

Teräsrakenne

3 | 2019



Teräsrakenneyhdistys
Finnish Constructional Steelwork Association



Teräsrakenne

3 | 2019

 **Teräsrakenneyhdistys**
Finnish Constructional Steelwork Association

■ Pääkirjoitus

2 Ennusteessa puolipilvistä

■ Foorumi

3 Tavoitteena rakennusten vähähiilisyys koko elinkaaressa

■ Artikkelit

4 Kipinää ei tukahduteta kosteudella

10 Silta yli hankalan veden

14 Urakoitsija kiritti reilusti rakennusaikataulua

18 Yötyö tuli tutuksi paalutusurakassa

22 Saimaan kanavan ratasilta asennuksessa

24 Laatu on tärkeää myös harrastamisessa

26 Teräs mahdollisti talliyrittäjien toiveet

30 Tavoitteena tehdä kierrätettäviä rakennuksia

32 T3:een tulossa terveet, turvalliset ja toimivat tilat

34 Rakenneratkaisut hyviksi koettuja

36 Palkkitoimittaja kehittänyt suunnittelupalveluaan

38 Julkisivun elävyys rakentuu metallituotteilla

40 Liunella tehdään tilavampia asuntoja

■ Projektit

42 Koulu- ja kulttuurikampus Kaarna, Parkano

46 Ravintola Meripaviljongin terassi, Helsinki

50 New Boliden Areena, Sodankylä

54 Äänekosken paloasema

■ Ajankohtaista

57 Terästeollisuuden päästöt alas

58 Galfan-pinnoite – kestävä valinta pohjoismaisiin olosuhteisiin

60 Optimointiosaamista Eteläranta 10:een

■ Henkilö

61 Levysepistä tuli teräksisen palvelun johtaja



Kansi: Ravintola Meripaviljongin terassi, Helsinki, kuva: Pekka Vuola

Julkaisija ja kustantaja
Teräsrakenneyhdistys ry
Eteläranta 10, 10. krs
PL 381, 00131 Helsinki
puh. 09 12 991 (vaihde)
info@terasrakenneyhdistys.fi
www.terasrakenneyhdistys.fi

Toimitus
Päätoimittaja
Janne Tähtikunnas
Teräsrakenneyhdistys ry

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

Artikkelitoimitus
Arto Rautio
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
irttonumero 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, 2019

Lehden painos
13 300 kpl

Aikakauslehtien liiton jäsen
ISSN 0782-0941

42. vuosikerta

New Boliden Areena, Sodankylä

Lähtökohtana oli rakentaa energiataloudellinen harjoitusjäähalli, jossa olisi kansainvälisetkin ottelut mahdollistava kaukalo.

Jääkiekkoa on Sodankylässä pelattu vanhasa ns. ”kylmiössä”. Se oli Best-Hall Oy:n PVC katteinen ”pressuhalli”, jossa Sodankylän kiekkoylpeys Sodankylän Pallo ry, SoPa, pelasi edustusjoukkueella Lappi-Liigaa.

Keskustelu uudesta hallista oli virinnyt, kun kuntotutkimus osoitti, että vanha halli oli auttamattomasti elinkaarensa lopussa. Riskiä mahdollisista lumikuormavahingoista tai PVC-vaipan vaurioitumisista ei enää haluttu ottaa ja kylmälaitteetkin olivat uusintakunnossa, käynnistettiin uuden hallin hankesuunnittelu kesällä 2016. Delegaatio Sodankylästä kävi tutustumassa Timo Ruoholan kanssa Etelä-Suomen toteutuneisiin jäähallikohteisiin ja varsinainen suunnitelusopimus solmittiin kesällä 2017.

ARK-BAU Oy Riihimäeltä laati ensimmäiset suunnitelmat AVI:lle uuteen halliin jo syksyllä 2016 ja sen oli määrä rakentua liikuntahallin viereen Jeesiöjoen rantaan. Ministeriön rahoituksen varmistuttua aloitettiin hallin suunnittelu täysipainoisesti keväällä 2017. Rakennuslupaa haettiin syksyllä.

Suunnitelmia hiottiin, kehiteltiin ja rahoitusta järjesteltiin. Arkkitehti laati suunnitelmat tilaajan toiveiden mukaan siten, että liikuntahallin parkkipaikkoja voitaisiin käyttää yhteisesti. Yhtäaikaaisesti käytiin keskustelua Pohjois-Suomen AVI:n Marjatta Huh-talan kanssa.

Rakennuspaikalla tehtiin koekuopat ja pohjatutkimukset, jotka osoittautuivat yllättävän hyväksi ajatellen uuden hallin paikkaa.

Mutta yllätyksiäkin tuli, kun maanrakennustyöt alkoivat syksyllä 2017. Keskeistä tulevaa kenttää löytyi yllättävä hetteikö, joka tosin huomioitiin pohjarakentamisessa. Perustukset voitiin toteuttaa maanvaraisina ilman paalutusta ja huomio tuli kiinnittää myös pohjavesi- ja joen tulvapinnan tasoon. Tuleva halli rahoitettiin kuntarahoitteisesti ja valtionavustusta saatiin uuteen halliin n.750.000€.

Runkorakenteen valinta

Suunnittelusopimukset allekirjoitettiin kesäkorvalla 2017, vaikka suunnitelmia oli hiottu jo rakentamispäätöksestä alkaen ja maanrakennusurakka käynnistettiin vuoden 2017 lopulla ennen lumentuloa. Loppuraken-



1.



2.

taminen jätettiin suosiolla kevääseen, koska ei haluttu lähteä talvirakentajiksi.

Ensimmäiset urakkakyselyt saatiin Clouddiaan myös syksyllä 2017.

Hallin urakkamuodoksi tilaaja valitsi kokonaisurakan, mutta se vaihdettiin lopulta erillisurakoksi.

Maanrakennusurakka oli toteutettu jo erillisurakkana.

Varsinaisen rakentamisen alkaessa keväällä 2018 oli vielä maaliskuulla rakennuspaikalla lunta puolitoista metriä. Tosin lumi ja rakennuspaikalle asennetut eristelevyt suojasivat maapohjaa roudalta. Kevätaurinko onneksi sulatti lumet kahdessa viikossa.

Keskusteluja hallin runkorakenteiksi käytiin tilaajan, arkkitehdin ja rakennesuunnittelijan kesken ja lopulta päädyttiin rungon osalta teräkseen.

Perusteina teräksen hyväksi tuli seuraavia näkökohtia:

- Puurakenteet ovat paksuja, leveitä ja tilaavieviä
- Puupalkkien paino on suurempi kuin teräspalkkien
- Puupalkkien väliin jää ilmataskuja, teräsrakenteet ovat ilmavampia
- Teräsrakenteiden toimittajia on enemmän kuin puurakenteiden toimittajia, jolloin saadaan kustannussäästöä kilpailutettaessa.
- Teräspilareita tarvitaan vähemmän kuin puupilareita.

Kilpailutusten myötä rakentamisaikataulut tarkentuivat ja yhä useampia urakoitsijoita ilmaantui työmaalle.



3.

Todettiin, että tiukasta aikataulusta huolimatta olisi saatava hallin vaippa umpeen mahdollisimman pian, että saataisiin sitten halli valmiiksi vuoden loppuun. Kauden alkuun valmistumisen aikataulu oli täysin mahdollinen.

Teräsrunko kilpailutettiin kustannustaloudellisesti ja tarjouksia tulikin usealta runkotoimittajalta. Aikataulutuksesta johtuen valittu teräsristikkotoimittaja aloitti ristikoiden ennakkotyöstön ennen kolmannen osapuolen tarkastusta ja siinä huomattiinkin suunnitelmissa pieni virhe, joka aiheutti valmiisiin ristikoihin lisäterästyä ja hieman myöhästytti valmistusta ja toimitusta.

Hallin paloluokka

Uuden hallin seinärakenteeksi valittiin Kingspanin teräselementti PU-eristeellä ja

Kuva 1: Sodankylän jäähalli on moderni monitoimiharjoitusjäähalli, jossa on toteutettu energiatehokkaita ratkaisuja. Kattoelementit toimitti ja asensi SP Elementit Oy

Kuva 2: Teräsristikoiden rakenteesta johtuen ne mahdollistivat eri installaatioiden asennukset ristikoiden läpi ja siten hallin vapaakorkeus saatiin helposti toteutettua.

Kuva 3: Julkisivut luoteeseen, lounaaseen, kaakkoon ja koilliseen.

Kuva 4: Hallin henkilökapasiteetti on 615 henkilöä ja erillisissä yleisötilaisuuksissa 1200 henkilöä.

Kuva 5: Pohjapiirros, 1. kerros.

näin saatiin rakenteesta hermeettinen molempiin suuntiin sekä riittävä U-arvo harjoitushalliin. Hallin paloluokaksi suunniteltiin P2.

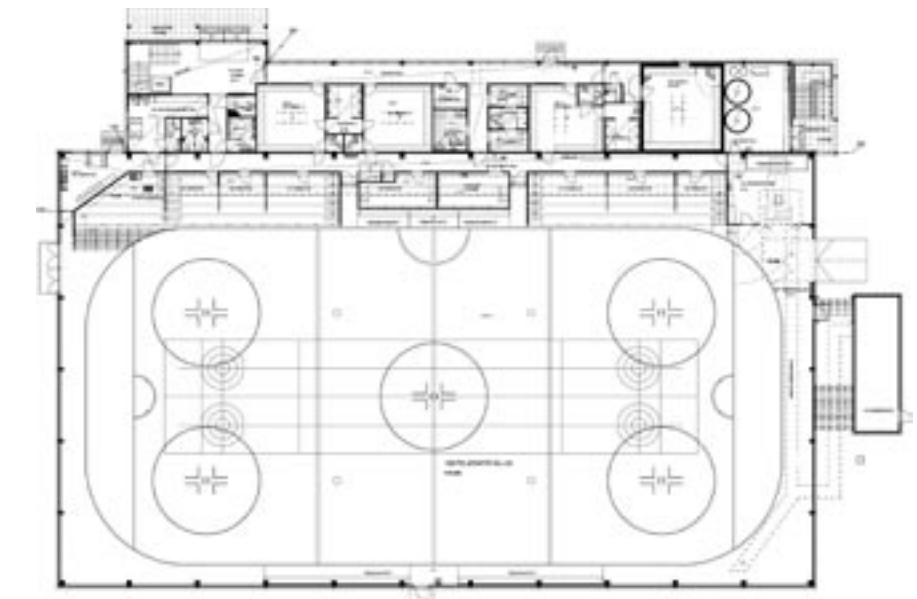
Hallin henkilökapasiteetti on 615 henkilöä ja erillisissä yleisötilaisuuksissa 1200 henkilöä, mutta koska katsojamäärät ylittivät P2 rakennuksen henkilömääräkapasiteetin, lisättiin halliin poistumisteitä yleisömäärän turvallisen poistumisen turvaamiseksi eri tilanteissa katsomosta ja hallista sekä tehokkaampi savunpoisto. Nämä hyväksyttiin viranomaisilla. Yhteistyö toimi niin palo-, rakennus- kuin terveystarkastajien kanssa hyvin koko projektin ajan.

Väestönsuojavelvoitteesta emme kuitenkaan päässeet ja se toteutettiin paikalla rakentaen halliin ensimmäiseen kerrokseen ja se toimii edustusjoukkueen pukuhuoneena normaaliaikana.

Rakentaminen alkaa

Rakentamisen urakkasopimukset allekirjoitettiin toukokuussa 2018 ja rakentaminen pääsi heti todenteolla vauhtiin.

Teräsrunkoasennuksesta vastasi Kalotti-asennus Oy ja kattoelementit toimitti ja asensi SP Elementit Oy



5.

Hallin 36 -metrinen ristikko oli melkoinen näky työmaalla, vaikka olikin kaksi-osaisena ja vaati tarkat nosto- ja asennusvalmistelut, jotta ongelmilta asennuksessa vältyttiin.

Ristikot palosuojamaalattiin tehtaalla valmiiksi ja työmaalla jouduttiin ainoastaan muutama asennusaikaiseen paikkakorjaukseen. Savusulku toteutettiin teräsristikoiden väliin hallin puoliväliin.

Teräsristikoiden rakenteesta johtuen ne mahdollistivat eri installaatioiden asennukset ristikoiden läpi ja siten hallin vapaakorkeus saatiin helposti toteutettua.

Pitkissä jänneväleissä tarvitaan kolmannen osapuolen tarkastukset, jotka toteutettiin yhteistyössä ristikkovalmistajan, päärakennesuunnittelijan ja ulkopuolisen tahon kanssa hyväksyttävästi.

Vesikatot tehtiin elementtirakenteisana

Teräskannakeiden päälle asennettiin SP Elementit Oy:n uretaanieristeiset valmiit kattoelementit. Vesikatteenä oli PVC-kate.

Katolle asennettiin myös etälaukaistavat savunpoistoluukut. Varsin usein loivilla katoilla jätetään kattoturvatuotteet asentamat-

ta mutta tälle katolle ne asennettiin.

Kattoelementtien alapinnan emissiviteettikalvo halliosalla osoittautui hyväksi antaen mm. valoisuutta halliin ja on lämpötaloudellisesti hyvä.

Valaistus hallissa toteutettiin LED valoilla, jotka ovat säädettävissä eri tilanteiden mukaan huoltokäytöstä kilpailukäyttöön ja ne noudattavat SJL:n suositusohjetta mahdollistaen häiriintymättömän TV-kuvauksen hallissa.

Rakennusurakoitsijan toimitukseen kuuluivat kaikki hallin teräsrakenteet; katokset, sisäänkäynnit, portaat, kaiteet, palkit sekä myös ontelolaattojen asennukset.

Kaikki väliseinät hallissa toteutettiin kivirakenteisina, kylmälaatan alapuolelle asennettiin roudanestoputkisto ja kylmälaataan vajaa parikymmentä kilometriä kylmäputkea. Kylmälaatta toteutettiin 120 mm paksuna. Jääditys toteutettiin ammoniakki-laitoksella, jonka toimitti Suomen Tekojää Oy.

Kylmälaatta mahdollistaa kantavuudeltaan myös raskaiden ajoneuvojen käytön hallissa tavarakuljetuksiin mahdollisissa messu- ja yleisötapahtumissa.

Harjoitushalli vai pieni kilpailuhalli

Suunnittelun lähtökohtana oli rakentaa harjoitusjäähalli, jossa olisi kansainvälisetkin ottelut mahdollistava kaukalo, neljä pukutilaa tarvittavineen oheistiloineen, kahviotilat, säilytystilat ja toisessa kerroksessa tilava monikäyttöinen vapaa tila eri käyttötarkoituksiin, kuitenkin budjetissa pysyen ja ”riittävästi” katsojapaikkoja. Myös energia-asioihin paneuduttiin huolella, jotta hallista saataisiin energiataloudellinen jäähalli.

Halli liitettiin kaukolämpöön tasamaan tarvittavaa energiaa, joskin kylmäkonsteita tulevaa lauhdetta ohjattiin kahteen mas-savarajaan ja edelleen lattialämmitykseen ja kuumaan veteen. Hallissa on myös jäähileen sulatusmonttu.

Jäädutyskoneikon yhteydessä toimii IV-kontti, joka hoitaa pääosin halliosan ilmanvaihdon ja -kuivauksen. Jäähallin muiden tilojen ilmanvaihto hoidetaan omilla IV-koneillaan, jotka on sijoitettu hallin toiseen kerrokseen. Tilaaja halusi tarjota käyttäjille myös hieman luksusta ja katsomoon asennettiin kuppi-istuimet. Kaukalo toteutettiin ns. joustokaukalona, jonka toimitti ICEPRO Oy Kahviotilat suunniteltiin siten, että ne mahdollistavat seurata hallissa tapahtuvaa toimintaa.

Rakentamisen edetessä ruokahalu kasvoi ja keskusteltiinkin ollaanko nyt laajentamassa projektia harjoitushallista pieneen kilpahalliin? Pääurakoitsijana toimi Lapin



Mestariurakoitsijat Oy Rovaniemeltä ja myös muut urakoitsijat olivat pääosin Lapin läänin alueelta.

Rakentamisen kuluessa oli nähtävissä aikataulun kireys ja arveltiin valmistuuko halli suunnitellussa aikataulussa eli vuoden loppuun. Erilliset kylmä- ja IV-kontti vaihtuikin vielä syksyn aikana päällekkäiksi konteiksi ja lämpöpumput hallista sijoitettiin kontteihin. Tällä toimenpiteellä saatiin energiaa paremmalla hyötysuhteella talteen. Suurempia muutoksia ei rakennusaikana enää tehtykään.

Onneksi tilaaja ei kiirehtinyt hallin käyttöönottoa meneillään olevalle kaudelle, tämä antoi hieman pelivaraa valmistumiselle. Hallin nimeksi tuli ”BOLIDEN, New Boliden Arena”.

Yhteenveto

Sodankylän jäähalli edustaa modernia monitoimiharjoitusjäähallia, jossa on toteutettu energiatehokkaita ratkaisuja. Suunnittelut tehtiin tiiviissä yhteistyössä tilaajan, urakoitsijoiden, viranomaisten ja suunnittelijoiden kesken. Tulevat kaudet näyttävät miten olemme onnistuneet toteutetuissa rakennus- ja energiaratkaisuissa.

Tyytyväinen tilaaja ja käyttäjät ovat otaneet innokkaasti halliin käyttöön ja hallin käyttöaste on jo nyt korkea ja palvelee myös kouluja ja ympäristökuntien käyttäjiä. Hallin avajaisottelussa Mestis-sarjan Hokki voitti RoKin 3-2. Tähtikunta on saanut uuden komean jäähallinsa.

Timo Ruohola RA
ARK-BAU OY

Martin luo uusia kontakteja ja ideoita. Hän tarvitsee metalleja onnistuakseen.

Viestintävälineet ja liikenne tuovat ihmisiä lähemmäksi toisiaan ja helpottavat verkostoitumista, ajatustenvaihtoa ja uusien ideoiden syntymistä. Juniin, busseihin ja mobiililaitteisiin tarvitaan kuparia ja sinkkiä, joita käytetään esimerkiksi sähköjohdoissa ja teräsrakenteissa. Martin on tärkeä linkki verkostossa – aivan kuten meidän metallimme.



Rakennesuunnittelu

Sodankylän uuden harjoitusjäähallin rakennesuunnittelu Jeesiöjen rannalle alkoi ripeästi syksyllä 2017. Suunnitteluprojekti oli jaettu erilliseen maanrakennusurakan suunnitteluun sekä rakennusurakan suunnitteluun. Maanrakennusurakan suunnittelu käsitti pohja- ja perustusrakenteiden suunnittelun ja rakennusurakan suunnittelu lopun kantavan rungon ja rakenteiden suunnittelun. Suunnittelu maanrakennusurakan osalta ry pistettiin valmiiksi syyskuun puoliväliin mennessä, jotta perustukset ja maanrakennustyöt ehdittiin saada valmiiksi ennen talvea. Suunnittelua jatkettiin syys-lokakuun ajan ja rakennusurakkapaketti valmistui lokakuun lopussa. Näin rungon pystytykseen oli mahdollista päästä heti keväällä.

Ramboll Finland Oy:n tehtäviin kuului kohteen teräs- ja betonirakenteiden rakennesuunnittelu, sekä betonielementtien toteutussuunnitelmat. Lisäksi Ramboll vastasi kohteeseen tulleen paikallavaletun väestönsuojan betonirakennesuunnittelusta. Rakennesuunnittelun lisäksi Ramboll vastasi kohteen LVIAS-suunnittelusta.

Rakennus on päämitoiltaan 64m x 44m ja kerrosalaa sillä on 3115 kem². Varsinainen halliosa on pääosin yksikerroksinen, sisältäen kaukalon lisäksi varastot ja varustehuollotilat. Katsomot on sijoitettu varastotilojen päälle. Hallin pitkällä sivulla oleva matalampi kaksikerroksinen osa pitää sisällään pukuhuoneet ja valvomon, sekä toisesta

kerroksesta löytyvät keittiön, kahvion sekä iv-konehuoneen.

Rakennuksen halliosan runko muodostuu 11m ja 8,5m pitkistä teräsluottopilareista ja jänneväliltään 36m pitkistä putkipalkkiristikosta. Pääpilarit toimivat mastoina ja primääriristikot liittyvät niihin jäykästi. Halliosan vapaakorkeus on 5,5m. Rungon puituussuunnan ja päätyjen jäykisteinä toimivat teräksiset taso- ja pystysiteet. Kantavien rakenteiden palonkesto toteutettiin teräsbetoni luottopilareilla ja katon teräsrakenteiden osalta toiminnallisella palomitoituksella. Näinpystyttiin merkittävästi pienentämään hankkeen palonsuojamaalauksen kustannuksia.

Halliosan kyljessä on matalampi sosiaaliosa, joka käsittää pukuhuone- ja pesutilat. Sosiaaliosan runko koostuu teräspilareista ja teräskotelopalkeista sekä ontelolaatoista. Halliosalla katsomon rakenteet on lisäksi osin toteutettu kantavilla betoniväliseinäelementeillä. Toisessa kerroksessa sijaitseviin katsomoihin ja kahvioon mahtuu yhteensä noin 500 katsojaa.

Lämpimien tilojen, kuten keittiön, kahvilan ja pukuhuoneiden sijoittaminen varsinaisen jäähallirungon ulkopuolelle on järkevä ratkaisu rakennusfysikaalisen suunnittelun näkökulmasta. Rakennuksen julkisivut muodostuvat pääosin ohutlevypintaista uretaanielementeistä. Sokkelit ovat betonisandwichelementtejä. Yläpohja on tehty puurunkoisista kattoelementeistä, joiden vedeneristeenä toimii pvc-kate.

Kohde on toteutettu kokonaan tietomallintamalla. Rakennesuunnittelu toteutettiin Tekla Structures -sovelluksella. Rakennesuunnittelun lisäksi myös muut suunnittelu- alat käyttivät tietomallinnusta.

Markku Järvenpää, DI, ryhmäpäällikkö
Ramboll Finland Oy

New Boliden Arena, Sodankylä

Rakennuttaja

Sodankylän kunta

Arkkitehtisuunnittelija

Ark-Bau Oy

Rakennesuunnittelija

Ramboll Finland Oy

Pääurakoitsija

Lapin Mestari rakentajat Oy

Teräsrunkotoimittaja

Pometek Oy

Valmistussuunnittelija

Insinööritoimisto Matti Kølhi Oy

Teräsrungon, betonielementtien ja

julkisivuelementtien asennus

Kalottiasennus Oy

Teräskuorielementit

Kingspan Oy

Kattoelementit

SP Elementit Oy

Metallirunkoiset ovet ja julkisivulasitukset

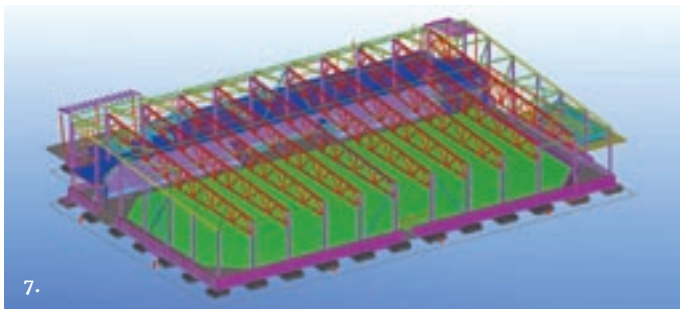
Napapiirin Ovipaja Oy

Täydentävät teräsrakenteet

Rovarauta Oy

Kylmälaiteurakoitsija

Suomen Tekojää Oy



Kuva 6: Teräsrunkoasennuksesta vastasi Kalottiasennus Oy.

Kuva 7: Jäähallin rungon 3D-malli.

Valokuvat: 1,2,4 Timo Ruohola, 6 Kalottiasennus Oy

Yli 35 vuoden kokemuksella

Erikoistunut rakennustoiminta
Teräsrunkoasennukset
Elementtiasennukset ym.
Rakennuspeltityöt

Toteutimme Sodankylän jäähallin teräsrungon, betonielementtien ja julkisivuelementtien asennuksen.

Kalottiasennus Oy

Nahkurinpolku 6, 96900 Saarenkylä
Puh. 040 744 6658
kalottiasennus@hotmail.com

Sodankylän jäähallissa
kuten kymmenissä muissakin
jäähalleissa on toimittamamme
kattoelementit

Meiltä
puuelementtikatot
teräsrunkoisiin
liikunta-, liike- ja teollisuushalleihin



www.spe.fi