

Pekka Lyytinen

# Jälkiasennettavat parvekkeet

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Rakennusmestari (AMK)

Rakennusalan työnjohto

Mestarityö

18.11.2013

Tekijä(t) Otsikko	Pekka Lyytinen Jälkiasennettavat parvekkeet
Sivumäärä Aika	40 sivua + 4 liitettä 18.11.2013
Tutkinto	rakennusmestari (AMK)
Koulutusohjelma	rakennusalan työnjohto
Suuntautumisvaihtoehto	talonrakennustekniikka
Ohjaaja(t)	lehtori Niilo Kemppainen työpäällikkö Anssi Yli-Hakala vastaava mestari Juha Seppänen
<p>Tämä opinnäytetyö tehtiin YIT Rakennus Oy:n asuntorakentaminen-yksikölle. Opinnäytetyön tavoitteena oli tutkia CM-Rakentajat Oy:n valmisparvekkeiden työmaatoteutusta. CM-Rakentajien valmisparvekkeet ovat uusi tuotantomalli uudisrakentamisessa, ja siitä on vähän tietoa yksikössä.</p> <p>Opinnäytetyön keskeinen kysymys oli selvittää valmisparvekkeiden tuotantoystävällisyyttä. Työ rajattiin CM-rakentajien valmisparvekkeiden työmaatoteutukseen. Valmisparvekkeita verrattiin ripustettaviin teräsbetoniparvekkeisiin, tuotannon ja kustannusten näkökulmasta. Työssä ei otettu kantaa muihin parvekejärjestelmiin. Tätä opinnäytetyötä varten tutkittiin Helsingin Teräs -työmaata ja työ kirjoitettiin kohteesta saatujen tietojen pohjalta.</p> <p>Tutkimus tehtiin haastatteleamalla eri tahoja, tutkimalla yrityksen aikaisempia kohteita ja alan kirjallisuutta sekä toimimalla työnjohtajana valmisparvekeasennuksessa. Ongelmat ja haasteet selvitettiin työmaalla muiden työnjohtajien ja vastaavan mestarin kanssa. Työmaan edetessä saatiin tietoa, mitä pitäisi suunnitellussa ottaa huomioon. Tutkimusta varten haastateltiin projektipäällikköä, laskentapäällikköä, työnjohtajia ja valmisparvekeitoimitajan edustajaa.</p> <p>Opinnäytetyön tavoitteet täyttyivät. Työstä selviää valmisparvekkeiden vertailu muihin ripustettuihin parvekkeisiin sekä niiden edut ja haitat. Osana opinnäytetyötä syntyi valmisparvekkeiden asennusohje, jota työnjohtajat voivat käyttää työkaluna työmaalla. Asennusohjeita voidaan käyttää myös muilla työmailla, jos siellä käytetään CM-Rakentajat Oy:n valmistamia valmisparvekkeita.</p>	
Avainsanat	valmisparveke, asennusohje, ripustettu parveke

Author(s) Title	Pekka Lyytinen Retrofit Balconies
Number of Pages Date	40 pages + 4 appendices 18 November 2013
Degree	Bachelor of Construction Site Management
Degree Programme	Construction Site Management
Specialisation option	Building Construction
Instructor(s)	Niilo Kemppainen, Senior Lecturer Anssi Yli-Hakala, Operations Manager Juha Seppänen, General Foreman
<p>This thesis was made for the housing construction unit of YIT Rakennus Ltd. The goal of the thesis was to research the execution of retrofit balconies of CM-Rakentajat Ltd. The retrofit balconies of CM-Rakentajat are a new production method for new construction, of which the housing construction unit has limited information.</p> <p>The main purpose of the thesis was to determine the production friendliness of the retrofit balconies. The research was limited to retrofit balconies. Retrofit balconies were compared in terms of production and costs to the reinforced concrete balconies. The research did not include any other balcony systems. This thesis was written on the basis of the information received from a construction site.</p> <p>The research was done by studying literature and previous construction sites, as well as by conducting interviews with various stakeholders. The problems of retrofit balconies were determined by discussing with other foremen and the general foreman. As the construction site progressed, information was received on what needs to be taken into account in planning of retrofit balconies.</p> <p>As a result of the study, the advantages and disadvantages of retrofit balconies were determined. The thesis also shows the differences between the retrofit balconies and reinforced concrete balconies. Installation instructions of retrofit balconies were also developed for CM-Rakentajat. The installation instructions can also be used at other construction sites where retrofit balconies are used.</p>	
Keywords	retrofit balconies, installation instruction

## Sisällys

### Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Rakennushanke	2
2.1	Hankkeen lähtötiedot	2
2.2	Toteutusorganisaatio	3
3	CM-Rakentajat Oy:n valmisparvekkeet	4
3.1	Lähtötiedot	4
3.2	Helsingin teräs -työmaan urakkasopimus	6
4	Parvekkeiden valintaan vaikuttavat tekijät ja kokemukset	6
5	Työmaatoteutus	8
5.1	Työturvallisuus	8
5.2	Työn sisältö ja toteutus	9
5.3	Edeltävät työvaiheet	11
5.4	Valmisparvekkeiden kiinnikkeiden asennus	13
5.5	Liittyvät työvaiheet	16
5.6	Valmisparveke-elementin asennus	18
5.7	Viimeistely	20
5.8	Laadun valvonta	23
5.9	Huolto	24
6	Parvekkeiden vertailu	25
6.1	Tekniset ominaisuudet	25
6.2	Vetotangoilla ripustetut teräsbetoniparvekkeet	26
6.2.1	Parvekkeen asennus	26
6.2.2	Viimeistely	29
6.2.3	Muuta	30
6.3	Kustannukset	32
7	Tutkimustulokset	34
8	Yhteenveto	37
	Lähteet	39

## Liitteet

Liite 1. Tehtäväsuunnitelma - CM-Rakentajat Oy Valmisparvekkeet

Liite 2. Julkisivuaikataulu Helsingin Teräs, Talo B

Liite 3. Nostosuunnitelma Helsingin Teräs

Liite 4. Valmisparvekeasennussuunnitelma – Helsingin Teräs

## 1 Johdanto

Tämän mestarityön aiheena on jälkiasennettavien valmisparvekkeiden tuotantoystävällisyys uudisrakentamisessa. Mestarityön kohteeksi valikoitui As. Oy Helsingin Teräs, jossa perehdyttiin CM-Rakentajat Oy:n valmisparvekemalliin. Työ toteutettiin yrityksen valmisparvekeasennukseen tutustuen sekä haastattelututkimuksena. Mestarityössä vertaillaan valmisparvekkeita vetotangoilla ripustettuun teräsbetoniparvekkeeseen. Teräsbetoniparvekkeet ovat käytössä As. Oy Helsingin Bliksti -työmaalla.

Mestarityö tehtiin YIT Rakennus Oy:n asuntorakentaminen-yksikölle. Asuntorakentaminen-yksikön palveluihin kuuluu asuntojen rakentamisen lisäksi aluekehitys. Yksikön palveluihin kuuluu perustajaurakointihankkeet. Asuntorakentaminen-yksikkö toimii Suomen lisäksi Venäjällä, Baltiassa, Tšekissä sekä Slovakiassa.

YIT Rakennus Oy on yksi Suomen suurimmista asuntorakentajista ja Venäjällä se on suurin ulkomainen asuntorakentaja. YIT Rakennuksen palveluja ovat asuntorakentaminen, toimitilarakentaminen sekä infrarakentaminen. Heinäkuussa 2013 YIT Rakennus jakautui kahdeksi pörssiyhtiöksi, rakentamispalveluihin (YIT Rakennus Oy) sekä kiinteistötekniisiin palveluihin (Caverion Oy).

Mestarityön tavoitteena on luoda uudelle toimintamallille pohja, joka antaa tietoa suunnittelun ohjaukseen, työnohjaukseen valmisparveketuotannossa ja työmaatoteutuksen laadunvarmistukseen. Mestarityön pohjalta tehdyt tutkimustulokset ja ohjeet soveltuvat käytettäväksi CM-Rakentajat Oy:n valmistamien valmisparvekkeiden suunnittelun ohjaukseen ja työmaatoteutukseen. Tutkimustuloksista löytyy myös kriittiset rakennekohdat. Lähtökohtana mestarityölle oli uuden toimintamallin tuotantoystävällisyyden selvittäminen sekä selkeiden ohjeiden teko.

## 2 Rakennushanke

### 2.1 Hankkeen lähtötiedot

Mestarityön kohteeksi valikoitui Helsingin Teräs -työmaa. Kohde on perustajaurakointihanke, jossa asunto-osakeyhtiö on hankkeeseen ryhtyvä. YIT Rakennus Oy omistaa ja hallinnoi hanketta rakennusaikana. Hankkeen päätoteuttaja on YIT Rakennus Oy.

Mestarityön kohteena on Melkonkatu 15, Helsingin Lauttasaassa sijaitseva As. Oy Helsingin Teräs, joka koostuu kahdesta (A ja B) pistekerrostalosta. Talot ovat kahdeksan- ja kuusikerroksisia, joissa asuntoja on yhteensä 63 kappaletta sekä kolme liiketila. Rakennusoikeutta tontilla on 5 900 kem<sup>2</sup>. Huoneistoalan asuntojen osuus on 4 863 asm<sup>2</sup> ja liiketilojen osuus 168 hum<sup>2</sup>. Asuntojen koot vaihtelevat 40–120 m<sup>2</sup>. Molemmissa taloissa on lisäksi kellarikerrokset sekä talojen välissä autohalli, jossa on 61 autoa paikkaa ja 2 moottoripyöräpaikkaa. Pihakannella on lisäksi erillinen kylmä ulkoiluvälinevarasto. Koko tontin pinta-ala on 3 478 m<sup>2</sup>. [1.]



Kuva 1. Arkkitehdin näkemys valmiista julkisivusta Melkonkadulta katsottuna. [2.]

Rakennukset on perustettu rakennesuunnitelmien mukaisesti teräsbetonisilla paikalla-valuanturoilla. Kohteen kantava runko on teräsbetonielementtejä. Seinäelementeissä villa on asennettu valmiiksi elementtitehtaalla. Rakennuksen välipohjat ovat pääasiassa kantavien seinien varaan asennettuja esijännitetyjä ontelolaattoja. Välipohjissa on myös kuorilaatta- ja kololaattarakenteita parvekekiinnikkeille tulevien lisäraudoitusten takia. Rakennusten ulkoverhous on puhtaaksi muurattu tiili ja osaksi tiilen päällä kaksi-kerrosrappaus. Tässä hankkeessa kaikki parvekkeet ovat CM-Rakentajat Oy:n valmisparvekkeita.

## 2.2 Toteutusorganisaatio

Rakennushankkeeseen ryhtyvä	Asunto-osakeyhtiö Helsingin Teräs, YIT Rakennus Oy, rakennuttajan edustajana toimi projektipäällikkö Maiju Vallittu.
Arkkitehti/pääsuunnittelija	Arkkitehtitoimisto Pet Michael Oy, arkkitehti Pet Michael, arkkitehti Kim Michael
Rakennesuunnittelu	Wise Group Oy, rakennesuunnittelija Teemu Niskanen
Parvekesuunnittelu	Insinööritoimisto CM-Rakentajat Oy, Markku Katajisto
Pääurakoitsija	YIT Rakennus Oy, työpäällikkö, Anssi Yli-Hakala, vastaava mestari Juha Seppänen, työmaainsinööri Lauri Luoto, hankintainsinööri Tuomas Leminen työnjohtajat Pekka Lyytinen, Heikki Sirén, Tuuli Tunturi



### 3 CM-Rakentajat Oy:n valmisparvekkeet

#### 3.1 Lähtötiedot

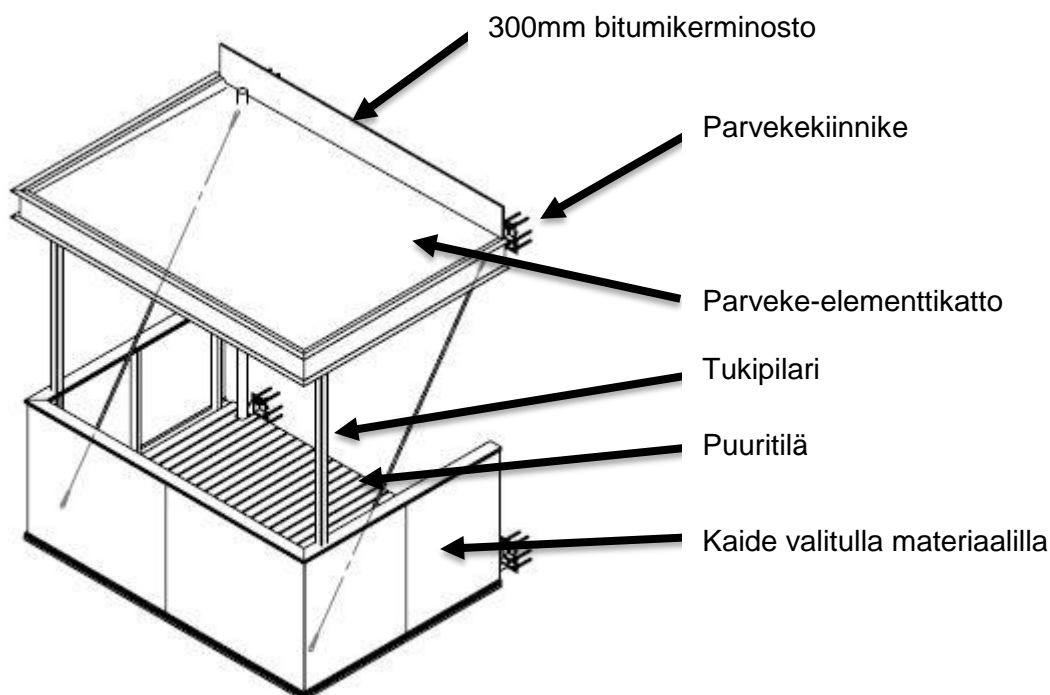
Parveke on kaiteellinen ulkotila, johon johtaa ovi huoneiston sisältä. Parvekkeita ei lasjeta huoneistoalaan Suomessa. Parvekkeiden merkitys ihmisille on kasvanut suuresti viime vuosina. Parvekkeet vaikuttavat asunnon arvoon sekä kerrostalon arkkitehtuuriin ja yleisilmeeseen. Nykyään parvekkeita lasitetaan yhä enemmän. Parvekelasitus on kuitenkin oltava avattavissa vähintään 30 %. Parvekelasitus suojaa ulkoa tulevalta meulta, vedeltä ja lumelta.

CM-Rakentajat Oy suunnittelee, rakentaa ja asentaa valmisparvekkeet. Yritys suunnittelee valmisparvekkeet yhteistyössä tilaajan kanssa. Suunnittelussa huomioidaan rakennuksen arkkitehtuuri. Parveketoimitukseen sisältyy rakennesuunnitelmat ja -laskelmat. CM-Rakentajien rakennesuunnittelijat tekevät parvekkeista rakennelaskelmat ja -suunnitelmat, jotka toimitetaan tilaajalle ja tilaajan rakennesuunnittelijalle. CM-Rakentajien rakennesuunnittelija yhteistyössä tilaajan rakennesuunnittelijan kanssa laskee mitoituskuormat elementtisuunnittelua varten. Vaadittavat mitoituskuormat ovat parvekkeiden rakennusosien paino, henkilökuormat parvekkeella, tuulikuorma, lumi-kuormat ja törmäyskuormat. Tilaaja toimittaa valmisparvekkeiden rakennesuunnitelmat hyväksyttäväksi rakennusvalvontaan. Parvekkeiden kiinnikkeet tulee suunnitella siten, että ne sitovat parvekkeen rakennuksen runkoon. Valmisparvekkeiden kannatus toteutetaan vetotangoilla ripustamalla tai tukemalla parvekkeet pilareilla. Valmisparvekkeiden tuenta voidaan toteuttaa myös yhdistelmäratkaisulla. [3.]

Valmisparvekkeet valmistetaan haponkestävästä teräksestä ja korroosionkestävistä materiaaleista. CM-Rakentajat Oy toimittaa ainetodistukset kaikista kantavissa teräsrakenteissa käytettävistä materiaaleista. Parvekelaatta on CM-Rakentajat Oy:n patentoima siporexkevytbetonilaatta, jonka kehys on valmistettu ruostumattomasta teräksestä. Siporexkevytbetonilaatat kuuluvat VTT:n laadunvalvonnan piiriin. CM-Rakentajat Oy toimittaa VTT:n laadunvalvontatodistuksen siporexkevytbetonilaatoista ennen parvekelementtien valmistusta. Parvekelaatat on varustettu laattaan asennetulla vedenpoistojärjestelmällä. [3.]

Parvekeosat, kuten kiinnikkeet, pilarit ja vetotangot, on valmistettu ruostumattomista materiaaleista. Kuva 2 on havainnekuva valmisparvekkeesta. Vetotankojen kiinnitys-

tappien lukitus varmistetaan vetotankovalmistajan lukitussockkien avulla. Valmisparvekkeiden haponkestävästä ruostumattomasta teräksestä valmistetut osat voidaan jättää harjatulle teräspinnalle tai maalata RAL-värikartan mukaisilla värisävyillä. Parvekkeiden kaiteet on valmistettu alumiiniprofiilista, joka voidaan polttomaalata RAL-värikartan värisävyllä tai anodisoida alumiinin oma värin säilyttämiseksi. Valmisparvekkeet sisältävät parvekekatot, jotka ovat valmiiksi vesieristettyjä ja pellitettyjä. Katoissa on valmiina 300 mm:n reunanosto seinälle, millä estetään sadeveden pääsy seinärakenteeseen. Parvekekatot ovat osittain rakennuksen runkoon tukeutuvat ja osittain alapuolen parveke-laattaan pilareilla tuetut. Parvekekatot on suunniteltu kuten kylmät vesikattorakenteet. Kuva 2 on leikkauskuva valmisparvekkeesta. [3.]



Kuva 2. CM-Rakentajat Oy, vetotangoilla ripustettu parveke ja parvekekatto. [4.]

Parvekkeet varustetaan kestopuu-, komposiitti- tai lämpökäsitellyillä puuritiöillä. Parvekekaiteiden välimateriaali vaihtoehtoja ovat 4+4 mm:n laminoitu turvalasi, julkisivuverhouslevy tai mahdolliset koristeputket. Parvekkeisiin on myös mahdollista saada palo- luokan EI30 täyttävät parvekeväliseinät eri verhousvaihtoehtoin. Lisäksi on mahdollista saada parvekelasitus CM-Rakentajat Oy:n toimittamana. [3.]

### 3.2 Helsingin teräs -työmaan urakkasopimus

Helsingin Teräkseen CM-Rakentajien urakkatarjous sisältää 53 parveke-elementtiä, 25 parvekekattoa, parvekekiinnikkeet kiinnitystarpeineen ja 9 parvekeväliseinää. Urakkaan kuuluu myös parvekkeiden rakennesuunnitelmat ja -laskelmat sekä asennustyöt. Tarjoukseen sisältyy myös tarvittavat kuljetukset ja nostokalusto. Parvekkeet kuuluvat ympäristöluokkaan Y1 ja parvekeväliseinät paloluokkaan EI30.

Urakan sisältö:

- Parvekelaatat 5,4 m x 2,4 m, vesieristeenä Sikafloor 400N Elastic -pinnoite
- Parvekekatot, vesieristeenä bitumikermieristys
- Puuritolat, lämpökäsiteltyä puuta
- Vedenpoistojärjestelmä, vedenpoistokouru ja -putki
- Parvekekaiteet, väri RAL 23, 4+4 mm:n laminoitu kirkas turvalasi
- Parvekeväliseinät, valmiiksi levytetty ja EI30-paloluokkaan eristetty
- Parvekelasitus, 6 mm:n karkaistua turvalasia, toimittaja Alutec Oy

Urakkatarjous velvoittaa tilaajaa tekemään parvekekiinnikkeille 300 x 600 mm:n suuriset aukot julkisivun ulkopinnasta kantavan seinäelementin ulkopintaan. Urakkahinta kohteessa oli 720 000 € ALV 0 %.

## 4 Parvekkeiden valintaan vaikuttavat tekijät ja kokemukset

Parvekkeiden valinnassa tulee ottaa huomioon asemakaavassa asetetut määräykset. Jos määräyksiä ei ole, tulee valita, rakennetaanko ripustetut parvekkeet, pieliparvekkeet vai tukipilarein varaan perustetut parvekkeet. Parvekkeen valintaan vaikuttaa haluttu ulkonäkö ja parvekkeiden sijoittelu. Teräksestä voidaan rakentaa pinta-alaltaan suurempia parvekkeita kuin betonista. Mikä tahansa näistä parvekemalleista valitaan,

on mietittävä ja mitoitettava parvekkeelle kohdistuvat kuormat. Parvekkeiden tuenta on myös mietittävä tarkkaan ennen parvekkeiden valintaa. Arkkitehti suunnittelee parvekkeen ulkonäön sekä materiaalit väreineen.

Helsingin Teräksen asemakaavassa ei hyväksytty maahan ulottuvia parvekkeiden tukipilareita tai -seiniä. Kaavasta keskusteltiin, ja viranomaiset antoivat luvan tarvittaessa rakentaa arkkitehtonisesti kauniit tukipilarit. Asemakaavaan kirjattiin tällainen muutos, jolloin Schöck-parvekkeita mietittiin kohteeseen. Schöck-parvekkeilla tarkoitetaan teräsbetoniparvekkeita Schöck-lämmöneristeellä. [5.]

Sisäpihalla tuli ongelmaksi autohallin kannen kantavuus ja parvekkeiden pilarilinjojen siirtäminen kannelle. Autohallin kannen tukipilareita olisi pitänyt siirtää, mikä olisi poistanut autopaikkoja hallista, eivätkä asemakaavassa vaaditut autopaikat olisi täyttyneet. Tämän takia ripustettavat parvekkeet olivat paras vaihtoehto kohteeseen. [5.]

Parvekkeet olivat alkuperäisissä suunnitelmissa koko julkisivun levyiset, mutta suunnitelmissa niitä päätettiin pienentää ja parvekkeet asetoitiin päällekkäin julkisivuun. Viranomaiset eivät hyväksyneet selkeitä parveke- ja ikkunalinjoja julkisivussa. Parvekkeiden tuli olla isot ja sijoittua eri linjoihin julkisivussa. CM-Rakentajat Oy:n valmisparvekkeet olivat kevyet, jolloin autohalliin saatiin riittävästi parkkipaikkoja. Valmisparvekkeet saataisiin helposti asennettua myös eri linjoihin. Nämä syyt olivat Helsingin Teräksen työmaan parvekemallin valintaan vaikuttavat tekijät. [5.]

Teräsparvekkeet ovat hyvin kevyitä. Helsingin Teräksen valmisparvekkeet painavat noin 2 700 kg. Ne ovat siis huomattavasti kevyempiä kuin betoniparvekkeet. Näin ollen parvekkeiden oman painon ollessa pienempi saadaan pienempiä kuormia kantavalle rungolle.

## 5 Työmaatoteutus

### 5.1 Työturvallisuus

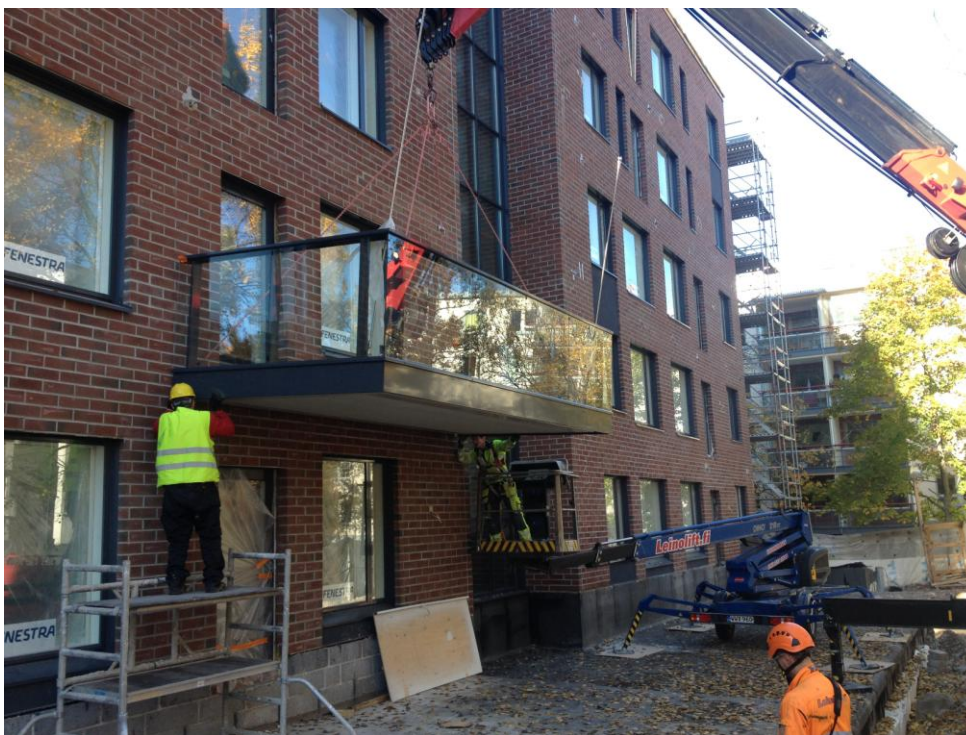
Valmisparvekkeiden asennuksen suurimmat riskit ovat nostotöissä ja putoamisvaaroissa. Parveke-elementtien asennuksessa käytetään kahta henkilönostinta molemmin puolin parvekettä. Parveke-elementit saapuvat työmaalle puoliperävaunurekalla. Rekka on varustettu kuorma-autonostimella, jolla parvekkeet asennetaan julkisivuun. Nostimen on oltava hyväksytty kyseiseen työhön ja urakoitsijan on toimitettava tilaajalle nostotyösuunnitelma. Henkilönostimen käyttäjistä pidetään kirjaa, jotta varmistutaan henkilön pätevydestä käyttää kyseistä nostinta. [6.]

Henkilöiden nostaminen on sallittua vain siihen tarkoitukseen valmistetulla nostolaitteella, jollei muualla toisin säädetä.

Rakennustyömaalla on ennen henkilönostimen käyttöä varmistettava, että henkilönostin on rakenteellisesti kunnossa, että työskentelyalustan tai maapohjan kantavuus säilyy riittävänä ja että henkilönostimen työskentelyalue on turvallinen.

Rakennustyömaalla on oltava käytössä olevan henkilönostimen käyttöohjeet. Työnantajan on varmistettava, että työntekijä osaa käyttää turvallisesti henkilönostinta sen käyttöohjeiden mukaisesti. Erityistä huomiota on kiinnitettävä tuennan varmistamiseen, hallinta- ja turvalaitteiden toimintaan sekä työliikkeiden mahdollisiin rajoituksiin. [6.]

Parvekkeiden asennusjärjestys ja nostinten sijoituspaikat sekä mahdolliset liikennejärjestelyt sovitaan ennen parveke-elementtien asennusta. Nostokaluston valinnassa on otettava huomioon nostimen nostokyky ja ulottuvuudet. Nostin vaatii tilaa ympärilleen noin neljä metriä molemmin puolin. Nostoalustan on oltava riittävän tukeva ja tasainen, jotta nostot voidaan suorittaa turvallisesti. Nostopaikat tulisi suunnitella etukäteen alue-suunnitelmaan. Suunnitelmassa on otettava huomioon painorajoitukset ja ympäristönsuojelu. Alue on eristettävä muulta työskentelyltä ja liikkumiselta nostotöiden ajaksi. Ennen nostotöiden aloittamista on varmistettava myös sääolosuhteet. Liitteessä 3 on esitetty Helsingin Teräksen nostosuunnitelma, josta selviää myös pihakannelle suunnitellut kuormat ja nostimien sijoituspaikat. Kuvassa 3 parveke-elementin nostotyöt Helsingin Teräs -työmaalla.



Kuva 3. Malliparvekkeen asennus- ja nostotyöt Helsingin Teräksessä.

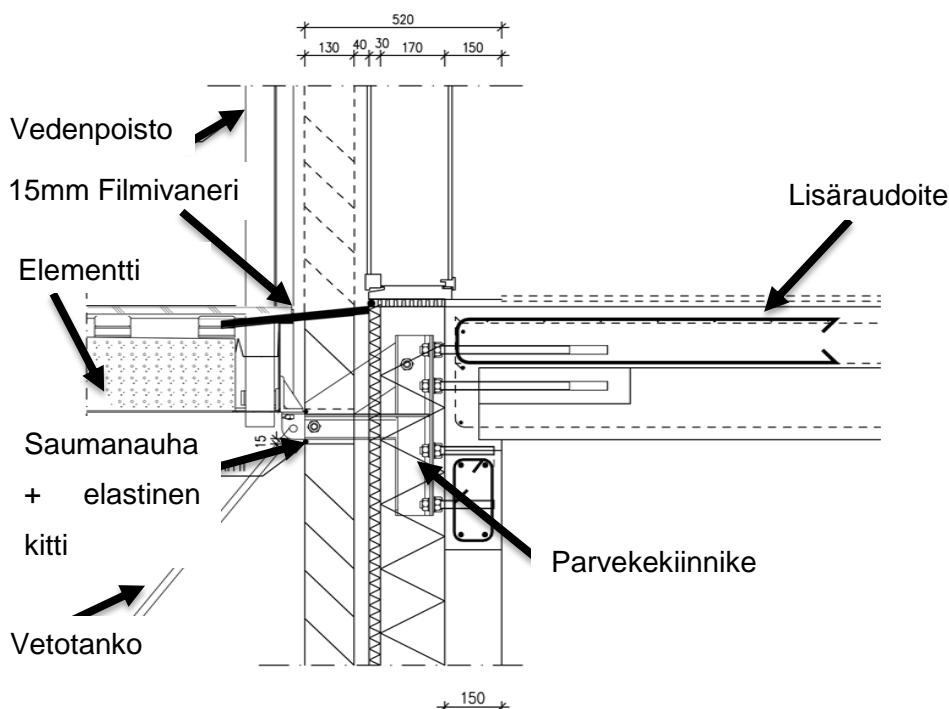
Nosturinkuljettajalla ja asennustyötä tekevällä henkilöllä on oltava näköyhteys asennuskohteeseen. Valmisparvekeasennuksessa nostoja ohjataan käsimerkein ja radiopuhelinta käyttäen, jotta nostot voidaan toteuttaa turvallisesti. Nostotöitä ohjaa yksi henkilö, joka osaa hyväksytyt merkinannot. Näin vältetään ristiriidoilta. [7.]

Valmisparvekkeiden asennustöissä ei ole muita erikseen huomioitavia työturvallisuutta vaarantavia tekijöitä. Parvekekiinnikkeitä ja parveke-elementtejä asennettaessa ei tarvitse suorittaa tulitöitä, kuten hitsausta. Asentajien on käytettävä valtioneuvoston asetuksessa rakennustyön turvallisuudesta määrättyjä henkilökohtaisia suojaimia.

## 5.2 Työn sisältö ja toteutus

Valmisparvekkeiden asennuksessa ei tehdä kantavia hitsaussaumoja. Asennuksessa käytetään pulttiliitoksia, joiden lujuusluokat ja materiaalitiedot selviävät rakennelaskelmista. Kuva 4 on Helsingin Teräs -työmaan periaateleikkaus valmisparvekkeesta. Parvekkeen vetotangot on asennettu parvekkeen sisäpuolelle. Tästä syystä parvekelasiuksen avautuminen tulee suunnitella tarkasti.

## PARVEKEKIINNIKE KOLOLAATTA + ONTELOLAATTA



Kuva 4. Valmisparvedetali. [8.]

Suomen rakentamismääräyskokoelmassa parvekkeille on asetettu esteettömyys- ja käyttöturvallisuusmääräykset. Parvekekaiteen on oltava vähintään yhden metrin korkeinen valmiista lattiapinnasta. Helsingin Teräksessä valmiin lattian pinta mitataan lämpökäsitellystä puurutilästä kaiteen yläreunaan. Parvekkeen oven kynnyks saa olla enintään 20 mm korkea. Parvekkeille on asetettu myös palonkestävyysvaatimukset. Parvekkeiden palonkesto-aika on puolet kantavien seinien palonkestoajasta. Helsingin Teräksen palonkesto-aika parvekkeille oli EI30, joka koskee myös parvekkeiden väliseiniä. [9. 10.]

Valmisparvekkeiden työmenekki on kohdekohtainen. Tämä esimerkki on aloituspalave-reissa sovitusta aikataulusta. Helsingin Teräksen työmenekin mukaan laskettiin aikataulu, joka lisättiin yhteen julkisivuaikataulun kanssa. Valmisparvekkeiden asennusaikataulu on sovittava aina ennen töiden aloitusta, esimerkiksi elementtiasennuksen aloitusvaiheen jälkeen. Parvekekiinnikkeet asennetaan ennen villoitusta ja julkisivutöitä. Valmisparvekkeiden asennus tulee ottaa huomioon myös julkisivun villoitus- ja muurausaikataulussa. Liitteessä 2 on esitetty Helsingin Teräksen B-talon julkisivuaikataulu.

Työmenekit kohteessa Helsingin Teräs:

1. Parvekekiinnikkeiden asennus 2 kpl/tv eli 1 parveke/tv
2. Parveke elementin asennus 3 kpl/tv
3. Parvekelasitus 1 parveke/tv

Parvekekiinnikkeiden asennuksessa on otettava huomioon asennusjärjestys. Asennusjärjestyksen suunnittelulla voidaan nopeuttaa muurauksen aloitusta, esimerkiksi talven tuloa. Asentajat poraavat reiät kiinnikkeille ja asentavat ne vasta porauksen jälkeen. Kiinnikkeet on hyvä asentaa julkisivuun liikuntasaumoittain. Näin varmistetaan töiden riittävyys villoittajalle ja muurarille. Myös parveke-elementit asennetaan linjoittain.

Ennen töiden aloitusta CM-Rakentajat toimittaa valmisparvekkeiden asennussuunnitelman, laatupassin, VTT:n valvontatodistuksen kevytbetonilaatan valmistuksesta sekä materiaalitodistukset käytettävistä materiaaleista. Tarvittavien kuvien ja rakenneleikkauksien tulee olla työmaalla hyvissä ajoin ennen töiden aloitusta. Kiinnikkeiden asennuksessa tilaajan työnjohtaja tarvitsee kiinnikkeiden välisen etäisyysuunnitelman.

### 5.3 Edeltävät työvaiheet

CM-Rakentajat Oy:n valmisparvekkeet ovat tässä kohteessa kokonaan runkoon tukeutuvat. Valmisparvekkeiden asennus aloitettiin jo elementtiasennusvaiheessa. Parvekekiinnikkeiden kohdalle välipohjaan tilattiin lisäraudoitteet. Lisäraudoitus piti sisällään valmiiksi taivutetut raudoitusverkot. Helsingin Teräs -työmaan valmiiksi taivutetut raudoitusverkot on esitetty kuvassa 5. Taivutettujen raudoitteiden asennuksen yhteydessä asennettiin vedonpoisto raudoitteet. Nuolet osoittavat kuvassa 6 vedonpoistoraudoitetta lisäraudoitteessa. Lisäraudoitteiden asennus sisällytettiin elementtiasennusryhmän urakkaan. Lisäraudoitteiden paikat mitoitettiin erikseen, etteivät parvekekiinnikkeille porattavat reiät katkaise raudoitetta. [11.]





Kuva 5. Parvekekiinnikkeen valmiiksi taivutettu raudoitusverkko.



Kuva 6. Parvekekiinnikkeen lisäraudoitus.

Valettaessa parvekekiinnikkeiden kohtia on betoni tiivistettävä oikeita työtapoja käyttäen, ettei betoni jää huokoiseksi. Jos betoni on huokoista, ei kiinnikkeille porattaviin reikiin voida injektoida kierretankoja. Kuvassa 7 on esitetty punaisella parvekekiinnikkeille valetut lisäraudoitteet. Normaaliin ontelolaattavälipohjaan verrattuna betonia meni noin 5 m<sup>3</sup> enemmän jokaiseen välipohjaan. [11.]



Kuva 7. Parvekekiinnikkeille valetut lisäraudoitteet välipohjassa.

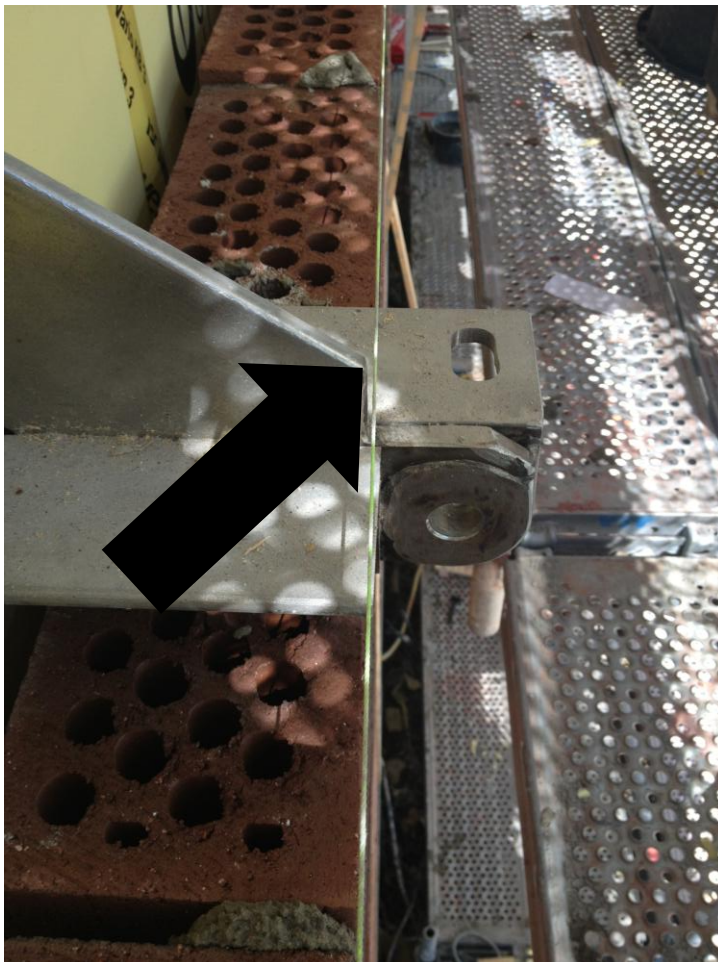
Julkisivutyöt on usein määräävä tekijä rakentamisen aikataulutuksessa talven takia. Näin ollen parvekekiinnikkeiden asennus tulee aloittaa välittömästi elementtiasennuksen valmistuttua. Parvekekiinnikkeiden asennusta suunniteltaessa on otettava huomioon, asennetaanko parvekekiinnikkeet henkilönostimelta, mastolavalta vai telineeltä. Asennus on nopeampaa ja sujuvampaa henkilönostinta käyttäen, mutta muut urakkaryhmät eivät voi työskennellä samaan aikaan. Telineeltä asentaessa muut urakoitsijat voivat työskennellä samaan aikaan. Parvekekiinnikkeet ovat kuitenkin painavia ja niiden liikuttelu telineellä on hidasta.

Urakkasopimuksessa on sovittu, että tilaaja tekee elementeissä oleviin villoihin 300 x 600 mm:n aukot parvekekiinnikkeiden kohdalle. Elementtisuunnitellussa tätä ei ollut otettu huomioon, joten villat jouduttiin poistamaan työmaalla. Elementtien saumavalut ja parvekekiinnikkeille tehdyt paikallavalut valettiin villaa vasten. Villa antoi useissa kohdissa periksi parvekekiinnikkeiden kohdalla. Parvekekiinnikkeiden pohja tuli piikata tasaiseksi, koska parvekekiinnikkeen pohjan asennustoleranssi on vain  $\pm 5$  mm. Tämä hidastutti valmisparvekkeiden kiinnikkeiden asennusta ja lisäsi kustannuksia.

#### 5.4 Valmisparvekkeiden kiinnikkeiden asennus

Parvekekiinnikkeiden tilaaja suorittaa sopimuksessa ja aloituspalaverissa sovitut tehtävät ennen asennuksen aloitusta. Tilaaja merkitsee valmiin lattiapinnan koron parvekeovien apukarmin ulkopuolelle. Apukarmista parvekeasentajat saavat parvekkeen oikean koron kerroksessa. Näin suunniteltu esteettömyys säilyy. Tilaaja myös toimittaa jokaisen parvekelinjan keskipisteen sekä valmiin julkisivupinnan rakennuksen jul-

kisivuun, esimerkiksi sokkeliin. Parvekekiinnikeasentajat tarvitsevat valmiin julkisivun pinnan, jotta kiinnikkeet tulevat oikealle etäisyydelle valmiista julkisivusta. Kiinnikkeissä olevan kulmaraudan tulisi tällöin olla tasan valmiin julkisivupinnan kanssa. Asennustoleranssi kiinnikkeissä on  $\pm 10$  mm. Oikein linjattu kiinnike on esitetty kuvassa 8.



Kuva 8. Valmisparvekekiinnikkeen linja valmiissa julkisivussa, asennustoleranssi  $\pm 10$  mm.

Asennusjärjestys tulee suunnitella ennen kiinnikkeiden asennusta. Se voidaan sopia valmisparvekeasennustyönjohtajan kanssa. Kiinnikkeiden asennusjärjestys vaikuttaa suuresti tulevaan julkisivuaikatauluun. Asennusaikatauluun vaikuttaa myös seinäelementin sisäkuoren ulkopinnan tasaisuus sekä se, asennetaanko kiinnikkeet henkilönostimelta vai telineeltä.

Parvekekiinnikkeet asennetaan rakennuksen ulkopuolelta julkisivun sisäkuoren ulkopintaan. Seinäpinnan on oltava tasainen. Asentajat mitoittavat parvekekiinnikkeiden



pystylinjan parvekkeiden keskilinjasta. Valmiin lattiapinnan korosta asentajat saavat parvekekiinnikkeen vaakalinjan. Parvekekiinnikkeiden pysty- ja vaakalinjat merkitään ensiksi julkisivuun, esimerkiksi villaan tai elementtiin. Pysty- ja vaakalinjan keskipisteestä asentajat saavat parvekekiinnikkeen keskikohdan. Keskipisteeseen asennetulla sabluunalla saadaan porattavien reikien paikat. Parvekekiinnikkeiden kiinnitystä varten timanttikorataan reiät suunniteltuun syvyyteen. Reikä puhdistetaan ja kuivataan huolellisesti, jonka jälkeen kierretangot injektoidaan betonielementtiin. Porattavan reiän halkaisija tässä tapauksessa oli 22 mm.

Seuraavana päivänä injektoinnista parvekekiinnikkeet asennetaan julkisivuun. Asentajat tarvitsevat valmiin julkisivun pinnan kiinnikkeiden linjaamiseksi, jotta parvekkeet tulisivat suunnitellulle etäisyydelle julkisivusta. Tässä vaiheessa myös valmislattiapinta on merkittävä asentajille, jotta parvekelaatta olisi suunnitellulla korkeudella ja esteettömyysvaatimukset täyttyisivät. Kuvassa 9 on asennettu parvekekiinnike ennen villoitusta. Kiinnikkeet linjataan suunnitellun etäisyyden päähän toisistaan. Helsingin Teräksessä kiinnikkeet asennettiin 4,8 metrin etäisyydelle toisistaan.



Kuva 9. Parvekekiinnike asennettuna.

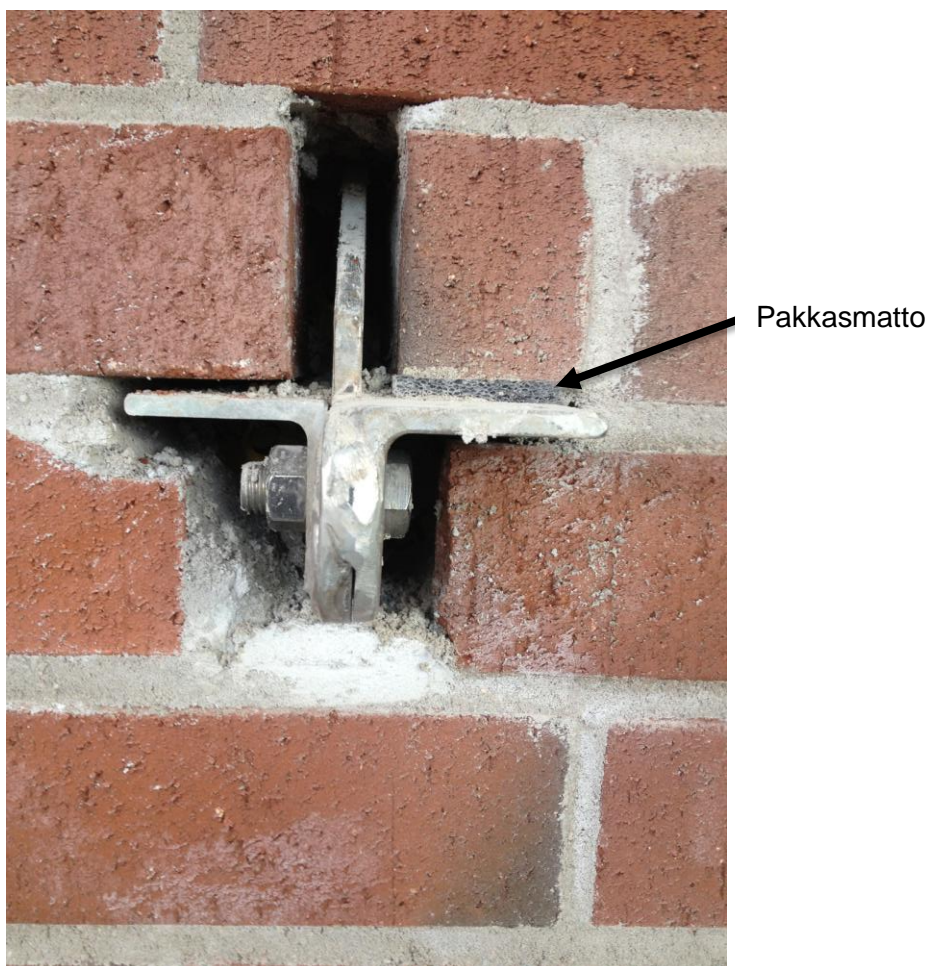
## 5.5 Liittyvät työvaiheet

Julkisivutöissä on otettava huomioon parvekekiinnikkeet seinässä. Villoitus on tehtävä kiinnikkeiden asennuksen jälkeen, mikä vaikuttaa myös villoitus- ja julkisivuaikatauluun. Parvekekiinnikkeen ympärys on villoitettava huolella. Tuulensuojavillaa asennettaessa on varmistettava kiinnikkeen vierustan tiiveys, esimerkiksi teippaamalla tuulensuojavillan tarkoitettulla teipillä kuten kuvassa 10.



Kuva 10. Parvekekiinnikkeen vierustan tiivistäminen.

Julkisivupinnan teossa on otettava huomioon parvekekiinnikkeille suunniteltu eläminen. Kiinnikkeet tulee suunnitella siten, että ne ottavat vastaan rakennuksen lämpö- ja kosteusliikkeet. Kiinnikkeiden ympärille jätetään noin 15 mm:n rako, joka myöhemmin valmiissa pinnassa kitataan elastisella julkisivukitillä. Kuva 11 on esimerkki valmiissa julkisivussa olevasta raosta kiinnikkeen ympärillä. Kuvassa 11 pakkasmattoa käytettiin kiinnikkeen irrottamiseen julkisivumuurauksesta. Rako tulee täyttää palovillalla tai saumanauhalla ennen kittausta. [12.]



Kuva 11. Parvekekiinnikkeen ympärille jätettävä rako, noin 15 mm.

Julkisivumuurauksen aloitusvaiheessa on kiinnitettävä huomiota kiinnikkeiden oikeaan etäisyyteen valmiista julkisivupinnasta. Kiinnikkeet on säädettävä välittömästi uudelleen, jos kiinnike ei ole oikealla etäisyydellä julkisivupinnasta. Tämä keskeyttää julkisivutyöt, mutta kiinnikeitä ei voida säätää julkisivun ollessa valmis. Asentajat linjaavat kiinnikkeet alhaalta ylöspäin, jotta alkuvaiheessa huomataan mahdolliset väärin linjatut kiinnikkeet. Muuraustöiden alkaessa on muurareille annettava tarkat ohjeet kiinnikkeen etäisyydestä valmiiseen julkisivupintaan. Myös kiinnikkeen ympärille jäävä rako tulee ohjeistaa muurareille. Helsingin Teräksen työmaalla linjattiin neljä kiinnikettä uudelleen, mutta se ei hidastanut muurausta enempää kuin 2 tuntia.

Valmiissa julkisivupinnassa kiinnikkeet koekuormitetaan ja koekuormituksesta toimitetaan tarkastuspöytäkirja. Koekuormituksen yhteydessä asentajat ottavat tarkistusmitat parvekekiinnikkeistä. Tarkistettavat mitat ovat kiinnikkeen etäisyys valmiista julkisivusta ja parvekekiinnikkeiden etäisyys toisistaan. Asennustoleranssi kiinnikkeen ja parveke-

elementin välillä on todella pieni. Vetotangot eivät ole suunnitellussa linjassa, jos kiinnikkeiden välinen etäisyys poikkeaa suunnitellusta. Jos kiinnike on liian sisällä valmiista pinnasta, parveke-elementtiä ei välttämättä saada asennettua ilman kiinnikkeiden muokkausta. Toinen ongelma on elementin ja seinän välinen rako, joka jää liian pieneksi. Parvekekiinnikkeen ollessa liian ulkona kiinnikkeelle kohdistuu suunniteltua suuremmat kuormat sekä elementin ja seinän välinen rako kasvaa liian suureksi. Tarkistusmitat toimitetaan CM-Rakentajien tuotantotiloihin, missä tarvittavat ja mahdolliset parvekkeissa olevien kiinnikkeiden säätötyöt tehdään. Tällä vältetään hitsaustöiden ja muiden säätötöiden tekeminen työmaalla, ja parveke-elementin sekä seinän välinen rako säilyy tasaisena.

## 5.6 Valmisparveke-elementin asennus

Ennen parveke-elementtien asennusta on parvekkeiden elementtirakentamiseen vaadittavat suunnitelmat oltava kirjallisena työmaalla. Vaadittavia suunnitelmia ovat elementtiasennussuunnitelma ja nostotyösuunnitelma.

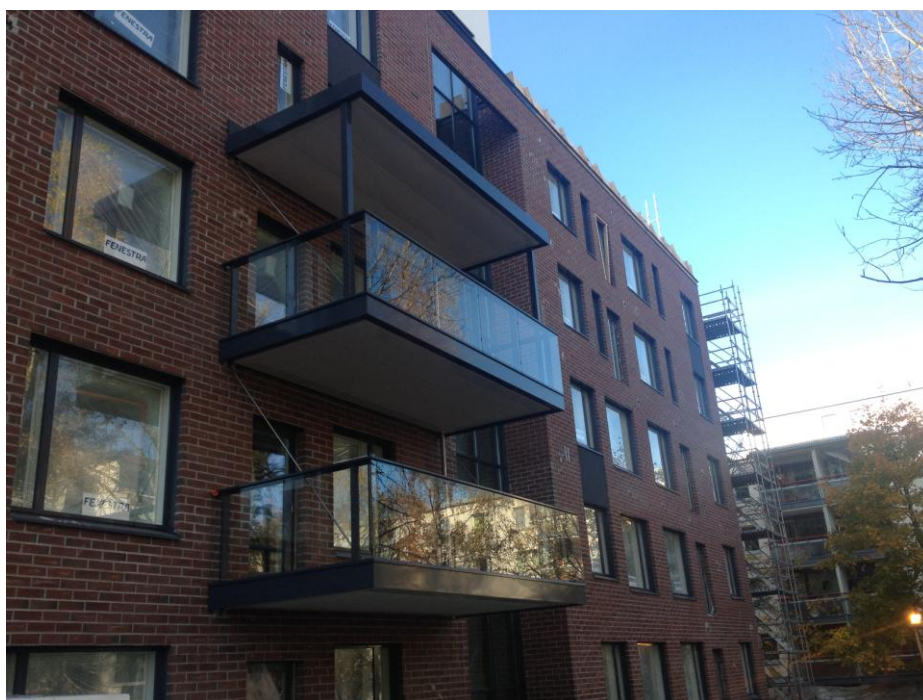
Asennussuunnitelman sisältö:

- Nostolaitteille asetetut vaatimukset ja nostokalusto
- Elementtien nostot ja siirrot työmaalla
- Asennusjärjestys
- Taakkojen painot ja toleranssit
- Elementtien lopullinen kiinnitys.

Ennen parveke-elementtien nostamista ja asentamista elementtien kunto on tarkastettava asianmukaiseksi. Tarkastus tehdään silmämääräisesti kuljetuksessa tai valmistuksessa tulleiden vaurioiden varalta. Jos elementtejä ei voida asentaa suoraan rekan kyydistä, on niille järjestettävä välivarastointipaikka työmaalla. Asennus edellyttää, että vaaditut kriteerit töiden aloitukselle täyttyvät. Valmisparvekkeille ei tarvitse järjestää varastointipaikkaa työmaalla, jos siitä ei erikseen ole sovittu.



CM-Rakentajat valmistaa omissa tuotantotiloissa parveke-elementit. Ensimmäisenä valmistetaan mallityö, joka asennetaan valmiiseen julkisivuun. Mallissa tarkistetaan sovitut suunnitelmat ja värit, jonka jälkeen malli hyväksytään tai sovitaan tarvittavista muutoksista. Kuvassa 12 on asennettuna valmisparvekemallityö. Helsingin Teräksen työmaalla sovittiin, että parvekeritilöitä nostetaan noin 30 mm esteettömyysvaateiden takia. Ritilän nostamisessa oli otettava huomioon kaiteen korkeus, jotta vaatimukset kaiteen korkeudesta säilyisi. Vetotangot ovat parvekkeen sisäpuolella, mikä tuli ongelmaksi parvekelasituksen avautumisessa. Arkkitehti suunnitteli kohdat, minne parvekelasit avataan tarvittaessa. Mallityössä katsottiin myös arkkitehdin kanssa kynnyksdetalji. Arkkitehdin kanssa sovittiin kynnyksen pinnaksi stucco-alumiini. Mallityön jälkeen aloitetaan parveke-elementtien tuotanto. Tilaaja, urakoitsija ja arkkitehti yhdessä hyväksyvät parvekemallin.



Kuva 12. Valmisparvekemalli Helsingin Teräs B-talo.

Parveke-elementit toimitettiin työmaalle täysperävaunurekalla. Helsingin Teräksen parveke-elementit olivat suurikokoisia, noin 12,5 m<sup>2</sup>. Valmisparvekkeiden nostopisteet sijaitsevat parvekkeen sisäkulmissa, ja parvekettä saa nostaa vain nostopisteistä. Elementit asennetaan parvekelinjoittain, alhaalta ylöspäin. Asentajat asentavat auton kyydissä vetotangot valmiiksi etummaisiiin kiinnikkeisiin ja sitovat vetotangot noston ajaksi parvekekaiteeseen. Elementit nostetaan seinän puoleisiin kiinnikkeisiin ja kiinnitetään suunnitelman mukaisilla muttereilla. Tämän jälkeen vetotangot asennetaan ylempiin



seinäkiinnikkeisiin. Vetotankojen asennuksen jälkeen varmistetaan, että kiinnitystappien lukitusokat ovat paikallaan ja kiinnitysmutterit ja -pultit on kiristetty vaadittuun kireyteen. Vetotankojen haarukat on tarkistettava ennen nostoraksien irrotusta siten, että turvapiste on piilossa, kun lukitusholkit on kiristetty paikalleen. Asennuksen aikana tulee kiinnittää huomiota valmiisiin pintoihin, etteivät ne vaurioidu.

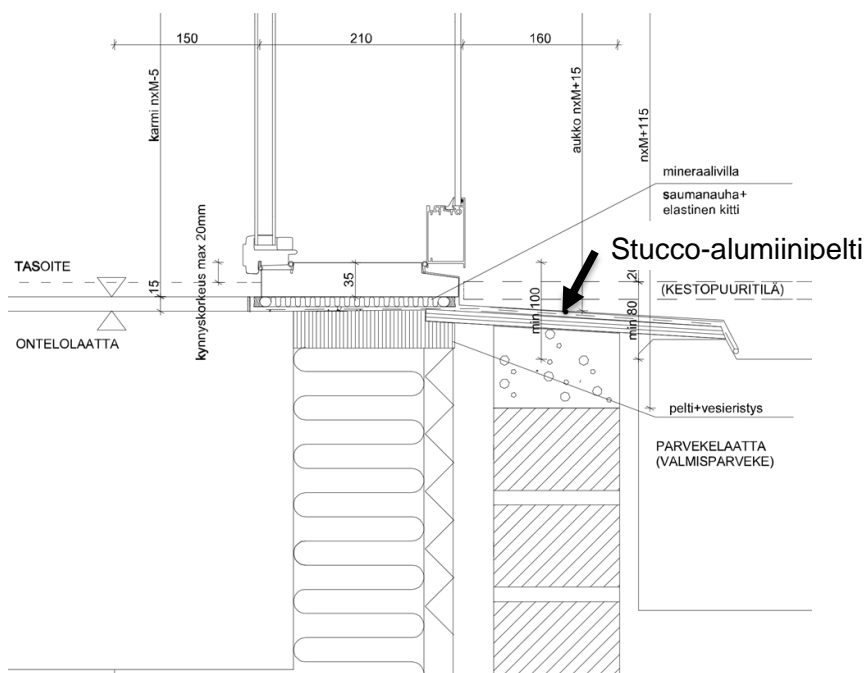
Valmiit parveke-elementit sisältävät:

- parvekelaatan kaiteineen ja alalasuksineen
- vetotangot
- parveke rutilät
- nostopaikat sekä nostopaikkojen päälle tulevat pellitykset.

Kun parvekelinja on asennettu kokonaisuudessaan paikalleen, asentajat poistavat nostolenkit ja asentavat reunapellit nostolenkkien tilalle. Tämän jälkeen asentajat säätävät parvekkeen suoraan vetotankoja säätämällä. Lopuksi asentajat säätävät lämpökäsittelyn puurutilän oikeaan korkoon siten, ettei puurutilä pääse heilumaan. Helsingin Teräs - työmaalla sovittiin, että puurutilät jätetään nippuun keskelle parvekettä, kuten kuljetuksessa. Tämä helpottaa tilaajan liittymien rakentamista ja liittymäpeltien asennusta seinän ja parvekkeen väliin. Puurutilät myös likaantuvat helposti rakennusaikana kenkien mukana tulevasta liasta, joka ei välttämättä irtoa puurutilästä.

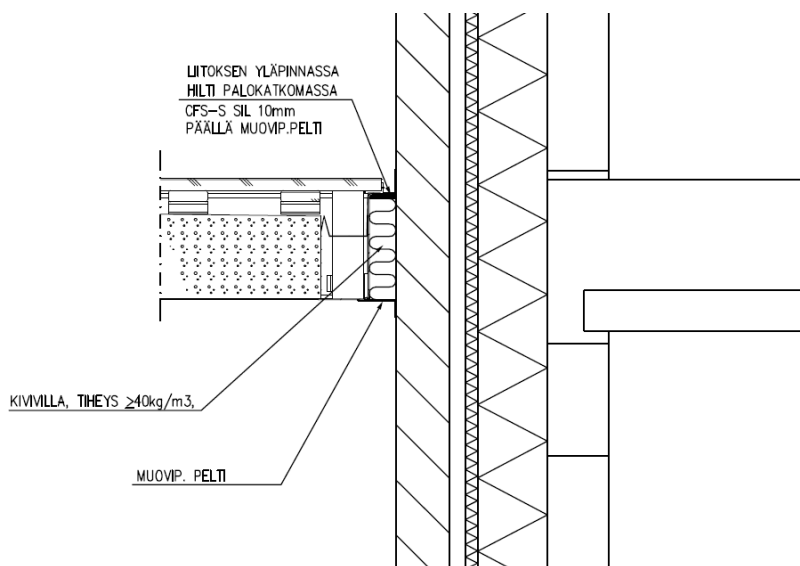
## 5.7 Viimeistely

Kun CM-Rakentajien valmisparvekkeet ovat paikalleen asennettuna, on tilaajan suoritettava vielä viimeistelytyöt. Helsingin Teräksessä parvekeovet olivat yksilehtisiä ja ulospäin aukeavia. Parvekeovet jouduttiin säätämään ja kiinnittämään jälkikäteen, koska parvekkeen ovilehden alla olevia kiinnitysruuveja ei saatu kiinnitettyä parvekkeiden puuttumisen takia. Kun parvekeovet oli säädetty, saatiin parvekeovien kynnykset parvekkeiden puolelta tehtyä. Kuva 13 on periaateleikkaus parvekeoven kynnyksestä. Oven ulkopuolinen kynnyks tehttiin 15 mm:n filmivanerista, joka kiinnitettiin valmiiseen tiilimuuraukseen. Vaneri pinnoitettiin stucco-alumiinilevyllä.



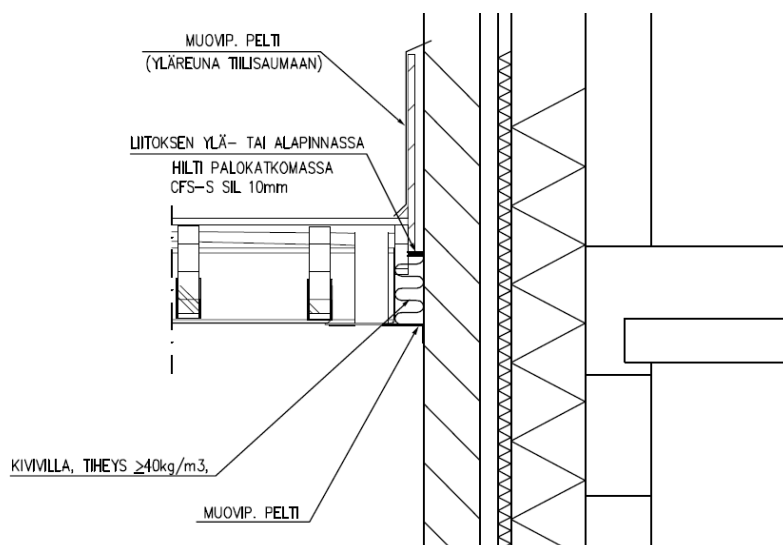
Kuva 13. Detalji valmisparvekkeen liittymistä Helsingin Teräs. [8.]

Parvekelaatan ja ulkoseinän välinen rako täytettiin kivivillalla, ettei palo pääse leviämään parvekettä pitkin. Parvekelaatan yläpuolinen rako kitattiin, ettei vesi kulkeudu seinärakenteisiin. Kittausten jälkeen asennettiin liittymäpellit parvekkeen ala- ja yläpintaan. Kuva 14 on valmisparveke-elementin liitos valmiiseen julkisivuun.



Kuva 14. Valmisparveke-elementin liitos seinä rakenteeseen. [8.]

Parvekekatoissa on valmiina vaadittu 300 mm:n bitumikermieriste seinälle ylösnostoa varten, mutta tilaaja joutuu liittämään katon noston seinärakenteeseen. Katon noston ja seinän välinen liittymä voidaan liittää toisiinsa bitumikermieristeellä tai pellityksellä. Molemmat liittymäratkaisut toivat haasteita Helsingin Teräksessä. Parvekekaton liittymä päätettiin tehdä pellistä. Peltiä varten muurauksen sauma leikattiin auki, jotta pelti saatiin kitattua julkisivuun. Näin pellin ja seinän välisestä liittymästä saatiin vesitiivis. Toinen vaihtoehto olisi ollut kiinnittää bitukermieriste seinän ja katon liittymään. Kuva 15 on Helsingin Teräs -työmaalla käytetty leikkaus parvekekaton liitoksesta valmiiseen julkisivuun.



Kuva 15. Valmisparvekekaton liitos seinärakenteeseen. [8.]

Valmisparvekkeissa on oma vedenpoistojärjestelmä, joka ulottuu parvekekatoista parvekelinjan alimmaisen parvekkeen alapintaan. Tilaajan tulee tilata vedenpoistorännit parvekelaatan alapinnasta rännikaivoon.

CM-Rakentajien urakkaan kuului myös parvekelasitus, jonka yritys otti aliurakkana Alutec Oy:ltä. Parvekelasitukseen liittyvät kiskot, lasit ja pellit kuuluvat Alutec Oy:lle. Aloituspalaverissa sovittiin parvekelasituksen työmenekiksi kaksi parvekettä työvuorossa, jotta suunniteltu aikataulu pitäisi. Tämä tarkoittaa, että työmaalla on oltava vähintään kaksi asennusryhmää koko parvekelasituksen keston ajan.

## 5.8 Laadun valvonta

CM-Rakentajat Oy teki tilaajalle kohdekohtaisen asennussuunnitelman ja laatusuunnitelman. Laadunvalvonta toteutetaan CM-Rakentajien laadunvalvontajärjestelmän pohjalta. Tilaajan työnjohtajan on valvottava työtä huolellisesti, koska asennustoleranssit ovat pienet valmisparvekeasennuksessa. Työnjohtajan on hankala valvoa kiinnikkeiden asennusta, koska asentajat asentavat kiinnikkeet henkilönostinta käyttäen. Heti telineiden valmistuttua pystyy työnjohto tarkistamaan kiinnikkeiden oikeat mitat. Kriittisiä tarkistettavia asioita ovat kiinnikkeiden oikea etäisyys valmiiseen pintaan nähden ja kiinnikkeiden oikea etäisyys toisistaan.

Laatupoikkeamista ilmoitetaan ja raportoidaan kirjallisesti. Poikkeamiin otetaan välittömästi kantaa ja niistä sovitaan erikseen. Tällaisia laatuun vaikuttavia tekijöitä ovat esimerkiksi alustan epätasaisuus, kiinnikkeiden väärä etäisyys toisistaan, kiinnikkeiden väärä etäisyys julkisivusta, parveke-elementin väärä korko valmiiseen lattiaan verrattuna tai muu samakaltainen virhe tai puute asennustyössä.

Ennen muurauksen aloitusta tulee käydä huolellisesti läpi, kuinka parvekekiinnikkeen ympäryks tehdään. Muurarilla on oltava tiedossa parvekekiinnikkeen oikea etäisyys julkisivusta, jotta kiinnikkeet eivät jää liian syväälle tai liian ulos julkisivupinnasta. Poikkeavaisuuksista muurarin on välittömästi ilmoitettava työnjohtajalle.

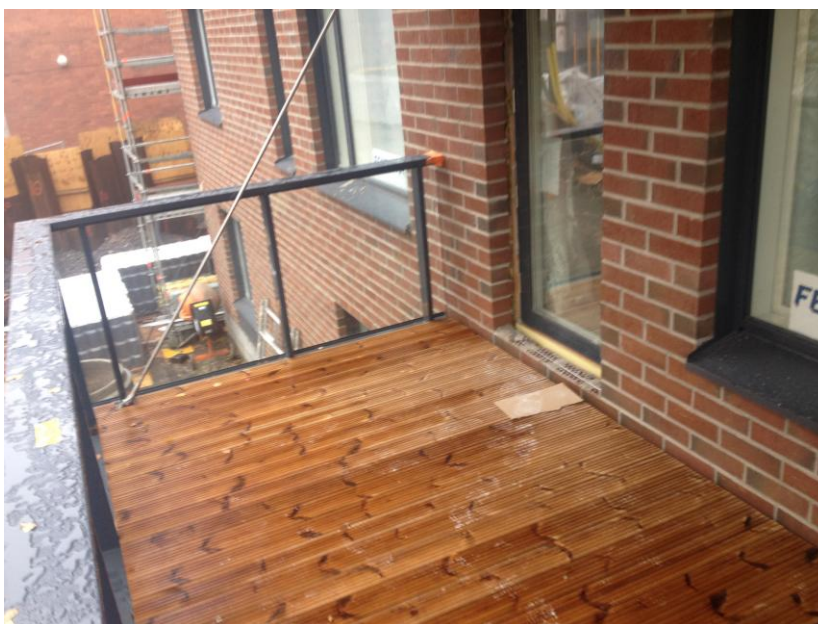
Parveke-elementin asennuksessa tulee korostaa valmiin pinnan laadun tärkeyttä ja muita valmiita pintoja asentajille sekä nosturin kuljettajalle. Ennen nostotöiden aloitusta on parveke-elementit tarkastettava silmämääräisesti asianmukaisiksi. Parveke-elementin asennustyössä tulee kiinnittää huomiota elementin ja seinän väliseen rakkoon, jotta se säilyisi suunniteltuna. Parvekkeen suoruus on hyvä tarkistaa asentajien jälkeen vesivaa'alla. Puuritiöiden oikea korko tulee myös tarkistaa. Parvekeoven ja puuritiön väliin tulee jäädä riittävä rako, kuitenkin niin, että suunniteltu esteettömyys täyttyy. Parvekekaiteen korkeus varmistetaan puuritiöistä mittaamalla.

Ennen töiden luovutusta CM-Rakentajat tekevät oman sisäisen itselleluovutuksen, joka pitää sisällään parvekkeiden kohdekohtaisen tarkastuksen. Havaitut puutteet ja viat urakoitsija korjaa ennen tilaajan kanssa käytävää luovutustarkastusta.

## 5.9 Huolto

Valmisparvekkeiden osat ovat ruostumattomista materiaaleista valmistettu, joten ne eivät vaadi erityistä hoito- tai suojaustoimenpiteitä esimerkiksi korroosiota vastaan. Käsiteltyjen pintojen, kuten maalattujen pintojen, puhdistamiseen voidaan käyttää tavallista vettä. Veteen voidaan sekoittaa neutraalia pesuainetta, jonka pH-arvo on 6–8. Pinnat naarmuuntuvat helposti hankausnesteitä tai hankaavia kankaita käyttäessä. Niiden käyttöä tulee välttää maalatuilla pinnoilla. Hankausnesteitä tai ns. karhunkieltä voidaan käyttää harjattujen teräspintojen puhdistamiseen. [13.]

Parvekkeiden kestopuuritilat voidaan helposti irrottaa siivouksen ajaksi. Lämpökäsitelty puuritilä voidaan pestä normaalilla vesipesulla. Ritilöiden alta on hyvä poistaa irtorokkat. Vedenpoisto kouru ja vedenpoistoputken sihti on pidettävä puhtaana, jotta parvekkeille tuleva vesi poistuu suunniteltua vedenpoistokourua pitkin. Kuvassa 16 on valmisparveke sisältäpäin katsottuna, ennen parvekelasitusta. [13.]



Kuva 16. Valmisparveke Helsingin Teräs.

Parvekekatot tulee säännöllisesti tarkistaa ja poistaa roskat vedenpoistosihdeistä. Katon puhdistus Helsingin Teräksen osalta on hankalaa ja vaatii aina turvavaljaiden käyttöä. Parvekekatot voidaan puhdistaa ylemmän kerroksen asunnon ikkunaa kulkutienä käyttäen tai henkilönostimen avulla pihalta käsin. [13.]

Takuuajan tarkastusten suorittamisesta ja takuuajana tehtävistä korjaustöistä sovitaan tilaajan kanssa erikseen. Takuukorjaukset on dokumentoitava ja ilmoitettava tilaajalle.

## 6 Parvekkeiden vertailu

### 6.1 Tekniset ominaisuudet

Parvekerakenteiden, -materiaalien ja -tarvikkeiden tulee soveltua ulkotilaan. Tällaisia rakennusmateriaaleja ovat esimerkiksi teräsbetoni, teräslevy ja betonin liittorakenne. Parvekkeille on myös asetettu vaatimuksia kulutuskestävyyden ja vedeneristyksen suhteen. Parvekelaatan liittymät tulee suunnitella, niin ettei palo tai vesi pääse kulkeutumaan seinää pitkin tai seinärakenteisiin.

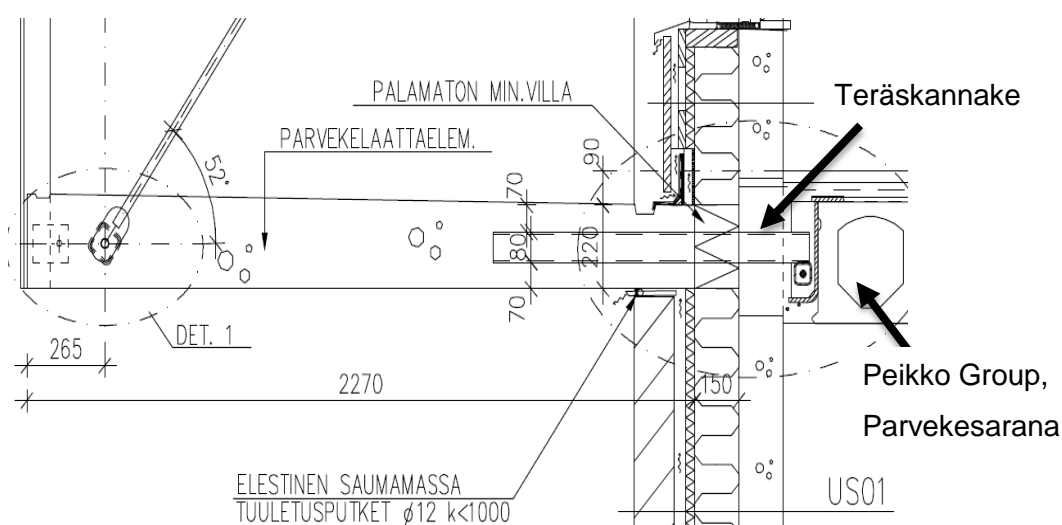
Parvekkeet voidaan sijoittaa rakennuksen rungon ulkopuolelle tai sisäpuolelle. Parveke voidaan vetää osittain rungon sisään. Parvekkeiden tuentatapoja on erilaisia. Parvekkeiden tuenta voidaan toteuttaa joko rakennuksen kantavaan runkoon tai omilla perustuksilla ja sidonnalla rakennuksen runkoon. Parvekkeen tuentaa suunnitellessa tulee ottaa huomioon rakennuksen julkisivun ulkonäkö, onko kyseessä uudis- vai korjausrakentaminen sekä rakennusmateriaalit. Rakennusmateriaaleja valittaessa on huomioitava, onko kyseessä betonielementtikohde vai puukerrostalo. Vertailu tehdään uudisrakentamisen näkökulmasta. Tässä vertailussa vertaillaan vetotangolla ripustettua teräsbetoniparveketta ja ulokeparveketta valmisparvekkeisiin. Parvekkeiden kannatus voidaan tehdä teräsprofiileilla tai Schöck-lämpöeriste-elementillä.

Teräsbetonista valmistettuja vetotankoparvekkeita ei voida valmistaa yhtä suurina kuin CM-rakentajien valmisparvekkeita, niiden painosta johtuen. Teräsbetoniparvekkeissa on tarkastettava rakennuksen kantavan rungon kantavuus. Rakennesuunnittelussa on laskettava, kestääkö rakennuksen kantava runko parvekkeiden kuormat. Teräsbetoniparvekkeissa on asennettava kaiteet maassa ennen parveke-elementin nostamista tai holvikaiteiden asennuksen yhteydessä. Tässä tapauksessa on erityisesti otettava huomioon työturvallisuus putoamisvaaran takia.

## 6.2 Vetotangoilla ripustetut teräsbetoniparvekkeet

### 6.2.1 Parvekkeen asennus

Vetotangoilla ripustettu teräsbetonilaatta tuetaan rakennuksen runkoon teräsosilla. Ontelolaatan pintaan asennetaan kaksi kappaletta Peikko Group Oy:n parvekesaranoita. Teräsosat kiinnitetään rakennuksen parvekesaranoihin hitsaamalla. Ontelolaatan saumavalujen yhteydessä ei voida valaa reunimmaista ontelolaattaa parvekekiinnikkeiden teräsosien hitsausten takia. Parvekekiinnikkeiden tartunnat valetaan jälkivaluna. Parvekeoven kynnyksen apukarmi tehdään teräsosien asennuksen yhteydessä. Parvekelaatta nostetaan valmiiksi asennettuihin teräskannakkeisiin. Parvekelaatta kiinnitetään teräskannakkeisiin pulttiliitoksilla. Kun parvekelaatta on asennettuna paikoilleen, seinäelementin ja parvekelaatan välinen rako villoitetaan palamattomalla mineraalivillalla. Apukarmin ja parvekelaatan väliin asennetaan bitumikermieriste, jotta parvekkeen oven kynnyksestä tulee vesitiivis. Rakenneleikkaus vetotangoilla ripustetusta teräsbetoniparvekkeesta on esitetty kuvassa 17. [14.]



Kuva 17. Vetotangoilla ripustetun teräsbetoniparvekkeen poikkileikkaus. [14.]

Asennettuihin teräskiinnikkeisiin asennetaan esimerkiksi Parma Oy:n parvekelaatta. Tällainen järjestelmä on käytössä kohteessa Helsingin Bliksti. Parvekelaattoja tilattiin kohteeseen ontelolaattatilauksen yhteydessä kuorman täyteenä. Kohteen elementtiasennus oli aliurakoitu. Elementtiasennusryhmän asentajalla on suoritettu hitsausluokka, joka vaaditaan parvekekiinnikkeiden teräsosien hitsauksissa. Parvekkeet asennettiin kohteeseen ennen julkisivumuurausta. Elementtiasennusryhmä asensi parveke-

laattoja noin kymmenen kappaletta päivässä. Parvekelaattoja pystyttiin asentamaan myös, jos päivässä jäi aikaa asennukselle riittävästi. Väliaikaiset kaiteet asennetaan maantasossa, esimerkiksi Vepe-koukkupääkaidetolpilla. Parvekelaatta nostettiin seinästä tuleviin teräsosiin, jonka jälkeen se kiinnitettiin pulteilla. Vetotangot on viety valmiiksi huoneistoon, jotta ne saadaan helposti sieltä parvekkeelle. Vetotangot säädetään niin lähelle todellista pituutta kuin mahdollista ja ne asennetaan parvekkeeseen haponkestävillä pulteilla. Tämän jälkeen nostoraksit voidaan irrottaa. Kuvassa 18 on asennettu teräsbetoniparveke vetotangoilla Helsingin Bliksti -työmaalla. [14.]



Kuva 18. Runkovaiheessa asennettu parveke Helsingin Bliksti -työmaalla.

Parvekelaatan paikka on asemoitava tarkasti, jotta parvekkeen kulma tulee oikealle kohdalle julkisivuun verrattuna. Kuvassa 19 on esitetty parvekelaatan ja seinän liitos. Liitokseen asennetaan saumanauha sekä elastinen kitti. [14.]

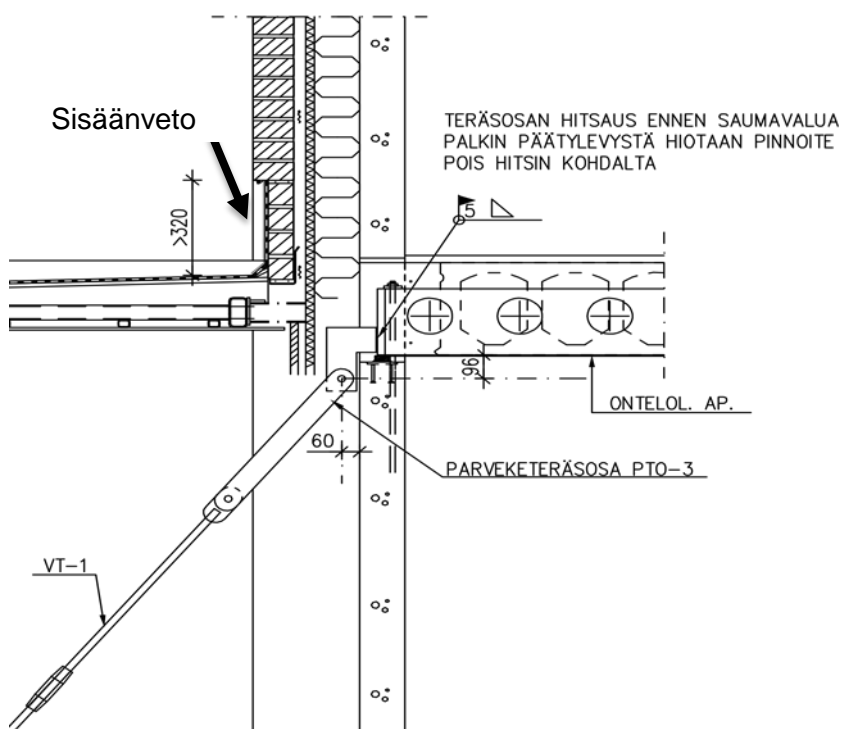




Kuva 19. Vetotangolla ripustettu teräsbetoniparvekkeen seinän ja laatan liitos.

Parvekkeen teräsosien mittaerot tuottivat jossain määrin ongelmia asennuksessa. Myöskään Helsingin Blikstissä ei osattu ottaa huomioon sähköputkia, jotka kulkivat parveketeräksien vieressä. Teräsbetonista valmistetut elementit painavat 4 000 kg ja ovat noin 7,5 m<sup>2</sup>. [14.]

Parvekekatot ovat metallirunkoisia. Parvekekattoihin asennettiin 3 teräsosaa, jotka hitsattiin Peikko Group Oy:n osiin. Kattojen puutyöt ja bitumikermieristys tehtiin työmaalla ennen parvekkeiden nostamista seinälle. Julkisivumuurauksessa tehdään parvekekattojen kohdalle noin 320 mm korkea ja parvekekaton levyinen sisäänveto moduulitiilestä. Parvekekaton yläpuoleisen ikkunan viereen asennetaan pieni lenkki, johon asentaja saa turvaljaat kiinni asennustöiden sekä tulevaisuudessa huoltotöiden tekemistä varten. Parvekekaton ja seinä rakenteen liittymä pellitetään, ettei vesi pääse seinärakenteeseen. [14.]



Kuva 17. Parvekekaton ja vetotangon kiinnikkeen detajji Helsingin Bliksti. [14.]

### 6.2.2 Viimeistely

Kun julkisivu on valmis, parvekelaatoista otetaan mitat parvekekaiteita ja -lasitusta varten. Mitat voidaan myös ottaa ennen julkisivun valmistumista, mutta mitat eivät ole niin mittatarkat kuin valmiista julkisivupinnasta mitattaessa. Helsingin Blikstissä kaiteet ja lasituksen aliurakoi Alutec Oy. Parvekekaiteita urakoitsija asentaa noin 4 parvekettä työvuorossa. [14.]

Seinästä tulevat vetotangot sekä parvekelaatan ja seinän välinen kulma tulee kitata elastisella kitillä. Parvekeoven kynnykseen asennetaan stucco-alumiinista kantattu pelti. Parvekekattojen parvekkeen sisäpuolella olevat katot verhoillaan julkisivulevyllä. Muissa parvekkeissa katot ovat betonipintaisia. Teräsbetoniparvekkeet ovat pesubetonipinnalla, joten parvekkeisiin ei asenneta valmiina puurituloita. Suunnittelussa on otettava huomioon, kummalle puolelle parvekkeen vedenpoisto putki asennetaan. Parvekkeiden ulkopuolella kulkeva vedenpoistoränni on tilattava ja asennettava erikseen. [14.]



Kuva 18. Vetotangoilla ripustetut teräsbetoniparvekkeet valmiina.

### 6.2.3 Muuta

Finton Oy on tehnyt tutkimuksen luonnonvarojen kulutuksesta. Tutkimuksessa vertailtiin ruostumattomasta teräksestä valmistettua parvekettä, jossa on alumiinikaiteet, perinteiseen betoniparvekkeeseen. Tutkimuksessa laskettiin parvekkeen yhden käyttövuoden aikainen luonnonvarojen kulutus yhtä neliometriä kohden.

	teräsparveke	betoniparveke
parvekkeen oma paino	650 kg/8m <sup>2</sup>	9800 kg/8m <sup>2</sup>
luonnonvarojen kulutus valmistusvaiheessa (ei kuljetusta)	1462 kg/m <sup>2</sup>	2426 kg/m <sup>2</sup>
kuljetettavaa materiaalia / parveke	130 kg	1963 kg
kuljetuksen aiheuttaman materiaalin kulutus	6,2 kg/m <sup>2</sup>	245 kg/m <sup>2</sup>
<b>luonnonvarojen kulutus valmistusvaiheessa (sisältää kuljetukset)</b>	<b>1478 kg/m<sup>2</sup></b>	<b>2671 kg/m<sup>2</sup></b>
käytönaikaisen huollon materiaalikulutus	169 kg/m <sup>2</sup>	295 kg/m <sup>2</sup>
<b>valmistuksen ja käytön yhteenlaskettu luonnonvarojen kulutus</b>	<b>1647 kg/m<sup>2</sup></b>	<b>2966 kg/m<sup>2</sup></b>
käyttöikä	100 vuotta	60 vuotta
<b>luonnonvarojen kulutus yhden käyttövuoden aikana neliötä kohden</b>	<b>16,5 kg/m<sup>2</sup>a</b>	<b>49,4 kg/m<sup>2</sup>a</b>

Kuva 21. Luonnonvarojen kulutuslaskelma [15.]

Finton Oy:n tutkimuksen tuloksesta kävi ilmi, että ruostumattomasta teräksestä valmistettu parveke kulutti luonnonvaroja kolmasosan verrattuna perinteiseen betoniparvekkeeseen.

Teräsbetonista valmistetut, vetotangoilla ripustetut parvekkeet voidaan asentaa valmiiseen julkisivuun. Näin säästetään telineistä johtuvia kustannuksia julkisivumuurauksessa. Jälkikäteen asennettavat parvekelaatat teettävät lisätöitä suojauksen osalta. Parvekelaatoille jätetty varaus tulee suojata, ettei vesi pääse kastelemaan villoja ja seinärakennetta. Jos laatat asennetaan jälkikäteen, tulee ongelmaksi parvekeovien asennus. Parvekeovia ei voida asentaa ennen parvekkeita. Parvekeoven aukkoihin on tehtävä väliaikaiset ovet, jotta lämpö saadaan kytkettyä päälle. Runkovaiheessa ei myöskään päästä poistamaan roskia ja holvikalustoa parvekkeiden kautta. Ongelmaksi muodostuu myös parvekekatoille jätettävä sisäänveto. Sisäänveto tulee mitoittaa tarkasti. Tässä työvaiheessa on todettu paljon mittaheittoja sekä jälkitöitä. Näiden tehtävien summana on päädytty asentamaan parvekelaatat elementtirungon yhteydessä. Etuna parvekelaatan jälkikäteen asentamisessa on, että laatan ja muurauksen liitos pystytään tekemään hyvin. [14.]

Teräsbetonilaatat voidaan asentaa Parma Oy:n Schöck-lämpöeriste-elementillä. Kuvassa 19 on haivannekuva Schöck-järjestelmästä. Schöck-järjestämällä parvekkeet asennetaan rakennuksen kantavaan runkoon ulokeparvekkeena. Ulokeparvekkeet voidaan asentaa eri linjoihin. Schöck-ulokeparvekkeita käytettäessä on asennettava tukitornit parvekelaatoille. Jos parvekelinja alkaa 6. kerroksesta, on parvekelaatalle asennettava tukitorni maasta. Vaihtoehtona on asentaa väliaikainen tuki alemman kerroksen holvista, mutta tällainen vaihtoehto tulee rakennesuunnittelijan suunnitella erikseen. Telineet joudutaan kasamaan ulokeparvekejärjestelmään samalla tavalla kuin vetotangoilla ripustetussa teräsbetoniparvekkeessa. [16.]



Kuva 19. Schöck lämpöeriste-elementillä.[16.]

### 6.3 Kustannukset

Kustannuksia vertailtiin ennen parveketyypin valintaa. Tarkkaan ei osattu arvioida Helsingin Teräksen työmaan valmisparvekkeiden kustannuksia. Kustannukset on laskennallisia arvoja ja ne saattavat poiketa toteutuneesta. Tästä johtuen toteutuneita kustannuksia on hankala vertailla. Laskelmissa on käytetty laskentapäällikkö Vesa Harjun antamia yksikköhintoja sekä YIT:n laskenta-yksikön laskemia kohteita. Vertailuhinnat on laskettu Helsingin Teräkseen. Vertailussa on käytetty saman kokosia parvekkeita ja materiaaleja parvekkeissa. Kustannuksista selviää CM-rakentajien valmistamat valmisparvekkeet lisätöineen ja materiaaleineen. Toinen kustannusvertailu tehtiin vetotangolliseen teräsbetoniparvekkeeseen ja kolmas Parma Oy:n parvekelaattaan Schöck lämpöeriste-elementillä. Kaikki vertailuhinnat on laskettu samoilla neliö- ja metrimäärillä, mitä Helsingin Teräksessä oli. [17.]

CM valmisparvekkeiden kokonaiskustannukset koostuvat seuraavista eristä

- CM-rakentajat Oy:n urakasta
- elementtiasennuksesta (kolo- ja kuorilaatta)
- lisäraudoitteen asennuksesta ja niiden valuista
- parvekkeen ulkopuolisesta vedenpoistosta ja liittymäpelleistä.

Vetotangoilla ripustettu teräsbetoniparvekkeen kokonaiskustannukset sisältävät

- parveke-elementin ja asennuksen
- parvekkeen teräsosat, vetotangot ja asennuksen
- Lumon parvekekaiteet ja lasit
- puuritolät aliurakoituna
- parvekekaton vesieristyksen
- työturvallisuuden (väliaikaiset kaiteet ja turvavaljaiden kiinnityspisteen)
- parvekkeen ulkopuolisen vedenpoiston ja liittymäpellit.

Parma Oy:n parvekelaatan Schöck lämpöeriste-elementillä kokonaiskustannukset sisältävät

- parveke-elementin Schöck-lämpöeristeellä
- tukitornin parvekelaatoille
- parvekkeen teräsosat, vetotangot ja asennuksen
- Lumon parvekekaiteet ja lasit
- puuritolät aliurakoituna
- parvekekaton vesieristyksen
- työturvallisuuden (väliaikaiset kaiteet ja turvavaljaiden kiinnityspisteen)
- parvekkeen ulkopuolisen vedenpoiston ja liittymäpellit.

CM-Rakentajien valmistamien valmisparvekkeiden laskennalliseen yksikköhintaan sisältyy rakennelaskelmat ja suunnitelmat. Vetotangoilla ripustetut teräsbetoniparvekkeiden laskennallinen yksikköhinta on pienempi. Teräsbetoniparvekkeiden yksikköhintaan tulee hieman enemmän kuluja rakennelaskemista ja suunnitelmista. Kustannukset jakautuvat kuitenkin tasaisesti parvekkeille. Kuitenkin parvekkeiden välinen hintaero on suuri. Valmisparvekkeet ovat noin 30 % kalliimmat kuin teräsbetoniparvekkeet.

## 7 Tutkimustulokset

Valmisparvekkeet ovat uusi tuotantomalli YIT Rakennus Oy:n tuotannossa, ja niistä ei ole vielä paljoa tutkittua tietoa uudistuotannossa. As. Oy Helsingin Teräksen kohdalla laskettiin raudoitteet ja betonimäärä, mutta aivan tarkkoja kustannuksia ei osattu laskea. Valmisparvekkeisiin ei ollut osattu laskea eikä ottaa huomioon kuorilaatasta johtuvia ongelmia, kuten aikataulua elementtiasennuksessa ja perituentoja kylpyhuoneen lattiarakenteeseen.

Elementtien valmistamisessa ei otettu huomioon parvekekiinnikkeille varattuja aukkoja. Elementeissä tulisi olla varaus valmiina parvekekiinnikkeiden kohdalla. Helsingin Teräs-työmaalla varauksia ei ollut. Holvikaiteiden pystytolppien kiinnityspotket olivat valmiina elementissä, mutta ne osuivat parvekekiinnikkeen kohdalle. Pystytolpille varatut putket jouduttiin poistamaan kiinnikkeiden tieltä, mikä hidasti kiinnikkeiden asennusta. Elementti- ja rakennesuunnitelmissa ei myöskään otettu huomioon autohallin yläpuolelle tulevia parvekekiinnikkeitä. Parvekekiinnikkeet jouduttiin muokkaamaan uudestaan CM-Rakentajien tuotantotiloissa. Kun kiinnikkeet oli muokattu ja asennettu, jouduttiin kiinnikkeen tausta erikseen valamaan ylityspalkista johtuvien eritasoisuuksien takia.

Elementtiasennus kolo- ja kuorilaattojen osalta oli haastavaa ja vaativaa. Holvissa oli paljon aukkoja ja eritasoisia laattoja, mikä oli aikataulullisesti ja työturvallisuutta ajatellen vaikeaa. Elementtiasennuksen aikataulu eli kerroksittain. Välipohjia jouduttiin valamaan kahdessa osassa, koska raudoittamista oli paljon. Aikataulua otettiin kiinni tilaamalla lisäraudoitettaja holville, jotta elementtiasennuksen kierto saatiin pysymään suunnitellussa aikataulussa.

As Oy Helsingin Teräksen LVIS-suunnitellussa ei ollut osattu ottaa huomioon sähköputkien reittejä parvekekiinnikkeiden kohdalla. Myös osa pattereiden nousulinjoista oli liian lähellä parvekekiinnikkeelle varattua raudoitetta. Tästä johtuen patterinousua jou-

duttiin siirtämään ja koteloa leventämään keittiöiden kohdilla. LVIS-suunnittelu ei kohdannut parvekekiinnikkeiden suunnittelua. Sähkösuunnittelussa tulisi kiinnittää huomiota myös parvekekiinnikkeiden sijaintiin. Työmaalla runkomestari otti huomioon parvekekiinnikkeille porattavat reiät, mutta muutamassa kohdassa sähköjohdot osuivat porattavaan reikään.

Normaalisti betoniparvekkeissa holvikalustoa, jätteitä ja muuta tavaraa saadaan huoneista pois parvekkeiden kautta nosturilla nostamalla, mutta tässä tapauksessa parvekkeita ei ollut. Tavaranoisto kerroksista hoidettiin kantamalla ne ylempiin kerroksiin nostoa varten. Osa tavaroista poistettiin myös ikkunoiden kautta.

Valmisparvekkeet lisäsivät mittauskuluja työmaalle. Holvilla jokaisen parvekekiinnikkeen keskilinja mitoitettiin holville, jotta lisäraudoitteet olisivat niille tarkoitetuilla paikoilla, eivätkä vedonpoistoteräksät katkeaisi. Myös parvekkeiden keskilinjamitoitus oli lisätyötä, jota ei ollut osattu ottaa huomioon laskentavaiheessa. Kiinnikkeiden keskilinja tulisi mitoittaa julkisivukuviin, mikä helpottaisi työnjohdon tehtäviä. Helsingin Teräs -työmaalla työnjohto mitoitti julkisivukuvista AutoCAD-ohjelmalla parvekkeiden keskilinjat. Mittamies halusi parvekkeen keskilinjan yhdestä moduulista, joten työnjohto mitoitti keskilinjat yhdestä moduulista jokaiseen parvekkeeseen. Mitoitus oli tehtävä jokaiselle sivulle erikseen.

Kuorilaatasta johtuen kylpyhuoneen kaatolattiat valettiin joka toisesta kerroksesta. Rakenteita oli yhteensä kymmenen. Betonia rakenteisiin kului kuution enemmän verrattuna muihin kylpyhuoneenlattia valuihin. Kuorilaatta tuettiin alapuolen huoneiston valamattomasta lattiasta. Lisäksi jouduttiin rakentamaan erillisiä tukia kylpyhuoneisiin kuorilaatan tueksi. Kuvassa 20 on esitetty kylpyhuoneen kololaatasta johtuva ongelma. Kylpyhuoneen kaatolattian takia muutamaan seinään jouduttiin tekemään muotti ulkopuolella kaatolattiavalun takia.





Kuva 20. Kuorilaatasta johtuva ongelma Helsingin Teräksessä.

Parvekkeiden ovet jouduttiin kiinnittämään ja säätämään ylimääräisen kerran, koska ovi avautui ulospäin ja parvekkeita ei ollut. Parvekekaton liittymä seinärakenteeseen tuotti ongelmia, koska sitä ei ollut suunniteltu etukäteen eikä osattu ottaa huomioon julkisivumuurauksessa. Parvekekatoissa ei osattu ottaa huomioon katolla tehtäviä asennustöitä eikä tulevaisuudessa tehtäviä huolto- ja korjaustoimenpiteitä. Parvekekatolle ei ollut mietitty kulkua, joten katon huoltotyöt tullaan tekemään ylemmän asunnon ikkunan kautta tai henkilönostinta käyttäen. Katossa ei myöskään ollut paikkaa turvalajaille. Helsingin Blikstissä oli laitettu pieni lenkki turvalajaiden kiinnitystä varten ikkunan viereen. Parvekkeiden vedenpoistolinjoihin tehtiin muutos kesken rakennushankkeen. Tieto muutoksesta ei mennyt CM-Rakentajille, ja parvekkeiden vedenpoistolinjat olivat väärässä paikassa. Parvekkeiden vedenpoistojärjestelmään ei ollut myöskään suunniteltu lämmityksiä, mikä saattaa aiheuttaa vedenpoistojärjestelmän jäätyksen talviaikaan. Ainoastaan rännikaivot olivat lämmitettyjä. Ränneihin suunnitellaan lämmityksiä, jotka todennäköisesti asennetaan ennen kohteen luovutusta.

## 8 Yhteenveto

Tutkimuksessa tutkittiin CM-Rakentajat Oy:n valmisparveketta ja vetotangoilla ripustettuja teräsbetoniparvekkeita. Valmisparvekkeiden hyötynä on elementtien keveys, joka mahdollistaa parvekkeiden sijoittelun vapaammin sekä parvekelaatan suuren pinta-alan. Valmisparvekkeet soveltuvat käytettäväksi myös kohteissa, joissa vaaditaan ilman pystyrakenteita olevia parvekkeita. Esimerkiksi autohallit, joissa autohallin kansi ei pysty ottamaan vastaan parvekkeiden tukitorneista siirtyvää kuormaa.

Valmisparvekkeiden etuna ovat erikokoiset ja -linjaiset parvekkeet. Erilaiset materiaali-vaihtoehdot ovat myös parvekkeiden suuri hyöty arkkitehtuurin näkökulmasta. Valmisparvekkeille ei tarvitse järjestää tukitornia, vaan parveke on asennuksen jälkeen käyttövalmis. Parvekkeen ruostumattomista materiaaleista, kuten haponkestävästä teräksestä, valmistettu runko kestää hyvin lämpötila- ja kosteusvaihtelut.

Jälkiasennettavien parvekkeiden huono puoli on kilpailun vähyys. Tilaaja on riippuvainen urakoitsijasta koko projektin ajan, toisin kuin vetotangoilla ripustetut teräsbetoniparvekkeet. Kuitenkin tuoteosakauppana saadaan osa vastuusta siirrettyä urakoitsijalle. Valmisparvekkeet vaativat tarkkaa suunnittelua parvekekiinnikkeiden sijoittelun osalta. Eri suunnittelijoiden suunnitelmista on tehtävä yhteensopivuustarkastelu. Parvekkeiden vedenpoiston suunnittelu oli haastavaa ja toteutus hankalaa. Parvekkeiden sijoittelussa on huomioita rakennesuunnitelmia, LVISA-suunnitelmia sekä ulkoseinä-rakenteita enemmän kuin pilareilla tuetuissa parvekkeissa. Parvekkeiden vetotangot olivat parvekkeiden sisäpuolella, mikä lisäsi työtä parvekelasituksen avautumisen suunnittelussa.

Teräsbetonista valmistetut parvekkeet voidaan myös asentaa eri linjoihin, kuten valmisparvekkeet. Teräsbetonista valmistetut parvekelaatat voidaan toteuttaa vetotangoilla ripustamalla tai Schöck-ulokeparvekkeena. Ennen muurausta asennetut parvekkeet tuovat lisäkustannuksia telineisiin, jotta turvallinen kulku parvekkeiden ympäri olisi mahdollista. Schöck-parvekkeissa tukitornista tulee myös vuokra-, kasaus- ja purkukustannuksia.

Tutkimus toteutettiin kohteen rakennusaikana. Viimeisteleviä työvaiheita ei ollut mahdollista selvittää aikatauluviiveiden takia. Tutkimus piti sisällään työnjohtotehtävät Helsingin Teräs -työmaalla valmisparvekeasennuksessa. Huomattiin suunnitelmien ajoituksen ja ohjauksen tärkeys. Uusi toimintamalli vaatii paljon työtä ja valvontaa työssä, jotta päästään haluttuun lopputulokseen. Helsingin Teräksen -työmaalla päästiin haluttuun lopputulokseen. Oma näkemykseni on, että työntuloksia voidaan jatkossa käyttää parvekkeiden valinnassa sekä valmisparvekkeiden asennuksessa. Tutkimuksen luotettavuudesta voidaan todeta, vaikka työssä on käytetty asiantuntijoiden apua, on tutkimus tehty kuitenkin oppilastyönä. Työn luotettavuuteen vaikuttivat yksipuoleiset tiedot kilpailun vähyyden takia, mikä on ollut myös haasteena tutkimuksen pohjatietojen saamisessa.

## Lähteet

- 1 YIT Rakennus Oy. 2013. As. Oy Helsingin Teräs -esite. Luettu 18.7.2013.
- 2 Arkkitehtitoimisto Pet Michael Oy. 2012. Referenssit. Verkkodokumentti. <<http://www.arkm.fi/#!/As-Oy-Helsingin-Ters/zoom/c1ibk/i1ket>>. Luettu 18.7.2013
- 3 CM-Rakentajat Oy. 2009. Valmisparvekkeet. Verkkodokumentti. <<http://www.cm-rakentajat.com/parvekkeet.htm>>. Luettu 20.9.2013
- 4 Katajisto, Markku. 2013. Valmisparvekemalli. CM-Rakentajat Oy.
- 5 Vallittu, Maiju. 2013. Projektipäällikkö, YIT Rakennus Oy, Helsinki. Haastattelu 3.6.2013.
- 6 Valtioneuvoston asetus rakeenennustyon turvallisuudesta luku 22. Helsinki. 26.3.2009.
- 7 Valtioneuvoston asetus rakennustyon turvallisuudesta. 2009. Nostot. Verkkodokumentti. <<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2009/20090205>>. Luettu 6.10.2013.
- 8 Niskanen, Teemu. 2012. Rakennesuunnittelija, Wise Group Oy.
- 9 Suomen rakentamismääräyskokoelma. Esteetön rakennus. Verkkodokumentti. <<http://www.finlex.fi/data/normit/28203-F1su2005.pdf>>. Luettu 12.10.2013.
- 10 Suomen rakentamismääräyskokoelma. Rakennuksen käyttöturvallisuus. Verkkodokumentti. <<http://www.finlex.fi/data/normit/6376-F2.pdf>>. Luettu 12.10.2013.
- 11 Tunturi, Tuuli. 2013. Rakennusmestari, YIT Rakennus Oy, Helsinki. Haastattelu 18.07.2013.
- 12 RT-kortisto. RT 86-10563. Parvekkeet. Luettu 16.10.2013.
- 13 Katajisto, Markku. 2013. CM-valmisparvekkeiden huolto-ohjeet. Helsinki.
- 14 Liimu, Kari. 2013. Vastaava mestari. Rapeli, Juuso. 2013. Työmaainsinööri. YIT Rakennus Oy, Helsinki. Haastattelu 5.11.2013.

- 15 Suomen Luonnonsuojeluliitto. Verkkodokumentti. <<http://www.sll.fi/mita-me-teemme/tuotanto-ja-kulutus/mips/tietopankki/parveke>>. Luettu 12.10.2013.
- 16 Schöck. 2008. Ulokeparvekkeen rakenteelliset osat. Verkkodokumentti. <<http://www.schoeck.fi/fi/tuotteet/ulokeparvekkeen-rakenteelliset-osat-7>>. Luettu 12.10.2013.
- 17 Harju, Vesa. 2013. Laskentapäällikkö. YIT Rakennus Oy, Helsinki. Haastattelu 3.6.2013.

**Liite 1. Tehtäväsuunnitelma - CM-Rakentajat Oy Valmisparvekkeet**

Työvaihe:	Työmaa	70210
<b>Valmisparvekkeet</b>		Helsingin Teräs
Urakoitsija/työryhmä	pvm	15.06.2013
<b>CM-Rakentajat Oy</b>		
Läsnä		
<b>Pekka Lyytinen</b>		

<b>1. Työturvallisuus</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Työn turvallisuussuunnitelma (valmis malli YIT:n työturvallisuuskansiossa)</li> </ul>	<p>Putoamisvaaralliset työt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Henkilönostimien tuenta ja rakenteet on tarkastettava päivittäin ennen työn alkua tai jos paikkaa muutetaan on tuenta tarkastettava uudelleen</li> <li>• Henkilönostimen käyttäjä tulee perehdyttää kyseisen henkilönostimen käyttöön ja kirjataan henkilönostimen käyttöönottotarkastus.</li> <li>• Asennustöissä tulee käyttää turvavaljaita henkilönostimella ja parvekkeella työskennellessä.</li> </ul> <p>Järjestys ja jätehuolto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mestat siivottava päivittäin ja roskat vietävä YIT Rakennus Oy:n osoittamaan paikkaan.</li> </ul> <p>Tavarantoimitus/asennus:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nostojen huolellinen suunnittelu ennen töiden aloitusta</li> <li>• Ei ylinostoja</li> </ul> <p>Muut vaara aiheuttavat työt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Timanttiporauksessa huomioitava syntyvä melu sekä silmien vahingoittuminen irtoavasta aineesta.</li> </ul> <p>Kaikissa töissä on yleisesti käytettävä henkilökohtaisia suojaimeja, kypärä, huomiovärinen vaatetus, suojalasit, turvakengät, kuulosuojaus.</p> <p>Aliurakoitsija toimittaa aliurakan työturvallisuussuunnitelman ennen töiden aloitusta.</p>

2. Tehtävän kustannustavoitteen vertailu	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tehtävän kustannustavoite (TAS)</li> <li>• Valitulla työryhmällä laskettu ennuste työn toteutuksesta</li> </ul>	<p>Kustannuksissa on varattu rahaa parvekkeiden liittymäpelteihin, kattoterassien kaiteisiin sekä asukasmuutoksena kattoterassille terassilasitus.</p> <p>CM-Rakentajat Oy tarjous sis. kiinnikkeiden asennuksen, kiinnikkeiden vetokokeen, valmisparvekkeet, valmisparvekkeiden asennuksen, valmisparvekelasituksen sekä henkilönostimet ja nostimen asennukseen.</p>
3. Tehtävän aikataulu	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Liittyminen yleisaikatauluun</li> <li>• Tehtävän kesto ja resurssit</li> </ul>	<p>Menekki:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parvekekiinnikkeiden asennus 1 parveke/tv</li> <li>• Parvekkeiden asennus 3 parveketta/tv</li> <li>• Parvekelasit 1 parveke/tv</li> </ul> <p>Aikataulu: (Liite 2)</p> <p>Kiinnikkeet ennen julkisivumuurausta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• B-talon parvekekiinnikkeiden asennus alkaen vk 19 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 1 kpl/tv x 30 parveketta = 30 tv</li> </ul> </li> <li>• A-talon parveke kiinnikkeiden asennus alkaen vk 31 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 1 kpl/tv x 48 parveketta = 40 tv</li> </ul> </li> </ul> <p>Parvekkeet valmiiseen julkisivuun:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• B-talon parvekkeidenasennus alkaen vk 35 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 3 parveketta/tv / 30 parveketta = 10 tv</li> </ul> </li> <li>• A-talon parvekkeiden asennus alkaen vk 42 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 3 parveketta/tv / 48 parveketta = 16 tv</li> </ul> </li> </ul> <p>Parvekelasitukset heti parvekeasennuksen jälkeen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• B-talon parveke lasitukset alkaen vk 41 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 1 parveke/tv x 30 parveketta = 30 tv</li> </ul> </li> <li>• A-talon parveke asennukset alkaen vk 44 <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 1 parveke/tv x 48 parveketta = 48 tv</li> </ul> </li> </ul> <p>CM-Rakentajat Oy toimittaa tarvittavat resurssit.</p>

4. Tehtävän laatuvaatimukset	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Suunnitelma-asiakirjat</li><li>• normit ja RYL (auki kirjoitettuna)</li></ul>	<p>Käytettävät asiakirjat:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• RunkoRYL 2010 Luku 1251 Parvekkeet</li><li>• RT 86-10563 Parvekkeet</li><li>• CM-Rakentajat Oy Laatupassi (Liite 2)</li></ul> <ul style="list-style-type: none"><li>• Varmistetaan, että työssä käytetään tarvittavia henkilökohtaisia suojaimia.</li><li>• Varmistetaan alustan kantavuus nostoja varten.</li><li>• Pintamateriaalit käsitellään kestävästi käyttöä ja ympäristö rasiuksia.</li><li>• Kaikki teräsoosat ovat ruostumatonta terästä, jotta erime-tallien välinen korroosio on estetty.</li><li>• Aliurakoitsija toimittaa parvekkeiden huoltosuunnitelman, josta selviää tarkastusajankohdat sekä huolto- ja korjaus-toimenpiteet.</li><li>• Liittymissä huolehditaan, ettei vesi pääse tunkeutumaan ympäröiviin rakenteisiin.</li><li>• Parvekelasien tulee olla puitteettomissa kohdissa kar-kaistua turvalasia ja puitteellisissa kohdissa laminoitua turvalasia.</li><li>• Parvekkeen ulkopuolinen kynnyksen tulee olla 80–120 mm parvekkeenoven kynnyksen yläpintaa alempana. Puuriti-lä korkeus tulee olla 20–25 mm parvekkeenoven kynnyksen yläpintaa alempana.</li><li>• Noudatetaan aliurakoitsijan asennussuunnitelmaa asen-nuksessa.</li><li>• Aliurakoitsija toimittaa kaikista kantavista teräsrakenteis-sa käytetyistä materiaaleista ainetodistukset sekä VTT:n laadunvalvontatodistuksen kevytbetonilaatasta.</li><li>• Asennetut parvekekiinnikkeet kitataan elastisella kitillä.</li><li>• Asennetut parvekekiinnikkeet koekuormitetaan ja aliura-koitsija toimittaa tarkastuspöytäkirjan.</li><li>• Asennetuista parvekekiinnikkeistä otetaan tarkemitat ja tarkastetaan asennustoleranssin vaatimat mitat.</li><li>• Parvekkeista asennetaan malliparveke, jonka tilaaja hy-väksyy.</li><li>• Aliurakoitsija suorittaa itselle luovutuksen, ennen tilaajan vastaanottaa tarkastusta.</li></ul>



## 5. Potentiaalisten ongelmien analyysi

1. Ongelma 2. Seuraus 3. Ratkaisu	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ongelma</th> <th>Seuraus</th> <th>Ratkaisu</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="3"><b>Tekniset ongelmat</b></td> </tr> <tr> <td>Liittymät</td> <td>Parvekekan- nakkeiden vää- rä sy- vyys/sijainti valmiissa jul- kisivussa</td> <td>- Detaljien suunnit- telu - Suunnitelmien läpikäynti</td> </tr> <tr> <td colspan="3"><b>Toiminnalliset ongelmat</b></td> </tr> <tr> <td>Varomattomat siirrot ja nostot</td> <td>Materiaali- ja henkilövahingot</td> <td>- Nostosuunnitelma - Tehdään työmaal- le kantavat kulku- tiet</td> </tr> <tr> <td>Annettujen mittojen epätarkkuus</td> <td>Ongelmia liitty- vien rakentei- den kanssa, parveke kiinnik- keiden sopivuus</td> <td>- Suunnitelmien läpikäynti - Varmistetaan mit- tojen oikeellisuus</td> </tr> <tr> <td>Huonot olosuhteet</td> <td>Työn hidastu- minen, vaarati- lanteet</td> <td>- Sään seuranta - Työn viivästymi- nen syk- syyn/talveen</td> </tr> <tr> <td>Suojauksen laimin- lyönti</td> <td>Ympäröivien rakenteiden ja valmiin työn vauriot</td> <td>- Ympäröivät raken- teet ja valmis julki- sivu suojataan</td> </tr> <tr> <td>Puutteellinen turvalli- suus, teli- neet/henkilönostimet epävakaat</td> <td>Materiaali- ja henkilövahingot</td> <td>- Henkilökohtaiset suojaimet - Teline tarkas- tus/henkilönostinta rkastus - Työhön perehdyt- täminen ja laittei- den käytön opas- tus</td> </tr> <tr> <td>Valmiin mestan riit- tävyys</td> <td>Edeltävät työt kesken tai työt hidastuneet,</td> <td>- Pidetään vara mesta - Sovitaan muutok- sista</td> </tr> <tr> <td>Toimitus ongelmat</td> <td>Ongelmia tuo- tannos- sa/tavaran saannissa</td> <td>- Sovitaan toimituk- set etukäteen - Varmistetaan toi- mitusajat hyvissä ajoin</td> </tr> </tbody> </table>			Ongelma	Seuraus	Ratkaisu	<b>Tekniset ongelmat</b>			Liittymät	Parvekekan- nakkeiden vää- rä sy- vyys/sijainti valmiissa jul- kisivussa	- Detaljien suunnit- telu - Suunnitelmien läpikäynti	<b>Toiminnalliset ongelmat</b>			Varomattomat siirrot ja nostot	Materiaali- ja henkilövahingot	- Nostosuunnitelma - Tehdään työmaal- le kantavat kulku- tiet	Annettujen mittojen epätarkkuus	Ongelmia liitty- vien rakentei- den kanssa, parveke kiinnik- keiden sopivuus	- Suunnitelmien läpikäynti - Varmistetaan mit- tojen oikeellisuus	Huonot olosuhteet	Työn hidastu- minen, vaarati- lanteet	- Sään seuranta - Työn viivästymi- nen syk- syyn/talveen	Suojauksen laimin- lyönti	Ympäröivien rakenteiden ja valmiin työn vauriot	- Ympäröivät raken- teet ja valmis julki- sivu suojataan	Puutteellinen turvalli- suus, teli- neet/henkilönostimet epävakaat	Materiaali- ja henkilövahingot	- Henkilökohtaiset suojaimet - Teline tarkas- tus/henkilönostinta rkastus - Työhön perehdyt- täminen ja laittei- den käytön opas- tus	Valmiin mestan riit- tävyys	Edeltävät työt kesken tai työt hidastuneet,	- Pidetään vara mesta - Sovitaan muutok- sista	Toimitus ongelmat	Ongelmia tuo- tannos- sa/tavaran saannissa	- Sovitaan toimituk- set etukäteen - Varmistetaan toi- mitusajat hyvissä ajoin
	Ongelma	Seuraus	Ratkaisu																																	
	<b>Tekniset ongelmat</b>																																			
	Liittymät	Parvekekan- nakkeiden vää- rä sy- vyys/sijainti valmiissa jul- kisivussa	- Detaljien suunnit- telu - Suunnitelmien läpikäynti																																	
	<b>Toiminnalliset ongelmat</b>																																			
	Varomattomat siirrot ja nostot	Materiaali- ja henkilövahingot	- Nostosuunnitelma - Tehdään työmaal- le kantavat kulku- tiet																																	
	Annettujen mittojen epätarkkuus	Ongelmia liitty- vien rakentei- den kanssa, parveke kiinnik- keiden sopivuus	- Suunnitelmien läpikäynti - Varmistetaan mit- tojen oikeellisuus																																	
	Huonot olosuhteet	Työn hidastu- minen, vaarati- lanteet	- Sään seuranta - Työn viivästymi- nen syk- syyn/talveen																																	
	Suojauksen laimin- lyönti	Ympäröivien rakenteiden ja valmiin työn vauriot	- Ympäröivät raken- teet ja valmis julki- sivu suojataan																																	
	Puutteellinen turvalli- suus, teli- neet/henkilönostimet epävakaat	Materiaali- ja henkilövahingot	- Henkilökohtaiset suojaimet - Teline tarkas- tus/henkilönostinta rkastus - Työhön perehdyt- täminen ja laittei- den käytön opas- tus																																	
Valmiin mestan riit- tävyys	Edeltävät työt kesken tai työt hidastuneet,	- Pidetään vara mesta - Sovitaan muutok- sista																																		
Toimitus ongelmat	Ongelmia tuo- tannos- sa/tavaran saannissa	- Sovitaan toimituk- set etukäteen - Varmistetaan toi- mitusajat hyvissä ajoin																																		

	Aikataulu	Aliurakoitsijalla vähän resursseja kiireen yllätyksessä	– Ilmoitetaan aikataulusta ajoissa ja toimitetaan aikataulu urakoitsijalle
<b>6. Materiaalit ja Kalusto</b>			
<ul style="list-style-type: none"><li>• Käytettävät materiaalit</li><li>• Käytettävä kalusto</li></ul>	Käytettävät materiaalit: <ul style="list-style-type: none"><li>• CM-Rakentajat Oy toimittaa käytettävät materiaalit</li></ul> Käytettävä kalusto: <ul style="list-style-type: none"><li>• CM-Rakentajat Oy toimittaa käytettävät henkilönostimet sekä asennuksessa tarvittavan nostokaluston</li><li>• Yit Rakennus varmistaa alustan kantavuuden nostoja varten.</li></ul>		

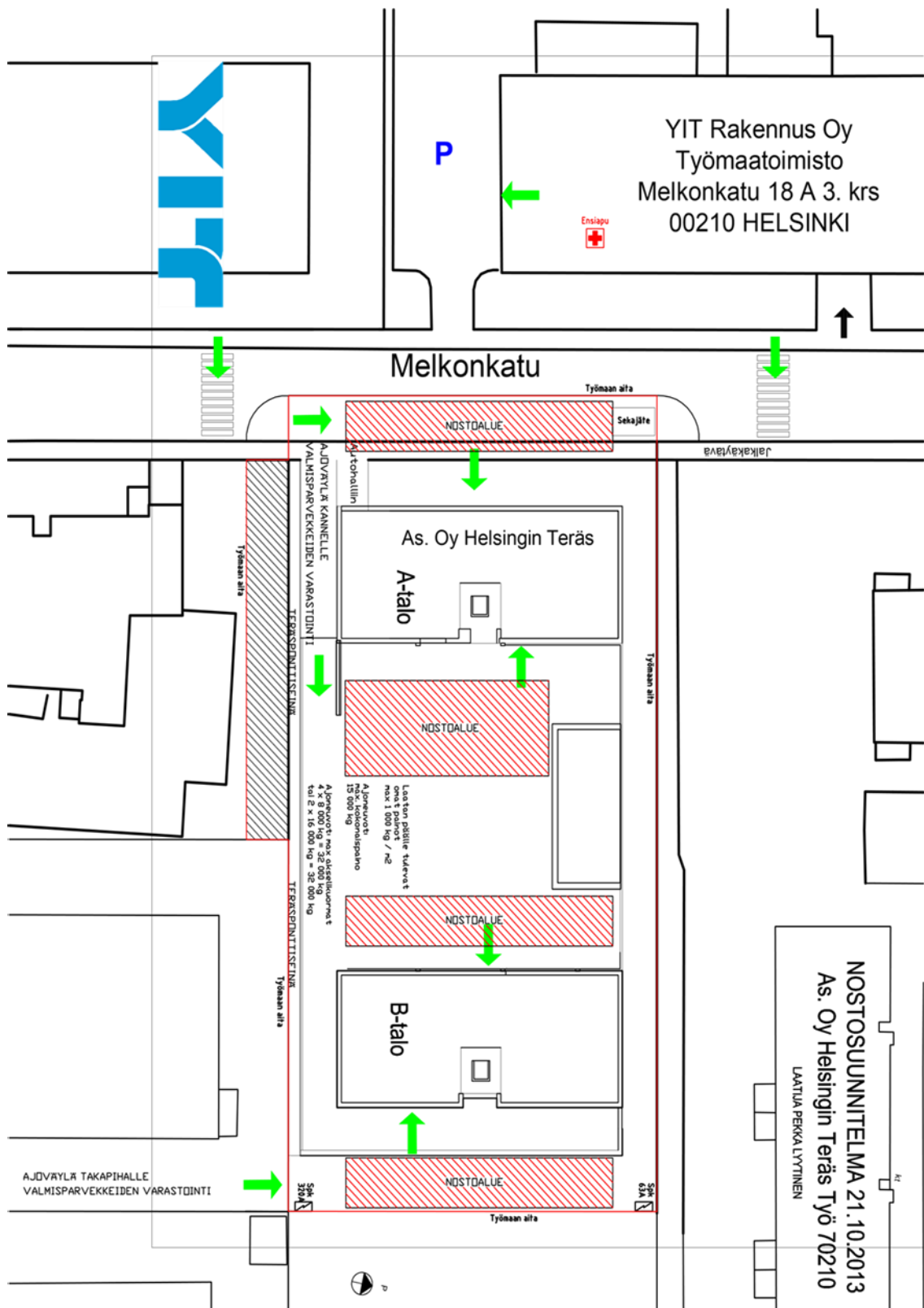
Päiväys 15. 06. 2013

Pekka Lyytinen

YIT:n työnjohtajan allekirjoitus



Liite 3. Nostosuunnitelma Helsingin Teräs



## Liite 4. Valmisparvekeasennussuunnitelma – Helsingin Teräs

<b>CM VALMISPARVEKE ASENNUSSUUNNITELMA</b>		
Kohde	Työnumero	Laatija
Helsingin Teräs	70210	Pekka Lyytinen
Vastaava työnjohtaja	Päivämäärä	
Juha Seppänen	15.07.2013	
Elementtitoimittaja	Yhteyshenkilöt	
CM-Rakentajat Oy	Markku Katajisto	
Elementtityön johtaja	Yhteystiedot	
Henri Heikel		
<b>1. Tiedot asennettavista Parveke-elementeistä</b>		
Tyyppi	Suurin massa (kg)	Suurimmat mitat (mm)
Parvekekiinnike	n. 20	aukon mitat 300 x 600
Parveke-elementti	2 700	2400 x 5400 x 1300
Parvekekatto	2 700	2400 x 5400 x 600
Kuljetus- ja nostokalusto	Nosturin tiedot, paino/nostokyky	
Volvo FM9	Effer 955 (95 tm), 24 m / 2 800 kg,	
Henkilönostin Dino	260 DX, 2 440 kg, 19 m / 250 kg	
Pihakannen kantavuus	Kuljetusreitit	
Laatanpäälle tulevat omat kuormat max 100 kg / m <sup>2</sup>	B-talon länsi sivulle ajoväylä Nahkahousutie 5 kautta	
Ajoneuvot: max kokonaispaino 15 000 kg	Pihakannelle ajoväylä A-talon pohjois päädyn luiskaa pitkin	
Ajoneuvot: max akselikuormat 4 x 8 000 kg = 32 000 kg tai 2x 16 000 kg = 32 000 kg	A-talon itä sivulla, tie vuokrattu nostoalueeksi	

<b>2. ELEMENTTIEN KIINNITTÄMINEN</b>		
Asia	Kuvaus	Vastuhenkilö
Parvekekiinnikkeet	Timantti porataan reikä 22 mm, johon injektoidaan 20 mm kierre tanko, kiristetään muttereilla + aluslevy	Asennustyönjohtaja
Parveke-elementti	16 mm muttereille, oikeaan momenttiin	Asennustyönjohtaja
Vetotangot	Vetotanko valmistajan kiinnitys tapeilla lukkosokkineen	Asennustyönjohtaja
<b>3. ASENNUSJÄRJESTYS</b>		
Rakennus	Järjestys	
B-talo länsi sivu	Parvekelinjoittain, alhaalta ylös	
B-talo itä sivu	Parvekelinjoittain, alhaalta ylös	
A-talo itä sivu	Parvekelinjoittain, alhaalta ylös	
A-talo länsi sivu	Parvekelinjoittain, alhaalta ylös	
<b>4. ASENNUSTYÖN RAJOITUKSET</b>		
<p>Nostopisteet sijaitsevat parvekkeen nurkissa ja parvekettä saa nostaa vai nostopisteistä. Parveke tulee tukea välivarastoinnin aikana rst-reunakehän kulmien kohdalla olevien tukipalojen varaan. Parveke-elementtiä nostetaan seinän puoleisiin kiinnikkeisiin ja kiristetään mutterit, jonka jälkeen kiinnitetään vetotangot.</p>		
<b>5. NOSTOAPUVÄLINEET</b>		
CM-Rakentajien nostoraksit, Leimattu, kantavuus 3 200 kg		

<b>6. ONGELMATILANTEET</b>		
Ongelma	Seuraus	Varautuminen ja toimenpiteet
Kiinnikkein poraus	Betonin tiivistäminen huono	Tiivistetään betoni oikeilla työkaluilla, sääolosuhteet, estetään jäätyminen
Kiinnikkeiden linjaus	Väärä etäisyys julkisivusta tai toisistaan	Varmistetaan mitat, valvotaan työtä.
Parveke-elementin asennus	Väärä etäisyys julkisivu pinnasta, Väärä korko valmiiseen lattiaan	Annetaan valmiin pinnan korot tarkasti ja varmistetaan niiden oikeellisuudesta. Toimitetaan parvekkeen keskilinja ja julkisivupinta sokkeliin.
Vauriot valmiissa pinnassa	Julkisivun yms pinnan vaurioituminen	Varmistetaan riittävä suojaus
Sääolosuhteet	Ei voida tehdä nosto töitä	Tarkastetaan sääolosuhteet ennen nostotöiden aloitusta
<b>7. TYÖTURVALLISUUS</b>		
Asia	Toimenpiteet	Vastuuhenkilö
Nostosuunnitelma	Laaditaan nostosuunnitelma alue-suunnitelmaan	TJ
Henkilönostimen käyttö	Merkitään henkilönostimen käyttäjät listaan, varmistetaan että henkilö on pätevä käyttämään nostinta ja saanut siihen riittävän perehdytyksen	TJ
Nostimen alusta tasaisuus/kantavuus	Varmistetaan alustan kantavuus ja tasaisuus ennen nostotöiden aloitusta	TJ/asennustyönjohtaja
Henkilökohtaiset suo- jaimet	kypärä, huomioväri, turvakengät, silmäsuojaimet	KAIKKI

**8. DOKUMENTOITAVAT ASIAT**

Asennustyönjohtaja toimittaa tilaajalle parvekekiinnikkeiden koekuormitus pöytäkirjan

**9. LIITTEET**

Nostosuunnitelma

Hyväksyn tämän työsuunnitelman käyttöönotettavaksi

\_\_\_\_\_

pvm.

\_\_\_\_\_

Pekka Lyytinen