

# Teräsrakenne

3 | 2016



Teräsrakenneyhdistys  
Finnish Constructional Steelwork Association





# Teräsrakenne

3 | 2016



**Teräsrakenneyhdistys**  
Finnish Constructional Steelwork Association

## ■ Pääkirjoitus

- 2 Positiivista virettä

## ■ Foorumi

- 3 Kehitys vaatii erikoisosaamista

## ■ Artikkelit

- 4 Kalasatama ja Pasila laajentavat Helsingin keskustaa  
6 Kupittaaan maamerkiksi monikäyttöinen ja joustava Medisiina D  
12 Teklaosaamisella lisäterävyyttä kilpailu- ja palvelukykyyn  
14 Kaivattua jääaikaa junioreille  
20 HKScan panostaa tuotantoonsa Raumalla  
24 Ulkopuolinen tarkastus on myönteinen osa rakennusprojektia  
25 Uudiskohteen tarkastaja ei etsi virheitä  
26 Hallitarkastuksissa on kohta hätä housuissa

## ■ Projektit

- 28 Löyly, yleinen sauna ja ravintola, Helsinki  
32 Kauppakeskus Valkea, Oulu  
36 Tesoman palloiluhalli, Tampere  
40 Myllykosken paloasema, Kouvola

## ■ Ajankohtaista

- 42 Kaksikerrosjauhemaalauksen korroosiosuojana  
44 Vaurioanalyysi: Putkiprofiilien nurkkien pituus-suuntainen halkeaminen

## ■ Viimeinen sana

- 47 Kiertotalous – uusia mahdollisuuksia myös resurssitehokkaalle rakentamiselle



Kansi: Löyly, yleinen sauna ja ravintola, Helsinki, kuva: kuvio.com

**Julkaisija ja kustantaja**  
Teräsrakenneyhdistys ry  
Unioninkatu 14  
PL 381, 00131 Helsinki  
puh. 09 12 991 (vaihde)  
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



# Löyly, yleinen sauna ja ravintola, Helsinki

Tavanomaisen rakennuksen sijaan Löyly on pikemminkin keinotekoinen maastonmuoto ja osa maisemaa. Kun rakennus ajan myötä harmaantuu, se on kuin kallioliuto rannalla.

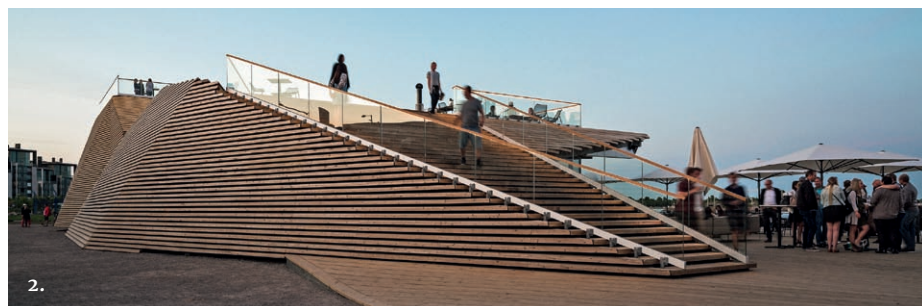


## Prosessi

Idea yleisestä saunasta Hernesaaresta tuli Helsingin kaupungilta. Aloitimme projektin vuoden 2011 alussa suunnittelemalla erilaisia saunoista koostuvaa väliaikaista saunakylää niemen kärkeen. Hanke ei kuitenkaan osoittautunut taloudellisesti kannattavaksi. Seuraavaksi tutkimme uuden yrittäjän kanssa kelluvaa saunaa, mutta avomereltä tuleva aallokko ja jäiden paine olisivat edellyttäneet kallista aallonmurtajaa suojaksi. Kaavoittaja etsi hankkeelle paikan, jossa rantaviiva pysyy paikallaan tulevista täyttöistä huolimatta. Kehitimme simpukkamaisen pyöreämuotoisen rakennuksen, jonka toteuttaminen puusta osoittautui kuitenkin kalliiksi. Kehitimme muotoa helpommin toteutettavaksi ja haimme saunoille rakennusluvan. Rakennuttaja vaihtui vielä toisen kerran ja mukaan tuli näyttelijä Jasper Pääkkönen ja yrittäjä, sittemmin kansanedustaja, Antero Vartia. Hankkeen rahoitus varmistui ja rakentaminen saattoi viimein alkaa keväällä 2015.

## Paikka

Rakennuspaikka on ainutlaatuinen. Kävelymatkan päässä keskustasta olevalta tontilta avautuu ulkosaaristomaiset näkymät avomerelle. Ranta-alue on osa pääkaupungin rantoja kiertävää Helsinki-puistoa. Tällä kohtaa puistovyöhyke on kapeimmillaan, emmekä halunneet katkaista viheraluetta rakentamisella, vaan rakennus suunniteltiin mahdollisimman kapeaksi. Rakennusmassa on mahdollisimman matala jottei taakse rakennettavien asuinrakennusten merimaiset mat peity. Tavanomaisen rakennuksen sijaan



Löyly on pikemminkin keinotekoinen maastonmuoto ja osa maisemaa. Kun puinen rakennus ajan myötä harmaantuu, se on kuin kallioliuto rannalla.

## Arkkitehtuuri

Arkkitehtoninen ajatus on yksinkertainen: lämpimät tilat sijaitsevat mustassa suorakulmaisessa laatikossa, jonka peittää vapaamuotoinen teräsrakenteinen ”hulmu”. Lämpökäsittellyllä männyllä verhottu veistoksellinen rakenne ei ole koriste, vaan sillä on useita eri tehtäviä. Se toimii kuin sälekaihdin ja tarjoaa näkösuojaa saunoille, mutta ei peitä merinäköalaa sisältä ulos. Lämpimän rakennusmassan ja hulmun väliin jää suojaisia ulkotiloja, joissa vilvoitella saunomisen lomassa. Hulmun poimut toimivat istuskelpaikkana ja rajaavat suojaansa pienimittakaavaisia ulkotiloja. Puusäleikkö suoja rakennusta ankaralta ilmastolta. Upeat näköalat haluttiin hyödyntää maksimaalisesti suurin ikkunapinnoin. Hulmu suojaa sisätiloja auringon lämpökuormalta, mikä vähentää tilojen jäädytystarvetta. Rakennetta pitkin

voi kiivetä katto- ja näköalaterassille tai laskeutua mereen uimaan. Löylystä muodostuu suuri ulkoilmakatsomo, josta voi seurata tulevan meriurheilukeskuksen purjehduskisoiden lahdella. Hulmu koostuu noin neljästä tuhannesta osasta, jotka mallinnettiin ja leikattiin yksilölliseen muotoonsa puusepän pajalla tietokoneavusteisesti. Suuri paaluperustettu teräsrakenteinen terassi on porrastettu merelle näkymien maksimoimiseksi ja se ulottuu pitkälle veden päälle, jolloin aaltojen äänet kuuluvat jalkojen alta.

## Tilallisuus

Rakennus jakaantuu kahteen osaan: saunoihin ja ravintolaan. Yleisötilat ja saunat avautuvat merelle kiinnostavien kaupunkin ja merimaisemien suuntaan. Eri toiminnot on ryhmitelty tiloiksi tilassa ja umpinaisten tilojen väliin jää avointa tilaa. Monimuotoisessa tilasarjassa kuljettaessa tilaryhmien väliin rajautuu vaihtelevia ja yllätyksellisiä näkymiä. Pääsisäänkäynnistä astutaan avaraan ja valoisaan ravintolasaliin. Sieltä hämärä saunapolku johtaa vastaanottotiskille, josta



saa pukukaapin avaimen, pyyhkeen ja pefletin. Puku- ja suihkuhuoneet ovat erikseen miehille ja naisille. Musta nahkaverho ovelta viestii, että ollaan astumassa tilaan, jossa pidetään uimapukua päällä. Miehet ja naiset saunovat yhdessä, sillä alasti saunominen on monille ulkomaisille vieraille mahdoton ajatus. Halusimme kehittää perinteistä saunakulttuuria niin, että yhdessä saunominen on mahdollista sukupuolesta riippumatta.

## Saunat

Kaikki kolme saunaa ovat puulämmitteisiä: jatkuvalämmitteinen sauna, kertalämmitteinen sauna ja Helsingin ainoa yleisölle avoin savusauna. Yhdellä käynnillä voi kokea kaikki perinteiset löylytyypit. Saunojen väliin jää spa kylmävesialtaineen ja takahuone, jossa voi levähtää saunomisen lomassa tai jälkeen. Mereen pääsee uimaan myös talvella, siitä olemme Avanto Arkkitehteina pitäneet huolen.

## Kestävyys

Suunnitteluvaiheessa rakennuksen energiankäyttö simuloitiin, jolloin suunnitteluratkaisuja voitiin optimoida. Rakennus lämmitetään kaukolämmöllä ja sähkö on tuuli- ja vesivoimalla tuotettua ekosähköä. Rakennus sai ensimmäisenä suomalaisena ja toisena pohjoismaalaisena rakennuksena FSC-sertifikaatin, mikä tarkoittaa että kaikki puutavara tulee kestävästi hoidetuista metsistä. Ravintola tarjoilee luomuruokaa ja vain kestävästi pyydettyä kalaa.

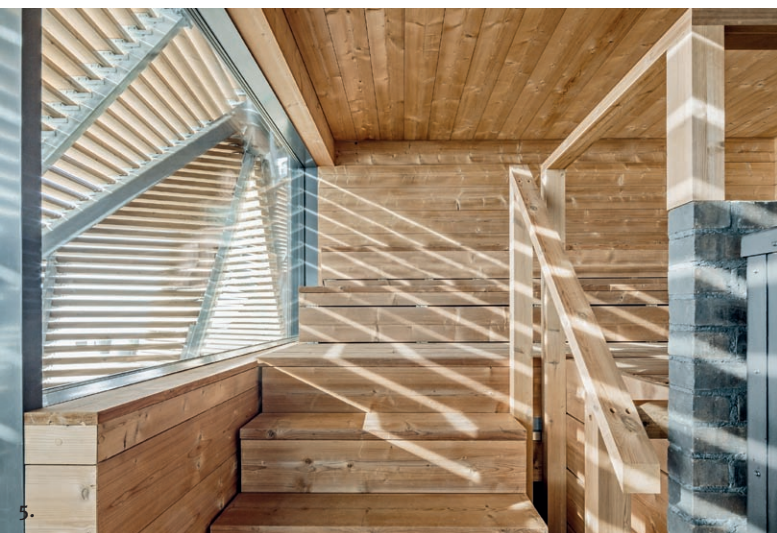
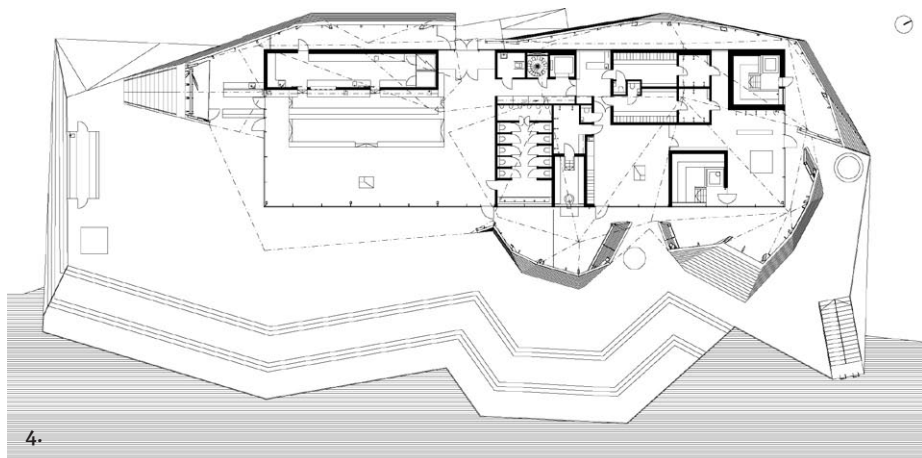
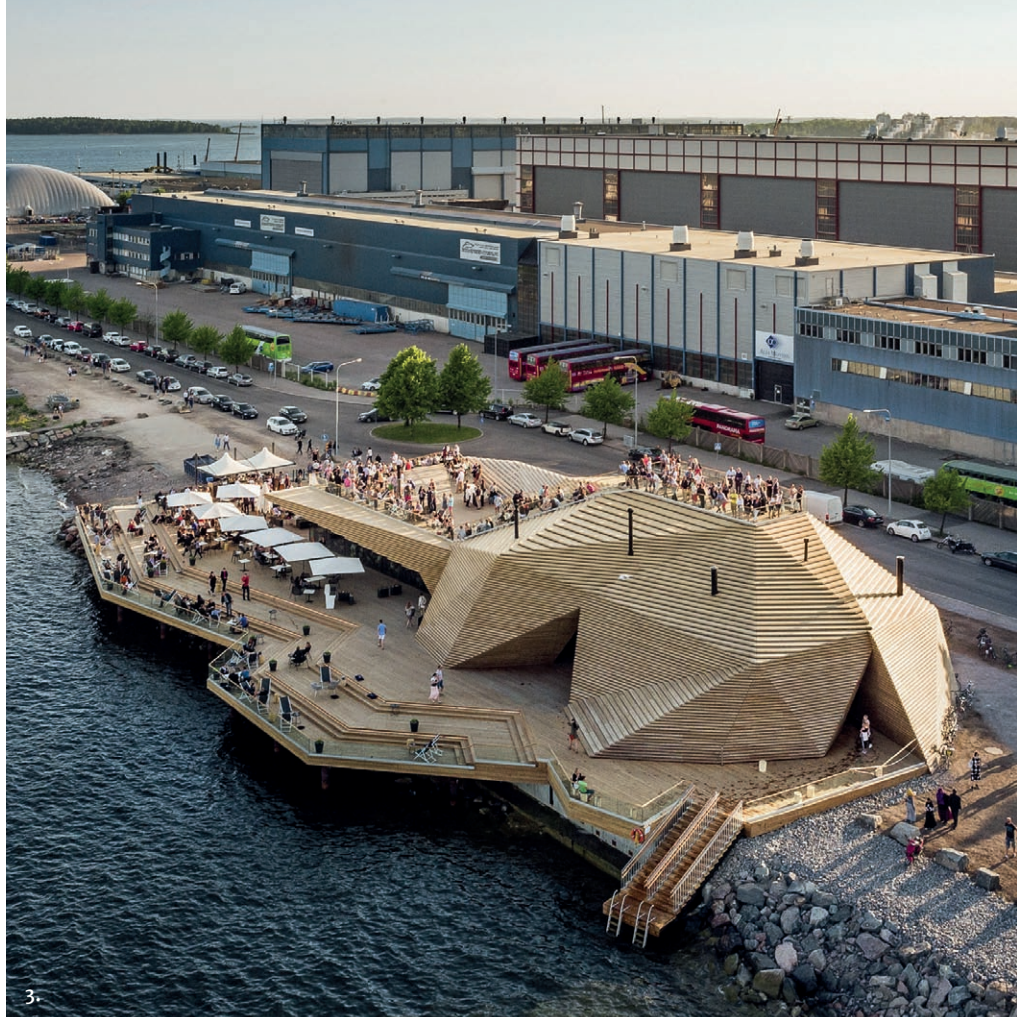
**Ville Hara and Anu Puustinen, arkkitehdit SAFA**  
**Avanto Arkkitehdit Oy**

**Kuva 1:** Rakennuksesta avautuvat ulkosaaristomaiset näkymät avomerelle.

**Kuvat 2 ja 3:** Rakennetta pitkin voi kiivetä katto- ja näköalaterassille tai laskeutua mereen uimaan.

**Kuva 4:** Pohjapiirros, 1. kerros.

**Kuvat 5 ja 6:** Kaikki saunat ovat puulämmitteisiä. Yhdellä käynnillä voi kokea kaikki perinteiset löylytyypit.







## Teräsrakennesuunnittelu

SS-Teracon Oy:n suunnittelulaajuuteen kuului rakennuttajan toimeksiannosta varsinaisen saunarakennuksen ja hulumun teräsrakenteiden suunnittelu. Tämän lisäksi mallinsimme hulumun puulankkujen lo-pullisen geometrian lankkujen työstämistä varten. Saunarakennus on noin 47m pitkä, 14m leveä ja sen korkeus terasseineen on 4...8m. Sen yllä oleva hulmu on mitoitiltaan: 67m(pituus), 27m(leveys), 8m(korkeus).

Saunarakennukseen liittyvät teräsrakenteet ovat lähes normaalia pilari-palkkirunkoa. Hulumun kantava rakenne koostuu pääasiassa kolmioista, joita on kaiken kaikkiaan 43 kpl. Kolmioiden reunapalkkeina ja välirsina on käytetty neliön ja suorakaiteen muotoisia putkiprofiileja. Kolmiot on liitetty toisiinsa erilaisilla liitososilla, joista osa on irrallisia asennusosakokoonpanoja. Maahan menevät kolmioiden reunapalkit on liitetty perustuksiin peruspulteilla. Lisäksi kolmioita on tuettu saunarakennuksen katon läpi tuleviin pilareihin.

Rungon laskenta on tehty 3D-laskentana geometrian monimuotoisuudesta johtuen. Saunarakennuksen kantavat ja jäykistävät betonirakenteet toimivat osittain yhdessä teräsrakenteiden kanssa. Merkittäviä haasteita teräsrakenteiden laskennassa aiheutti lämpötilan muutoksesta johtuvat rasitukset, koska geometriasta johtuen ei ollut mahdollista tehdä runkoon riittävästi liikuntasauvoja. Myös ravintolan lasiseinää suojaavan aurinkolipan pitkäkö uloke aiheutti omat haasteensa. Laskennan edetessä tulleet muutokset kolmioiden geometriaan sekä orsijaon harventuminen puulankun poikkileikkauksen muuttuessa aiheutti sen, että laskentamalli piti rakentaa käytännössä uudelleen alusta alkaen. Lisäksi laskentamallia päivitettiin

mallinnuksen edetessä liitossuunnittelusta aiheutuvat geometriamuutokset huomioonottaen. Liittymiset saunarakennuksen betoni- ja puurakenteisiin sekä perustuksiin edellyttivät tiivistä yhteistyötä rakennesuunnittelijan kanssa.

Mallinnus on tehty Tekla Structures -ohjelmalla. Teräsrakenteiden lisäksi on mallinnettu hulumun jokainen puulankku reikineen ja viisteineen sekä tarvittavat betoni- ja liimapuurakenteet mm. liitosten suunnittelua varten. Hulumun kolmioiden kärjet liittyvät toisiinsa pyöreästä putkesta ja levyistä koostuvista liitososista. Kolmioiden kärjissä yhdistyy enimmillään 8 reunapalkkia, joten liitosten geometria on todellisuudessa sangen monimuotoinen. Teräsrungon kuumasinkityksestä johtuen kaikki työmaaliitokset toteutettiin pulttiliitoksina. SS-Teraconin tekemää TS-mallia päivitettiin säännöllisesti projektipankkiin, josta se oli kaikkien projektiosapuolien saatavilla.

Teräsrungon valmistajalle toimitettiin hankalimmat, hulumun kolmio-osien, valmistuskuvat myös dwg-muodossa. Normaalisti hankalan valmistuskuvan tekeminen valmiista TS-mallista kestää joitain kymmeniä minutteja. Tässä kohteessa hankalimpien reunapalkkien valmistuskuvien tekemiseen meni reippaasti toista työpäivää. Hulumun lankuista tulostettiin 3D-dwg, jonka avulla puusepänilike pystyi tuottamaan työtökoneen tarvitseman ohjaustiedon.

Teräksen lujuusluokka on pääsääntöisesti S355 ja iskusitkeysvaatimus hulumun kolmioiden rakenteissa -40°C/27J. Teräsosien välisten liitosten levyosien teräs on S355NL, S355ML ja tarvittaessa S355NL Z35. Kaikki kokonaan ulkona olevat teräsrakenteet on kuumasinkitty. Saunarakennuksen katon läpi menevät osat on maalattu (EPPUR 240/3).

Kohteen teräsmäärä on n. 90t ja varusteluprosentti 31%, joka on huomattavan suuri normaaliin teräsrakentamiseen verrattuna. Kolmioiden reunapalkkeja on 90 kpl jokaisen ollessa erilainen. Enimmillään yhdessä kolmion reunapalkissa on 192 hitsattua varusteluosaa. Teräsorsia on yhteensä 214 kpl ja kuvia näistä 200 kpl. Muita kokoonpanokuvia tuli 97 kpl. Yhteensä kokoonpanokuvia projektissa tehtiin 443 kpl ja osakuvia 2562 kpl. Asennuskuvat on esitetty kohteen monimuotoisuudesta johtuen 3D-kuvina. Lisäksi mallinnettuja puulankkuja on 2310 erilaista ja yhteensä 4058 kpl (6744 jm).

Kaiken kaikkiaan projekti oli kaikessa haastavuudessaan erittäin mielenkiintoinen ja ainutlaatuinen. Ilman nykyaikaisia 3D-laskenta- ja mallinnusohjelmistoja todellisen geometrian hallinta olisi tällaisessa kohteessa käytännössä mahdotonta. Myös arkkitehtien kanssa käydyt useat hedelmälliset videoneuvottelut edesauttoivat ratkaisemaan monimuotoisen geometrian asettamat haasteet.

**Reijo Kytömäki, DI**  
SS-Teracon Oy

**Kuvat 7 ja 8:** Ravintolasta ja terassilta avautuu esteetön näköala merelle. Ravintolan sisustuksesta vastasi Joanna Laajisto Creative Studio.

**Kuva 9:** Takkahuoneen sisustuksen päämateriaaleja ovat musta betoni, mustutettu teräs sekä skandinaavisen selkeän ilmeen antava vaalea puu.

**Kuvat 10-12:** Hulumun teräsrakenteet mallinnettiin Tekla Structures -ohjelmalla.

**Valokuvat:** 1,2,3,5,6 kuvio.com, 7,8 Mikko Ryhänen / Joanna Laajisto Creative Studio, 9,10 Marc Goodwin, Archmospheres

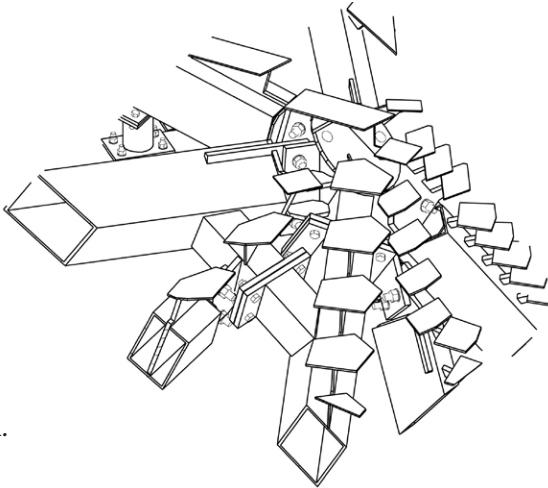




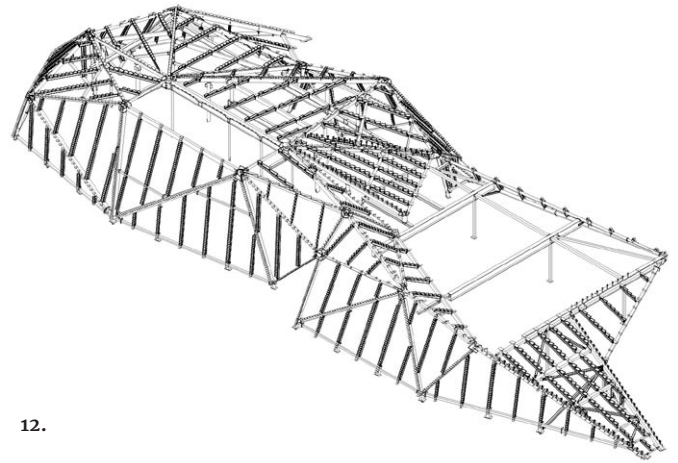
9.



10.



11.



12.

## Löyly, yleinen sauna ja ravintola, Helsinki

Hernesaarenranta 4, Helsinki

### Tilaaaja

Antero Vartia ja Jasper

Pääkkönen

Kidvekkeli Oy

Rakennuttajakonsultti

Qtio Oy

Käyttäjä

Royal Ravintolat

Arkkitehtisuunnittelu

Avanto Arkkitehdit Oy

### Rakennesuunnittelu

Ramboll Finland Oy

Teräsrakennesuunnittelu

SS-Teracon Oy

Pääurakoitsija

Rakennustoimisto Jussit Oy

Teräsrakenteet

VMT Steel Oy

Alumiiniprofiilit

Schüco

Lasikaiteet

Oy Steelpro Ltd



# 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



QTIO

RAKENTAVAA  
JOHTAMISTA



Mäkitorpantie 3, 00620 Helsinki  
Gsm: 0400 502 837, 040 732 9056  
etunimi.sukunimi@qtio.fi  
www.qtio.fi