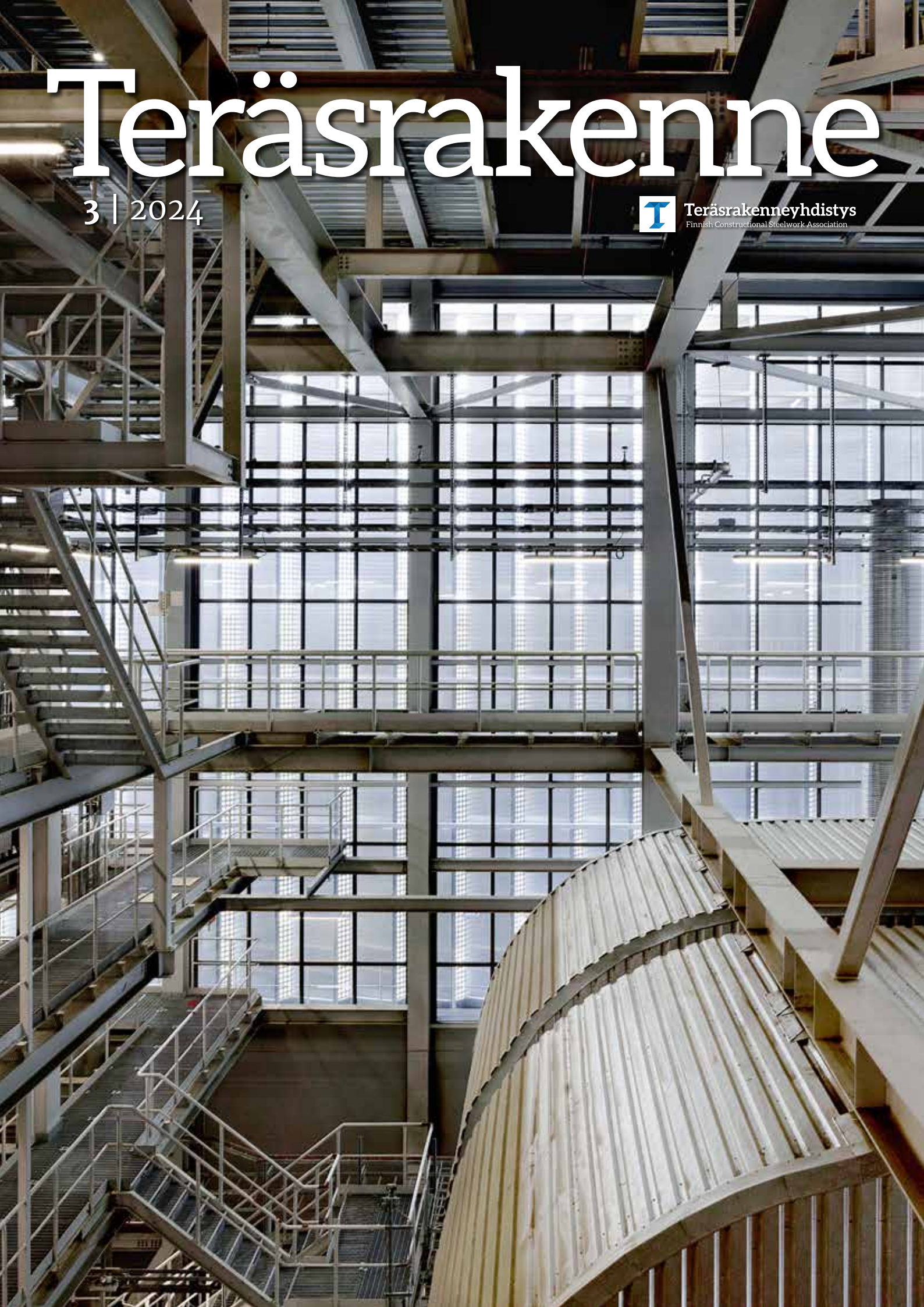


Teräsrakenne

3 | 2024



Teräsrakenneyhdistys
Finnish Constructional Steelwork Association



Teräsrakenne

3 | 2024

 **Teräsrakenneyhdistys**
Finnish Constructional Steelwork Association



s. 19



s. 22



s. 28



s. 34

■ Päätoimittajalta

2 Arkkitehti valaa materiaalivalintojen perustukset

■ Foorumi

2 Suomessa pitää tehdä muita paremmin ja laadukkaammin

■ Ajankohtaista

4 Vuosaaren biolämpölaitos on Vuoden Teräsrakenne

8 Teräsrakennepäivässä nautittiin alan huipputason osaamisesta

12 Kunniajäsen Jyrki Kesti: Innostus sytty haastamisesta

13 Kunniajäsen Esko Miettinen 1940–2024

37 Kuumasinkitty teräs – kestävä ja mielenkiintoinen rakennusmateriaali

41 Ruukilta mittava investointi Vimpelin kattotuotantoon

■ Arkkitehteiltä ja suunnittelijoilta

14 Salmisaaren ilma-vesilämpöpumppu- ja sähkökattilalaitos vievät Helsinkiä kohti hiilineutraalisuutta

19 Nokialle huipputason palloiluhalli

22 Laakson yhteissairaalan päärakennus nousee jo Töölössä

28 Uusi terässilta yhdistää Pispalan ja Santalahden

34 Kuopion henkilöratapihalla peruskorjattiin laiturikatokset ja tunnelit

42 Tikkurilan valmiusasemalla tilat myös VPK:lle

■ Toimitukselta

16 Salmisaaren kasvaa entistä laajempi ja ympäristöystävällisempi lämpövoimalaitos

21 AGCO Power Arenassa on 450 tonnin teräsrunko

22 Energia pysyy seinien sisällä

24 Laakson yhteissairaala on logistiikan ja yhteistyön taidonnäyte

31 Paavolatalo parantaa huikeasti lähialueen palveluja

38 Tyylikäs ja ekotehokas Wigge yhdistää kolme koulua

■ Henkilö

45 Luonto tyhjentää pään työasioista ja antaa sisäistä rauhaa

Kansi: Vuosaaren biolämpölaitos, Vuoden Teräsrakenne 2024. **Valokuva:** Max Plunger

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

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

Ulkoasu ja 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
irtonumero 15,00 €
1/1 vsk 49 €
4 numeroa/vuosi

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

Kirjapaino
PunaMusta Oy, 2024
Aikakauslehtien liiton jäsen
ISSN 0782-0941
47. vuosikerta



1.

Nokialle huipputason palloiluhalli

Nokialla on ollut jo pitkään tarve uudelle palloiluhallille, joka tarjoaisi toimivat tilat koululiikunnalle ja harrastepeleille, sekä toimisi samaan aikaan myös kaupungin pääsarjajoukkueiden edustavana kotiluolana. Ukrainan sodan alkaminen hankaloitti rakennusurakan liikkeelle saamista, mutta työt saatiin lopulta käyntiin loppuvuodesta 2022. Uusi palloiluareena valmistui 2024 korvaten ahtaaksi käyneen ja teknisen käyttöikänsä päässä olleen vanhan palloiluhallin.

Uusi areena rakennettiin kaksi vuotta aiemmin valmistuneen Silta-kampuksen viereen. Kampus yhdistää saman katon alle Nokian lukion ja ammattiopiston toimintoja, joita viereinen palloiluareena täydentää toimien koulukampuksen liikuntatilana sekä terveystiedon oppimisympäristönä. Päivittäisten toimintojen lisäksi uutta palloiluareena on tarkoitus hyödyntää koululaiskäytössä niin ylioppilaskirjoitusten kuin vanhojentanssienkin näyttämönä. Areenan monitoimitiloja voidaan tarvittaessa käyttää myös tavanomaisempien oppituntien järjestämiseen.

Nokian kaupunki on kokoonsa nähden poikkeuksellisen hyvin edustettuna palloilulajien pääsarjoissa. Nokialla pelataan huipputasolla koripalloa, salibandya ja futsalia, mutta edustusjoukkueiden olosuhteet ovat olleet valitettavan heikolla tasolla. Salibandyyn puolella liigajoukkue KRP on pelannut useamman vuoden kotipelinsä naapurikaupunki Tampereen puolella, kun Nokialta ei ole löytynyt vaatimusten mukaisia tiloja. Uuden palloiluareenan myötä kaikkien kolmen lajin pääsarjaottelut päästään pelamaan arvoisissa tiloissa joukkueiden kotikaupungissa.

Uudella kolmeen kerrokseen jakautuvalla palloiluareenalla on kaksi erillistä hallia, ns. kilpahalli ja harjoitushalli, jotka ovat väliverhoilla jaettavissa useampaan lohkoon. Arkikäytössä pääsali voidaan jakaa kolmeen

erilliseen lohkoon, jotka kaikki ovat täysimittaisen koripallokentän kokoisia. Toinen sali on jaettavissa kahteen osaan. Pienempi sali toimii koululiikunnan lisäksi salibandyharjoitussalina.

Käyttäjät saapuvat areenalle suoraan kenttätasolle rakennuksen alimpaan kerrokseen, jossa sijaitsevat myös kaikki pukuhuoneet aputiloineen. Rinteeseen sovitettuna rakennuksen keskimmäiseen kerrokseen on myös suora sisäänkäynti ylärinteen puolelta. Keskimäinen kerros palvelee tapahtumien yleisöä, ja sieltä on näkymä molempiin saleihin. Kolmannesta kerroksesta löytyvät monitoimitilat, joista on suora näkymä areenan pääsaliin. Arkikäytössä monitoimitilat toimivat opetus- ja kokouskäytössä, otelutapahtumissa puolestaan VIP-tiloina ja lehdistökeskuksena.

Areenan katsomoihin mahtuu koripallo-otteluissa enimmillään noin 1900 hengen yleisö. Pääosa katsomopaikoista on toteutettu teleskooppikatsomoilla, joiden rivien määrää säätämällä saliin saadaan useamman kokoisia kenttäratkaisuita eri lajien tarpeiden mukaan. Pääsali on siis jaettavissa kolmeen äänieristettyyn osaan, joihin >>

Kuva 1: Nokialla pelataan huipputasolla koripalloa, salibandya ja futsalia. Uudessa palloiluareenassa on kaksi saliä, joista pienempi on ns. harjoitushalli ja isompi kilpahalli. Päähallin pisimmillään 43 metrin jänneväliä saatiin tehdyksi hyvin Trutec Oy:n toimittamalla teräsristikoiilla, joissa konepajasuunnittelun on tehnyt Sarmaplan Oy. Kohteen rakennesuunnittelun teki A-Insinöörit.

Kuva 2: Nokian uusi AGCO Power Arena tarjoaa toimivat tilat koululiikunnalle ja harrastepeleille sekä toimii kaupungin pääsarjajoukkueiden edustavana kotiluolana. Palloiluareena toimii viereisen Silta-koulukampuksen liikuntatilana sekä terveystiedon oppimisympäristönä. Lisäksi uutta areenaa on tarkoitus hyödyntää koululaiskäytössä niin ylioppilaskirjoitusten kuin vanhojentanssienkin näyttämönä. AGCO Power Arena valmistui Nokian lukion ja Tredun ammatillisen oppilaitoksen yhteisen kampusalueen viereen Kankaantaankadulle. Areena on hyvin saavutettavissa myös julkisella liikenteellä. Hybridirunkoinen, pohjataan noin 52 x 87 m hallirakennus yhdistelee useita eri materiaaleja ja rakenneratkaisuja kuten betonielementtejä, liittopilareita, teräsristikoihin, puukattoelementtejä, paikallavalurakenteita, sandwich-elementtejä ja metallipintaisia julkisivuelementtejä. Eri materiaalien rajapintoihin ja yhteistoimintaan on rakennesuunnittelussa kiinnitetty erityistä huomiota. Rakennuksen teräsrungon on urakoinut Trutec Oy, jolle konepajasuunnittelun on tehnyt Sarmaplan Oy, jolle julkisivun on toimittanut Ruukki Construction Oy.

2.



kuhunkin mahtuu täysikokoinen koripallokenttä. Katsomoiden yläosissa on muutama rivi kiinteitä istumapaikkoja, jotka ovat käytössä myös salin ollessa jaettuna osiin.

Rinnetontilla seisovan palloiluareenan pääasiallisena runkorakenteena on käytetty teräspilareita ja -palkkeja. Välipohjat ovat suurimmalta osin ontelolaattoja. Alin kerros on toteutettu betonielementtirakenteisena, johtuen osittain maan alle sijoittuvista tiloista. Pisimmillään 43 metrin jännevälillä ylittävää yläpohjaa saatiin ratkaistua luontevasti teräsristikoidella, jotka muodostavat toimivan kokonaisuuden areenan teräksisen pystyrunгон kanssa. Yläpohja toteutettiin

valmiin vesikaton sisältävillä puurakenteilla suurelementeillä, jotka mahdollistivat rakennuksen saamisen nopeasti sääsuojaan ilman ylimääräisiä suojauksia.

Toiminta on lähtenyt vilkkaasti liikkeelle uudella palloiluareenalla. Arkikäytössä pääkäyttäjryhmiä ovat koululaiset ja eri lajien harrastajat. Koripallon ja salibandyn liigajoukkueiden päivittäinen harjoitustoiminta on myös keskitetty areenalle, ja heitä varten rakennuksesta löytyy omat pysyvät pukuhuone- ja huoltotilat. Tapahtumakäytössä areena on osoittanut toimivuutensa niin pääsarjataso ottelutapahtumissa kuin juniorien joukkuevoimistelukilpailuissakin, joten nokialaisten voi todeta saaneen tarpeitaan vastaavan huippu-urheilun ja harrastetoiminnan hybridihelmen.

Nokian AGCO Power Arena

Rakennuttaja

- Nokian kaupunki

Arkkitehtisuunnittelu

- 3design Oy

Rakenne- ja akustiikkasuunnittelu

- A-Insinöörit Suunnittelu Oy

LVIA-suunnittelu

- Sweco Finland Oy

Sähkösuunnittelu

- Alten Finland

Paloturvallisuussuunnittelu

- Palotekninen insinööritoimisto Markku Kauriala Oy

Rakennuttajakonsultti

- Ramboll CM Oy

Rakennus- sekä LVIS-urakoitsija

- Aki Hyrkkönen Oy

Teräsrakennurakoitsija

- Trutec Oy

Konepajasuunnittelu

- Sarmaplan Oy

Elementtitoimittaja

- Ruukki Construction Oy

Kattoelementit

- LapWall Oyj

Petteri Rintamäki

arkkitehti SAFA

Arkkitehtitoimisto 3design Oy

Kuvat 1 & 2: Opa Latvala

Kuva 3: A-Insinöörit Suunnittelu Oy

Kuva 4: Arkkitehtitoimisto 3Design Oy



Kuva 3: AGCO Power Arenan koko teräsrunko Tekla-mallista katsottuna.



Kuva 4: Uuden areenan käyttötarkoituksella ilmenevä julkisivu, johon tehty palloaiheinen taideteos tulee parhaiten esille Ruukin toimittamista mustista elementeistä pimeässä teoksen ilta-valaistuksessa. Palloilun nimisen teoksen takana on kuvanveistäjä ja ympäristötaiteilija Jaakko Himanen. Areenan arkkitehtisuunnittelusta vastaa Arkkitehti-toimisto 3Design Oy.

Rakennesuunnittelu

Urheilu-, tapahtuma- ja opetuskäyttöön suunniteltu kolmikerroksinen monitoimihalli koostuu pää- ja harjoitusallista, joita rajaa ns. kahvilakäytävän alue. Hybridirunkoinen, pohjaltaan noin 52 x 87 m hallirakennus yhdistelee useita eri materiaaleja ja rakenneratkaisuja kuten betonielementtejä, liittopilareita, teräsristikoida, puukattoelementtejä, paikallavalurakenteita, sandwich-elementtejä ja metallipintaisia julkisivuelementtejä. Eri materiaalien rajapintoihin ja yhteistoimintaan on rakennesuunnittelussa kiinnitetty erityistä huomiota.

Pilari-palkkirunkoinen hallirakennus on perustettu maanvaraisesti nauha- ja pilarianturoiden varaan. Rakennuksen osittain maanalainen 1. kerros on toteutettu paikallavali- ja betonielementtirakenteisena. Pystyrunkona maantason yläpuolella toimii kattotason teräsrakenteita ja kahvilakäytävän sekä pääsalin pitkien sivujen välipohjia kannattelevat liittopilarit. Välipohjatasoina toimivat pääasiassa ontelolaatat.

Välipohjat on tuettu 1. krs alueella teräsbetonisten ulkoseinien ja kantavien teräsbetoniväliseinien varaan. Liittopilarirungon alueella välipohjat on kannateltu teräspalkkein ja I-teräsprofiilein. Pääsalin poikittais-suunnassa hallissa on ristikkokehät, joiden pulpettimalliset teräsristikot on tuettu ulkoseinän ja hallin sisäpuolisen pilarilinjan päälle. Pääsalin ristikkoiden jänneväli on noin 43,4 m. Harjoitusallissa kattokannattimina toimivat primääristikkoiden varaan asennetut sekundäärististikot. Kattotason täydentävinä kantavina rakenteina on käytetty teräspalkkeja. Hallin katon teräsrungossa huomioitiin LVI- ja esitystekniikan sekä käytön vaatimat ripustukset, kuten koripallokorien tuennat.

Pääsalin osalta rakennuksen teräsrunko on jäykistetty ulkoseinälinojen vinosidonnoilla ja kattotason tasositeillä. Stabiiliteettimitoituksessa on hyödynnetty myös ontelolaattatasojen levyvaikutusta, betonielementtien välisiä sidontoja sekä porrashuoneen pystybetonirakenteita. Harjoitusallissa teräsrunko on sidejäykisteinen. Hallin runko on jaettu betonirakenteiden osalta lohkoihin kolmen pituussuuntaisen ja yhden poikittaissuuntaisen liikuntasauaman avulla. Teräsrakenteet ovat jatkuvia liikuntasaumojen yli.

Hallin julkisivurakenteena on pääasiassa pelti-villa-pelti elementit. Vesikaton kantavana rakenteena on teräsrakenteiden varaan asennetut puukattoelementit. Rakennuksen paloteknisessä suunnittelussa on hyödynnetty toiminnallista palomitoitusta.

Rakennesuunnittelu toteutettiin pääsääntöisesti tietomallipohjaisesti Tekla Structures-ohjelmistolla. A-Insinöörit Suunnittelu Oy teki kohteeseen rakenne-, akustiikka- ja teräsbetonielementtisuunnittelun. 3D-suunnittelua hyödynnettiin kattavasti hankkeen eri vaiheissa ja suunnittelu-alojen välisissä yhteensovituksissa.

Timo Vuolle, Suunnittelujohtaja
A-Insinöörit Suunnittelu Oy

SARMAPLAN

Rakenne- ja piirustussuunnittelu

- ◆ Mallinnus ja piirustukset
- ◆ Teräsrakenteet
- ◆ Julkisivurakenteet
- ◆ Lujuuslaskenta

Sarmaplan Oy
050 5596 102

sarmalan@sarmaplan.fi
www.sarmaplan.fi

Taitotie 1,
63300 Alavus

AGCO Power Arenassa on 450 tonnin teräsrunko

Nokian uusi urheiluväen maamerkki rakennettiin tehokkaasti ja täsmällisesti teräsrungolle. Rungon toimitti Trutec, joka on viime vuosina ollut mukana monissa urheiluhalliprojekteissa.

Urheiluhalleihin on viime vuonna sattunut isosti, sillä kysyntä on kovaa ja hallien halutaan myös kestävän pitkäikäisen. Nokian uusi palloiluareena rakennettiin sellaisiin mittoihin, että uljaissa halleissa päästään pelaamaan koripallon, futsalin ja salibandyn sarjaotteluita, niin että katsojillekin on mukavasti tilaa. Niinpä rungostakin tuli selvästi laajempi kuin keskikokoisilla liikuntahalleilla.

Palloiluhallin urakoinut Aki Hyrkkönen Oy tilasi rungon Trutecilta, jolle on ehtinyt kertyä jo runsaasti kokemusta urheiluhalleista. ”Meillä räätälöidään toimitussisältö aina ihan sen mukaan, minkälaiset tarpeet tilaajalla on. Välillä se tarkoittaa kokonais-toimitusta ja toisinaan pienempiä osuuksia”, kertoo hallin myynnistä tarjouksen laskenut Trutecin projektipäällikkö Markus Nokua.

AGCO Power Arenassa Trutecin toimituslaajuuteen kuului teräsrunko konepaja-

suunnitelmien valmistettuna, toimitettuna ja asennettuna sekä ontelolaattojen asennus. ”Lisäksi erilaisten katoksien ja muiden sekundäärirakenteiden asennukset olivat myös meidän toimituksessamme. Asensimme myös tilaajan toimittamat teräksiset välipohjapalkit”, Nokua tarkentaa.

Hallin runko on suurimmaksi osaksi teräksinen. ”Siellä on liittopilarit ja kattoristikko. Kun halli on aika suuri, myös ristikoihin tuli paljon massaa”, kertoo työmaasta vastannut projektipäällikkö Joonas Kleimola Trutecilta.

Ristikolle tuli korkeutta yli neljä metriä ja pituutta noin 50 metriä. ”Ristikot tuotiin erikoiskuljetuksella kahdessa osassa työmaalle, jossa puolikkaat koottiin yhteen ja nostettiin sinne liittopilareitten päälle”, Kleimola kuvailee.

Trutec toimii laajan kumppaniverkoston kanssa, joten terästoimitukset ja niiden suunnittelu hoituvat joustavasti. ”Riippuu

sitten aina kohteen erityispiirteistä ja asiakkaan tarpeista, miten toteutus rakennetaan”, Kleimola sanoo.

Nokua kiittelee Nokian palloiluareenan edenneen työmaavaiheessa hyvin suoraviivaisesti. ”Hyrkkösen toiminta oli todella ammattitaitoista ja oli hyvä toimia heidän kanssaan. Toimitukset saatiin ajallaan paikalle ja asennukset menivät tosi mukavasti. Työmaan aikataulut ja työvaiheiden organisointi oli sujuvaa.”

Konepajasuunnittelussa vaativia yksityiskohtia

Kohteen konepajasuunnittelun toteutti Trutecille alihankintana Sarmaplan. ”Meille tämä oli keskimääräistä isompi konepajasuunnittelu. Tonneja, vaativuutta ja työmäärää oli enemmän kuin projekteissamme yleisesti”, kuvailee Sarmaplanin toimitusjohtaja Heikki Mäkelä.

>>



TERÄSRAKENTEET Hallit ja näyttävät julkisivut

Kestävät ja laadukkaat teräsrakennetoimitukset Trutecilta

Toimitamme teräsrakenteet rakennusten kantaviksi runkorakenteiksi joko työmaalle toimitettuna tai asennettuna.

Tarvittaessa rakenteet voidaan toimittaa valmiiksi palosuojamaalattuina tai pilarit betoniterästäettynä valuyhteyksineen.

Trutec Oy:n toimittamat **CE-merkityt teräspilarit, ristikot ja siteet** takaavat rakennuksellesi laadukkaan ja kestävän kantavan runkorakenteen.

Hyödynnä teräsrakennesuunnittelupalvelu - Ota yhteyttä jo hankkeen alussa!



TrutecOy

HELSINKI | TAMPERE | SEINÄJOKI | trutecoy.fi

Hallipaketit ja teräsrakenteet:
Jukka Kapela 050 506 6757

Hallipaketit ja julkisivut
Tuomas Anttila 050 400 9057

Teräsrakenteet ja hallipaketit:
Markus Nokua 050 526 2452
e-mail: etunimi.sukunimi@trutecoy.fi

Vaativuutta toivat esimerkiksi liittorakenteiden betoniraidoitukset ja sidelevyjen läpiviennit, joita oli paljon. ”Liittopilareihin tuli tuulisiteille levyjä betoniraidoitteiden läpi. Niitä jouduttiin säätämään ja betoniraidoituksia muuttamaan, jotta saatiin kaikki toimimaan. Lujuuslaskennan vaateiden mukaan on aina oltava se tietty määrä niitä betonin siderautoja”, Mäkelä toteaa.

Teräsrakenteisissa suunnittelukohteissa Sarmaplanin repertuaariin kuuluu muun muassa teräsrunkorakenteisia tuotantotilo-

ja ja liikerakennuksia sekä julkisivujen rakenteita. Liikuntahalleista kokemuksia on ollut vähemmän. ”Päällimmäisenä erona teollisuushalliin voi mainita, että tässä oli liittorakenteiden lisäksi paljon isohkoja rakenteita kuten ristikot, mutta paljon myös pienempiä rakenteita, kuten katsomoiden tasojen ja istuimien rungot. Muutokset matkan varrella kasvattivat työmäärää ja toivat kiirettäkin, mutta hyvin tässäkin projektissa kaikki toteutui”, Mäkelä tiivistää. -JP

Kuva 1: A-Insinöörit Suunnittelu Oy



Energia pysyy seinien sisällä

Palloiluhallin ulkoseinät toimitti Ruukki Construction. ”Toimitimme kohteeseen energiatehokkaan ratkaisun, jossa sandwich-paneelissa on kiinnitetty erityistä huomiota ilmatiivyyteen. Hallin seinässä se auttaa säästämään energiaa”, kommentoi myyntipäällikkö Juha Männikkö Ruukki Constructionilta.

Männikkö toteaa, että nämä paneelit ovat olleet käytössä jo jokusen vuoden ja ne ovat aika useinkin mukana suunnitelmissa, kun on vaadittu energiatehokasta ratkaisua. ”Tyypillisesti näitä on käytetty sellaisissa kauppakiinteistöissä, logistiikkakeskuksissa ja liikuntahalleissa, joissa on panostettu energiatehokkuuteen käyttäjystävällisesti.”

Osa seinäelementeistä on saanut pintaansa vielä keltaiseksi pulverimaalattua julkisivukasettia. ”Se on tuollainen tehosteosa julkisivupuolella”, Männikkö kommentoi.

Ruukin osuuden tilasi kohteen urakoinut Aki Hyrkkönen Oy. ”Yhteistyö heidän ja muidenkin kohteen toimijoiden kanssa sujui erinomaisesti”, Männikkö toteaa. -JP

Kuva 1: Kuvassa pystytetään Nokian uuden palloiluhallin runkoa. Teräsrungon urakoi Trutec Oy, jolle konepajasuunnittelun teki Sarmaplan Oy.

Ruukin toimitus

Sandwich panel SPA 230 E

Life Energy

- Life-paneelit soveltuvat uusio-käyttöön ja ovat täysin kierrätettäviä. Paneelissa on täytteenä palamatonta, ympäristöystävällistä ja pehmeää mineraalivillaa, jonka lämmönjohtavuus on pieni, minkä ansiosta paneelin lämmöneristyskyky on erinomainen. Tarkasti jyrsitty ydin parantaa paneelin ilmatiivyyttä ja takaa erinomaisen äänieristyksen. Paneelin eristemateriaalin kierrätysaste on korkea.

Ruukki Liberta Elegant 500

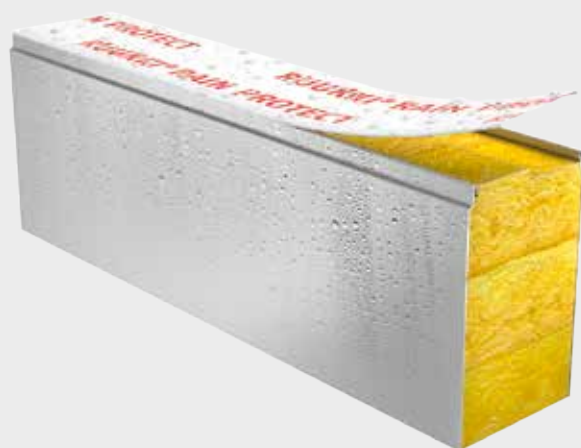
- Piilokiinnitteinen julkisivukasetti, jolla on mahdollista toteuttaa elegantti ja horisontaalinen metallijulkisivu. Saatavissa myös perforoituna ja taustavalaistuna.

SPA E Life Energiapaneeli

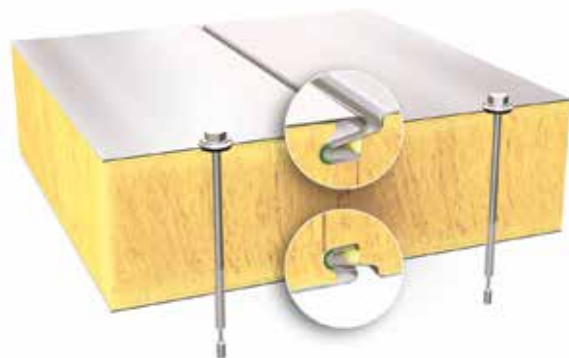
Kestävän kehityksen mukainen valinta

Valitsemalla Ruukin energiapaneelin voit minimoida raaka-aineiden ja energian käytön sekä vähentää rakennusvaiheen hiilidioksidipäästöjä. Life-paneelimme soveltuvat uusiokäyttöön ja ne ovat täysin kierrätettäviä. SPA E Life on ihanteellinen ratkaisu, kun julkisivun ekologisuukselle asetetaan korkeat vaatimukset.

www.ruukki.fi



Paneelin yläpontiin on valmiiksi tehtaalla asennettu helposti irrotettava Ruukki® Rain Protect -suojaus, mikä varmistaa kuivaketjun myös asennusvaiheessa ja tekee katkojen aikaisesta ylimääräisestä suojauksesta tarpeetonta.



Paneelin ydinmateriaali on palamatonta ja ympäristöystävällistä mineraalivillaa, jonka lämmönjohtavuus on pieni ja lämmöneristyskyky on erinomainen. Tarkasti jyrsitty ponttirakenne parantaa paneelin ilmatiivyyttä ja takaa erinomaisen ääneneristävyyden.