

TALLINNAN KAKSOISTORNI

Sirkka Saarinen, toimittaja



Valokuvat: Janne Lehtinen

1

Tallinnan keskusta on saanut uuden, kauas näkyvän maamerkin. 115 metriä korkea Tornimäen kaksoistorni on Viron kolmanneksi korkein rakennus. Varsinaisena rakennuksena se tosin on korkein, sillä ylempäs yltävät vain 312 metriä korkea Tallinnan TV-torni ja 124 metriä korkea Olavisten kirkontorni. Uusi kaksoistorni täydentää Tallinnan keskustan aikaisempaa viittä korkeaa rakennusta, jotka ovat selvästi ympäristöään korkeampia.

1, 2
Tallinnan keskustaan, vanhan kaupungin tuntumaan rakennettu kaksoistorni sisältää kaksi tornia ja katutasen 5-kerroksisen rakennuksen. Toinen torni tulee hotelli- ja toinen asuinkäyttöön.

HOTELLI, ASUNTOJA JA TOIMISTOJA

Tallinnan vanhan kaupungin lähelle rakennettu kaksoistorni sisältää kaksi tornia ja katutasen 5-kerroksisen rakennuksen. Toinen torni tulee hotelli- ja toinen asuinkäyttöön.

Katutasen rakennuksen käyttötarkoitus muuttui rakentamisen kuluessa alun perin kaavailusta ostoskeskuksesta toimistotiloiksi.

Hotellitornissa on 28 kerrosta ja asuintornissa 30 kerrosta. Tornit ovat kerrosluvun erosta huolimatta samankorkuiset; hotellitornissa oleva 1000-paikkainen konferenssikeskus sekä tekniikan kerros ovat näet muita kerroksia korkeampia.





Lemcon Oy

SUUNNITTELUKILPAILUN TULOS

Rakennushankkeen tilaaja on virolainen *AS EKE Invest*, joka hankki omistamalleen tontille vuokralaiseksi singaporelaisen Raffles-ketjuun kuuluvan Swissôtelin. Hotellista järjestettiin suunnittelukilpailu, johon osallistui myös *Lemminkäinen Eesti AS* yhdessä arkkitehtitoimisto *AS Nord Projektin* kanssa. *Avo Lillemäe* kehitti tontille arkkitehti *Meeli Truun* kanssa kaksitornisen pilvenpiirtäjän.

Kun Lillemäen ja Truun ehdotus voitti kilpailun, hankkeen projektinjohtajaksi ja pääurakoitsijaksi valittiin Lemminkäinen Eesti AS. Lemminkäinen Eesti AS on suomalaisen Lemminkäisen tytäryhtiö ja toimii *Lemcon Oy:n* organisaatiossa. Lemcon puolestaan on kansainvälinen projektirakentaja, jonka toiminnasta yli puolet on Suomen ulkopuolella. Yhtiö on tähän mennessä toiminut jo yli 70 maassa. Myös Suomessa se on merkittävä projekti-johto- ja urheilurakentaja sekä vaativien insinööri-rakennushankkeiden toteuttaja.

PAIKALLAVALLETTU RUNKO

Kuten arkkitehti- myös kaksoistornien rakennussuunnittelu on paikallisen *AS Nord Projektin* käsialaa. Rakenteiden ulkopuolisen tarkastuksen teki suomalainen *Suunnittelukortes, nykyinen WSP Finland Oy*. He tekivät myös korkean tornirakennuksen vaatimat tuuli- ja värähtelytarkastukset.

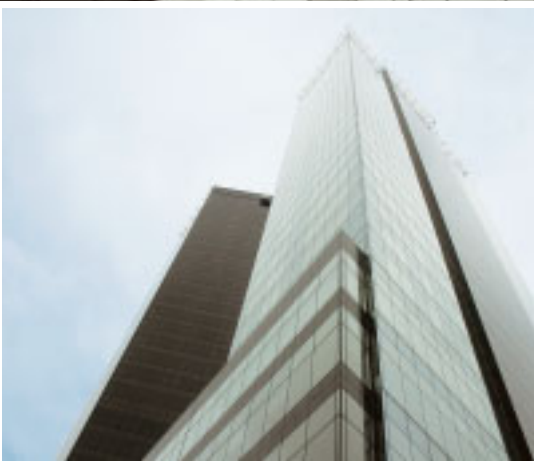
Kaksoistornin rakennukset on perustettu kaivinpaalujen varaan. Vahvasti raudoitettujen peruslaatan paksuus vaihtelee noin 1,3 ... 1,9 metrin välillä. Yhtenäiseen peruslaattaan päädyttiin varsin aikaisessa vaiheessa, kun rakennuksen stabiiliteettivoimat olivat tiedossa. Pyrkimyksenä oli tasata paalu- ja laattajärjestelyllä painumaeroja rakennuksen eri kohdissa.

Kuusi alinta kerrosta muodostaa yhtenäisen rakennusmassan tornien alaosassa. Tornit on kuitenkin erotettu liikuntasaumoilla toisistaan ja niillä on erilliset peruslaatat. Väliosien rakenteet ovat omien paaluanturoiden varassa.

Runko on kokonaan paikallavalettu. Laatastot ovat pääosin pilarilaattoja. Runkojen jäykistys on hoidettu porras-, hissi- ja talotekniikkakuiluilla, jotka muodostavat tornien keskiosille riittävän taivutus- ja vääntöjäykän rakenteen. Suunnittelun edetessä tuuli- ja värähtelytarkastelun perusteella toisen tornin vääntöjäykkyyttä lisättiin, jotta yläkerrosten mukavuuskriteerit täytyisivät.

Lemcon Oy





6

3, 4, 7

Kantavat rakenteet on tehty paikalla valetusta betonista. Tornin on toteutettu sydänjäykistyksellä ilman jäykistäviä kerroksia.

5, 6

Lasilla verhoillut julkisivut nousevat korkeuksiin.

Lemmon Oy

7







9

TUULITEKNIKKAA

Tekniikan tohtori *Risto Kiviluoma* esitteli kohteen tuulitarkasteluja *Betoni* -lehdessä 4/2005 (s. 44-45). Artikkelissaan hän totesi, että vaikka suunnittelutuulennopeus ei Tallinnan rannikolla olekaan erityisen suuri eikä rakennuksen korkeus maailmanlaajuisessa vertailussa yllä huippukorkeuksiin, kaksistorni on tuulitekniikan suhteen haasteellinen.

Projektissa WSP kehitti ja sovelsi edistyksellistä tekniikkaa aeroelastisen tuulitunnelimallin valmistamiseksi. Aeroelastinen tuulitunnelimalli on vaikein ja samalla tarkin menetelmä rakennuksen tuulivärähtelyjen selvittämiseen. Tuulitunnelikokeella saatiin uutta tietoa mm. herätetärinän merkityksestä.

Rakennuksen tuulitunnelikokeen tuloksena saatiin rungon värähtelyarvojen lisäksi julkisivun mitoituksessa käytettävät tuulenpaineen arvot julkisivun eri osissa.

ULKOPUOLINEN TARKASTUS

Diplomi-insinööri *Jukka Ala-Ojala* WSP Finland Oy:stä kertoo, että Tallinnan rakennuskohteessa tehtiin varsin kattava vertaileva FEM-laskenta toisella ohjelmistolla, mitä päärakennesuunnittelija oli käyttänyt.

Ala-Ojalan mukaan pelkkää tulostetta ei voi tarkastaa, ellei ole jotain vertailupohjaa ja käsinlaskennalla ei päästä riittävän lähelle rakennuksen toimintamallia eri kuormitustapauksilla. Vertailevaan rakennemalliin lisättiin myös paalut ja pohjalaatat, jolloin päästiin vertaamaan paalukuormia sekä pohjalaatan taipumia ja niiden vaikutuksia kokonaisuuteen.

Suunniteltuja raudoituksia verrattiin vertailulaskelellä saataviin rauditusmääriin ja sovittiin tarvittavista toimenpiteistä, mikäli aihetta katsottiin olevan. Suuria muutoksia ei Ala-Ojalan mukaan kuitenkaan tarvinnut alkuperäisiin suunnitelmiin tehdä. Yksittäisiä rakenneosia, kuten pilareita, palkkeja ja laattoja tarkastettiin riittävällä otannalla.

VAATIVA RAKENNUSPAIKKA

Keskellä Tallinnaa sijaitseva, vilkkaan liikenteen ympäröimällä 4000 neliön tontilla ei ole ollut "ylimääräistä" työskentely- ja varastotilaa. Hankkeen projektipäällikkö *Vesa Noutia* Lemconilta kertoo, että logistiikan sujuminen onkin ollut yksi työmaan perusvaatimus. Se on vaatinut täsmällistä ja tarkkaa aikataulutusta.

Noutia kertoo esimerkkinä logistiikan vaatimuksesta asuintornin anturan 900 betonikuution valun, jossa betonautoja tuli työmaalle kolmen minuutin välein. Yhteen menoon tehty valu kesti 14 tuntia.

Toinen työmaan luonteesta, sen korkeudesta johtuva asia, jota Noutian mukaan on korostettu, on työturvallisuudesta huolehtiminen. Työmaalla on hänen mukaansa toimittu pitkälti suomalaisten käytäntöjen mukaan. "Rakennuksen noustessa nousivat suojaseinät samaa tahtia. Ne suojaavat niin ihmisiä kuin tavaroitakin putoamiselta ja toimivat tuulensuojina. Tällaisia suojaratkaisuja ei Viron rakennustyömailla ole aiemmin nähtykään", Noutia kertoo.





11

TALLINNAN KAKSOISTORNI

Bruttoala	53 463 m ²
Tilavuus	212 284 m ³
Tilaaaja	AS EKE Invest
Tilauksen laajuus	Koko hankkeen projektinjohto (CM) ja Ostoskeskuksen projektinjohtourakka (MC)
CM-konsultti	Lemminkäinen Eesti AS
MC-urakoitsija	Lemminkäinen Eesti AS
Arkkitehti- ja rakennesuunnittelu	AS Nord Projekt
Talotekniikkasuunnittelu	(rakennuslupavaihe) Granlund Oy
Talotekniikkasuunnittelu (toteutusvaihe)	Paikalliset suunnittelutoimistot
Statiikan tarkastus	Suunnittelukortees Oy



12

Urakkasumma noin 500 milj. EKE
(koko hanke, noin 32 milj. euroa)

Rakennusaika: 05/2004 – 11/2007

Projektin kuvaus:

1. Ostoskeskus 5 krs + kellarikerros:
myymälätalaa, kahvio, ravintola/ baari
2. Asuintorni – MERKO ja EKE Invest:
168 huoneistoa 40 - 70 m²
3. Hotellitorni:
239 huonetta, ravintola + pianobaari,
konferenssikeskus, uima-allas-osasto
+ kuntosali

Rakenneratkaisut:

paikallavalu laatat ja pilarit,
paikallavalu porapaalut 40 m

TWIN TOWER IN TALLINN

A new landmark visible from far away has been built in downtown Tallinn. At 115 metres of height, the twin tower in Tornimäe area is the third tallest building in Estonia. The twin tower is located near the old town centre of Tallinn, and comprises two towers as well as a 5-storey building on street level. One of the towers serves as a hotel and the other as a residential building.

The client in the project is the Estonian company AS EKE Invest that has rented the property to Swissôtel, a hotel in the Singaporean Raffles Chain. A design competition was arranged for the hotel, and one of the entries in the competition was submitted by Lemminkäinen Eesti AS together with Architects AS Nord Projekt. The winning entry, the twin-tower skyscraper was developed by Avo Lillemäe with architect Meeli Truu.

The foundations of the buildings of the twin tower consist of bored piles, and the thickness of the heavily reinforced ground slab varies between 1.3 and 1.9 metres. A continuous ground slab was chosen at quite an early

stage, once the stability forces of the building were known. The objective was to equalise settlement in the different parts of the buildings by means of the pile and slab arrangement.

The six bottom storeys constitute a continuous building part in the bottom part of the towers. However, the towers are separated from each other with expansion joints, and have separate ground slabs. The structures in the intermediate part are built on their own pile foundations.

The frame is a cast-in-situ structure, and the slabs are primarily column slabs. The stiffening of the frames is based on shafts for staircases, lifts and building services, which form a sufficiently rigid structure against bending and torsion in the centre parts of the towers. As the design work progressed, the torsional rigidity of one of the towers was increased on the basis of a wind and vibration analysis to ensure that the comfort criteria defined for the top storeys would be met.

10 - 12

Hotellitornin sisustus on korkeatasoinen ja laadukkailla materiaaleilla viimeistely.