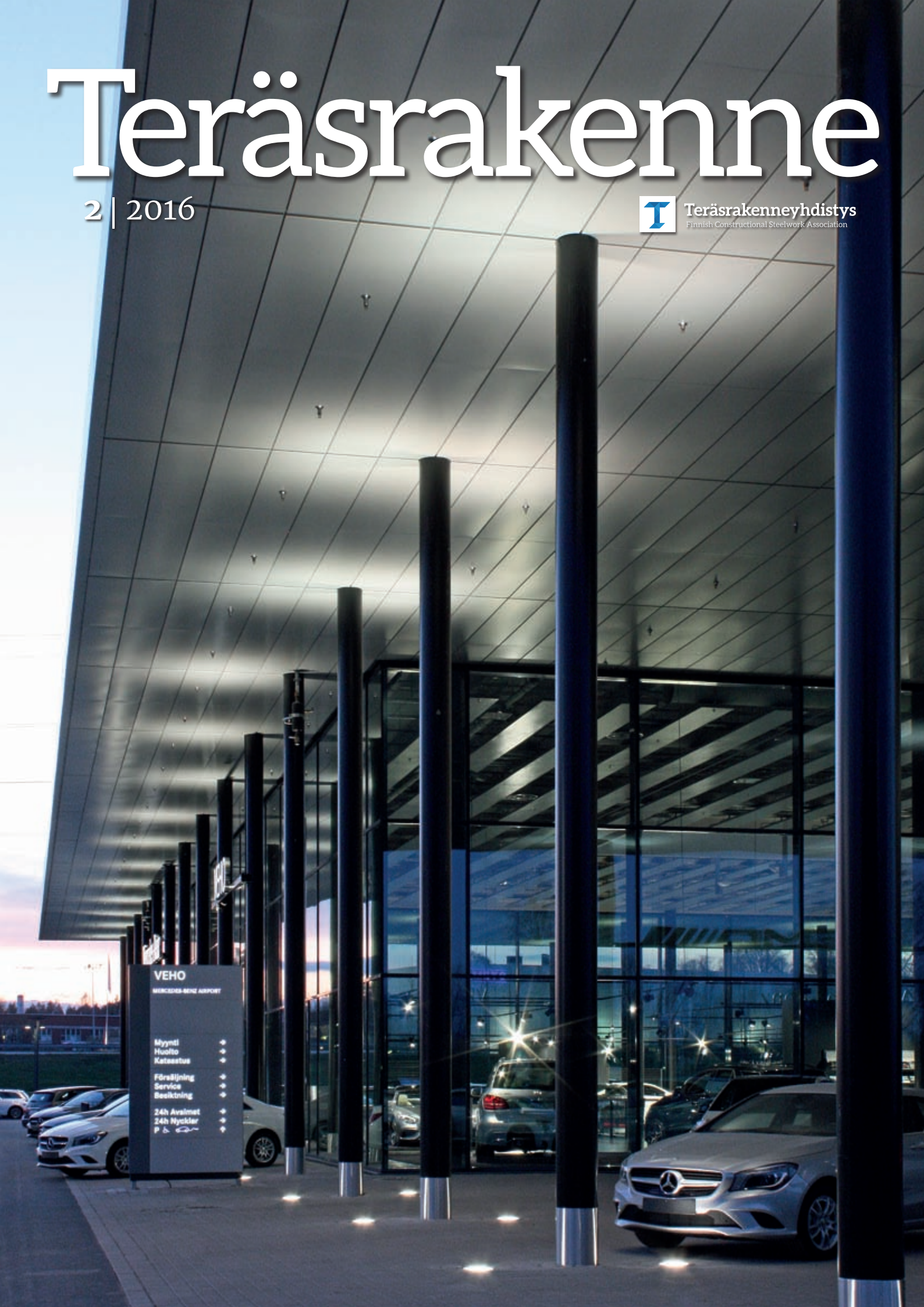


Teräsrakenne

2 | 2016



Teräsrakenneyhdistys
Finnish Constructional Steelwork Association





PEIKON RUNKOJÄRJESTELMÄ

Peikon runkojärjestelmä koostuu Deltapalkeista, liittopilareista sekä muista rakennuksen teräsrakenteista. Joustava ja räätälöity runkojärjestelmä sopii erityisesti monikerroksisiin rakennuksiin ja mahdollistaa hoikan ja tilaa säästävän rakenneratkaisun, jonka vuoksi se on erittäin kustannustehokas.

- Yksi toimittaja koko runkojärjestelmälle
- Nopea ja helppo asennus
- Vakioidut liitosdetaljit
- Rungon teräsrakenteilla on CE-merkintä standardin EN 1090-1 mukaisesti
- Palonkesto aina paloluokkaan R180 asti



Holiday Club Saimaa, Imatra



Agora Center, Jyväskylä

Teräsrakenne

2 | 2016



Teräsrakenneyhdistys
Finnish Constructional Steelwork Association

■ Pääkirjoitus

2 Lämpöä ilmassa

■ Foorumi

3 Uuden luominen ja yhteistyö avaavat mahdollisuuksia

■ Artikkelit

4 Äänekoskella rakennetaan Suomelle tulevaisuutta

8 Ruukki kannattelee kattilaa

10 Teräs ja betoni mahdollistavat puun hyödyntämisen

16 Metallit suojaavat tuotantoa Äänekoskella

20 Automaattilastaus uutta Äänekoskella

22 Teräs on monin tavoin kestävä Äänekoskellakin

24 Feon sahaa kunnolla

26 Teräsmiehet vievät suomalaista jalkapalloa eteenpäin

31 Turvallisuus tärkeä osa toteutusta

34 Moderni varasto vauhdittaa Würthin logistiikkaa

38 Ison Omenan laajennus etenee teräksen varassa

■ Projektit

40 Veho Mercedes-Benz Airport, Vantaa

46 Vuosaaren Pohjoinen Ostoskeskus

48 Rani Plastin uusi tuotantotila, Teerijärvi

50 Koivusaaren metroasema

■ Ajankohtaista

53 Teräksen korroosion alkuvaiheista

■ Viimeinen sana

55 Lasku ilmastonmuutoksesta lankeaa rakentajille



S. 4



S. 31



S. 50

Kansi: Veho Mercedes-Benz Airport, Vantaa, kuva: Pekka Vuola

Julkaisija ja kustantaja
Teräsrakenneyhdistys ry
Unioninkatu 14
PL 381, 00131 Helsinki
puh. 09 12 991 (vaihte)
fax. 09 1299 214
www.terasrakenneyhdistys.fi

Toimitus
Päätoimittaja
Janne Tähtikunnas
Teräsrakenneyhdistys ry

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

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

Toimitusaineisto
Teräsrakenneyhdistys ry
info@terasrakenneyhdistys.fi

Lehden tilaukset
Teräsrakenneyhdistys ry
puh. 09 1299 513
info@terasrakenneyhdistys.fi
irttonumero 15,00 €
1/1 vsk 49 €
4 numeroa/vuosi

Ilmoitukset
Teräsrakenneyhdistys ry
puh. 09 1299 513
info@terasrakenneyhdistys.fi

Kirjapaino
Forssa Print, Forssa 2016

Lehden painos
13 300 kpl

Aikakauslehtien liiton jäsen
ISSN 0782-0941

39. vuosikerta

Lämpöä ilmassa



Kesällä on tapana tulla joka vuosi näkyi sitä lämpömittarissa tai ei. Kesälle on tyypillistä positiiviset odotukset pitkän talven jälkeen. Rakentamisessa uudet projektit käynnistyvät perinteisesti keväällä, jotta syksyllä päästään sisätoihin säältä suojassa.

Tänä keväänä rakennusprojekteja on lähtenyt käyntiin hyvällä vauhdilla. Aikaisempien kolmen peräkkäisen vuoden laskusuhdanne on taittumassa. Onko kysyntä pysyvää selviää alustavasti jo elokuussa. Liikerakennusten tuotto on vielä hiljaisempaa, mutta vahvistune muun kysynnän mukana. Uusia liikerakennuksia on jo näkynyt suunnitelmissa ja vieläpä teräksisinä. Myös pientalojen kysyntä on pitkän, siis todella pitkän, laskukauden jälkeen nousussa. Tämä kertoo selvimmin kuluttajien luottamuksen parane misesta.

Yksi rakentamisen ala on jo kasvanut ta saisesti vuodesta toiseen; korjausrakentami nen. Korjausrakentamisessa liikkuvien raha virtojen määrä on jo aikaisemmin ohittanut uudisrakentamisen. Viimeisin Rakennusteolisuuden suhdanne-ennuste maalaili jo var sin tukevaa 2–3 % vuosikasvua tulevillekin vuosille.

Kaikista ennusteista on havaittavissa suuria alueellisia eroja. Entistä selvempää on, että väestö keräytyy vieläkin enemmän kasvukeskuksiin ja reuna-alueet menettävät ne vähätkin asukkaansa ja palvelunsa. Kaikki kaupungit eivät kuitenkaan nouse alueen sa vetureiksi. Esimerkiksi Kouvola tulee karsimään muuttotappiosta vielä pitkään. Rakentamisessa tämä tietää pidempiä matkoja ja toiminta-alueen laajentamisia kysynnän perässä.

Teollisuusrakentamisessa näkymät ovat kirkastuneet aikaisemmasta. Äänekoskelle nousee nopeassa tahdissa suuri biotuotetehdas, josta tässä lehdessä on tuhti tietopaketti. Mukana on ilahduttavan monta kotimaista teräsalan toimijaa suunnittelijoista rakentajiin. Muitakin suuria ja näkyviä hankkeita on käynnistynyt tai on suunnittelijoilla työn alla.

Teräsrakentajien luomuksia päästään katsomaan tulevaisakin urheilukilpailuissa. Olympiastadionin katsomoiden kattaminen saadaan tehtyä ja luonnollisesti teräksestä. Suunnittelijoiden kertoman mukaan stadionissa näkyy hyvin aikaisempi laajennus vuoden 1952 kisoihin eivätkä kaarteetkaan ole ainakaan yhdellä harpilla piirretty. Muutoinkin urheilurakentaminen uudiskohteissa on perustunut pitkälti teräksen ominaisuuksien hyödyntämiseen. Hyvinä esimerkkeinä tästä Seinäjoki ja Rovaniemi.

Teräsrakenneyhdistyksen naapurissa Kasarmintorilla on kevään mittaan laitettu vanhaa käyttöikänsä päässä olevaa virastotaloa siististi pinoon, pakettiin ja kierrätykseen. Purkaminen näyttäisi olevan yhtä haastavaa kuin uuden rakentaminenkin. Työt näkyivät ulospäinkin vasta pitkään aloituksen jälkeen. Jokaisessa meissä asuu sen verran pikkulasta, että isoa purkukonetta olisi kiva testata. Sen verran vahvoilta näyttävät sen pihtien puraisut, kun teräskin joutuu taipumaan. Ei ole tainnut monikaan aikamies päästä ohitse py sähtymättä katsomaan. Tai sitten rakennusviraston purkaminen on tuonut vahvan mielukuvan norminpurkutalkoista.

Vanhan epäkäytännöllisen virastorakennuksen tilalle on tulossa nykyaikainen toimistorakennus. Kerroksilta vaaditaan nykyisin muuntojoustavuutta, jotta tilat saadaan parhaiten hyödynnettyä jatkossakin. Teräsbetoniliittorakennerunko oli järkevä valinta kohteeseen. Hanke on esitelty jo valtamedioissa ja hyvinkin tarkkaan. Tilojen tehollisen hyöty tulee kasvamaan kolminkertaiseksi aikaisempaan nähden. Uudessa talossa on 10m² henkilöä kohden, kun vanhassa oli yli 30m² henkilölle. Turhat käytävät ja aulat on minimoitu tehokkaasti. Pääkäyttäjän ollessa asianajotoimisto avokonttoriakaan tuskin on tulossa tehokkuudesta huolimatta.

Hyvää kesää kaikille Teräsrakenne-lehden lukijoille. Toivotaan, että Juhannuksena on enemmän lämpöä kuin viime jouluna.

Janne Tähtikunnas
päätoimittaja

Elinkeinoministeri ja koko maamme hallitus tavoittelee työllisyyssasteen nostamista 72 prosenttiin. Se tarkoittaa, että maahan pitäisi syntyä 110.000 uutta työpaikkaa.

- Tavoite edellyttää monia toimia. Tarvi taan yhteiskuntamme rakenteiden uusimista, lisääntyvää yritystoimintaa ja vientiteollisuuden vetoa. Valtion tehtävä on luoda kannustava toimintaympäristö elinkeinoelämälle ja poistaa esteitä yrittäjyyden tieltä. Kehityskaaren eri vaiheissa olevat yritykset tarvitsevat erilaista tukea kasvun käynnistämiseksi. Näihin toiveisiin hallitus vastaa vastikään julkistamallaan yrittäjyyspaketilla, joka sisältää useita käytännön toimia. Niillä halutaan kannustaa ja innostaa yrityksiä kasvamaan ja uudistumaan sekä tehdä yrittäjyydestä entistä useammalle siitä kiinnostuneelle varteenotettava ura- ja työllistymisvaihto.

- Hallituksen kenties tärkein väline toimintaympäristön parantamiseksi on kilpailukyky sopimus, joka parhaillaan odottaa liit tokierrosten tulosta. Työmarkkinajärjestöjen ekonomistien yhteinen arvio on, että kattava kilpailukyky sopimus lisäisi työllisten määrää 45 000 henkilöllä.

Entä mistä TEM arvioi voitavan saada uusia merkittäviä tuotannollisia hankkeita työllisyytemme ja hyvinvointivaltiomme perusta tueksi?

- Investointien vähyys näkyy myös globaalissa taloudessa. Rahan käyttö on keskittynyt finanssi-investointeihin reaali-investointien sijaan. Viittasin edellä jo valtion rooliin yritysten toimintaympäristön parantamisessa. Investointien osalta se tarkoittaa mm. rahoituksen turvaamista suurille ja pitkäkestoisille hankkeille, ministeri Rehn vastaa.

- Kysymyksessä viitattiin myös luonnonvarojen rajallisuuteen ja sen vaikutuksiin taloutta rajoittavana tekijänä. Eräänä ratkaisuna tähän on kiertotalous, joka on mm. Metsä Fibren Äänekosken sellutehtaan perusideoita. Koulutuksella on merkittävä rooli kun keskitytään uusien liiketoimintojen vaatimien osaamisten kehittämiseen. Suomen kansantalous on sopivan kokoinen testimarkkina monelle uudelle toimintatavalle. Tämä samoin kuin turhan sääntelyn purkaminen meidän täytyy osata viestiä maailmalle, Rehn jatkaa.

Ympäristöosaaminen kääntyy eduksi

Suomalainen terästeollisuus on panostanut sekä tuotannon että tuotteidensa ympäristöystävällisyyteen ja teräsrakenneala mm. energiatehokkaiden ja uusiutuvia luonnonvaroja hyödyntävien tuotteiden tuomiseen markkinoille. Elinkeinoelämästä kuitenkin on tuntunut, ettei maassa ole ympäristöasioissa selkeää yhtenäistä näkemystä eikä yhtenäisiä käytäntöjä. Pahimmillaan YM asettaa toiminnalle tiukat ympäristöraajat ja TEM maksaa yritystukia kompensoidakseen säädösten vaikutuksia globaalissa kilpailussa, kuten EK viesti taannoin Teräsrakenne-lehden haastattelussa.

Uuden luominen ja yhteistyö avaavat mahdollisuuksia

Elinkeinoministeri Olli Rehn kertoo maan hallituksen tekävän tosissaan työtä, että maahan syntyisi lisää yksityisen sektorin työpaikkoja. Rakentamisessa hän kehottaa keskinäisen kilpailun sijaan tekemään yhteistyötä uusien ja myös vientimahdollisuuksia avaavien laadukkaiden konkonaistoimitusten aikaansaamiseksi. Eri materiaali- ja toimialuerajat ylittävillä innovaatioilla on mahdollista synnyttää uusia liiketoimintamalleja ja –verkostoja ja siten saada aikaan lopputuote, joka vastaa uudistuviin tarpeisiin, Rehn arvioi.



Ministeri Rehn korostaa, että ympäristösääntely perustuu pääosin kansainvälisiin sopimuksiin eikä hallituksen ja teollisuuden tavoitteilla ole niiden osalta usein eroja. Hän pitää suomalaisen teollisuuden tärkeimpänä kilpailukykyvalttina tietoa ja osaamista, jota myös ympäristön kannalta korkealuokkaiset tuotteet ja tuotantomenetelmät edellyttävät. Siksi Olli Rehn pitää ympäristösääntelyä yleisellä tasolla teollisuuttamme pikemmin tukevana kuin haittaavana.

– Esimerkiksi OECD:n teräksentuotantoa käsitelleessä kokouksessa korostimme yhdessä alan teollisuuden kanssa ympäristötehokkaiden teräksentuotantolaitosten ensisijaisuutta. Tämä on linjassa Pariisin ilmastokokouksen päätelmien kanssa ja olisi merkittävä

konkreettinen edistysaskel paitsi ympäristön myös suomalaisen osaamisen kysynnän kannalta. Jos

sääntelyyn liittyy kilpailukykyhaittoja, niitä on pyritty kompensoimaan siinä mitassa kuin sopimukset ja talous sallivat.

Yhtenäistä näkemystä ollaan lisäämällä uudella toimintakonseptilla.

– Kansallista ympäristöluvitusta ollaan sujuvoittamassa tinkimättä ympäristönsuojelun tasosta. Luvitusjärjestelmässä siirrytään yhden luukun menettelyyn. Siinä yritys saa tarvittavat luvat yhdeltä luukulta, Olli Rehn tiivistää.

Valtiovalta arvostaa suomalaista teräsrakentamista

Teräsrakentajia on ihmetyttänyt valtion ja kuntien pyrkimys suosia yhtä materiaalia

rakennushankkeissa esimerkiksi kaavoituksen tai julkisen tuen ehtojen kautta. Teräsrakenneala näkee markkinatalouden kovassa kilpailussa kehitettyjen tuotteiden ja toimintakonseptien luovan aidosti menestyvää toimintaa niin kotimaassa kuin vientimarkkinoilla. Ala puhuu myös kestävästä laadusta, jota tukee periaate oikea materiaali oikeaan paikkaan.

– Näen, että rakentamisessa ja rakennuskonsepteissa on tärkeintä hyvä lopputulos. Homehtuvia rakennuksia ei kannata rakentaa, saati ryhtyä viemään. Laadukkaan rakentamisen ei pitäisi vaatia poliittista ohjausta. Alan tulee itse päästä ratkaisuihin joilla lopputulos – itse rakennus – on laadukas.

– Puurakentamisen osalta keskustelu on lähtenyt liikkeelle puunjälöstuksen jalostusarvon kasvattamisesta. Kuitenkin tuotteet, myös puu-

rakentaminen tarvitsee omat kotimaiset referenssikohteensa vientiä ajatellen. Se ei ole mielestämme poissa muilta vaan lisää suomalaisen rakennusviennin ja samalla myös teräsrakenteiden viennin mahdollisuuksia. Samalla haluan korostaa, että valtiovalta arvostaa myös suomalaista teräsrakentamista korkealle ja luottaa vahvasti siihen, että yritykset edelleenkin panostavat tuotteittensa kilpailukykyyn parantamiseen. Valtion tukimekanismit ovat luonnollisesti myös tämän toimialan käytettävissä.

– Luotan siihen, että sekä puu- betoni- että teräsrakentajat luovat yhdessä toimintamallit, joiden tuloksena syntyy suomalainen vientituote rakentamisen konkonaistoimi-

tuksiin. Hyvä esimerkki uudesta ajattelusta löytyy Joensuusta, jossa on suunnitteilla 14-kerroksinen opiskelija-asuntola eri rakennusmateriaalien parhaita ominaisuuksia yhdistellen. Yksinomaan puusta rakennettuna ei näin korkeita rakennuksia ole mahdollista tehdä.

– Lisäksi on hyvä muistaa, että uusia ratkaisuita pohdittaessa ei pidä rajoittua vain oman alan toimijoiden väliseen keskusteluun. Talotekniikka, ICT-tekniikka ja muut esimerkiksi sisäilmaa parantavat ratkaisut on pystyttävä saamaan mukaan luomaan uutta tarjoamaa. Lisäksi on huomattava, että rakennukset voivat olla myös osa tulevaisuuden energiatuotantoinfrastruktuuria. Myös teräsrakentamisen alueella kasvun edellytys on kyky luoda uusia liiketoimintamalleja ja –verkostoja, joiden lopputuote vastaa aiempaa paremmin uudistuviin tarpeisiin, elinkeinoministeri Olli Rehn toteaa.

Kuva 1: ”Kärkihankkeet ja norminpurkutalkoot kuuluvat hallituksen avaintyökaluihin”, muistuttaa ministeri Olli Rehn. ”Markkinoita avataan kilpailulle. Suurten teollisten hankkeiden lupamenettelyä nopeutetaan. Yritysten rahoitusta ja riskinottoa vahvistetaan 600 miljoonan euron kasvurahoituskokonaisuudella. Innovaatioasetelikeilu auttaa pk-yrityksiä ja yrittäjävähennys henkilöyhtiöitä. Pilaantuneiden maa-alueiden osalta on kokeiluohjelma mm. maa-ainesten hyötykäytön lisäämiseksi ja kotimaisten kestävien kunnostusmenetelmien kehittämisen vauhdittamiseksi”, Rehn kuvaa jo liikkeellä olevia toimia.

Valokuva: Valtioneuvosto/Sakari Piippo



Äänekoskella rakennetaan Suomelle tulevaisuutta

Suomi tarvitsee investointeja tuotannolliseen toimintaan voidakseen säilyä hyvinvointivaltiona. Äänekoskelle nouseva Metsä Groupin uusi biotuotetehdas on monella tavalla isänmaallinen hanke. Valmistuttuaan täysin uusiutuvalla energialla toimiva laitos sekä työllistää ison joukon suomalaisia että tuottaa Suomelle uusia vientituloja 500 miljoonaa vuodessa. Suunnittelu- ja rakennusvaiheessa Metsä Groupiin kuuluva Metsä Fibre on työllistänyt paljon suomalaisia osajia ja tekijöitä. Terästä kohteessa kuluu pelkästään paaluihin ja rakennuksiin yli 10.000 tonnia. Pälle tulevat mm. putkisiltojen, säiliöiden ja laitteiden terästonnit.

Metsä Fibrellä on Äänekoskella nyt noin 500.000 tonnia vuodessa sellua tuottava tehdas, joka alkaa olla elinkaarensa päässä. Kun suomalainen pitkäkuituinen sellu on erittäin kestävä ja hyvää sekä kartongin tekoon että kierrätettäväksi uudelleen, päätti yritys huh- tikuussa 2015 käynnistää samalle noin 40

hehtaarin tontille uuden tehtaan rakentamisen. Valmistuessaan uusi tehdas tuottaa sellua 1,3 miljoonaa tonnia vuodessa.

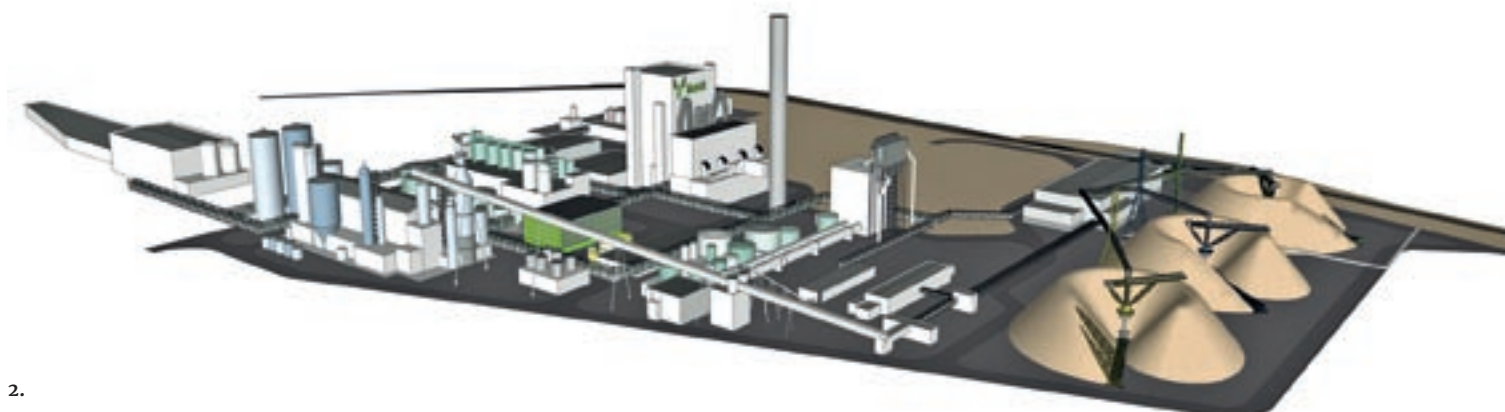
Uusi tehdas on biotuotetehdas, koska se valmistaa sellun lisäksi paljon muita erilaisia biotuotteita, tuottaa bioenergiaa yli oman tarpeen, eikä käytä fossiilisia polttoainei-

ta. Puuraaka-aine ja tuotannon sivuvirrat hyödynnetään sataprosenttisesti. Uudessa tehtaassa uusien biotuotteiden osuus liike- vaihdosta on 20 prosenttia, kun nykyisessä tehtaassa osuus on 10 prosenttia.

Maksimaalinen hyötykäyttö

Soodakattilan yhteydessä oleva turbiini tekee sähköä 280 MWh vuodessa, mistä tehdas käyttää vain 100 MWh. Kuorimosta yli jäävä kuori poltetaan biovoimalassa polttoaineena kuivatuksen ja kaasutuksen jälkeen. Soodakattilan starttipoltaminen tapahtuu biopohjaisesti ja meesauuni käyttää myös tuotekaa- sua. Hajukaasut kiertävät takaisin tuotantoon rikkihappona ja metaanina. Ligniinistä esimerkiksi tehdään uusia biotuotteita. Viimeksi pakettiin lisättiin jätevedenpuhdistamon yhteyteen mädättämö, joka tuottaa liettees- tä liikenteen polttoainetta, kuvaa talteenot- tolinjan toimintoja Metsä Fibren rakennus- päällikkö Pekka Salomaa.

Rekoista tai junista purettu puutavara menee ensin kuorimoon ja sieltä märkäkul- jettimilla haketuksen kautta hakekasoihin. Männylle, kuuselle ja koivulle on kullekin oma kuljetinlinja ja kasa. Hake pudotetaan kuhunkin kasaan ylhäältä ja ajetaan sitten kasan keskeltä ruuvipuristinta käyttäen alas kuljettimille ja niitä pitkin kohti kuitu- ja





3.



4.

talteenottolinjoja. Nämä kuljettimet kulkevat isoissa noin 150 metriä pitkissä betonitunneleissa maan alla.

Massatehtaassa puuhakkeesta keitetään sellua valkoleipään avulla korkeassa lämpötilassa. Sellu menee valkaisuun jälkeen maailman suurimpiin terästorneihin ja sieltä kuivatukseen sekä paalutukseen ja edelleen paalivaraston kautta maailmalle kuljetettavaksi. Keittoneeste ja puusta liennut ligniini ja muu orgaaninen aine taas lähtevät talteenottolinjalle mustalipeään. Haihduttimissa väkeytetty mustalipeä poltetaan soodakattilassa ja hyödynnetään lämpönä ja turbiiniin avulla tuotettavana sähköinä.

Keittokemikaalit otetaan soodakattilassa talteen ja sekoitetaan veteen, jolloin saadaan viherlipeää, sekä prosessoidaan uudelleen valkoleipäksi kaustisoiminnin ja meesaunin kautta. Prosessista saadaan lisäksi mm. mäntytöllyä ja tärpähtiä. Uuden tehtaan prosessissa otetaan siis hyötykäyttöön kaikki kuitulinjalta yli jäävä hyödynnettävissä oleva aines.

Tehdään tontti täyteen

Uusi kaikkiaan noin 1,2 miljoonan rakennuskuution tilat sisältävä tehdaskokonaisuus tehdään noin 40 hehtaarin tontille vanhan toimivan tehtaan ympärille. Tämä on tuonut rakentajille omat lisähaasteensa. Ensiksi on pitänyt varmistaa, että myös maan alla kulkevat putkistot yms. tekniikka eivät vaurioidu ja pystyvät koko ajan palvelemaan käynnissä olevaa tuotantoa häiriöttä. Toinen iso asia on sovittaa kerran 20 minuutissa tulevien tukkirekkojen ja rakentajien liikkuminen samoilta porteille ja teille. Kolmas asia, johon toimivan tehtaan vieressä rakentaminen vaikuttaa, on varastointi. Työmaan lähellä on jonkin verran alueita, joissa voi säilyttää ja koota rakenteiden osia, mutta itse työmaalla on eletty koko ajan ”kädestä suuhun” –periaatteella.

– Esimerkiksi nykyinen kuorimorakennus on työmaan keskellä ja sieltä menee sekä kuljettimia että putkisiltoja nykyiselle teh-

taalle työmaa-alueen läpi, kuvaa haasteita rakennesuunnittelun projektipäällikkö Samu Ristolainen Sweco Rakennetekniikka Oy:stä.

– Tämän kaikkiaan 1,2 miljardin euron hankkeen investointipäätös tehtiin huhtikuussa 2015, jolloin myös lyötiin lukkoon laitehankinnat. Rakentamisen lopullinen suunnittelu ja hankintojen teko alkoivat myös tuolloin. Geotek Oy:n suunnitelmiin pohjautuvat maanrakennus- ja pohjarakennustyöt lähtivät liikkeelle hetimitä investointipäätöksen perään. Tehtaan tuotanto käynnistyy vuoden 2017 kolmannella neljänneksellä, Pekka Salomaa tiivistää.

– Rakentamisessa työmaan vahvuus nousee kiivaimmillaan noin 700 henkeen. Työmaa-alueella on enimmillään jopa 2500 henkeä vuodenvaihteessa 2016/2017, mutta silloin painopiste on jo laiteasennuksissa, Salomaa lisää.

– Metsä Fibren työmaan johto on erittäin kokenut ja osannut kyllä aikatauluttaa ja organisoida työmaan erittäin hyvin. Niinpä hanke onkin edennyt hyvin ajatellun mukaisesti, kiittää kohteen tuotanto- ja aluesuunnittelun tehneen Sweco Industry Oy:n projektipäällikkö Marko Ahvenainen.

Puuta biotuotetehdas käyttää 6,5 miljoonaa kuutiometriä vuodessa. Kuitupuun käyttö lisääntyy valtakunnallisesti noin 4 miljoonaa kuutiota eli noin 10 prosenttia vuodessa. Biotuotetehtaan raaka-aineesta noin 80 prosenttia tulee rekoilla Sito Oy:n suunnittelemaa ja Kreaten rakentamaa uutta siltaa pitkin. Loput noin 20 prosenttia kuljetetaan Kuhnamon rantaan osin täyttömaalle vedettyä uutta junaraidetta pitkin.

Investointipäätöksestä varsinaiseen suunnitteluun

Erittäin salassa valmisteltu investointihanke tuotiin julkisuuteen vuonna 2014. Sekä Sweco Industry että Sweco Rakennetekniikka olivat hankkeessa mukana jo esisuunnitteluvaiheessa. Kun sekä laitos- että rakennesuunnittelu liittyvät olennaisesti prosessilaitetoimituksiin, pääsi varsinainen suunnittelu kuitenkin siis käyntiin vasta huhtikuussa 2015.

Kuva 1: Tässä Tässä Sweco Industrien havainnekuvasa uusi tehdas on sijoitettu maisemaan.

Kuva 2: Sweco Industrien havainnekuva kertoo, mitä kaikkea 40 ha tehdasalueelle rakennetaan. Kuorimo, haketus ja hakekasat ovat oikealla. Kuitulinjat kuvan alareunassa, käyttökonttori on vihreä rakennus keskellä. Talteenottolinjat on kuvan yläosassa.

Kuva 3: Pääsuunnittelija Pentti Komulainen (vas.) ja rakennuspäällikkö Pekka Salomaa esittelevät työsuunnittelun ja seurannan apuna käytettävää ”seinäkaleriaa”.

Kuva 4: Sweco Industrien laitosuunnittelua vetävä Marko Ahvenainen (vas.), Sweco Rakennetekniikassa rakennesuunnittelun projektipäällikkönä toimiva Samu Ristolainen (kesk.) ja teräsrakennesuunnittelusta vastannut Pekka Toivanen ottivat taustakseen tehdasalueen 3D-mallin. Investointi on työllistänyt pelkästään rakennesuunnittelussa parhaillaan noin sata swecolaista.



Kuvat 5–8: Tehdusrakennuksissa on betonirunko lukuun ottamatta soodakattilarakennusta ja sen viereistä savukaasujen puhdistukseen käytettävää rakennusta. Myös rakennuksiin kuuluvilla säiliöalueilla on teräsrunko ja kantava profiilipelti katon villojen ja vedeneristeen alla. Teräsrunkoihin, betonin raudoituksiin, pilarikenkiin, peruspultteihin, liitososiin, betonirakenteet pystyssä pitäviin tukiteräksiin, paalutukseen, porrastorneihin ja täy-

dentäviin teräsrakenteisiin on yksisään mennyt yli 10.000 tonnia terästä. Lisäksi terästä on viisinumeroinen määrä tonneja putkisilloissa, kuljettimien jaloissa ja muissa rakenteissa, säiliöissä, silta- ja automaattinostuneissa sekä tietysti tuotantokoneissa ja -laitteissa. Julkisivuissa on pelti-villa-pelti -elementtejä yli 65.000 neliötä.

Valokuvat: Arto Rautio

5.

– Olemme suunnitelleet kaikki prosessin sääsuojina toimivat rakennukset lukuun ottamatta soodakattilarakennusta, joka perinteisesti kuuluu myös suunnittelultaan kattilalaitoksen toimittajalle. Kun laitetointittajat oli valittu ja heiltä saatiin tiedot, alkoi tehdasalueen ja rakennusten varsinainen suunnittelu nopealla tahdilla. Rakennesuunnittelua on tehty tietysti myös yhteistyössä laitepuolen suunnittelijoiden kanssa eri tarpeita ja vaatimuksia yhteen sovittaen, Samu Ristolainen kertoo.

– Mallinnus on ollut tärkeä osa suunnittelua ja rakennustyön sujuvuutta. Me olemme tehneet rakenteet Teklalla ja muut suunnittelijat omilla ohjelmillaan, mutta kokonaisuutta on tietysti katsottu yhteisestä mallista. Tätä kautta on saatu laitteet, rakenteet, putkistot yms. oikeille paikoilleen sekä nähty myös, missä järjestyksessä eri työt on järkevää tehdä. Esimerkiksi noin 5000 m² käyttökonttori, jossa ovat mm. valvomot, rakennusaikataulua muutettiin, kun se on keskeisellä paikalla, jotta muut työt etenevät sujuvasti, lisää Sweco Rakennetekniikassa kohteen teräsrakenteiden pääsuunnittelijana toimiva Pekka Toivanen.

Pääsuunnittelijana toiminut Pentti Komulainen UKI Arkkitehdeista kehuu myös mallinnuksen tuomia hyötyjä. Mallin avulla voi keskittyä olennaiseen, Komulainen kuvaa nykytekniikan merkitystä työlle.

– Meidän työllemme prosessi myös on sanellut reunaehdot. Pääsuunnittelijan työssä yksi päävaihe on saada rakennuslupakuvat laitoslayoutin pohjalta valmiiksi. Esimerkiksi palo- ja poistumistieasiat sekä tehdasalueen värimaailma täytyy suunnitella jo rakennuslupavaiheessa. Ulkoista ilmettä suunniteltaessa kohteessa pohjana on vaalea pohjaväri, joka liittyy uudet rakennukset vieressä toimivien Metsä Boardin ja CP Kelcon laitosten teollisuusilmeeseen, jossa vanha punatiili ja uudemmat vaaleat osat ovat vallitsevina ma-

teriaaleina. Korosteväriä on Metsä-konsernin vihreä. Onneksi molempiin löytyi sopiva sävy ns. vakioväreistä. Raakavesipumppaamo on tiilipintainen, jotta se istuu läheiseen vanhaan rakennusmassaan, Komulainen kertoo.

– Suunnitelmia tietysti päivitetään koko ajan työn edetessä ja sitten me vielä työn lopuksi toimitamme lopulliset asbuilto-kuvat rakennusvalvontaan, Komulainen jatkaa.

– Tietomme ovat Buildercom- ja Kronodoc- projektipankeissa, johon myös rakennusvalvonta pääsee reaaliajassa. Näin he näkevät koko ajan, että työt etenevät sovitusti, Pekka Salomaa lisää viranomaisyhteistyön toiminnasta.

Metsä Fibren osaava projektinjohto on ennakoitunut tarpeet hyvin.

– Esimerkiksi porrastornit on hankittu niin, että ne on voitu asentaa suoraan paikalleen ilman tarvetta tehdä väliaikaisia rakenteita, Sweco Industryn Marko Ahvenainen kiittää.

Massiivista rakennetta

Kun tällaista teollisuuslaitosta tehdään, tulee rakenneteräksistä osa laitossuunnittelun, osa laitesuunnittelun ja osa rakennesuunnittelun kautta työmaalle. Isoista teräsrakenteista esimerkiksi putkisillat on suunnitellut Sweco Industry. Muun muassa porrastornirungot, betonielementtien liitososat ja tukiteräkset sekä julkisivujen pelti-villa-pelti -elementit on suunnitellut Sweco Rakennetekniikka. Kattilarakennuksen teräsrunkorakenteet ja kuoret on suunnitellut WSP Finland osana Valmetin toimitusta. Erilaiset laitteisiin liittyvät ritilätaot kuuluvat laitetointittajien eli Äänekoskella etenkin Andritzin tai Valmetin toimituksiin. Korkeavarasto taas on sen toimitustaneen Pesmel Oy:n vastuulla kokonaan. Konecranes puolestaan vastaa omien toimitustensa suunnittelusta rakenteisiin kuulu-

vista ratakiskoista eteenpäin. Kuljettimien teräsjalat ja sillat ovat osa kuljetointimitusta, putkisillat osa putkitointimitusta.

Työn etenemistä kuvaa, että huhtikuussa 2016 laitossuunnittelusta oli valmiina noin 75 prosenttia ja rakennesuunnittelusta noin 85 prosenttia. Itse rakennustyöstä oli tuotloin tehty noin 50 prosenttia. Työn tilaajalla pitää siis olla hyvä käsitys, mitä tehdään, jotta rakentamisessa ei tehdä huteja. Työthän joutuu aloittamaan suunnittelun ollessa vielä kesken.

Rakenteiden toteutuksessa on käytetty sekä aikataulujen että riskien hallinnan varmistamiseksi hyviksi tunnettuja ratkaisuja. Sweco Rakennetekniikka on käyttänyt tuotantorakennuksissa pääosin betonielementtirunkoja. Pitkittäissuuntaiset tuet ovat terästä. Porrastornit taas ovat teräsrunkoisia. Julkisivuissa on käytetty yleensä pelti-villa-pelti -elementtejä, mutta myös betonielementtejä on käytetty, jos toiminnasta syntyvä ääni tai kosteus sitä on vaatinut.

– Tuotantolaitoksissa on hyvin isot kuorimat, minkä takia rungot myös ovat pääosin betonia. Sillä saadaan myös paloasiat hyvin hallintaan. Elementtirakentamista on suosittu sen nopeuden takia. Sivulaivojen säiliöalueet sen sijaan ovat teräsrakenteita. Samaten käyttökonttorirakennus on teräsrakenteinen eli teräsluottopilareista ja Deltapalkeista. Deltapalkkeihin liittyvä muutossuunnittelu kuului tässä Peikolle, Samu Ristolainen kertoo.

– Korrodoivat alueet ja toiminnan synnyttämä värinä hallitaan myös hyvin betonielementtirakenteella. Teräksisten liitososien, tukipalkkien, runkorakenteiden sekä julkisivuelementtien pintakäsittely on tehty vaativuustasoon 4. Terästen maalaus on tehty tasoon EPPUR 220 µm. Samasta syystä kaitteissa on käytetty paljon ruostumatonta tai haponkestävää terästä, Pekka Toivanen lisää.

Rakennusten perusrakenteessa betonipilarien päällä on betoninen kattopalkki ja te-

rässteet tukevat rakenteen pituussuuntaan. Tehdasrakennusten isoimmat jännevälit ovat yli 45 metriä, johon on päästy jännitetyllä HI-palkilla. Alueen pilareista isoimpien koko on 1500 X 600 mm ja korkeus noin 30 metriä ja paino noin 60 tonnia. Massatehtaassa, kuorimossa, kuivaamossa ja happolaitoksella kulkee ylhäällä ratapalkit Konecranesin toimittamia nostureita varten.

– Meidän rakennesuunnitelmissa eli muissa rakennuksissa kuin kattilalaitoksessa ja putkisilloissa ja kuljettimien rakenteissa on yksistään reilusti yli 6000 tonnia teräksiä. Siihen tulevat päälle siis kattilalaitos, teräspaalu, putkisillat, kuljettimien jalat ja sillat sekä säiliöt ja tietysti varsinaiset laitteet, Pekka Toivonen toteaa.

– Porrastornit on tehty putkiprofiileista, putkisillat sekä avo- että putkiprofiileista ja orret avoprofiileista. Isot ratapalkit ovat tulleet työmaalle hitsattuina, pienemmät valssattuina i-palkkeina. Säiliöalueiden, joita on massatehtaalla, haihduttamossa ja kuivaamossa, rakenteissa on käytetty sekä hitsattuja palkkeja että kuumavalssattuja avoprofiileita, Samu Ristolainen ja Pekka Toivonen esittelevät.

Swecon Ahvenainen ja Ristolainen pitävät Metsä Fibren Äänekosken tehtaassa suunnittelijan kannalta selvästi merkittävimpänä erikoisuutena hankkeen laajuutta. Kun esimerkiksi suunnitellaan ja tehdään maailman suurimpia massasäiliöitä, täytyy myös rakenteiden olla todella järeitä.

rakentamisen organisoitua. Metsä Fibre on jakanut työt osakokonaisuuksiin, joilla työn aikaiset riskit ovat halutulla tavalla hallinnassa. Samalla on toki saatu kilpailuihin enemmän osanottajia, kun useammalla toimittajalla on ollut resursseja tehdä kilpailutettu osakokonaisuus.

– Työmaa on jaettu kuuteen alueeseen, joilla jokaisella on omat vastaavat työnjohtajat ja aluevalvojat. Työmaatoimistossa johdetaan suunnittelua ja vastataan hankintojen, aikataulujen, kustannushallinnan ja määrälaskennan töistä omalla väellä. Hankkeella on myös mm. oma viestintäresurssinsa, Pekka Salomaa esittelee Metsä Fibren roolia työmaalla.

– Metsä Fibre on tehnyt mm. nostokaluksia, telineitä ja työmaalla tarvittavien laitteiden vuokrausta koskevat puitesopimukset, joiden avulla sekä lisätään työmaan turvallisuutta että varmistetaan palveluiden toiminta alueella. Puitesopimushinnat ovat kaikille toimijoille samat. Ajatus on ollut myös saada urakitsijoillemme tästä etua kaluston vuokrauksessa, Pekka Salomaa kertoo yhdestä tilaajan hankinnasta.

– Toimintaperiaate siis on, että oma roolimme on iso ja että kilpailutukset on tehty isohkoina kokonaisuuksina. Onneksemme hyvin suuri osa kansainvälisen kilpailutuksen voitoista jäi Suomeen. Lisäksi olemme iloksemme voineet käyttää myös paljon paikallisia toimijoita tai isompien toimijoiden lähiseudun yksiköitä töissämme, Salomaa iloitsee.

Laitepuolella kuorimo ja haketus, masatehdas, haihduttamo ja kaustistamo tulevat Andritzilta sen Suomen eri toimipisteistä. Meesauni ja kuoren kaasutus tulevat soodakattilan, sähkösuotimien ja kuivauskoneen lisäksi Valmetilta. Soodakattilan yhteyteen tulevan turbiinin toimittaa Siemens. Rekoilla ja junalla tulevan puun käsittelyn laitteet ja toiminnan hoitaa Mantinen Oy ja 140 metriä korkean automaattikorkeavaraoston Pesmel Oy. Siltanosturit toimittaa Konecranes.

Metsä Fibren valitsemia betonielementtien ja niihin liittyvän asennustyön toimittajia ovat Parma ja sen tytäryhtiö Rajaville, Betonimestarit ja Lujabetoni. Pelti-villa –pelti kuorielementit ja niiden asennus porrastornit mukaan lukien on jaettu TPE Spiritin ja RKC Rakennuksen kesken. Jälkimmäinen käyttää Ruukin elementtejä. Porrastornit toimittaa ilman kuoria ja kattoja asennettuina Normek Oy. Betonielementtien liitososat toimittaa pääosin Anstar Oy, koska tilaaja halusi käyttää Anstarin vino- ja vaakasauvaliitoksia. Betonirakenteisiin liittyvät teräsket sekä paalut ja käyttökonttorin rungon teräsrakenteet, jotka on toimittanut Peikko Finland, ovat hankkineet urakoitsijat. Ruukki Constructio on toimittanut soodakattilalaitoksen runko- ja kuorirakenteet.

– Rakentamisessa hankinnat on tehty pääosin yksikköhintahintaurakoina, jolloin lopullisten toteutuvien määrien osalta riski on tilaajalla. Rakennusteknisten töiden osuus koko 1,2 miljardin euron investoinnista on noin 20 prosenttia, Salomaa toteaa. **–ArA**



6.

– Tästäkin syystä meitä on ohjattu käyttämään varmasti toimivia ratkaisuja. Työn kokoa kuvastaa, että pelkästään meitä rakennesuunnittelijoita oli tässä kiinni yhtä aikaa parhaillaan reilut sata, Samu Ristolainen tiivistää.

Tilaaja toimii päätoteuttajana

Metsä Fibren Pekka Salomaa sekä UKI Arkkitehtien suunnitteluryhmä pääsuunnittelijoinaan Pentti Komulainen ja Kimmo Turpeenniemi ovat jo kokeneita teollisuusrakentajia ja suunnittelijoita. Aiemmista hankkeista eri puolilta maailmaa saatu kokemus on ohjannut sekä tilaajan suunnittelunohjausta että



7.



8.



tuossa vaiheessa kommentoida suunnitelmia. Valmetin ideana oli saada varsinainen tarjouspyyntö lähtemään hyvin valmiina ja niin, että teräsrakentajien tarpeet oli jo huomioitu. Annoimmekin kommentteja aika paljon, mistä tuskin oli ainakaan haittaa meille ja mistä oli varmasti selvää hyötyä tilaajalle sekä taloudellisesti että työmaan sujuvuuden näkökulmasta. Ensimmäinen palaveri oli heti, kun investointipäätös oli julkistettu, Alakarhu kertoo.

- Teräskiloihin emme vaikuttaneet ainakaan suoraan, vaan haimme kommenteilamme lisää toiminnallista järkevyyttä detailitason ratkaisuihin omien kokemustemme perusteella. Sitä myös mietittiin palavereissa, mitä voisi tehdä isompina kokonaisuuksina, jolloin nostot vähenisivät ja työ nopeutuisi silläkin tavalla. Tämä parhaita vaihtoehtoja ja hakeva kehitystyö jatkui sitten yhteisissä palavereissa WSP:n ja prosessisuunnittelun väen kanssa, Alakarhu lisää.

Itse rakentamisessa kattilarakennuksen, kattilan ja muun laitteiston asennukset ovat lomittuneet tiiviisti toistensa sekaan. Aikataulutus on siksi ollut erittäin tarkkaan suunniteltu eikä lipsumisiin ole ollut varaa.

Ruukki kannattelee kattilaa

Äänekosken uuden biotuotetehtaan suurin yksittäinen teräsrakenne on uusi soodakattilarakennus. Soodakattilan toimittaa Metsä Groupin uudelle Äänekosken tehtaalle Valmet ja kattilarakennuksen asennettuna Ruukki Construction. Ruukin runko siis kannattelee mm. tämän kohteen ylhäältä ripustettua soodakattilaa.

Äänekosken soodakattilalaitos poikkeaa tehdasalueen muista rakennuksista siinä, että rakennuksen suunnittelu on kuulunut laite-toimitukseen. Niinpä Ruukki on valmistanut rungon ja sandwich-elementit WSP Finlandin tekemillä kuvilla. Vaikka toimituksesta neuvoteltiin Valmetin kanssa, on sopimus kuitenkin tehty suoraan Metsä Fibren kanssa.

- Etenkin tällaisissa Äänekosken tapaisissa isossa uudisrakennushankkeissa, joissa työt pitää aloittaa ja viedä läpi nopeasti, olemme erittäin vahvoilla. Äänekosken kattilarungossa käytetään paljon kuumavalssattua I- ja H-profiilia tai hitsattua I- ja kotelo-profiilia, joissa meillä Ylivieskan tehdas on kova osaaja, kertoo työstä Ruukki Constructionin monikerros- ja teollisuusrakentamisen liike-toiminta-alueen päällikkö Heikki Alakarhu.

Ruukin urakoima soodakattilarakennus on yli 80 metriä korkea ja toimitukseen kuuluvat rungon ja Alajärveltä tulevien sandwich-paneelien lisäksi mm. hoitotasot, ritilöineen, portaat ja kaiteet. Ruukki urakoi myös pienemmän viereisen savukaasupuhallinrakennuksen sekä rakennuksen porrastorin ja hissitorin. Seinäpaneelija kohteeseen menee yli 15.000 m². Työssä käytettävät torninosturit kuuluvat myös Ruukin toimituskokonaisuuteen.

- Päämassa on kattilarakennuksen runko, jossa järeät kattilapilarit kannattavat kattilapalkkeja, joista kattila on ripustettu. Rungon pintakäsittely on tässä tehty Tikkurilan tuotteilla, sisällä epoksi 160 µm ja ulkona sinkkipohja, epoksi välimaalilla uretaanipinnalla yhteensä 240 µm, Alakarhu toteaa.

- Runkohan on laitteille statiivi. Soodakattilan lisäksi rungon pitää kantaa kanavistoja, sähkömoottorien yms. tuotannon tarvitseman laitteiston kuormat. Mitään konepeitejä tässä ei ole, täydentää Ruukki Constructionin Suomen ja Skandinavian liiketoimintajohtaja Esko Vattulainen.

Toimitukset Äänekoskelle alkoivat tammi-kuussa ja runkoasennus valmiina olleiden perustusten ja peruspulttien päälle helmikuussa 2016. Ylivieskan lisäksi teräsrakenteiden valmistusta tehdään Obornikin ja Peräseinäjoen tehtailla sekä sopimushankkijoilla.

Hanke eteni terästoimitusten kannalta fiksusti

Heikki Alakarhu kiittää Valmetin toimintatapa tilausvaiheessa erittäin fiksuksi. Valmet oli nimittäin yhteydessä toimittajiin jo ennen tarjouspyyntöjen lähettämistä.

- Meillä oli palaveria, joissa Valmet kävi kanssamme läpi hanketta. Saatoimme jo



Näin on saatu kuljetukset, nostot ja asennukset sujumaan jouhevasti.

– Päävälietappi on päästä kattila-asennusvalmiuteen heinäkuuksi 2016. Sen jälkeen seuraava vaihe on kattilarakennuksen lopullinen valmius. Välietappiin pitää päästä selkeästi alle puolessa koko työlle varatusta ajasta. Työ meneekin niin, että toimituksen päätonnit menivät paikalleen jo alkuvaiheessa, Esko Vattulainen toteaa.

Rakennuksen hoitotasot on asennettu paikalleen sitä mukaa kuin rakennus on noussut. Tämä vaati työssä myös kovaa puristusta. Loppuvaiheessa aikaa menee sitten mm. asennusaukkojen takia pois jätettyjen palkkien, tasonosien ja seinäelementtien kiinnittämiseen yms. enemmän täydentävään työhön.

Kattila on kiinni Ruukin tekemien kotelopalkkien läpi kulkevilla ripustustangoissa. Tangot on asennettu paikoilleen jo maassa ja nostettu palkkien mukana paikalleen. Nuo tangot ja itse laitteisto ovat kohteessa käytännössä ainoat teräkset, joita Ruukki ei ole toimittanut.

Turvallisuus ja ympäristö tärkeässä osassa

Esko Vattulainen korostaa jo tilaajankin asettaneet kovat vaateet sekä työturvallisuus- että ympäristöasioille. Ruukki käyttää pääosin SSAB:n terästä, mikä osaltaan tukee toiminnan ympäristöystävällisyyttä.

– Ne teräkset tulevat muualta, joita SSAB ei valmista. Materiaalit on tilattu pääosin tehdastoimituksina ja määrämittäisinä, jolloin ei tule hukkaa eikä turhia katkaisuja ja hitsauksia, Alakarhu kertoo.

– Tarjousvaiheessa tilaaja auditoi ympäristö- ja laatuasiat tehtaillamme. Asennustyön osalta Ruukin lisäksi sekä Metsä Fibre että Valmet ovat omalla toiminnallaan tehneet kaikkensa työtapaturmien välttämiseksi. Metsä Fibrellä ja Valmetilla turvallisuusasiat ovatkin kyllä suorastaan poikkeuksellisen hyvin hoidossa, Heikki Alakarhu kiittää.

Itse asennustyössä Alakarhu ja Vattulainen kertovat suuren kappalemäärän ja nostojen 70–80 metriin asti lisänsen vaativuutta. Työ on teknisesti vaativaa ja sen sujuminen edellyttää, että tekijät tietävät, mitä tekevät. Työmaalla on ollut useita työnjohtajia ja paljon asentajia eri työvaiheissa.

– On pitänyt olla aina oikeat tuotteet käsillä. Niitä on nostettu eri nostureilla ja osa on ollut esikasauksessa. Kun työmaalle tulee kuormia usealta tehtaalta ja toimittajalta, paketti pitää hallita hyvin, että kaikki sujuu suunnitellusti, Heikki Alakarhu kuvaa projektipäällikkö Rauno Salon ja projektitiimin työhön liittyviä piirteitä.

Valmistuksessa pääosa tuotteista on tehty toteutusluokkaan EXC2, jolloin hitsausluokka on C. Kattilan tukirakenteissa on vaa-dittu hitsaukselta luokka B ja toteutukselta luokka EXC3. Julkisivujen kiinnitystä varten pilareissa on hattuprofiilit pilarien materiaalivahvuuksien takia. Ruukin toimittamien rakennusten katoissa on kantavat profiilipil- lit ja niiden päällä villat ja vedeneriste. Lai-teasennusten takia kattilarakennuksen katto tehdään kahdessa osassa.



Mielialat valoisina

Esko Vattulainen kertoo Ruukki Constructionin katsovan tällä hetkellä tulevaisuuteen valoisissa mielialoissa. Yhtiö oli mukana Ruotsiin tehdyssä Mall of Scandinaviassa, jollaisen kokoisia teräsrakennetoimituksia tehdään Vattulaisen mukaan yksi 20–30 vuodessa. Metsä Fibre kuuluu sellaisiin kerran vuodessa –kokoluokan hankkeisiin eli on myös ollut merkittävä Ruukille.

– Isot hankkeet helpottavat tietysti toiminnan suunnittelua, kun niistä saa hyvää peruskuormaa tuotantoon. Kun olemme lisä-säksi saaneet Suomesta mm. Lappi Timberin tuotantolaitoksen, Kalasataman Tehyken, Jyväskylän Sepän, Finavian Helsinki–Vantaan laajennuksen, Porvoon K-Citymarket Tarmolan, Ruotsista mm. ABB:n kaapelite-tauslaitoksen, Värtan sataman terminaalira-kennuksen, Kiurun uuden kaupungintalon, Eskilstuna Arenan ja Elektroskandian logis-tiikkakeskuksen sekä Norjasta mm. kahden lentokenttäterminaalin, ison toimistotalon, uuden museon ja isohkon teollisuuskohteen runkourakat sekä pariin tunneliin liittyviä teräsrakenteita, alkaa olla eväät taas myös li-

sätä väkeä tuotantoon, Esko Vattulainen ku-vaa tunnelmien taustoja.

– Teemme mielellämme tällaisia hank-keita kuin Äänekoski, mutta toki myös tuom-me mielellämme osaamistamme laajemmin-kin hankkeisiin niin suunnitteluun kuin itse toteutukseenkin. Kyllähän asiakas siitä hyö-tyy, kun suunnittelu, valmistus ja urakoin-ti on mietitty kokonaisuutena, Vattulainen lisää. –**ARa**

Kuvat 1–3: Soodakattilarakennus on teräsmääräl-tään suuri kokonaisuus. Rungon pitää kantaa mm. koko kattilan paino. Kattilarakennuksen toimittaa kuorineen Ruukki Construction.

Kuva 4: Heikki Alakarhu esittelee Äänekoskelle me-nevää teräsrakennetta Ruukin Peräseinäjoen piha-alueelta. Tontilla oli lisäksi odottamassa kuljetusta esimerkiksi Kiurun uuden kaupungintalon runko-rakenteita.

Valokuvat: Arto Rautio



Teräs ja betoni mahdollistavat puun hyödyntämisen

Metsä Groupin uusi biotuote-tehdas on Suomen tämän hetken mittavin rakennushanke, joka on työllistänyt suuren määrän teräs- ja betonirakentajia vuoden 2015 toukokuusta lähtien. Ilman terästä ja betonia puuta ei saataisi hyödynnettyksi halutulla tavalla. Rakentamisen kiivain vaihe on meneillään ja työmaan painopiste alkaa syksyn myötä siirtyä toiminnan vaatimiin asennuksiin.

Uuden tehtaan noin 40 hehtaarin alueelle tulee massiivisia rakenteita, joita kannattaa yhteensä noin 165 kilometriä paaluja. Kallioon asti porattavien teräspaalujen ohella alueelle on lyöty suuri määrä teräsputki- ja betonipaaluja.

– Maaperäolot ovat suosineet teräspaalun käyttöä ja olemme siksi myös vaihtaneet alkujaan betonisiksi ajateltuja paaluja teräspaaluihin. Porapaalut olivat suunnitelmassamme jo alkujaan liittopaaluina, joilla saadaan suuri kantavuus suoraan kallioon tukeutuvana, Sweco Rakennetekniikka Oy:n Samu Ristolainen kertoo.

– Olimme toimittaneet maaliskuun loppuun mennessä vajaat 70 km RR- ja RD-paaluja Äänekoskelle eri urakoitsijoille ja lisää on vielä menossa. Korkealuusteräksestä S550 valmistetut porapaalut, joita on ollut toimituksista noin kaksi kolmasosaa, on asentanut pääosin Suomen Teräspaalutus. Niitä on käytetty sekä tehdasalueella että siltytyömaalla. Lyöntipaaluja on ostanut meiltä eniten Lujabetoni, kertoo SSAB:n paalutuotteiden myyntipäällikkö Oskari Sivula.

– Joustavan toimitusketjumme ansiosta pystyimme saamaan määrämittäisiä po-

rapaaluja nopeasti työmaalle. Kun työmaajatkokset on minimoitu, syntyy merkittävää säästöä. Pisimmät yksimittaiset porapaalut ovat olleet 26-metrisiä, Sivula kehaisee.

Teräspaalujen yksi iso hyöty oli, että maaperän käyttäytyminen oli paljon helpompaa ennakkoida kuin betonipaaluja käytettäessä.

– Korkealuusteräksestä tehdyt paalut mahdollistivat välien harventamisen. Pahimmillaan betonipaaluja olisi pitänyt olla liki kylki kyljessä. Lyöntipaalut ovat olleet pääosin teräsputki- ja RD220/10 ja porapaalut RDs220/10. Lisäksi on käytetty kokoa RDs320/10, jolloin paalulle saa selvästi enemmän kuormaa, Sivula jatkaa.

Sivula kertoo lopullisten paalumittojen olleen lyöntipaaluissa 8:sta 24 metriin. Paalun pituus saattoi vaihdella 5 metrin matkalla 12 metriä. Lyöntipaaluja ei ole betonoitu kuten liittorakenteeksi suunnitellut porapaalut on.

SSAB:n lyötävissä RR-paaluissa voidaan maan päälle jäänyt paalun pätkä hyödyntää suoraan seuraavan paalun alkukappaleena, koska pätkässä on jatkosholkki valmiina. Holkki kiristyy lyödessä itsestään ja siten

koko matkalle muodostuu yksi ”kokonainen” paalu. Ensimmäiseen lyötävään paaluputkeen laitetaan irtokärki ahdistusovitteella ja työ voi alkaa.

– Periaatteessa tässä voisi käyttää jopa vajaan metrin pätkiä, mutta käytännössä järkeväksi on havaittu hyödyntää noin kaksi metriä ja sitä pitemmät ylijääneet osat edellisestä lyöntipaalusta. Kun lyöntipaalu tulivat 12 metrin elementteinä, hukka jäi tosi vähäiseksi, Oskari Sivula toteaa.

Oskari Sivula laskee SSAB:n toimittaneen yhteensä noin 3700 tonnia S440 ja S550 putkipaaluja Äänekosken työmaan paalutuksiin maalis-huhtikuun vaihteeseen mennessä. Paalutuskohteenä Äänekoski oli SSAB:llekin erittäin iso, mutta ei kuitenkaan yhtä suuri kuin Pasilan Tripla Helsingissä. Nähtäväksi jää, onko Kalasataman Redi SSAB:lle lopulta Äänekoskeakin isompi paalutustyömaa.

Tilaaja halusi Anstarin liitososat

Sweco Rakennetekniikka on käyttänyt betonirakenteiden suunnittelussa mm. lahtelaisen Anstar Oy:n ristiliitoksia. Anstarin liitososat olivat tilaajan eli Metsä Fibren toive.

– Anstarin liitososat on suunniteltu alkujaan tukemaan teollisuusrakentamista ja se on varmaan pääsyy, että tilaaja on niihin päätynt. Yhtiön vaaka- ja vinoliitokset nopeuttavat työmaalla asennuksia, kun tukipalkit voi kiinnittää pilareissa oleviin konsoleihin nopeasti pulttiliitoksilla, toteaa Sweco Rakennetekniikan Samu Ristolainen.



– Liitososat on tuotteistettu tosiaan jo kauan sitten ja niitä on käytetty isoissa metsäteollisuuden kohteissa ympäri maailman. Etunamme on se, että niihin voi kiinnittää sekä teräs- että betonivinosauvoja pulttiliitoksilla, kun muissa vastaavissa tuotteissa kiinnitys tapahtuu työmaalla hitsaamalla, vahvistaa Anstar Oy:n toimitusjohtaja Tero Viljakainen.

– Toki viemme betonirakentamisen tuotteitamme muutenkin. Esimerkiksi Tarton vanhan Kaubamajan tilalle tehtävään uuteen Riia 2 multifunktioaalne hoone –hankkeeseen meiltä lähti suuri määrä tuotteita, Viljakainen lisää.

– Tämä on ollut meille jo nyt iso toimintus, kun osien valmistukseen on käytetty satoja tonneja terästä. Olemme toimittaneet projektitoimituksina liitososia sekä Parmalle, Rajavillelle, Betonimestareille että Lujabetonille, jotka ovat valanneet liitososamme betonipilareihinsa omilla tuotantolaitoksillaan. Ristikkoliitosten, joita on nyt mennyt reilut tuhat, lisäksi meiltä on lähtenyt kiinnityslevyjä, raudoitusjatkoksia, pilarikenkiä, peruspultteja yms. betonirakentamiseen liittyviä tuotteitamme. Peruspultteja esimerkiksi on mennyt useita tuhansia, esittelee Anstarin myyntijohtaja Jari Vilkman.

– Tämä on suurin yksittäinen ristikkoliitostilaus meille. Suurin yksittäinen toimitus Äänekoski ei kuitenkaan ole, kertoo Jari Vilkman.

Anstarissa ollaan tietysti tyytyväisiä, että heidän erikoistuotettaan on opittu käyttämään mm. tällaisissa isoissa projekteissa kuin Äänekosken hanke on. Kun ristikkoliitososat oli määrätty suunnitelmissa, on muut toimitukset kisattu normaalisti.

– Kyselyt tulivat syyskuun 2015 lopulla. Meillä oli viikko aikaa toimittaa ensimmäiset liitososat siitä, kun saimme nimet kauppasopimukseen. Hassua onkin, että alkuvaiheen toimitukset tuntuivat menevän rauhallisemmalla aikataululla kuin myöhemmät. Mehän emme ole päässeet tekemään osia ennen kuin olemme saaneet suunnitelmat ja kiire on ollut kova, Jari Vilkman kertoo.

Toki töitä on ennakoitu mahdollisuuksien mukaan. Esimerkiksi peruspultteja ja pilari-



mennä mikään pieleen, jos ei halua reilusti negatiivista julkisuutta, Jari Vilkman naurahtaa päälle.

Anstarin kannalta työtä on helpottanut, että suunnittelijat ovat käyttäneet yrityksen ns. vakiotuotteita. Hyötyä oli myös siitä, että työtä tehtiin vuoden muuten hiljaisimpaan aikaan. Siitä huolimatta tuotantoa piti sopeuttaa, kun ne vuoden normaalisti hiljaisimmat ajat muuttuivatkin kovimman kiireen kuukausiksi. Jari Vilkman uskoo muillekin hankkeessa mukana olleille olleen etua, että isoimmat työt tehtiin sydäntalvella.

– On kehuttava elementtitehtaita hyvästä tiedon kulusta. Olimme koko ajan kartalla siitä, mitä oli tulossa työn alle, Tero Viljakainen toteaa.

Anstar Oy on toimittanut tuotteita myös rakennustyömaalle, mutta niiden toimitusten määrät ovat Jari Vilkanin mukaan aika vä-

kenkiä voi tehdä varastoon, mutta ristikkoliitososia pääsi tekemään vasta lopullisten kuvien tultua. Samaten pitkät kiinnityslevyt täytyi tehdä tilausten mukaisesti. Raaka-ainetta saattoi ottaa varastoon jonkin verran, mutta valmistuksen lisäksi myös sen tilaamisessa on täytynyt olla koko ajan hereillä. Anstarin väki iloitsee, että sopivan varaston ja joustavan valmistuksen avulla toimitukset on pystytty hoitamaan ongelmitta.

– Toki tällainen vaatii toiminnan läpinäkyvyyttä molempiin suuntiin. On myös uskallettava sanoa, jos jokin aikataulu on mahdoton, Tero Viljakainen tähdentää.

– Eipä tällaisessa projektissa voikaan

Kuvat 1 ja 2: Anstarin ristikkoliitososat olivat tilaajan valinta Äänekoskella. Kuvissa poikittais- ja vinosauvat on kiinnitetty Anstarin betonielementtitoimituksille toimittamiin liitososiin.

Kuva 3: Myyntijohtaja Jari Vilkman esittelee betoniliitososia, jollaisia on käytetty Äänekoskella reilusti yli 200 tonnia.



häisiä elementtitehtaille menneisiin projektitoimituksiin verrattuna.

– Äänekosken erityisolot vaikuttivat esimerkiksi tuotteiden pintakäsittelyyn. Ristiliitososissa oli normaalia vaativampi maalaus, pääosin käytettiin EPPUR 180/3 –maalia. Sen pitää kestää teollisuusolot ja samalla ideana oli, ettei työmaalla tarvitse enää tehdä pintakäsittelyä. Kiinnityslevyissä oli myös tavalista korkeammat vaateet, mutta eivät niin kovat kuin ristikkoliitoksissa. Sen sijaan pilarikengissä oli ns. normaali pintakäsittely eli ns. suojamaalaus, Vilkmän täydentää.

Tuotantolaitosten pystyssä pitäjä

Seinäjoelainen PauTec Oy huomasi myös yllättäen olevansa täystyöllistynyt viime talven aikana, kun yhtiö sai Parma Oy:ltä ja Rajaville Oy:ltä koko ajan kasvaneen jäykistysside-tilauksen.

– Meillähän on ollut betonielementtiteollisuuteen hyvät kontaktit, joita Panu Jaakonahon tulo meille entisestään paransi. Parma kyseli meiltä ensin 30–40 tonnin toimituksia. Isoissa kohteissa sekundäärirakenteet ovat 250 mm tai 300 mm putkesta tehtäviä kunnan teräsrakenteita, joita teemme mielellämme. Kun saimme ensimmäisen kaupan joulukuussa 2015, jatkoa seurasi. Huhtikuuhun mennessä olimme sopineet jo kaikkiaan 250 tonnin toimituksista, iloitsee toimitusjohtaja Pauli Lähdemäki.

– Olemme valmistaneet vino- ja vaakasiteet tilaajan Sweco Rakennetekniikalla teettämällä kuvilla osin Anstrarin liitososien ja

osin itse toimittamiemme liitososien kanssa yhteen sopiviksi. Liitokset on tehty pulteilla sen mukaan kuin suunnittelija oli ajatellut. Osassa pulttien määrä on sangen suuri. Tukisiderakenteet on toimitettu pintakäsittelynä ja erikasattuina Äänekoskelle, jossa Parma on vastannut asennuksesta. Teräksiämme on mennyt kaustistamoon, meesauunirakennukseen, haihduttamoon, vedenkäsitteilylaitokseen ja kuorimoon, Panu Jaakonaho toteaa.

– Toimitimme elementit viikoittain työmaalle, jossa ne vain nostettiin paikalleen. Tämä toimitusajatus oli selvillä jo kauppa solmittaessa. Itse työmaasta emme juuri tiedä mitään, olemme työskennelleet kuvien pohjalta. Olennaista oli, että pidimme määräirunon pystytyksen halutussa vauhdissa. Betonielementtien asennushan saattoi jatkua vasta, kun siteet olivat tulleet ja paikallaan, Pauli Lähdemäki naurahtaa PauTecin roolista itse rakentamisessa.

Käytännössä terässiteitä on mennyt yksi tai kaksi kuormaa viikossa. Muutama tukiside on myös tullut työmaalta takaisin pikkukorjauksia varten, kun konepajakuva ja työmaa eivät ole täysin täsmänneet toisiinsa, mutta Pauli Lähdemäki kuvaa korjausten määrää vähäiseksi ja näin isolle työmaalle tyypilliseksi asiaksi.

– Projektina esimerkiksi Linde Groupin Harjavallan tehdas oli paljon työläämpä, kun siellä myös asennus kuului meille. Äänekosken jälkeen toiminnan ja etenkin oman ajankäyttöni pääpaino on siirtymässä DuPon-

Kuva 4: Kuvassa on Pautecin valmistamia tukiteräsiä odottamassa lähtöä Äänekoskelle. Kiinnityspulttien määrä on melkoinen.

Kuva 5: Pauli Lähdemäki kertoo Pautecin Parmalle menneiden tukiterästen toimitusmäärän nousseen noin 250 tonniin. Projekti työllisti Pautecia mukavasti viime talvena.

tin Hangon tuotantolaitoksen laajennukseen, jossa myös teemme teräsrakenteiden asennuksen Kari Jaakkolan vastatessa asennustyön johtamisesta. Äänekosken toimituksen sujuvuutta auttoi asennustyön puuttumisen lisäksi, että Parma oli pureskellut asiaa erittäin hyvin. Meille jäi rooliksi vain toimittaa sovitut elementit sovittuna aikana työmaalle. Kuorman purkukin oli jo Parman vastuulla, Lähdemäki kuvaa toimitusta.

– Iloksemme PauTecin vauhti on kiihtynyt koko ajan siitä, kun aloitin syksyllä 2015. Nyt joudumme jo miettimään tarkkaan, mikä työ kiinnostaa eniten, kun saamme tarjouskyselyjä. Tuo Metsä Fibre oli erityisen hyvä hanke, kun se työllisti meitä eniten silloin, kun muuten oli työtä vähiten, kertoo Äänekosken toimituksissa päävastuun kantanut Panu Jaakonaho.

– Äänekosken toimituksissa aikajänne kuvien saamisesta kuorman lähtöön oli lyhyt, mutta kaikki sujui hyvin. Ainoa iso yllätys oli, että vajaan 40 tonnin toimitus on nyt painunut jo 250 tonniin. Onneksi on ollut resursseja vastata kysyntään. Se helpotti asiaa kyllä, että teräkset ovat järeitä eli kappalemäärät eivät ole olleet valtavan suuret, Jaakonaho lisää.

– Kiva, että pärjäsimme tiukassa kisassa myös näin. Kyllähän se olisi paras meille, jos saisimme tarjota oman ratkaisumme toimitukseen ja tuoda siten myös lisäarvoa toimituksiimme pelkkien rakenneterästen sijaan. Mutta näinkin tämä oli hyvä työ. Ehkä tuo Metsä Fibre auttoi osaltaan siinä, että

saimme myös Äänekosken uuden teräsrunkoisen lukion runkourakan, Pauli Lähdemäki myhäilee.

Monen sortin terästoimituksia

Pieksämäellä toimiva Normek Oy:n Naarajärven tehdas on vastannut pääosasta Normekin Äänekoski-toimituksista. Normek voitti Metsä Fibren urakan, jossa suurin työkohde olivat porrastornien teräsrungot. Normek on asentanut porrastornit julkisivujen peltivilla-pelti –elementtejä ja vesikatetta lukuun ottamatta sitä mukaa, kun tuotantotilojen betonirakenteet ovat sen sallineet. Toinen ja terästonneiltaan porrastorneja vieläkin isompi työmaa ovat putkiurakkaan kuuluvat putkisillat, jotka Normek esikasaa osista Äänekoskella ja asentaa paikalleen lohkoina. Lohkoihin on nostovaiheessa asennettu myös putket, eristeet, sähköhyllyt, sähkövedot yms. jo paikalleen. Nuo putkisiltalohkot painavat nostettaessa enimmillään 120 tonnia. Kun putket ovat täysiä, lohkon paino nousee 240 tonnin hujakoille, joten teräsrakenteetkin ovat niissä sangen järeitä. Lisäksi Normek on toimittanut siltanostureiden ratakiskoja sekä tukiteräksiä betonielementtitoimituksille niiden asennuksiin. Normekin toimittamien terästonnien määrä liikkuu huhtikuun tietojen mukaan kokonaisuutena 7000 tonnin paikkeilla.

– Päätoimitukset on siis saatu kahdella eri kaupalla, joista porrastorneja koskeva on tehty Metsä Fibren kanssa. Kaikki valmistus on tehty konepajoillamme Swecolta saaduilla kuvilla. No oli meillä omaakin suunnittelua



kesällä 2015, kun teimme Caverionille putkisiltojen siirtoon liittyvää teräsrakenteiden suunnittelua Swecon pohjatyöhön perustuen. Uuden tehtaan putkisilloissa joudumme käyttämään esikasusta Äänekoskella sen takia, että niitä ei olisi voinut kuljettaa järkevästi työmaalle kokonaisina, kertoo projektesta vastaava Pieksämäen tehtaanjohtaja Pasi Parkkinen.

muuten hankalaa muiden asentajien takia tai kannalta, Pasi Parkkinen esittelee projektia Normekin näkökannalta.

– Kun työstä neuvoteltiin, käyimme oman tarjouksen ja resurssisuunnittelun eli kapasiteetin varaamisen pohjana tilaajan toimittamia määräarvioita ja omaan kokemukstamme perustuvaa hajua siitä, miten asiat menevät. Tällä on pärjätty ihan hyvin. Itse



Kuva 6: Naarajärven konepajan johtaja Pasi Parkkinen kertoo Normekin tehneet Äänekoskelle kaikkien rakennusten porrastornien rungot ja toimittaneen tukiteräksiä betonielementtitoimituksiin. Kuvaa otettaessa oli alkamassa putkisiltojen asennus, joihin liittyviä teräsrakenteita oli konepajalla jo valmiina odottamassa toimitusta.

Kuvat 7 ja 8: Metsä Fibren Äänekosken tehtaalla on tehty porrastornit valmiiksi rakennusten nousessa. Näin väliaikaisia porrastorniteita ei ole tarvittu. Porrastornien teräsrakenteet toimitti Normek Oy.



– Työmaan idea on tehdä valmista kerralla. Siksi aloitimme porrastorneista. Se on ollut meillä iso kokonaisuus valmistuksessa ja asennuksessa. Työmaalla on ollut kiinni 2 + 20 miestä ja työtä on tehty 7 päivää viikossa. Kun putkisiltatyö pääsee täyteen vauhtiin, menee työmaavahvuus jo yli 30:n, Parkkinen toteaa.

– Työtä on leimannut tiukka aikataulutus. Meillä on ollut tietty aika kuvien saamisesta siihen, että toimitukset ja asennukset tapahtuvat. Tietojenvaihtoaikataululla on varmistettu, että saamme tietoa siitä, mitä milloinkin on tulossa. Ahtaalla työmaalla tuo 7 päivän työviikko on auttanut, kun viikonloppuna voi tehdä paljon sellaista, mikä olisi

työt on tietysti tehty sitten, kun olemme saaneet Swecolta kuvat, Parkkinen jatkaa.

Naarajärven tehtaasta lisäksi Normekin Oulun tehdas on ollut hankkeessa mukana hitsattujen profiilien tekijänä. Pasi Parkkinen toteaa Äänekosken hankkeen olleen Normekille oikein sopivan työmaan. Tänä vuonna hanke tuo noin kymmenyksen tuotannon liikevaihdesta, joten Metsä Fibre-työmaan suuruudesta huolimatta kapasiteettia on riittänyt hyvin mm. Kalasataman Redin tekemiseen.

Porrastorneja Pasi Parkkinen ei pidä pin-takäsittelyinä, joissa on käytetty Tikkurilan EPPUR 220/3 –vakiotuotteita, lukuun ottamatta mitenkään muusta rakentamisesta

ta poikkeavana työnä. Järeimmät Normekin rakennuspuolen toimitukset ovat toistaiseksi olleet siltanostureiden ratapalkkeja, jotka Metsä Fibre myös hankki siis Normekilta. Niissä valmistus täytyi tehdä vaativuusluokkaan EXC3.

- Putkisillat asennamme rakennusten väleihin betoniperustusten päälle. Perustuksista nousee ensin teräspilari, jonka päälle putkisiltalohko nostetaan. Putkisilloja on yhteensä noin 2,5 kilometriä. Osin työhön vaikuttaa se, että alueella on toimiva tehdas. Siksi lohkoja ei voi ihan joka paikassa kasata valmiiksi ennen asennusta, Parkkinen toteaa.

Putkisiltaturakassa Normek on ottanut tietoisesti ns. etumatkaa eli valmistanut teräsrakenteita valmiiksi varastoon jo ennen asennusten alkamista. Muutenkin rakennosia jätetään tietoisesti varastoon jonkin verran, kun työjärjestykset voivat työn edetessä muuttua. Näin työ etenee muutoksista huolimatta.

- Työmaalla on käytetty mobiilinuosteita ja pärjätty hyvin ilman hitsausta lukuun ottamatta joitakin betonirakenteisiin ja ratapalkkeihin liittyviä hitsauksia. Työporukat tekevät käytännössä asennuksia vuorotellen, millä on päästy 7 päivän työviikkoihin, Pasi Parkkinen toteaa työmaan arjesta.

Käyttökonttori tyylipuhdas teräслиittorakenne

Noin 5000 m² käyttökonttorirakennus on Rakennusliike Porrassalmen urakoima kohde, jonka Sweco Rakennetekniikka on suunnitellut teräслиittorakenteeksi. Käyttökonttorissa on mm. tehtaan uusi päävalvomo.

- Voitimme runkotoimituksen ja hoidimme siihen liittyen Deltapalkkeihin liittyvän muutossuunnittelun. Muuten rakenteet tehdään Sweco Rakennetekniikan suunnitelmilla. Sweco on tietysti myös tarkistanut suunnitelmamme, joilla WQ-palkit vaihdettiin Deltapalkkeihin. Perusrakenne on nyt teräслиittopilarit, Deltapalkit ja vinositeet, kertoo projektivastaavana Peikko Finlandissa toiminut Elina Hietanen.

- Kyseessä oli puhdas tuotetoimitus eli tilaaja vastasi asennuksista. Deltapalkit ovat Rakennusliike Porrassalmelle tuttu tuote. Toimitimme pilarit niin, että niissä on jatkos. Pilarien moduulijako on aika normaali eli Deltapalkkien jännevälit eivät ole erityisen pitkät. Ainoa meille normaalia vähän poikkeava osa toimitusta olivat kattorakenteisiin menneet WQ-ristikot, Hietanen esittelee.

Peikko Finlandin toimitukset on tehty normaaleilla toimistorakennusmitoituksilla. Ykkösjatkon pilarit on maalattu EP-PUR-maalilla, muissa oli vain pohjamaali. WQ-ristikot ja vinositeet on toimitettu palosuojamaalattuna. Deltapalkkithan toimivat raudoitteiden ja betonitäytön takia hyvin ilman palosuojauksia osana rakennetta.

- Liittopilareihin käytettiin hieman alle sata tonnia terästä ja WQ-ristikoihin reilut 30 tonnia. Vinositeet olivat vajaan tonnin terästoimitus. Deltapalkkeja meni 162 kappaletta ja yhteensä noin 870 juoksumetriä. Deltapalkit kiersivät reunoilla rakennuksen, muuten ne olivat kaikki samaan suuntaan. Konsoleita oli siis pääosassa pilareita vain vastakkaisilla

puolilla. Pääosa onteloista asennettiin palkin reunaan, Hietanen kuvaa rakennetta.

Peikko Finlandin pinta- ja palosuoja-maalaukset teki AJ&J Service, joka tuli avuksi myös varastoinnissa, kun käyttökonttorin rakennusaikataulu muuttui teräsosien valmistuksen jo alettua.

- Asennusten piti alkaa jo vuoden 2015 puolella, mutta ne pääsivätkin käyntiin vasta tänä vuonna. Kun työmaalla ei voinut viedä mitään etukäteen, vaan asennukset tapahtuivat käytännössä suoraan kuormista, selvisimme väliajan AJ&J Serviceltä vuokratulla tilalla. Kun toimitukset alkoivat, ne tapahtuivat suunnilleen kerros kerrallaan. Liittopilarin ykkösjatkos meni ensin yhdessä ja sitten kakkosjatkos toisessa kuormassa. Palosuojamaalatut rakenteet menivät maalaamolta työmaalle 2 erässä. Kun toimitukset alkoivat,



toimitus sujui hyvin, Elina Hietanen kertoo.

- Toimituksena tämä oli ihan perustyötä lukuun ottamatta tuota välivarastointitarvetta. Deltapalkkeihin liittyvä muutossuunnittelukin on meille niin tuttua, että se ei ollut mikään erityinen haaste. Työmaatakaan ei tarvinnut tukea, vaan asennus sujui hyvin ns. vanhalta pohjalta. Sen voi tietysti mainita, että Metsä Fibre teki tehdaskäskelmukset sekä meillä että AJ&J Servicellä. Tämä auditointikäynti oli ymmärtääkseni Metsä Fibren omaa laadunvalvontatyötä. Liitososa-tehtäimme, josta on myös mennyt tuotteita Äänekoskelle, kuului palkki- ja pilarituotannon lisäksi tarkistukseen, Hietanen lisää.

- Käyttökonttori oli kooltaan ja sisällöltään meille sellainen aika keskimääräinen tämän hetken toimitus meille. Liittorunkojen kysyntä tuntuu olevan kivasti kasvussa, etenkin tuotesakauppana toimitettuna. Tällaisessa kohteessa kuin Äänekosken käyttökonttori pääosin tilaajan suunnitelmilla tehty tuotekauppa tuntuu kuitenkin hyvin perustellulta, Elina Hietanen arvioi. **-ARA**



Kuva 9: Elina Hietanen on vastannut Peikko Finlandilla Äänekosken käyttökonttorin teräслиittopilarien ja Deltapalkkien toimituksesta.

Kuvat 10 ja 11: Käyttökonttorirakennus, jossa ovat mm. tehtaan valvomo, on Peikko Finlandin teräsrunko.

Valokuvat: 1-4, 6-11 Arto Rautio, 5 Pauli Lähdemäki

Teräs- ja betoni- rakenteiden liitosratkaisut

Anstar valmistaa paikallavalu- ja betoni-
elementtirakenteisiin liitostuotteita, joilla
rakennuksen rungon ja siihen kiinnitettävien
rakenteiden liitokset voidaan toteuttaa
nopeasti ja luotettavasti työmaaolosuhteissa.
Tuoteperheeseemme kuuluu seuraavia tuotteita.



A-Palkki



Kiinnityslevyt



Pultit ja kengät



Konsolit ja kannakkeet



Ristikkoliitokset



Ansaat



Raudoitusjatkokset



Nostojärjestelmät



Parvekeliitokset



Anstar Oy
Erstantie 2
15540 Villähde

Tel. 03 872 200
anstar@anstar.fi
www.anstar.fi

Teräksen lujaa osaamista



Esimerkki toimituksistamme, K-Supermarket Jakomäki

- teräsrungon konepajasuunnittelu
- teräsrakenteiden valmistus
- teräsrakenteiden asennus
- betonielementtien asennus (ontelolaatat, sokkelielementit)
- yläpohjan kantavan profiilipellin suunnittelu, toimitus ja asennus



PauTec Oy
Insinööriväylä 1, 60100 Seinäjoki
Puh. 045 3414455
pauli.lahdemaki@pautec.fi
www.pautec.fi



Hitsaustyö Kalliosaari Oy
Leväntie 221, 61710 Penttimäki
Puh. 040 7001887 Mika Kalliosaari
hitsaustyö@hitsaustyokalliosaari.fi
www.hitsaustyokalliosaari.fi

Metallit suojaavat tuotantoa Äänekoskella



1.

Valtaosa Metsä Groupin Äänekosken uuden tehtaan rakennusten julkisivuista tehdään ohutlevypintaisten sandwich-elementeistä. Betonisia kuorirakenteita on käytetty esimerkiksi kuorimossa, jossa toiminnasta syntyy kova ääni. Myös ikkunat ja ovet ovat metallirakenteisia.

Kuva 1: Projektipäällikkö Paavo Mäkinen taustalla näkyy yksi rakennus, jonka kuoret on tehty käyttäen TPE Turun Pelti ja Eristys Oy:n TPE Spirit –elementtejä. Värisävy on tässä Metsän vihreä.

Kuva 2: Jaatimet Oy:lle Metsä Fibre on toinen megahanke lyhyessä ajassa. Ensimmäinen oli Länsimetron ensimmäinen vaihe. Äänekosken toimitukset ovat nyt vasta alkamassa, kertovat toimitusjohtaja Jari Vaitinen (vas.) ja Metsä Fibre –työmaan projektipäällikkönä toimiva tekninen johtaja Juha Puotsaari.

Kuva 3: UKI Arkkitehdit on käyttänyt julkisivuissa päävärinä valkoista, joka istuu hyvin vieressä olevien Metsä Boardin ja CP Kelcon tehtaiden ilmeeseen. Julkisivuissa on jonkin verran myös ikkunoita ja lasiseiniä.

Valokuvat: 1 ja 3 Arto Rautio, 2 Jaatimet Oy/Iikka Ärrää

Metalliset sandwich-paneelit ovat nykyisin vallanneet merkittävän osan teollisuus-, logistiikka- ja liikuntapaikkarakentamisesta sekä monissa talonrakentamisen kohteissa. Pelti-villa-pelti –elementti on kevyt ja kestävä sekä tarjoaa myös arkkitehdille hyvin mahdollisuuksia omien ajatusten esille tuomiseen.

Metsä Fibre on tilannut kuorirakenteet omilla kaupoillaan pääosin rakennuksista. Kattilarakennuksen kuoret kuuluvat myös rungon toimittaneet Ruukin toimituskokonaisuuteen ja on tehty Ruukin SPA-paneelleilla. Varsinaiset metallituotteisiin perustuvat julkisivu-urakat Metsä Fibre jakoi kahteen neliömääriltään noin yhtä suureen osaan. Toisen urakan voitti TPE Turun Pelti ja Eristys Oy, joka käyttää urakassaan TPE Spirit –paneeleita ja toisen RKC Construction Oy, joka on käyttänyt Ruukin paneeleita.

– Toimituksemme kuuluu elementtien lisäksi itse valmistamiimme alumiiniovia ja -ikkunoita. Pääosa työstä on elementtien asennusta, mutta jonkin verran olemme tehneet myös lisätukia ikkunoita ja julkisivujakin varten. Olemme tehneet työtä nyt seitsemässä eri rakennuksessa. Huhtikuuhun mennessä oli sovittu 25.000 m² elementti-toimituksista, noin tuhannen neliön ikkunatoimituksista sekä noin 20 alumiiniovesta. Lopullista määrää emme tiedä vielä, kun suunnittelu etenee koko ajan, esittelee TPE:n työmaan projektipäällikkö Paavo Mäkinen.

– Kaikki asentamamme on siis myös itse valmistamaamme. Elementit tulevat Some-ron tehtaaltamme ja listat Piikkiön tehtaal-

ta, jossa on tätä varten uudet koneet. Raision toimintamme on muuttamassa kokonaisuudessaan Piikkiön konepajan yhteyteen jo rakennettuihin ja rakenteilla oleviin uusiin toimitiloihin, kun kaupunki haluaa Raision tuotantotilojemme paikalle asuntoja, Paavo Mäkinen sanoo.

Max-laatua teollisuusoloihin

TPE toimittaa elementit tilaajan suunnitelmien mukaan. Elementit ovat eri rakennuksissa erilaisia. Kun ympäristörasitus on alueella suuri, ulkopuoli on tehty ns. max-laatuun. Käytännössä pinnoite on kestävämpi kuin ns. normaalityönteissä sekä elementeissä että TPE:n toimittamissa terästuissa. Pääosin Würthilta ja SFS intecilta hankitut kiinnikkeet ovat ruostumatonta terästä. Listojen vahvuus on normaalia suurempi.

Paksuudeltaan 150 mm elementeistä osa on sangen tavallisia ja osa on tehty erityisen vahvoiksi lisäämällä sisäpuolisen pinnan ainevahvuutta sekä villan ja liiman kestävyttä. Elementit ovat nurkissa ja 25 metrin yläpuolella vahvempia kuin rakennusten alaosissa.

– Tuulikuormat ovat isot, minkä vuoksi elementtien on oltava nurkissa ja ylhäällä lujempia. Samasta syystä kiinnityksessä on käytetty Spike-betoniankkureita sekä vaativimmissa kohdissa Vemo-lyöntiankkureita. Osin Vemo-ankkurit oli asennettu valmiiksi pilareihin, Mäkinen kuvaa kohdetta.

– Esimerkiksi kuivaamossa on erikoisdetaljeja elementtien saumauksissa, jossa rakennuksen kosteus pysyy hyvin hallinnas-

sa. Ulkoinen kosteus ei saa päästä sisälle. Osa elementeistä taas on paloseiniä. Muuten sanoisin, että itse rakenne on aika normaalia edellä mainittuja elementtejä ja niiden kiinnitystä koskevia lisävaateita lukuun ottamatta, Mäkinen arvioi.

Käytännössä TPE on saanut UKI Arkki-tehdeiltä värit, ikkunoiden paikat yms. detaljeja ja Sweco Rakennetekniikalta elementtikaavat ja tiedon paksuudesta ja muista vaatimuksista. TPE:n väki on laskenut sitten itse, millainen kestävyys elementeiltä ja kiinnikkeiltä vaaditaan. Detailit on käyty sitten vielä läpi yhdessä Swecon suunnittelijoiden kanssa, että kaikki vaatimukset ovat varmasti täyttyneet.

– Kun saamme tehdä kokonaisia rakennuksia, näin voi tehdä hyvin, Mäkinen sanoo.

Pääosa TPE:n Spirit-elementeistä jää näkyviin. Joihinkin kohtiin arkkitehdit ovat suunnitelleet jonkin verran säleikköjä. Elementtien pituus on 4–8 metriä tuulikuormien takia. Rakennuksissa räystääskorkeus vaihtelee paljon TPE:n asennuskohteissa. Matalimmillaan se on noin 15 ja korkeimmillaan noin 40 metriä. Asennus on tapahtunut osin TPE:n omalla kalustolla, pääosin Metsä Fibren puitesopimuskumppani Havatorin kalustolla.

– Asennuksessa kiireinen aikataulu ja ahtaus ovat tuoneet haastetta. Toisaalta puitesopimukset etenkin Havatorin ja Cramon kanssa ovat helpottaneet omaa työtäni, kun kalustoa on koko ajan saatavilla sovittuun hintaan. Työmaan ahtauden takia joudumme



hakemaan materiaalit kauempaa työn edistymisen tahdissa kurottajilla, Paavo Mäkinen toteaa.

Kiinnitystä betoniin ja teräkseen

TPE on toimittanut Somerolta Äänekoskelle asennettavaa tahtia yksi kuorma per rakennus per viikko. Listat tulevat Piikkiöstä ensin Somerolle ja sitten Äänekoskelle elementtien mukana. Kun useaa rakennusta tehdään yhtä aikaa ja elementeissä on puskurivaraa, voidaan työkohtaa vaihtaa sujuvasti, jos

muut asennukset sitä vaativat. Esimerkiksi putkiasennukset ohittavat julkisivuasennukset samalla työalueella.

Pääosa TPE:n kiinnityksistä on tapahtunut betoniin, mutta myös kiinnityksiä teräsrakenteisiin tulee paljon, kun isot porrastornit ovat teräsrakenteisia ja myös betonirunkoisissa rakennuksissa osa julkisivuista kiinnitetään teräksiin.

– Tämä on ollut meille myös iso projekti, kertoo SFS intec Oy:n toimitusjohtaja Kari Rintamäki.



- Asiakkaitamme ovat Äänekoskella mo-
lemmat kuoriurakoitsijat Turun Pelti ja Eri-
tys ja RKC Construction Oy sekä työmaalla
asennuksia tekevä Oulun Kuorirakenne Oy.
Huhtikuussa olimme toimittaneet Äänekos-
ken tehdashankkeeseen jo noin 15.000 Spike-
betoniainkkuria ja noin 15.000 erilaista ele-
menttiruuvia. Erilaisia tiivistenaudoja meiltä
oli lähtenyt siinä vaiheessa jo kymmeniä ki-
lometrejä, Rintamäki esittelee SFS intecin
roolia.

- Asennuksissa on viisaasti käytetty va-
kiotuotteitamme, mikä tietysti helpottaa
työmaan sujumista. Meille hankkeesta ovat
tehneet haastavan poikkeuksellisen suuret
määrät, jotka on pitänyt saada työmaalle tiu-
koilla aikatauluilla. Olemme kuitenkin sel-
vinneet tähän asti saamistamme tilauksista
hyvin, mistä olen tietysti hyvin tyytyväinen,
Kari Rintamäki lisää.

- Meillä Someron tehdas ajaa samaa vä-
riä ja laatua olevaa elementtiä 2000 m² vuo-
rossa. Kun yhdessä kuormassa on 700-800
m² elementtejä, ei yhden kuorman teko si-
nänäkään kestä kauan, ellei väriä ja elementin
laatua muuteta kovin usein. Niinpä olem-
me ilolla voineet vastata hyvin myös muu-
hun Spirit-elementtien kasvavaan kysyn-
tään. Esimerkiksi Ison Omenan laajennus on
ollut yhtä aikaa Someron tehtaan tuotannos-
sa tämän Äänekosken kanssa, Paavo Mäkinen
kertoo.

Teräsovet tulevat myös Somerolta

Metsä Fibren uuden tuotantolaitoksen te-
räsovittoimittajaksi laitoksen päätoteuttaja
valitsi somerolaisen Jaatimet Oy:n. Jaatilan
kylässä yhä toimiva yritys on alusta pitäen
keskittynyt teräsovien tekemiseen.

- Olemme nyt sopineet noin 400 ulko-,
sisä- tai palo-oven toimittamisesta. Toimi-
tamme asennettuina kaikki hankkeen te-
räsovet, joiden valmistus alkoi huhtikuussa.
Isoimmat ovista ovat 6 X 6 metrin pariovia,
mutta eniten menee 10 X 21 kulkuvia, tiivis-
tää Jaatimet Oy:n toimitusjohtajana toimiva
toisen polven yrittäjä Jari Vaittinen.

Jaatimet toimittaa ulko-oviksi itse kehit-
tämänsä ja patentoineilla suojattuja Ther-
moFin-lämpökätkö-ovia, joissa käytetään
tarpeesta riippuen 60 tai 80 mm profiileja.
Ovia koskevat myös tehdasalueen kovenne-
tut pintakäsittelyvaateet. Säärasitusluokka
on C4, johon on päästy kuumasinkityksellä ja
polyuretaanimaalilla.

Helat eli ovensulkimet, painikkeet ja ve-
timet kuuluvat tässä urakassa myös Jaatime-
tille, mikä on Jari Vaittisen mukaan normaali-
toimituksesta poikkeava osa kokonaisuutta.

- Asennamme karmit oviaukoissa oleviin
teräsrakenteisiin. Ennen valmistusta otamme
tietysti tarkemmit aukoista. Jokainen ovi teh-
dään yksittäiskappaleena, joten pienet hei-
tot aukkomitoissa eivät haittaa. Oven karmit
ruuvataan kiinni patentoidun FIX-kiinnik-
keemme avulla. Kiinnitämme FIXin betonipi-
lariin betoniruuvilla ja teräkseen hitsaamal-
la. Sitten karmin ja pilarin väliin ruiskutetaan

uretaani tai väli eristetään villalla kuten pa-
lo-ovissa. Sarana on hitsattu piasarasana,
jossa on todella pitkäikäiset kuulalaakerit,
Jari Vaittinen kuvaa työmaasuutta.

- Näin ison työmaan hoitaminen edel-
lyttää myös hyvää projektiosaamista, jo-
ta olemme monien tällaisten megaluokan
hankkeiden kautta saaneet, Vaittinen koros-
taa.

Myös sisäovissa on sama perusraken-
ne eli hitsattu profiilirunko. Ovien jäykkyys
ja kestävyys ovat näin omaa luokkaansa. Si-
säovissa on 60 mm runko ja myös ne ovat
lämpöä eristävät, mutta lämpökätköä niissä
ei ole.

- Lopetimme särmätyjen peltiovien val-
mistamisen noin kahdeksan vuotta sitten. Se
erottaa meidät muista alan yrityksistä. Meil-
lä on patentti omalle lämpökätkölle ja FIX-
karmikiinnikkeelle. Kun myös profiili on itse
valmistamamme, on koko tuote pintakäsitte-
lyjä myöten omissa käsissämme, Jari Vaitti-
nen tähdentää.

- Äänekoski on meille tärkeä ns. mega-
hanke. Toinen samanlainen suuren ovimää-
rän toimitus meillä on nyt Länsimetro pro-
jekti, jossa ykkösvaiheen toimitukset alkavat
olla jo loppusuoralla, Vaittinen lisää. -ARA

Teemme elämän töissä turvallisemmaksi

SFS intec tekee jatkuvaa tuotekehitystä
valmistaakseen innovatiivisia tuotteita
kestävään tulevaisuuteen

Tarjoamme asiakkaillemme laadukkaita tuotteita
tarvittavilla hyväksynnöillä kaikkiin ympäristörasitus-
luokkiin. Ratkaisumme rakentamiseen voidaan
myös räätälöidä asiakkaan tarpeiden mukaan.



SFS intec Oy Division Construction
Ratatie 18, FI-03100 Nummela
T +358 9 3154 9810
fi.info@sfsintec.biz
www.sfsintec.biz/fi

SFS intec
Turn ideas into reality.



Tutkittua ja testattua — Jaatimet
on paloturvallisen rakentamisen
ammattilainen!

- ThermoFin®-tuotteet
- desibeliovet
- murtosuojaovet
- lasiseinäjärjestelmät
- palo- ja umpiovet
- teräslasiovet ja -ikkunat

www.jaatimet.fi

Jaatilantie 77, 31400 Somero • puh. 020 7401 111

**TPE TURUN PELTI
JA ERISTYS OY**

Vanha Nuorikkalantie 58
21200 RAISIO

Puh. (02) 433 9888

etunimi.sukunimi@tpe.fi

www.tpe.fi



www.ruukki.fi

TEHDÄN YHDESSÄ TULEVAISUUDEN RAKENNUKSI

Tehtävämme on auttaa rakennusalan ammattilaisia haastamaan itsensä niin liiketoiminnan kuin teknologian ja rakennemääräysten muutoksissa – nyt ja tulevaisuudessa.

Tarjoamme tuotteita ja palveluja, joiden avulla rakentamisen ammattilaiset voivat toteuttaa unelmiaan. Toimintamme perustuu vuosien saatossa toimiviksi todettuihin toimintatapoihin sekä tiiviiseen yhteistyöhön alan ammattilaisten kanssa.

Ruukin ratkaisulla voimme varmistaa rakennuksellesi parhaan mahdollisen arvon koko sen elinkaaren ajaksi.

Lue lisää ratkaisuistamme: www.ruukki.fi

RUUKKI
Building your tomorrow.



Konecranes CXT-köysinostinnosturi on ideaali ratkaisu moniin eri teollisuuden aloihin. Vankka, kestävä ja monikäyttöinen CXT on yksi johtavista sisätilojen siltanostureista. Yli 10 000 myytyä CXT-nostinta ympäri maailmaa vuosittain kertoo sen turvallisuudesta ja luotettavuudesta.

konecranes.com

KONECRANES
Lifting Businesses™

Automaattilastaus uutta Äänekoskella

1.

Automaattinostureilla tapahtuva sellupaalien junalastaus on innovaatio, joka otetaan käyttöön ensimmäistä kertaa Metsä Groupin Äänekosken tehtaalla. Konecranes toimittaa Metsä Fibrelle sekä lastauslaiturin automaattinosturit että tuotantotiloissa olevat siltanosturit.

– Olemme sopineet Metsä Fibren kanssa kahdesta projektista. Toiseen kuuluvat laitoksen isot siltanosturit ja toiseen junanlastauksen automaattinosturit. Jälkimmäinen on selluteollisuudessa uudenlainen toteutus. Kun tuotanto Äänekoskella käynnistyy, tulevat sellupaalit linjalta ensin automaattisesti korkeavaraan. Lastaus junanvaunuihin tapahtuu sitten sisätiloissa kahden toimittamamme automaattinosturin avulla, kertoo innovaatiosta selvästi innostunut myyntijohtaja Isto Heino Konecranes Oyj:stä.

– Automaattinostureilla yhden junan lastaus kestää kaksi tuntia 40 minuuttia. Tuosajassa 20 vaunuun lastataan kuhunkin 64 tonnia eli yhteensä 1280 tonnia sellua. Uskomme pilottikohteen avaavan meille markkinoita sellunlastauksessa ympäri maailmaa. Jos työ tehtäisiin perinteisesti trukeilla, tarvittaisiin 5–6 trukkia ja miehiä kolmeen vuoroon. Automaattinosturit toimivat yhden hengen valvomana. Hän tarkkailee ohjaamossa valvontanäyttöjä ja nosturien välittämiä kamerakuvia. Ohjaamohenkilö tarvitaan, sillä automaattinosturin toiminta-alueella ei saa olla ihmisiä. Teoriassa junanvaunussa voi olla salamatkustaja, jolloin ihmisen pitää pysäyttää nosturi, Heino esittelee.

Automaattinosturi operoi pienellä alueella

Kumpikin nosturi nostaa kahdella 32 tonnin nostolla yhden junanvaunun täyteen. Nosturin köysissä roikkuu kerralla 50 tonnin paino, josta 18 tonnia on nostossa käytettävien ns. elukoiden painoa ja loput siis paaleja. Nosturin oma paino on kaikkiaan 60 tonnia.

– Mietimme lastaamista junanvaunun katto auki, mutta Suomessa tätä ei talven takia kuulemma voi tehdä. Metsä Fibreä varten rakennetaan nyt uudet kuljetusvaunut, joissa on pressuovet molemmilla puolin. Näin junan saa lastatuksi ja käännetyksi alle kolmen tunnin, mitä meiltä toivottiin. Lähdimme tutkimaan, onnistuisiko tämä ja löysimme ratkaisun. Äänekoskella minimiaikaan tuotannon häiriintymättä pääsee tarvittaessa yhdelläkin automaattinosturilla, esittelee automaattinosturin kehitystä Konecranesilla vetänyt Hannu Piispanen.

Automaattinosturi tarvitsee toimintaansa varten kapean kaistaleen radan ja korkeavaraan välissä. Konecranesin Äänekoskelle toimittamassa tartuntalaiteratkaisussa on sama perusidea kuin on käytetty satalastauksessa. Erona satamiin on, että Ää-

nekoskella toiminta ei vaadi ihmistä nipun nostoon. Paaliniput siirretään varastosta kuljettimella puskurivarastoon. Kun puskurivarastoa täytetään, lastausalueen portit ovat kiinni. Puskurivarastosta niput nostetaan junanvaunuihin ns. elukalla paaliniput sitovista teräslangoista.

– Junan henkilöstö ajaa junan lastausalueelle, avaa pressuovet ja kuittaa lopuksi itsensä ulos lastausalueelta. Koska siltanosturimme tarvitsevat ylätilan, jossa junan virtalankojen pitäisi kulkea, täytyy vetureissa olla lastausalueella liikkumista varten dieselapumootorit, Hannu Piispanen kertoo.

– Automaattinosturi etsii laserin avulla pressuoven kohdan ja oviaukon reunat ja vaunun takaseinän. Näin kuorma lasketaan aina vaunussa oikeaan kohtaan. Kameroiden tehtävä on paljastaa mahdolliset ylimääräiset henkilöt alueella, Isto Heino toteaa.

Metsä Fibren kannalta Konecranesin toimittama automaattijärjestelmä on huoleton, kun laitteisto on Konecranesin etävalvonnassa ja huoltosopimuspalvelun piirissä. Määräaikaishuolloilla, joissa otetaan huomioon etävalvonnan antama data, huolehditaan esimerkiksi jarruihin liittyvät kuluvien osien

vaihdot niin, ettei itse toiminta katkea vikoihin. Myös työturvallisuusasiat ovat hankinnan ansiosta huipussaan, kun lastausalueella ei liiku yhtään ihmistä.

Kukin siltanosturi räätälöity asiakkaalle

– Muut toimittamamme siltanosturit ovat enemmän vakiotuotteita. Olemme nyt toimittaneet viisi isompaa nosturia kuorimoon, massatehtaalle, kuivaamoon, leikkaamoon ja turbiinihalliin. Nosturien nostokapasiteetit ovat 25–100 tonnia. Tehtaan toimiessa lähinnä huoltotöihin käytettävissä nostureissa osuutemme alkaa tilaajan toimittamasta rakenteisiin tuetuista ratakiskosta eteenpäin, Isto Heino kiteyttää.

Konecranesin toimituskokonaisuuteen kuuluvat tuotantotiloissa siltanosturin kaikki laitteet kulkukiskosta ylöspäin sekä virransyöttö laitteille. Kuitulinjalla on esimerkiksi kaksi 50 tonnin nosturia 22,0 metrin jänneväälillä ja kuorimossa 25 tonnin nosturi 43,4 metrin jänneväälillä, joka on toimituksen pisin. Joka nosturi on siis yksilö.

Toiminnan luonteesta johtuen pintakäsittelyssä kuivakalvon paksuusvaade on 240 µ. Osassa nostureiden on erikoisvaateita ohjaimille, nosturikaapille, seisontalämmitykselle moottoreissa ja sähkökoteloissa tai edellytetty erikoisöljyjä jopa +55 asteen lämpötilan takia. Lastauslaitureilla taas pitää varautua paukkupakkasiinkin.

– Siltanostureiden asennus on jo menossa ja käyttökuntoon ne saadaan kesän aikana. Näin siltanostureita voidaan käyttää apuna laiteasennuksissa. Ja onhan nosturi sekä virransyöttö toki helpompi asentaakin, kun lattia on vielä tyhjä. Äänekoskelle nostureita ei koon takia voitu viedä täysin valmiina, koska kuormista olisi tullut ylileveitä, Heino toteaa.

– Lähtökohtamme on tehdä loppuasiakkaalle tarkoitettu nosturitoteutus. Tuomme omaa osaamistamme mukaan mm. oman laskentaohjelmamme kautta ja lopputuote on asiakkaan tarpeisiin räätälöity kustannustehokas ratkaisu. Asiakkaat arvostavat myös, että pakettiin voi liittää etävalvonnan, toimivan huollon ja elinkaaripalvelun, jolla voi esimerkiksi arvioida mahdollisuuksia nostaa siltanosturin kapasiteettia tai käyttöikää järkevillä toimilla, Isto Heino tietää.

– Käyttöluokka määrittää sen, miten nostureita käytetään. Sillä ei ole väliä, mitä nostetaan, kunhan työ tapahtuu käyttöluokan mukaisesti. Tämän taas määrittävät asiakkaan tarpeet. Toki siinäkin tuomme esille omaa näkemystämme, jos asiakkaan ajatus herättää meillä kysymyksiä, Heino jatkaa.

–ARA

Kuva 1: Tämä siltanosturi on Metsä Fibren uuden tehtaan kuitulinjalla. Nosturi asennettiin ennen laiteasennuksia, jolloin sitä voi käyttää apuna jo rakennusvaiheessa.



2.



3.

Kuva 2: Hannu Piispanen istui ohjauspuikoissa, kun Konecranes kehitti Metsä Fibrelle sellupaalien lastaamisessa lajissaan maailman ensimmäisen automaattinosturin. Isto Heino (oik.) on myynyt automaattinostureiden lisäksi myös viisi 25–100 tonnin tavallista siltanosturia tehdaskokonaisuuteen.

Kuva 3: Junanlastaus tapahtuu automaattinosturilla.

Valokuvat: Arto Rautio, havainnekuva Konecranes Oyj



Teräs on monin tavoin kestävä – Äänekoskellakin

Metsä Groupin uusi biotuotetehdas hyödyntää monin tavoin uusiutuvia luonnonvaroja ja sellutuotannon sivutuotevirtoja talteenottolinjan kautta. Tehdas tuottaa energiaa enemmän kuin kuluttaa. Siksi on luontevaa, että myös tehtaalla käytetty teräs vähentää rakentamisen ympäristöjalanjälkeä. Teräsvalmistaja SSAB:n kestävä kehityksen strategiaan kuuluu mm. pyrkimys hiilidioksidivapaaseen terästuotantoon.

SSAB:n Raahen tehdas on tärkeässä roolissa rakennettaessa Metsä Fibren Äänekosken biotuotetehdasta. Pääosa SSAB:n Äänekoski-hankkeeseen toimittamasta teräksestä on kuumavalssattua, mutta joukossa myös kylmävalssattuja ohutlevyjä. SSAB toimittaa terästuotteita esimerkiksi teräsrakentajille, tuotantolaitteiden valmistajille sekä säiliöiden, kuljettimien, putkistojen yms. valmis-

tajille. SSAB:n omista tuotteista työmaalla on käytetty paljon korkealujuusteräksestä tehtyjä poraapaaluja sekä lyöntipaaluja.

Olemme saaneet toimittaa Metsä Fibre Äänekosken tehdashankkeeseen terästä tehdastoimituksina hyvin laajalle asiakaskunnalle. Etenkin kotimarkkina-alueen toimituksiin on kätevää sisällyttää teräksen jalostusasteen nostamista kuten pintakäsit-

telyjä tai levyjen taivutusta. Lisäksi tehdastoimituksissa levymitat voidaan räätälöidä täsmällisesti asiakkaan tarpeen mukaisesti. Näin asiakkaalle jää vähemmän työvaiheita ja toimitusaikataulu nopeutuu. Toimitusajat ja –varmuus ovat tärkeitä projektin kokonaisuuden onnistumisen kannalta, kertoo SSAB:n myyntipäällikkö Jarkko Tynys.

Teräsvalmistus mukana jo tarjousvaiheessa

Jarkko Tynys kertoo SSAB:n myyntihenkilöstön tulleen mukaan Äänekoski-toimituksiin usein jo tarjousvaiheessa. SSAB:n asiakkailla on oleellista saada tietää materiaalien saatavuudesta sekä optimaalisista materiaalivalinnoista. Keskusteluissa käydään läpi mm. suunniteltuja rakenteita ja miten niiden toiminnallisuuteen voidaan vaikuttaa oikeilla teräsvalinnoilla. SSAB:n henkilöstö voi teknisen tuen avulla esittää vaihtoehtoja, mikäli esimerkiksi jokin ajateltu materiaali ei ole vakiotuote tai tarvittavaa määrää ei ole järkevää valmistaa. Silloin kysytään, voisiko ajatusta ehkä muuttaa

Kun kaupasta sovitaan, toimitukseen liittyy usein meillä tapahtuva esivalmistus asiakkaan kanssa sovitussa laajuudessa. Lisäämme jalostusarvoa mielellämme asiakkaan elämän helpottamiseksi ja voimme myös tarjota asiantuntemustamme vaativimmissa erikoisrakenteissa, Tynys toteaa.

Ympäristötietoisuus läpimenevä toimintaperiaate

SSAB tuonut kestävä kehityksen periaatteet yhdeksi näkyväksi ja koko toiminnan läpi kulkevaksi lähtökohdaksi.

SSAB:n vision ydin on kestävässä kehityksessä. Pyrimme luomaan entistä vahvemman, kevyemmän ja kestävämmän maailman olemalla yksi maailman parhaista teräsyri-tyksistä kestävä kehityksen saralla. Yksi osa tätä on pyrkimys hiilidioksidivapaaseen terästuotantoon. Toinen tärkeä asia on, että huomattava osa SSAB:n teräksen raaka-aineesta on kierrätysterästä. Teräs on ainoa laatuinen materiaali, kun se säilyttää ominaisuuksensa kierrätyskerroista riippumatta, kertoo SSAB:n markkinointipäällikkö Pauliina Thun.

SSAB:n kestävä kehityksen strategias- sa on kolme painopistealuetta, kestävät toiminnot, kestävä tuotevalikoima sekä vastuullinen kumppanuus. Kestävä tuotevalikoima esimerkiksi mahdollistaa rakentamisen pienemmillä teräskiloilla, missä SSAB:n erikoislujat teräkset ja nuorrutusteräkset ovat tietysti tärkeässä roolissa. Oman toiminnan tehokkuus sekä toiminnan materiaali- ja energiatehokkuuden kehittäminen tukevat sekä asiakkaiden tarpeita että SSAB:n työntekijöitä, joilla on tätä kautta mahdollisuus turvalliseen ja ammatilliseen kasvun mahdollistavaan työuraan SSAB:lla. Vastuullisena kumppanina oleminen on mm. tuota asiakkaan riskien hallinnassa auttamista ja toiminnan tukemista, Pauliina Thun esittelee.

Kestävä kehityksen tavoitteet voi tiivistää siihen, että SSAB:n toiminta-ajatus on tehdä nykyistä vahvempi, kevyempi ja kestä-

vämpi maailma, Thun sanoo.

Kuljetusteollisuus on yksi hyvä esimerkki erikoislujien terästen tuomista hyödyistä, jotka voivat näkyä Äänekosken tuotannossa päivittäin. Kun esimerkiksi puun tai sellun kuljetukseen tehty kalusto tehdään SSAB:n erikoislujista teräksistä, kaluston paino pienenee ja hyötykuormat voivat siten kasvaa. Tämä vähentää esimerkiksi rekan polttoaineen kulutusta per hyötykuormakilo ja tuo sekä ympäristöetua että taloudellista etua sekä tehtaalle tuleviin että sieltä lähteviin kuljetuksiin.

Tietyt lujat teräkset auttavat monella tavalla myös rakentajia. Äänekoskella SSAB:n S550-teräksestä tehdyillä paaluilla saatiin riittävä kantavuus järkevillä paalumäärillä. Esimerkiksi Seinäjoen uuden OmaSp-stadionin teräsrakenteissa teräskiloja pystyttiin vähentämään ja tekemään rakenteet kustannustehokkaammin hyödyntämällä myös teräslaatua S420. **—ARA**



Kuva 1: Esimerkiksi nämä teräsrakenteet ja julkisivut on tehty SSAB:n valmistamasta teräksestä.

Kuva 2: Pauliina Thun ja Jarkko Tynys korostavat joustavan tuotannon ja esivalmistuksen roolia

SSAB:n toimituksissa. SSAB on panostanut paljon myös kestävä kehityksen mukaiseen toimintaan, mikä on yksi yrityksen vision ja strategian kulmakivi.

Valokuvat: Arto Rautio

SWECO RAKENNETEKNIikka ON ALANSA YKKÖNEN

Sweco Rakennetekniikka on Suomen markkinajohtaja rakennetekniikassa. Meiltä löytyy myös maan vahvin teräsrakenteiden osaaminen.

WWW.SWECO.FI



Sito mukana Äänekosken tehdasprojektin siltasuunnittelussa



Sito on infran, liikenteen, maankäytön, ympäristön ja digitaalisten palveluiden moniosaajayritys. 500 asiantuntijaamme tarjoavat mutkatonta palvelua ja korkealuokkaista suunnittelua kymmenellä paikkakunnalla. Palvelumme kattavat suunnittelun kaikki vaiheet ja osatehtävät sekä asiakasprosessien konsultoinnin ja projektihallinnan.



SITO
www.sito.fi





1.

Feon sahaa kunnolla

Kun Onvest Oy päätti myydä Onnisen Keskolle, jäi mm. Onnisen teräsliiketoiminta kaupan ulkopuolelle. Teräsliiketoiminta on siirtynyt 1.5.2016 lähtien uuden Onvestin omistaman Feon Oy:n hoitoon. Feonin pääpaino on vanhastaan pitkissä teräsprofiileissa ja erikois-teräksissä. Sahauksessa Feon on Suomen suurimpia konepajoja, laskee toimitusjohtajaksi nimitetty Petri Kalliokoski.

– Kun saamme tarjouspyynnön vaikkapa sellaiseen hankkeeseen kuin Metsä Fibren Äänekosken työmaa, rakennetaan palvelukonseptia tietysti asiakkaan tarpeista lähtien. Kun tehdään isoja kokonaisuuksia, perustana ovat yleensä tehdastilat, joissa voimme tarjota usean toimittajan kapasiteettia ja tuotevalikoimaa. Toki myös perusvarastostamme lähtee mm. valmiiksi sahattuja teräsprofiileja tällaiseen isoon hankkeeseen, mutta Hattulan oma toiminta on tärkeintä etenkin pienille ja keskisuurille konepajoille tai Äänekoskea selvästi pienemmille työmaille, Petri Kalliokoski esittelee.

– Asiakkaat tietävät, että meillä ei ole itsellä teräslevyjen polttoleikkausta, mutta että sahaus on meidän Hattulan yksiköllemme, joka työllistää noin 60 henkeä, iso bisnes. Lisäksi he tietävät, että erikoistuotteet, mm. ruostumaton teräs, ovat meillä hyvin hallussa. Olemme myös Schücon ja Jansenin rakennusjärjestelmissä iso jakelija, hän jatkaa.

Kolme tukijalkaa

Feon Oy:llä on perinteisesti ollut kolme pääasiakasryhmää eli teräsrakentajat, kone- ja laitevalmistajat sekä metallirakentajat. Feon edustaa Schücon ja Jansenin tuotteita, joita käytetään paljon julkisivuissa, ikkunoissa ja ovissa. Metallirakentamisessa Feonin väki on mukana toteutuksen suunnittelussa ja materiaalien laskennassa välillä aina arkkitehtisuunnittelun alkuvaiheesta lähtien. Näin toteutus saadaan optimoitua alusta pitäen ja tarvittavat profiilit tilatuksi hyvissä ajoin suoraan tehtaalta.

– Konepajateollisuudelle työstämme paljon aihioita valmiiksi mm. sylintereitä, voimansiirtolaitteita ja liikkuva kalustoa varten. Moni toimija on ulkoistanut sahauksen ja suojamaalauksen meille vuosisopimuksilla. Toimitamme määrämittäiseksi sahattua tavaraa suoraan asiakkaan tuotantolinjalle. Teräsrakentamisessa toimitus lähtee yleensä jo valmiiksi tehdystä massoituksesta ja raken-

neajatuksista, joka tulee meille tarjouspyynnön muodossa. Olemme rakentajille usein selkeästi kiinnostava vaihtoehto, kun emme ole toimituksissamme tehdasriippuvaisia. Sitä kautta olemme nousseet Suomen kolmanneksi suurimmaksi terästukkuriksi. Pitkissä terästuotteissa osuutemme on tätäkin suurempi, Kalliokoski laskeskelee.

– Ideamme ei ole myydä kaikkea kaikkialle, vaikka entinen yhtiömme Onninen onkin hyvin laajan tuotepaletin tukkuri. Meillä on korkeavarastossamme tilaa yli 2000:lle kuuden tai yhdeksän metrin tuotteelle. Hyvän logistiikkaketjumme takia voimme toimittaa hyvinkin pieniä eriä ja viedä ne vakioreittejä pitkin nopeasti ympäri Suomen. Lähistökohta on ollut, että vakioreitillä tuote tulee asiakkaalle kahdessa arkipäivässä näissä pienemmissä toimituksissa, Petri Kalliokoski esittelee.

Rakentajien vaatimukset lisääntyneet

Kun Feon on esimerkiksi laitevalmistajan kumppani, joka hoitaa valmiiksi tuotantoon sopivaksi sahattujen tavarain varastoinnin ja toimitukset suoraan tuotantoon tarpeen mukaan, on toimitusvarmuuteen tietysti panostettu paljon. Petri Kalliokoski palvelisi mielellään myös teräsrakentajia samaan tapaan, ja on ilokseen huomannut kehitystä konepajojen toiminnassa silläkin rintamalla.

– Kovassa kansainvälisessä kilpailutilanteessa tuotantoa on kehitettävä myös teräsrakentamisessa. Meillä tuotteet ovat CE-merkittyjä ja raaka-aineista on vaatimusten mukaiset merkinnät. Olemme myös aloittaneet EN1090:n hankkimisen, vaikka sitä ei kaikkiin konepajoille menevissä toimituksissa sinänsä tarvitakaan. Mutta kun se on kunnossa, niin ei tule varmasti tilannetta, jossa toimituksemme ei kelpaisi, Petri Kalliokoski kertoo.

– Infrapuoille toimitamme myös mm. ponttiteräksiä, geolevyjä, liikennekaitteita ja tolppia tms. täydentäviä rakenteita. Infratoumitukset menevät yleensä suoraan työmaille.

Feonilla on Hattulan lisäksi teräsvarastot Forssasta ja Tampereelle sekä Akaalla, josta myydään arkkitettuja ohutlevyjä yhteistyössä Akaa Steelin kanssa. Ohutlevyarkit saa Feonilta myös määrämittäisinä.

– Rakentamisen vuonna 2009 valmistunut halli on 35.000 m² kokoinen. Toimituksista noin puolet lähtee vakioimittaisina ja toinen puoli sahattuina. Erikoistuotteet ovat Petri Kalliokosken mukaan yleensä sahattuja, rakenneteräksiset taas yleensä vakioimittaisina.

– Toivottavasti myös rakentamisessa voimme jatkossa olla enemmän asiakkaan varasto ja esikäsittelijä, jolloin asiakas saa keskittyä omaan ydinasiansaansa. Digitaalisen ja sähköisen asioinnin kehittäminen tukee tätä tavoitettamme ja siksi panostamme siihen. On aina turvallisinta, kun tilaus, tilauksen käsittely, toimituksen seuranta, toimitus ja laskutus perustuu samaan suunnittelupöydältä tulleen tietoon. Sähköinen asiointi myös helpottaa meitä ennakoimaan asiakkaiden tarpeita. Näenkin, että bisnes muuttuu yhä enemmän tilaukset ja tuotan-

non yhdistäväksi tietovirraksi, kun nuori polvi ottaa yhä enemmän vastuuta yrityksissä, Kalliokoski visioi.

Tavoitteena kumppanuus

Julkisivupuolella Feonilla siis on jo rooli, jossa tukkuri on mukana optimoimassa profiilit ja raaka-aineen tarpeet ja toimittaa sovitut tuotteet, mistä eteenpäin toteutus on urakoitsijan vastuulla.

– Vaitan, että monelle konepajalle olisi järkevintä tilata profiileja valmiiksi sahattuina kuin sahata itse, etenkin jos oma sahauslaitteisto vaatisi uusimista. Hukan vähentäminen on yksi tähän toimintatapaan liittyvä etu. Jos tehtäisiin aitoa tuotesakauppaa ja sen suunnittelijat vielä saisivat mm. vähennetyksi tarvittavia teräslajikkeita, hukka vähenisi entisestään. Näin päästäisiin varmasti edullisempaan lopputulokseen kuin kilpailuttamalla pelkkää hintaa lukkoon naulatuilla suunnitelmilla, pitkään teräsrakentamisessa työskennellyt Kalliokoski vihjaisee tilaajille.

– Oma kokemus alalta on näyttänyt, että toimintaa ja rakentamista voi kehittää paljon, kun siihen annetaan mahdollisuus. Tukuri voi tukea teräsrakentajaa monella tapaa, josta tieto materiaalien saatavuudesta ja hintakehitysnäkymistä on yksi osa. Tavoite on olla tälläkin alalla enemmän kumppani kuin tilausten vastaanottaja, Petri Kalliokoski kertoo Feon Oy:n toimintastrategiasta. **–ARA**

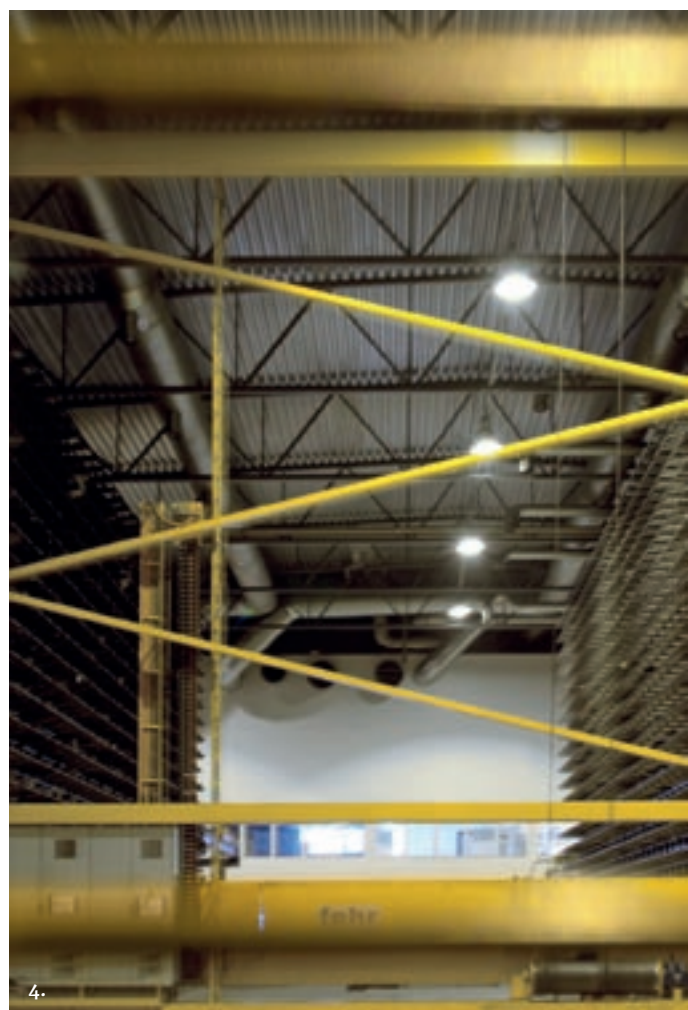
Kuva 1: Petri Kalliokosken työ muuttui Onnisen terästukkukaupan johtajan tehtävästä Feon Oy:n toimitusjohtajan tehtäväksi 1.5.2016. Näkyvimmin tukkukaupan itsenäistyminen omaksi yhtiökseen näkyy ensi alkuun varmaan siinä, että työpaikka on nyt Vallilassa. Yhtiön keskusvarasto on Hattulassa, jossa Kalliokoski tässä seuraa tyytyväisenä tilausten lastaamista.

Kuva 2: Hattulassa Feonilla on katon alla 35.000 neliötä toimitilaa. Sahaus on yksi yksikön työllistäjiä. Petri Kalliokoski arvioi Feonin olevan yksi Suomen suurimmista sahaavista konepajoista.

Kuva 3: Avo- ja putkiprofiilien ohella erikoisteräket, esimerkiksi Stalatuben ruostumatomasta teräksestä tehdyt profiilit, ovat yksi Feon Oy:n vahvuus. Alumiinijärjestelmät julkisivuihin, ikkunoihin ja oviin ovat myös yksi iso tuotekokonaisuus.

Kuva 4: Korkeavaroissa on toisella puolen 6 ja toisella puolen 9 metrin profiileja.

Valokuvat: 1–3 Arto Rautio, 4 Feon Oy



HITSAUSPÄTEVYYSKOKEIDEN VALVONTAA

Kansainvälisten hitsausstandardien mukaisten pätevyyskokeiden valvonta – myös PED 97/23 EU

Edupolin hitsaustiloissa Porvoossa tai yrityksen omissa tiloissa.



**Soita,
varataan
sopiva aika!**

Lisätietoja:

Kaj Montonen IWS, p. 040 7462 414
kaj.montonen@edupoli.fi
Seppo Kallinen IWS, p. 0400 188 035
seppo.kallinen@edupoli.fi
Mika Kuusisto DI, IWS p. 040-6619226
mika.kuusisto@edupoli.fi

Ammattitie 1, Porvoo
www.edupoli.fi
info@edupoli.fi

edupoli



Teräsmiehet vievät suomalaista jalkapalloa eteenpäin

Maailman eniten puhuttu kieli on jalkapallo. Kun osaat puhua jalkapalloa, saat juttukavereita kaikkialta maailmasta. Suomi tunnetaan luultavasti maailmalla paremmin Jari Litmasesta ja Sami Hyypiästä kuin kenestäkään muusta henkilöstä. Teräsmiehet ovat nyt luomassa eväitä uusille menestystarinoille jalkapallon parissa.

Jalkapallo on maailman ja Euroopan ylivoimaisesti suosituin ja seuratuin urheilulaji. Tämä näkyy myös siinä, mitä esimerkiksi Euroopan jalkapalloliitto Uefa vaatii sen alaisten otteluiden katsomoiden oloilta ja turvallisuudelta. Suomessa onkin lyhyessä ajassa panostettu Uefa-kriteerit täyttävien kenttien aikaansaamiseen.

Viime vuonna valmistunut Rovaniemen keskuskentän Railo ja tänä vuonna valmistuvat Seinäjoen OmaSp-stadion ja Vaasan Hietalahden uusi Elisa-stadion tukeutuvat katosrakenteissaan kaikki vahvasti teräsrakentajien osaamiseen samoin kuin jo aiemmin tehdyt Helsingin Sonera-stadion ja Turun Veritas-stadion. Ainakin Kemissä on myös edessä stadionin uudistaminen liigatasolle riittäväksi. Uusista stadioneista Railo toimii tänä vuonna Rovaniemen Palloseuran ja OmaSp-stadion Seinäjoen Jalkapallokerhon europelien kotikenttänä.

– Seinäjoen stadionilla Ramboll on mukana sekä rakennuttajakonsulttina että päärakennesuunnittelun tekijänä. Hankkeella on kaksi rakennuttajaa eli Seinäjoen kaupunki, joka vastaa tekonurmikentästä, P-alueista yms. rakenteista ja kenttävalaistuksesta, sekä Seinäjoki Stadion Oy, jolle kuuluvat katot ja niihin liittyvät lämpimät ja kylmät tilat sekä mm. katsomovalaistukset. Vastasimme hankkeessa myös hankinnoista Seinäjoki Stadion Oy:lle, kunnes projekti päätettiin muuttaa aikataulusyistä jaetusta urakasta

projektinjohtourakaksi, jonka vetäjäksi valittiin perustusurakoitsijana toiminut Conline Oy. Tämä päätös on osoittautunut hyväksi, esittelee hankkeessa itse rakennuttajakonsulttina toimiva Marko Viljanmaa Ramboll CM:n Seinäjoen toimipisteestä.

Tilaaajalla on myös omia suoria hankintoja. Katsomon teräsrakenteet Seinäjoki Stadion Oy esimerkiksi tilasi kilpailutuksen jälkeen tuoteosakaupalla suoraan Trutec Oy:ltä, jolle tuoteosakaupan suunnittelun on tehnyt SS-Teracon Oy. Marko Viljanmaa kertoo alueella olevan yhteensä 17 erillistä hankintaa tai urakkaa, joista osa tosin on PJU:n aliurakoita.

Aikataulu määräävin ohjaaja

Vuoden 2015 jalkapallokausi päättyi Suomessa yllättäen Seinäjoen Jalkapallokerhon mestaruusjuhliin pisteen erolla Rovaniemen Palloseuraan keuhkomestari Helsingin Jalkapalloklubin jäädessä kolmanneksi. Tämä menestys pukkasi vauhtia uuden stadionin rakentamiseen Seinäjoella. Hankkeen taustalla on SJK:n taustahahmo Raimo Sarajärvi, joka on koonnut kasaan rahoituksen ja Seinäjoki Stadion Oy:n hanketta toteuttamaan. Kun kaupunkikin lähti hankkeeseen, alkoivat työt uuden reilun 6000 katsojan stadionin tekemiseksi Seinäjoen urheilukeskuksen viereen.

– Stadionin avausottelu on aikomus pelata 18.6. Suunnittelu- ja rakennusaikataulu on

Kuva 1: Kun OmaSp-stadion on Seinäjoen Jalkapallokerhon kotipesä, on luonnollista, että Arkkitehtitoimisto Jääskeläinen on käyttänyt stadionin julkisivussa samaa väriä kuin on SJK:n kotiasussa eli mustaa. Julkisivu on pelti-villa-pelti –elementtejä tai rei'itettyä peltiprofiilia, katto peltiä.

tästä syystä tiivis. Siksi teräsurakka oli yksi, jossa suunnittelun sisältävä toimitus otettiin vahvasti esille hankintavaiheessa. Toimittaja sai ehdottaa omaan tuotantonsa sopivia detaljeja ja näin saatiin kustannustehokkain ratkaisu. Teräsrunko oli sopiva urakkarajan paikka tehdä näin. Se, että urakan voitti paikallinen toimija, on tietysti mukavaa, kun SJK:n yksi toiminnallinen ajatus on meidän kerho –yhteistyön ja –hengen luominen, Viljanmaa esittelee.

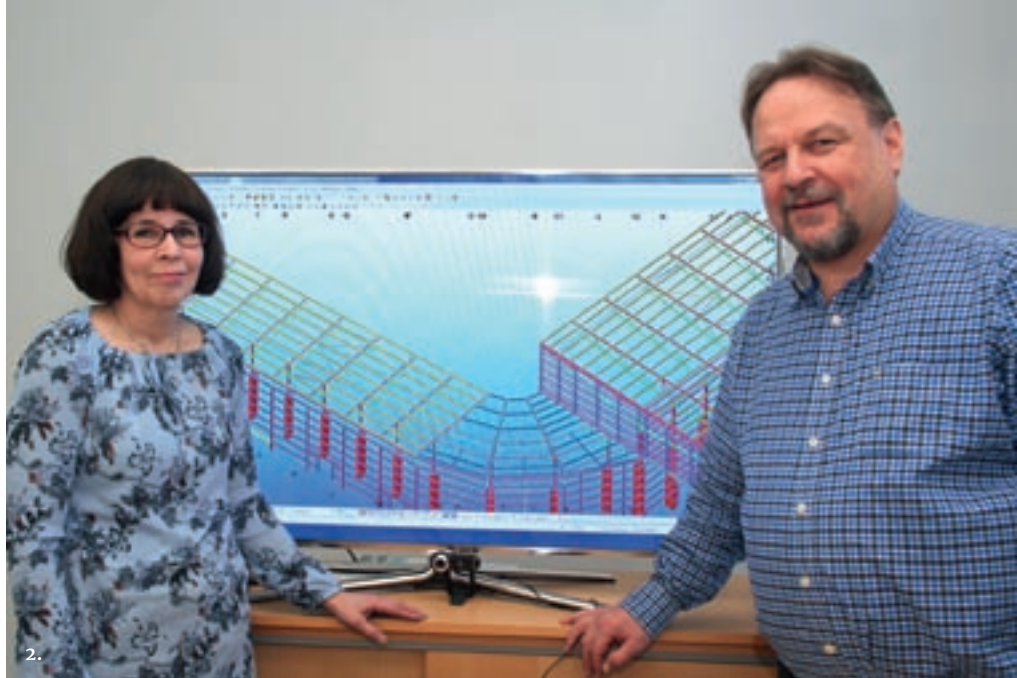
Kun stadionrakennuksen tilaaja on yksityinen taho, on suunnittelussa haettu elämysstadion-idea. Käyttöä pitää olla muutenkin kuin jalkapallo-otteluisa. Tätä toimintaa, jossa konsertit ovat yksi osa, kehittää SJK:sta irrallaan W-Media&Management Oy. Pääkatsomon alla olevassa lämpimässä rakennusosassa on pukutilojen ja pelaajahuoltotilojen lisäksi SJK:n toimisto sekä ravintolatiloja, joista pyritään kehittämään kaupunkilaisille ympärivuotinen olohuone nimenomaan urheilun seuraamiseen. Jalkapalloa kentällä pelataan virallisten otteluiden lisäksi myös harjoituksissa.

– Kentän reunoilla on asfaltoitu alue, jonka päällä on ohuempi tekonurmi kuin itse pelialustalla. Pelialustan alla on joustokerros ja lämmityskaapelit ja siellä nurmi pitää suojata massatilaisuuksien aikana. Konsertti- yms. tilanteita varten yhdessä stadionin nurkassa ei ole istuimia, jolloin esim. la-va- ja soittokaluksia kuljettavat autot voivat ajaa sisään sieltä. Muuten Arkkitehtitoimisto Jääskeläinen on suunnitellut stadionin hyvin kompaktiksi paketiksi, jossa yleisön ja kentän äänet pysyvät stadionin seinien ja kattorakenteiden ansiosta stadionalueella tuomassa oikeanlaista tunnelmaa niin katsomoihin kuin kentällekin, Viljanmaa esittelee.

Kun nurkissakin on umpinainen katto- ja seinärakenne, on niissä asennettu teräspilarit ja –ristikot säteittäin. Sekundäärirakenteet on sitten suunniteltu niihin sopiviksi.

Ulospäin näkyy arkkitehti Jyrki Jääskeläisen suunnittelema SJK:n mustan peliasun innoittama metallipinta. Lämpimissä tiloissa on kuorena pelti-villa-pelti –elementit, jonka päällä ovat rei'itetyt metalliverhouslevyt. Muualla stadionin ympärillä on samanlaisia rei'itettyä metalliverhouslevyä. Ylimmässä kerroksessa on lasijulkisivu kentälle päin. Vesikattorakenteena toimii profiilipelti. Ratkaisu todettiin edullisemmaksi kuin kantavat profiilipellit ja vedeneriste. Ristikot jäävät pellin alla osaksi stadionin ilmettä. Kattopellin kiinnitystä varten ristikoiden päälle on asennettu 250 mm korkeat Z-orret. Julkisivua varten on hattuorret pilareissa.

Rakentamista on pohjustettu UEFA:n ohjeiden ja Suomen Palloliiton olosuhtepäällikkö Tero Auvisen kanssa käytyjen keskustelujen avulla. Pelaajien hierontatila on ainoa lisätila, mikä tilaohjelmaan on tullut hankkeen aikana. Pääkatsomon 3. kerroksen lämpimät tilat ovat VIP-aluetta, 2. kerros on yleinen ravintolatila ja alimmassa kerroksessa ovat SJK:n toimisto ja fanimyymälä, pelaajatilat, hierontatila ja kuntosali, tuomaritila sekä lehdistötila ja kaksi lisähuonetta, joita voi myös vuokrata. Kylmien katsomosten alla on wc- ja kioskikontteja ja teknisiä tiloja.



Optimoitu rakenne on tilaajan onni

Ramboll Finlandilla Seinäjoen kohteen rakennesuunnittelun projektipäällikkönä toimiva Ilkka Toppila kertoo oman tiiminsä tehneen yhteistyötä Rambollin Vaasan stadionin suunnittelua tekevän tiimin kanssa. Siitä oli hyötyä molemmille, vaikka stadio-

Kuva 2: SS-Teraconin Eija Sirén on mallintanut Sepo Salon suunnitteleman teräsrungon, jonka Trutec Oy toimitti tuotesakauksella eli sisältäen suunnittelun, valmistuksen ja asennuksen.

Kuvat 3,4,6,9: OmaSp-stadion alkaa jo hiljalleen näyttää jalkapallostadionilta. Tai oikeammin elämysstadionilta, jollainen siitä halutaan tehdä. Ensimmäiset konsertitkin on jo sovittu.

Kuva 5: Ramboll CM:n rakennuttajakonsultti Marko Viljanmaa esittelee OmaSp-stadionille asennettavaa tekonurmea. Vasemmalla on pelinurmen kappale, oikealla on mallipala kentän reunoille tulevasta nurmesta.

neiden tilaohjelma ja toteutustapa poikkeavatkin.

- Pohjanmaan alueyksikön päällikkö Marko Olli toimi yhteyshenkilönä tilaajan suuntaan, kun aloitimme hanke-/luonnossuunnitteluvaiheessa. Sen jälkeen jatkoimme myös toteutusvaiheen rakennesuunnittelijana. Meillä vastaavana rakennesuunnittelijana on toiminut Markku Järvenpää ja minä koordinoin eri suunnittelijoiden työtä. Työ alkoi arkkitehdin kanssa toteutusvaihtoehtojen ja kustannusten kartoituksella. Teimme karkean mitoituksen ja Teklalla kohtalaisen 3D-mallin rungosta. Siltä pohjalta saatiin sitten tieto siitä, että hankkeen kustannuksille on rahoitus ja varsinainen työ alkoi. Stadionrakennuksen rakenteellinen perusidea on selkeä. Alaosan pilarit ja istuinlankut, joihin istuimet kiinnitetään, sekä lämmin kolmikeros rakenne ovat betonia. Katos ja sitä kannattavat pilarit ja ristikot ovat terästä, Toppila kuvaa.

- Yhdistelmä betoni + teräs nousi parhaaksi rakentamisen ja kustannusten näkökulmasta. Aikataululle on etua, kun yhdistetään kahta materiaalia ja voidaan limittää niiden suunnittelua ja toteutusta. Teräsrakenteiden valmistus alkoi betonirungon ollessa vielä asennuksessa. Kaikki rakentaminen perustuu elementteihin perustuksia lukuun ottamatta. Osa teräspilareista lähtee betonipilarien päältä. Betonin ja teräksen toleranssierot on onnistuttu välttämään ensiksillä, että sekä me että SS-Teracon olemme suunnitelleet samoilla ohjelmilla, ja toiseksi

suunnitteleamalla betonirakenteet ja liittymäkohdat tietäen yläosien olevan terästä, Toppila kertoo.

Suunnittelijoille oli jo alkujaan tiedossa, että urakoita pilkotaan kustannussyistä eri toimijoille. Näin arvioitiin saatavan lisää kilpailua ja säästöjä. Esimerkiksi perustukset, betonielementit, teräsrunko, kattopellit ja kuoret on kerätty omiksi paketeikseen.

- Perustukset suunniteltiin ja kilpailutettiin ensin. Sitten olivat vuorossa betonielementit. Tämä mahdollisti mm. katsomon jyrkkyyden hieromista pitempään yhdessä tilaajan kanssa. Lopputulos on, että katsojat ovat niin lähellä kenttä ja katsomo niin jyrkkä kuin näitä asioita koskeva säännökset sallivat. Turvallisuuslähtökohdat ovat arkkitehdin ja Palloliiton kotimaisista ja Uefan vaatimuksista lähtien miettimä. Esimerkiksi poistumistiet on sijoitettu siltä pohjalta.

- Edullisin rakenne saadaan, kun on paljon toistoa. Kun esimerkiksi katto-orret, katorakenteet, betonielementit eli pilarit ja katsomolankut toistuvat samanlaisina, päästään niin valmistuksessa kuin asennuksessa sarjatyöhön, Toppila toteaa.

Seinäjäki on Ilkka Toppilalle ja koko Tampereen toimistolle ensimmäinen stadionhanke. Hän kertookin projektin olleen mieleen painuvan. Oman työn kannalta tärkeintä oli, että hän sai olla hankintojen ja tuotannon suunnittelussa myös mukana hankkeen alkumetreiltä lähtien. Tämä on antanut paljon hyvää tulevia projekteja ajatellen.



Kuva 7: Ilkka Toppila toimii Ramboll Finlandin rakennesuunnittelun projektipäällikkönä Seinäjoen stadionhankkeessa. Rakennesuunnittelun perusratkaisut on mietitty Rambollissa.



ARKKITEHTITOIMISTO JÄÄSKELÄINEN

 +358 207
402 640

Keskustori
4
Seinäjäki

ark-
jaaske
lainen
.fi 



Teräksistä osaamista

Teraconin kolme toimistoa Tampereella, Turussa ja Vaasassa työllistävät 23 kokenutta ammattilaista, joiden erikoisosaamiseen kuuluu niin teräs- kuin betonirakenteidenkin suunnittelu. Palvelemme asiakkaitamme Suomessa, Skandinaviassa ja Venäjällä.

Teracon on erikoistunut teräsrakenteiden rakennusten, kuten urheiluhallien, hotellien ja ostoskeskusten, rakenteiden ja runkojen suunnitteluun.

Ota yhteyttä ja kerromme lisää palveluistamme!



Teracon

Teräksenluja ote rakennesuunnitteluun

SS-Teracon Oy | Hatanpään valtatie 34 D, 33100 Tampere, Finland | p. 010 423 1100

Kokenut pelimies osuu maaliin

Kun Trutec Oy sai tarjouspyynnön Seinäjoen stadionin teräsrakenteista, Trutecin Tero Pellinen pyysi kokeneen osaajan SS-Teracoon Seppo Salon kumppanikseen tekemään massalaskentaa ja perusajatusta. Tuon työn pohjalta Trutec teki voittaneen tarjouksen. Toteutus ei Salon mukaan poikkea paljon Rambollin perusideasta, mutta kun Salo ja Pellinen pääsivät vaikuttamaan esimerkiksi ristikon korkeuteen, saatiin kustannuksia tilaajan toivomalla tavalla alas päin.

– Lipan syvyys sanelee ristikon pituuden. Pisimmät ristikot ovat pääkatsomon kohdalla. Ne ovat noin 14+14-metrisiä eli yhteensä 28-metrisiä muodostaen 14 metriä pitkän ulokkeen katsomon päälle. Pääkatsomo on korkeampi kuin reunakatsomot ja näin siellä on suurimmat tuulikuormatkin. Kaikissa ristikoissa on kattopellille määrätty kuuden askeen minimikaato ulospäin. Yläpaarre nousee 6° kaltevuudessa reunalta kentälle. Alapaarre on vaakasuora reunapilarin ja keskipilarin välillä ja nousee n. 10° kaltevuudessa keskipilarista kentälle päin reunakatsomon osalla ja pääkatsomossa vähän jyrkemmin. Reunakatsomoissa on 3+9 metrin ristikot, jotka tukeutuvat ulkoreunalla 8,5 ja sisäreunalla 2,5 metrin pilareihin, Seppo Salo esittelee.

Salon ja mallinnuksen tehneen Eija Sirénin suunnitelmassa keskilinjän teräspilarit lähtevät betonipilarien päältä jäykällä peruspulttiliitoksella muodostaen kehärakenteen. Normaalisti ulommainen pilari menee maahan asti. Pisimmät ulkopilarit pääkatsomon kohdalla ovat 14 metriä pitkiä. Lämpimän tilan päältä lähtevät ulkopilarit ovat lyhempiä ”tumppeja”.

– Korkean pääkatsomon päädyn ja matalampien päätyosien liittymät ovat haasteellisia, kun stadionin julkisivupellitys on tehty seinärakenteen molemmiin puolin. Ristikoiden välissä oleiviin teräspilareihin, jotka eivät mene maahan asti, on sita varten kiinnitetty vaakaorret sekä ulko- että sisäpuolelle. Näin ristikot kantavat myös seinän painon, Salo kuvaa rakennetta.

Ristikot on asennettu 5,2 metrin välein ja suurin niistä tuleva kuorma kohdistuu keskipilarille. Kaikki istuimet ovat pilarien ja kentän välissä. Pilarien takana on vain yleisölle tarkoitettu kulkutilaa tai VIP-sisätilaa. Istuintasot on asennettu betonipalkkien päälle.

– Meidän taktiikassamme pallon vei maaliin varmaan se, että työssä on hyödynnetty sekä S355 että S420 teräslaatuja rakenteen painon ja kestävyysoptimoimiseksi sen lisäksi, että toteutus on tehty valmistuksen ja asennuksen tarpeista lähtien. Toteutusluokka on ollut EXC3, mikä tuo omat lisänsä massoihin, Salo kuvaa toteutusta.

Ristikko on tehty paarreputkesta 140X140. Ristikko on pääkatsomon keskipilarin kohdalla 2700 mm korkea ja sivupilarin kohdalla 1300 mm. Itse rakenne on mahdollisimman kevyt, mutta ylöspäin nostavat tuulikuormat lisäävät siteiden tarvetta. Pääkatsomon lipan reuna on 18 metrin korkeudessa.

Myös Anstar Oy on ollut hankkeessa mukana toimittamalla pilarikengät elementti-toimittaja Betsetille. **–ARA**

Trutec laajentaa reviiriään

Seinäjoen OmaSp-stadionin teräsrakenteet asennettuina toimit-
tanut Trutec Oy on onnistunut tuplaamaan liikevaihtonsa joka
toimintavuotenaan. Samalla on vahvistettu organisaatiota ja alettu
heittää verkkoja myös Suomen rajojen ulkopuolella.



Trutec Oy:n toimistossa Seinäjoella työskentelevässä ydintiimissä on nyt neljä henkilöä. Yrityksen perustajan Tero Pellisen tukena etenkin kotimaan hankkeissa on vahvan rakennusliiketaustan omaava projektipäällikkö Juhani Luhtala, joka tuli Truteciin syksyllä 2015.

– Sinänsä hauskaa on, että tutustuin Truteciin ensimmäisen kerran tehdessäni vuonna 2012 hankintaa silloiselle työnantajalleni Keski-Suomeen rakennetussa kohteessa. Kun minulla oli viime vuonna sopiva sauma edellisen projektin päätyttyä ja Tero lähestyi minua, siirryin tänne, Luhtala kertoo.

Myös talous- ja laatuasioista vastaa Niina Kiviluoma on ehtinyt työskennellä Trutecissa jo jonkin aikaa. Sen sijaan Pohjoismaiden vientiä vauhdittamaan ja siellä olevista kohteista vastaamaan palkattu Mikael Rinne on vielä talossa sangen tuore kasvo. Hän aloitti vuoden 2016 alussa Trutecin palveluksessa.

– Olemme jo aiemmin saaneet pään aukei Pohjoismaissa. Kun niissä on selkeästi kysyntää toiminnallemme, palkkasimme vientitoimintojen kokeneen osaajan Mikaelin vauhdittamaan myyntiä ja hoitamaan projekteja, Tero Pellinen kertoo.

– Pyrimme nyt hyödyntämään Pohjoismaiden markkinoita vahvasti, Mikael Rinne toteaa.

Trutec Oy:ssä ydinryhmän työnjako on karkeasti sellainen, että kotimaassa Pellinen vastaa puhtaista teräskohteista ja Luhtala kohteista, joissa on muutakin kuin terästä, ja

vientikohteista vastaa Rinne. Niinpä Seinäjoen OmaSp-stadion oli Pellisen vastuulla. Töitä katsotaan projektiryhmässä yhdessä, mutta lähtökohta on, että kullakin projektilla on selkeä yksi vastuuhenkilö.

– Toiminnalle antaa tietysti uskottavuutta, että toiminnan auditointi on vuosittain. CE-merkintäoikeutemme todettiin taas olevan kunnossa niin toteutusluokassa EXC2, EXC3 kuin EXC4:kin, Mikael Rinne kehaisee.

– Olemme panostaneet normaalien lisäksi vaativiin teräskanteisiin. Päätuotteemme on runko, jossa on paljon massaa, Pellinen kiteyttää.

– Minä vastaan hankkeissa laatuaineistojen keräämisestä ja dokumentoinnista sekä hankkeisiin liittyvistä ostoista. Kun en kulje työmailla, olen myös täällä toimistolla ”pitämässä firmaa pystyssä”, kun miehet ovat tekemässä kauppia tai työmaakäynneillä, Niina Kiviluoma, toteaa.

Kuva 8: Trutec Oy:n ydintiimi ehtii joskus istahtaa saman pöydän ääreenkin. Mikael Rinne (vas.) vastaa etenkin viennistä Pohjoismaihin, Juhani Luhtala (toinen vas.) pääosin niistä kotimaan projekteista, joihin kuuluu muitakin kuin terästä, Niina Kiviluoma taloushallinnosta ja laatuasioista ja Tero Pellinen etenkin kotimaan puhtaista teräskohteista. OmaSp-stadionissa projektipäällikkönä on ollut Pellinen.

Valokuvat: 1 Arkkitehtitoimisto Jääskeläinen Oy, 2–9 Arto Rautio

Tulokset rohkaisevat laajentamaan

Trutec Oy on pärjännyt hyvin erityyppisissä hankkeissa kotimaassa ja saanut pään auki myös Ruotsissa. Tämä rohkaisi Tero Pellistä siirtymään toiminnassa seuraavalle tasolle. Luhtala helpottaa Pellisen työtaakkaa kotimaassa ja Rinne avaa uusia ovia ulkomailla.

- Viimeiset viisi vuotta olen ollut tehnyt Norjan projektien myyntiä ja toteutusta. Sitä ennen tein töitä reilut kymmenen vuotta Ruotsin projektien parissa. Teron ajatukset toiminnan kehittämisestä ja oma taustani natsasivat yhteen erittäin hyvin. Trutecin kannalta on tietysti etua, että tunnen jo valmiiksi ihmisiä ja markkinoita noissa pääkohdemaissamme, Rinne avaa tulonsa taustoja.

Sekä koti- että ulkomaan kohteissa Trutecia kiinnostavat eniten hankkeet, joissa voi Seinäjoen OmaSp-stadionin tapaan tuoda hankkeeseen lisäarvoa omalla osaamisella asiakkaan eduksi. Mikael Rinne nostaa urheiluhallit stadionien ja teollisuuden kohteiden rinnalla Trutecin väelle mieluisiksi työkohteiksi. Myös hallipaketit laajempina kokonaisuuksina kuuluvat Trutecin toimituksiin. Trutec käyttää mielellään kaikkia materiaaleja työmaillaan, mutta lähtökohta on, että teräs on rungossa pääraaka-aine.

- Etenkin betonielementtejä menee asennuksissamme paikalleen paljon joko asiakkaan tai meidän hankkimana, Juhani Luhtala sanoo.

- Työmaissa lähtökohta on kolminumeroinen tonnimäärä terästä. Esimerkiksi Sei-

näjoen stadionin teräsrakenteissa on käytetty useita satoja tonneja terästä, Tero Pellinen kertoo.

- Mutta kyllä pienemmätkin hankkeet saattavat olla sopivia, kun ne sattuvat sopivasti. Pääajatus on kuitenkin vähintään sata tonnia teräsrunkoa tai 1000 m² hallipakettia, Mikael Rinne myötäilee.

- Kun yrityksen nimi on jo tullut tutuksi ja referensseistä on saatu hyvää palautetta, ovat työmaiden kokoluokat kasvaneet ja yritys siinä samalla rivakkaa vauhtia. Hyvä palvelu on ollut alusta pitäen keskeinen asia toiminnassa ja sitä kautta on sitten päästy mukaan asiakkaiden seuraaviinkin kyselyihin, Tero Pellinen tähdentää.

- Kertakauppoja tehdään periaatteessa vain kerran rakennuttajien kanssa, muuten pyritään saamaan asiakas tulemaan uudelleenkin, Rinne nyökyttelee.

- Asiakkaista on yhä iso osa rakennusliikkeitä, mutta tällaiset suoraan tilaajalle tehtävät projektit kuin OmaSp-stadion lisääntyvät koko ajan. Hankkeissa olemme usein ali- tai sivu-urakoitsija, mikä sopii meille hyvin. Otamme sen roolin ja vastuun, mikä on hankkeeseen soveltuvuvin, Juhani Luhtala täydentää.

Oma osaaminen ja hyvä verkosto pohjana

Trutec Oy:kin joutuu tekemään kauppaa hyvin erilaisissa tilanteissa. Joskus on vain alustavat suunnitelmat ja toteutus määritetty työn edetessä, joskus on pitkälle viedyt

suunnitelmat, ja joskus haetaan toimittajan ratkaisua. Aikataulu hankkeella kuitenkin pitää olla, että sitä voi tarjota. Muuten Trutec olisi eniten mielissään, jos tarjouspyyntö ei tulisi valmiiksi suunniteltuna.

- Toimintatapa on sama kohdemaasta riippumatta. Projektin vastuuhenkilö vastaa mahdollisesta suunnittelun vetämisestä ja muusta verkostonhallinnasta ja myös esim. betonielementtien hankinnasta, vaikka ostot kulkevatkin Niinan kautta. Tiettyjen jo vakioituneiden yhteistyösuhteiden rinnalle haetaan koko ajan uusia luotettavia kumppaneita toiminnan laajenemisen myötä, Mikael Rinne lisää.

- Myös oman henkilöstön osaaminen on tärkeää. Asiakkaiden kanssa pyritään aina tuomaan myös oma persoona tarjouksen ja toteutuksen taakse. Rekrytoinneissa olen pyrkinyt saamaan meille uudenlaista ja parasta osaamista, josta tilaajat sitten hyötyvät entistäkin enemmän, Pellinen lisää. -**ARA**



Projekteja yhteistyössä

Teräsrakenteet Pohjoismaihin!



Teollisuustie 32, 60100 SEINÄJOKI
Puh. 040 5940 426
email: etunimi.sukunimi@trutecoy.fi
www.trutecoy.fi

Turvallisuus tärkeä osa toteutusta

Vaasan Hietalahdessa perinteinen jalkapallostadion muuttuu moderniksi europeleihin kelpaavaksi pyhätöksi Sigge Arkkitechdit Oy:n kilpailussa voittaneen suunnitelman pohjalta. Uefa-normit täyttävällä stadionilla katsojien turvallisuus on ollut yksi keskeinen suunnittelua ja toteutusta ohjaava asia.



1.



2.

Vaasalaiset itse pitävät Elisa Stadioniksi nimettyä rakennusta tiennäyttäjänä modernien Suomen oloihin sopivien stadioneiden saralla. Työtä tehdään Vaasan kaupungin kokonaan tilaamana työnä tilaajan suunnitelmilla ja vanha 1930-luvun puukatsomo yhdellä sivulla säilyttäen. Uusi katsomo, jossa on Seinäjoen uuden stadionin tapaan umpinainen rakenne katoksen alla ottelutunnelman pitämiseksi sisällä, on tästä syystä U-kirjaimen muotoinen.

Koko katsomorakenne on suunniteltu niin, että sitä voi hyödyntää lämpimänä tai puolilämpimänä tilana. Tässä vaiheessa lämmintä tilaa tulee kuitenkin vain kentän pitkällä sivulla olevan pääkatsomon alle. Rakennus on kolmikerroksinen ja laajuudeltaan 4800 m². Stadionin mitoittava kokonaishenkilömäärä on 6100 henkilöä.

– Arkkitehdin rooli on ollut hankkeessa voimakas. Erityisesti arkkitehdin ohjaus näkyy rakenteen geometrian ja julkisivujen alumiinisten sälerakenteiden toteutuksessa. Katsomon perusrakenne eli betoninen alaosaa sekä teräksinen katososa selkiintyi teke-

miemme vaihtoehtojen suunnitteluratkaisujen kautta. Hankkeen laajuus sekä osittain myös rakenteen geometriakin muutuivat matkan aikana, kun myös päätykatsomot toteutettiin samanaikaisesti pääkatsomon kanssa ja alkujaan suorakaiteen muotoinen katsomo muuttui U:n muotoiseksi, esittelee Ramboll Finlandin Vaasan Hietalahden jalkapallostadionin projektipäällikkönä toiminut Jarno Vähäpesola.

– Uefa-tason turvallisuusvaatimuksiin pääseminen on varmistettu tekemälläme erillisellä paloteknisellä suunnittelulla. Asiakas sai merkittäviä säästöjä toiminnallisesta suunnittelusta sekä rakenteellisten ratkaisuiden että poistumisturvallisuuden osalta. Teimme projektissa paloteknisen suunnitelman, poistumissimuloinnin ja rakenteiden palonkeston toiminnallisen arvioinnin. Hankkeessa huomioitiin siis myös Palloliiton ja Uefan kansainvälisiä otteluita koskevat säännöt, esittelee paloteknisestä suunnittelusta ja simuloinnista Ramboll Finlandilla vastannut yksikön päällikkö Timo O. Salmi.

Kuvat 1 ja 2: Kilpailun voittanut Sigge Arkkitechdit Oy käyttää alumiinista U-profiilia julkisivun ulkoverhousmateriaalina, joka luo stadionille paikan arvон mukaisen ilmeen niin päiväsaikaan kuin etenkin iltavalaistuna. Sisäpuolella kauttaaltaan samassa korossa oleva katsomolippa ja umpinainen rakenne auttavat halutun tunnelman syntymistä, kun yleisön äänet eivät karkaa avaruuteen.

Uefa vaikutti rakenneratkaisuunkin

Ajatus Hietalahden stadionin uusimisesta on muhinut Vaasassa jo pitkään

– Tavoitteena oli rakentaa stadion, joka täyttää Uefan vaatimukset. Toinen suunnittelua määrittänyt asia oli, että vanha 1930-luvun alkujaan 1300 hengelle mitoitettu puukatsomo on suojeltu. Kun alussa ei ollut päätöstä päätyjen rakentamisesta, on kokonaisuus suunniteltu sen mahdollistamiseksi, että työ olisi voitu pilkkoa eri vaiheissa tehtäväksi, kohteen teräsrakenteista vastannut Ramboll Finlandin projektipäällikkö Matti Pruikkonen kertoo.

Uefan turvavaatimukset ovat kireät maailmalla aiemmin sattuneiden katsomotapa-turmien vuoksi, joista huhtikuussa 1989 tapahtunut ja 96 Liverpool FC:n kannattajan hengen vaatinut ns. Hillsboroughin tragedia on viime aikoina ollut taas kovasti esillä mm. asiaa koskeneen oikeuskäsittelyn päätymisen takia. Timo O. Salmi kertoo, että Uefan vaatimusten mukaan stadion pitää saada kuudessa minuutissa täysin tyhjä-

si. Rambollin simuloinneilla haettiin siten oikeat sijainnit ja koot poistumistieaukoille katsomoissa ja muissa rakenteen osissa. Poistumistieitä on 12, minkä takia poistumistieportaita ja uloskäyntejä myös on enemmän kuin tähänastisissa stadiontoteutuksissa.

– Katsomot, aitiot, ravintolatilat sekä konsertti- yms. käytössä nurmikkoalueella olevat ihmiset saadaan simulointien mukaan ulos alle kuudessa ja puolessa minuutissa. Vaateet täyttyvät sekä uuden katsomon 4558 istumapaikan kuin kenttäalueen maksimisaan 8600 hengen osalta, Salmi esittelee.

Pääkatsomo käytössä vuoden ympäri

Hietalahden stadion sijaitsee näkyväällä paikalla Tampereelle vievän moottoritien ja Rantamaantien välissä aivan kaupungin keskustan kupeella. Alueen tila on käytetty hankkeessa hyvin tehokkaasti. Uusi pääkatsomo on Rantamaantien puolella oleva kolmikerroksinen rakennus. Sen kolmas kerros on katosrakenteiden ohella teräsrunkoinen. Alaosa on siis betonielementeistä tehty.

– Pääkatsomon kolme kerrosta ovat lämmintä tilaa. Niissä on pelaajatilojen lisäksi mm. toimistotilaa ja ravintolatiloja. Tämä osa tulee ympärivuotiseen käyttöön. Lämpimän ja kylmän tilan raja menee kolmannen kerroksen katossa. Pääkatsomon vinossa katsomonosassa on vesikatto katsojien alla. Ullakkotila, varsinaiset istumapaikat pääkatsomossa sekä päätykatsomot ovat kylmää tilaa, Pruikkonen kertoo.

– Betonirakenteet on toteutettu pääosin elementtirakenteisina. Paikallavaluina toteutettiin perustukset, väestönsuoja sekä katsomoiden ulkosivuilla olevat pääportaat kertoo Jarno Vähäpesola.

– Teräsrakenteessa ulommat pilarit lähtevät maan tasossa olevista peruspulteista ja sisemmät lyhyet pilarit betonipilarien päältä. Katon teräsristikoiden, jotka ovat pitkällä sivulla kolmen ja päädyissä kahden pilarin varassa ja muodostavat pitkät yhtenäiset lipat katsomoiden yläpuolelle, päällä on alapuolelta antikondenssipinnoitettu kantava profiilipelti, jonka päälle asennetaan säänkestävä vaneri ja vedeneristys. Pääkatsomon kulmissa on pilarijatkokset, jotka nousevat vesikaton yläpuolelle. Kentän uuden katsomon puoleiset valomastot integroidaan rakenteeseen jatkoksien kautta. Tuulen dynaamiset kuormat ovat suuret, mikä on tietysti vaikuttanut rakenteeseen, Pruikkonen esittelee teräsrakenteita.

– Vaasan Elisa-stadionin pääkatsomon teräsrakenteisen katosristikon uloke sekä ristikkokoko ovat pidemmät kuin Seinäjoen uuden stadionin rakenteissa. Myös päätykatsomoiden rakenteista löytyy eroavaisuuksia Vaasan ja Seinäjoen stadionien välillä. Vaasassa katsomokatoksen yläreuna on samalla korkeudella koko katoksen matkalla, mutta lippa on päädyissä lyhempi kuin pitkällä sivulla. Teräsprofiilien materiaalilina on käytetty S355-teräslaatua. Ristikoiden liitoksia on vahvennettu, silti liitosten kestävyys tukien kohdalla mitoitti paarteiden koot. Pilarien kohdalla on vahvempi putki kuin muual-



Kuva 3: Wasacon Oy:n projektipäällikkö Timo Pahkala ja Beam-Net Oy:n projektipäällikkö Marko Koi-visto esittelevät yleisinä Vaasan Hietalahden uuden Elisa-stadionin teräsrakenteita.

la. Katsomoristikot on suunniteltu niin, että niiden alapaarteisiin voi kiinnittää jälkikäteen verhousovellituksen. Yläpaarre on suora ja alapaarre tekee mutkan sisimmän pilarin jälkeen eli kapenee kärkeä kohti katsomoiden päällä, Pruikkonen avaa suunnittelun lähtökohtaeroja.

Betonin ja teräksen rajapintaan kiinnitettiin huomiota jo heti suunnittelun alussa. Toleranssierot on hallittu liikuntasaumoilta ja pilarien pohjalevyjen toleranssivaralla. Rakenne on suunniteltu niin, että työmaalla ei tarvitsisi hitsata. Betonipuolella lähtökohta on ollut käyttää vakioliitososia, joista Betonimestarien tilaamat pilarikengät tulivat Anstar Oy:ltä Villähteeltä.

Ilme kaksoisjulkisivusta

Katsomon kuorirakenteissa on käytetty peltivilla-pelti –elementtejä lämpimissä osissa, pääkatsomossa myös lasiseinää, ja profiilipeltiä kylmissä osissa. Stadionin varsinainen ilme tulee kuitenkin kaksoisjulkisivusta, joka toteutetaan Purson toimittamalla alumiiniprofiileilla. Profiilit kiinnitetään katoksen teräsristikoihin maasta asti kannattelevaan ulompaan pilarikehään.

Arkkitehtien suunnitelmien mukaisesti koko katsomon ympäri asennetaan 280 X 50 X 3 alumiiniset U-profiilit täysmittaisina

uloimman pilarikehän varaan. Profiilit ruuvataan tukiteräksiin arkkitehtisuunnittelussa mietityn kuvion mukaisesti. Profiilit eivät ole samanmittaisia, mikä luo ainutlaatuista ilmettä kokonaisuudelle.

Kun yleisö tulee kentälle, he liikkuvat ensin alumiiniprofiiliverhouksen ja sisäjälsivun välissä. Alumiiniprofiiliseinän sisäpuolella he nousevat sitten portaita ylös ja menevät sieltä kulkuaukkojen kautta katsomoon tai ravintolatiloihin.

Pääurakoitsijan näkemykset mukana

Vaasan stadionin pääurakoitsijaksi valittiin kilpailun jälkeen Wasacon Oy, joka on vastaanottanut kaikkien hankintojen lukuun ottamatta pääurakoitsijalle alustettujen talotekniikan ja automaation sivu-urakoita. Projektipäällikkö Timo Pahkala kertoo tyytyväisenä, että pääurakoitsija on saanut sanoa sanansa niin betoni- kuin teräsrakenteiden suunnitelmiin, ja että urakoitsijan näkemykset on myös huomiotu. Silti arkkitehtien toivomuksiin on vastattu ja heidän ajatuksensa toteutuu stadionissa.

– Kun valitsimme kilpailun jälkeen teräsrungon toimittajaksi ja sekä teräsrungon että hankkimamme kantavan profiilipellin asentajaksi Beam-Net Oy:n, olemme yhdessä

Beam-Netin projektipäällikkö Marko Koiviston kanssa hakaneet yhdessä detaljeja konepajatyön ja asennettavuuden helpottamiseksi ja nopeuttamiseksi erittäin kovista laatuvaatimuksista tietenkään tippaakaan tinkimättä, Pahkala kertoo.

– Marko, yksi työnjohtajamme ja minä olimme muun muassa yhden päivän Oulussa Rambollilla käymässä asioita suunnittelijoiden kanssa läpi. Matti Pruikkosen ja koko suunnitteluorganisaation kanssa yhteistyö on sujunut loistavasti, Pahkala kiittää yhteistyötä Rambollin kanssa.

– Jalkapallo on itsellenikin läheinen asia, joten mielelläni olen tätä työtä tehnyt ja vienyt hanketta kohti parasta mahdollista toteutusta, Matti Pruikkonen kommentoi osuuttaan.

Rakentamiselle tontti oli ahdas, mutta kun itse pallokentän aluetta on saanut käyttää työn aikana, kaikesta on selvitty. Rantamaantien puolelta ei voitu tehdä yhtään nostoa. Kun betonipilarit painoivat enimmillään 28 ja ristikot 4–5 tonnia, jouduttiin nostoja varten tekemään nosturipedit.

– Turvallisuusvaateet näkyivät poistumistierakenteiden ohella mm. tehtäessä ravintolatiloja. Samasta syystä esimerkiksi tekniikalle jäi niukahkosti tilaa katsomon alla, Pahkala kertoo lisäesimerkin työn erikoispiirteistä.

Pisin uloke 15 metriä

Kun Wasacon lähti rakentamaan uutta stadionia tiukalla aikataululla, se haki kumppa-



Kuvat 4, 6 JA 7: Hietalahden stadionia koskevia ”Eli-sa menettää neitsyytensä” mainoksia oli jo huhtikuussa koko Vaasa täynnä. Ensimmäinen suuri konserttitilaisuus on heinäkuussa. Nyt stadion ei ole vielä sen enempää peli- kuin esiintymiskunnossakaan. Beam-Net Oy:n toimittamat teräsrakenteet olivat huhtikuussa jo liki täysin paikallaan.

Kuva 5: Julkisivun alumiiniprofiileja on tässä jo asennettu malliksi. Profiilit ruuvataan tukiteräksiin, jotka ovat kiinni ristikoiden uloimmassa pilarikahässä.

Valokuvat: Arto Rautio,
havainnekuvat: Sigge Arkkitehdit Oy



Palveluumme kuuluvat suunnittelu, teräsrakenteiden kokoonpanohitsaus, pintakäsittely, asennus ja kuorityöt sovitussa laajuudessa.

PROJEKTOINTI

Beam-Net Oy on teräsrakenteiden projektitoimituksiin erikoistunut konepaja Kurikassa.

TERÄSRAKENTEET

Beam-Net Oy:n henkilökunnalla on vankka kokemus suurista teräsrakenneprojekteista.

PINTAKÄSITTELY

Erilaisten teräsrakenteiden räpuhallus ja märkämäalaus.

Beam-Net Oy

Tehtaantie 15, 61360 Mieto, puh. 044 495 6800
etunimi.sukunimi@beam-net.fi, www.beam-net.fi

neikseen varmat osaajat. Betonielementit ti-
lattiin siis Betonimestareilta ja yli 400 tonnin
teräsrakenteet Kurikan Miedossa toimivalta
Beam-Net Oy:ltä. Betonielementtien asen-
tajaksi Wasacon palkkasi oululaisen Nosto-
konepalvelu AT Oy:n, jolta myös Beam-Net
sitten tilasi teräsrakenteiden asennuksen.

– Kun sama osaava ja meillekin jo ennes-
tään tuttu asennusyritys vastaa koko asen-
nuksesta, ei synny turhaa työrajapintaa be-
tonin vaihtuessa teräkseen. Ja tietysti myös
työn suunnittelu on helpompaa, kun sama
yritys hoitaa koko paketin, Marko Koivis-
to toteaa.

– Totta, sillä työmaalla on pitänyt asen-
taa vuorotellen betonielementtejä ja teräsrä-
kenteitä. Näin on voitu tarvittaessa muuttaa
joustavasti aikatauluja ja asennusjärjestystä,
Timo Pakkala nyökkäilee.

Beam-Net Oy:n toimitukseen kuuluvat
teräspilarien ja –ristikoiden ohella julkisi-
vuprofiilien kannatusteräks. Katsomoulo-
ke on pisimmillään 15 metriä ja ristikko 22
metriä. Ristikon korkeus on enimmillään yli
neljä metriä. Julkisivujen alumiiniprofiilien,
pelti-villa-peltielementtien ja profiilipel-
tien hankinta ja asennus ovat pääurakoitsijan
vastuulla. Kuoret on tehty Ruukin elemen-
teillä ja alumiiniprofiilin toimittaa siis Purso.
Pisimmät U-profiilit ovat 15-metrisiä.

– Olemme valmistaneet pilareita, ris-
tikoita ja tukiteräksiä työmaan etenemisen
mukaan. Tällä ja huolellisella pakkaamisel-
la on pyritty mm. minimoimaan jälkikäsitte-
lyjen tarvetta. Asennusjärjestyksen suunnit-
telu on ollut yksi keskeinen osa työtämme.
Valmistus on tehty toteutusluokkaan EXC3.
Pääkatsomon yhteydessä olevan rakennuk-
sen 3. kerroksen teräks on palonsuojamaa-
lattu, muuten kohteessa on selvitty toimin-
nallisella palomitoituksella, Koivisto esittelee
Beam-Netin osuutta.

Katsomon kulmissa on pyöreät liittopila-
rit, joihin liittyy 3–4 ristikkokoa, ja joiden jat-
keisiin valomastot sitten asennetaan. Tämä
on ollut ristikkoasennukselle vaativa kohta.
Hyvien kuvien ja valmistuksen ansiosta kaik-
ki ovat osuneet paikalleen.

Betonirakenteiden takia liittopilareihin
on tullut sekä palkki- että ristikkoliitoksia.
Tasoilla 2 ja 3 pilareissa on konsoleita on-
telolaattojen asennuksia varten sekä raudat
sisällä. Lisäksi piti tehdä reikiä työmaalla
tehtäviä asennuksia varten, mikä lisäsi val-
mistuksen haasteellisuutta.

– Kun suunnittelun laatu on kohdallaan
ja valmistus huolellista, työ sujuu. Teklan
IFC-malli on ollut iso apu sekä valmistuksen
että asennuksen suunnittelussa. Rambollin
mallia on hyödynnetty läpi koko työn. Kun
käy asennustyön johdon kanssa asioita läpi
3D-mallista, kaikki hahmottuu aivan eri ta-
valla kuin tasokuvista. Asennustyönjohtajalle
mallin hyöty on näkynyt selvimmän eri osien
ja liitosten tarkastelussa sekä asennusjärjes-
tysten miettimisessä, Marko Koivisto koros-
taa Teklan hyötyjä.

Stadionrakenne seisoo perustuksilla, joi-
hin kului betonia 2500 m³. Anturan mitta on
12 tai kuusi metriä. Peikon toimittamien pe-
ruspulttiryhmiä paino on 300 kiloa. Peikko
on toimittanut hankkeeseen myös Deltapalk-
keja ontelokenttien kohdille. –ARA



Moderni varasto vauhdittaa Würthin logistiikkaa

Riihimäellä sijaitseva Würthin teknisen tukkukaupan logistiikka-
keskus jakelee kaikkien Suomen Würth Centerien myymät tuotteet.
Käynnissä olevalla investoinnilla Herajoelle valmistuu uusi teräs-
rakenteinen automaattivarasto sekä tilat uudelle pakkaamolle.
lähettämölle että asiakkaita palvelevalle Würth Centerille.

Würth harjoittaa Herajoella ensisijaisesti
teknistä tukkukauppaa. Yhtiön noin 40.000
tuotenimikettä, jotka ovat pääosin kiin-
nikkeitä ja suojaimia, myydään asiakkaille
Würth Centerien kautta, joita on nyt noin 170
ympäri maan.

– Uusi kesällä 2016 valmistuva auto-
maattivarasto palvelee pienten kiinnikela-
tikoiden keräilyä. Uusin investoinnilla tehoste-
taan varasto-, pakkaus- ja lähetystoimintoja,
mutta tärkein syy siihen on parantaa tuotteiden
saatavuutta ja toimitusvarmuutta. Myös
palvelua voidaan lisätä, esittelee Würthin
Suomen rakennuttajatehtävistäkin vastaava
kiinteistöpäällikkö Arto Hyppönen.

– Jatkossa voimme jo täällä Riihimäel-
lä kerätä isommat asiakastilaukset valmiiksi
paketeiksi, mitä on tietysti asiakkaille
nopein ja helpoin tapa saada tarvitsemansa
tuotteet. Muutenhan tuotteita menee vähit-
täismyynnistä vastaaviin Würth Centereihin
niiden tilausten mukaan ja asiakkaat saavat
sitten niistä mukaansa tarvitsemansa mää-
rän tuotteita heti tai ainakin nopeasti, Hyppö-
nen jatkaa.

– Würthin kannalta automaattivarasto
tuo lisätehoa tavarankiertymään ja tilan hyö-



Kuva 1: Jatke Oy:n Janne Virtanen ja Pekra Oy:n Juha Huusko nautiskelivat hetken kirkkaasta auringon-
paisteesta. Taustalla näkyy Würthin uuden korke-
varaston ja pakkaamo-lähetystiloja.

Kuva 2: Würthin kiinteistöpäällikkö Arto Hyppö-
nen toimii rakennuttajana kaikissa Würthin Suomen
hankkeissa. Hyppönen on tyytyväinen uuden toimin-
taa ja palvelua tehostavan varaston rakennustyön
etenemiseen.



Kuvat 3 ja 4: Uusi Pektran toimittama IV-konehuone tulee vanhan rakenteen päälle. Uuden rungon tuenta tapahtuu alla olevaan rakenteeseen. Würth hyödyntää maalämpöä myös Riihimäen uudessa rakennusmassassa, minkä vuoksi konehuoneessa on myös maalämpöön liittyvää laitteistoa.

Kuva 5: Vasemmalla on vanhaa rakennetta, keskellä uusi teräsrakenne korkeavaraos, oikealla betoninen pakkaamo-lähetämö. Molemmissa uudisissa on julkisivussa Parocin elementit.

Kuva 6: Tässä valetaan lattiaa uuteen varastoon. Oikeassa yläkulmassa näkyy korkeamman ja matalamman osan ristikkoiden korkoero, joka on noin neljä metriä.

dyntämiseen. Vanhat varastotilat saavat uusrakennuksen valmistuttua osin uudet hyllyt ja tekniikan ja alkavat palvella sitä kautta muiden tuotteiden varastona uusin eväin. Kokonaisuus pitää sisällään siis uuden tekemistä ja vanhan uusimisista. Työhön kuuluvat automaattivaraston lisäksi vanhoihin tiloihin tuleva uusi varasto, uuden Würth Centerin tilat, uudet koulutustilat sekä uudet lähtevän tavarankeräämistä, pakkaamista ja lähettämistä palvelevat tilat, Arto Hyppönen tiivistää investoinnin sisällön.

– Toimintaamme palvelee myös viereen tuleva uusi moottoriteliittymä, joka tosin rakennetaan ensisijaisesti Valion eikä meidän liikennettä varten, Arto Hyppönen lisää.

Uusi vanhan kylkeen

Riihimäen logistiikkakeskusta on rakennettu pala kerrallaan. Uusi puolilämpimäksi tehtävä automaattivarasto tulee yhdeltä sivultaan kiinni vanhaan koko ajan toiminnassa olevaan varastoon ja yhdeltä sivultaan uuteen lajittelu-pakkaamo-lähetämörakennukseen. Vanhaan varaston ulkoseinään, joka on toteutettu pystyyn asennetuilla ontelolaatoilla, villalla ja kuorilaatoilla, tehdään isot aukot trukkeja varten. Kinoskuormien takia uuden osan vanhan varaston puoleinen osa on muuta osaa matalampaa ns. tavallista varastotilaa, jolloin lumirasitus jakaantuu vanhan ja uuden osan kesken. Tähän liittyvät palotekniset asiat on mietitty alan specialistien kanssa.



– Uusi osa on nyt tehty omaksi tasoon R15- tehdyksi palo-osastokseen. Uuden varaston ja uuden pakkaamo-lähetämörakennuksen välissä on palomuur. Palokatko varaston ja pakkaamon välillä on toteutettu kaksipuolisella läpivientien sprinklauksella. Automaattivarastostahan tulee liukuradat palomuurin läpi kahdessa kerroksessa, Arto Hyppönen kuvaa toteutusta.

– Siitä on varmaan ollut etua työn suunnittelussa, että olen itse oppinut ymmärtämään Würthin toiminnan idean, jolloin

suunnittelussa ja toteutuksessa osataan tehdä työtä meidän tarpeisiimme. Hankkeeseen on myös tuotu ympäristö- ja energiatavoitteemme. Uudet tilat mm. lämpiävät kokonaan maalämmöllä ja tiloissa käytetään ledvalaistusta, Hyppönen toteaa.

Rakennustyön Würth on teettänyt luottosuunnittelijoidensa tekemillä suunnitelmissa. LVISA-urakat on alistettu rakennusurakoitsijalle, joksi valikoitui kilpailun jälkeen Jatke Oy.

– Jatkeella oli jo tarjousvaiheessa mu-

kana oma ehdotus varaston teräsrungosta, jonka hyväksyimme. Näin se on toteutettu runkotoimittaja Pektran suunnitelmilla, jotka olemme tietysti tarkistaneet. Terästä tulee myös vanhan ulkoseinän tukirakenteisiin, kun siihen puhkaistaan aukot, portaisiin sekä tietysti paljon varastohyllyihin ja tekniikkaan sekä kokonaisuuden julkisivuihin, jotka tehdään nyt nykyaikaisilla ja kevyillä peltivilla-pelti-elementeillä. Lattiakuormat ovat isot muutenkin, joten on hyvä, kun julkisivut ovat aiempia toteutuksia selvästi kevyemmät. Nosto-ovet ja laiturirakenteet ovat oma hankintamme, Hyppönen sanoo.

– Oma kiinteistöorganisaatiomme on käytännössä minä ja kaksi sihteerä. Jatkeella on siksi ollut iso vastuu hankinnoista ja toteutuksesta. Olemme olleet tyytyväisiä siihen, miten työt ovat edenneet. Säistä on ollut pientä haittaa mm. paikalla valetun palomuurin ja kattojen teossa. Siitä, että vanhojen rakenteiden toteutuksessa ja kuvissa on ollut eroja, on tullut pieniä lisätoita. Mutta silti työ etenee hyvin aikataulussa, Hyppönen summaa.

Pilarit vaihtuivat putkiprofiileihin

KM Steel Consulting Oy:n Keijo Murtokangas tuli Würth-hankkeeseen mukaan jo tarjousvaiheessa, kun Jatke kyseli Pektralta automaattivaraston runkototeutusta. Rakennesuunnittelusta vastaava GG Plan Oy oli miettinyt varaston jo valmiiksi teräsrunkoisena, mutta Murtokangas ja Pektran myyntijohtaja Juha Huusko esittivät Jatkeelle hankkeeseen oman vaihtoehdonsa, joka myös valittiin toteutuksen pohjaksi.

– Pääosa automaattivarastosta on vaapaalta tilaltaan 14 metriä korkeaa rakennetta. Runko jäykistetään katto- ja seinäsiteillä sekä kiinnittymällä betonirakenteisen pakkaamo-lähtetäsmörakennuksen ja varaston väliseen palomuruuriin toiselta lyhyeltä sivulta. Toisessa päädyssä on kaksinkertainen ristikköjäykistys asennusaikaisten tuulikuormien hallitsemiseksi. Toiselta pitkältä sivulta varasto tulee vanhan betonirakennuksen viereen. Varasto seisoo silti joka sivulta omalla rungollaan. Rakennukset liittyvät toisiinsa vain vesikatto- ja julkisivurakenteen sekä palomuurin jäykisteliittymän kautta, Murtokangas kuvaa työmaata.

Murtokankaan työn lähtökohtana oli pääosin GG Planin tekemä rakennemalli. Pilarit, ristikot, seinä- ja kattositeet ovat sen mallin mukaisissa paikoissa edelleen. Tuoteosakaupassa profiilit vaihdettiin Pektran tuotannonleen ja asennukselle hyväksi toteamiksi. Näin Murtokangas on tehnyt normaalin tuoteosakaupan suunnittelun sisältäen mitoitus- ja toteutussuunnittelun. Isoin ero alkuperäiseen syntyy siitä, että HEA-pilarit vaihdettiin putkipilareihin. Ristikot ja katto-palkit ovat myös nyt toteutettu kaikki putkiprofiileilla. Murtokangas on hyödyntänyt osin teräslaataua S420 ristikoissa, mikä toi osaltaan haluttuja etuja toteutukseen.

Varasto on noin 2500 m² hallimainen rakennus. Rakennuksessa on 32,5 metrin ristikot korkeammassa ja 9,5 metrin ristikot vanhan varaston viereisessä osassa. Van-



han varaston viereinen uusi osa on noin neljä metriä alempana kuin muu osa, jolloin pitkä ristikko lähtee pilarin yläosasta ja lyhyt ristikko siis nelisen metriä alemmalla. Pitkä sivu on 60 metriä pitkä. Pitkällä sivulla on 11 pilaria eli pilariväli on 6 metriä. Kun varastossa on myös sisällä pilarit tukemassa ristikoita, ei pitkän sivun suuntaisia ristikoita tarvittu. Pisimmät pilarit ovat noin 18-metrisiä.

Eteläsivun pilarien ja jäykistykseen mitoituksessa on otettu huomioon, että rakennusta voi laajentaa ilman toista pilariväliä. Muuten Würthin toiminnasta ei ole tullut vaateita teräsrakenteiden suunnitteluun eli runko ei kannattele varastotekniikkaa tms. ylimääräistä lvi-laitekuormien sekä tuuli- ja lumi-kuormien lisäksi. Varaston lisäksi Pektra on toimittanut uuden IV-konehuoneen teräsrakenteet, jotka on kokonaan tuettu niiden alla olevan vanhan rakennusmassan runkoon.

– Pitkät ristikot kaatavat molempiin suuntiin, lyhyt ristikko vanhaan betonivarastoon päin. Katon kantava profiilipelti on kuulunut Pektran toimitukseen eli suunnittelu-alueeseen. Matalalla osalla on kinoskuorman takia suurempi profiili kuin korkealla osalla, Murtokangas kertoo.

Suunnittelu on tehty Tekla Structures-ohjelmistolla. Mitoitus on myös perustunut 3D-laskentaan. Lisäseinäsiteet toiseen päätyyn tulivat mukaan, kun Murtokangas ja pääarakennesuunnittelija tutkivat laskentamallia ja siitä saatuja perustuskuormia yhdessä. Lisätuet tarvittiin, kun varaston lattiat tehtiin vasta rungon ja kuorien jälkeen. Suorakaideputkipilareissa on puolivälissä sivuttaissuunnan nurjahdustuki, jolloin pilarit kestävät nurjahduskuormaa suunnilleen saman verran sekä poikittais- että sivuttaissuuntaan.

A-osan A-luokan toimitus

Jatkeen vastaava mestari Janne Virtanen kertoo uudisrakennustyömaan jakaantuvaan A-, B- ja C-osaan. A-osa on automaattivarasto, B-osa kolmikerroksinen pakkaamon ja lähetämän sisältävä rakennus ja C-osa kaksiker-

roksinen Würth Centerin ja koulutuskeskukset sisältävä rakennus.

– Pääosin on edetty Würthin jo pitkälle valmiiksi tehdyillä suunnitelmilla. Palomuurin teosta elementeillä keskusteltiin, mutta kun hyllyvaraston liukuratareikien paikkoja ei siinä vaiheessa vielä tiedetty tarkkaan, pyydyttiin paikallavalurakenteeseen. Valutyö kovien pakkasten aikaan oli haaste, mutta työ meni siitä huolimatta nappiin. A-osan teräsrungossa sen sijaan siis muutosehdotuksemme hyväksyttiin, Virtanen kertoo.

– Suomalainen putkiprofiili kestää kyllä tässä, ja konsulttimme euro vaikutti ehdotuksemme läpimenoon myönteisesti, Pektran Juha Huusko naurahtaa.

Juha Huusko korostaa, että nyt noin 150 tonnin teräsrakenne on konstruktiona ja kes-toltaan aika sama kuin alkuperäinen ajatus. Muutoksella oli vaikutusta teräsmateriaalin käyttöön ja konepajavalmistukseen. Toki Pektra olisi yhtä lailla voinut tehnyt HEA-palkkitoteutuksenkin.

Käytännössä teräsrakenne on tehty tuomalla 32,5 metrin ja harjan kohdalta 3,1 metriä korkeat ristikot työmaalle kahdessa osassa. Ristikko on pultattu yhteen harjan kohdalta työmaalla. Ristikot on nostettu kokonaisina paikalleen yksimittaisina toimitettujen pilarien varaan.

– Käytännössä työ on tehty niin, että yhtään pitkää pilaria ei ole jätetty yksin yön yli. Lähdimme liikkeelle Peikon toimittamista peruspulteista ja jatkoimme siis katon kantaan profiilipeltiin asti, Huusko sanoo.

– Julkisivuelementit hankimme Paroc Panel System Oy:ltä. Niiden asennus on ositettu erikseen asennusliikkeeltä. Tämä ohutlevyistä tehty sandwich-elementti on nyky-päivää. Myönteisen eron asennusvaiheessa sekä myös käytön aikana huomaa selvästi, kun vertaa uutta julkisivua ja vanhaa raskasta ja jo kulunutakin ontelolaattoihin perustuvaa ratkaisua. Teräskulkoportaat, kierreportaant ja porrashuoneiden teräskateet ovat myös Jatkeen urakassa. Niiden toimittaja on ollut Combiporras Oy, Janne Virtanen sanoo.

– Toki hämmästelen, että missään joku

käyttää vielä muuta kuin terästä, kun sitä on saatavilla, Huusko kuittaa hymy suupielissä.

A-osan teräsrakenteiden tuoteosakaupasuunnittelu käynnistyi marraskuussa 2015, rungon neljä viikkoa kestänyt asennus vuodenvaihteen jälkeen viikolla 6. Katon pellin asennus päälle vei kolmen viikkoa. Runko-työ tehtiin autonosturin kolmen asentajan ja kahden kuukulkijan voimin. Sisäpuolelta tapahtuneissa nostoissa isoimmat kuormat olivat pitkien ristikoiden noin 3600 kilon ja pisimpien pilarien noin 2000 kilon kappalepainot. Pektran runko ja kattopellit olivat valmiina, kun julkisivuasennus alkoi.

- Korkeavarasto ei ole ihan jokapäiväinen työmaa. Tämä on sujunut hyvin mm. Pektran A-luokan runkotoimituksen takia. Ainoastaan kattotöissä on ollut säiden takia pikkuisen hankaluuksia, mutta kokonaisuus on silti aikataulussa. Varasto on meidän puolestamme valmis, kun hylly- ja laiteasennukset pääsevät käyntiin. Tässä ei ole tarvinnut jättää rakenteisiimme mitään ylimääräisiä asennusaukkoja. Lattioita valettiin huhtikuussa ja katon villojen ja vedeneristeen asennus valmistui huhtikuun lopulla, kertoo Janne Virtanen.

Tilaaaja edellytti, että työmaalla käytetään Würthin kiinnikkeitä, kun sellaisia on saatavilla. Pektra on käyttänyt työssään ”hovitoimittajansa” Ferrometalin kiinnikkeitä. Kun Ferrometal on osa Würth-konsernia, Pektra täytti edellytykset jo valmiiksi. -ARA

Kuva 7: Uudessa varastossa on matalampi osa vanhan varaston puoleisessa reunassa, jotta katon kinoskuormat eivät jäisi rasittamaan vain vanhemman osan rakenteita. Korkean ja matalan uuden osan rajapinta näyttää sisältä tällaiselta.

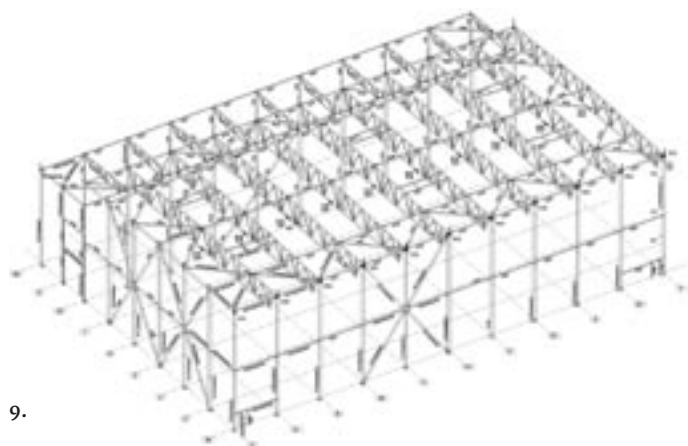
Kuva 8: Korkeavaraston yhden kulman teräsrakenteita.

Kuva 9: Tuoteosakaupan teräsrakenteet suunnitelleen Keijo Murtokankaan silmin Würthin uusi korkeavarasto näyttää tällaiselta.

Valokuvat: Arto Rautio,
piirroskuva: KM Steel Consulting Oy



8.



9.

KM Steel Consulting Oy

Teräsrakenteiden suunnittelu

Lautamiehentie 3, 02770 Espoo

Puh. 050-5168279

keijo.murtokangas@kmsteelconsulting.fi

www.kmsteelconsulting.fi

KUN RAKENNE ON TERÄSTÄ

PEKTRA OY

Terästie 4, 45610 KORJA

Puh. 020 728 9330 Fax. 05-3750 191

Sähköpostit: etunimi.sukunimi@pektra.fi

www.pektra.fi

Ison Omenan laajennus etenee teräksen varassa

Espoon Matinkylässä sijaitsevan kauppakeskus Ison Omenan uusi D-osa on saanut teräsrungon. Cityconin rakennuttaman ja Skanskan urakoiman laajennusosan tukiranka koostuu Deltapalkeista.



1.

Ison Omenan ympäristö Espoon Matinkylässä on viime vuosina käynyt läpi mullistuksen ja mittavat rakennustyöt jatkuvat edelleen. Tulevana syksynä kauppakeskuksen alapuolelle avataan vuosien suunnittelun ja rakentamisen jälkeen Länsimetron pääteasema, josta lähivuosina metrolinjaa jatketaan edelleen kohti Kivenlahtea. Kasvavia ihmisvirtoja ja myös alueen yhä runsaampaa asukaskuntaa palvelemaan on vaihteittain rakentunut moderni kauppakeskus.

Skanskan urakoima kauppakeskuksen D-osa valmistuu keväällä 2017. D-osan arkkitehtuurista vastaa Parviainen Arkkitehdit Oy ja rakennesuunnittelusta Sweco Rakennetekniikka Oy. Teräsrungon toimitti Peikko.

Laajennusosaan tulee noin 7000 bruttoneliometriä vuokrattavaa liiketilaa, jonne sijoittuu muun muassa Espoon suurin, seitsemän salin elokuvateatteri, osa Iso Omenan ravintolamaailmasta ja pihatason suuri päivittäistavarakauppa. Kokonaisuudessaan Ison Omenan kauppakeskuksessa tulee yhdessä muiden laajennusvaiheiden jälkeen olemaan noin 100.000 m² liiketilaa, yli 200 liikettä ja yli 3000 parkkipaikkaa.

Runko Deltapalkeista

Kevään aikana valmistuva D-osan teräsrunko muodostuu pääosin teräsluottopilareista, Deltapalkeista ja ontelolaatoista.

- B-osassa olimme käyttäneet WQ-palkkeja ja WQ-palkkiristikoita. Viime kesänä sel-

vitimme vaihtoehtoisia ratkaisuja ja kysyin Peikolta, onnistuisiko mitoittaminen suoraan Deltapalkeille, kertoo projektinjohtourakoitsijana toimivan Skanska Talonrakennus Oy:n projektipäällikkö Tommi Gröhn.

Deltapalkkiratkaisu onnistui. WQ-palkkiristikoiden tilalle mitoittiin korotetut Deltapalkit ja WQ-palkkien tilalle Deltapalkit. Gröhn lisää, että muutama erikoispaikkaan tarvittiin kuitenkin ristikköä ja muutamaan kohtaan laitettiin WQ-palkki, jotta rakenteet toteutuivat ontelolaataston kannalta riittävän jäykkinä.

Muuntojoustavuus oli toteutuksessa itsestäänselvyys. Runko rakennettiin niin, että siinä on mahdollisimman vähän rajoituksia

- Esimerkiksi pilarijako on harva ja diagonaaleja on mahdollisimman vähän, mainitsee Peikon projektipäällikkö Jarmo Backman.

Uudisosan ja olemassa olevan rakennuksen väliin tehtiin liikuntasäiliö eli kerrokset tulevat liittymään suoraan vanhaan osaan. D-osan rakenteet tukeutuvat omaan runkoon, joka sijoittuu kallioperustukselle.

- Vanha parkkihalli kaivettiin D-osan osalta auki, pihakansi purettiin, maanvarainen laatta purettiin ja sinne kaivettiin anturat. Itse asiassa menimme kallioon asti, jota jouduimme osin louhimaan.

Perustustyö oli kaikkiaan iso työvaihe, toteaa Gröhn.

Elokuvateatteri erkkereillä

D-osan vuokralaisista suurin on Finnkino, jonka salit sijoittuvat toiseen ja kolmanteen kerrokseen. Vastaavana teräsrakennesuunnittelijana toiminut Swecon Jussi Kallioniemi kertoo, että elokuvateatterin vaatteet ovat pitkälti sanelleet runkoa.

- Finnkinolle tulee yhteensä seitsemän salia, joista suurimmassa on reilu 12 metriä runkokorkeutta. Mitoitukset on tehty niin, että jos elokuvateatteri joskus lähtee pois, tila voidaan joustavasti muuntaa muuhun kauppakeskuskäyttöön.

Lisää haastetta toteutukseen toi neljän elokuvasalin sijoittuminen osin roikkuvien erkkereiden päälle.

- Erkkereistä koitui rakenteellisesti hankalia vinovaimia. Ison ykkösalin katossa tarvittiin ristikköä 22-metrillä jännevälillä, Kallioniemi sanoo.

Koska D-osassa on kaiken kaikkiaan vain vähän jäykistäviä betonirakenteita, paikotellen jouduttiin käyttämään jäykistäviä teräsvinoseita. Kallioniemi toteaa, että tämä tietysti vähentää muuntojoustavuutta kyseisessä paikassa.

Tukirakenteiden käyttöä rajasi D-osan kellarikerroksessa sijaitseva parkkihalli, joka piti säilyttää mahdollisimman avoimena. Jäykistämiseen ei voitu esimerkiksi rakentaa porraskuiluja. Parkkihallin yläpuolella on päivittäistavarakaupan lattia, jossa oli erit-



2.



3.

täin pitkiä ja raskaasti kuormitettuja palkkeja.

– Ne päätettiin toteuttaa WQ-palkkeina, jotta niistä saatiin riittävän jäykkä tuki ontelolaatastolle, kertoo Gröhn.

Mallinnus helpotti mitoitusta

Yläkerroksen IV-konehuoneen ja IV-kammioiden peltivillaelementit toimitti TPE Turun pelti- ja eristys. Lisäksi TPE toimittaa kohteeseen täydentävää teräsrunkoa.

– IV-kammioiden rakenteet ja mitoitus olivat geometrisesti haastavia. Ne ovat monimutkaisia, vaikeita paikkoja, ja sanotaan että 2D:nä niiden hallitseminen olisi ollut todella hankalaa. Oli todella hyvä, että toimittaja oli TPE, koska heillä oli kyky käyttää mallinnusta apuna, kiittelee Gröhn.

Muutenkin tietomallinnuksesta oli kohteessa tuntuvasti hyötyä ja aikataulutusta tehtiin Teklan mallilla.

– Visualisoimme rakenteita hyvin paljon ennen kuin aloimme rakentaa, kertoo työmaan tuotantoinsinööri Teemu Saarimäki.

Tietomallintamalla tuotetut 3D-kuvat mahdollistivat yksityiskohtaisen tiedon eri rakennusosista, mikä paransi suunnittelun laatua ja vähensi virheiden mahdollisuutta.

Matkassa on aina myös mutkia

Ison Omenan D-osa on iso ja monimuotoinen kohde, joka sisältää monenlaisia haastavia detaljeja.

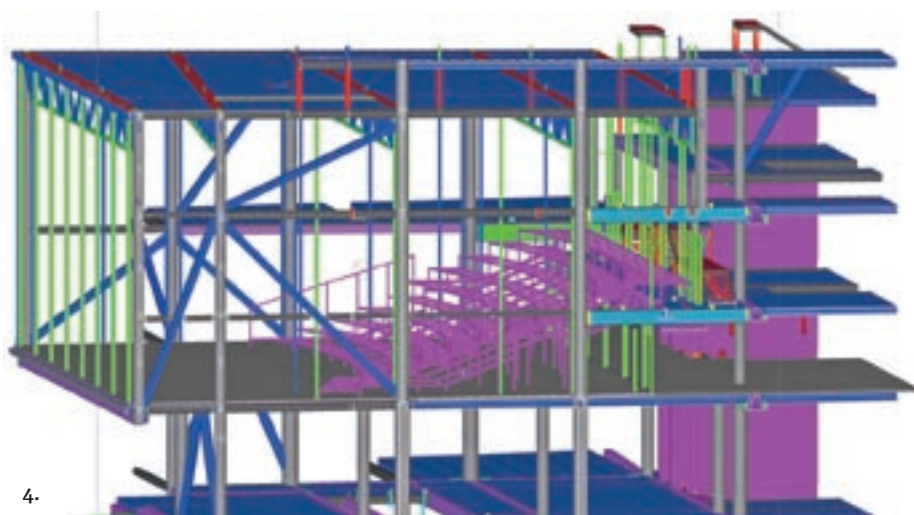
– H-linja, eli linja jossa D-osa liittyy olemassa olevaan osaan kauppakeskusta, on vaatinut paljon detailjiikkaa. Kauppakeskusta on jo aiemmin laajennettu muutamaan otteeseen, joten liittytäkohdissa on monen tasoista rakentamista, sanoo Gröhn.

Kallioniemi toteaaakin, että kohteessa onkin paljon myös saneerausrakentamisen piirteitä.

– Siinäkin kohdassa, jossa raitisilmakammio tulee vanhan kauppakeskuksen päälle, on hankala erkkeri.

Aikataulu on miesten mukaan aina haastava.

– Kauppakeskuksilla on vielä omat ominaispiirteensä, jotka mutkistavat aikataulutusta. Ensin suunnitellaan karkeasti, ja matkan varrella loppukäyttäjät täsmäntyvät ja tulee lisätietoa, Kallioniemi sanoo.



Suuri osa muutoksista tehtiin kuitenkin jo suunnitteluvaiheessa.

Eurokoodit ovat asettuneet suomalaisiin rakentamiskäytäntöihin, mutta aiheuttavat edelleen lisävaivaa.

– Yksi sellainen on jatkuvan sortuman estäminen, joka määrittelee vaatimukset paljon tarkemmin kuin miten asia oli muotoiltu rakennusmääräyskokoelmassa. Tämä on monimutkaistanut rakenteita, Gröhn toteaa.

Kauppakeskus on ollut koko projektin ajan normaalisti toiminnassa ja samaan aikaan D-osan kanssa alueelle on rakentunut muita osia. Tulevan metron liityntäliikenteen terminaali on rakentunut A-osan alle.

– Olemme koko ajan aktiivisesti tiedotaneet työmaan vaiheista muille toimijoille ja aivan työmaan vieressä asuville ihmisille. Vaikka toimimme aivan lähikerrostalojen ikkunoiden edessä ja työmaa on vaikuttanut asukkaiden kulkureitteihin, meihin on suhtauduttu ymmärtäväisesti. Selkeä viestintä on varmasti helpottanut asiaa, Saarimäki sanoo.

Osaajat paikallaan

Tiukasta aikataulusta ja monimuotoisista haasteista huolimatta teräsrunko valmistui suunnitellusti ja osapuolet ovat lopputulokseen tyytyväisiä.

– Meidän vastuullemme kuului päärakennesuunnittelu ja pystyrakenteiden teräsrakennesuunnittelu ja liitokset. Peikon urakan pääsisältö oli teräsrungon toimitus ja

Deltapalkkien mitoitus sekä teräsrungon ja betonielementtien asennus märkätöineen, kertoo Kallioniemi.

Kallioniemi myöntää, että toki tuo aina lisähaasteita, jos osa suunnittelusta tehdään oman talon ulkopuolella.

– Tiedonvälityksen pitää toimia todella täsmällisesti ja aktiivisesti. Tässä projektissa suunnittelun jakautumisesta ei koitunut mitään ongelmia, mutta lisähaaste kuitenkin. Kun työ on valmis, käymme Peikon kanssa läpi miten työ saataisiin jatkossa vieläkin sujuvammaksi.

Runkotoimitukseen kuului 2,4 kilometriä deltapalkkeja ja noin 400 tonnia liittopilareita ja muita rungon teräsrakenteita.

– Terästoimittaja Peikko Finland on toiminut hyvin ja kumppanina toiminut asennusurakoitsija KPA Rakennus Oy on huippuammattilainen. Peikon runkoratkaisusta haettiin ja saatiin kustannushyötyjä, Gröhn kiittää.

– Peikolle tämä oli erittäin mielenkiintoinen ja haastava kohde, jossa oli monimuotoinen runko, ja toteutukselle tiukka aikataulu. Yhteistyö päärakennesuunnittelija Swecon ja tilaaja Skanskan kanssa on sujunut hyvin. Kaikilla osapuolilla on raudanlujat ammattilaiset kohteen parissa, tiivistää liiketoimintapäällikkö Tomi Tuukkanen Peikolta. –JP-T

Kuva 1: Työmaa on toiminut sujuvasti aivan naapurikerrostalojen ikkunoiden edessä. Swecon Jussi Kallioniemi (vas.), Skanskan Tömmi Gröhn, Peikon Jarno Backman ja Skanskan Teemu Saarimäki ovat tyytyväisiä hyvin sujuneeseen runkovaiheeseen.

Kuva 2: C- ja D-osan rajapinta on rakennusvaiheessa helposti erottava. C-osassa on WQ-ristikko ja D-osassa Deltapalkki. Skanska halusi selvittää, voisiko WQ-ristikon korvata Deltapalkilla ja Peikko osoitti, että kyllä voi.

Kuva 3: D-osan rakenteita ulkopuolelta katsottuna.

Kuva 4: Finnkinon Sali 1:n teräsrakenne katsottuna.

Kuvat 5 ja 6: D-osan teräsrunko on Peikko Finlandin toimittama.

Valokuvat: 1 Johanna Paasikangas-Tella, muut kuvat Arto Rautio
piirroskuva Sweco Rakennetekniikka Oy.



Veho Mercedes-Benz Airport, Vantaa

Rakennuksen tunnistetäiheen muodostaa rakennusmassat yhteen kokoava laaja katos.



1.

Helsinki-Vantaan lentoaseman läheisyyteen, Tuusulanväylän tuntumaan on rakennettu Veho Oy:n uusi Mercedes-Benz flagshipstore. Rakennus sisältää uusien autojen esittelytilan, vaihtautotilan, huollon tilat ja erilliseen rakennukseen sijoitetun pesukatuysikön.

Rakennuksen tunnistetäiheen muodostaa rakennusmassat yhteen kokoava laaja katos, jonka suojiin sijoittuvat autojen esittelytila, asiakaspalvelutilat, pikahuolto, huollon arviointitila, luovutustila sekä huolto- ja korjaamotilat. Katos muodostaa neljä katettua ulkopihaa, jotka toimivat muun muassa autojen esittelyalueena. Katolle sijoitettu pyörivä, halkaisijaltaan neljämetrinen Mercedes-Benz tähti on tunnistettavissa jo kaukaa Tuusulanväylältä.

Rakennuksen suunnitteluratkaisut ovat Mercedes-Benzin uudistetun brändin mukaisia ja suunnitteluryhmä tutustui ensimmäiseen uuden konseptin mukaan toteutettuun autotaloon Nürnbergissä.

Luonnossuunnittelu aloitettiin Suomessa keväällä 2013. Daimlerin konseptisuunnittelu muokattiin tontin vaatimusten mukaan. Rakennuspaikan perustusolosuhteet ja lähellä maanpintaa oleva pohjavesi haastoivat suunnittelijat. Kellari toteutettiin olosuhteiden vuoksi vesitiivinä rakenteena.

Suomen lumikuormat vaativat suunnitteluvaiheessa lisäämään ja uudelleen järjestelmään kantavia pilareita. Vesikaton kantavat teräsristikot ovat noin kahden metrin korkuisia, mutta saman aikaisesti räystään etureunan ei haluttu ylittävän 600 millimetrin paksuutta.

Julkisivut

Rakennuksen julkisivujen pääasialliset materiaalit ovat lasi ja teräskasetit eri harmaaan sävyissä.

Korjaamon pohjoiseen suuntautuvan pitkän julkisivun rytmi muodostuu kolmesta nosto-ovesta ja niiden rytmiin sommitelluista taustamaalatuista ja kirkkaista lasista.

Ohtolankadun suuntaan näkyvä arviointitilan päätyjulkisivu on verhoiltu isokokoisilla mustilla komposiittilevyillä, jotka toimivat taustana suurikokoiselle Mercedes-Benz tähdelle.

Esittelytilan päätyjulkisivua rytmittävät 5,4 metrin välein sijoitetut mustat teräsbetonipilarit, jotka kannattelevat kevyttä katosta. Vesikattoa kannattavat teräsbetonipilarit sijaitsevat lasijulkisivun takana esittelytilassa.

Katoksen syöksytoria ei haluttu sijoittaa näkyviin pilareiden sivuun, joten ne piilotettiin betonipilareiden sisälle.

Ilmanvaihtokonehuoneiden sijoittaminen rakennusmassaan oli ulkonäön kannalta haasteellista. Sen vuoksi ilmanvaihtotekniikka päädyttiin sijoittamaan kolmeen erilliseen konehuoneeseen (yhteensä noin 800 m²) rakennuksen toiseen kerrokseen. Ilmanottokammiot on integroitu julkisivuihin peitesäleikköjen avulla, jolloin ne sulautuvat saumattomasti pelkistettyihin julkisivuihin.

Esittelytila

Esittelytila on noin 40x40 metrinen, kahdeksan metriä korkea "showroom". Sen kolme julkisivua on kauttaaltaan verhoiltu lasilla. Tila on suunniteltu siten, että siellä on mahdollista järjestää autonäyttelyiden lisäksi muitakin tapahtumia. Tapahtumatekniikkaa varten esittelytilaan on sijoitettu lukuisia riipustuspeisteitä ja av- ja sähköliitäntöjä.

Lämmitysjärjestelmän kattosäteilijät muodostavat esittelytilan alakaton visuaalisen ilmeen. Esittelytilan erinomaisesta akustiikasta varten kattosäteilijöiden pelti on perforoitu ja niiden taustalle on asennet-



2.

tu TT-laattojen ripoihin vaimennuslevyjä. Akustiikan ansiosta esittelytilassa voi järjestää jopa konsertteja, kuten perinteisen Veho Rockin.

Valaistus on toteutettu LED-tekniikalla. Noin 700 luxin perusvalaistus on sijoitettu kattoon ja noin 1500 luxin kohdevalaistus noin kolmen metrin korkeuteen. Lukuisien kohdevalaisimien avulla autojen muodot saadaan tuotua edustavasti esille.

Kotimaiset puurakenteiset Secto-valaisimet luovat lämpimän tunnelman rakennuksen yleisötiloihin ja ravintolasaliin.

Ajankohtaiset esittelyssä olevat autot esitellään tumman taustaseinä-rakennelman edessä. Seinille on integroitu taustavalaistut kangasvalokuvat, joita voi sujuvasti vaihtaa halutun automallin mukaan. Lattian paksu matto tai alustana toimiva lasilevy viimeistelevät esittelykokonaisuuden. Tiheä verkko lattiapistorasioita mahdollistaa lukuisia erilaisia autojen sijoituksia ja valaistuksia näyttelytilassa.

Mercedes-Benz Airportin brändin mukaiset materiaali- ja värimaailmat on valittu muodostamaan laadukas ja dynaaminen tunnelma. Asiakastiloissa on panostettu asiakkaan viihtyvyyteen. Tilaajan toive oli saada esittelytila, johon astuessa asiakkaan "purkka pysähtyy suussa".

Kuva 1: Näkymä lounaasta.

Kuva 2: Asemapiirros.

Kuva 3: Julkisivut kaakoon, lounaaseen, lounateeseen ja koilliseen.

Kuva 4: Esittelytila yövalaistuksessa.



2. Kerros

Toisessa kerroksessa sijaitsevat toimisto- ja kokoustilojen lisäksi 48 paikkainen yleisölle avoin ravintola ja valmistuskeittiö. "Yhden tähden" ravintola avautuu kohti esittelytilaa.

Toimisto- ja kokoustilat on suunniteltu Mercedes-Benzin brändien innoittamana. Tilojen värit ja materiaalit on personoitu tilakohtaisina kokonaisuuksina eri automallien

brändien mukaiseen tyyliin käyttäjän viihtyvyys sekä nykypäivän työergonomia huomioiden.

Kellari

Kellariin on sijoitettu vaihtoautotila, esittelyautotila ja autojen pesu- ja fiksaustilat. Myös henkilökunnan sosiaalitilat saunoineen sekä varastotilat ovat kellarikerroksessa. Sau-

naosastojen detaljina on esittelyautotilaan avautuva ikkuna. Saunomisen yhteydessä on mahdollista seurata VIP-tilaisuuksien auto-uutuusien esittelyä lauteilta käsin.

Kellarin vaihtoautotilaan toivottiin luonnonvaloa. Esittelytilan keskellä sijaitsee porrasaukko, jota kautta päivänvalo kulkeutuu vesikaton kattoikkunasta kellariin. Vaihtoautotilan sivuilla kiertää 800 mm:n levyinen valoaukko, jota myöten esittelytilan lasijulki-



4.



5.

sivuista välittyä luonnonvaloa kellariin. Tämä parantaa vaihtoautojen näkyvyyttä kellarissa.

Korjaamo

Korjaamo sekä siihen liittyvät varaosavaraosot, renkaiden asennustila, jätehuolto ja asiakaspalvelutilat on suunniteltu yhteistyönä käyttäjän kanssa. Korjaamon työntekijöiden työpisteeltä kuljetut etäisyydet pyrittiin minimoimaan ja varaosien jakelu optimoimaan. Myös jätehuolto on sijoitettu korjaamon läheisyyteen etäisyyksien ja ajan säästämiseksi.

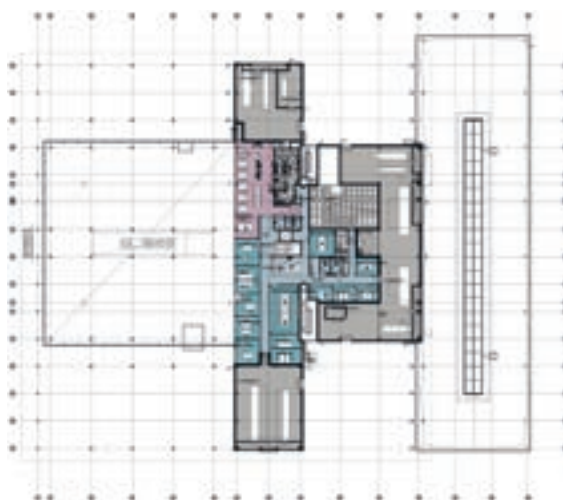
Mekaanikkojen työpisteiden työkalukäppärit ja työskentelytasot on sijoitettu korjaamopaikkojen pätyihin. Kaikki tarvittavat perustyökalut, nesteet ja paineilma ovat käsien ulottuvilla.

Energian säästämiseksi ja kylmän ulkoilman aiheuttaman vedon välttämiseksi sisään- ja ulosajoa varten kehitettiin auton mentävä tuulikaappi. Tämä on lämpöeristetty tila, johon on ulkopuolelle asennettu nosto-ovi ja sisäpuolelle pikanosto-ovi. Nämä tuulikaapit ehkäisevät kylmän ilman valumisen korjaamotilaan ja niitä hyödynnetään talviaikaan autoihin kertyneen lumen sulattamiseen.

Pesukatu

Pesukatu on markkinoiden nykyaikaisin, tehokkain ja laadukain. Se pesee noin 60 autoa/h, jopa 1400 pesua/vuorokausi. Vedenkulutus on n. 180 l/auto.

Marcel Ulmer, arkkitehti Sefa, pääsuunnittelija, Arkkitehdit Tommila Oy



6.

Kuvat 5 ja 7: Esittelytila on noin 40x40 metrinen, kahdeksan metriä korkea "showroom".

Kuva 6: Pohjapiirrokset, 1. ja 2. kerros.

Kuva 8: Toisen kerroksen ravintolasta avautuu näkymä esittelytilaan.

Kuva 9: Toisen kerroksen toimistotiloja.

Kuva 10: Pääsisäänkäynti esittelytilaan.

Kuva 11: Ulko- ja väliseinien rakentamisessa käytettiin n. 4000 m² Paroc-elementtejä.



Rakennesuunnittelu

Ensimmäinen Mercedes-Benzin Suomen erikoismyymälä on valmistunut Vantaan Koivuhakaan. Se on Daimler AG:n konseptin mukaan suunniteltu myymälärakennus. Ulkoinen olemus on tyylikäs hopeanharmaan sävyinen, runsaasti lasiseiniä, tasainen katto ja matalat ulokelipat. Konseptin mukaiseen muotoon ja tilaan oli mahdutettava rakenteet ja IV-huoneet, jotka Suomen olosuhteissa suuremman lumikuorman ja huomattavasti suurempien IV-tilojen osalta toi runsaasti haasteita. Lisäksi kun uusien autojen myynti on maantaserokseksessa ja vaihtoautoja 'ei voinut' sijoittaa niiden päälle niin vaihtoauto-tilat piti sijoittaa kellarin.

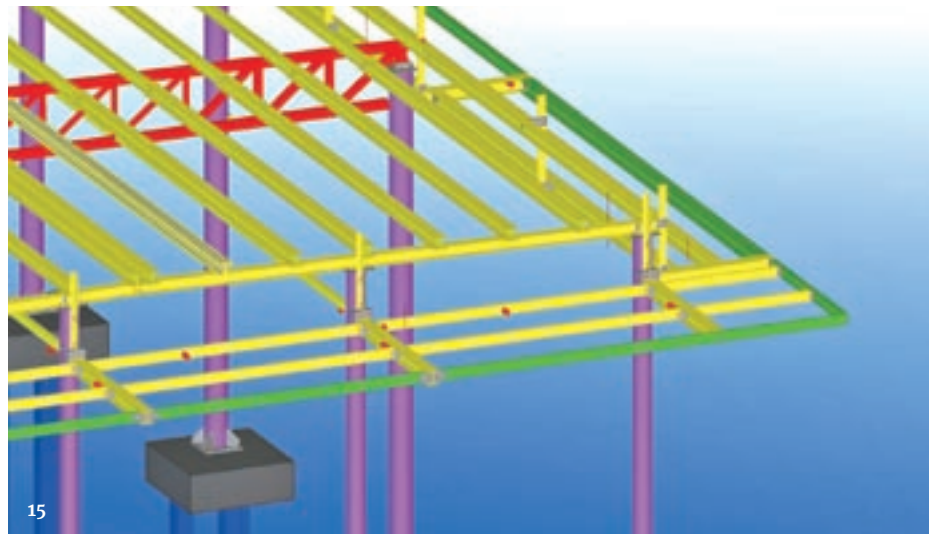
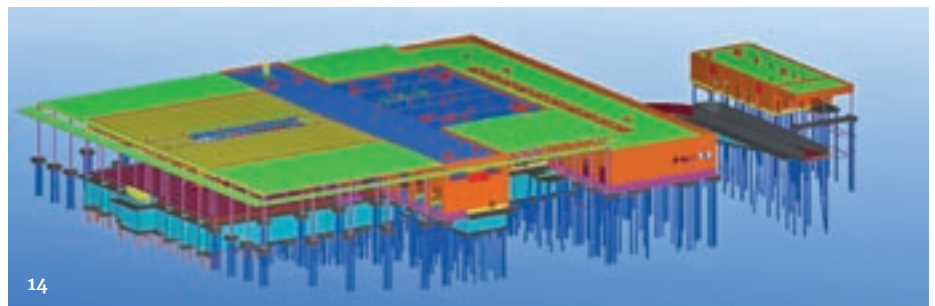
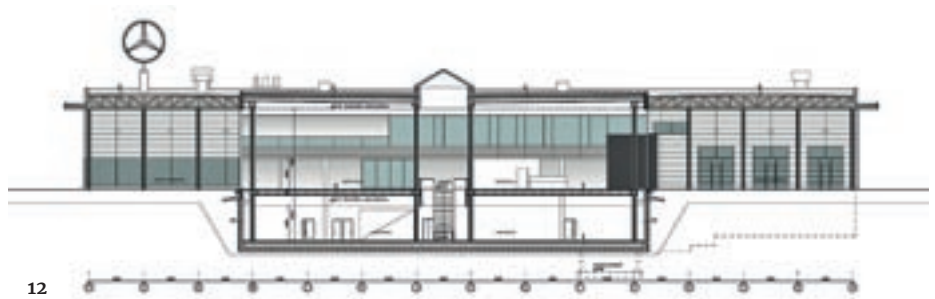
Tontti on pohjaolosuhteiltaan epäedullinen kellarin rakentamiseen, mutta edellä mainituista syistä siihen jouduttiin. Pohjaveden pinta oli hyvin lähellä maan pintaa. Kaupungin kanssa neuvotteluissa saatiin lupa alentaa pohjaveden pintaa niin, että lopulliseksi salaojitustasoksi määrytyi noin yksi metri kellarin lattian yläpuolella. Tästä syystä kaikki kellarin lattiat ja seinät ovat vesitiivistä rakennetta vähintään kahden metrin korkeuteen kellarin lattiapinnasta ylöspäin. Vesitiiviyys saavutettiin bentoniittimatolla ja lisäksi rakenne mitoitettiin vesitiiviinä teräsbetonirakenteena. Kellarin lattia on ns. kerrosrakenne, jossa alimpana on kantava vesitiivis paalulaatta ja pintalattian alla välitilassa kulkee tekniikkaa, mm. viemärointi. Samalla välitilan mursketäyttöä hyödynnettiin vastapainona veden nosteelle.

Koko rakennus on paalutettu ja osin on jouduttu käyttämään porapaaluja ja myös vetopaaluja estämään kellarin lattiaa nousta mikäli pohjavesi nousee oletetusta tasostaan. Rakennuksen pohjoispäässä kellarin ajoramppi paalutettiin ja toteutettiin vesitiivinä teräsbetonirakenteena. Samoin jouduttiin paaluttamaan tontin pohjoisreunalla oleva pesukaturakennus aputiloihin. Paaluja lyötiin yhteensä yli 850kpl lähes kuusi kilometriä, joista vajaat sata oli porapaaluja ja vetopaaluja.

Rakennus näyttää päältäpäin suorakaiteen muotoiselta, kun lämpimien tilojen väliin on rakennettu laajat ulkokatokset. Katokset jatkavat vesikattoa näyttelytilan molemmin puolin ja samassa tasossa ulottuen myös keskiosan huolto- ja käyttöpihojen päälle. Ainoastaan matalammat huollon tilat rakennuksen toisessa päässä eivät ole katoksen alla.

Kun konseptin mukaan rakennus toimintoineen tuli saada tasaisen laajan katon alle niin tämä johti siihen, että rakenneratkaisuissa päädyttiin monenlaiseen yläpohjarakenteeseen. Lopulta yläpohjan kantavat rakenneratkaisut olivat ontelolaatta, TT-laatta, profiilipelti HI-palkkien päällä ja katoksien osalla teräsristikko-orisi-profiilipelti ja ulokelipallojen osalla teräspalkit ja profiilipelti.

Pystyrunkorakenteina on teräsbetonipilarit ja liittopilarit. Palkkeina on käytetty Delta-palkkeja ja esijännitettyjä teräsbetonipalkkeja. Katoksienkin pilarit toteutettiin liittopilareina, joiden sisään integroitiin sadevesisyöksyt ja mainosvalojen johdotukset. Näyttelytila on avaraa tilaa ja ulkoseinät ovat



lähes 8m korkeita lasiseiniä. Tässä tilassa liittopilarit on laskettu toisiinsa kytkettyinä ulkokepilareina.

Rakennuksen erisivuilla olevat laajat ulkokatokset toteutettiin mahdollisimman matalina.

Ulkokatosten alakatto haluttiin hyvin selkeäksi ja sileäksi ja pitkän kehittelyn jälkeen alakaton kannatustangot ripustettiin orsista, joita varten toimittaja ilmoittamat reiät porattiin konepajalla valmiiksi.

Samoin kuivasprinkleriputkien reikien teko konepajalla matalan osan teräspalkkeihin onnistui hyvin suunnittelijan merkkämiin paikkoihin ja korkoihin.

Koko rakennus on mallinnettu TS:llä ja elementit ja konepajakuvat on tuotettu mal-

lista. Arkkitehti ja talotekniikkasuunnittelijat mallinsivat kohteen myös ja mallit yhteensovitettiin moneen kertaan risteilyjen välttämiseksi.

Yrjö Lietzen, suunnittelujohtaja
A-Insinöörit Suunnittelu Oy

Kuvat 12 ja 13: Leikkaukset esittelytilan ja toimistotilojen kohdalta.

Kuva 14: Koko rakennus on mallinnettu Tekla Structures-ohjelmalla.

Kuva 15: Katoksen rakennedetaili.

Valokuvat: Pekka Vuola

Veho Mercedes-Benz Airport, Vantaa

Rakennusaika 4/2014 – 1/2016
Kerrosala 10.366 kem²
Bruttoala 11.627 brm²
Tilavuus 67.194 m³

Uusien autojen esittelytila
1380 m² ja tila 27 autolle
Vaihtoautila 1952 m² ja tila
noin 100 autolle
Korjaamo 33 nosturipaikkaa
+ 3 pikahuoltopaikkaa
+ 3 kpl nosturipaikkoja
arviointitilassa
Pysäköintipaikat 318 kpl

Rakennuttaja

Veho Group Oy Ab
Arkkitehti- ja pääsuunnittelu
Arkkitehdit Tommila Oy
Rakennesuunnittelu
A-Insinöörit Suunnittelu Oy
Rakennuttajakonsultti
Indepro Oy
LVIA-suunnittelu
Granlund Oy
Sähkösuunnittelu
Ramboll Oy
Projektinjohtourakoitsija
Jatke Oy

Ilmanvaihto- ja sähkö-
urakoitsija
Aro Systems
Putki- ja sprinkleriurakoitsija
Consti Talotekniikka Oy
Korjaamolaitetoimitus
Diagno Finland Oy
Pesukätötoimitus
Euro Car Wash Oy
Palokonsultti
KK-Palokonsultti Oy
Teräsrakenteet, elementti-
runkoon liittyvät
Peikko Finland Oy
Teräsrunkorakenteet
Teräselementti Oy
Kevytelelementtien apurungot,
vesikaton teräsrakenteet
RMC Metalli
Kevytelelementit
(ulko- ja väliseinät)
Paroc Panel System Oy Ab
Kevytelelementtiasennus
Inmarks Partners Oü
Vesikaton teräsrakenteet
RMC Metalli
Julkisivun alumiinirakenteiset
ikkunat ja ulko-ovet
Riikku Rakenteet Oy



TURVALLISET JA OPTIMOIDUT RATKAISUT

PALOTEKNISTÄ SUUNNITTELUA
JA KONSULTOINTIA
PIENISTÄ SUURIIN JA VAATIVIIN
SEKÄ ERITYISKOORTEISIIN.

OLIMME PALOMITOITTAMASSA MM. K-RAUTA
KOKKOLAN JA VANTAAN VEHO MERCEDES-
BENZ AIRPORT HANKKEITA.

KK-PALOKONSULTTI OY

PIISPANTILANKUJA 4,
02240 ESPOO
PUH. 0293 500 000
WWW.KK-PALOKONSULTTI.COM



PAROC Delign on innovatiivinen sandwichelementtijärjestelmä, joka
häivyttää julkisivuista häiritsevät pystysaumot ja mahdollistaa sauman yli
jatkuvan horisontaalisen linjan. Tyylikästä, nopeaa ja heti vesitiivistä!



PAROC TUO NYT VAAKARAIDAN LIIKE- JA TEOLLISUUSRAKENTAMISEEN!

PAROC.FI/DELIGN



INDEPRO OY

RAKENNUTTAMISEN JA KIINTEISTÖALAN AMMATTILAINEN

Eerikinkatu 27, 00180 Helsinki
puh. (09) 695 550 www.indepro.fi

JATKE

**RAKENTAA JA SANEERAA
KOTEJA JA TOIMITILOJA**

www.jatke.fi



1.

Vuosaaren Pohjoinen Ostoskeskus

Teräsristikoiden avulla saatiin liiketiloihin lisää sisäkorkeutta.

Keskellä Vanhaa Vuosaarta sijaitseva pohjoinen ostoskeskus on saanut rinnalleen uuden laajennusosan. Suunnittelu alkoi jo vuonna 2012 kaavoituksella, jossa yhteistyössä kaupunkisuunnittelun kanssa laadittiin erilaisia variaatioita rakennuksen muodosta ja kerrosmäärästä. Lopulta kaavassa päädyttiin palvelurakennuksen korttelialueeseen, jossa alueen asukkaille tarkoitetulle lähiökeskukselle oli merkitty 700 k-m² ja liiketiloille 1900 k-m².

Suunnitelmien ollessa jo valmiit kaupunki päätti jättäytyä pois lähiökeskuksesta ja rakennuksen käyttötarkoitukselle haettiin poikkeusta, siten että koko rakennus olisi kuitenkin liiketiloja. Vapautuneet tilat muutettiin pienliiketoiloihin rakennuksen pohjois- ja itäpuolelle. Samalla päivittäistavaraliikkeen ja pienliiketoilujen väliin muodostui liiketiloja yhdistävä kaupakäytävä, johon kaikki liiketilat avautuvat ja jonne sijoittuvat myös postin automaattilokerot ja pullonpalautus.

Kaupakäytävä aukeaa kolmeen suuntaan: paikoitusalueelle, itäpuolen torialueelle ja huoltotien suuntaan. Rakennuksen itäpuolen torimainen kivetty Mustalahden aukio liittyy saumattomasti kaupungin puistoalueeseen. Pohjois- ja eteläpuolella rakennusta sivuavat kevyen liikenteen väylät.

Rakennuksen pohjoispuolella sijaitsevat myös uudet autopaikat, jotka sijoittuvat kolmeen eri kampaan Mustalahdentien kääntymisalueen keskelle sekä rakennuksen eteen. Päivittäistavaraliikkeen huolto tapahtuu toiselta puolelta rakennuksen lounaiskulmas-

ta, uuden ja vanhan ostoskeskuksen välistä. Rakennusten välinen huoltopiha on yhteiskäytössä eteläpuolella sijaitsevan päiväkodin kanssa.

Rakennuksen tuli sopeutua korkeudeltaan ja muodoiltaan viereiseen vanhaan betonielementtirakenteiseen ostoskeskukseen. Uusi ostoskeskus noudattaa vanhan muotoja. Uudisosa on yksikerroksinen ja sen iv-konehuone sijoittuu katolle vanhan osan toista kerrosta vastaavaan kohtaan. Rakennuksen katto toteutettiin viherkattona. Rakennuksen pohjois- ja itäjulkisivuja kiertää katos, joka levenee sisäänkäyntien kohdilla, niin että polkupyörätelineet saadaan katoksen alle suojaan.

Vanhan ostoskeskuksen määräämä korkeus aiheutti uuden suunnittelussa ongelmia. Liiketoilujen vapaa korkeus oli pulmallinen, sillä nykyvaatimusten mukaan sen tulee olla korkeampi kuin vanhassa ostoskeskuksessa. Korkeuden mukanaan tuomat ongelmat osaltaan vaikuttivat teräsrakenteisen ratkaisun valintaan. Teräsristikot sallivat talotekniikan siirtämisen ylemmäs ristikoiden väliin, jolla saatiin liiketiloihin vastaavasti hieman lisää sisäkorkeutta.

*Jarmo Mäkelä, pääsuunnittelija, arkkitehti SAFA
Arkkitehtitoimisto Lukkaroinen Oy*

Teräsrakennesuunnittelu

Rakennuksen runkorakenteena on pilari-ristikkorunko + kantava profiilipelti. Pilarirundukko on 12 m x 12 m, primääristikko k/k 12 m ja sekundääristikko k/k 4 m.

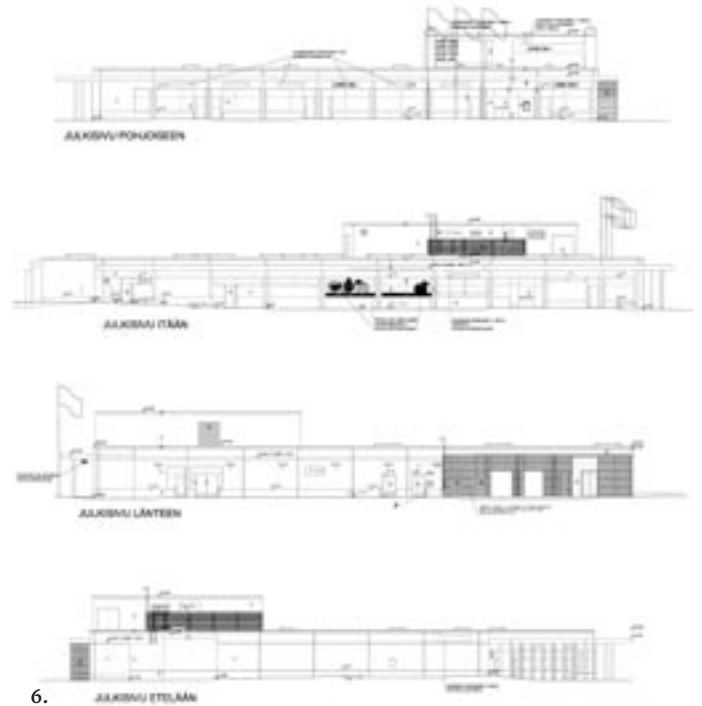
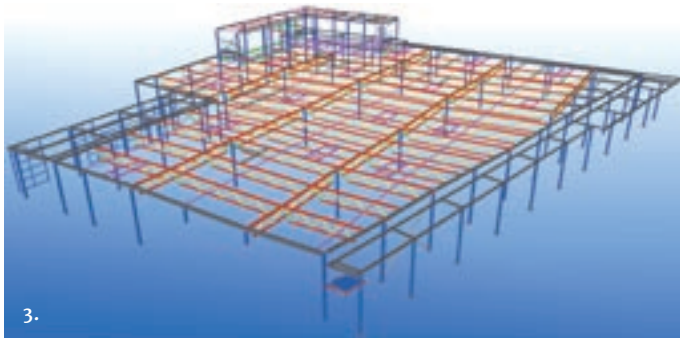
Rakennus on pääosin yksikerroksinen. IV-konehuoneen on sijoitettu kuitenkin toiseen kerrokseen sisäänkäynnin kohdalle. IV-konehuoneessa ontelolaatat + HQ-palkit. Jäykistys on toteutettu mastopilareilla ja levyjäykistyksellä.

Rakennuksen paloluokka on P2 ja kantavien rakenteiden palonkestovaatimus on R30. Teräsrungon palosuojaus tehtiin betonitäytteillä liittopilareilla sekä muiden teräsrakenteiden palosuojamaalauksella.

Lisä haastetta kohteeseen toi se, että viherkaton kallistukset on tehty ristikoilla, jotta katon rakennepaksuutta saatiin madallettua. (Räystäskorkeus oli rajattu kaavassa niin, että se ei saanut ylittää viereistä rakennusta.) Tästä syystä ristikoiden suunnittelu oli hieman normaalia hankalampaa ja konepajasuunnittelu työläämpää. (Jokainen ristikko ja reunapalkki ovat vinossa kallistusten mukaan.) Teräsrungon asennus sujui kuitenkin ilman suurempia ongelmia. Tästä voimme varmaankin kiittää pitkälti 3d mallinnusta ja sen avulla tehtyjä konepajakuvia.

Teräsrakenteet mallinnettiin Teklalla Structures -ohjelmalla ja statiikka-ratkaisuissa käytettiin Dlubal RSTAB -ohjelmaa.

*Petri Ahonen, projekti-insinööri
Rakennustekniikka, Wise Group Finland Oy*



Kuva 1: Näkymä koillisesta, pääsisäänkäynti.

Kuvat 2 ja 4: Rakennuksen teräsrakenteita.

Kuva 3: Rakennuksen teräsrunko.

Kuva 5: Pohjapiirros, 1. kerros.

Kuva 6: Julkisivut pohjoiseen, itään, länteen ja etelään.

Kuva 7: Asemapiirros.

Valokuvat: Pekka Vuola

Vuosaaren pohjoinen ostoskeskus

Pääurakoitsija
YIT Rakennus Oy
Arkkitehtisuunnittelu
Arkkitehtitoimisto
Lukkaroinen Oy
Rakennesuunnittelu
Insinööritoimisto
JS-Suunnittelu Oy
Teräsrakennesuunnittelu
Wise Group Finland Oy
Teräsrungon ja kattopeltien

toimitus sekä asennus
Trutec Oy
(ja Temacon Finland Oy)
Teräsportaat asennettuna
Combiporras Oy
**Paroc-elementit (IVKH),
kattoeristeet**
Paroc Panel System Oy Ab
Reikäpellit
Ruukki Construction Oy
Ikkunat, lasiseinät ja -ovet
Haka PKS Oy
Vesikattotyöt
S-Katto Oy Etelä-Suomi



Rani Plastin uusi tuotantotila

Yli 50m korkean hallin sisällä on maailman suurin maatalouskalvon tuotantolinja.

Rani Plastin uusi tuotantotila sijaitsee Tee-rijärvellä. Rakennuksessa käytetyt rakennustyyppit ovat tavallisia; teräsrunko, ulkoseinät peltivillaelementtiä, sokkelit betonielementtiä ja katto on tasakatto. Poikkeuksellisen rakennuksesta tekee se, että se on yli 50m korkea ja hallin sisällä on maailman suurin maatalouskalvon tuotantolinja.

Suuri haaste suunnittelussa oli se, että tämän kokoista tuotantolinjaa ei ole rakennettu ennen. Linjan poikkeuksellinen korkeus, ylöspäin kapeneva muoto ja erikoinen toimintatapa aiheuttivat sen, että ensimmäisessä suunnittelukokouksessa kokonaisuuden hahmottaminen oli haastavaa. Tästä johtuen arkkitehtisuunnittelu aloitettiin 3d-mallin tekemisellä, missä teräsrunko ja -ristikot, huoltotasot, portaat ja hissi on mallinnettu. Tämän jälkeen oli vasta mahdollista tarkistaa kuinka paljon tilaa oikeasti jää tuotantolinjalle.

Toinen haaste oli varmistaa, että tuotantolinjan asennus onnistuu vielä sen jälkeen kun teräsrunko on asennettu ja ulkoseinät ja katto rakennettu umpeen.

Kun haasteisiin oli löydetty ratkaisut, päästiin jatkamaan arkkitehtisuunnittelua normaalissa järjestyksessä. Tuotantolinjan lisäksi laajennuksen yhteydessä suunniteltiin myös uudet sosiaalitilat sekä tuotantolinjan alle kellari, jossa sijaitsevat tekniset tilat ja varastot. Kokonaisuus kytkeytyy Rani Plastin olevaan tehdasrakennukseen.

Kohteen onnistumisen mahdollistivat tilaajan puolelta tullut asiantuntemus tuotantolinjaan liittyvissä kysymyksissä sekä arkkitehti- ja rakennesuunnittelijoitten hyvä yhteistyö heti ensimmäisestä suunnittelupalaverista lähtien. Arkkitehtisuunnittelussa käytettiin alusta saakka mallinnusta ja rakennesuunnittelijalta reaaliajassa saatuja tietoja teräsrunkoratkaisusta ja sen dimensioista. Myös yhteistyö paikallisten viranomaisten kanssa sujui kitkattomasti vaikka kohde oli normaalia haastavampi.

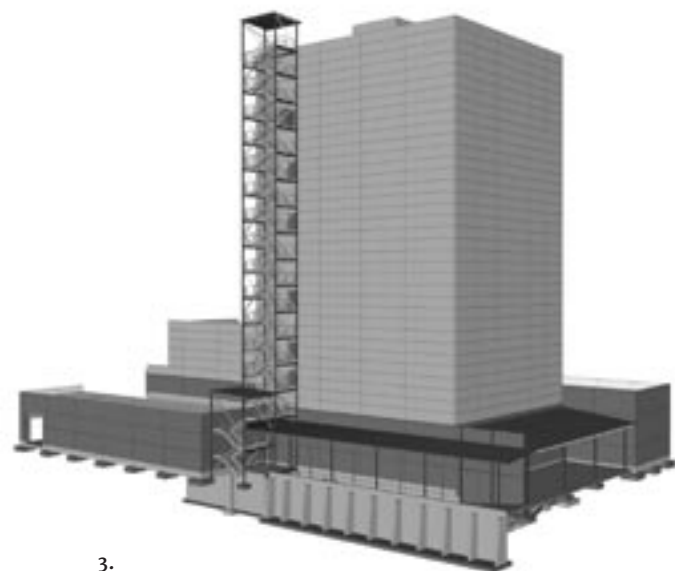
*Simon Bredbacka, RI
WasaPlan Oy*

Rakennesuunnittelu

SS-Teracon Oy:n suunnittelulaajuuteen kuului pääsuunnittelu sekä rakennesuunnittelu kaikkine tuotantosuunnitelmineen. Kohteen suunnittelu alkoi maaliskuussa 2015, työmaa käynnistyi toukokuussa ja asennukset oli valmiit tammikuussa 2016.

Rakennetut tilat ovat muoviteollisuuden tuotantotiloja, joiden laajuus on yhteensä noin 2.900m² ja tilavuus 46.000m³. Suurin rakennuksista on teräsrunkoinen torni, ulkomitoiltaan 22,2m x 29,5 m ja korkeudeltaan 56m. Rakennuksen anturat on perustettu maanvaraisesti kaivetun perusmaan varaan. Kellarikerroksen anturat ja ulkoseinät on tehty paikallavaluna, ja muut rakenteet betonielementteinä. Kellarin osuudella on REI120 vaatimus.

Torni-osassa on neljä päätasoa, joissa sijaitsevat myös vaakasuuntaiset jäykistysrakenteet. Näiltä tasoilta vaakakuormat siirtyvät ulkoseinälinjojen siteille ja sitä kautta perustuksille. Tornissa on pilareita ainoastaan ulkoseinälinjoilla ja kaikki torniin asen-



3.



4.

Kuvat 1 ja 2: Rakennuksen yli 50m korkea halli eri työvaiheissa.

Kuvat 3 ja 4: Suunnittelu aloitettiin 3d-mallin tekemisellä, missä teräsrunko ja -ristikot, huoltotasot, portaat ja hissi oli mallinnettuna. Kuvat ovat rakennesuunnittelijan Tekla-mallista.

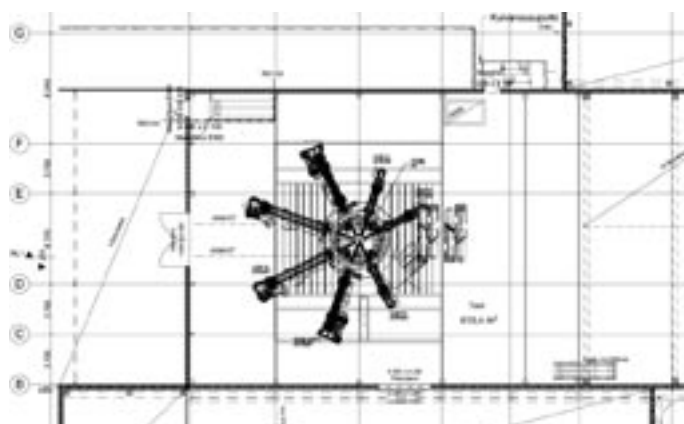
Kuva 5: Julkisivut

Kuva 6: Pohjapiirros hallin kohdalta.

Valokuvat: WasaPlan Oy



5.



6.

nettavat laitteet roikkuvat päätasoilla olevista jäleistä teräsristikoista. Suurin yksittäinen kuorma kohdistuu ylimmälle pääristikko tasolle +39,200, kuorman ollessa 4MN. Yläpohjaristikoiden alapuolella on nosturirata, jossa kulkee 12-tonnin siltanosturi. Pääristikoiden jännevälit välitasoilla ja yläpohjassa on 21,5m. Yläpohjan ristikot on harjaristikoi- ta ja välitasojen ristikot tasakorkeita, joiden korkeus on 2,2m. Kattoristikoiden jako vaihtelee 5,1..6,4m:n välillä. Sisäpuolelle tuleva prosessi määritteli ulkoseinälinojen pilareiden paikat, jolloin käytännössä jokainen väli on erilainen. Rungon siirtymille tuulikuor-

masta asetettiin normaalia tiukemmat raja-arvot. Tornin paloluokka on P2 ja kantavien rakenteiden palonkestovaatimus on R15. Teräsrunгон palosuojaus toteutettiin ylimittotuksella. Kohteen vaativuuden takia rakennusvalvonta vaati teräsrungon kolmannen osapuolen tarkastuksen.

Vesikaton kantavana rakenteena on profiilipelti. Pellin päälle asennettiin vaneri, jonka päälle tehtiin höyrynsulku kumibitumikermillä. Tämän päälle asennettiin mineraalivilla lämmöneristeeksi sekä kumibitumikermi vedeneristykseksi. Katossa on sisäpuolinen vedenpoisto, joka tornin korke-

uden vuoksi toteutettiin hitsattavilla muoviliitoksilla. Rakennuksen ulkoseinissä on betoniset sandwich-elementit 7m:n korkeuteen asti ja siitä ylöspäin pelti-villa-pelti-elementtejä, jotka on kiinnitetty runkoon ruuveilla.

Yleissuunnitelmat sekä valmisosasuunnitelmat tehtiin Tekla Structures ohjelmalla. Teräsrunгон mitoitus suoritettiin Autodeskin Robot Structural Analysis ohjelmalla.

Antti-Jussi Penttilä, DI
SS-Teracon Oy

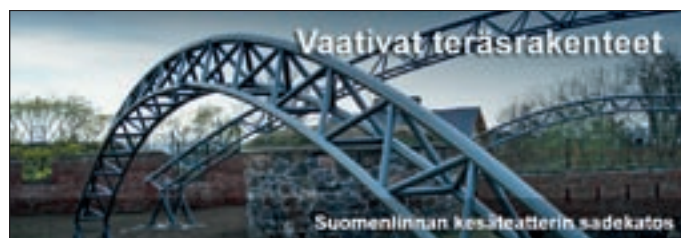
Rani Plastin tuotantotila, Teerijärvi

Tilaja

Fastighets Ab Rani Kiinteistö
Projektinjohtourakoitsija/
pääurakoitsija
WasaCon Kokkola Oy
Arkkitehtisuunnittelu
WasaPlan Oy
Rakennesuunnittelu
SS-Teracon Oy
Teräsrunгон valmistus
ja asennus
KL-Asennus Oy
Teräsrunгон 3-osapuolen

tarkistus

Prof. Ralf Lindberg
Peruspultit, teräsosat
Peikko Finland Oy
Pienteräsosat
Hiltop Ab
Peltielementtien asennus
Lapin Elementtiasennus Oy
Peltielementit
Ruukki Construction
Metalli-ikkunat ja -ovet
Oy Metallilasi Lindqvist Ab
Peltityöt
Peltisepänilike Pöyhönen Ky



**KL-Asennus on vaativien ristikko- ja teräs-
rakenteiden monipuolinen ammattilainen.**



Kölitie 2, 67900 Kokkola
Puh. 044 3396 950
etunimi.sukunimi@klasennus.fi
www.klasennus.fi

Koivusaaren metroasema

Kaikille Länsimetron asemille valittiin suunnittelun käynnistyessä omat luonteenomaiset teemansa. Koivusaaren aseman teema on vesi ja meri.

Koivusaaren metroasema on toinen Helsingin puolelle sijoittuvista Länsimetron asemista. Suunnittelu-aika on ollut pitkä, 2009 – 2016. Suunnittelun edetessä olemme osallistuneet myös Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston asemakaavaprosessiin.

Toiminnallisesti Länsimetron asemat ovat keskenään samanlaisia. Laituritason asemahalli on radan suuntainen, 90 metriä pitkä, ja sen molemmista päistä nousee maan pintaan liukuportaiden tai hissien avulla. Länsimetrohankkeen tavoitteena on, että yksittäiset asemat erottuvat yksilöllisinä toisistaan. Siksi kaikille asemille valittiin suunnittelun käynnistyessä omat luonteenomaiset teemansa. Koivusaaren aseman teema on vesi ja meri.

Koivusaaren metroasema on ainoa merenalainen metroasema maailmassa.

Asemalaituri on Vaskilahden alla tasolla -30.00. Vinohissi ja liukuportaat johtavat laituritasolta ylös Lauttasaaren puolen rannalle, jossa on aseman itäpään nyt toteutettava maanpäällinen sisääntulorakennus. Aseman länsipää Koivusaaren puolella on rakennettu valmiiksi maanpintaan asti. Kun asemakaavoitetun Koivusaaren rakentaminen käynnistyy, on tarkoitus toteuttaa myös Koivusaaren pää maanpäällinen sisääntulorakennus. Metroliikenteen käynnistyessä syyskesällä 2016 Koivusaaren puoleisessa päässä on aseman väliaikaisia poistumistie- ja tekniikkarakennuksia. Niiden julkisivut on verhoiltu täyssyvyillä metalliruuturitiöillä. Materiaalin väri on metron oranssi.

Aseman ulkopuolen pääasialliset verhouksmateriaalit ovat haponkestävä teräs, patinoitu täyssinkkilevy, lasi ja luonnonkivi. Sijainti meren rannassa, suolaiset merituulet ja kosteus asettavat erityisiä vaatimuksia materiaaleille ja rakennuksen detaljoinnille. Olosuhteet ovat edellyttäneet erittäin huolellista toteutusta. Myös vesikattorakenne on varmistettu rakentamalla tuulettuvan sinkki-katteen alle erillinen vesitiivis huopakate.

Rakennuksen itäpäässä on umpinainen tekniikkaosa, jonka ulkoseinissä on kymmeniä neliömetrejä savunpoisto-, paineentasausta- ja ilmanvaihotosäleikköjä. Tekniikkasäleiköt on peitetty massiivisilla, 500mm syvillä hst-suursäleikeillä. Säleiköt on suunniteltu ja valmistettu tähän kohteeseen ja ne ovat alareunastaan aaltoilevia.

Asemarakennus sijaitsee Vaskilahden rannassa useita metrejä alempana kuin vie-



Kuvat 1 ja 2: Aseman ulkopuolen pääasialliset verhouksmateriaalit

ovat haponkestävä teräs, patinoitu täyssinkkilevy, lasi ja luonnonkivi.

Kuva 3: Julkisivut.

ressä kulkeva Länsiväylä, joten rakennuksen vesikatto on käytännössä rakennuksen viides julkisivu. Aseman vesikattopinta on tehty rheinzink-sinkkilevystä. Sinkkilevy on patinoitu harmaanhvireäksi. Kattopinnan sinkkilevyrakenne on ns. konesaumattu katto kaksinkertaisin pystysaumoin. Materiaalin ominaisuuksien ja katon kaarevan muodon vuoksi työ on pääosin tehty käsityönä. Työstö ja asennus piti tehdä erittäin huolellisesti, sillä materiaali repeää työstövaiheessa helposti. Valmis sinkkikatto on huoltovapaa ja hyvin kestävä.

Laiturihalli ja koneportaiden sekä hissien vinokuilut on louhittu kallion sisään. Sisäpuolinen kallioholvi ja seinämät on ruiskubetonoitu kauttaaltaan ja maalattu yönsiniseksi. Laiturihallin akustointi on hoidettu pitkittäisillä laituriseinillä ja katossa olevilla

akustosylintereillä. Molemmat toimivat myös epäsuorina valonlähteinä.

Metroaseman pintamateriaalien tulee olla korkealuokkaisia ja kovaa kulutusta kestäviä. Alakattojen materiaalina on metalliruuturitiä, seinillä ruuturitiä, hst-levyverhoukset, laminoidut taustavalaistut seinät ja luonnonkiverhoukset. Laiturihallin tasolla kaikki talotekniikka on kätketty ruuturitiällä verhoiltuihin tate-hytteihin. Hytit toimivat samalla myös epäsuorina valonlähteinä sekä istuinten kiinnitysrakenteina. Liukuporraskuilun seinässä on taustavalaistut kuviolasi, joka tuo meriteeman sisätilaan.

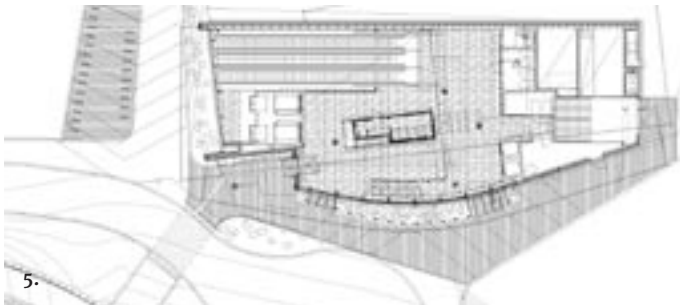
Asemarakennuksen vaalea terrazzolattia on jaettu hst-listoin moduli-kenttiin ja hiottu kiiltäväksi.

Jutta Haarti-Katajainen, pääsuunnittelija, arkkitehti SAFA, Helin & Co Arkkitehdit



Kuva 4: Kalliokatosta ripustettujen taidesylinterien runkorakenne on kokonaan terästä. Talotekniikkahytit ovat ruuturitiällä päällystettyjä.

4.



5.

Kuva 5: Asemarakennuksen pohjapiirros, 1. kerros.

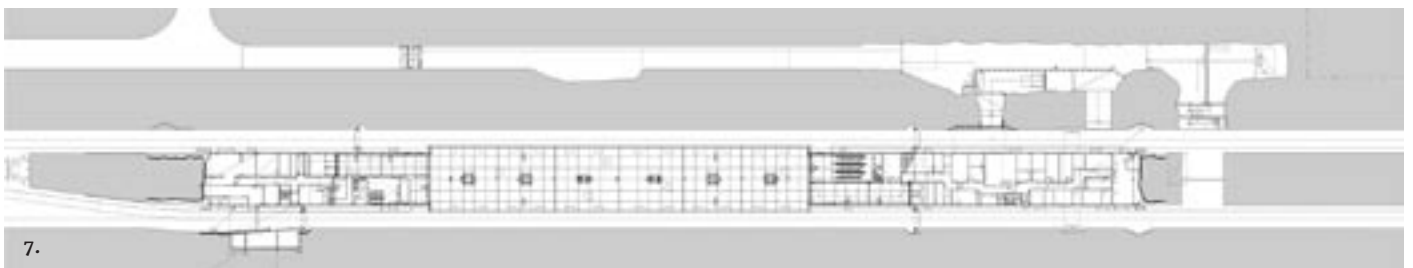
Kuva 6: Liukuportaiden vieressä on teräsrakenteinen, laminoitu taustavalaistu lasiseinä.

Kuva 7: Pohjapiirros, asemalaituri.

Kuva 8: Pitkittäisleikkaus.



6.



7.



8.

Koivusaaren metroaseman teräsrakenteet

Koivusaaren metroaseman rakenteissa on käytetty terästä hyvin monipuolisesti. Pelkästään rungon kantavia liittopilareita on käytetty monessa eri käyttötarkoituksessa ja muodossa. Kohteessa on kiinnitetty paljon huomiota korkeatasoiseen arkkitehtuuriin ja siksi liittopilareita on myös verhottu liimapuulla. Toki myös normaaleja maalattuja liittopilareita löytyy kohteesta.

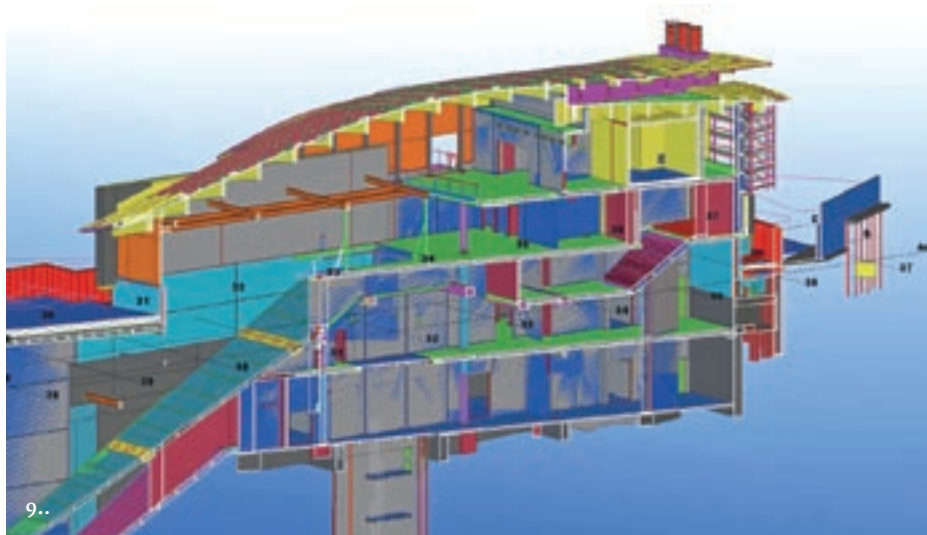
Julkisivun lasiseinän teräsrungot ovat taasen hitsattuja liittopilareita ilman erillistä palosuojausta. Pilarien liitosdetaljit julkisivuun ovat vaatineet suunnittelulta erittäin vaativaa osaamista monimuotoisen ja näyttävän arkkitehtuurin rinnalla.

Asemalla on sekä pysty- että vinohissejä, jotka siirtävät liukuportaiden lisäksi matkustajia laituritasolta maanpinnalle. Molempien hissiyyppeiden rungot ovat pääosin muoterästä ja niissä on käytetty lisäksi runsaasti avaruutta lisääviä lasiseiniä. Tämän tyyppiset ratkaisut asettavat erilaisia haasteita näkyville liitoksille, rakenteiden jäykistykselle ja palosuojaukselle sekä käytetyille profiileille. Haasteet on kuitenkin pystytty hienosti ratkaisemaan hyvällä suunnittelulla ja saumatomalla yhteistyöllä arkkitehdin ja muiden osapuolien kanssa.

Kohde pitää sisällään näyttäviä ja korkeita lasiseiniä, jotka luonnollisesti vaativat tarkoituksen mukaiset runkorakenteet. Runkorakenteet on tehty erilaisista muotoprofiileista ja niissäkin arkkitehtoninen ilme on ollut merkittävässä roolissa. Liitoksien ja rakenteiden palo- ja muuhun detaljitason suunnitteluun on käytetty tavallista enemmän aikaa, että korkea laatu ja kovaa kulu- tusta kestävä rakenne tyydyttää vielä vuosien saatossa vaativankin matkustajan tarpeet myös visuaalisella puolella.

Myös liukuporrasaulan kevyet seinät ovat korkeita ja siksi nekin ovat vaatineet tuekseen kunnon teräsrungon. Tämäkin ratkaisu kuvaa osaltaan maailman turvallisinta met- roa, joka on ollut alusta saakka myös suunnittelun lähtökohtana.

Lipunmyynti on omassa erillisessä tilas- sa ja sille on asetettu moninaisia vaatimuk- sia ja siksi sen runkorakenteet ovat kokonaan muototerästä.



Laiturin ja metroradan erottaa toisistaan laituriseinän yläosan ripustetut akustiikka ja suojaseinät. Seinät pitävät sisällään moni- puolisen tekniikan ja varustuksen sekä anta- vat asemalle arkkitehtonisen asun ja toimivat samalla akustisena elementtinä. Koko raken- ne koostuu erilaisista putki- ja muotoprofi- leista. Rakenne liittyy yläpäästään välillä hy- vinkin vaihtelevaan kalliokattoon ja rakenne on ankkuroitu syvälle kallioon kuumasinkit- tyjen terästankojen avulla. Rakenteen liitok- set ja ratkaisut vaativat myös suunnittelijalta tavallista enemmän kekseliäisyyttä ja taitoa, että materiaali voitiin optimoida ja kaikis- ta liitoksista sekä liittymistä saatiin siistit ja tiiviit unohtamatta valmistusta ja käytännön toteutusta.

Metroasema tarvitsee paljon erilaista tekniikkaa ja laitteita toimiakseen turvalli- sesti. Tämän vuoksi laitteiden tukirakenteet sekä kattavat hoito- ja huoltotasot on suun- niteltu tarkasti ja turvallisuusvaatimukset huomioiden teräsrakenteisina joko lattial- le tuettuina tai ripustettuina kalliokatosta tai betoniholveista.

Sama rakenne toistuu kuiluissa sekä ta- lotekniikan ja muissa yhteiskannakoinneissa.

Kohteessa on monimutkaisia teräsr- kenteisiä porrasratkaisuja niin poistumis- teissä kuin huoltotiloissa. Osa portaista on varsin monimutkaisia jo perusrakenteeltaan ja lisäksi niissä on pitkiä jännevälejä ja pää- sisäänkäynnin porras kaartuu vielä sivu-

suunnassakin. Nämä seikat ovat vaatineet suunnittelijalta erityistä sitkeyttä ja taitoa, kun lisäksi on pitänyt ratkaista vielä palomi- toitus ja palosuojaus muiden suunnitteluasi- oiden ohella asetettua lopputulosta vaaran- tamatta.

Pääsisäänkäynnin portaiden askelmi- en runkona on teräskaukalo ja askelmat ovat luonnonkiveä.

Portaisiin ja huoltotasoihin liittyvät kai- teet ovat myös terästä ja kaiteita on osittain integroitu porrasaskelmiin.

Yksi aseman erikoisimmista ja näyttä- vimmistä rakenteista ovat taidesynterit. Kalliokatosta ripustetut taidesynterit sijait- sevat laiturihallin katossa ja niiden runko- rakenne on kokonaan terästä. Rungon muo- dostavat ympyrään taivutetut päällekkäiset putkiprofiilit ja niiden väliin on asennettu pystysuuntaiset suorat putkiprofiilit, joiden kautta rakenne liittyy syvälle kalliokattoon ankkuroituihin kuumasinkittyihin terästan- koihin.

Taidesynterien sisällä on runsaasti eri- laista tekniikkaa kuten valaistus ja springler –putkisto.

Koivusaaren asemakokonaisuus pitää sisällään edellä mainittujen teräsrakentei- den lisäksi runsaasti muitakin teräsrakentei- ta, jotka ovat vaatineet paljon lähtötietoja ja suunnittelua sekä yhteensovitusta eri osa- puolien kanssa. Tällaisia rakenteita ovat mm. julkisivun suursäleikköjen tukirungot vesi-



HERMANN'S

Everything is possible

Koppelonkuja 10, 21210 Raisio, p. 020 7851 800, www.hermanns.fi

RAKENNUTTAMINEN RAKENNESUUNNITTELU
INFRASUUNNITTELU KALLIO- JA YMPÄRISTÖSUUNNITTELU



WWW.AINS.FI

A-INSINÖÖRIT
TAITAVA JA TURVALLINEN KUMPPANI

tiivine liitoksineen, länsipään väliaikaiset rakennukset, laiturin infohytit ja monet teknisten tilojen ratkaisut, jotka jäävät suurelta osin piiloon rakenteiden taakse.

Tekstin kirjoittaja on vastannut Länsimetron koko projektin suunnitteluratkaisujen kehittämisestä ja ideoinnista sekä rakennesuunnitelmien tarkastamisesta ja suunnittelusta.

Jukka Oja-Lipasti, johtava erikoissuunnittelija, yksikönjohtaja, A-Insinöörit.

Kuva 9: Metroaseman 3D malli.

Valokuvat: Pekka Vuola,
havainnekuva: Helin & Co Arkkitehdit,
3D rakennekuva: A-Insinöörit Oy

Koivusaaren metroasema Helsinki

Valmistuminen: kesällä 2016
Käyttöönotto: elokuussa 2016
Pinta-ala: 20 400 m²

Rakennuttaja

Länsimetro Oy

Projektinjohtourakoitsija

SRV Rakennus Oy

Pää- ja arkkitehtisuunnittelu

Pekka Helin, arkkitehti SAFA

Jutta Haarti-Katajainen, arkkitehti-

työryhmän vetäjä, arkkitehti SAFA

Olavi Montin, työmaa-arkkitehti,

arkkitehti SAFA

Rakennesuunnittelu

A-Insinöörit Suunnittelu Oy

Jukka Oja-Lipasti, projektipäällikkö

Geotekninen suunnittelu

WSP Finland Oy

Geoteknisen suunnittelun ohjaus

A-Insinöörit Oy

Aseman LVI-suunnittelu

Granlund Oy

Radan LVI-suunnittelu

Pöyry/Ramboll

Sähkö- ja automaatio-suunnittelu

Konsulttiryhmä Nissinen-Niemistö

Telinetyöt

Telinekataja Oy

LVI-työt

Consti Talotekniikka Oy

Sähkötyöt

Amplit Oy

Automaatiotyöt

Caverion Oy

Teräs- ja lasirakenteet

Hermann's Finland Oy

Teräsasennuksia

Metalliasennus Huuhka Oy

Temeko Oy

HST-sisä- ja ulkoseinäverhoukset, ruuturitiäverhoukset, alumiinisäleiköt

Alupro Oy

Teräksen korroosion alkuvaiheista

Johdanto

Korroosio on yksi mekanismeista, joilla materiaalit kuluvat ja tuhoutuvat. Metallien taipumus syöpyä on tunnettu varmasti yhtä kauan kuin ihmiskunta on hyödyntänyt metalleja. Jalometallien taipumus muuttaa väriään käsiteltäessä ja patsaiden patinoituminen ovat vanhimpia esimerkkejä korroosiosta, ja näissä kohteissa haitat olivat lähinnä esteettisiä.

Raudasta tuli tärkein käyttömetalli 1000–500 eKr. Rautaesineitä on säilynyt, mutta ei niin runsaasti kuin voisi olettaa. Syitä ovat raudan korroosio ja esineiden kierrättäminen. Käyttömetallina raudalla ei ole ollut samanlaista kulttuuriarvoa kuin kulta- tai kupariesineillä. Korroosion vaarallisia vaikutuksia ei havaittu ennen kuin metalleja alettiin käyttää runsaasti rakenteisiin, koneisiin ja laitteisiin. Teknologiaan liittyviä uusia käyttökohteita alkoi tulla merkittävästi 1700-luvulla. Takorauta, valurauta ja teräs olivat tärkeimmät käyttömetallit lähes sadan vuoden ajan 1700-luvun lopulta, ja korroosiotutkimus keskittyi ainoastaan niihin. Korroosio yleistyi ja korroosionestomenetelmien kehitys alkoi teollisen vallankumouksen myötä 1850-luvulta alkaen.

Jo muinaiset roomalaiset...

Vanhin tunnettu kirjallinen maininta korroosiosta on ilmeisesti kreikkalaiselta Platonilta (427–347 eKr.). Platon ei pyrkinyt selvittämään korroosion syitä, vaan ainoastaan selittämään ruosteen ilmestymisen sen ajan ajatusmaailman mukaan. Kreikkalaisessa filosofiassa oli neljä alkuainetta, maa, vesi, ilma ja tuli, ja ruoste käsitettiin metallista ulos pyrkiväksi maaksi. Platon ei siis ollut pohjimmiltaan väärässä, mutta korroosiotutkimus juuttui tälle tasolle noin 2000 vuodeksi.

Roomalaisten Marcus Vitruvius Pollion ja Plinius vanhemman kirjojen De architectura (noin 25 eKr.) ja Naturalis Historia (77–79 jKr.) perusteella roomalaiset tunsivat raudan, lyijyn ja kuparin korroosion. Rauta on ruostunut aina, ja Plinius vanhempi valitti Rooman legioonalaisten aseiden ruostumisesta. Roomalaiselta ajalta on säilynyt metalliesineitä, joiden perusteella roomalaiset tunsivat myös keinoja korroosion estämiseen. Rooman valtakunnan hajoamisen jälkeen rautaa käytettiin edelleen aseissa, käyttöesineissä sekä rakennusten ja laitteiden kiinnittimissä ja osissa. Raudan valmistustekniikan kehityksessä uusia käyttötarkoituksia olivat haarniskat ja tuliasheet.

Korroosio alkoi aiheuttaa ongelmia teknisissä ratkaisuissa jo 1400–1600-luvuilla. Uudet tekniikan sovellukset toivat mukanaan



uusia ongelmia. Esimerkiksi vuonna 1412 Augsburgissa, Saksassa rakennettu ensimmäinen takorautainen vesijohto syöpyi nopeasti, ja se korvattiin muutamassa vuodessa vanhastaan käytetyillä puuputkilla. Suuria valurautaesineitä opittiin valmistamaan Euroopassa 1400-luvun lopulla, ja valurautaisen vesiputkien syöpyminen toi esille erilaiset korroosion mahdolliset ongelmat.

Teollinen vallankumous

Teollinen vallankumous toi mukanaan tärkeitä käyttökohteita rautametalleille kuten sillat ja rakennukset, laivat sekä erilaiset koneet. Ensimmäinen raudasta valmistettu silta rakennettiin Severn-joen yli vuonna 1779. Valurautaiset rakenteet kestivät yleensä

Kuva 1: Säänkestävän teräksen ilmastollisen korroosion testi 5 vuoden jälkeen.

hyvin ilmastollista korroosiota. Takoraudan käyttö silloissa alkoi yleistyä 1840-luvulla. Teräksen valmistuksen yleistyttyä alettiin valmistaa terässiltoja ja vajereilla tuettuja riippusiltoja. Riippusiltojen ketjujen, vajereiden ja niiden kiinnitysten korroosioriskiä ei ymmärretty. Rakenteiden suojaamiseen käytetyt orgaaniset pinnoitteet eivät toimineet riittävän hyvin ja varsinkin ketjuissa ja vajereissa maalit halkeilivat ja keräsivät vettä alleen. Useimmat maalit eivät kestäneet ilmastorasitusta, ja maalaus korvattiin vaseliinin ja lyijymönjän sekoituksella. Vasta kuumasinkityksen käyttö ratkaisi korroosio-ongelmat. Teräksistä valmistettujen siltojen ja rakenteiden korroosioon alettiin kiinnittää erityistä huomiota 1870–1880-luvuilla. Fossiilisten polttoaineiden käyttö tuotti hapamat olosuhteet, joita rautametallit eivät kestäneet. Poikkeuksellisen hankalia kohteita olivat rautateitä ylittävät sillat.

Vesijohtoputket valmistettiin pitkään valuraudasta. Valuraudan terästä pienemmän lujuuden takia oli käytettävä suurempia seinämävahvuuksia, mikä antoi lisää käyttöikää korroosion kannalta. Valurautaputkia suojattiin 1840-luvulta alkaen upottamalla ne kuumaan käsiteltyyn kivihiilitervaan. Kun suuria putkia ryhdyttiin valmistamaan teräksistä, tarvittiin parempaa korroosiosuojausta, esimerkiksi asfalttipinnoitusta ja maalausta. Kaupunkien kasvu edellytti myös jätevedestä huolehtimista. Viemäroinnissä käytettiin myös rauta- ja teräspuutkia. Joissakin tapauksissa nämä putket syöpyivät hyvin nopeasti, ja korroosiota verrattiin jopa väkivän rikkihapon aiheuttamaan korroosioon.

Rautalaivoja alettiin ottaa käyttöön kun laivojen koko ja höyrykoneet edellyttivät



puuta lujempaa rakennusmateriaalia. Rautalaivoilla oli materiaalin takia kaksi ongelmaa, eli kasvusto ja korrosio. Rautalaivojen kasvuston estämiseksi kokeiltiin kuparivuorasta huonolla menestyksellä. Kunnollisia kasvustonestomaaleja ei ollut ja kuparointi vain pahensi raudan korroosiota. Pahimassa tapauksessa rautarunko oli syöpynyt

kuparipitoisen maalin takia niin pahasti, että vain kasvusto piti pohjaa koossa. 1900-luvun alussa laivojen maalauksessa oli päädytty ratkaisuun, jossa pohjamaali antaa korroosiosuojan, pintamaali suojaa pohjamaalia ja pintamaalin päällä on kasvustonestomaali, vaikka varhaiset maalit eivät vielä kovin hyvin toimineetkaan.

Höyrykoneita yritettiin ottaa käyttöön jo 1600-luvulla. Wattin lauhdutin ja Trevithikin korkeapainekone saivat höyrykoneet yleistymään teollisuuslaitosten ja rautateiden voimanlähteinä. Höyrykattiloiden määrän kasvaessa niiden vauriotapausten määrä kasvoi. Höyrykattiloiden repeämisen ja räjähdysten syyt luokiteltiin neljään ryhmään: Väärä suunnittelu, huolimaton valmistus, kuluminen ja korrosio sekä huolimaton käyttö. Saostumien muodostuminen kattilan sisälle, korrosio ja huolimaton valmistus olivat tärkeimmät syyt. 1890-luvulla Iso-Britanniassa puolet kattilavaurioista ja Yhdysvalloissa kolmasosa vaaratilanteista johtui korroosiosta.

1900-luvun alussa todettiin, että raudan ja teräksen tuhoutuminen on nopeampaa kuin puun, betonin ja muiden rakennusmateriaalien. Koska rautaa ja terästä käytettiin yhä enemmän ja yhä vaativammissa kohteissa, korroosion estäminen oli tärkeää toimivuuden ja turvallisuuden takia. Materiaalien valmistusmäärien kasvaessa niiden laatukin oli heikentynyt, laatuvaihtelut kasvaneet eikä laadunvarmistus ollut pysynyt tuotantomäärien kasvussa mukana.

Miksi teräs syöpyy?

Termillä ”korrosio” tarkoitettiin ensin kaikkea metallien syöpymistä, kunnes 1800-luvun loppupuolella erotettiin toisistaan tasainen oheneminen ja pistemäinen korrosio. Tasiseen korroosioon vaikuttavia tekijöitä olivat muassa metallin jalous, vedynkehityksen nopeus, rakenteen ja pinnan tasalaatuisuus, kyky passivoitua sekä ympäristön vetyionipitoisuus, happipitoisuus, virtausnopeus ja lämpötila. Pistemäiseen korroosioon vaikuttivat metallin epähomogeenisuus, pinnan saostumat, valssihilse sekä happipitoisuuden ja liuenneiden suolojen pitoisuuksien vaihtelut pinnalla. Paikallisen korroosion esitettiin olevan samaa kuin yleinen korrosio, mutta vain tietyissä kohdissa. Nykyään yleisen korroosion ja paikallisen korroosion eri muotojen tiedetään tapahtuvan erilaisilla mekanismeilla. Kun teräsrakenteiden määrä kasvoi 1800- ja 1900-lukujen vaihteessa, korroosiota alettiin havaita muissakin muodoissa kuin yleisenä tai pistemäisenä ruostumisena. Uusia korroosionmuotoja havaittiin maahan upotetuissa rakenteissa, värähtelevissä koneissa, korkean lämpötilan sovelluksissa ja nopeasti virtaavissa liuksissa.

Korroosion taustalla vaikuttavista tekijöistä kehitettiin useita teorioita 150 vuoden ajan, kunnes 1930–1940-luvuilla yhdistettiin tärkeät peruskäsitteet sekapotentialiteoria ja passivoituminen, ja erilaiset korroosiot teoriat saatiin sovitettua yhteen. Korroosioilmiöiden esitettiin jo 1800-luvun alussa olevan sähkökemiallisia. 1900-luvun alun

elektrolyyttisen korroosioteorian mukaan korrosio on sähkökemiallinen ilmiö, johon vaikuttavat metallin ja ympäristön potentiaaliero ja muodostuvan sähköisen piirin vastus. Vuonna 1910 esitettiin, että raudalla on ”osmoottinen paine” liueta kiinteästä tilasta liuokseen. Metallin pinnan joillakin kohdilla pintaa on voimakkaampi taipumus siirtää metalliatomeja liuokseen. Tekijöitä, jotka saattoivat vaikuttaa erityisesti teräksen pinnalla, olivat rakenteen epähomogeenisuus, epäpuhtauspitoisuus, väärä lämpökäsittely, liian pitkä peittausaika ja muut valmistuksen virheet, hiilipitoisuus ja mikrorakenne, sekä muokkaus ja mekaaninen rasitus.

1920- ja 1930-luvuilla erityisesti Iso-Britanniassa tutkittiin ympäristön vaikutusta. Taustalla olivat käytännön ongelmat, ku-



ten lauhduttimien korrosio ja ilmastollinen korrosio, mutta myös teoreettiset lähtökohdat kuten hapen vaikutus sekä passivoitumisilmiö. Korrosio voi olla tasaista, mutta ympäristön ominaisuuksien poikkeamat keskittävät korroosion vain tietyille alueille. Ympäristöstä poikkeamia saivat aikaan myös paikoitellen muodostuneet korroosiotuotteet.

Nykyinen korroosiota kuvaava sekapotentialiteoria esiteltiin 1938. Sen mukaan syöpyvällä pinnalla on anodisia ja katodisia alueita, jotka voivat ajan kuluessa muuttaa paikkaa. Korrosio tapahtuu siten, että pinnalle muodostuu paikallispareja, joiden välillä virta kulkee. Sekapotentialiteoriaan liittyi merkittävänä ajatuksena se, että metallin liukeneminen on yksinkertainen hapettumisreaktio. Monimutkaisempia ilmiöitä olivat katodiset reaktiot ja ne reaktiot, joihin metalli-ioni osallistuu liukenemisen jälkeen.

Miten teräksen korrosio estettiin

Korroosioneston päätaavoite on varmistaa rakenteen toiminta. Korroosion estämiseksi tai hidastamiseksi on eri tapoja. Teräksen korroosio-ongelmat saatiin hallittua kun kehitettiin toimivia korroosionestomaaleja, ryhdyttiin käyttämään kuumasinkitystä sekä lisäksi joissakin kohteissa katodista suojausta.

Maalauksen käyttö alkoi kehittyä 1800-luvun puolivälissä sekä ilmastollisen korroosion että merivesikorroosion estämi-

seen. Rakenteen kestävyys kannalta maali ja sen ominaisuudet olivat yhtä tärkeitä kuin käytetty teräs ja sen ominaisuudet. Toimivia maalien sideaineita ja pigmenttejä ei kuitenkaan ollut montaa ja maalaustyön onnistuminen riippui paljon säästä. Vielä 1900-luvun alussa materiaalivehkuudet saattoivat olla viisinkertaisia tarvittavaan kuorman kantokykyyn verrattuna, koska ruostuminen oli nopeaa eikä kunnollisia korroosionesto- maaleja ollut. Luonnosta saatavien öljyjen ja kivihiilitervan rinnalle kehitettiin synteettiset alkydimaalit 1920-luvulla, kloorikautsu 1930-luvulla, sinkkipohjamaalit, epoksit ja korkeiden lämpötilojen silikoni 1950-luvulla sekä polyuretaanit ja poly- ja vinyylisterit 1960-luvulla.

Kuumasinkitys teräksen suojana alkoi yleistyä 1800-luvun puolivälissä ilmastollisen korroosion estämiseen. Katodinen suojaus uhratuvilla anodeilla alkoi yleistyä laivojen suojauksessa 1800- ja 1900-luvun vaihteessa. Putkilinjastojen katodinen suojaus kehitettiin 1920-luvulla mutta menetelmä alkoi yleistyä 1930- ja 1940-luvuilla kun putkien ulkopinnoille ymmärrettiin laittaa sähköisesti eristäviä pinnoitteita.

Yhteenveto

Teoreettiselta kannalta korroosio on yksinkertainen ilmiö, mutta käytännössä korroosion estäminen on aina työtä vaativaa, usein kallista ja toisinaan mahdotonta. Korroosio voidaan estää valitsemalla riittävän kestävä materiaali tai suojaamalla materiaali jollakin keinoin. Useat materiaalit ovat koeteltuja, mutta uusia materiaaleja ja vanhojen muunnoksia ilmestyy jatkuvasti. Suojauskeinot, kuten pinnoitus, sähköinen suojaus ja inhibointi, ovat vanhoja keksintöjä, mutta nekin kehittyvät koko ajan. Uusissa sovelluksissa korroosio voi edelleen yllättää.

Käytännön ratkaisuja korroosio-ongelmiin kehitettiin nopeammin kuin teoreettinen näkemys ehti muotoutua. Käytännön ratkaisuihin panostettiin Manner-Euroopassa ja Yhdysvalloissa, ja teoreettista taustaa kehitettiin Englannissa ja Saksassa. Korroosioneston kehittyminen eteni pitkään käytännön ongelmien ratkaisuna, ja teräs eniten käytettynä metallina oli se, jonka korroosion estämiseen panostettiin. Vasta sähkökemiallisten reaktioiden ja teorian hyväksyminen 1930-50-luvuilla antoi työkalut korroosioneston ja sen menetelmien tieteelliseen tutkimukseen.

Kirjoittanut TRY:n pintakäsittelyjaoston puolesta Jari Aromaa, Aalto-yliopisto Kemian tekniikan korkeakoulu

Kuva 2: Kokeellisen työn asennusta merikorroosio- asemalla.

Kuva 3: Esimerkki muutaman vuosikymmenen korroosiosta rautaportaitossa.

Valokuvat: Jari Aromaa

Lasku ilmastonmuutoksesta lankeaa rakentajille

Ilmastonmuutos ilmestyi globaalille ympäristöagendalle 1990-luvun alussa. Siitä lähtien tutkijat ja päättäjät ovat kokoontuneet ahkerasti eri puolilla maapalloa yrittäen löytää keinoja ilmiön hillitsemiseksi ja siihen sopeutumiseksi. Päätetyt toimenpiteet näkyvät rakentamisessa muun muassa alati kiristyvinä energiatehokkuusvaatimuksina.

Tuorein etappi kansainvälisten suurkoontumisten sarjassa oli Pariisin ilmastokoukous viime joulukuussa. Kokouksessa solmittiin 186 maan kesken oikeudellisesti sitova ilmastopuolustus, jolla päästöjä vähennetään maailmanlaajuisesti vuodesta 2020 alkaen. Meistä moni taisi ohittaa kokousta koskevan uutisoinnin varsin nopeasti, vaikka kyseessä oli vaikutuksiltaan laajin asiassa koskaan tehty päätös.

Pariisin ilmastopuolustuksen keskeinen vaatimus on, että koko maailman päästöjen ja hiilinielujen tulee olla tasapainossa kulu- van vuosisadan jälkipuoliskolla. Maapallon keskilämpötilan nousu tulee rajoittaa selvästi alle kahteen asteeseen ja pyrkiä toimiin, joilla lämpeneminen saataisiin rajattua alle 1,5 asteen.

Päästövähennystavoitteiden lisäksi sopimuksessa on asetettu pitkän aikavälin tavoite ilmastonmuutokseen sopeutumiselle. Näin sopeutuminen ja sopeutumissuunnitelmien merkitys nostetaan yhtä tärkeään asemaan hillitsemisen kanssa.

Ehdottoman positiivista sopimuksessa on sen kattavuus: Annettujen sitoumusten piiriin kuuluu yli 95 % maailman päästöistä. Lisäksi teollisuusmailla sopimukseen kirjatut päästötavoitteet koskevat kaikkia talouden sektoreita.

Sopimukseen kirjattiin maille mahdollisuus tehdä jatkossakin yhteistyötä päästöjen vähentämiseksi esimerkiksi päästökaupan avulla. Lisäksi sopimuksessa perustettiin uusi päästökaupamekanismi. EU:n päästökaupapääjärjestelmä jatkuu ennallaan.

Nykyinen päästökauppa on hyödyttänyt päästöintensiivisellä tekniikalla toimivia aasialaisia teräksenvalmistajia, mikä on näkyneet etenkin kiinalaisen teräksen vyörynä Eurooppaan. Suomalaiset teräksen valmistajat hyötynevät uudesta tilanteesta, kun Kiina joutuu sopimuksen velvoittamana investoimaan päästöjen vähentämiseen.

Toisaalta päästöoikeuksien kysynnän kasvu ja siitä seuraava hinnan nousu tietää teräsyhtiöiden kaltaisille suurille energiankäyttäjille väistämättä yhä suurempia sähkölaskuja, joiden kustannusvaikutus liikkuu kymmenissä miljoonissa euroissa.

Todelliset vaikutukset Suomeen näkyvät kunnolla vasta sitten, kun EU sopii omi-



en ilmastotoimiensa taakanjaosta. Neuvottelut Euroopan sisäisestä vastuunjaosta ovat käynnistyneet alkuvuodesta.

Se tulevasta kuitenkin tiedetään jo nyt, että EU:n vaatimukset koskevat myös ns. ei-päästökaupasektoria, jonka hallitsevia kuormittajia meillä ovat liikenne ja pienimuotoinen energiankäyttö. Tämän perusteella voi melko varmasti ennustaa biopolttonesteiden ja sähköautojen sekä energiatehokkaan asumisen, rakentamisen ja korjausrakentamisen yleistymistä - ja rakentamisen kustannusten nousua.

Helena Soimakallio
Toimitusjohtaja, RIL

Teräsrakenneyhdistys ry:n jäsenet

1. Arkkitehtitoimistot, rakennuttajakonsultit, muut sidosryhmät

AEL
www.ael.fi
Digita Oy
www.digita.fi
DNV GL Business Assurance Finland Oy Ab
www.dnv.fi
Incoserv Oy
www.incoserv.fi
Inspecta Sertifiointi Oy
www.sfs-sertifiointi.fi
Kaisanet Oy
www.kaisanet.fi
LFC Group
www.lfc.fi
Rosamaster Oy
www.rosamaster.fi
Suomen Testauspalvelu Oy
www.suomentestauspalvelu.fi

2. Insinööritoimistot

A-Insinööri Suunnittelu Oy
www.ains.fi
A-Insinööri Turun Juva Oy
www.a-insinoorit.fi
Andritz Oy Wood Processing
www.andritz.com
CTS Engtec Oy
www.ctse.fi
Descal Engineering Oy
www.descal.fi
Eero Lehmijoki Consulting Oy
Enmac Oy
www.enmac.fi
FCG Finnish Consulting Group Oy
www.fcg.fi
HS-Engineering Oy
www.hs-engineering.fi
Hopia Engineering Oy
www.hopiaengineering.fi
Insinööritoimisto Ari Lindroos Oy
www.aloy.fi
Insinööritoimisto ConnAri
www.connari.fi
Insinööritoimisto H. Eskelinen
www.ire.fi
Insinööritoimisto Jorma Jääskeläinen Oy
www.jjoy.fi
Insinööritoimisto Kimmo Kaitila Oy
Insinööritoimisto Konstru Oy
www.konstru.fi
Insinööritoimisto Savela Oy
www.savela.fi
Insinööritoimisto Tilatek Oy
www.tilatek.com
Oy Juva Engineering Oy
www.juvaeng.fi
KM Steel Consulting Oy
www.kmsteelconsulting.fi
Konecranes Finland Oy
www.konecranes.com
Krado Oy
www.krado.fi
Merius Oy
www.merius.fi
Planmec Oy
www.planmec.fi
Pohjois-Suomen rakennetekniikka Oy
www.prt.fi
Pöyry Finland Oy
www.poyry.fi
Päijät-Suunnittelu Oy
www.psuun.fi
Ramboll Finland Oy
www.ramboll.fi
Ri-Plan Oy
www.ri-plan.fi
Sarmaplan Oy
www.sarmaplan.fi
Savon Konesuunnittelu Oy
www.saksu.net
SS-Teracon Oy
www.ss-teracon.fi
SWECO Rakennetekniikka Oy
www.sweco.fi

Trimasto Oy
www.trimasto.fi
VR Track Oy
www.vrtrack.fi
Wise Group Finland Oy
www.wisegroup.fi
WSP Finland Oy
www.wspgroup.fi

3. Metallirakenteiden ja tuotteiden valmistajat, pienet konepajat

Aerial Oy
www.aerial.fi
Anstar Oy
www.anstar.fi
ECP Group Oy
www.ecpgroup.fi
Janus Oy
www.janus.fi
JPV Engineering Oy
www.jpv-engineering.fi
Keikkaseppä Weckman Oy
www.keikkaseppaweckman.fi
Kymenlaakson Hallipojat Oy
www.hallipojat.com
Lahden Tasopalvelu Oy
www.tasopalvelu.fi
Linnasteel Oy
www.linnasteel.fi
LK Porras
www.lkporras.fi
MastCraft Oy
www.mastcraft.fi
Pautec Oy
www.pautec.fi
Pekka Salmela Oy
www.pekkasalmela.fi
Pellovi Oy
www.pellovi.fi
Oy Viacon Ab
www.viacon.fi
Suomen Teräsrailä STR Oy
www.str.fi
Tilax Oy
www.tilax.com
Turun Pelti ja Eristys Oy
www.tpe.fi
Trutec Oy
www.trutecoy.fi
Valmistus ja Asennuspalvelu Änäckälä Oy
www.valmistusjaasennus.fi
YTT-Konepaja Oy
www.ytt.fi

4. Materiaalien, metallirakenteiden ja tuotteiden valmistajat, konepajat

Kavamet-Konepaja Oy
www.kavamet.fi
Kingspan Oy
www.kingspan.fi
Montanstahl Scandinavia
www.montanstahl.com
Outokumpu Oy
www.outokumpu.com
Peikko Finland Oy
www.peikko.com
Ruukki Construction Oy
www.ruukki.com
SSAB Europe Oy
www.ssab.com
Stalalube Oy
www.stalalube.com
Teräselementti Oy
www.teraselementti.fi
Teräsnyrkki Steel Oy
www.terasnyrkki.fi

5. Muut yritykset

Aurajoki Oy
www.aurajoki.fi
BE Group Oy Ab
www.begroup.fi
Boliden Kokkola Oy
www.boliden.com
Cad-Quality Finland Oy
www.cad-q.fi

DEKRA Industrial Oy
www.dekra.com
Empower Oy
www.empower.fi
Feon Oy
www.feon.fi
FSP Finnish Steel Painting Oy
www.fspcorp.fi
Hilti Suomi Oy
www.hilti.fi
JMP Huolto Oy
www.jmp-huolto.fi
KSP Kaarina Oy
www.kspkaarina.fi
L-S Lift Oy
leif.smith@luukku.com
SCIA nv.
www.scia.net
Palosuojamaalarit Oy
www.psm.fi
Rakennusliike Reponen Oy
www.rkdreponen.com
R-taso Oy
www.r-taso.fi
Schiedel savuhormistot Oy
www.schiedel.fi
SFS intec Oy
www.sfsintec.biz/fi
Tehomet Oy
www.tehomet.fi
Teknos Oy
www.teknos.com
Tikkurila Oyj
www.tikkurila.fi
Tremco illbruck Export Ltd:n
sivuliike Suomessa
www.tremco-illbruck.fi
Trimble Oy
www.trimble.com/fi

6. Ammattilaisjäsenet

Aalto-yliopisto
www.aalto.fi
AEL Oy
www.ael.fi
Amiedu
www.amiedu.fi
ASSDA (Australian Stainless Steel Development Association)
www.assda.asn.au
Eduoli
www.edupoli.fi
Etelä-Karjalan ammattikorkeakoulu
www.scp.fi
Etelä-Karjalan ammattiopisto
www.ekamo.fi
Helsingin kaupungin rakennusvirasto
www.hel.fi/hki/HKR/fi/Etusivu
Hämeen ammattikorkeakoulu HAMK
www.hamk.fi
Hämeenlinnan seudun koulutuskunta-yhtymä, Koulutuskeskus Tavastia
www.kktavastia.fi
JAKK
www.jakk.fi
Jyväskylän aikuisopisto
www.jao.fi
Jyväskylän ammattikorkeakoulu
www.jypoly.fi
Kajaanin ammattikorkeakoulu
www.kajak.fi
Kemi-Tornion ammattikorkeakoulu
www.token.fi
Keminmaan kunta
www.keminmaa.fi
Centria ammattikorkeakoulu
www.cop.fi
Keskuspuiston ammattiopisto
www.keskuspuisto.net
Kokkolan ammattiopisto
www.kpedu.fi
Koulutuskeskus Sedu
www.sedu.fi
Kurikan ammattiopilaitos
www.aol-kurikka.fi
Kymenlaakson ammattikorkeakoulu
www.kyamk.fi
Lahden ammattikorkeakoulu
www.lamk.fi

Lappeenrannan teknillinen yliopisto
www.lut.fi
Lieskan kaupunki
www.lieska.fi
Länsirannikon koulutus Oy WinNova
www.winnova.fi
Länsi-Uudenmaan ammattiopisto
www.luksia.fi
Metropolia ammattikorkeakoulu
www.metropolia.fi
Mikkelin ammattikorkeakoulu
www.mikkelihamk.fi
Nokian ammattiopilaitos
www.koulut.nokiankaupunki.fi/naol
Oulun seudun ammattikorkeakoulu
www.oamk.fi
Oulun seudun ammattikorkeakoulu/
Tekniikan yksikkö, Rakennustekniikan osasto
www.oamk.fi
Oulun seudun ammattiopisto
www.osao.fi
Oulun yliopisto
www oulu.fi/yliopisto
Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulu
www.ncp.fi
Porin kaupunki/Tekninen palvelukeskus/
Toimitilayksikkö/Talonsuunnittelu
www.pori.fi
Raision aikuiskoulutuskeskus Timali
www.raseko.fi
Rovaniemen tekninen oppilaitos
www.ramk.fi
Satakunnan ammattikorkeakoulu
www.samk.fi
Savon ammatti- ja aikuisopisto
www.sakky.fi
Savonia ammattikorkeakoulu
www.savonia-amk.fi
Seinäjoen ammattikorkeakoulu
www.seamk.fi
Svenska yrkeshögskolan
www.syh.fi
Tampereen ammattikorkeakoulu
www.tamk.fi
Tampereen teknillinen yliopisto
www.tut.fi
Turun Aikuiskoulutuskeskus
www.tuakki.fi
Turun ammattikorkeakoulu
www.turkuamk.fi
Universität Karlsruhe (TH)
www.uni-karlsruhe.de
Vaasan ammattikorkeakoulu
www.puv.fi
VTT
www.vtt.fi
Yrkeshögskolan Sydväst
www.sydvast.fi

TRY:n jaostot

Infrajaosto
Timo Tirkkonen, Liikennevirasto (pj.)
Veikko Numminen, TRY (siht.)

Mastojaosto
Pekka J. Riisio, Finnmast Oy (pj.)
Veikko Numminen, TRY (siht.)

Ympäristöjaosto
Petteri Lautso, Ruukki Construction Oy (pj.)
Pekka Yrjölä, TRY (siht.)

Pintakäsittelyjaosto
Risto Sipilä, Ruukki Construction Oy (pj.)
Veikko Numminen, TRY (siht.)

Palojaosto
Jyri Outinen, Ramboll Finland Oy (pj.)
Pekka Yrjölä, TRY (siht.)

Opetus- ja koulutusjaosto
Markku Heinisuo, TTY (pj.)
Janne Tähtikunnas, TRY (siht.)

Kunniajäsenet

- Erkki Saarinen
- Jouko Pellosniemi
- Antti Katajamäki
- Esko Rautakorpi
- Esko Miettinen
- Matti Ollila
- Eero Saarinen
- Kari Salonen
- Markku Heinisuo
- Pekka Helin
- Jouko Kouhi



**TERÄKSEN
UUSI AIKA
ALKAA**

VAHVAA LUOTTAMUSTA TERÄKSEEN JA KUMPPANUUTEEN

Feon on uusi kotimainen teräspalveluyhtiö. Meillä on vahva tahto uudistaa teräsalaa asiakaslähtöisesti ja innovatiivisesti. Kokonaispalvelumme keskittyy asiakkaittemme tarpeisiin ja kilpailukyvyyn kasvattamiseen muuttuvilla markkinoilla.

- Terästä kaikkiin käyttökohteisiin – yhdestä talosta
- Monipuoliset esikäsittelypalvelut
- Täsmälliset toimitukset Hattulan teräspalvelukeskuksesta
- Toimipisteet ympäri Suomea
- Omistajana vakavarainen suomalainen perheyhtiö



KONE- JA LAITEVALMISTAJAT



TERÄSRAKENTAJAT



METALLIRAKENTAJAT

Tervetuloa joustavasti palvelevan teräskumppanin matkaan!

www.feon.fi



Kestävää kehitystä ja suorituskykyä

Meillä on kunnianhimoinen visio: vahvempi ja kestävämpi maailma. Yhdessä asiakkaidemme kanssa menemme pidemmälle kuin kukaan muu toteuttaaksemme yhä kevyempiä, vahvempia ja kestävämpiä terästuotteita.

SSAB on maailmanlaajuisesti toimiva pohjoismainen ja yhdysvaltalainen teräsyhtiö. Yhtiön lisäarvoa tarjoavat tuotteet ja palvelut on kehitetty tiiviissä yhteistyössä asiakkaiden kanssa. Tavoitteena on vahvempi, kevyempi ja kestävämpi maailma. SSAB:llä on työntekijöitä yli 50 maassa ja tuotantolaitoksia Ruotsissa, Suomessa ja Yhdysvalloissa. Yhtiö on noteerattu Nasdaq OMX Nordic Tukholmassa ja toissijaisesti Nasdaq OMX Helsingissä.