Teräsrakenne

1 | 2018

Teräsrakenneyhdistys
Finnish Constructional Steelwork Association

Teräsrakenne

1 | 2018

Teräsrakenneyhdistys
Finnish Constructional Steelwork Association

Pääkirjoitus

2 Polttoon vai kierrätykseen?

Foorumi

3 Palvelut ja elinkaari rakentamisen keskiöön

Artikkelit

4 Jousi vie kevyen liikenteen Logomoon
7 Aurasta tulee silta
10 Esivalmistus tärkeä osa toimitusta
13 Allianssi rakentaa uuden sairaalaan Kainuulle
19 Teräksinen solmu yhdistää Turussa
24 Flamingopopulaatio kasvaa Vantaalla
28 Aviapolis vetää hyvin

Projektit

32 KOy Ilmalan Asema
36 Kaleva Oy:n toimitalo, Oulu
40 Kaarina-talo
44 OP Vääksyntie 2, Helsinki

Ajankohtaista

48 PUREST – Eurooppalainen projekti
51 Maalaustöiden yleiset laatuvaatimukset ja käsittelyyhdistelmät
52 Ruostumattomien rakenteiden suunnittelu helpottuu

Henkilö

54 Luontokuvaaja ja välimerellisen ruoan ystävä

Kansi: KOy Ilmalan Asema, kuva: Mika Huisman

Julkaisija ja kustantaja
Teräsrakenneyhdistys ry
Eteläranta 10, 10krs
PL 381, 00131 Helsinki
puh. 09 12 991 (vaihde)
info@terasrakenneyhdistys.fi
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 297
info@terasrakenneyhdistys.fi
irtonumero 15,00 €
1/1 vsk 49 €
4 numeroa/vuosi

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

Kirjapaino
PunaMusta Oy, 2018

Lehden painos
13 300 kpl

Aikakauslehtien liiton jäsen
ISSN 0782-0941

41. vuosikerta

Teräksinen solmu yhdistää Turussa

1.

Kuva 1: Viiden ansaan näkymä nousi voittajaksi, kun A-Insinöörit Suunnittelun Turun toimiston väki "äänesti" suosikkiaan uuden halli 8:n Tekla-rakennemallista poimituista kuvista.

Kuvat 2 ja 3: Tekla-mallista otettuja hallin 8 laajennuksen sisäpuolisia rakenteita.

Tuotannon kehittäminen ja tehostaminen ovat avainsanoja, kun Meyer Turun telakalla toteutetaan mittavaa investointiohjelmaa. Teräsrakenteinen halli 8:n laajennus on neliöiltään pienehkö, mutta toiminnallisesti tärkeä osa telakan uusiutumista. Laajennus sijoittuu oivasti kolme eri hallia yhdistävään solmukohtaan ja mahdollistaa jatkossa isojen teräspaneelien siirron valmistuksesta laivalohkojen kokoamiseen sisätiloissa.

- Meillä on käynnissä tuotantolinjojen laajentaminen osana investointiohjelmaamme. Yksi osa ohjelmaa on uuden paneelilinjan tekeminen. Samalla teemme uuden reitin tuoda painavat 28 X 24 metrin paneelit ulos tuotannosta. Tämä hallin 8 kooltaan 1900 m² laajennus on olennainen tuotannon sujumiselle, hanketta Meyer Turku Oy:ssä projektipäällikkönä vetävä Matias Korpela kuvaa esiteltävää työmaata.

Solmii yhteen kolme hallia

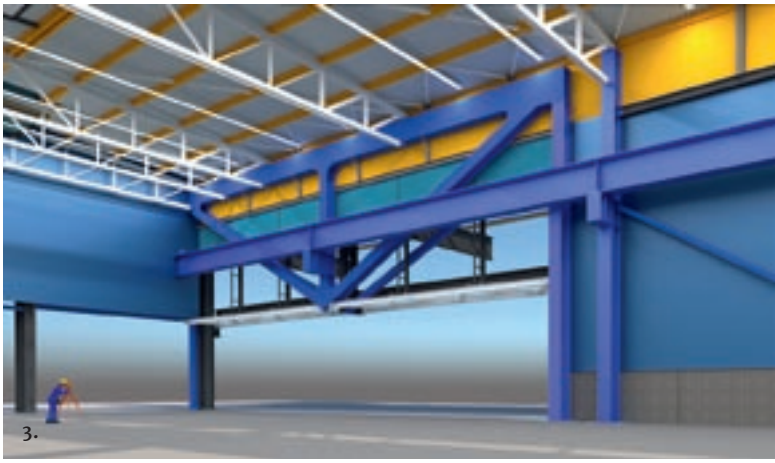
Hallilaajennus tulee käytännössä kiinni useaan eri aikaan rakennettuun halliin, ikään kuin ne yhteen sitovaksi solmuksi. A-Insinöörit Suunnittelu Oy:ssä projektia vetävä Launo Laatikainen sanoo tämän tuoneen omat haasteensa tekemiseen niin liitäntöjen kuin rakenteidenkin osalta. Lattiat esimerkiksi olivat jokaisessa nyt laajennuksen yhdistämässä hallissa eri tasossa.

- Uuden hallin lattia on pitänyt sovittaa samaan korkoon hallien 5, 6 ja 8 lattioiden kanssa ja lisäksi yrittää tehdä lattiasta mahdollisimman suora. Ulkomitat ja korkeus ovat tulleet hallista 8, jonka nosturiradat jatkuvat laajennuksen puolelle. On esimerkiksi pitänyt vahvistaa viereisen hallin 5 kattorakenteita palkeilla, jotta etenkin laajennuksen hallin 5 kattoa korkeamman seinän viereen syntyvät kinoskuormat hallitaan. Yksi ansas on pitänyt viedä viereisen hallin puolelle, että saadaan kokonaisuus toimimaan eli seuraavat asennukset tehdyiksi. Tämä kaikki on lisännyt suunnittelun ja toteutuksen haasteita, Laatikainen kertoo.

- Pilarien poisto vanhasta rakenteesta ja yhden ansaan asennus vanhan hallin puolella ovat työnä haasteellisia. Samoin kuutoshallin toimivan muuntamon päällä työskentely vaati omat suunnittelunsa ja lisäsuojauksensa, sanoo pääurakoitsijana toimivan YIT Talo Oy:n projektipäällikkö Rami Rinne.

- Nämä 28 X 24 metrin paneelit kulkevat jatkossa uuden hallinosan kautta. Laajennuk-

2.



3.

4.

seen tulee 200 tonnin siltanosturit. Hallin 8 pääty on purettu pois, ja laajennusosa yhdistää nyt keväällä valmistuessaan hallin 8 halleihin 5 ja 6/7. Myös hallien 5 ja 6 seiniin on nyt avattu aukot. Paneelit tulevat automaattiselta hitsaus-valmistuslinjalta, ja ideana on mahdollistaa suora syöttö osien valmistuksesta lohkojen tuotantoon ilman tarvetta ulkotilassa tapahtuviin kuljetuksiin. Myös kuljetukseen käytettävää laitteistoa tullaan uusimaan. Laajennus on siis laivanrakennuksen sujuvuutta ja turvallisuutta parantavassa solmukohdassa, Korpela selventää työn taustoja.

Uusi osa mahdollistaa paneelien nostamisen pienipyöräisiltä suurempiin isopyöräisiin vaunuihin, jolloin myös paneelien jatkosiirrot on helpompi ja turvallisempi tehdä.

Telakan alueella on muutenkin siirrytty yhä enemmän tekemään työtä sisätiloissa, kuten juuri esimerkiksi tapahtui tehtäessä uusi 10.000 m² teräslevyjen vastaanotto- ja varastohalli. Kun näin syntyy laaja yhtenäinen sisätila, tällaisten siirtojen ja kuljetusten solmukohtien merkitys korostuu.

Vanhoihin mittoihin uudet vaateet

Laajennusosaan, jonka korkeus lattiatasosta harjan kantavaan profiilipeltiin on 14 metriä, tulee varsinaista ulkoseinää vain viitisen metriä. Muuten ainoa ulkotilaan rajoittuva seinä on nosto-ovia ja niiden päällä olevaa matalaa seinärakennetta. Ulkoseinän ovissa on leveyttä 30 metriä. Sisällä laajennusosan ja viereisten tilojen välisten aukkojen leveys on noin 29 metriä. Näin paneelit mahtuvat siirtymään vaakatasossa aukoista läpi.

- Aikoinaan telakalla on päädytty 15 metrin pilariväliin. Siitä on nyt ollut hyötyä, kun vaaditut aukkoleveydet on saatu joko jättämällä pois tai poistamalla yksi pilari aukkojen kohdalla. Vastapainoksi on toki mm. tehty järeitä ansaita, joilla kuormat siirretään pilareille. Nostureiden aiheuttamien vaakakuormien ja epäkeskeisten pystykuormien vuoksi on myös tarvittu vaakatason suuntaisia ristikkorakenteita, toteaa A-Insinöörit Suunnittelussa rakennesuunnittelijana toimiva Lauri Simola.

Ansaita on tehty kaikkiaan viisi. Teräsrunko eli pilarit, ristikot, ansaat, ristikoiden päälle asennetut IPE-orret sekä muut teräsosat on tehty A-Insinöörien kuvilla. Kaikkiaan noin tuhannen rakenneosan valmistuksesta, rakenteiden kokoamisesta ja asennuksesta on vastannut Beam-Net Oy.

Yksi osa työtä on ollut purkaa päätyseinä hallin 8 vanhasta osasta sekä tehdä liittymäaukot viereisiin halleihin 5 ja 6, johon halli 7 liittyy koko toiselta pitkältä sivultaan. Laajennuksen vieressä hallissa 6 ollut muuntaja purettiin, mikä mahdollisti liittymän halliin 6, ja siirrettiin hallin 8 puolelle ristikoiden väliin.

- Sähkösuunnittelua on tarvittu yllättävän paljon. Kun hallin leveyden, kattolinjan korkeuden ja katon muodon määrää hallin 8 vanha osa, on sähkösuunnittelun pitänyt tempautua varsinaisen hallisuunnittelun mukaan, että sähkölaitteet saadaan sopimaan. Kaapelivedot olivat yksi iso työ hallirakentamisessa. Ovien nostotekniikka on pitänyt sijoittaa rajallisen käytettävissä olevan tilan takia niiden yläpuolella oleviin ansaksiin, Laatikainen kertoo.

- Rakennustyö on myös pitänyt sovittaa yhteen kolmen eri tuotantohallin tuotantotyön kanssa kanssa, Matias Korpela lisää.

- Asiat sovittiin ensiksikin miettimällä työt alusta alkaen tuotannon ehdoilla sekä toiseksi tekemällä tiivistä hyvää yhteistyötä tuotannon työnjohdon kanssa. Tietysti tässä on ollut etua siitä, että A-Insinöörit Suunnittelu, teräsrakennevalmistaja Beam-Net, heille asennukset tekevä Temacon Finland ja me olemme tehneet telakalla jo aiemmin hyvää yhteistyötä. Vaikka meidät tekijät on valittu kilpailuttamalla, on muun muassa ison teräsvaraston tekemisessä hioutunut yhteistyö varmaan helpottanut uusien töiden saamista, arvioi YIT Talo Oy:n Rami Rinne.

- Se ero tässä aiempaan on, että aikataulusyistä runkokaupan kilpailutti Meyer Turku, jolle me siis toimitamme rungon asennettuna. Täydentävät teräsosat eli katon kantavat profiilipellit, ristikoiden välissä olevia ritilöitä, savunpoistoluukkuja yms. toimitamme YIT Talolle. Ritilätaso- ja on muuntamon ympärillä. Muuntamon runko ja välitason steelcomp-pellit kuuluivat myös toimitukseemme. Teräsrakenteiden asennukseen valitsimme taas kumppaniksi aiemmissakin asennuksissamme erinomaisen hyvin onnistuneen Temacon Finlandin, lisää Beam-Net Oy:n toimitusjohtaja Marko Koivisto.

Kuva 4: *Näkymä vanhasta hallista 8 laajennusosaan päin. Kuvasta näkee, miten rakenteet muuttuvat järeämmiksi uudessa osassa uusien siltanostureiden takia, ja miten laajennusosan aukotukset yhdistävät sen viereisiin halleihin. Ulko-ovet ovat kuvassa vasemmalla.*

Kuva 5: *Uudessa halli 8:n osassa työmaata tutkailevat (vasemmalta oikelle) Beam-Netin Marko Koivisto, YIT Talon Rami Rinne, Beam-Netin Jussi Heikkilä, A-Insinöörien Lauri Simola ja Launo Laatikainen, Temacon Finlandin Juho Kuuru sekä Meyer Turun Matias Korpela.*

Kuva 6: *Hallin 8 laajennuksen julkisivu on melkein pelkkää ovea. Vasemmalla näkyvä korkeampi osa kuuluu halliin 6.*

Tehtiin järeää rakennetta

Kun 1900 m² halliin menee teräsrakenteita noin 500 tonnia, saa mielikuvaa rakenteille asetetuista kestovaatimuksista. Rakennesuunnittelun ja toteutuksen kannalta isot ansakset olivat hyvin mielenkiintoisia. Niistä suurin on kooltaan 30 X 9 metriä ja painaa 67 tonnia. Ansaat nostettiin paikoilleen yhtenä kappaleena, kun isoimmatkin oli hitsattu kasaan työmaalla. Suurimman ansaan paarteet tulivat työmaalle kolmessa osassa kuljetusteknisistä syistä.

- Nosturikapasiteetin kasvatus 200 tonniin ja avaran hallin 28,5 metriä pitkät jännevälit näkyvät rakenteiden järeydessä, etenkin kun nosturit eivät salli radoissa taipumia. Nosturiradan jatkuminen vanhasta hallista 8 uuden hallin puolelle vaati kantavien rakenteiden kuormansiirtoa uusiin kohtiin monessa kohtaa. Kun kattolinjaa ei voinut nostaa, on 30 metriä pitkät ristikot tehty järeämmiksi kuin vanhassa rakenteessa oli, Lauri Simola kertoo.

- Myös vaatimusten muutokset vaikuttivat rakenteisiin. Lumikuormat ja nostureihin liittyvät vaateet ovat kasvaneet. Toki nosturiradatkin ovat nykyvaateilla varmaan vanhoja parempia. Teräsmäärät osataan optimoida nykyisin paremmin kuin menneinä vuosikymmeninä, joten nyt 200 tonnin nostureita varten tehdyt ratapalkit eivät kuitenkaan ole hirveän paljon järeämpiä kuin aiemmin 20 tonnin nostureille tehdyt, Launo Laatikainen naurahtaa.

- Jouduimme myös vahvistamaan perustuksia. Anturoiden alla oleva maa-aines on injektoitu, kun rakenteisiin kohdistuva kuormitus kasvaa aiempaa verrattuna. Tämä on käsitykseni mukaan aika harvinaista, Launo Laatikainen toteaa.

- Peruslähtökohtana on ollut tehdä pitkä ristikkohalli, jossa stabiliteetti on pilarien varassa. Pilarien kokoa on pitänyt mitoittaa myös toiminnan mukaan. Pääkuormat

5.

menevät ulkoseinän pilareille. Jäykisteitä on vain yhdessä kohtaa rakennetta, muuten eri suuntiin aukeavat aukot estävät jäykisteiden käytön. Tässä järeistä rakenteista tulee luontaista stabiliteettia. Lisäksi stabiliteetissa voi hyödyntää 15 metrin pilariväleihin liittyvät kattorakenteen orret, Lauri Simola tiivistää hallin rakenteet.

- Ulkoseinän pilarit ovat yli 13 tonnin painoisia. Käytännössä näitä 12 metrin pilareita tuotiin kaksi per kuorma. Pienemmät pilari painavat noin kuusi tonnia kappale. Ristikot tuotiin yksimittaisina työmaalle ja nostettiin vain paikalleen. Ristikoiden päälle asennettujen IPE-orsien ansiosta kantavat kattopellit, jotka on reunojen ruuvauksia lukuun ottamatta kiinnitetty Hilti-naulauksella, on voitu tehdä kevyempinä kuin muuten olisi ollut mahdollista, Marko Koivisto täydentää.

Ansaat eivät ole telakalla mitään uutta rakennetta, tietää vuodesta 1980 alueella suunnittelutöitä tehnyt Launo Laatikainen.

- Pilareita on otettu pois aikaa myöten muuallakin kuin tässä työssä, ja tullaan ottamaan jatkossakin. Meillä on jo suunnittelussa vielä isompia ansaita kuin tähän laajennukseen. Ansaiden kokoa kasvattaa tietysti, että ne kantavat myös niiden kylkeen kiinnitetyt nosturiradat, Laatikainen kertoo.

- Nosturivaateet korostivat entisestään myös rakenteiden valmistuksen mittatarkkuusvaatimuksia, Marko Koivisto lisää.

- Ansaiden hitsaus ja etenkin ison ansaan

6.

liittäminen oli iso ja vaativa työ, että saimme toleranssit kohdalleen. Kun tämä vaativin ja aikaa vievin osa saatiin tehdyksi, työ eteni ihan ripeästi eli noin kuudessa viikossa valmiiksi. Tekla osoitti tärkeytensä taas tälläkin työmaalla. A-Insinöörien tekemästä mallista pääsi hyvin katsomaan myös eri asiat asennusta varten, Juho Kuuru kertoo.

- Valvonta oli tarkkaa ja kaikki työmaahitsaukset käytiin läpi, Marko Koivisto jatkaa.

- Meillä on ollut kokopäiväinen valvoja työmaalla varmistamassa osaltaan tavoitteisiin pääsyn, Matias Korpela lisää.

Toimitaan Yhtä terästä -yhdistyksenä

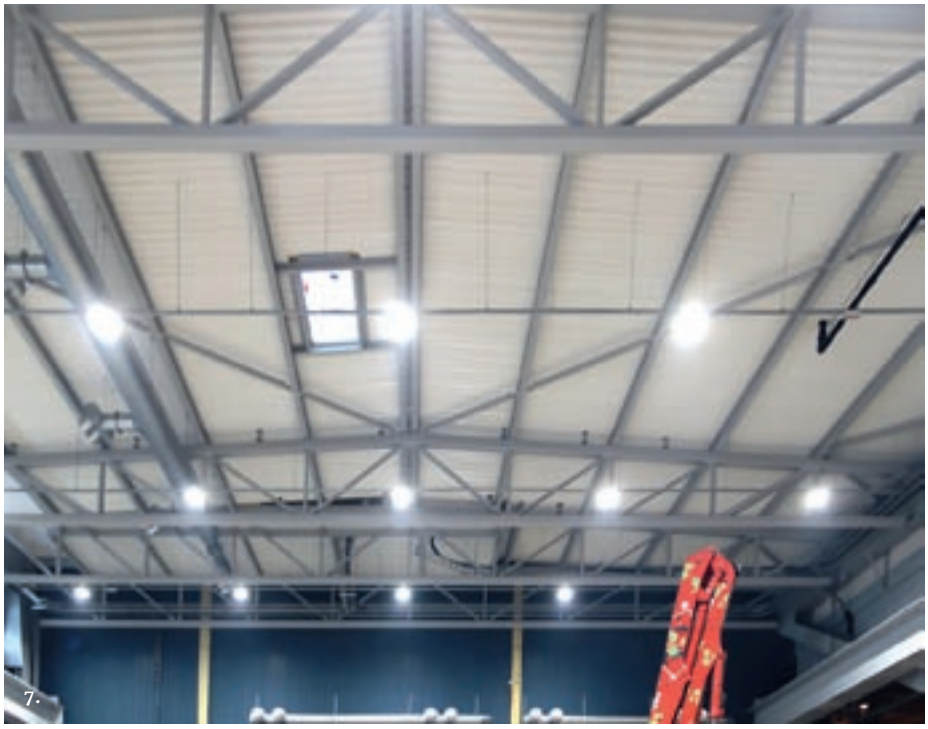
Tilaajan projektinjohto ja valvonta ovat Turun telakan hallityömaalla rakennushankkeen yksi voimavara. Hanketta rakennetaan tilaajan, suunnittelijoiden ja tekijöiden yhteisen tekemisen -periaatteella, tässä paljolti eräänlaisena Yhtä terästä -yhdistyksenä.

- Kyllä hyvä yhteistyö eri osapuolten kesken nousee taas tälläkin työmaalla esille yhtenä onnistumisen kulmakivenä. Kun aikataulut ovat tiukat, korostuu tietysti myös kumppanien valintavaihe, jossa on haettu luotettaviksi koettuja toimijoita. Teräsrakennetoimittajan rooli on tietysti ollut olennainen tässäkin hankkeessa, tiivistää YIT Talon Rami Rinne.

YIT Talo on vastannut työmaan etenemisestä ja sovittanut eri sivu- ja aliurakat toimivaksi kokonaisuudeksi niin rakennustyön kuin laivanvalmistuksenkin etenemisen näkökulmasta. Beam-Net pääsi keskustelemaan A-Insinöörien kanssa ennen aloitusta, jolloin suunnittelussa voitiin ottaa huomioon valmistuksen ja asennuksen toiveita. Esimerkiksi isojen kappaleiden nostokannakkeiden paikat, nostot ja käännöt on mietitty yhdessä. Teräsrakenteiden asennuksesta vastanneen Temacon Finlandin asennustyönjohtaja Juho Kuuru kertoo keskustelleensa myös työn aikana paljon A-Insinöörien Lauri Simolan kanssa. Kuuru kiittää, että hän sai kaikkiin kysymyksiin vastaukset nopeasti.

Varsinaisessa asennussuunnittelussa Beam-Netin ja Temaconin yhteistyö on ollut pääroolissa, tietysti muiden osapuolten kanssa koko ajan keskustellen. Isoimmat ansasrakenteet on siis tuotu kuljetusteknisistä syistä Turkuun osina. Meyer Turku järjesti Temaconille mahdollisuuden tehdä työmaahitsaukset sisätiloissa työmaan viereisessä tuotantohallissa 6. Asennusryhmä puolestaan jousti omat työaikansa telakan tuotannon toiveiden ja vaatimusten mukaan. Käytännössä työtä on tehty myös yöaikaan ja viikonloppuisin.

- Isoin ansas hitsattiin pystyssä, ettei sitä tarvinnut enää kääntää nostoa varten. Ansaan haalaus asennuspaikalle jätti ansaan ja aukon reunojen väliin yhteensä vain noin 10 cm tilaa, mikä oli toki tiedossa jo ennen siirtoa tehtyjen mittausten ansiosta. Mahdollisuus hitsata sisällä oli tietysti merkittävä helpotus työn tekemiselle, mutta vastapainoksi siirto tuotantohallista laajennustyömaalle oli siis hyvin tarkkaa työtä. Haalaus tapahtui ensin 130 ja sitten 200 tonnin nostureilla nostopaikalle, jossa varsinainen nosto tehtiin kahdella autonosturilla, Juho Kuuru kuvaa asennuksen vaativinta vaihetta.



7.

8.

- Lähtökohtanahan suunnittelussa oli, että työmaalla tehtäisiin mahdollisimman vähän muuta kuin valmiiden tuoteosien liitoksia, Launo Laatikainen muistuttaa.

- Tämä kolmen eri hallin yhteen liittäminen sekä rakenteiden koot toivat kuitenkin omat haasteensa tähän, Rami Rinne lisää.

- Eikä kaikkia liitoksiakaan voinut siksi tehdä pulttiliitoksin, täydentää Beam-Netin projekti-insinööri Jussi Heikkilä.

- Oman lisänsä asennuksen haasteisiin tuli siitä, että hallin 8 liikenteen piti päästä laajennustyömaan läpi, Juho Kuuru kertoo.

- Temacon onnistui todella haastavassa työssään tosi hyvin ja osoitti taas osaamisensa, Rami Rinne kiittää Marko Koiviston nyökytellessä hyväksyvästi vieressä.

Työturvallisuus on kaiken oman tekemisensä yksi peruslähtökohta Meyer Turulle. Matias Korpela kiittää YIT Taloa, Beam-Netiä, Temaconia ja muita rakennushankkeen osapuolia siitä, että myös rakentamisessa on paneuduttu turvallisuusasioihin erittäin vakavasti. ***-ARa***

Kuvat 7–9: *Uuden telakkahallin teräsrakenteita.*

Suunnittelukuvat: *A-Insinöörit Suunnittelu Oy,* ***valokuvat:*** *Arto Rautio*

9.

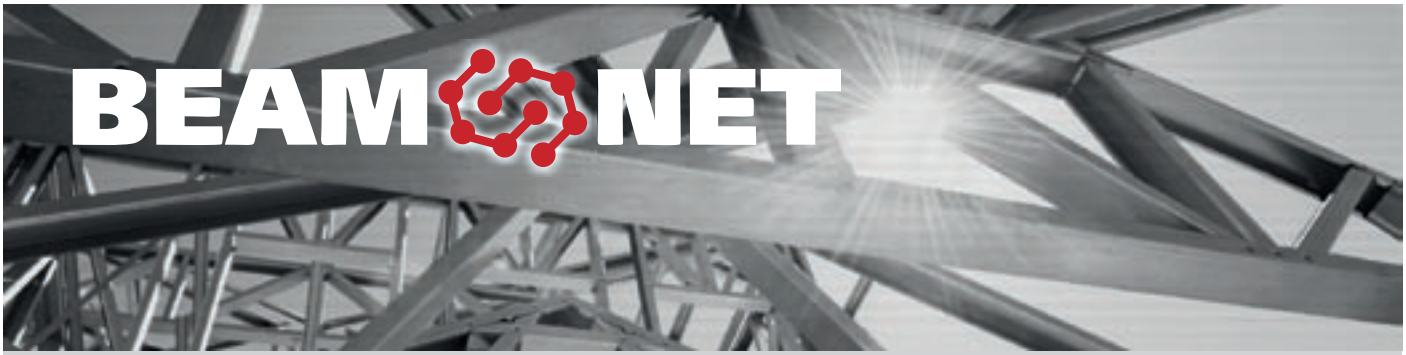
A-INSINÖÖRIT www.ains.fi

TEMACON.EU

Asennus- ja huoltopalveluitamme
- Voimalaitosrakennukset
- Kauppakeskukset ja julkiset rakennukset
- Tuotanto- ja toimitilat
- Teollisuuden huoltotyöt

Erikoisosaamistamme
- Teräsrakenneasennukset
- Betonielementtiasennukset
- Kuorielementtiasennukset
- Hitsaustyöt
- Laitteiden paikalleen asennukset

Temacon Finland Oy, Pajantie 9, 60100 Seinäjoki, +358 50 5325195
tero.manu@temacon.eu, www.temacon.eu



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 teräsrakenne-projekteista.

PINTAKÄSITTELY

Erilaisten teräsrakenteiden raepuhallus ja märkämaalaus.

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