämä on otettu haltuun ammattitaidolla ja kokeneet asentajat tietävät, miten projektia viedään eteenpäin. ”Ristikkojen kanssa ensimmäisten kohdalla opeteltiin toimintatapoja. Katsoimme, miten nosturikapasiteetit riittävät ja miten nostimet viedään. Ristikoilla oli lappeellaan vietyä leveyttä seitsemän metriä. Kun ne lähtivät tuosta parkkialueen portista, piti ensin purkaa isot alueet porttia ja nähtiin, minkälainen aukko pitää siirroille olla.”

Raatikainen sanoo, että tuotanto tuo rakentamiseen vaateita, joka pitää ymmärtää jo suunnittelussa. ”Ketju on aika pitkä. Piikiekkotehtaalla esimerkiksi on paikkoja, joissa ei saa olla sinkittyjä rakenteita. Pitää olla haponkestävää, ruostumatonta terästä.”

Valtavat ristikot vaativat järeät pultit

Kohteessa on huomattava määrä teräsrakenteita. ”Rungon lisäksi tällaisessa kohteessa on paljon muutakin teräsasennusta, joten olemme ostaneet täydentävät teräsrakenteet materiaaleineen yhdeltä urakoitsi-

jalta. Tässä on synergiaetu, kun meillä ei ole monia eri terästoimittajia ja asentajia täällä työmaalla, vaan selkeästi yksi työnjohtotaho. Toivottavasti tämä on myös tuonut Kavametillemme sen edun, että he ovat voineet sovittelulla runkoasennusta täydentävien teräsrakenteiden asennusten kanssa siten, että asentajille on täällä koko ajan töitä. Kavamet on kyllä palvellut työmaata hyvin”, Raatikainen pohtii.

Tarvittaessa on tehty muutoksia projektin edetessä. ”Huomasimme, että iv-koehuoneiden seinistä oli suunniteltu niin leveitä yksittäisiä elementtejä, että maantiekuljettaminen olisi vaatinut paljon erikoisjärjestelyjä. Päätimme muuttaa hitsausliitokset pulttiliitoksiksi ja sitten osat tuotiin tänne normaalilla kuljetuksella”, Haapala kertoo.

Teräsosien asennus jatkuu vielä ensi kesään, jolloin asennetaan teräsrakenteiset kulkusillat vanhan ja uuden tehtaan väliin. ”Lisäksi vielä asennetaan muun muassa hoitotasoja, tiiliseinän tukirakenteita ja väli-seinäteräksiä, erilaisia sekundääriteräksiä”, Haapala sanoo.

Kaikkiaan teräksen osuus kohteessa on huomattava. ”Sitä on kaikkiaan 1800 tonnia, josta ristikot ovat toista tuhatta tonnia. Erikoiskuljetuksena tulivat ristikoiden 25-metriset yläpaarteet. Niitä tuotiin yhdellä autolla kaksi, ja alapaarteet tulivat myös jatkorekassa”, Haapala sanoo.

Raatikainen kommentoi, että erilaisten rakenteiden asentamisessa ovat haasteellisina paikkoina korostuneet erityisesti

talotekniikan ja asentamisen yhteensovittaminen. ”Kun täydentäviä teräsrakenteita lähdetään suunnittelemaan, täytyy olla selkeästi ymmärrettyä se tuote, joka tulee sinne rakennukseen, jotta teräsrakenteet voidaan sitten tehdä sen mukaisesti. On esimerkiksi mietittävä, miten huomioidaan tekniikkakulujen talotekniikka, jonka huoltamista varten ne hoitotasot siellä ovat. Ja jos tekniikka on muuttuva, pitääkö huoltotasojenkin muuttua. Pitää suunnitella niin, etteivät huoltotasojen palkit ja kannakkeet ole sitten tiellä. Tässä kohteessa tämä kaikki on huomattavan haastavaa verrattuna muihin teollisuuden kohteisiin, koska täällä tekniikan määrä on niin suuri.”

Ammattitaitoa osoittaa Raatikaisen mielestä nimenomaan se, miten osataan reagoida erilaisiin tilanteisiin. ”Ettei työ pysähdy, vaan saadaan se nopeasti jatkumaan. Kavamet ansaitsee kehuja siitä, miten he ovat meidän ongelmamme ratkaisseet ja saaneet työn jatkumaan. Mielestäni yllättävänkin jouhevasti, kun täällä kaikenlaisia haasteita kuitenkin on. Eikä voi olettaakaan, ettei rakennustyömaalla olisi mitään haasteita.”

Kiinnostavana yksityiskohtana Haapala mainitsee järeiden rakenteiden tarvitsemat liitokset. ”Ristikoihin meni kaikkiaan 11000 esijännitettyä HV 10.9:n pulttia, eli 250 kappaletta per ristikko. Näitä 10.9:n pultteja ei käytetä kuin erikoishommissa, normaalisti käytetään 8.8:n pulttia. Isot pultit painoivat toista kiloa kappale, eli pelkästään ristikoihin on käytetty tässä kohteessa pultteja

Okmeticin tehdasrakennuksen laajennus

Tilaaaja

- Okmetic Oy

Pää- ja arkkitehtisuunnittelu

- HMT Arkkitehdit Oy

Rakennuttajakonsultti

- Sweco PM Oy

Rakenne- ja prosessisuunnittelu

- Sweco Finland Oy

Rakennusurakoitsija

- SRV Yhtiöt Oyj

Teräsrakenteet

- Kavamet Oy

Pelti-villa- pelti elementit:

- Paroc Panel System

Kavametin toimitus

Noin 1800 tonnia teräsrakenteita, jossa mukana 44 isoa ristikkoa

13-14 tonnin verran. Mutterit tulevat siihen vielä lisäpainoksi. Pulttien toimitusaika Saksasta oli seitsemän viikkoa.” -JP

Kuvat 1-4: Johanna Paasikangas



Kuva 3: SRV:n Anu Raatikainen ja Kavametia työmaalla edustava Olli-Pekka Haapala kertoivat, että vaativissa asennustöissä on tarvittu paljon kokemusta ja joustavaa kykyä ratkoa eteen tulevia tilanteita.



Kuva 4: Jokaiseen isoon ristikkoon meni 250 HV 10.9:n pulttia. Nämä järeät pultit painavat yli kilon kappaleelta ja niitä käytetään vain erityisemmissä paikoissa.

KAVAMET
LUOTETTAVASTI TERÄSTÄ
VUODESTA 1984

Paroc-elementit tuovat turvallisuutta ja ympäristöetuja

Paloturvallisuus, rakennuksen tiiviys ja rakentamisen hiilijäljen pienentäminen ovat asioita, joita ulko- ja väliseinissä käytetyt Paroc-elementit tuovat Okmeticin mittavaan laajennushankkeeseen.

Kuva 1: Okmeticin Vantaan Koivuhakaan rakenteilla olevan tuotantolaitoksen laajennusosan julkisivuissa on Paroc-elementtejä noin 9000 ja väliseinissä noin 14500 m².

Okmeticin Vantaan Koivuhakaan valmistuvassa tuotantolaitoksen laajennusosassa on käytetty paljon peltikivivilva-pelti-elementtejä, jotka toimittaa Paroc Panel System, sekä ulko- että väliseinissä. Julkisivuissa Paroc-elementtejä on noin 9000 ja väliseinissä noin 14500 m².

”Tarjosimme kokonaisratkaisun, joka sisälsi palvelun, tuotteet ja projektin aikaisen ratkaisujen kehittämisen sekä ison toimijan turvan toimitusvarmuuden osalta”, summaa yhtiön aluemyyntipäällikkö Timo Ruotsalainen.

Hankkeessa PVP-elementtien piti täyttää monta eri vaatimusta ja toivetta. Kohteen palonkestovaatimukset ovat tilasta riippuen EI60 – EIM120. Paroc-elementtien AST L -kivivillaytimillä saatiin aikaan niiden osalta käytännössä palamaton toteutus. AST L -eriste tuo myös erinomaisen lämmöneristävyyden, mikä yhdessä rakenteiden tiiviyyden kanssa tuo hankkeeseen pitkän aikavälin kustannusäästöjä ja vähentää kohteen ympäristökuormaa. ”Hankkeessa hyödynnetään myös Paroc Panel Systemin testattuja asennustar-

vikkeita, ja käyttämällä yhteensopivia järjestelmiä voidaan varmistaa, että toteutuksessa saavutetaan suunniteltu lopputulos mm. tiiveyden suhteen”, Ruotsalainen kertoo.

”Rakentamisen hiilijalanjälkeä on pienennetty tietysti jo omassa toiminnassamme Planet Passionate -ohjelmamme askelmerkin mukaisesti. Planet Passionate on Kingspan Paroc Panel Systemin kymmenvuotinen kestävän kehityksen ohjelmamme, jonka viides vuosi 2024 tulee olemaan. Tässä kohteessa lisäksi esitimme suunnitteluvaiheessa, että väliseinien paneelit asennetaan vaa’an sijasta pystyyn, millä pystyttiin vähentämään hukkaa merkittävästi alkuperäiseen ajatuksen verrattuna”, Ruotsalainen jatkaa.

Okmeticin projektissa myös design on ollut tärkeässä roolissa Paroc-elementtejä valittaessa. Hankkeessa on panostettu erityisesti ulkopuolen mattavareihin ja lisätoitukseen käyttämällä valkoisilla seinillä Deling-järjestelmää ja muissa osissa Omega-listoja. -**ARA**

Kuvat 1–2: Arto Rautio



Kuva 2: Okmeticin laajennusosan Köyhämäentien suuntaisen julkisivun Paroc-elementtejä marraskuussa auringonpaisteissa.

Kavamet ja Tibnor ovat tehneet yhteistyötä jo vuosikymmeniä. Teräsrakenteiden toimittajalle on haastavissa ja usein kiireisissä projekteissa tärkeää, että on luotettu kumppani, joka turvaa teräksen saatavuuden, jakaa varastoinnin haasteet ja tarvittaessa myös tukee tuotantoa esivalmistuspalveluilla.

Parhaillaan on käynnissä Okmeticin laajennusprojekti Vantaalla, jonne Kavamet toimittaa asennettuna 1800 tonnia teräsrakennetta. ”Projektissa pääsimme myös vaikuttamaan suunnitelmiin, tuotantotapamme huomioituna asennusta myöten. Pääteräkset on jo asennettu ja täydentäviä teräsrakenteita viedään tehtaaltamme työmaalle vielä kesään asti”, kertoo Kavametin toimitusjohtaja Kimmo Liljamaa.

Kaikki teräkset, joista Kavamet on työstänyt rakenteet valmiiksi ja toimittanut Okmeticille, ovat tulleet Tibnorilta. ”Materiaalitoimittajien kilpailutuksen myötä valinta kohdistui Tibnoriin ja toimitus sisälsi hitsattujen palkkien ja WQ-palkkien rainat ja kaikki profiilit ja levyt. Kun vielä projektin aikana putkipalkit vaihtuivat haponkestäviksi, nekin tulivat Tibnorilta”, Liljamaa sanoo.

Okmeticilla suunnitelmat ovat olleet hyvissä ajoin valmiit, mutta kaikissa projekteissa suunnitelmia ei ehditä aikataulusyistä valmistella parhaalla tavalla. Liljamaa kertoo, että suurimmat haasteet tulevat siitä, kun tilaukset ja toteutusajat eivät kohtaa projektin alussa. Suunnitelmallisuus antaa aikaa. ”Joskus tarvittaisiin nopeasti teräsrakenteita, vaikka suunnitelmatkin ovat keskeneräisiä, eikä ole ajoissa koossa oikeita toimijoita suunnitelmien läpiviintiin. Valmistajia velvoittavat myös standardit, joten tulisi myös olla mahdollisuus vaikuttaa suunnitelmiin.”

Tibnorin aluepäällikkö Timo Keskitalo pohtii, että teräsrakennetoimittajan projektiosaaminen pitäisi saada kunnolla hyödynnettyä. ”Liian usein tilaaja lähestyy vasta siinä vaiheessa, kun aletaan kysellä tarjouksia. Joskus on sitten myös valittuna sellainen materiaali, jota ei ole saatavissa.”

Liljamaa peräänkuuluttaa kokemuksen ja hiljaisen tiedon arvostamista. ”Koko ajan tulee uutta sukupolvea ja uusia ihmisiä, ja ajan saatossa opimme koko ajan tekemään paremmin. Mutta siinä vaiheessa, kun henkilö vaihtuu, kaikki osaaminen ei suoraan periä seuraajalle.”

Liiketoiminnan kehityspäällikkö Janne Miettinen Tibnorilta toteaa, että Tibnorin ja Kavametin yhteinen historia on ollut pitkä. ”Olemme jo nähneet, miten tieto siirtyy ja mikä merkitys on sillä, että tuntee asiakkaan ja ihmiset ja perusprojektit, joissa ollaan mukana.”

Teräsrakennetoimittajan ja tukkurin saumaton yhteistyö palvelee rakentamista

Liljamaa vahvistaa, että ajan mittaan tulee ymmärrys siitä, mikä on tärkeää ja aletaan puhua samaa kieltä. ”Pitkällä yhteistyöllä on todella suuri merkitys. Meikin tuki kilpailutamme, se kuuluu perustoimintatapoihin. Mutta tämän päivän projektoinnissa ennakoitiin on tärkeässä asemassa ja yhteistyön saumattomuus korostuu. Teräsprofiilien tulee olla saatavilla kuin ne olisivat jo omassa varastossa. Pitkän yhteistyön ansiosta tilanteet pysyvät hallinnassa. Puolin ja toisin ollaan hereillä, niin hiljaisina kuin kiireisinäkin aikoina.”

Kumppani mukaan suunnittelun alussa

Liljamaa kertoo, että isompien projektien tarjouspyyntöihin pyritään ajoissa huomiomaan myös Tibnorin kanta. ”Määritellään profiiliin koot ja raja-arvot, jotka olisivat heille järkeviä. Olemme tehneet Tibnorin kanssa monia kauppoja vastaavalla tavalla.”
Esimerkiksi Kemin biotuotetehtaan pro-

jektissa haettiin tiettyjä mittoja, ja Kavamet teki sitten tarvittavat muutokset tilaajalle. ”Se oli harvinainen projekti, ja pääsimme vaikuttamaan. Käytimme sitä, mitä Tibnorilta oli hyvin saatavissa ja helpommin toteutettavissa. Se meni hyvin.”

Miettinen korostaa, että jos jotain tavaraa on jossakin päin maailmaa, siihen ei voi aina luottaa. ”Siksi me aina haluamme suositella sitä, jonka pystymme takaamaan ja siitä ajattelusta toteutus lähti myös Kemin projektissa.”

Tibnorin vastuunmyyjä Petri Löytynoja toteaa, että kun konsernilla on omat putkitehtaat, niin kyllähän sillä oli iso merkitys materiaaleissa. ”Jos ajatellaan isompaa projektia kuten sitä Kemiä, meillähän oli lähtötilanteeseen materiaalia. Ja sitten kun projekti lähti rullaamaan, heti ilmeni haasteita, mutta teimme niin, että otimme pienen riskin ja tilasimme varastoon tavaraa materiaalistojen perusteella.”

Miettinen kertoo, että pohjatyöt tehtiin huolella. ”Silloinkin kun sodan vaikutukset >>



Kuvat 1 ja 2: Kavametin Okmetecin tehdastyömaalle toimittamia teräsrakenteita.

SERTIFIOIDUT RATKAISUT KESTÄVÄÄN RAKENTAMISEEN



- EPD- ja GWP-arvot saatavilla •
- Palonkesto EI 240 asti •
- FM 4880 ja 4881 saatavilla •
- EI-M 90 ja EI-M 120 saatavilla •
- Vetolujuus jopa 230 kN/m² •
- Korroosionkestävyys jopa RC5+ •
- Ääneneristys jopa 33 dB •
- Erittäin hyvä ilmatiiviys •
- Pitkät pystyjännevälit* •
- (10m - EI90; 9m - EI120)

* AST L -paneelit, joiden paksuus on vähintään 150 mm



Sysilähdän teollisuusalue 2
FI-21600 Parainen
+ 358 (0) 46 876 8716
panelinfo.fi@parocpanels.com



2.

olivat isoja ja kaikilla oli jotain materiaali-
puutteita, selvisimme hyvin.”

Esivalmistuspalvelut täydentävät tarvittaessa

Kavametilla on Liljamaan mukaan omalla
tehtaallaan kaikki tarvittavat tuotantovai-
heiden laitteet, jotka mahdollistavat kaikki-
en teräsrakenteiden valmistuksen. ”Mutta
jos resurssitarve on isompi, hyödynnämme
Tibnorin esivalmistuspalveluja. Tibnoril-
la on sahoporalinja mukaan lukien katta-
vat esivalmistuspalvelut, joita tullaan vielä
jatkossakin tarvitsemaan. Meillä on vahva
tietotaito esivalmistuspalveluista, joiden
hyödyntämisessä toimiva yhteistyö on tär-
keä osa, jotta saamme kaiken siten kuin
tarvitsemme. On hyvä olla omavarainen,
mutta yksinkään ei välttämättä aina selviä
kaikesta. Tällainen toimintatapa on osa ris-
kien hallintaa.”

Liljamaa toteaa, että asiakasta yritetään
aina palvella parhaalla tavalla. ”Ihminen
pystyy hetken aikaa menemään ääri rajoilla,
kuten myös koneet ja laitteet. Mutta jos sel-
lainen kestä pitkään, se alkaa näkyä ja lo-
pulta tulee raja vastaan.”

Kumppanuus helpottaa myös varastoin-
nin hallintaa. ”Meillä on pitkille tuotteille
ja ohuemmalle levyille varasto Hyvinkäällä,
paksumpaa levyä on Seinäjoella. Varasto-
ja täytellään pitkälti SAPin ohjauksella. Kun
tilauksia tulee tavanomaista isompia määriä,
välitetään siitä hankintaan tietoa”, Löytyno-
ja sanoo.

Kavametilla on oma, melko iso varas-
to tehtaalla Torniossa. ”Riippuen tilauksis-
ta ja tilanteesta olen pitänyt varastossa noin
200–300 tonnia. Tibnorin toimitusvarmuus
on sellainen, että kun tilaa kuorman, toi-
mitusaika on 6–9 päivää ja tilaus on täällä
sovittuna purkupäivänä kuin nakutettuna.
Eli kuljetus Hyvinkään ja Tornion välillä on
lopulta aika lyhyt, eikä minunkaan tarvit-
sisi pitää niin isoa varastoa, jos optimoisin
tarkemmin.”

Miettinen toteaa, että kun Kavametilla
on mittava oma varasto, siellä päästään he-
ti hommiin käsiksi ja se myös tasaa vähän
riskiä. ”Tibnorin varastotasot vaihtelevat
siellä 50000–60000 tonnissa. Se on sem-

moinen 15000–20000 tonnia per palvelu-
keskus. Niissä tuotteissa, joita valmistamme
kotimaassa, on tehtaalta lyhyemmät toimi-
tusajat ja oman tehtaan tuki, joka kasvattaa
projektihallinnan varmuutta.”

Vastuullisuus yhä tarkemmin hallussa

Turvallisuus on tärkeysjärjestyksessä sel-
keä ykkönen sekä Kavametin että Tibnorin
työskentelyssä. Keskitälo sanoo, että yli-
päänsä vastuullisuuteen liittyvät asiat ovat
koko ajan korostuneet. Tibnor on osa SSAB-
konsernia, yksi viidestä liiketoimintadivi-
sioonasta. ”Suuri osa tuotteistamme tulee
kotimaisilta tehtailta, mikä on heti hiilija-
lanjäljen kannalta parempi kuin jos ne tuli-
sivat muualta. Tibnor-divisioonalle on lisäk-
si tulossa hiilijalanjälkilaskenta. Tuotteiden
ympäristöselosteita alamme valmistella ensi
vuoden aikana.”

Miettinen kertoo, että energiatehok-
kuutta mitataan palvelukeskuksissa jo sys-
temaattisesti, samoin materiaalien kier-
rätystä. ”Se on hyvin tarkalla tasolla. Kun
materiaaleja tulee oman konsernin ulkopuo-
lelta, sielläkin tavarantoimittajat auditoivat
ja vaadimme sieltä tarvittavat ympäristö-
sertifikaatit sekä muun muassa johtamis-
järjestelmien sertifikaatit. Vastuullisuuden
merkitys tuntuu vain kasvavan. Tällä het-
kellä meillä on EPD:t tehtaiden toimitta-
mista materiaaleista, ja ensi vuoden aikana
niihin lisätään myös oman toimintamme
aiheuttama lisä, jotta asiakas saa sitten jat-
kossa meiltä tällaisen yleislaskelman sekä
halutessaan tilauskohtaisen hiilijalanjälki-
laskelman.”

Liljamaa toivoisi, että kotimaisuus pai-
nottuisi kaikessa toiminnassa aiempaa
enemmän. ”Jotenkin olisi hyvä saada kaik-
keen ajattelua, että yrittäisimme mieluum-
min hakea sitä tuotetta läheltä. Totta kai
hintaa määrää osaltaan, mutta siihen pitää
laskea mukaan läpimeno, saatavuus ja jous-
tavuus, kehitys- ja yhteistyötoimet. Pyrim-
me omassakin työssämme katsomaan koko-
naisuutta.” -JP

Kuvat 1–2: Arto Rautio

Terästuotteen valmistajat haluavat
laadukkaana maalausjärjestelmän
tuotteen käyttöön pidentämiseksi
korroosion ja mekaanisen rasituksen vai-
kutuksilta sekä visuaalisen miellyttävyy-
den saavuttamiseksi. Näiden ominaisuuksien
lisäksi yhä useampi valmistaja haluaa
ympäristöystävällisyyden ja tehokkuuden
samaan pakettiin. Maalausjärjestelmä kä-
sittää käsitellyn materiaalin, esikäsitte-
lyasteen sekä maaliyhdistelmän. Oikeanlai-
sen maalausjärjestelmän valinta riippuu
tuotteen loppusijoituskohteesta. Lämpimiin
sisätiloihin menevät tuotteet eivät vaadi niin
rajua järjestelmää kuin esimerkiksi meri- tai
kaivosteollisuuteen menevät tuotteet.

Insinööriyössä keskityttiin testaamaan
ja esittämään asiakkaan kaivoskoneen osi-
en pintakäsittelylle läpimenoa nopeutta-
va sekä energia- ja kustannustehokkaam-
pi maalausjärjestelmä, jolla saavutetaan
myös asiakkaan vaatima rasitusluokka C4-
M. Tärkeimmät kriteerit testattaville maa-
lausjärjestelmille olivat läpimenoajan pa-
rantaminen ja maalin kovettuminen ilman
korotettua lämpöä.

Työn tarkoituksena oli löytää maaliyh-
distelmä, jossa pohja- ja pintamaalaus suo-
ritetaan märkää märälle -tekniikalla, jolloin
pintamaalaus saataisiin suoritettua jo pel-
kän lyhyen haihdutusajan jälkeen. Lisäksi
energia- ja kustannustehokkuutta sekä ym-
päristöystävällisyyttä haluttiin lisätä kor-
vaamalla korotettua lämpötilaa kaipaavat
maalituotteet sellaisella vaihtoehdolla, jos-
sa ilmanlämpötilan sekä ilman suhteellisen
kosteuden yhdistelmä kiihdyttävät kovettu-
misreaktiota ja erilliset lämmittimet voitai-
siin korvata ilmankostuttimilla.

Työssä testattiin viittä, ominaisuuksil-
taan poikkeavaa EPPUR 200/2, yhtä EPPAS
200/2 sekä yhtä PVBPAS 135/2 -järjestelmää.
Nopean päällemaalattavuuden lisäksi testat-
tujen maalausjärjestelmien pintamaalit oli-
vat korkean kuiva-ainepitoisuuden omaavia
tuotteita tuotantotehokkuuden ja ympäris-
töystävällisyyden lisäämiseksi. Yksi testattu
pintamaali oli korkean kuiva-ainepitoisuu-
den lisäksi myös isosyanaattivapaa. Muis-
sa järjestelmissä pohjamaalia ruiskutettiin
120 µm, mutta PVBPAS 135/2 -järjestelmäs-
sä poikkeava ominaisuus oli hyvin ohuel-
ti maalattu, 15 µm kerros yksikomponent-
tista polyvinyylibutyaalipohjamaalia, jonka
päälle levitettiin korkean kuiva-ainepitoi-
suuden pintamaali. Testattavat maalituotteet varas-
toitiin 2 vuorokautta huoneenlämmössä en-
nen testien aloitusta tasalaatuisuuden saa-
vuttamiseksi.

Koemaalaukset tehtiin 100 mm x 150
mm:n terävereunaisiin standardikoelevvi-
hin. Esipuhdistus, esikäsitteily sekä maa-
laus suoritettiin asiakkaan pintakäsittelyoh-
jeen mukaisesti korkeapaineruiskulla. Testit
aloitettiin esipuhdistamalla levyt öljystä ja
rasvasta. Koelevyt esikäsiteltiin särmikkääl-
lä teräsmurskeella puhdistusasteeseen Sa
2½. Pintaprofiili luokiteltiin grit-pintapro-
fiilivertailukiekolla standardin SFS EN ISO-
8503-1 mukaan keskikarheaksi, jolloin maa-
likalvon korjausarvona pidettiin standardin

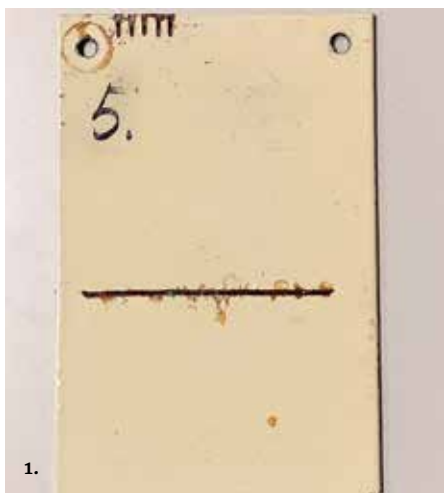
Kokemuksia maalausjärjestelmän päivityksestä

SFS EN-ISO 19840 mukaan 25 µm.

Esikäsittelyn jälkeen, ennen maalaustyön aloittamista olosuhdemittarin annettiin vakiintua käsiteltävän kappaleen pinnalla, kunnes mittari saavutti maalattavan pinnan lämpötilan. Ilman suhteellinen kosteus oli testien aikana n. 30 % ja maalauksikammion lämpötila 20 °C. Maalaus suoritettiin maalintoimittajan ohjeiden mukaisesti, jonka jälkeen koelevyistä mitattiin kuivakalvonpaksuudet.

Koemaalausten ja vakioitumisen jälkeen levyistä mitattiin kiillot ja tehtiin viillot alustaan asti korroosion etenemän seuranta varten. Näiden jälkeen koelevyt vietiin kaivosolosuhteisiin rasitustestihin 6 kk:n ajaksi, jonka jälkeen levyissä tarkasteltiin korroosion etenemää viillon ympärillä, tehtiin irtivetokoe sekä mitattiin vielä kiilto.

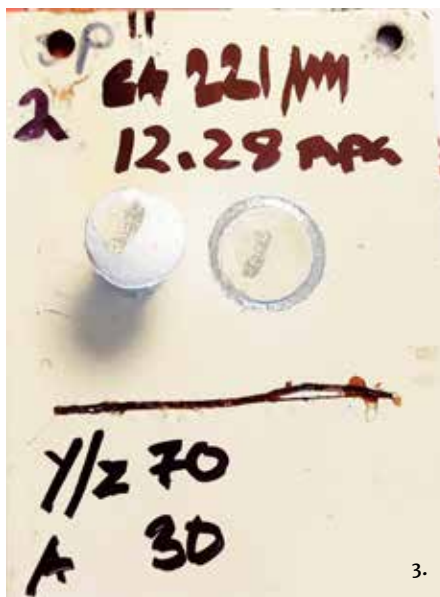
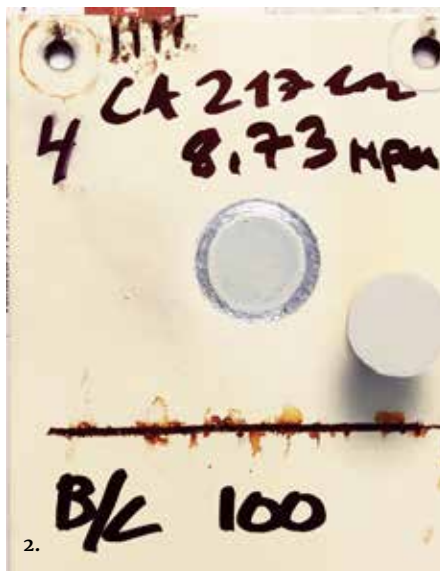
Kuuden kuukauden jälkeen korroosion etenemää levyjen viilloissa tarkasteltiin mittaamalla etenemää työntömitalla sekä lisäksi tarkastelemalla standardin SFS EN-ISO 4628-8 kuvastandardin mukaisesti. Tutkimuksessa hyväksyttynä raja-arvona pidettiin 0–3 mm korroosion etenemistä. Neljässä levyssä seitsemästä etenemä jäi alle 3 mm, jotka voitiin hyväksyä. Kuvassa 1. on esitetty koelevy, jossa on korroosion etenemää viillossa, kaivoksen jäljiltä.



Kuva 1. Koelevy kaivoksen jälkeen.

Levyille tehtiin irtivetokokeet standardin SFS-EN ISO 4624 mukaisesti. Levyjen pinnat karhennettiin ja puhdistettiin, minkä jälkeen 19 mm koelieriöt liimattiin kaksikomponenttiepoksiliimalla. Liima kuivui 16 tuntia ennen leikkausta ja lieriöiden vetämistä. Liiman kuivumisen ja leikkauksen jälkeen levyjen vetokokeet suoritettiin automaattisella adheesiotesterillä. Irtivetokokeet suoritettiin vasta, kun testilevyt olivat vakioituneet maalinvalmistajalta saadun

läpikuivumisajan verran. Kuvassa 2. ja 3. on vetokoeistetut levyt, joihin on merkattu kalvonpaksuuden keskiarvo, kestetty vetolujuus sekä murtumatyyppi.



Kuvat 2–3. Vetokoeistetut levyt

Kaikkien levyjen kestävät vetolujuudet olivat hyvällä tasolla ja hyväksytyt. Murtumatyyppit arvioitiin vielä silmänmääräisesti standardin SFS-EN ISO 4624 mukaan. Maalausjärjestelmissä 2. ja 3. liimaus oli pettänyt, mutta vetolujuusarvot olivat niin korkeat, ettei koetta tarvinnut toistaa. Taulukossa on esitetty vetokokeen tulokset sekä murtumatyyppit.

Kiiltomittauksen tulokset osoittivat, että 6 kk:n mittainen ajanjakso realistisissa olosuhteissa vaikutti kaikkien maalausjärjestelmien kiiltoon. Kiillon heikkeneminen pysyi EPPUR-järjestelmissä maltillisina (1–5 GU). EPPAS-järjestelmässä kiillon heikke-

Maalausjärjestelmä	Vetokokeen tulos (MPa)	Murtuman tyyppi
1.	12,85	Y/Z 40 % B 60 %
2.	11,7	Y/Z 100 %
3.	12,28	Y/Z 70 % A 30 %
4.	8,73	B/C 100 %
5.	9,17	B/C 100 %
6.	6,72	A/B 50 % B 50 %
7.	8,72	B/C 100 %

Taulukko: Irtivetokokeen tulokset sekä murtumatyyppit

neminen oli hieman rajumpaa. Viiden järjestelmän kiilto oli hyväksytyllä tasolla kaivoskokeen jälkeen. Vaadittu kiiltoaste oli 80 ±5 60°:n kulmassa. Ennen mittauksia työssä varmistettiin, ettei öljyä, rasvaa tai muita epäpuhtauksia ole mitattavalla pinnalla. Lisäksi kiiltomittarille tehtiin standardikalibrointilevyllä päivittäiskalibrointi.

Virallisten ja standardien mukaisten tutkimusten lisäksi yhdellä maalausjärjestelmällä teetettiin isoon teräskappaleeseen asiakkaan toiveesta epävirallinen ylimaalauskoee, jossa pyrittiin simuloimaan tuotteen ylimaalaus asiakkaan toivomilla esikäsittelyvaihtoehdoilla. Kokeessa teräskappale jaettiin neljään osaan, jossa kaikki osat esikäsiteltiin eri tavoilla ennen maalausta. Käytetyt esikäsittelymenetelmät olivat karhennus P180-hiomapaperilla, karhennus karhunkielihioima-arkilla ja kuumavesipesu alikalisella pesuliuoskella ilman karhennusta. Näiden lisäksi yksi osa-alue puhdistettiin ainoastaan paineilmalla, jotta maalaus tehtäisiin suoraan kiiltävän maalipinnan päälle. Esikäsittelyjen jälkeen teräskappale maalattiin tasaisesti yli maalausohjeiden mukaisesti korkeapaineruiskulla. Koekappaleen jokaisen esikäsittelyn alueen tartunta oli riittävällä tasolla, joten ylimaalaus olisi mahdollinen.

Tämän insinööriyön tarkoituksena oli testata ja esittää tehokkaampi maalausjärjestelmä asiakkaan valmistamiin työkooneisiin kaivosteollisuuteen. Tutkimuksissa huomattiin, että EPPUR- sekä EPPAS-maalausjärjestelmät ja niiden ominaisuudet sopivat hyvin kaivosympäristöön. Tässä työssä tutkituista maalausjärjestelmistä asiakkaalle esitettiin kolme maalausjärjestelmää osien pintakäsittelyille, sillä ne tarjosivat hyvää korroosionestokykyä rankoissa olosuhteissa, hyvät kiilto-ominaisuudet, nopeampaa läpimenoaikaa nopeiden päällemaalaiskojeiden vuoksi sekä kustannustehokkuutta ja ympäristöystävällisyyttä korotetun lämmön tarpeen poistuttua.

Esittämättä jätettyjen järjestelmien korroosionesto- ja kiilto-ominaisuudet eivät olleet riittävällä tasolla kaivosolosuhteiden jälkeen. Lisäksi yksi järjestelmä hylättiin, sillä tuotteiden käytettävyyttä ei sopinut pintakäsittelyprosessiin.

Teksti ja kuvat: Pasi Koskinen

Artikkeli perustuu kirjoittajan Metropolia ammattikorkeakouluun tekemään insinööriyöhön

Tyylikäs Roihupellon kampus tarjoaa modernit opetustilat



1.

Kuva 1: Rakennus jäsentää polveilevalla massallaan Holkkitien katutilaa. Taitteinen julkisivu on verhoiltu perforoiduilla corten-teräskaseteilla, joiden lämmin värisävy pehmentää teollisuusalueen materiaalipalettia.

Stadin ammatti- ja aikuisopisto saa uuden kampuksen Helsingin Roihupeltoon. Rakennustyöt alkoivat kesällä 2022 ja rakennuksen on tarkoitus valmistua vuoden 2025 lopussa siten, että tilat voidaan ottaa käyttöön vuoden 2026 alussa.

Holkkitielle nouseva kampus kokoa saman katon alle tällä hetkellä useissa eri toimipaikoissa opiskelevia ihmisiä. Nykyiset tilat eivät enää riitä kasvavalle joukolle opiskelijoita eivätkä vastaa nykyaikaisen opetuksen tarpeisiin. Uudet modernit opetustilat mahdollistavat uudenlaisen yhteistyön eri tutkintoja opiskelevien kesken. Tilat on mitoitettu 3000 lähiopetuksessa olevalle opiskelijalle, ja yli 44 000 bruttoneliömetrin suuruinen rakennus on Helsingin suurimpia talonrakennushankkeita lähivuosien aikana.

Rakennuksessa tullaan opiskelemaan lukuisia erilaisia aloja, mikä näkyy tilatarpeiden monipuolisuutena. Pohjakerrokseen rakennetaan suuria ja korkeita halleja logistiikka-alan ja puuteollisuuden ja kone- ja tuotantotekniikan opiskelua varten, ja ylemmissä kerroksissa opiskellaan mm. turva-alaa, sähkötoitä ja hoiva-alaa. Kaikille yhteisiä tiloja ovat teoriaopetusta varten rakennettavat luokkatilat sekä ravintola- kahvila- ja seminaaritilat rakennuksen sydämessä.

Kohteen valtava koko ja yhteensovittavien toimintojen monipuolisuus tekee

suunnittelusta arkkitehdille haastavaa mutta kiinnostavaa. Opiskelijavirratt, tavarakuljetukset, koneet, nosturit ja laitteet, ja muut tilojen erityisvaatimukset on pitänyt ottaa huomioon. Tilat on sijoitettu rakennukseen pääsääntöisesti siten, että luokkatilat, ”tietopajat” sijaitsevat Holkkitien varrella, ja pajatilat eli taitopajat rakennuksen länsipuolella huoltopihan äärellä. Kulkemisen logiikka on tehty mahdollisimman selkeäksi Holkkitien suuntaisesti kulkevan sisäkadun ja tärkeimpiä porrasyhteyksiä yhdistävien aulojen avulla. Syvärunkoista rakennusta jäsentää kolme sisäpihaa, joiden välityksellä tilat saavat luonnonvaloa. Keskimmäisellä sisäpihalla on ravintolan ja kahvilan terassi, ja rakennuksen julkisimmat, kaikille yhteiset tilat kiertyvät sen ympärille.

Rakennus jäsentää polveilevalla massallaan Holkkitien katutilaa. Taitteinen julkisivu on verhoiltu perforoiduilla corten-teräskaseteilla, joiden lämmin värisävy pehmentää teollisuusalueen materiaalipalettia. Pitkänomaisessa rakennuksessa on kaksi liimapuukurakenteella korostettua suurempaa sisäänkäyntiä, jotka johdattavat kahteen, toisiinsa yhteydessä olevaan aulaan. Aulat on nimetty Puuaulaksi ja Metalliaulaksi sinne lasiseinien välityksellä aukeavien pajatoimintojen mukaan. Aulatilojen yhteydessä on useita tiloja yritysyritystyötä varten.

Toisena pääasiallisena julkisivumateriaalina on harmaa urabetoni, ja sisäpihoilla valkobetoni, molemmat sandwich-elementtejä. Logistiikka-alan hallin ulkoseinät on rakennettu cor-ten-pintaisista pvp-elementeistä.

Tontin ulkotiloista valtaosan vie logistiikka-alan ajoharjoittelupiha, mutta opiskelijoille rakennetaan myös viihtyisiä paikkoja myös ulko-oleskelua varten. Rakennuksen eteläpuoleiselle vapaalle tontille rakennetaan väliaikainen liikuntapuisto.

Kampus rakennetaan resurssiviisaasti. Sen hiilijalanjälki tulee olemaan vähintään 10 prosenttia pienempi kuin vertailulaskelman. Rakennus lämpiää 96 maalämpökäivon tuottamalla energialla, ja 30 prosenttia sen kiinteistösähköstä tuotetaan paikalla. Kohde on elinkaarihanke.

Riina Palva,
Verstas Arkkitehdit Oy

Kuva: Verstas Arkkitehdit Oy



1.

Näyttävä ja massiivinen oppilaitos 3 000 opiskelijalle

Helsingin Holkkitielle rakennetaan uutta kampusaluetta, joka kokoaa saman katon alle useita oppilaitoksia. Rakennuksesta tulee monimuotoinen ja näyttävä.

Stadin ammatti- ja aikuisopistolle rakennetaan Helsingin Roihupeltoon monialainen oppilaitos, jonka 44 000 bruttoneliömetrin kokonaisuus on mitoitettu 3000 lähiopetuksessa olevalle opiskelijalle. Modernit opetustilat mahdollistavat uudenlaisen yhteistyön eri tutkintoja opiskelevien kesken.

Roihupellon kampuksen toteuttaa Lujatalo Oy. Kampuksen suunnittelun ja rakentamisen lisäksi Lujatalo vastaa rakennuksen ylläpidosta 20 vuoden ajan. Hankkeen suunnittelijakumppaneina Lujatalolla ovat Verstas Arkkitehdit Oy, A-Insinöörit Oy sekä Granlund Oy. Rakennustyöt alkoivat purkutyöllä kesällä 2022 ja tilat valmistuvat joulukuussa 2025.

Kampus rakennetaan resurssiviisaasti. Sen hiilijalanjälki tulee olemaan vähintään 10 prosenttia pienempi kuin vertailulaskelman. Rakennuksen E-luku on 64 kWh/m². Kohteeseen tulee muun muassa Suomen

kolmanneksi suurin maalämpövoimala.

”Resurssiviisas rakentaminen tarkoittaa meille esimerkiksi töiden rytmittämistä siten, että sekä materiaali- että henkilöresursseja pysyy käytössä oikea määrä. Pyrimme löytämään ratkaisut, jotka eivät vaadi ylimääräisiä materiaaleja. Rakennesuunnittelun kannalta se tarkoittaa, että kaikki mitoitetaan järkevimmällä tavalla”, sanoo työpäällikkö Tomi Varonen Lujatalolta.

Resurssien optimointiin tuo haastetta, että lähtötietoja on paljon. ”Joidenkin lähtötietojen osalta joudumme ylivoimattamaan, jotta saavutamme kaikkialla tarvittavat tasot. Mutta ainakaan alkuperäiseen, tarjousvaiheen kustannuslaskentaan nähden ei ole tullut merkittäviä yllätyksiä”, Varonen sanoo.

Urakoitsija valittiin laatu- ja hintakilpailulla. A-Insinöörit oli Lujatalon kumppanina mukana jo tarjousvaiheessa. Rakennesuun-

nittelun projektipäällikkö Teemu Ahonen A-Insinööreiltä kertoo projektin olevan suunnittelun näkökulmasta mielenkiintoinen jo senkin vuoksi, että tilaajalla on runsaasti vaatimuksia. ”Kuormitukset ja kerroskorkeudet vaihtelevat tilojen erilaisten toimintojen välillä paljon. Kaiken yhteensovittaminen on ollut haastavaa.”

Tilakohtaisia vaatimuksia ei ole kaikkialla voitu toteuttaa minimiperiaatteella. ”Koska vierekkäisissä tiloissa on eri kuormituksia ja eri korkeuksia, optimointia ei ole voitu tehdä tiloittain, vaan on pitänyt katsoa mitkä ovat minimivaatimukset alueittain. Sen vuoksi meillä on myös ylikorkeita tiloja, jotka lasketaan alakatoilla alemmaksi”, Ahonen sanoo.

Tontilla oli aiemmin Helsingin Vedelle tehty varikkorakennus, jossa Stadin AO on toiminut noin 15 vuotta. ”Hankkeen kokoon suhteutettuna maanrakennustyöt olivat normaalit. Osa rakennuksista on jouduttu >>

Kuva 1: Uusi Roihupellon Holkkitielle nouseva kampus kokoaa saman katon alle tällä hetkellä useissa eri toimipaikoissa opiskelevia ihmisiä. Uudet modernit opetustilat mahdollistavat uudenlaisen yhteistyön eri tutkintoja opiskelevien kesken.

Roihupellon kampus

Rakennuttaja:

- Helsingin kaupunki Kaupunki-ympäristön toimiala, Tilat

Urakoitsija:

- Lujatalo Oy

Arkkitehti

- Verstas Arkkitehdit Oy

Rakennesuunnittelija

- A-Insinöörit Suunnittelu Oy

LVI-, automaatio- ja sähkösuunnittelija

- Granlund Oy

Deltabeam-liittopalkit ja Petra-laattakannakkeet

- Peikko Finland Oy

Vinojäykisteet ja lasiseinien tuet

- Rumko Oy

IVKH teräsrunko ja poimulevyt

- Lahden Tasopalvelu Oy

TATE-kuilujen terästuet ja tasot

- Lahden Tasopalvelu Oy

Väliseinien terästuet

- Metallityöt Mikko Peltonen Oy

Kuorielementtien räystäätuenta

- Teräsjaakko Oy

Pääsisäänkäyntien liittopilarit

- Oy Labcor AB

Sandwich-elementit

- Ruukki Construction Oy

Corten julkisivu-urakka ja PVP-elementtien asennus

- Metek Oü

Peikon toimitus

Deltabeam-liittopalkkeja 970 kpl. Lisäksi Petra-laattakannakkeita ja PCS-konsoleita.

paaluttamaan, osa ei. On ollut eri kantavuuden maanvaraista perustusta ja paalu-perustusta. Koska on erilaisia perustamisolosuhteita, se vaatii rakenteilta tiettyjä liitoskohtia ja liikuntasauvoja”, Ahonen kertoo.

Moniulotteinen projekti

Projekti on mittava ja suunnittelun ja rakentamisen yhteensovittaminen on haastavaa. ”Tarjousvaiheen jälkeen alkoi heti toteutussuunnittelu. Sopimuksen syntymisestä rakennustöiden aloittamiseen taisi olla seitsemän kuukautta. Se on vaatimaton aika tämän laajuisen kohteen tilaajan ja käyttäjän osallistamiseen, suunnitelmien hyväksyttämiseen ja suunnitelmien laatimiseen. Tuotantosuunnitelmat laaditaan vaiheittain ja osakohteittain”, Varonen kertoo.

Oppilaitoksessa tulee toimimaan lähes parikymmentä opetusala, mikä vaatii erilaisia opetustiloja. ”On logistiikkahallia, työpajoja, konepajakoneita. Ja joissakin tiloissa on siltanostureita. Opetus ei perustu luokkaopetukseen vaan harjoitteluun”, Ahonen kuvaa.

Myös ympäristöasioiden huomioiminen on vaatinut paljon suunnittelua. ”Kohteessa huomioidaan hiilijalanjälki esimerkiksi materiaalien käytön osalta, energiatehokkuutta saadaan uusiutuvan energian käytöllä ja hulevesien viivytystä hoidetaan viherkatoilla”, Ahonen listaa.

Varonen toteaa, että viherkattoa ei olisi tarvittu, jos pihalle olisi saatu riittävästi nurmikenttää. ”Mutta nurmi soveltuu huonosti raskaan ajoneuvon logistiikkaharjoitteluun, eli toiminnalliset vaatimukset edellyttävät, että tontista iso osa on asfaltoitua. Sen takia meidän täytyy viivyttää hulevedet katoilla ja säiliöissä.”

Hiilijalanjäljen kutistaminen on ohjannut toteutusta

Neljän tähden RTS-luokitus asettaa toteutukselle tietyt kriteerit, minkä lisäksi tilaajalla on ollut lisävaatimuksia hiilijalan-

jälkilaskennasta, maanrakennuksen täyttömateriaalien korvaamisesta kierrätysaineilla ja rakennusosien valmistamisesta paikalta puretuista rakennusosista. ”Kellarissa on esimerkiksi kierrätystiilistä muurattuja seinä, joihin tiilet on otettu vanhasta paikalla olleesta oppilaitoksesta. Ja koska tämä on meille ylläpitokson sisältävä elinkaarirakka, meillä on myös energiavastuu. Olemme tarjonneet tämän talon ylläpidon tietyllä energiakulutuksella”, Varonen sanoo.

Energiaa rakennus tulee saamaan muun muassa syvistä maalämpökaivoista, joita tontille rakennetaan sata kappaletta. ”Lisäksi lähestulkoon koko katto peitetään aurinkopaneeleilla ja osa seinistäkin, koska katolle ei viherkattovaatimuksen vuoksi mahtunut niitä riittävästi”, Varonen sanoo.

Kohteeseen on pyritty valitsemaan hiilijalanjälkeä pienentäviä toteutusratkaisuja ja materiaaleja. ”Olemme käyttäneet vähähiilistä betonia, lekapapua on korvattu vaahotilasilla ja eristeenä käytetään lasivillaa, jolla on pienempi hiilijalanjälki kuin kivivillalla. Lisäksi väliseinät tehdään osin kierrätyskipistä valmistetuista kipsilevystä”, Varonen kertoo.

Teräs on mahdollistanut monimuotoiset rakenteet

Rungon teräspalkit ovat Deltabeam-liittopalkkeja. Varonen kertoo, että alun perin kohteeseen suunniteltiin WQ-palkkiratkaisua. ”Hankintavaiheessa vaihdimme Peikon palkkeihin, koska se oli kustannustehokkainta.”

Myyntipäällikkö Esa Hynninen Peikolta kertoo, että kustannustehokkaat ratkaisut haettiin huolellisella taustatyöllä ja optimoinnilla tarjousvaiheessa.

Palkkien määrällä katsottuna Roihupellon kampus on yksi viime vuosien merkittävimmistä kohteista Peikolle. ”Kohde on mittava ja suuria eriä on toimitettu viikkotasolla. Yhden viikon aikana on toimitettu jopa yli 150 Deltabeam-liittopalkkia



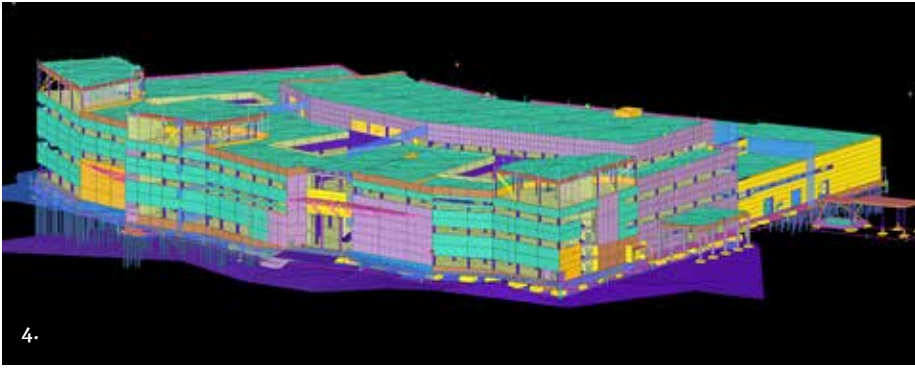
2.

Kuva 2: Peikon Deltabeam-liittopalkit toimivat yhdessä monimuokkaistenkin rakenteiden kanssa.



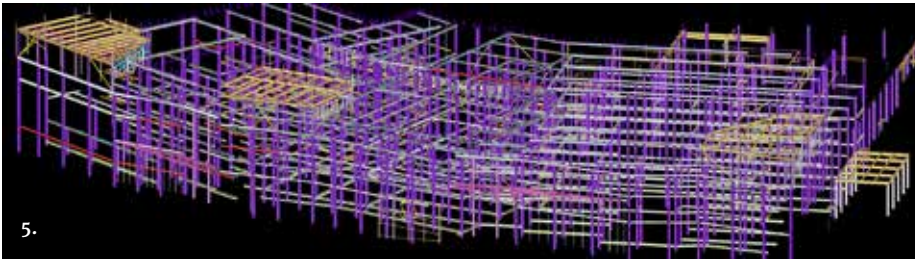
3.

Kuva 3: Deltabeam-palkkeihin kiinnitetyt vaarnat on maalattu helposti huomattaviksi.



4.

Kuva 4: Roihupellon kampus on rakenteellisesti melkoinen kokonaisuus.



5.

Kuva 5: Kohteessa on paljon teräsrakenteita.

työmaalle”, sanoo projektipäällikkö Elina Hietanen.

Ahonen toteaa, että Deltabeam-palkkien käyttö on auttanut toteutuksessa paljon. ”Rakennuksen muodosta on seurannut, että esimerkiksi tekniikkakuiluja ei ole saanut suoraan ontelolaatan kylkiin. On aika paljon vekselipalkkia ja erikoisempia liitoksia. Lisäksi kun kuormitukset ja tilavaatimukset saattavat olla samassa kerroksessa aivan erilaisia, normiliitoksilla ja -detaljilla, joilla tehdään tavalliset toimitilat ja toimistorakennukset, ei olisi tässä projektissa pärjätty. Olemme miettineet uudenlaisia ratkaisuja ja Peikonkin kanssa olemme kehitelleet vähän erikoisempia liitoksia.”

Luova suunnittelu on aiheuttanut haasteita myös työmaalle. Varonen kertoo, että työmaalla on ollut mukana kolme todella pätevää vanhempaa työnjohtajaa. ”Työ on vaatinut sekä suunnittelulta että työnjoh-

dolta kokemusta. Jo pelkästään poikkeuksellinen kerroskorkeus ykköskerroksessa ja sitten vielä Deltabeam-palkkien toispuoliset kuormat ovat aiheuttaneet sen, että tavanomaiset tukimenetelmät eivät toimi. Työnjohdolta on tarvittu näkemys siitä, miten ne voidaan turvallisesti toteuttaa ja rakennussuunnittelijat ovat sitten vielä varmistaneet.”

Ahonen mainitsee esimerkkinä, että liikuntasalissa on Deltabeam-palkkeja tällä hetkellä tuettuna. ”Ne eivät olisi ihan normityömaan ratkaisuja. Liikuntasali on tehty rungon sisään palkeilla ja ontelolaatoilla. En muista, että tuommoista olisi tehty. Kun teemme normaaliin kouluun liikuntasalia, se voi olla vähän erillisenä rungosta, mutta tässä se ei olisi onnistunut.”

Rakennuskokonaisuuteen tulee kaksi liikuntasalia, joita käytetään eri oppialojen opetukseen. ”Siellä järjestetään esimerkik-



6.

Kuva 6: Kauniisti patinoitunutta corten-pintaa on jo nähtävillä runsaasti.



7.

Kuva 7: Roihupellon kampuksessa on pelti-villa-pelti-elementtejä sekä corten-pintaisena että kiiltävänä. Ruukki on toimittanut kohteeseen pelti-villa-pelti-elementtejä.



8.

Kuva 8: Lahden Tasopalvelun toimitamät iv-konehuoneet ovat saumaton osa julkisivua.

Kuva 9: Deltabeam-palkkien asennusta ovat seuraamassa (vasemmalta oikealle) Peikon myyntipäällikkö Esa Hynninen, palkkitoimituksesta vastannut Sari Lindgren ja kohteen projektipäällikkö Elina Hietanen sekä Lujatalon vastaava työnjohtaja Jari Laulajainen.



9.

si turvallisuusalan ja terveystieteen opetusta, sekä lisäksi yhteistä opetusta. Yhteyksien muista koulutustiloista pitää olla sujuvat ja ohjattavissa, siten että toiseen liikuntasaliin pääsee tietyistä oppiaineista helposti ja toisten käytävien kautta tullaan toiseen liikuntasaliin”, Varonen kertoo.

Teräs näkyy ja kantaa

Ahonen pohtii, että silloin kun halutaan tehdä vähän erityisempiä rakenteita, joita Roihupellon kampuksella on paljon, valinta osuu teräspalkkiin. ”Saadaan tehtyä sirompaa ja liitosvaihtoehtoja ovat monipuolisia. Rungon jäykistys on tehty teräksellä. Muuntojoustavuuden vuoksi on haluttu laajoja alueita, joissa ei ole kantavia seiniä, joten on käytetty vinojäykisteitä.”

Varonen kommentoi, että kun on tietty vapaan korkeuden vaatimukset ja tietty määrä talotekniikkaa, teräspalkilla päästään betonipalkin leuasta ja sen vaatimasta ylimääräisestä tilasta eroon.

Pääsisäänkäynnin katoksissa on puuverhoilu ja melko massiiviset teräsrakenteet, joilla saadaan katos näyttämään leijuvalta. Pääsisäänkäynnin molemmin puolin on 18 metrin pituisia liittopilareita. ”Tilaajan laatuvaatimusten on kirjattu, että julkisivujen tulee erottua edukseen alueen ympäröivästä rakennuskannasta. Tässä on ympärillä paljolti tehokkaalla tavalla rakennettua teollisuushallia. Meidän rakennuksessamme on julkisivu, joka selkeästi kutsuu rakennukseen”, Varonen kertoo.

Rakennukseen tulee paljon avoportaita, joiden porrassyöksyt ovat pääosin betonisia ja tuennat terästä. Kerroskorkeudet ovat sen verran korkeita, että betonilla ei yksikerroksesta pääse kakkoskerrokseen ilman että sitä välillä tuetaan”, Ahonen sanoo.

Iv-konehuoneet ovat täysin teräsrunkoisia. Ne on toimittanut Lahden Tasopalvelu. ”Kokonaisuuteen kuuluu ilmastointikuilujen teräsrungot ja ritilätasot ja teimme niihin liittyvän konepajasuunnittelun. Iv-konehuoneisiin meni kaikkiaan 135000 kiloa terästä”, kertoo projektipäällikkö Janne Saarela.

Saarelan mukaan toimitus on ollut Lahden Tasopalvelulle varsin normaali. ”Sekä tilaajalla että meillä on erittäin ammattitai-

toinen työmaahenkilöstö. Yhteistyö on sujunut mallikkaasti.”

Iv-konehuoneiden muoto on sellainen, että ne eivät ole aina osuneet kantavien rakenteiden päälle. ”Ne ovat osa corten-pintaista pääjulkisivua ja niistä tulee kyllä hienoja”, Ahonen sanoo.

Rakennuksen eteläpuoleisilla sivuilla ja melkein kaikilla iv-konehuoneiden katoilla on viherkatto, paitsi yhdellä on aurinkopaneelit. Myös iv-konehuoneiden kylkiin kiinnitetään aurinkopaneelia.

Oppilaitoksen pihalle rakennetaan autohalli opetuksessa tarvittaville kuorma-autoille. ”Siellä käytetään teräsrakenteita, koska sinne tulee kaksi isoa autoa rinnakkain. Ristikot ovat jänneväliltään noin 13 metriä”, Ahonen sanoo.

Teräsrakenteita on tarvittu myös paloturvallisuuden vuoksi. Rakennus on P1-paloluokkaa. ”Rakennuksessa on korkeita kerroksia ja palo-osastoidut seinät. Väliseinien kantavat osuudet näissä palo-osastoiduissa seinissä on tarvinnut mitoittaa teräsrakenteina”, sanoo Varonen.

Kohteen monimuotoinen yhteensovittaminen on saatu hoidettua Tekla Structures-ohjelmalla. ”Kaikki osapuolet ovat toimineet samassa mallissa. Tässä hankkeessa on ollut aika iso joukko osallisia. Koska kyseessä on elinkaariurakka, meillä on ollut suunnittelun ohjauksessa mukana myös ylläpito-osasto”, Varonen sanoo.

Yhdessä kohti turvallisempaa työmaata

Turvallisuuteen on kiinnitetty paljon huomiota yhteisvoimin. ”Kun kävimme Esan kanssa keväällä työmaalla, keskusteluun nousivat Deltabeam-liittopalkin yläpinnassa olevat vaarnoitukset. Ne olivat palkin värisiä ja koska ne nousevat 40–50 mm palkin pinnasta ylöspäin, niihin voi kompastua. Pohdittiin yhdessä työmaan kanssa, että niissä olisi hyvä olla jonkinlainen huomioväri. Otimme asian haltuun ja nyt jokaisessa Deltabeam-palkissa on maalattu vaarnoitukset punaisella huomiovärillä. Eli havainto työmaalla sai aikaan sen, että otimme siitä tuotantomme virallisen käytännön”, Elina Hietanen kertoo.

Esä Hynninen toivoo, että palautteita



Kuva 10: Tomi Varonen ja Teemu Ahonen ovat tyytyväisiä siihen, että corten-pinta alkoi ruostua tasaisesti heti asennuksen jälkeen.

tulisi aina, kun tällaisia tärkeitä havaintoja tulee. ”Pienetkin asiat työturvallisuudessa ovat isoja asioita.”

Hietanen kertoo yhteistyön olleen hyvin sujuvaa. ”Työmaalta on kiitettävän varhaisessa vaiheessa tullut tiedoksi asennuskataulut, minkä ansiosta me olemme saaneet oman tuotantomme mahdollisimman oikea-aikaiseksi. Ja viestintä niin Lujatalon kuin A-Insinöörienkin kanssa on ollut hyvin sujuvaa. Esimerkiksi Deltapalkkisuunnitteluun liittyen olemme saaneet nopeasti vastaukset, ja sen myötä projekti on edennyt esimerkillisen hyvin.”

Rakennuksen ja iv-konehuoneiden runkojen lisäksi kampuksella on paljon terästä julkisivuissa sekä pelti-villa-pelti-elementeissä että corten-julkisivupinnoitteissa. Ruukki toimitti kohteeseen pelti-villa-pelti-elementtejä. Taitteinen julkisivu on verhoiltu perforoituilla corten-teräskaseteilla. -JP

Kuva 1: Verstas Arkkitehdit Oy
Kuvat 2-3 ja 6-10: Johanna Paasikangas
Mallinnuskuvat 4-5: A-Insinöörit

LAHDEN TASOPALVELU

Teräsrakenteita

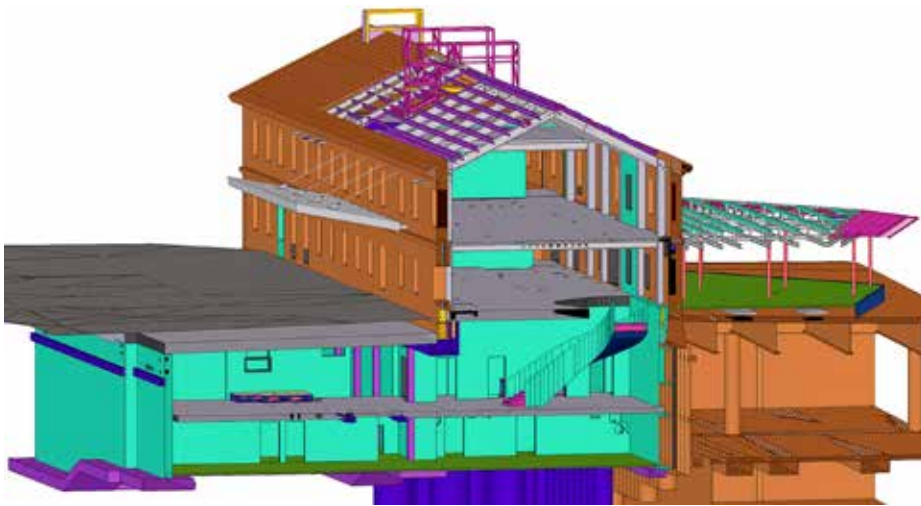


3.

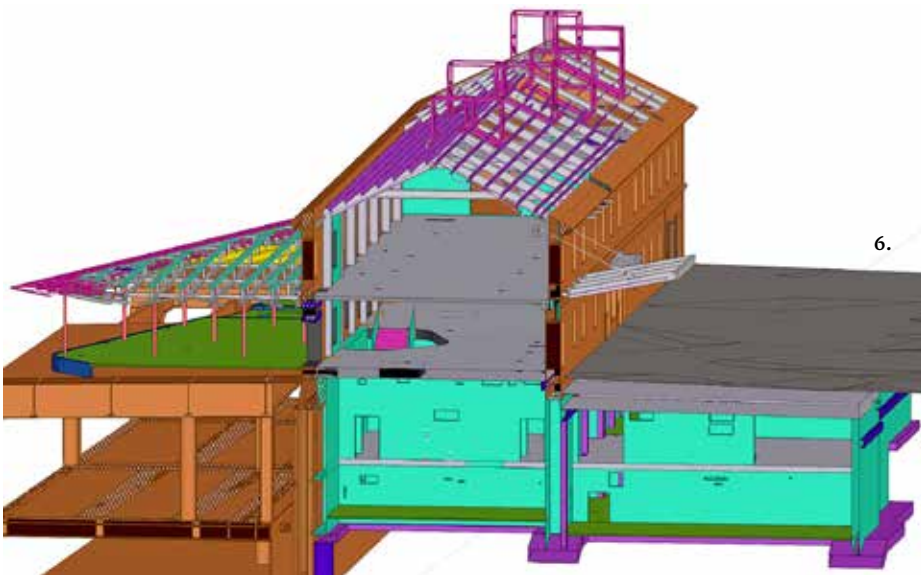


4.

Kuvat 3 ja 4: Vasemmalla Kulturikasarmi Narinkkatorin suunnasta nähtynä ja oikealla Lasipalatsin aukion puoleinen esiintymislava ja -katos.



5.



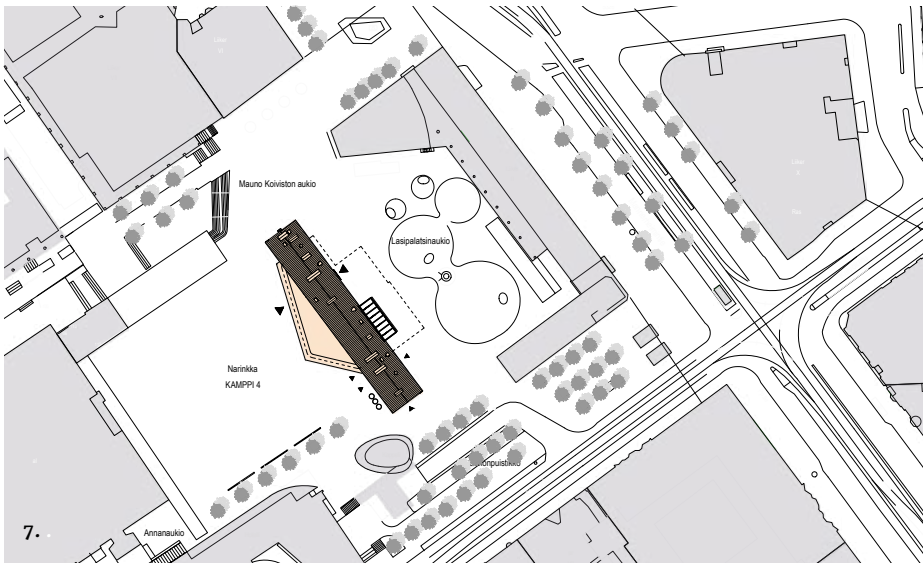
6.

telu käynnistyi vuonna 2021. Rakennuksen pieni koko, uuden tekniikan määrä, rakenteelliset tarpeet sekä monipuoliset tilat ovat luoneet osaltaan mielenkiintoisia haasteita ja pulmia ratkottavaksi. Suunnitteluprosessi onkin ollut tiivistä yhteistyötä arkkitehdin, rakenne-, talotekniikka-, elokuvasali- ja sisustussuunnittelijoiden kesken sekä Helsingin kaupungin viranomaisten ja kaupunginmuseon kanssa. >>

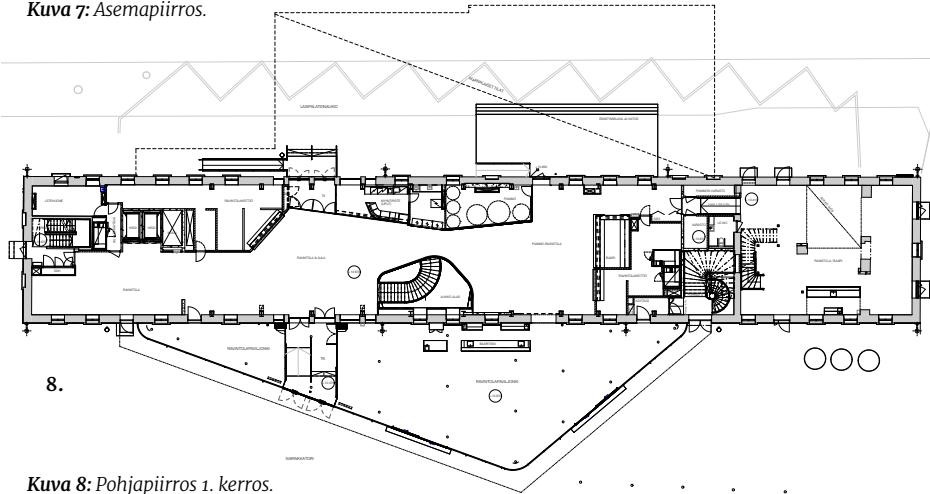
Janne Lainea
Arkkitehtitoimisto SARC Oy

Kuvat 5 ja 6: Kulturikasarmi rakennesuunnittelijan Tekla-mallista nähtynä.

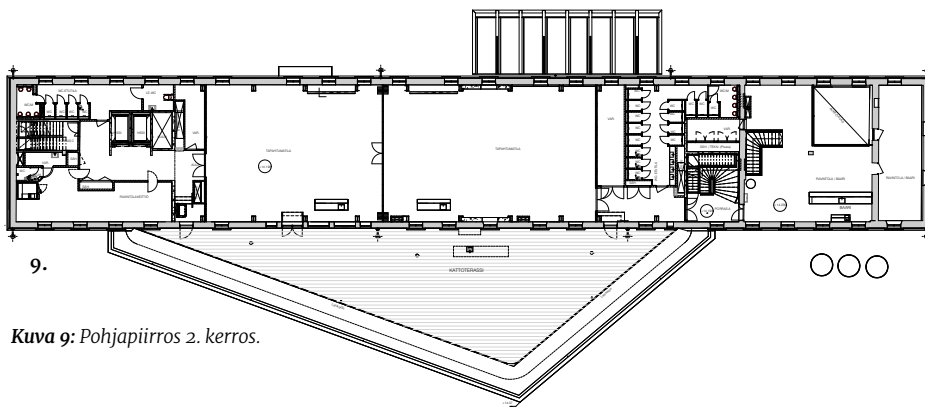
Kuva 12: Entisen linja-autoaseman 2. kerroksen tapahtumatilan rauhalliset puupinnat ja värisävyt mahdollistavat tilan monipuolisen käytön. Tilassa itse tapahtuma on pääosassa.



Kuva 7: Asemapiirros.



Kuva 8: Pohjapiirros 1. kerros.



Kuva 9: Pohjapiirros 2. kerros.



10.



11.

Kuvat 10 ja 11:
Vanhan rakennuksen alla on uusi elokuvateatteri, jonne pääsee mm. taidokkaasti toteutettua teräsporrasta pitkin.



12.



13.

Rakennesuunnittelu

Kulttuurikasarmi, Helsinki

Rakennuttaja

- Föreningen Konstsamfundet R.F.

Projektinjohto

- SRV Rakennus Oy

Arkkitehtisuunnittelu

- Arkkitehtitoimisto SARC Oy

Elokvateatterisuunnittelu

- Partanen & Lamusuo Oy

Sisustussuunnittelu:

- Sisustusarkkitehtitoimisto Carola Rytsölä Oy

Rakennesuunnittelu

- Sweco Finland Oy

Pohjarakennesuunnittelu:

- Sipti Oy

Rakennusurakoitsija

- SRV Rakennus Oy

Runkourakoitsija

- Teräsasennus Toivonen Oy

IV konehuoneiden julkisivu- elementit, paviljongin ja sisä- puolen lasikaiteet

- Metalliasennus Huuhka Oy

Paviljonkiosuuden lasijulkisivu

- Haka PKS

Esiintymislavan katoksen lasirakenteet

- Lasiliike Kivijärvi

Teräsrakenteinen portaikko, väliaikaiset tukirakenteet rakentamisen aikana

- VMT Steel Oy

Ovet

- Jaatimet Oy

Vesikate

- Roofing Yhtiöt / Bsteel Oy

Helsinkiiläiset saivat marraskuussa uuden kohtaamispaikan, kun Narinkkatorin itä-laidalla sijaitseva kellertävä Kulttuurikasarmi valmistui kahden vuoden mittavasta peruskorjauksesta. Vuodelta 1830 peräisin oleva suojeltu maamerkki palveli vuoteen 2005 asti Helsingin päälinja-autoasemana, jonka jälkeen kiinteistössä ehti toimia mm. suosittu nuorisotila Walkers. Lasipalatsin viihteen, taiteen ja kulttuurin kortteliin kytkeytyvä Kulttuurikasarmi sisältää tislamerkintöiden, musiikkibaarin, kahvilan, taapahtumatilan sekä BioRex-elokvateatterin, jota varten kiinteistöä laajennettiin myös maanalaisella lisäkerroksella. Lisäksi Lasipalatsinaukiolle sijoitettiin esiintymislava. Sweco vastasi hankkeen rakennesuunnittelusta ja kosteushallintakoordinoinnista.

Historiakatsauksena kerrottakoon, että rakennukseen aikaansaatiin 1990-luvulla paljon uutta korkeaa tilaa purkamalla kantavia välipohjarakenteita. Avartamista jatkettiin peruskorjauksessa, säilyttäen ja vahvistuen kuitenkin vanhoja puisia vesikatton ja välipohjarakenteita teräsrakentein Pisararadan, eli kantakaupungin alle suunnitellun lähijunien tunneliradan tilavarausten kohdalla kestävään yhä suurempia kuormia. Terästuennoilla pystytettiin myös tekemään uusia aukkoja esim. sisäportaille, jotka ovat pääasiassa teräsrakenteisia. Aulaan sijoitettu näyttävä kaareva avoporras, joka painaa peräti 12.000 kiloa.

Pisaran päätyyn rakennettiin kaksikerroksinen baari. Vanha puurakenteinen välipohja säilytettiin. Tämä mahdollistettiin lyhentämällä säilytettävien puupalkkien jänneväljä tekemällä niistä useampiaukkoisia, lisäten uuden teräspalkin alapuolelle tueksi. Teräspalkki kannateltiin osittain vanhoilta massiivitiiliseiniltä ja osin uusin teräspilarein perustustasolle. Välipohjan vahvistuspalkit toimivat myös vanhaan tasoon avatun aukon kaiteen tukena sekä vanhan massiivikulutiiliseinän vaakatukena aukotetulla alueella. Rakennuksen tunnusomaiset massiivitiiliseinärakenteet tuettiin työnaikaisesti 75 teräspaalulla. Narinkkatorin kanteen tukeutui julkisivujen työaikaiset terästuennat vaakakuormia vastaan.

Pihatason alle sijoitettiin kolme elokuvastudioita ja sosiaalitalat, vaatiin noin 10 metrin louhintaa/maankaivua vanhan alapohjan tasolta. Näistä kaksi sijoittuu suoraan vanhan rakennuksen alle ja yksi Lasipalatsinaukiolle. Uudet pihatason alapuoliset pystyrakenteet ja alapohjat tehtiin teräsbetonirakenteisina. Välipohjat ovat jälkijärjennettyjä teräsbetonivälipohjia elokuvastudioiden päällä ja pihatason alla. Muut välipohjat ovat teräsbetonirakenteisia. Alapohjat ovat maanvaraisia laattoja, joiden liitokset läpimeneviin rakenteisiin tiivistettiin radonia vastaan. Alapohjien alapuolen eristyksestä huomioitiin käyttötarkoituksen vaatimat akustiset seikat ja yhden elokuvastudioalle tehtiin talotekniikkakanaali teräsbeto-

nirakenteena. Vanhat ulkoseinät jatkettiin perustustasoon paikalla valettavilla teräsbetoniseinillä. Kaikki väliseinät tehtiin teräsbetonista paikalla valaen.

Pihatason yläpuolinen kantava pystyrunko toteutettiin jäykkänurkkaisilla teräsrakenteilla, jotka tukeutuivat maanalaisen elokuvastudiojen teräsbetonirakenteisiin. Teräsrakenteisiin liittyvät välipohjan tasolla i-profiiliset teräspalkit, jotka toimivat tason teräsbetonilaatan kanssa liittorakenteena. Kehärakenteiden asennus toteutettiin ennen pihatason kulkevan välipohjan laatan valua, jotta vesikattotyöt päästiin aloittamaan mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Teräsrakenteiden välissä kulkevat vaakasuuntaiset jäykistysristikot vesikatton suuntaisesti. Vesikattona on konesaumattu peltikatto.

Narinkkatorin puolelle pihankannen päälle tehtiin paviljonkirakennus. Rakennuksen runkona on liittopilarit sekä teräspalkit. Yläpohjan kantava rakenne on profiilipeltiä, jonka päällä on villaeristeen ja vedeneristyskermit. Vesikatton yläpuolelle asennettiin myös ravintolaa palveleva teräsrunkoinen kattoterassi, jonka runko on tuettu pollareilla paviljonkirakennuksen teräsrungon päältä.

Lasipalatsin puolelle rakennettiin esiintymislava, joka katettiin teräsrakenteisella katoksella. Katos ulottuu noin 5,5 m päähän rakennuksen vanhasta ulkoseinästä. Katos kiinnitettiin rakennuksen ulkoseinän läpi uuteen rakennuksen sisäpuoliseen teräsrunkoon.

Vesikatton yläpuolelle tulevat ilmanvaihtopiiput toteutettiin erillisinä kantavasta yläpohjan teräsrakenteesta tuettuna teräsrakennekokonaisuutena. IV-piippujen ja muiden vesikatton aukotusten teräsrakenteet siirtävät osaltaan vesikatton kuormia uusille kantaville teräsrakenteille. Vanhan säilyvän vesikatton osalla (Pisara) olevista IV-piipuista osa toteutettiin säilyvästä vesikatosta erillisenä rakenteena tukeutuen uuden vesikatton ja rakennuksen teräsrungosta ns. ulokkeellisenä ratkaisuna. Näin pystyttiin säilyttämään vanhaa vesikattoa muuttamatta sen kuormituksia sekä välttämään lisäämistä vanhan yläpohjan alueelle tarvittavia tuentoja.

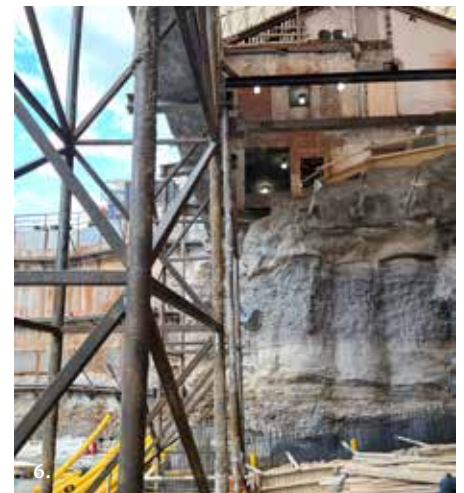
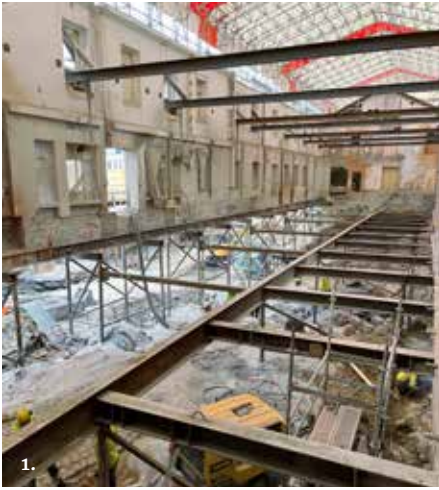
Kulttuurikasarmen taustalta löytyivät merkittävät kotimaiset toimijat: kasarmi-rakennuksen ja Lasipalatsin omistava Lasipalatsinkortteli Oy (Föreningen Konstsamfundet r.f.:n tytäryhtiö), NoHo Partners Oyj, BioRex Cinemas Oy sekä Kulttuurikasarmi Oy. Kulttuurikasarmen rakentamisesta vastasi SRV ja suunnittelusta Arkkitehtitoimisto SARC Oy.

Harri Makkonen, osastopäällikkö
Sweco Finland Oy

Kuvat 1-4 ja 10-14 : Tuomas Uusheimo
Kuvat 5-6: Sweco
Kuvat 7-9: Arkkitehtitoimisto SARC

Kuva 14: Sisätiloihin on jätetty myös menneen ajan estetiikkaa.





Kuvat 1–6: Kulttuurikasarmin työmaalla hyödynnettiin terästä monella tapaa myös työnaikaisissa rakenteissa.

Kulttuurikasarmin pohjarakentamisessa käytettiin paljon terästä

Kulttuurikasarmin pohjarakentamisessa käytettiin varsin monipuolisesti eri terästuotteita. Hankkeessa on hyödynnetty esimerkiksi porapaaluja, punos- ja tankoankkureita sekä erilaisia teräspalkkeja ja -levyjä. Sipti Oy vastasi kohteen pohjarakenne- ja kalliorakennesuunnittelusta sekä suurelta osin työnaikaisten tuentarakenteiden suunnittelusta. Pohjarakentamisturakasta vastasi Kreate Oy.

Kohteessa toteutettiin useita osin tai kokonaan terästuotteista koostuvia työnaikaisia rakenteita. Näitä olivat

1. Vanhojen suojeltujen ulkoseinien tuenta porapaaluristikkotornien ja niihin liittyvien palkkien avulla. Vanhojen suojeltujen ulkoseinien työnaikainen tuenta sisälsi mm. porapaaluja ($\phi 170$ t=10, $\phi 140$ t=10), palkkeja (HEB300, HEB360, UNP400, IPE600), neliöputkia (180x180x6, 80x80x5, 60x60x5) sekä tankoja (GEWI $\phi 63,5$ muttereineen, Dywidag 32WR). Toimittaja näillä terästuotteilla oli

pääosin TM-Rauta Oy ja rakenteen toteuttaja Kreate Oy. paitsi Dywidag-tangoilla, jotka toimitti ja asensi Naulankanta Oy.

2. Kaivannon ankkuroidut tukiseinät eli porapaaluteräslevysettiseinä ja suihkupaaluseinät. Kaivannon työnaikainen porapaaluteräslevysettiseinä sisälsi porapaaluja $\phi 220$ t=10, palkkeja UPE300, teräslevyjä ja $\phi 15,7$ mm jännepunoksista koostuvia kallioankkureita. Toimittaja näillä terästuotteilla oli TM-Rauta Oy pois lukien ankkurit, jotka tulivat KFS Finland Oy:n kautta. KFS Finland Oy toteutti porapaaluteräslevysettiseinän. Kaivannon suihkupaaluseinät sisälsivät pääosin jännepunoksista koostuvia kallioankkureita kuten edellä mainittu settiseinäkin, mutta myös läpi-injektoitavia ANP-Systems:n $\phi 51$ mm tankoankkureita maa-ankkureina. Osaan suihkupaaluista porattiin osin kallioon ja osin paalun sisään ulottuvat sydänteräkset ($\phi 115$ t=8 ja $\phi 90$ t=6,3). Toimittaja sydänteräsputkilla oli

TM-Rauta Oy ja tankoankkureilla Naulankanta Oy. KFS Finland Oy toteutti suihkupaaluseinät.

3. Johtosiirtojen tuenta & jalankulkusilta Amos Rex puoleisella kaivannon sivulla. Johtosiirtojen tuennassa ja jalankulkusillassa, jotka olivat samaa työnaikaista rakennetta, käytettiin mm. porapaaluja ($\phi 220$ t=10), palkkeja (UNP200, HEB300) ja teräslevyjä. Toimittaja näillä terästuotteilla oli TM-Rauta Oy ja toteuttaja Kreate Oy.

Lisäksi tehtiin pysyvinä rakenteina kallio-pultitus ja suihkupaalut. Suihkupaalut toimivat paikoin pysyvänä rakenteena pystytuormille. Kallio-pultitus tehtiin kuumasinkityillä T25 harjaterästangoilla. Toimittaja niillä oli HTM Yhtiöt Oy ja toteuttaja Kreate Oy.

Matti Raiskinmäki
Suunnitteluinsinööri, Sipti Oy

Kuvat: Sipti Oy

Noin vuodesta 1640 alkaneen perinteen katkaisija

Meri ja veneet ovat olleet paljasjalkaisen porilaisen elämän yksi kiintopiste jo parivuotiaasta lähtien. Kouluaikana hän haaveili merikapteeni urasta, mutta äiti torppasi ajatuksen. Lukion aikana haave valistui haluksi opiskella laivanrakennusinsinööriksi, mutta opiskelupaikka TKK:lla jäi niukasti saavuttamatta. Sen sijaan ovet aukenivat kakkosvaihtoehtona olleen Oulun yliopiston konetekniikan laitokselle. Siellä materiaalitekniikka vei miehen sydämen ja sittemmin Hämeenlinnaan töihin Rautaruukille, jossa hänen työnsä on aina liittynyt jotenkin teräsputkiin. Tänä päivänä Petteri Steen on SSAB Europen putkiliiketoiminnan vetäjä. ”Työ Hämeenlinnassa on myös tarkoittanut sitä, että olen noin vuodesta 1640 lähtien ensimmäinen sukumme mies, joka ei tee työuraansa Porissa”, Steen kertoo.



1.

Kuva 1: Petteri Steen on työskennellyt kohta 30 vuotta teräsputkien parissa. Alkuvaiheen työtehtävät liittyivät kehitys- ja laatuasioihin, nykyisin hän vetää koko SSAB Europen putkituotantoa.

”Olen paljasjalkainen porilainen eli syntynyt, kasvanut ja käynyt kaikki koulut ylioppilaaksi asti Porissa. Kun isäni oli arkkitehti, olen elänyt lapsuuteni ja nuoruuteni pääosin Käppärän alueella isäni suunnittelemissa talossa, joka oli kalustettu Artekkin kalusteilla”, Petteri kertoo.

”Ensimmäiset elinvuoteni perheemme asui Porin keskustassa kerrostaloasunnosta, mutta siitä ajasta muistan aika vähän. Sen kuitenkin tiedän, että jo parivuotiaana olen ihan tärisyttävästi innostunut meren ja veneiden sekä laivojen ääreen. Siitä lähtien olisin voinut viettää kaiken aikani veneiden parissa. Ja niin toki paljon teinkin kesäaikoihin pitkin koko lapsuuttani ja nuoruuttani.”

”Ensimmäisen oman purjevereen, optimistijollan, sain jo noin kahdeksanvuotiaana, ja purjehdusharrastus jatkuu yhä. Nykyisin se tapahtuu Saaristomerellä luonnosta nauttien ja retkeillen, pitkät purjehdukset avomerellä eivät etenkin vaimoani innostanut, mikä piti oppia, kun ostimme 1990-luvun alussa ensimmäisen yhteisen matkaverneemme. Suorittamispuurjehduksesta ei olisi ikinä tullut yhteistä harrastusta. Todettakoon vielä, että veneemme on aina ollut meren rannalla, tämän vuosituhannen puolella Rymättylässä, vaikka yhteinen kotimme on ollut Tampereella tai Hämeenlinnassa vuodesta 1994 lähtien. Toki nautimme myös jär-

vimaisemista, sillä olemme asuneet Tampereella ja Hämeenlinnassa aina veden äärellä, ja ulkoilemme nykyisinkin mielellämme kotikaupunkimme Tampereen rantamaisemissa.”

”Purjehduksen ohella jalkapallo ja jääkiekko olivat kouluikäisenä tärkeä osa vapaa-aikaani. Käppärässä meitä suunnilleen samanikäisiä poikia oli niin paljon, että saatiin aina helposti pari joukkuetta kasaan, kun 15–20 pojan porukka kokoontui ilman mitään ennakkosopimusta paikalliselle kentälle. Pelattiin pesäpalloa tai jalkapalloa sen mukaan, mihin jollakin oli sopivat välineet mukana. Se oli puhtaasti vapaa-ajanviettoa eli siitä porukasta ei tainnut kukaan muu kuin minä osallistua seuratreeneihin, jossa oma lajini oli alle kymmenvuotiaasta B-junioriksi asti jääkiekko Porin Ässien riveissä. Jääkiekko sopi purjehduksen rinnalle, kun se ja varhaisteini-ään suunnilleen jokaviihkonloppuiset purjehduskilpailuni jossakin päin Suomea eivät pahemmin haitanneet toisiaan. Niinpä sydän läpättää yhä vahvasti Ässille. Suon kuitenkin menestystä myös Rauman Lukolle – ehkä sen takia, että Raumakin on vahvasti merikaupunki”, Petteri toteaa.

Kotikielenä pori

Kun Petteri Steenin äiti ja isä ovat syntyperäisiä porilaisia, on porin puhuminen ollut

hänelle luontainen osa elämää aina. Hänen porin taitonsa on niin syvä, että Petteri valittiin yhtenä ”taitavimpana” porin puhujana haastateltavaksi, kun hän oli 9- tai 10-vuotias ja hänen kouluunsa tuli murrettutkija, joka halusi perehtyä porin kieleen. ”Kun vaimoni on myös paljasjalkainen porilainen, meidän kotikielenämme on yhä pori.”

”Porilaisuuteni syvyyttä kuvaa sekin, että olen noin vuoden 1640 jälkeen ensimmäinen sukumme mies, joka ei tee työuraansa Porissa. Omat ajatukseni eivät tosin nuorena olleet viemässä minua välttämättä pois Porista. Haaveilin ensin merikapteenin urasta ja opinnoista sitä varten Raumalla, mutta äitini torppasi ajatuksen hakea sille puolelle peruskoulun jälkeen ja sanoi, että menet lukioon. Lukion myötä ajatus muuttui ja päätin hakea TKK:lle opiskelemaan laivanrakennusinsinööriksi. Jäin niukasti rannalle, ja ajattelin ensin tehdä vuoden töitä, ja hakea sitten uudelleen.”

”Pääsin kuitenkin sisälle kakkosvaihtoehtona olleeseen Oulun yliopiston konetekniikkaan. Myös kaksi koulukaveriani pääsi sinne ja alkoi houkutella minua myös sinne kolmanneksi. Kun silloinen tyttöystäväni eli nykyinen vaimoni lähti samaan aikaan vuodeksi vaihto-oppilaaksi, suunnitelmani muuttuivat. Niinpä ajattelin, että lähdän ikään kuin paremman tekemisen puutteessa ja ikävää helpottaakseni vuodeksi Ouluun.

Ja kun Oulussa pääsin tutustumaan materiaalitekniikkaan, johon perehdyin etenkin metalliopin professori Pertti Karjalaisen opastamana, hylkäsin haaveet laivanrakennuksesta. Enkä ole sitä päätöstä tippaakaan katunut, sillä Oulussa opiskellessa tuli hyvin selväksi, että sen enemmän koneen- tai laivansuunnittelu kuin lujuuslaskentakaan eivät ole ominta alaani. Oulussahan luimme kaikki kaksi ensimmäistä vuotta samoja diplomi-insinöörien opintojen kannalta yleisivistäviä aineita, mikä selvensi ajatuksiani”, Petteri kuvaa oman opintimensä kulkua.

”Kun materiaalitekniikan vuosikurssit olivat pieniä, opetus oli lähes henkilökohtaista, ja kun Pertti Karjalainen oli vaativa opettaja, oppi hyvin asiat. Se piti kuitenkin hyväksyä, että Suomessa oppiaine tarjosi vain rajatusti työmahdollisuuksia. Opiskeluaikoina leimautui käytännössä joko Rautaruukin tai Outokummun henkilöksi. Kun tein diplomityöni Raahan Rautaruukille, oli luontevaa, että myös työuran alku nivoutui Rautaruukkiin. Kun valmistuin 1991, minulle tarjottiin vaihtoehtoina joko pysyvää työtä Raahan Rautaruukilla tai määräaikaista pestiä kolmen vuoden tutkimusprojektissa.”

”Vaimoni, joka oli myös tullut Ouluun opiskelemaan, kanssa tuumimme, ettei sen kummemmin Raaha kuin Oulukaan ole lopuelämämme kotipaikka. Niinpä otin vastaan työn tutkimusprojektissa, jota tehdessämme suoritin tekniikan lisensiaatin opinnot valmiiksi Oulussa. Kun tämä projekti valmistui 1994, edellisvuonna valmistunut vaimoni oli jo muuttanut töihin Tampereelle, jonne minäkin suuntasin muuttokuorman

saatuani työpaikan Rautaruukin Hämeenlinnan yksiköstä. Teoriassa olisin tietysti voinut hakea oman alan töitä silloisilta Outokummun Porin tehtailta, mutta kun esimerkiksi Rosenlew, Rauma-Repola ja Kemira hiipuivat tuolloin ja Pori vajosi Suomen suurimpien kaupunkien joukosta keskikastiin, se suunta ei houkuttellut meitä”, Petteri esittelee urapolkunsu etenemistä.

”Käytännössä asuimme ensin muutama vuoden Tampereella ja sitten neljännesvuosisadan Hämeenlinnassa ennen kuin muutimme pari vuotta sitten takaisin Tampereelle. Kun nykyisin Helsingissä asuvalle tyttarellemme veselementti on myös ollut kolmivuotiaasta lähtien rakas, ja hän ui pitkään kilpaa Hämeenlinnan uimaseuran riveissä, omakin vapaa-aika meni siellä paljolti uimisen parissa samaan tapaan kuin omilla vanhemmillani oli mennyt kanssani erilaisissa purjehduskisoissa ollessani noin 12-14 -vuotias. Olin muun muassa tuomarina SM-kisoja myöten sekä useamman vuoden Hämeenlinnan uimaseuran puheenjohtajana, vaikka en muuten ole ollut mukana järjestötoiminnassa kuin Teräsrakennedystryksen hallituksen ja kerran Vuoden Teräsrakenne -palkintotuomariston jäsenenä. Onneksi tytär tykkää myös purjehtimisesta ja laskettelusta, että myös näihin meille vanhemmille rakkaisiin harrastuksiin on ollut helppo lähteä koko perheen voimin.”

Puuvene ja mutkamäet osa arkea

”Purjehdusharrastukseni alkoi siis optimistijollilla jo pikkupoikana, ja jatkui kilpailu-

mielessä siitä aikaa myöten isompaan jollaan siirtyen liki koko Porissa asumisen ajan. Loppuaikoina Porissa jätin jollat ja aloin surfata - Yyteriähän pidetään siihen ehkä Suomen parhaana paikkana. Muutettuani Ouluun surffaus jäi ja purjehdusharrastuskin oli katkolla. Materiaalitekniikka toimi silloin myös eräänlaisena vieroituksena pahimmalle venekuumeelle.”

”Oulussa opin uuden harrastuksen laskettelun. Lähdin mukaan lasketteluretkille Iso-Syötteelle ja Rukalle. Vaikka Iso-Syöte tuntui aluksi aivan kauhean isolta mäeltä, opin lajin alkeet siellä. Sittemmin olemme käyneet säännöllisesti viettämässä lomaa laskettelun merkeissä kotimaassa ja ulkomaillakin, vaikka Suomen saaristo ja Lappi ovat meille sellaisia ylivoimaisia viihtymisen paikkoja, jollaisia ei löydy mistään muualta maailmasta.”

”Aikuisiän purjehtimiseni ovat tapahtuneet puuveneillä. Puu on veneissä minulle se oikea materiaali. Puuvene tuo harrastukseen oman elementtinsä myös purjehduskauden ulkopuolella, sehän vaatii huoltoa ja kunnostusta ja vie siten aikaa monena viikonloppuna myös veneen ollessa telakalla.”

”Kotioloissa liikunta eri tavoin on hyvä vastapaino työlle ja virkistyksen antaja. Pyrin käymään kuntosalilla 2-3 kertaa viikossa sen lisäksi, että ulkoilemme joko nyt jo 13-vuotiaan koiramme kanssa tai ilman sitä. Tuo koira on tietysti muutenkin yksi tärkeä osa elämäämme. Kun tyttäreemme viihtyy sen kanssa vähintään yhtä hyvin kuin me, erilaiset matkatkaan eivät ole ongelma. Tytär tulee Helsingistä mielellään Tampereella koiravah-

>>



Kuva 2: Laskettelusta tuli yksi Petteri Steenin pitkäaikainen ja pysyvä harrastus hänen ollessaan opiskelemassa Oulussa. Ensimmäiset tuntumat lajiin hän sai Iso-Syötteellä, jossa tämäkin kuva on otettu helmikuussa 2023.



Kuva 3: Viineistä tuli uusi harrastus Petteri Steenille korona-aikoina. Tämä kuva on syyskuulta 2023, paikkana on viinitila Fratelli Fogadori, Negrar di Valpolicella. Siellä hän kävi maistelemassa Amaronea ja perehtymässä valmistuksessa käytettäviin rypäleisiin. Laisissa on Amaronea Petterille ja kuvaajalle ja kädessä näyte Rondinella-rypäleestä.



Kuva 4: Purjehdus, puinen purjeverne ja Saaristomeri ovat tärkeä osa Petteri Steenin vapaa-aikaa. Kuvasa hän purjehtii Luviolla vuonna 1997 rakennetulla Scylla-tyypin veneellä, tietysti Saaristomerellä, heinäkuussa 2023 loman ainoaan sadepäivään sopivissa asusteissa.

diksi, kun häntä sellaiseksi pyydetään.”

”Korona-aika toi perheeseemme yhden uuden harrastuksen eli viini. Innostuimme silloin perehtymään aiheeseen, ja olemme sitten tehneet ulkomaanmatkojakin viiniteeman ympärille esimerkiksi Champagnen alueelle Ranskaan ja Pohjois-Italiaan. Nyt syksyllä varasin kaksi maistelussesiota Viini & Ruoka -messuilta.”

Putkimiehenä jo kohta 30 vuotta

Petteri Steen kertoo pärjänneensä koulussa sangen helposti matematiikan, fysiikan ja kemian tunneilla, mikä tietysti helpotti tekniikan alalle lähtöä. Vaikka arkkitehtien lapset usein hakeutuvat myös arkkitehtiopintoihin, Petterille se uravaihtoehto ei tullut mieleen. Sen sijaan Ouluun lähtö olisi ehkä jäänyt tekemättä ilman koulukaverien houkuttelua juurikin isän takia, sillä Olli Steen oli valmistunut arkkitehdiksi Oulun yliopistosta. ”Arvelutti aika lailla ajatus mennä samaan yliopistoon kuin missä isä oli opiskellut.”

Kaikkiaan Petterillä kului Oulussa kymmenen vuotta, kun mukaan lasketaan vuonna 1994 päättyneen tutkimusprojekti. Syksyllä 1994 hän siis siirtyi Hämeenlinnaan tekemään työtä teräsputkien kehitysinsinöörinä fokuksen ollessa teknologian, tuotannon ja tuotteen kehittämisen. Se pesti kesti lähes neljä vuotta, minkä jälkeen hänestä tuli Hämeenlinnan putkitekhaan laatu-päällikkö.

”Esimerkiksi ISO 14001 -sertifiointi tehtiin silloin, mikä oli hyvin mielenkiintoinen prosessi. Pian sen jälkeen siirryin koko divisioonan laadunhallintapäälliköksi eli vastasin laatu- ja ympäristöjärjestelmistä kuudella silloisella putkitekhaallamme. Pari vuotta näitä töitä tehtyäni siirryin vastaamaan niin putkien ja tuotannon kehittämistä kuin putkituotannon laadunvalvonnasta ja standardisoinnistakin, mihin lisättiin sitten sama vastuu myös kylmävalssatuissa, metallipinnoitetuissa ja maalipinnoitetuissa tuotteissamme sekä teknisestä tuestamme.

Silloin työn kiinnostavuutta lisäsivät muun muassa uudet pinnoitteet kuten antigriffiti-tuotteet.”

”Tämän jälkeen siirryin vastaamaan putkituotteiden teknologiasta, kehitystoiminnasta, teknisestä tuesta sekä EQ-kokonaisuudesta, kunnes vuonna 2022 siirryin ensin puoleksi vuodeksi vetämään yhtä tuotelinjaa ja sitten vetämään koko SSAB Europan putkituotantoa nimikkeellä general manager. Raportoin nykyisin Janne Pirttijoelle, joka vetää koko Suomen liiketoimintayksikköä SSAB Euroopassa. Aloitimme aikoinaan samoihin aikoihin Rautaruukilla, joten tunemme toisemme hyvin, mikä tekee yhteistyöstä yhä mutkatonta. Työkuvioissa hän suuntautui sitten enemmän liikkeenjohdon ja minä kehitystoiminnan puolelle.”

Yksi osa työuraa on ollut seurata työvälineiden ja -tapojen kehitystä ja sopeutua siihen.

”Muistan, kuinka aloittaessani opinnot Oulussa vuonna 1984 meille esiteltiin uutta hienoa keskustietokonetta, joka vei tilaa kaksi-kolme normaalikokoista huonetta. Sen ylivoimaisuutta kehuttiin kovasti. Sitten meidät vietiin PC-luokkaan, jossa opas toteasi, että nämä nyt ovat sellaisia leluja, joista ei ikinä tule mitään. Se ennustus osoittautui sitten vääräksi, ja minunkin piti yhden kesän kesätyötienestit upottaa oman PC:n ostamiseen. Ne kun olivat silloin todella kalliita suhteessa ansioihin. Ensimmäisen matkapuhelimen muistan hankkineeni lähinnä -nekkäyttöön 1990-luvun alussa, mutta osaksi työn arkea ne tulivat vasta myöhemmin 1990-luvulla. Muistan myös, kun saimme sähköpostiosoitteet 1990-luvun puolivälin aikoihin ja ihmettelimme, mitähän näilläkin tekisi. No keksin sitten lähettää työkaverille viestin lähdetäänkö lounaalle, johon hän vastasi joo”, Petteri muistelee.

Vaikka Petterin työnantaja on ollut kohta 30 vuotta periaatteessa sama, on palkanmaksajan nimi siis muuttunut matkan varrella. Iso muutos olivat tietysti hetket, joina Ruukki ja SSAB menivät yhteen ja putkituotanto liittyi osaksi SSAB Europe -divisioonaa.

”Yhdistyminen oli meille kivutonta, koska SSAB:lla ei ollut käytännössä juurikaan putki- eikä paalutuotantoa. SSAB:lla oli Ruotsissa kaksi tuotantolinjaa, joista tuli uuteen kokonaisuuteen oma osionsa.”

Rakentaminen tärkeä asiakas

SSAB Europan putkituotannossa paalut ja muut maanrakennustuotteet ovat loppuasiakkaille myytävä valmis tuote, eli ne toimitetaan asiakkaille asennusvalmiiksi varusteltuina suunnitelmien mukaisilla dimensioilla ja pituuksilla. Toinen samanlainen tuote ovat maantiekaiteet. Myös rakenneputkien valmistuksessa rakentaminen on tärkein segmentti, mutta SSAB:n tuotteita menee sieltä myös konepajasektorille. ”Näiden lisäksi valmistamme avoprofiileja ja ohutseinäputkia, joita hyödynnetään rakentamisessa, konepajasektorilla ja autoteollisuudessa.”

”SSAB-putkituotteet on aina tunnettu laadukkaana putkenvalmistajana ja johtavana korkealujuuksisten putkien valmistajana. Olemme olleet näissä edelläkävijänä jo

vuosikymmeniä. Tämän vuoksi haluamme muuttaa rakentamisen ohjeistuksia ja standardisointia mahdollistamaan lujien tuotteiden helpomman käytön. Tämän eteen on vuosien aikana tehty valtavasti työtä, mutta vieläkin on paljon tehtävää ennen kuin lujia putkituotteita voidaan hyödyntää rakentamisessa koko potentiaalillaan, ja täten saavuttaa niin kustannussäästöjä kuin keveämpiä rakenteita.”

”SSAB:n vahva panostus fossiilivapaaseen teräksen valmistukseen on muuttanut selkeästi asenteita meitä kohtaan, olemmehan fossiilivapaan terästuotannon edelläkävijä maailmassa. Myös putkituotannossa olemme tekemässä toimenpiteitä fossiilivapaan valmistuksen mahdollistamiseksi lähitulevaisuudessa. Olemmekin jo tänä vuonna valmistaneet ensimmäiset fossiilivapaat zero-tuotteet niin rakenneputkissa kuin paaluputkissakin. Tekemämme työ on näkynyt myös siinä, että nuoret ovat panneet tommemme merkille ja alkaneet arvostaa meitä uudella tavalla”, Petteri arvioi.

”Teräsrakentamisessa paaluja menee mm. isoihin siltoihin, teollisuusrakentamiseen, liike-, teollisuus- ja asuntorakentamiseen sekä myös pientalotyömaille. Rakenneputkia, jotka ovat pyöreitä tai kantikkaita, käytetään mm. teräsristikoihin ja -pilareihin. Niitä toimitetaan tietyn mittaisina ja joko terästukkuri kuten Tibnor tai konepaja itse sitten työstää niistä tarvittavat rakenneosat. Tuotteitamme valmistetaan Pulkkilan, Hämeenlinnan, Oulaisten ja Toijalan tehtailamme, joilla on jokaisella oma roolinsa kokonaisuudessa.”

”Infratuotteet myydään aina projekteihin ja omien varastoidemme kautta mahdollistaaksemme erittäin nopeat toimitusajat. Muut tuotteet sen sijaan valmistamme pääsääntöisesti tilausohjautuvasti.”

Loppuasiakkaisiin päin SSAB on näkynyt Suomessa, Ruotsissa ja Norjassa jo pitkään paalupäivien muodossa. Paalupäivät ovat Petteri Steenin mukaan Pohjoismaiden suurin teräsrakennealan tapahtuma. ”Kun paalut erottuvat muista tuotteistamme siinä, että ne ovat valmis lopputuote, tällaiset päivät on koettu erittäin hyviksi”, Petteri toteaa.

Kun rakentaminen on tärkeä asiakas SSAB:n putkituotteille, on luontevaa, että Petteri Steen on ollut Teräsrakenneyhdistyksen hallituksen jäsen ensin 2010-luvulla ja nyt 2020-luvulla uudelleen. ”Teräksellä on onneksi monia hyviä käyttökohteita rakentamisessa. Sen vuoksi uskon, että niin putkituotantomme kuin teräsrakenneala laajemminkin löytää markkinoita myös rakentamisen muuten hiljentyessä. Meidän vahvuutemme ovat erikoistuotteet, asiakas-kohtaiset sekä korkealujuustuotteita sisältävät toimitukset ja erityisesti lisääntyvässä määrin tuotteidemme fossiilivapaus. Myönteinen kehitys ympäristö- ja ilmastoasioissa, joita teräksen erinomainen kierrätysaste nostaa, on myös etu, jonka uskon kantavan teräsrakennealaa myös tulevaisuudessa”, hän uskoo. -ARA

Kuva 1: SSAB Europe

Kuvat 2-4: Petteri Steenin ”kotialbumi”

Osaavat tekijät takaavat onnistuneen lopputuloksen

Teräsrakenneyhdistyksen yritysjäsenet ovat osaavia ja luotettavia kumppaneita kaikenlaisissa rakennushankkeissa niin suunnittelussa, toteutuksessa kuin lopputuloksen laadunvarmistuksessa.

Insinööritoimistot

A-Insinöörit Suunnittelu Oy
www.ains.fi
AFRY Buildings 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 Konstru Oy
www.konstru.fi
Insinööritoimisto Tilatek Oy
www.tilatek.com
Introgroup Oy
www.introgroup.fi

Jensen Hughes Finland Oy
www.jensenhughes.com/
europe
Karelian Suunnittelupaja Oy
www.kasupa.fi
KK-Palokonsultti Oy
www.kk-palokonsultti.com
Mecaplan Oy
www.mecaplan.fi
Mäkitalo Oy
suunnittelu- ja
suunnittelu- ja
suunnittelu- ja
www.makitalooy.fi

Palotekninen insinööri-
toimisto Markku Kauriala Oy
www.kauriala.fi
PM-Piirustus Oy
www.pm-piirustus.fi
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

Sarmaplan Oy
www.sarmaplan.fi
Sitowise Oy
www.sitowise.fi
SS-Teracon Oy
www.ss-teracon.fi
SWECO Rakennetekniikka Oy
www.sweco.fi
WSP Finland Oy
www.wsp.com

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
FS Dynamics Finland Oy Ab
fsdynamics.se

Kiwa Inspecta
www.kiwa.com
Qualitas NDT Oy
www.qualitas.fi
RM Ylimäki Oy
www.rm-ylimaki-oy.com

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.terasennustoivo-
nen.fi
Weckman Steel Oy
www.weckmansteel.fi

Kunniajäsenet

Teräsrakenneyhdistys on kutsunut kunniajäsenekseen henkilöitä, jotka ovat työurallaan kunnostautuneet yhdistyksen ja/tai teräsrakennearnealan toiminnan kehittämisessä.

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

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
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
Kaaritaiutus Kumpula Oy
www.kaaritaiutus.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 Oy
www.lkporras.fi
MastCraft Oy
www.mastcraft.fi
Pekka Salmela Oy
www.pekkasalmela.fi
Seppäkoski Oy Juha Koski
www.seppakoski.fi
Tornion KaMa-Palvelut Oy
www.ka-ma.fi

Trutec Oy
www.trutecoy.fi
Turun Pelti ja Eristys Oy
www.tpe.fi
Oy Vicon Ab
www.vicon.fi
YTT-Konepaja Oy
www.ytt.fi

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 For Surface
Protection Oy
www.fspcorp.fi
JMP Huolto Oy
www.jmp-huolto.fi

Konecranes Finland Oy
www.konecranes.com
Pesmel Oy
www.pesmel.com
R-taso Oy
www.r-taso.fi
Rockroth Oy
www.rockroth.com

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.tekla.com/fi
Vihdin Kuumasinkitys Oy
www.vihdinkuumasinkitys.fi

Ammattilaisjäsenet

Teräsrakenneyhdistyksen ammattilaisjäseninä on mm. teräsrakennearnealan yliopisto-, AMK- ja ammattikoulutusta tarjoavia oppilaitoksia, tutkimuslaitoksia sekä kaupunkien teknisen toimen yksiköitä.

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
Keski-Uudenmaan
koulutuskuntayhtymä Keuda
www.keuda.fi
Koulutuskeskus Sedu
www.sedu.fi
Koulutuskuntayhtymä
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
koulutuskuntayhtymä
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/Toimitila-
yksikkö/Talonsuunnittelu
www.pori.fi
Raisio
koulutuskuntayhtymä
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
Tampereen
ammattikorkeakoulu,
Tampereen
korkeakoulu-yhteisö
www.tuni.fi
Tampereen seudun
ammattiopisto Tredu
www.tredu.fi
Turun Aikuiskoulutuskeskus
www.turunakk.fi
Turun ammattikorkeakoulu
www.turkuamk.fi
Vaasan ammattikorkeakoulu
www.vamk.fi
VTT
www.vtt.fi
Yrkeshögskolan Novia
www.syh.fi

Tule mukaan osaajien joukkoon, lisätietoja www.terasrakenneyhdistys.fi



Tibnorin laajasta valikoimasta teräkset rakentamiseen ja teräsrakenteisiin



Tutustu Tibnor
Hyvinkään teräs-
palvelukeskukseen



Katso miten Tibnorin
sahaporalinja
voi olla avuksi
työssäsi!



Esivalmistetut teräs- profiilit nopeuttavat projektisi läpimenoa

- Lyhyempi läpimenoaika
- Vähemmän omia investointeja
- Korkea tehdaslaatu
- Pienempi hiilijalanjälki

Nyt saatavilla,
kysy lisää!

Etelä: puh. 020 593 0930
terasmyynti.etela@tibnor.com

Pohjoinen: puh. 020 593 0933
terasmyynti.pohjoinen@tibnor.com

Itä: puh. 020 593 0931
terasmyynti.kouvola@tibnor.com

tibnor.fi

TIBNOR