

Cerina Sundström

# Kerrostalon parvekkeiden suunnittelu, tuotanto ja viranomaisasiat

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Rakennustekniikka

Insinöörityö

17.04.2013

Tekijä(t) Otsikko Sivumäärä Aika	Cerina Sundström Kerrostalon parvekkeiden suunnittelu, tuotanto ja viranomaisasiat 44 sivua + 2 liitettä 17.04.2013
Tutkinto	insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	Rakennustekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	Rakennetekniikka
Ohjaaja(t)	Lehtori Eric Pollock Työmaainsinööri Tuomas Anttila
<p>Tämä insinöörityö tehtiin yhteistyössä Rakennusosakeyhtiö Hartelan ja YIT Rakennus Oy:n kanssa. Insinöörityön tavoitteena oli tutkia eri parvekeratkaisujen vaikutukset suunnitteluun, tuotantoon ja viranomaisasioihin. Parvekkeisiin on kohdistunut paljon vaatimuksia niin kuluttajan kuin määräyksien kautta.</p> <p>Insinöörityön rajattiin tutkittujen kerrostalojen ripustettuihin teräsbetoni- ja teräsparvekkeisiin, joita verrattiin perinteisiin pieliparvekkeisiin. Työssä ei siis oteta kantaa puukerrostalon parvekeratkaisuihin. Tätä insinöörityötä tutkittiin kolmessa eri kerrostalokohteessa ja työ kirjoitettiin niistä saaduista tiedoista. Kohteet rakennettiin Viikissä, Jätkäsaarella ja Konepajan korttelissa.</p> <p>Tutkimus tehtiin pitkälti haastattelujen ja rakennusmääräyskokoelmien perusteella. Ongelmakohteet selvitettiin työmaalla keskustelemalla työmaainsinöörin ja vastaavien mestareiden kanssa, keskusteluista saatiin tietoa siitä, mitä kannattaisi ottaa huomioon jo suunnitteluvaiheessa. Tutkimusta varten haastateltiin myös akustiikkasuunnittelijaa, teräsparveketoimittajaa, rakennesuunnittelijaa ja rakennusviranomaisia.</p> <p>Helsingin rakennusviranomaisten pyynnöstä tutkimusten ja haastattelujen perusteella koottiin suunnittelijan opas. Oppaassa on tärkeät kohdat, mitä on tarkasteltava ennen päätöksen tekemistä. Tulokseksi saatiin myös vertailutaulukko, josta saadaan helposti tietää miten nämä kolme parvekeratkaisua eroavat toisistaan.</p>	
Avainsanat	Parveke, viranomaisasiat, teräsparveke, ripustettu parveke

Author(s) Title	Cerina Sundström Design, production and Building authority of multi-story building balconies
Number of Pages Date	44 pages + 2 appendices 17 April 2013
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Civil Engineering
Specialisation option	Structural Engineering
Instructor(s)	Tuomas Anttila, Site engineer Eric Pollock, Lecturer
<p>This study was done in collaboration with Hartela Ltd and YIT Ltd. The goal of this thesis was to study the effects of different solutions in balcony design, production, and building authority. The reason for this work was the problems encountered on sites with the balconies. The balcony is exposed to a lot of requirements both from the consumer as from the building authority.</p> <p>This thesis is limited to research apartment's buildings with balconies of reinforced concrete or steel that is suspended from the frame and will be compared to traditional balconies that are supported on pillars. The research does not take any position on the balcony solutions in wooden buildings.</p> <p>The research has been done largely through interviews and based on building codes. The problems on the building site about the balconies are resolved by discussing with construction site engineers. From the discussions has been found what needs to be taken into account in the planning stage.</p> <p>Surveys and interviews are summarized in construction designers guide. You can find important review points in the guide that must be considered before making a decision. This study also provides a comparison table where from you can easily get information on how these three balconies solution differs from each other.</p>	
Keywords	Balcony, steel balcony, building authority, suspended balcony

## Sisällys

### Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Työmaavierailukohteet	2
2.1	As Oy Helsingin Malta	2
2.2	As Oy Helsingin Felix	3
2.3	As Oy Helsingin Proviisori	4
3	Paloluokitus	5
3.1	Määräykset	5
3.2	Parvekkeiden palotilanteen koestus	6
3.3	Palonsuojamateriaalit	9
4	Akustiikka	10
4.1	Määräykset	10
4.2	Suunnittelu	10
4.3	Laskentaperusteet	11
5	Viranomaisasiat	13
6	Parvekkeet	15
6.1	Teräsbetoniset parvekkeet	16
6.1.1	Suunnittelu	17
6.1.2	Työmaan tuotanto	18
6.1.3	Ominaisuudet	21
6.2	Teräsparvekkeet	22
6.2.1	Suunnittelu	22
6.2.2	Työmaan tuotanto	23
6.2.3	Ominaisuudet	25
6.3	Pieliparvekkeet	25
6.3.1	Suunnittelu	25
6.3.2	Työmaan tuotanto	30
6.3.3	Ominaisuudet	31

7	Parveketoimittajat	32
8	Yhteenveto	38
8.1	Tulokset	38
8.2	Suunnittelijan muistilista	38
8.3	Vertailu	40
	Lähteet	41
	Liitteet	
Liite 1.	Producta-parvekkeen 3D-havainnekuva asennuksesta	
Liite 2.	Havainnekuva parvekkeiden valinnasta	

## Lyhenteet

Ilmaääneneristävyyysluku

Kahden tilan välistä ilmaääneneristävyyttä kuvaava luku.

PKSRAVA Pääkaupunkiseudun rakennusvalvonnan internetsivu.

RST Ruostumaton teräs.

TB Teräsbetoni.

Vemo Valuankkuri.

Vetotanko Vetotankoja käytetään vetorasitusten siirtämiseen pisteestä toiseen.

## 1 Johdanto

Parvekkeet ovat tärkeä lisäarvo kerrostaloasumiseen ja myös tärkeä osa rakennuksen arkkitehtuuriin ja yleisilmeeseen. Suomessa parvekkeet eivät lasketa kerrosalaan. Parvekkeiden on oltava luonteeltaan ulkotiloja, joissa ilma vaihtuu parvekelasituksen raosta. Parvekkeiden on täytettävä määritelmä; kaiteellinen ulkotila. Vähintään 30 % parvekkeen pystysuorasta, ulkoilmaan rajoittuvasta osasta tulee olla avattavissa, kuten PKSRAVAN ohjeessa OHJE\_ARK 05 sanotaan.

Parvekkeisiin on kohdistunut enemmän vaatimuksia ostajilta, mikä tuo myös enemmän vaatimuksia rakenteeseen. Tämän lisäksi myös asemakaavassa saattaa olla vaatimus siitä, että parvekkeiden pitäisi olla ripustettuja eikä pilareille tuettuja. Kerrostaloasuntojen ulkonäköön ja yksilöllisyyteen panostetaan enemmän, mikä on johtanut siihen, että perinteisien pieliparvekkeiden sijaan käytetään ripustettuja teräsbetoni- ja teräsparvekkeita. Näitä edellä mainittuja ratkaisuja tutkitaan tässä insinööriyössä.

Tämä insinööriyö tehdään Hartela Oy:lle, jossa tutkitaan, miten kannattaisi menetellä parvekeratkaisujen valinnassa. Hartelan tutkimuskohteena on As Oy Helsingin Malta, jossa käytetään perinteisiä pieliparvekkeita ja ripustettuja teräsparvekkeita. Toisena kohteena käytetään YIT Rakennus Oy:n As Oy Helsingin Felixiä sekä As Oy Helsingin Proviisoria, joissa on käytetty ripustettuja teräsbetoniparvekkeita sekä pieliparvekkeita.

Tämä insinööriyö tutkii parvekkeita laadun kannalta ja on rajattu asuinkerrostalojen parvekkeisiin ja näihin kolmeen edellä mainittuun parvekeratkaisuun. Tässä työssä ei siis oteta kantaa puukerrostalojen parvekkeisiin. Eri parvekejärjestelmän lisäksi tutkitaan palo- ja akustiikkavaatimuksia sekä mitä vaatimuksia rakennusviranomaisilla on kerrostaloparvekkeisiin.

Yleisimpiä ongelmia parvekerakentamisessa tutkitaan haastattelemalla työmaainsinöörejä, joilla on jo monen kohteen kokemusta. Näiden lisäksi haastatellaan eri osa-alueiden suunnittelijoita kuten akustiikka-, teräsparveke- ja rakennesuunnittelijaa ja rakennusviranomaisia. Tutkimuksessa tullaan vertailemaan eri parvekejärjestelmien hyödyt ja haitat.

## 2 Työmaavierailukohteet

### 2.1 As Oy Helsingin Malta

Malta on yhdeksänkerroksinen asuinkerrostalo, jota rakennetaan Jätkäsaaren, osoitteessa Välimerenkatu 13. Talo toteutetaan ryhmärakennuttamismenettelyllä, mikä tarkoittaa, että osakkeenomistajat ovat olleet alusta lähtien mukana suunnittelemassa talohanketta, omia asuntoja ja yhteisiä tiloja. Kohteessa erikoista on paloluokkavaatimus joka on korkeampi kuin kahdeksänkerroksisten talojen. Rungon paloluokkavaatimus on 120 minuuttia ja tästä johtuen parvekkeiden paloluokkavaatimus on puolet siitä, eli 60 minuuttia. Tässä kohteessa on käytetty pieliiparvekkeita ja ripustettuja teräsparvekkeita. Teräsparvekkeet jälkiasennetaan, mitä ei otettu huomioon vielä rungon suunnittelussa, mikä on johtanut siihen, että runkoon on jouduttu tekemään muutoksia. Elementteihin on leikattu reiät RST-kannattajille, jotka asennetaan jälkepäin. [2;20.]



Kuva 1. Havainnekuva Maltasta [18.]

Havainnekuva kaakosta. As Oy Helsingin Maltan arkkitehtinä on toiminut ARK-house arkkitehdit Oy, Erzholt-Kareoja-Herranen-Huttunen [18].



## 2.2 As Oy Helsingin Felix

Felix muodostuu seitsemänkerroksisesta asuinkerrostalosta, johon liittyy kaksikerroksinen rivitalo-osuus. Rakennukset nousevat Konepajan korttelissa, Sahamäenkuja 3. Kohteessa on käytetty pääosin ripustettuja teräsbetoniparvekkeita, mutta löytyy myös maantasoparvekkeita, ja näiden lisäksi muutamista asunnoista löytyy vielä ranskalaisia parvekkeita. Vetotangot ripustetuissa parvekkeissa on ripustettu parvekkeen ulkopuolelta, jotta kaikki hyöty ja tila parvekkeen pinta-alasta saadaan käyttöön. Parvekelaatat ovat pesubetonipintaisia elementtejä ja kaiteet ovat metallirunkoisia lasikaiteita. Parvekelaatat asennetaan rungon pystytyksen jälkeen ja ennen julkisivun muurausta. [3;21.]



Kuva 2. Havainnekuva Felixistä. [19.]

Havainnekuva on sisäpihan puolelta. As Oy Helsingin Felixin ja koko konepajan korttelin arkkitehtinä on toiminut Arkkitehdit NRT Oy, jossa pääsuunnittelija on ollut Anne Kleemola [22].

### 2.3 As Oy Helsingin Proviisori

Proviisori on neljäkerroksinen asuinkerrostalo Viikissä, osoitteessa Proviisorinraitti 5. Kohteeseen oli alun perin suunniteltu vain pilarituettuja parvekkeita, mutta rakennuslupaa hakiessa yhden julkisivun parvekkeet jouduttiin muuttamaan ripustettaviksi teräsbetoniparvekkeiksi. Parvekelaatat on asennettu samaan aikaan ontelolaataston kanssa ja tuettu tornilla, kunnes vetotangot on asennettu ja saumavalu saavuttanut vaaditun lujuuden. Koska parvekkeet ovat isompia kuin normaalisti, on vetotanko jouduttu kiinnittämään laatan sisäpuolelta. Seinäelementtiin on myös jouduttu tekemään paksunnos vetotangon kiinnityksen kohdalle. Mikäli vetotangot kiinnitetään sisäpuolelta, parvekelaseja ei saada avattua vetotankojen kohdalla. Parvekkeet ovat lasitettuja ja parvekekaide on lasitettu, ja on osin kirkas ja osin hiekkapuhallettu. [15;24.]



Kuva 3. Havainnekuva Proviisorista. [23.]

Arkkitehtinä kohteessa on toiminut Arkkitehtitoimisto Forma Futura Oy [24].

### 3 Paloluokitus

Kantavat rakenteet mitoitetaan murtorajatilassa palon vaikutukselle, kaikkien teräsrakenteiden osavarmuuslukuna käytetään 1,0. Rakenteet mitoitetaan kestämään asemapiirustuksen asettamat vaatimukset. Kantavien rakenteiden tulee kestää asetetun vähimmäisajan palon sattuessa. Lisäksi palon ja savun leviäminen ja kehittyminen on oltava rajoitettu. Henkilöiden on päästävä poistumaan palavasta rakennuksesta riittävän väljistä ja helppokulkuisista uloskäytävistä. Parveketta voidaan pitää varapoistumistienä, jos sitä kautta on mahdollista pelastautua kiinteitä tikkailla pitkin tai pelastamistoimenpitein. [8;9.]

Eri rakennusosien vaatimukset kuvataan seuraavilla merkinnöillä:

- R, kantavuus
- E, tiiviys
- I, eristävyys

Eri merkintöjen jälkeen ilmoitetaan palonkesto aika minuutteina, esim. EI 30. Tämän merkinnän voi vielä täydentää M:llä, jos rakenne on tarpeeksi iskunkestävä palotilanteessa. Tämä osoitetaan laskennallisesti tai kokeellisesti. Eri palo-osastot ryhmitellään niiden pääkäyttötavan perusteella sekä mihin aikaan vuorokaudesta siellä pääasiallisesti oleskellaan. Ryhmät ovat seuraavat:

- yli 1200 MJ/m<sup>2</sup>, varastot.
- yli 600 MJ/m<sup>2</sup> ja alle 1200 MJ/m<sup>2</sup>, liiketilat ja kellariosastot.
- alle 600 MJ/m<sup>2</sup>, asunnot, ravintolat. [8;9.]

#### 3.1 Määräykset

Kerrostalon ollessa yli neljä kerrosta on sen kuuluttava paloluokkaan P1, jossa oletetaan, että kantavat rakenteet kestävät palon sortumatta. Parvekkeet on tehtävä siten, että palo ei pääse leviämään niiden kautta. Parvekkeet mitoitetaan useimmiten kestämään 30 minuutin paloa, mutta koska As Oy Helsingin Malta on yli 24 m korkea ja yli kahdeksankerroksinen, kohdistuu siihen tiukemmat vaatimukset ja parvekelaatat ja

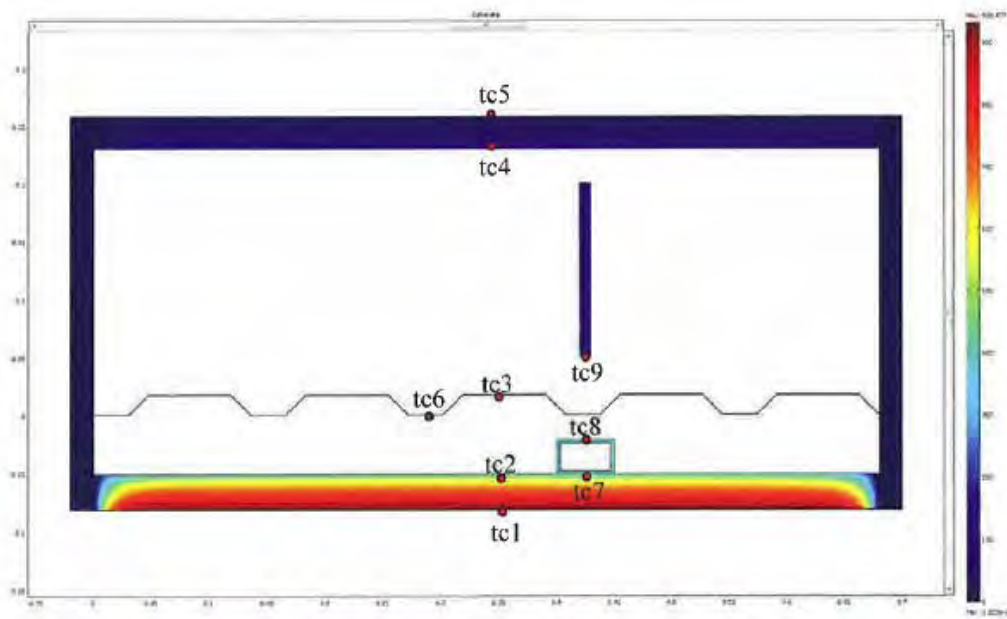
seinät on mitoitettu kestämään 60 minuuttia. Parvekkeet mitoitetaan kestämään puolet rungon palovaatimuksesta. Jos rungon on kestettävä kaksi tuntia, vaaditaan parvekkeilta ja vetotangoilta tunnin palonkestoluokkaa. Uloskäytävien tulee olla palosuojattuja ja porrashuoneisiin asennetaan automaattinen koneellinen savunpoisto. [9;10.]

### 3.2 Parvekkeiden palotilanteen koestus

Käytetyt teräsparvekkeet on koestettu Rautaruukin toimesta VTT:llä vuonna 1998. Parvekkeet koestettiin eristettynä ja eristämättömänä rakenteena ja saadut arvot vertailtiin laskennallisiin tuloksiin. Rakenne eristetylle laatalle oli seuraava:

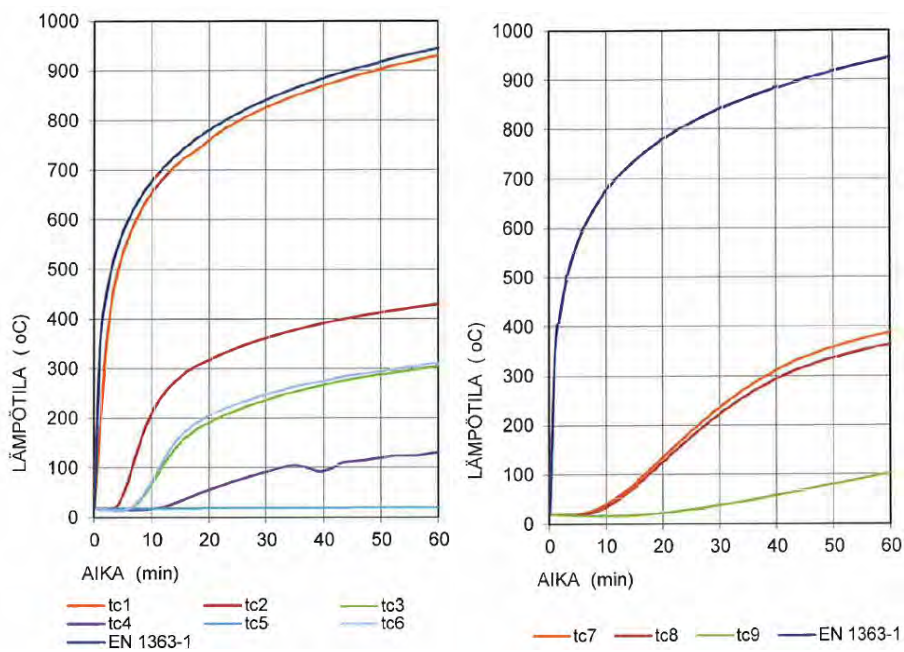
- Teräsprofiililevy 0,7 mm Zn
- Palovilla 20 mm 140 kg/m<sup>3</sup>
- Teräspoimulevy 0,7 mm An
- U-profiili U-100x50x5, kantava rakenne
- Puuritolat 28x95 mm<sup>2</sup>

Kokeessa soviteltiin ruotsalaista menetelmää SP BRAND 105, jota on aikaisemmin myös käytetty korjausrakentamisessa julkisivujen koestuksessa. Parvekerakenne oli altistettu palolle ikkunaraosta parvekelaatan alta. Palokuormana käytettiin puuritolaita ja lastulevyä, palotilanteen tiheytenä 600 MJ/m<sup>2</sup>. Lämpötilarasitus kokeessa oli maksimissaan 850 °C. Kokeessa saavutettiin maksimilämpötila noin viidessä minuutissa ja 20 minuutin jälkeen alkoi lämpö hiipua. Koe keskeytettiin, kun lämpötila oli selvästi hiipunut 40 minuutin kohdalla. [12.]



Kuva 4. Lämpötilajakauma hetkellä  $t = 60$  minuuttia. [12.]

Laskennalliset tulokset ovat samaa luokkaa koestettujen parvekkeiden kanssa, mutta varmemmalla puolella. Poikkeavaa on puun maksimilämpötila, joka kokeessa saavutti noin  $70\text{ }^{\circ}\text{C}$  ja laskennassa noin  $140\text{ }^{\circ}\text{C}$ . [12.]



Kuva 5. Lämpötila ajan funktiona. [12.]

Parvekkeet mitoitettiin laskennallisesti kestämään 40 minuuttia, mutta kokeen perusteella kestävät 60 minuuttia kunhan levyt ja villat on kiinnitetty siten, että ne pysyvät kiinni koko palotilanteen ajan. Kantavan teräslevyn lämpötila yltää 30 minuutissa 40 °C:een ja 60 min jälkeen 103 °C:een, joka jää huomattavasti alle teräksen myötäämislämpötilan 400 °C. [12.]

Taulukko 1. Saavutetut lämpötilat koetuksessa. [12.]

<i>Materiaali</i>	<i>Lämpötila 30 min kohdalla, Lämpötila 60 min kohdalla</i>	
Teräslevy, tc1	830 °C	930 °C
Kivivilla, tc2	364 °C	430 °C
Teräspoimulevy, tc6	250 °C	310 °C
Puuritilä, tc4	95 °C	131 °C

Taulukosta näkee materiaalien saavuttamat lämpötilat molemmissa ajankohdissa. Puuritilä ei saavuttanut syttymislämpötilaansa 300 °C. Profiilien määrittämisessä käytetään putkiprofiilin alareunan lämpötilaa, tc7 = 388 °C. Lämpötila jää pienemmäksi kuin 400 °C, jossa teräksen lujuus alkaa laskea. Kantavan rakenteen lujuus on riittävä, mutta teräsprofiilit on suojattava kivivillalla alapuolelta ja pystysivuilta ulkoapäin. Lisäksi teräslevyn ja seinän välirako on täytettävä kivivillalla. [12.]

### 3.3 Palonsuojamateriaalit

Kivivilla on palaamaton materiaali, joka ei levitä tulta eteenpäin, kivivillalla on myös hyvät lämmön- ja ääneneristävyysominaisuuksia. Hyvänä esimerkkinä on PAROC-kivivilla, jonka sulamislämpötila on noin 1000 °C. Kivivilla on ympäristöystävällinen eikä aiheuta haittaa luonnolle käytön ajan eikä sen jälkeen. Kierrätystä estäviä haitallisia aineita ei ole käytetty kivivillassa.



Kuva 6. Kivivillan palaamattomuustesti. [40.]

Kuvassa 6 on esitetty näytekappaleet ennen ja jälkeen palamattomuustestiä. Vasemmalla on näytepala ennen ja oikealla puolella on näytepala, joka on testattu EN ISO 1182 palaamattomuustestillä, testauslämpötilalla 750 °C. [40.]

Palonsuojamaalien käyttö perustuu voimakkaasti lämpöä sitovaan paisuvaan reaktioon. Palon sattuessa tuloksena on eristävä vaahtoava kerros joka voi olla 50 kertaa paksumpi kuin alkuperäinen maalikerros. Palonsuojamaalit on tarkoitettu sisätiloihin, koska niillä on heikko kulutus- ja kosteudenkesto. Tapauskohtaisesti voidaan käydä läpi, jos maali soveltuu ilmastorasitusluokka C2:een. Rasitusluokka C2:een kuuluu ulkotilat, joissa on alhainen määrä epäpuhtauksia. Teräsrakenteiden palonsuojausta suunnittelua varten on tiedettävä rakenteen paloluokka, kriittinen lämpötila ja rakenteen palolle alttiin poikkileikkauksen pinta-ala. Kalvonpaksuus määräytyy edellisten perusteella. [41;46.]

Erilaisten materiaalien ohella voidaan myös mitoittaa teräsrakenteita kestävästi vaaditun palonkestoajan kasvattamalla rakenteiden paksuutta. Paksuuden kasvattaminen lisää rakenteiden painoa ja näin ollen myös kustannuksia. [42.]

## 4 Akustiikka

### 4.1 Määräykset

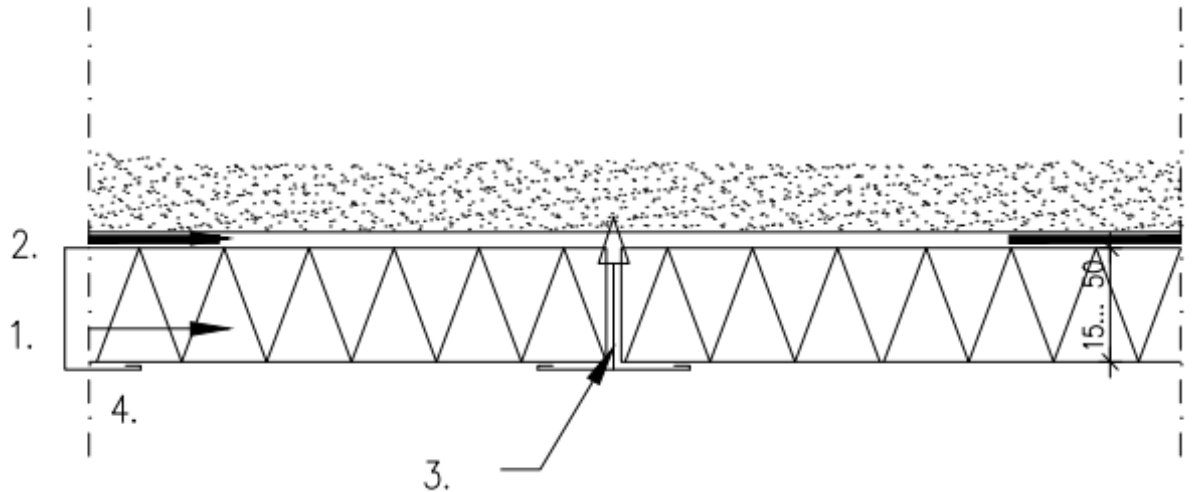
Suomen rakentamismääräyskokoelman C1 osasta, taulukossa 2.1 todetaan, että sallittu ilmaääneneristysluku  $R'_w(dB)$  on 55 dB. Tämä raja-arvo koskee asuinhuoneistoa ja sen ympärillä olevia tiloja päivisin. Uusille rakennuksille on yölle asetettu ohjearvoksi 45 dB. [5;7.]

### 4.2 Suunnittelu

Mikäli parvekkeilla ylitetään melun osalta tavoitetasot, joudutaan melutasoja alentamaan. Tehokkain tapa saavuttaa tavoitteet on parvekkeiden lasitus, jolloin saadaan yksi iso kokonaisuus parvekkeen lasituksesta sekä ylä- ja alapohjarakenteista ja sivuavista rakenteista, jotka vaikuttavat melutasoon. Rakenteiden lisäksi vaikuttaa myös parvekkeiden koko ja lasituksen pinta-ala, mutta määrääväksi tekijäksi jää rakenteen kokonaisuuden tiiveys.

Parvekelasituksen ääneneristyskyvyn ansiosta ei teräsbetoni- tai teräsrakenteisella parvekkeella ole paljon eroa akustiikan kannalta. Yksi vaativa ongelma tiiveydessä on parvekkeella vaadittu tuuletus, joka toteutetaan lasitusten ylä- ja alareunojen listojen kautta. Tuuletus on tarpeen, jotta lasit eivät huurru ja ilma pääsee kiertämään. Vaativimmissa tapauksissa joudutaan tuuletus toteuttamaan erillisen vaimennetun kanavan kautta. Melutasoon voidaan myös vaikuttaa käyttämällä mahdollisimman leveitä lasielementtejä sekä jossain määrin vaikuttaa käyttämällä absorboivaa materiaalia, joka asennetaan parvekkeen kattoon. [6;7.]





30 mm tai 50 mm	1.	Parafon akustiikkalevy
	2.	Paroc-asennusliima
15...50 mm	3.	Saumapeitelista P 302
	4.	U-reunalista

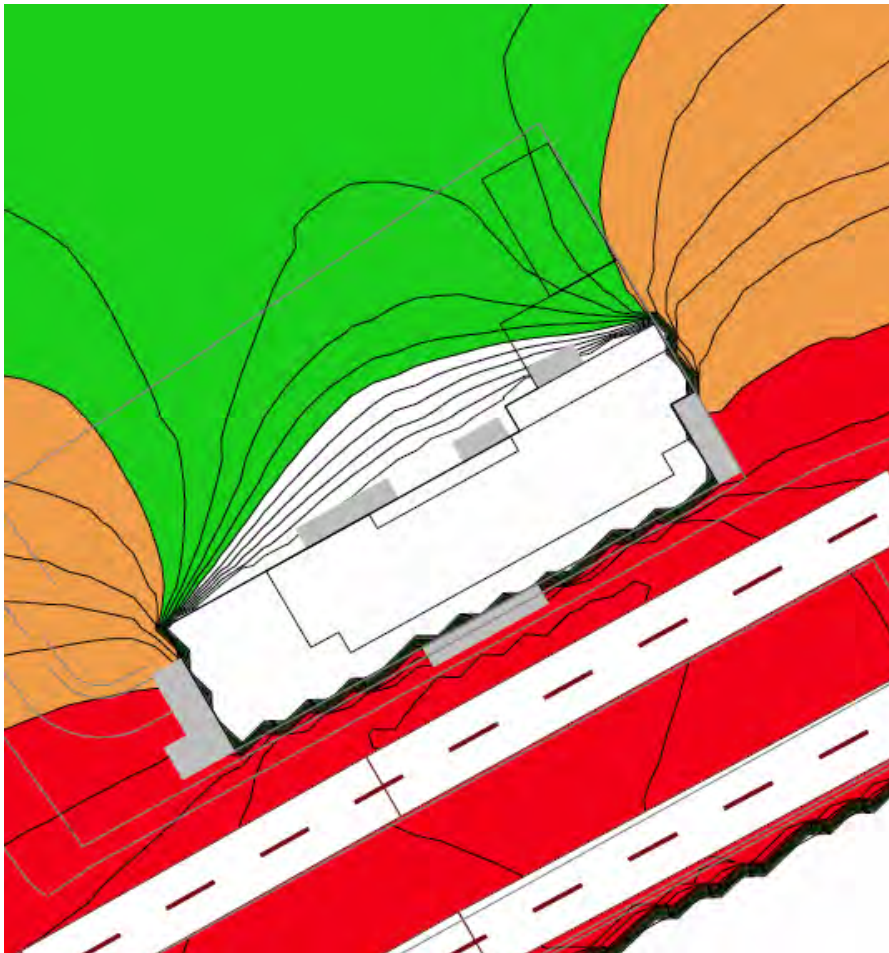
Kuva 7. Absorboivan materiaalin kiinnitys. [47.]

Markkinoilla on tarjolla paljon erilaisia materiaaleja ja kiinnityksiä. Absorboiva levy kiinnitetään katon alapintaan, jolloin se jää enemmän piiloon verrattuna sen kiinnittämisen roikkumaan seinän viereen. Levy toimii parhaiten, kun se on kiinnitetty kovaa pintaa vasten. Edellä olevassa kuvassa 7 on näytetty akustiikkalevyn kiinnitys liimaamalla. Hyvä materiaali levyille on kivivilla, jonka absorptiokerroin on 0,90 – 1,00, tämä tarkoittaa että materiaali absorboi ainakin 90 % äänestä. [26.]

#### 4.3 Laskentaperusteet

Melutasoselvitystä varten tarvitaan pääasialliset äänilähteet alueelta. Selvityksessä on otettu huomioon lähialueiden liikennemäärien ennustettu kasvu. Helsingin Jätkäsaarella on vaadittu seuraavat:

- ennustettu liikennemäärä (ajoneuvoa/ vrk).
- raskaan liikenteen osuus.
- nopeusrajoitukset liikenneväylillä.
- miten liikenne jakautuu päivälle ja yölle.
- raideliikenne (vaunua/ vrk).
- maastomuodot.
- rakennusten sijainnit, korkeuden ja heijastukset rakenteista ja maasta. [5;7.]



Kuva 8. Melukartta. [7.]

Melukartasta saadaan selville pahin melulähde, joka on vieressä oleva tie. Punaisella maalattu alue ylittää 60 dB, oranssi alue ylittää 55 dB ja vihreä alue ylittää 50 dB. Parvekkeista poispäin kulkeutuva ääni ei ole valtioneuvoston päätöksen mukaan ääni, joka vaikuttaisi melutason ohjearvoihin ja koska parvekkeen pintamateriaalit ovat lähes

täydellisesti heijastavia, vähennetään melunlaskentaohjelman antamista arvoista 3 dB. Esimerkkinä jos asunnon parvekkeella vallitsisi yöaikaan 56 dB keskiäänitaso, vähennettäisiin siitä 3 dB ja vaadittu 45 dB. Näin saadaan parvekelasituksen äänitasoerovaatimukseksi  $56 \text{ dB} - 3 \text{ dB} - 45 \text{ dB} = 8 \text{ dB}$ . [7.]

## 5 Viranomaisasiat

Suunnittelijalla on oltava riittävä tieto eri ratkaisuiden vaikutuksista jo hankevaiheessa. Rakennusviranomaiset ovat laatineet PKSRAVA-sivuston, josta löytyy tietoa pääkaupunkiseudun yhtenäisistä käytännöistä suunnittelussa ja rakentamisen valvonnassa. Tärkein on hankkeen sijainti, on otettava huomioon mahdollinen melu sekä kaavat. Jos rakennus on suunniteltu ihan tien viereen, joudutaan käyttämään ripustettuja parvekkeita, mikä vaikuttaa parvekkeen syvyyteen. Koska hätäpoistumistie on parvekkeilta, on suunniteltu sijainti oltava helposti lähestyttävä ja paloauton on mahdollista parvekkeiden viereen. Esimerkiksi jos raitiovaunulinja kulkee ihan talon vieressä, ei siihen väliin voida mitenkään tuoda tikasautoa. Sisäpihalla on talvella myös pidettävä pelastustie avoinna. Hyvä pelastustie on semmoinen, missä on paloauton tassuille kivetetty alue. Parvekkeissa voi myös olla ylhäältä avattava luukku, vähintään 600 mm x 600 mm, jolla päästäisiin mahdollisessa palotilanteessa alemmalle parvekkeelle. Keskusteluista on käynyt ilmi, että kyseisellä käytännöllä on paljon haittoja. Parvekkeiden kalustamista olisi syytä valvoa, jotta pystyttäisiin varmistamaan, että luukku on avattavissa myös hätätilanteessa, eikä alapuolella ole naapureiden kalusteita. Parvekelaatta ei enää toimi täydellisenä palokatkona, kun siihen asennetaan avattava luukku. [16;29;35.]

Rakennusviranomaiset tarkastavat suunnitelmat parvekkeista seuraavilta näkökulmilta

- kantavuus
- ääni
- palo
- esteettömyys
- rakennusfysiikka.

Näistä paloasiat on tarkasteltava ajoissa, koska paloasiat määrittävät parvekerakennetta. Jos itse rakennus on määritetty palamattomaksi, on myös parvekelaatan oltava palamaton. Melutasoa tarkasteltaessa on otettu huomioon oleskelutilan melumääräys. Tästä on päätettävä, voidaanko enää suunnitella normaaleja parvekkeita vai tuleeeko niistä viherhuoneita, ääntä leikkaavan lasin kautta. Viherhuoneen pinta-ala luetaan mukaan kerrosalaan. Melutaso määrää, millä puolella rakennusta voidaan käyttää normaaleja parvekkeita ja missä viherhuoneita. Normaali parveke on semmoinen, joka on varustettu tuulettuvalla lasilla, joka säilyttää ulkotilan ominaisuudet. Jos tämä on toteutunut, ei parvekkeita lueta mukaan kerrosalaan. Ikkunoiden välissä olevien rakojen on oltava niin isoja, että niistä saadaan korvausilma parvekkeelle. Tämä on paloteknisesti ihan eri asia kuin viherhuone, jolla on sama palonkestävyys kuin itse rakennuksella. Esteettömyydessä on otettava huomioon kaiteet ja niiden korkeudet, myös mikä on ratkaisu, kun parvekelaatan päälle asennetaan korottava ritiläjärjestelmä. Parvekekaiteen korkeus on suunniteltava niin, että parvekelaatan päälle voi asentaa ritilätasoa ilman että kaiteeseen asetetut rajat arvot alitu. Kaiteen on oltava vähintään yhden metrin korkuinen lopullisesta lattiapinnasta. Jos suunnitelmissa on paljon normaalista poikkeavia ratkaisuja, on niistä esittävä periaatedetalji rakennuslupaa hakiessa. [1;16;17.]

#### *Parvekkeen väärinkäyttö*

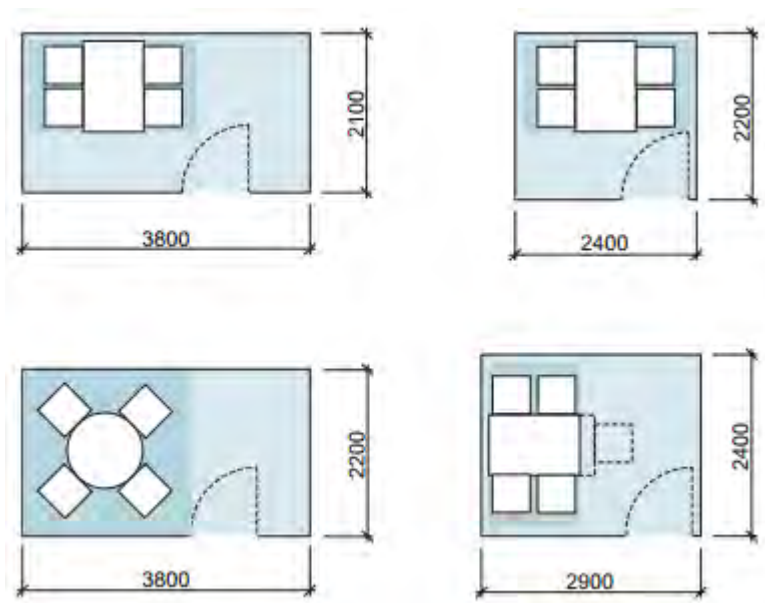
Parvekettä ei voi käyttää niin sanotusti olohuoneen jatkeena talvella. Jos parvekettä lämmitetään jättämällä oven auki tai infrapunalämmittimellä, siitä seuraa vakavia ongelmia. Parvekkeen ja huoneiston väliselle seinälle tiivistyy kosteutta höyrynsulun ulkopintaan, mikä johtaa kosteusvaurioihin. Lisäksi ylimmän parvekkeen katolle muodostuu jääpuikkoja. Lumi sulaa lämmitäessä ja kun infrapunalämmittimet sammutetaan, muodostuu niistä jääpuikkoja. Omistajalla on vastuu turvallisuudesta. [16.]

## 6 Parvekkeet

Parveke mitoitetaan toiminnan ja tilantarpeen perusteella. Ensiksi on selvitettävä, mitä halutaan parvekkeelta. Kalusteet vievät paljon tilaa, jos parvekkeella on oltava mahdollisuus ruokailuun ja oleskeluun. Parvekkeeseen vaikuttavat mitoituksuormat määrittää rakennesuunnittelija elementtisuunnittelua varten. Vaadittavat tiedot kuormista ovat

- rakennusosien paino
- henkilökuormat
- lumikuormat
- törmäyskuormat.

Parvekejärjestelmän jäykistys mitoitetaan normien mukaan tuulikuormalle, epäedullisimmasta suunnasta aiheutuvalla lisävaakavoimalla sekä rakenteen vinoudesta aiheutuvalla lisäkuormalle. Edellä mainitut kohdat on tarkasteltava aina, riippumatta mihin parvekeratkaisuun päädytään. [1.]



Kuva 9. Esimerkkejä tilasuunnittelusta. [29.]

Suomen luonnonsuojeluliitto on tutkinut teräsrunkoisen ja betoniparvekkeen luonnonvarojen kulutusta valmistuksessa ja käyttöajassa. Tulokseksi on saatu taulukko, josta ilmenee, paljonko luonnonvarojen kulutus on neliometriä kohden yhdessä vuodessa. [33.]

Taulukko 2. Luonnonvarojen kulutus/ vuosi. [33.]

	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>

Koko elinkaaren aikana teräsparveke kuluttaa luonnonvaroja 55% betoniparvekkeen verrattuna. Kun vielä otetaan huomioon teräs- ja betoniparvekkeen käyttöikä, kuluttaa teräsrunkoisen parveke vain kolmanneksen betoniparvekkeeseen verrattuna luonnonvaroja yhdessä vuodessa. [33.]

## 6.1 Teräsbetoniset parvekkeet

Tutkimuskohteen As Oy Helsingin Felixin ja As Oy Helsingin Proviisorin TB-parvekkeet on ripustettu RST-vetotangoilla ulkopuolelta. Tangot pultataan kiinni molemmista päistä ja kiristetään vanttiruuvilla. Asemakaavassa on määrätty, että tässä As Oy Felixin kohteessa saa olla enintään kolme parvekettä päällekkäin. As Oy Helsingin Proviisorissa on asemakaavassa määrätty, että yhden sivun parvekkeet on oltava ripustettuja. Yleisimpiä ongelmia työmaalla ovat kuljetuksessa tulleet vauriot sekä kuluttajan näkökulmasta betonin paljas pinta katossa, jos yläpuolella on toinen parveke. [3.]

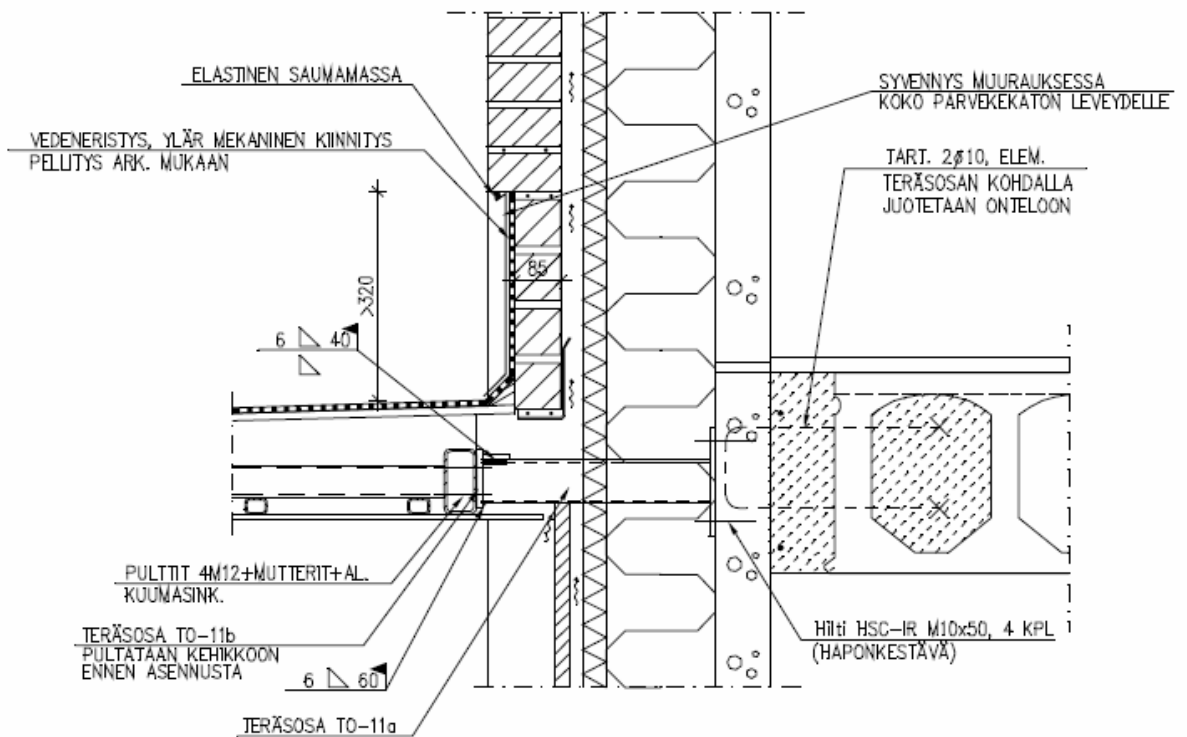


Kuva 10. Ripustettu teräsbetoniparveke

Kuvassa näkyvä TB-laatta on peitetty c-profiililla. Kun vetotanko on ulkopuolella, joudutaan profiiliin leikkaamaan reikä vetotangon kiinnitystä varten. [3.]

### 6.1.1 Suunnittelu

Ripustetun teräsbetoniparvekkeiden tärkein tarkastelukohta on sen aiheuttaman kuorman siirto rungolle. On myös tarkasteltava, riittääkö kuorman vieminen kantavaan julkisivuun vai pitääkö kuorman välittää eteenpäin ontelolaattaan. Suunnittelijan on otettava kantaa RST-kannattajien aiheuttamaan kylmäsiltaan sekä palonkestävyyteen. [1;14.]



Kuva 11. Teräsbetoni-laatan liittymädetalji runkoon. [3.]

Kuvassa näkyy parvekekaton liittymädetalji, josta näkyy hyvin mittaukseen vaadittu tarkkuus koskien sisäänvedettyä muurausta. Katto on kannatettu RST-kannattajalla.

### 6.1.2 Työmaan tuotanto

Laattaelementtien kannatus rungosta suoritetaan RST-kannattajilla ja RST-vetotangoilla. Parvekelaatat, jotka on kannatettu osittain sisäkuoresta, on tehtävä siten, että lämpöliikkeistä johtuvat siirtymät eivät pääse aiheuttamaan vaurioita rakenteisiin. [4.]

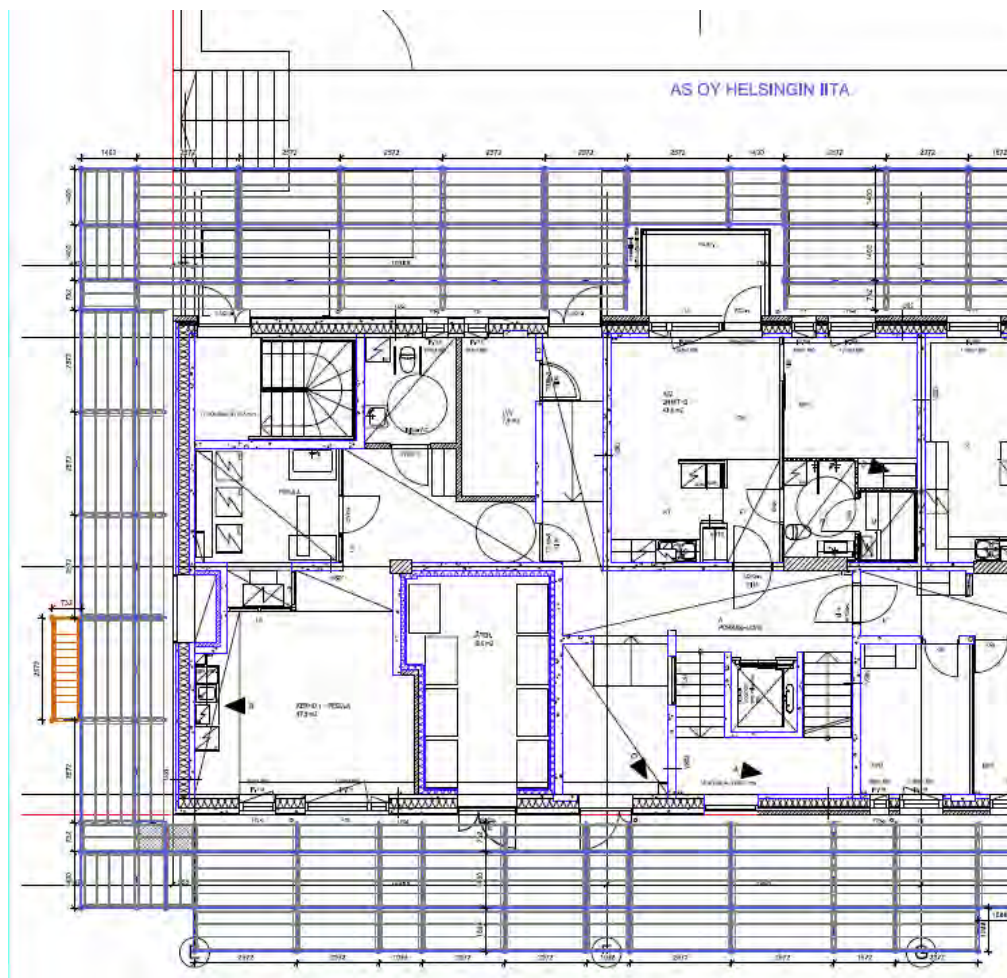


### *Parvekkeen asennus*

Tutkimuskohteissa on käytetty kolmea eri asennustapaa parvekkeille. Parvekelaatta voidaan asentaa ennen tai muurauksen jälkeen, rungon ollessa jo valmis tai sitten samaan aikaan rungon kanssa. Jokaisella asennustavalla on eri vaikutus työtapaan.

Kun parvekkeet asennetaan sen jälkeen kun runko on jo valmis, tuodaan vetotangot valmiiksi asunnon sisälle ja kootaan niin lähelle todellista pituutta kuin mahdollista. Parvekelaatta tuodaan nosturilla ylös ja sijoitetaan ontelokenttään, jolloin tarkistetaan oikea kulma ja korko sekä mitataan, mistä kohtaa laatan RST-kannattajat pitää katkaista. [3.]

Kun parvekelaatan asentaa muurauksen jälkeen, saadaan parvekelinja suuremmaksi. Kun sisäänvedettyjen tiilien paikat on tarkasti mitattu ja tehty, eivät suunnittelun ja tuotannon sallitut varaukset mittojen heitossa pääsee vaikuttamaan parvekelinjaan. Näin onnistutaan eliminoimaan yksi mahdollinen rakennusvirhe. Tässä tapauksessa säästetään paljon telinekustannuksissa, kun taloa pitkin voi vetää suoran telinelinjan muurausta varten. Tehtäessään näin tarvitaan tarkkaa mittausta harkkojen katkaisemiseen parvekelaatan alapuolella ja joudutaan jättämään plaanivalu myöhemmäksi. [3.]



Kuva 12. Teline-suunnitelma muurausta varten, parvekelaatan asennuksen jälkeen. [3.]

Parvekelaatan voi asentaa myös ennen muurausta, jolloin saadaan nopeammin parvekeovet paikoilleen ja sisätila lämpimäksi sekä esillä olevat kannakkeet umpeen ja plaanivalu tehtyä. Näin myös muuraus onnistuu helpommin, kun ei tarvita mittamiestä mittaamaan vajaita tiiliharkkoja parvekkeiden kohdalle. Haittoja tässä järjestyksessä on telinekustannusten kasvaminen, kun telineitä tarvitaan seinää pitkin ja myös parvekkeiden ympäri, jotta päästään liikkumaan turvallisemmin muuratessa. [3.]



Kuva 13. Tukitornisuunnitelma, kun parvekelaatta asennetaan samaan aikaan rungon kanssa. [25.]

Parvekelaatan voi myös asentaa samaan aikaan rungon noustessa, kunhan jäykistäminen on otettu huomioon. Laatat kannatetaan tukitornilla kunnes saadaan vetotangot asennettua. Tukitornit saa poistaa, kun seinäelementin ja ontelolaatan saumavalu on saavuttanut 80 % lujuudesta, ja kuormittaa, vasta kun rakenne on saavuttanut suunnittelulujuuden. [15.]

### 6.1.3 Ominaisuudet

Ripustettujen TB-parvekkeiden vapaa sijoittelu kantavalle rungolle kuuluu sen parhaisiin ominaisuuksiin, sekä ripustetun rakenteen takia alimman parvekkeen alle jäävä vapaa tila. Tästä syystä ripustetut parvekkeet voidaan rakentaa tontin rajalle. Parvekelaatan tukipilarin ja rungon eri virumisesta ei tässä tarvitse ottaa huomioon. Betonilaatta toimii automaattisesti palokatkona, joten erillistä palonestomateriaalia ei tarvita.

## 6.2 Teräsparvekkeet

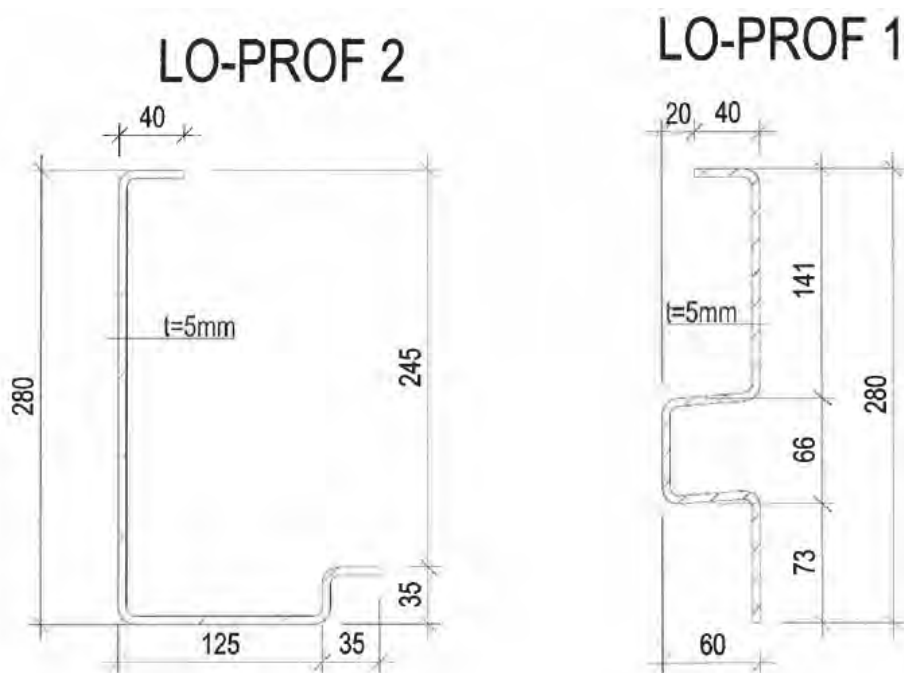
### 6.2.1 Suunnittelu

Insinööritoimistot eivät itse suunnittele teräsparvekkeita, koska markkinoilla on valmiita hyväksitodettuja ratkaisuja, jotka ovat vaatimusten mukaan tyyppihyväksytyjä. Tuoteosakauppana saadaan osa vastuusta siirrettyä eteenpäin. Rungon kestävyyttä on alustavasti suunniteltava, siten että siihen voidaan asentaa ripustetut parvekkeet. Kun parvekkeet toteutetaan jälkiasennettavina, tulee suunniteltaessa runkoa varautua parvekkeen aiheuttamiin lisäkuormiin ja myös siihen, miten kuormat viedään seinäelementin sisäkuoren kautta välipohjiin. Tähän kiinnitykseen kohdistuu leikkausta, puristusta ja vetoa, joista veto on mitoittavin tekijä. [11;14.]



Kuva 14. Ripustetut teräsparvekkeet [13].

Maltan kohteessa käytettyjen ripustettujen teräsparvekkeiden väliseinien kohtiin tulevat vetotangot piilotetaan väliseinän sisälle.



Kuva 15. Parvekkeen reunaprofiilit. [13.]

As Oy Helsingin Maltassa käytetyn järjestelmän nimi on FRAME ja sen reunaprofiili soveltuu sekä puuritiä- että kuitubetonikatteelle kääntämällä se eri asentoon. FRAME-parvekkeet ovat jälkiasennettavia ja soveltuvat uudiskohteisiin. Reunaprofiilin pystysivulla u-mallinen kouru on suunniteltu toimimaan sekä tippanokkana ja kannattamaan betonilaatan ulkoreunoja sekä mahdollisesti toimimaan osana vedenpoistojärjestelmää. Kiinnityspiste runkoon on puuritiätason yläpuolella, minkä seurauksena voidaan parvekkeen lopullinen pinta asentaa ennen kiinnitystä runkoon. Puuritiäläpintaisena rakenne painaa vain  $1 \text{ kN/m}^2$  mikä mahdollistaa kiinnityksen vain 150 mm paksuiseen sisäkuoreen. Parvekkeen alapinnassa on teräslevy ja kivivilla, joka kannatetaan parvekkeen reunassa olevilla teräsrakenteilla. Sadevesi ohjataan parvekkeen yhdellä sivulla olevaan kouruun. Parvekkeen maksimikoko vakioprofiililla on  $2,5 \text{ m} * 5,0 \text{ m}$ . [11.]

### 6.2.2 Työmaan tuotanto

Teräsparvekkeet toimitetaan pintarakenteiltaan ja kaiteiltaan täysin valmiina, mikä nopeuttaa työmaan toimintaa sekä parvekkeiden lasitusta ja käyttöönottoa. Parvekkeiden nopea asennus vaatii vain sen, että seinäelementissä on valmiina RST-



kannattajat, joihin parvekkeen putket voidaan upottaa. Parvekkeita ei varastoida työmaalla, vaan tuodaan asennuspäivänä ja nostetaan paikoilleen. [3;11.]



Kuva 16. Producta-parvekkeen asennus. [39.]

Parvekkeet tuodaan ensiksi nosturilla oikealle linjalle. Tämän jälkeen asennetaan parveke niin, että seinässä kiinni olevat putket menevät parvekkeen putkien sisälle. Kun parvekkeet on nostettu paikoilleen, säädetään kiinnitys siten, että parvekkeet ovat varmasti suorassa. Työmaalla ei tarvitse hitsata mitään, vaan kaikki tapahtuu pulttiliitoksilla, joilla säädetään oikea korko sekä kiinnitys. [3;11.]

### 6.2.3 Ominaisuudet

Teräsparvekkeiden paras ominaisuus on jälkiasennettavuus, parveke voidaan asentaa pelkän 150 mm paksuisen sisäkuoren varaan, jos siihen on varauduttu runkoa suunniteltaessa. Rakenne on myös paljon kevyempi kuin betonilaatta, teräsrakenteinen parvekelaatta painaa vain noin 15 - 30 % teräsbetonilaatan painosta. Koska teräsparvekkeet asennetaan kaiteineen, paranee myös työturvallisuus. Teräs materiaalina ei kestä yhtä hyvin altistumista palolle. Kaikki teräsrakenteet on suojattava palonestomateriaalilla. Parvekkeenlaatatassa on käytetty kivivillaa ja vetotangot on usein maalattu palonestomaalilla. [3;11;12;13;14.]

## 6.3 Pieliparvekkeet

### 6.3.1 Suunnittelu

Parvekkeiden suunnittelusta vastaa usein eri insinööritoimisto kuin rungon suunnittelija, tällä tavoin on osa vastuusta siirretty eteenpäin. Rakennesuunnitelmat tekee insinööri, joka on erikoistunut parvekkeiden suunnitteluun, näin saadaan suunnitelmat tuotettua tehokkaasti. Vastaava rakennesuunnittelija tarkastaa suunnitelmien yhteensopivuuden, sekä tarkastaa eri parvekeratkaisujen suunnitelmia pistokoemaisesti. Pistokoemenetelmässä valitaan pisimmät laatat tai muutoin vaativimpien rakenteiden suunnitelmat. Kun parvekeratkaisua ei ole valittu ennen rungon suunnittelun alkua, on saatava alustava tietoparvekelaatan aiheuttamasta kuormituksesta. [14.]



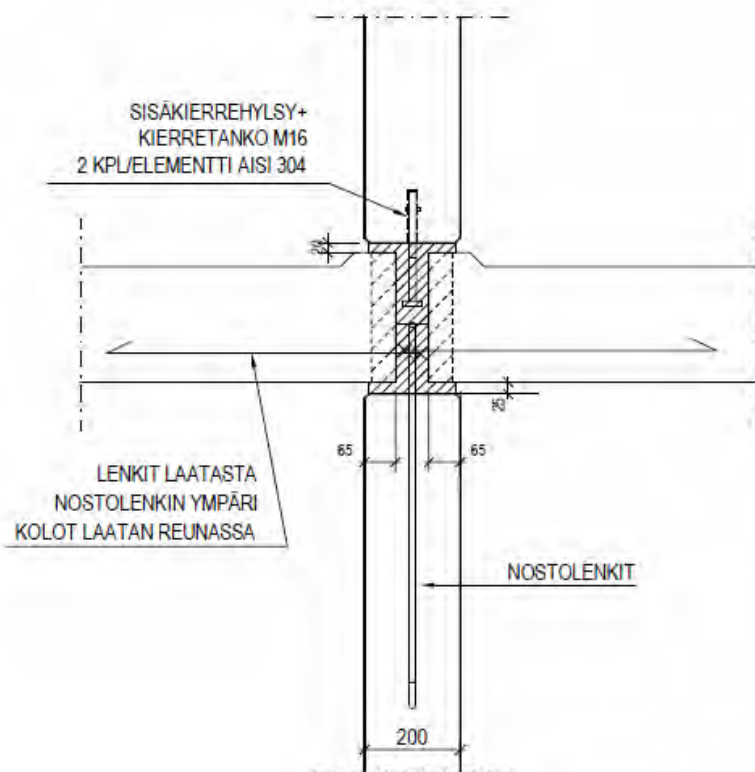
Kuva 17. Pilarilla ja pielellä tuettu parveke. [1]

Betonilaatta toteutetaan jännitettynä rakenteena, pituuden ylittäessä kuusi metriä. Jos pitkä rakenne haluttaisiin toteuttaa teräksillä, alkaisi halkeamien ehkäisy vaikuttaa parvekelaatan mitoitukseen. Tällä menetelmällä ei saada samaa säilyvyyttä ja kestävyys ajan kanssa olisi huono eikä saavutettaisi tavoitettua käyttöikää. Kun käytetään paljon terästä, tulee parvekelaatasta tehoton. Jos parveke toteutetaan pieliparvekkeena, on parveketornien noustava suorassa linjassa ylös eikä vapaa sijoittelu ole mahdollista. Katutason ja ensimmäisen kerroksen välillä voidaan parvekkeet kannattaa pilarilla, jotta saadaan enemmän tilaa liikkumiseen. Parvekkeiden väliset pieliseinät voisivat kannattaa itseään raudoittamattomana, mutta halkeilun estämisen takia käytetään minimimäärää raudoitusta. [14.]

Parveketorni on itsekantava ja voidaan käyttää eri ulkoseinätyyppien ja eri runkojärjestelmien kanssa. Parveketorni kiinnitetään runkoon kiinnittämällä laatta parvekesaranalla tasoon. Betonilaatta ja -pieli toimivat palokatkona ja varmistavat, että



palo ei pääse etenemään. Perinteinen betoniparveke on myös helpoin mitoittaa kestämään 1 tunnin paloluokkaa R60. [14;1.]

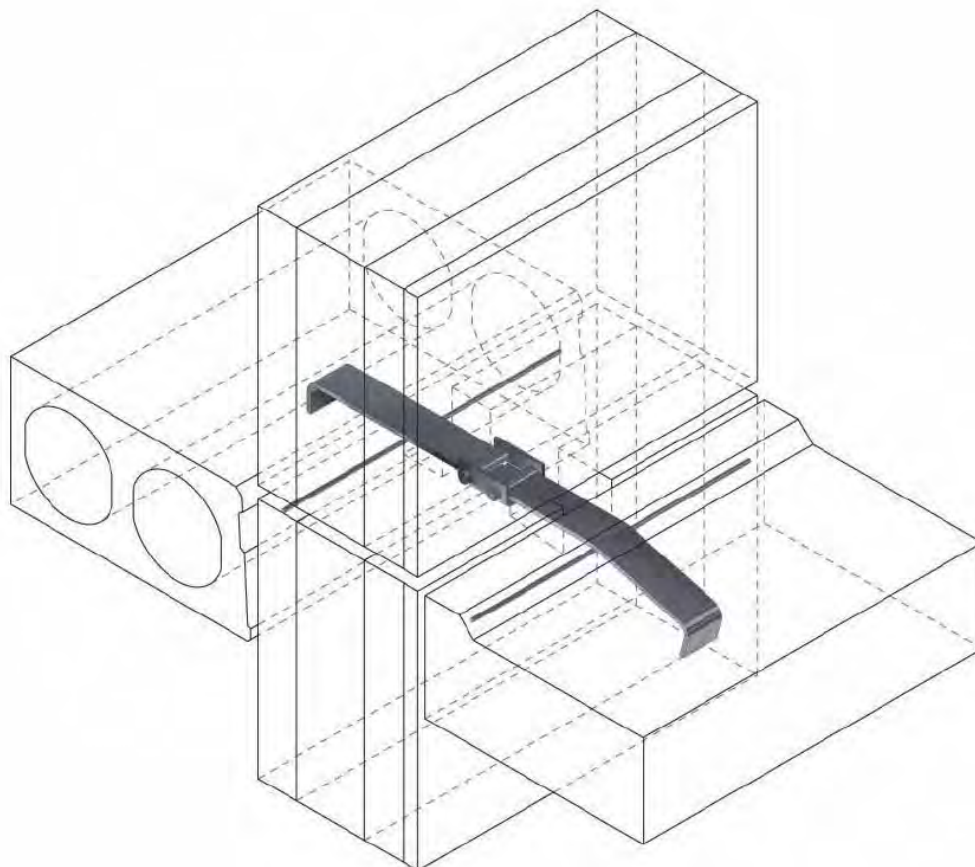


Kuva 18. Parvekelaattojen tuenta pieliseinille. [14.]

Vierekkäisten parvekkeiden kannatus on toteutettu pilareilla ja pieliseinillä, joiden kautta kuorma viedään kellarin kautta perustuksiin. Liitos on toteutettu elementin nostolenkillä sekä vemon ympärillä kiertävällä harjaterästangolla. [14.]

### *Parvekesarana*

Parvekelaatta kiinnitetään tasoon kuvassa 19 näkyvän saranan avulla, jonka jälkeen suoritetaan jälkivalu. Tuulikuorma siirtyy saranan välityksellä välipohjalle. Parvekesarana mahdollistaa pienen liikkuamisen pystysuunnassa, noin 14 - 20 mm ja estää kaatumisen. Parvekelaatassa on tyypillisesti kaksi saranaa. [27.]



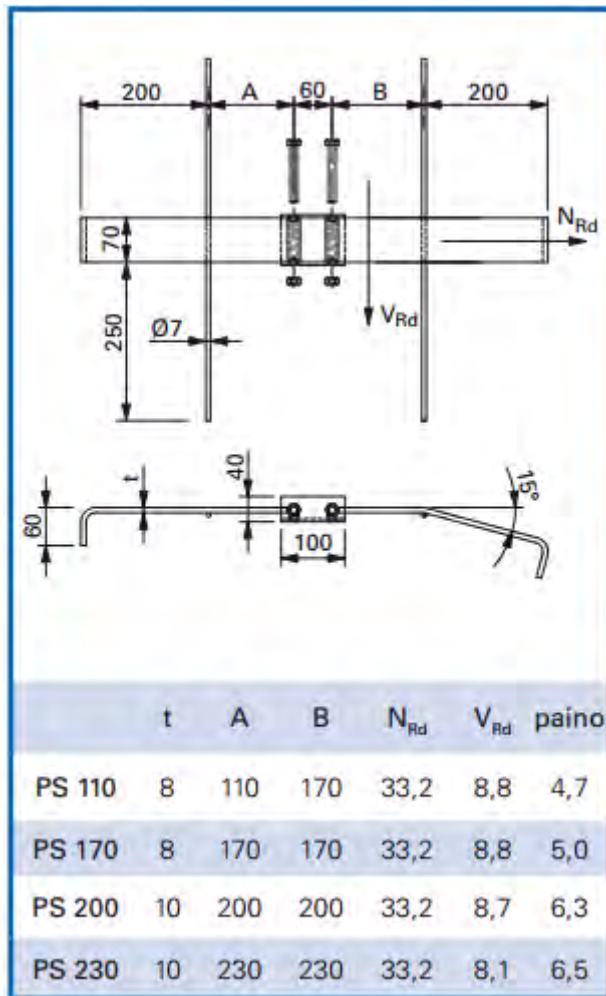
Kuva 19. Peikko Groupin parvekesaranaratkaisu. [1.]

Kriteerit parvekesaranan valinnassa ovat seuraavat:

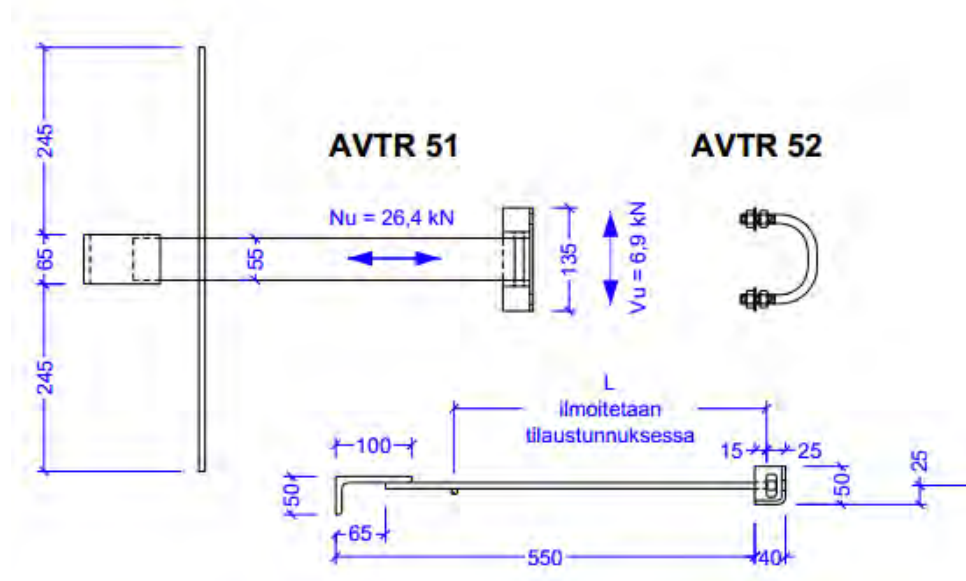
- Pakkovoimat
- Vaakavoimien suuruus
- Elementtien valmistus ja asennus
- Hinta.

Pakkovoimiin kuuluvat lämpö ja kosteusliikkeet, jotka vaihtelevat rakennuksen ulko- ja sisäpuolella, sekä perustusten epätasainen painuma. Hintaan vaikuttaa kiinnitysosien materiaali ja asennus. Parvekesaranalla on vähintään yksi nivel, joka huolehtii siitä, että pakkovoimista ei aiheudu taivutusrasituksia liitokseen. [1.]

Saranoiden toimittajilla on omat taulukot, josta voi valita oikean saranan rakenteeseen. Valintaan tarvitaan saranaan kohdistuvan voiman suuruus.



Kuva 20. Peikko Groupin saranataulukko. [27]

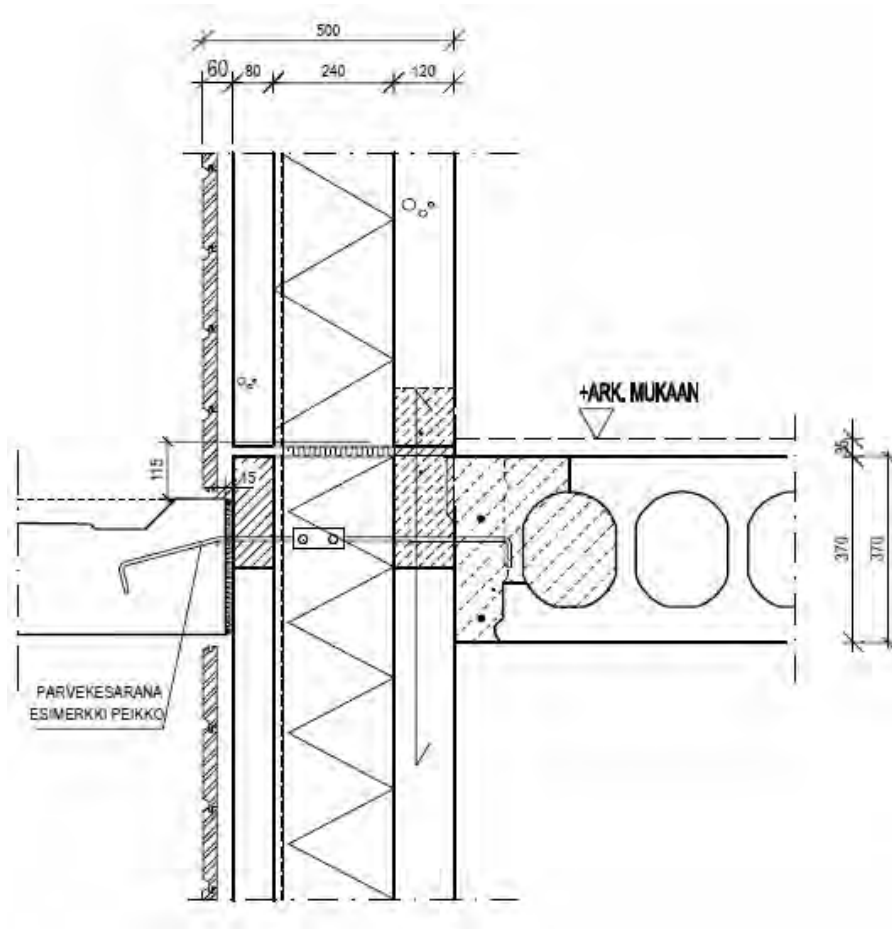


Kuva 21. Anstarin parvekesarana. [28.]

Kuvassa näkyvä mitta  $L$  on eri, jos parvekelaattaa sijoitetaan ei-kantavan seinäelementin tai kantavan seinäelementin viereen. Jos kyseessä on ei-kantava seinä, on  $L$  etäisyys elementin sisäpinnasta parvekelaattaan, johon lisätään vielä 45 mm. Kantavalle seinälle  $L$  on etäisyys eristeen sisäpinnasta parvekelaattaan ja siihen lisätään 100 mm. [28.]

### 6.3.2 Työmaan tuotanto

Tuotannon kannalta nämä perinteiset pieliparvekkeet ovat yksinkertaiset, koska parvekkeiden pilarit ja pielet nousevat yhtäaikaan rungon kanssa. Ensiksi mitataan parvekkeiden sijainnit, jotka merkitään niin, että merkinnät pysyvät koko asennusaikana selvänä. Pilarit nostetaan paikoilleen anturassa sijaitsevaan holkkielementtiin ja kiilataan paikalleen. Ontelolaatan asennusten jälkeen asennetaan parvekelaatat, laatta viedään pilarille niin, että pilarin vaarnatapit osuvat laatan reikään. Pilarin ja laatan välissä on neopreenikaista. Parveketornit kiinnitetään runkoon parvekesaranalla, jolla estetään tornin kaatuminen. Sarana on valmiiksi seinäelementissä kiinni. Parvekelaatta viedään seinälle niin, että saranat osuvat niihin tarkoitettuihin varauskoloihin. Asennuksen jälkeen juotetaan varauskolo täyteen betonia. Pielielementti asennetaan juotosbetoni päälle, kerroksen paksuus tulee olla vähintään 10 mm. Kun parvekelaatta halutaan asentaa pielen päälle, on pielille asetettava 10 mm juotosvalu sekä asennuspaloja. [1;2;37.]



Kuva 22. Parvekelaatan kiinnitys tasoon. [14.]

Parvekesarajat asennetaan elementteihin valmistusvaiheessa ja työmaalla sarana viedään valmiiksi tehtyihin varauskoloihin ja juotetaan kiinni. [1.]

### 6.3.3 Ominaisuudet

Pieliparvekkeiden helppo asennettavuus sekä itsekantava rakenne kuuluvat sen parhaimpiin ominaisuuksiin. Rakennesuunnittelijat hyötyvät näistä ominaisuuksista eniten, koska voimien siirto rungolle ei tarvitse suunnitella. Tämä perinteisen parvekeratkaisun kanssa joudutaan työmaalla tekemään suhteellisen paljon viimeistelytyötä. Itse rungon rakentaminen hidastuu, mikä johtaa siihen, että vesikaton rakentaminen siirtyy myöhempään ajankohtaan. Runkoa suunniteltaessa ei tarvitse ottaa huomioon lisävoimia parvekelaatan tuennasta ja työmaallakin tämä perinteinen parvekeratkaisu onnistuu helpoiten pitkien kokemusten ansiosta. Pielien ja pilareiden ansiosta voidaan myös rakentaa paljon tilavampia parvekkeita, kun parvekkeiden

syvyyttä voidaan helposti kasvattaa, kunhan pilarit mitoitetaan kestäväksi laatan aiheuttaman kuorman. [1;2;14;16.]

## 7 Parveketoimittajat

Markkinoilla on monta eri teräsparveketoimittajaa. On kannattavaa tilata parvekeratkaisut valmiina pakettina, johon kuuluu suunnittelu ja asennus. Teräsparvekkeiden kantavat rakenteet on tehty ruostumattomasta teräksestä. Tilaaja voi valita kaidemaalit, kaideprofiilien värit, lasit ja verhoulevyt itse.



Kuva 23. CM-Rakentajan valmisparveke. [30.]

CM-Valmisparvekkeet voidaan kannattaa pilareilla tai ripustetuilla vetotangoilla, sekä näiden kahden yhdistelmänä. CM-parvekkeiden erikoisuutena on patentoitu teräsbetonilaattarakenne. Ruostumattomat teräsprofiilit kiertävät laattarakennetta ja suojaavat säänrasituksilta. Parvekkeiden väliseinät ovat palonkestoluokaltaan EI30-rakenteita.

LO-Rakenteella on kolme erilaista parvekeratkaisua, Funkkis, Frame ja Producta. Producta-parveke on erittäin kevyt, painoa on vain  $\sim 0,8 \text{ kN/m}^2$ . Parveke on ripustettava, mutta toimii myös ulokeparvekkeena. Producta on jälkiasennettava parvekeratkaisu, jossa on vedeneristys ja vedenpoisto lattiaritilän alla. Laatan reunoille

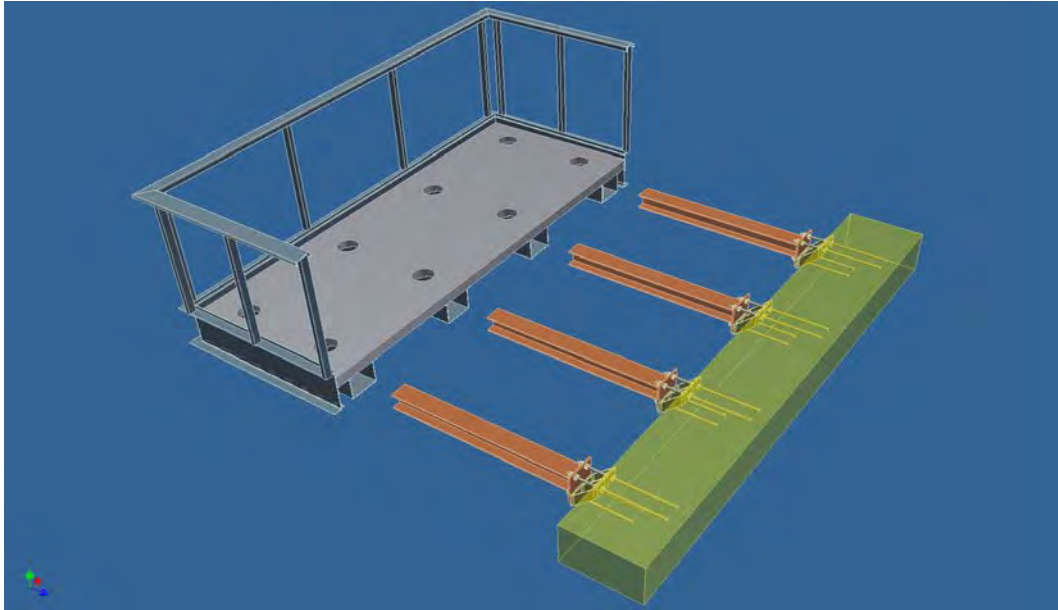
ja verhouslevyn yläpinnan ja laatan alapinnan välille on sijoitettu 20 mm palonsuojaeristettä, tästä syystä Producta on palonkestoluokaltaan REI30. Palonkestoa on myös mahdollista parantaa kasvattamalla kantavien teräsrakenteiden paksuutta ja käyttämällä suojausmaalia tai ruiskutusta. Profiilin kasvattaminen ja suoja-aineiden käyttö lisää kustannuksia enemmän kuin pelkän kivivillan käyttö. Producta-parvekkeeseen on valittavissa kahta eri parvekekaidetyyppiä. Kaide voi seistä sivuprofiilin päällä, jolloin sekä vetotangon että vedenpoistojärjestelmä saadaan vapaasti sijoitettua. Jos parvekelaatta on peitetty kaidelevyllä, rajoittaa se vetotangon sijaintia. [31;34.]



Kuva 24. Producta-parveke. [31.]

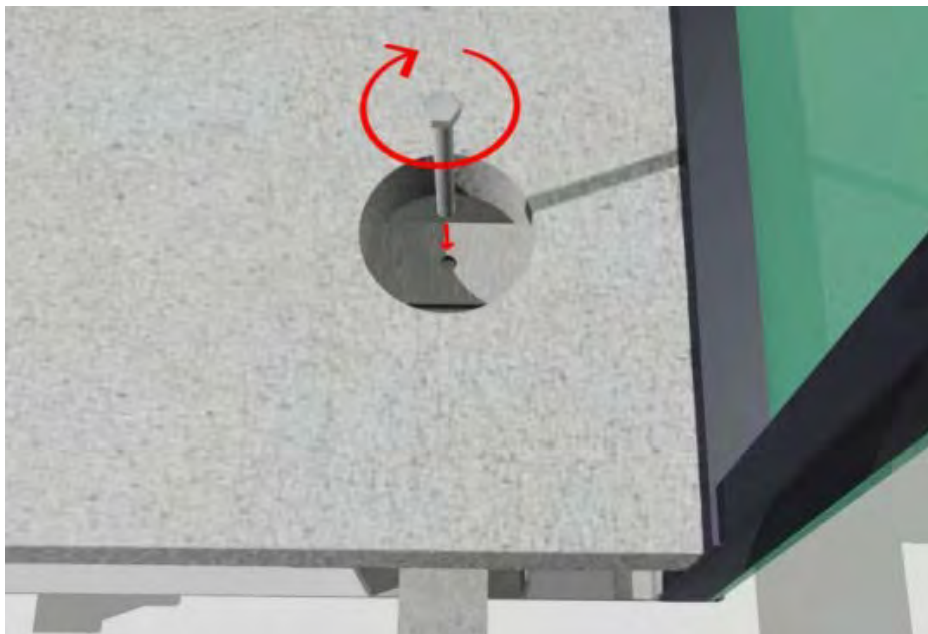
Funkkis on jälkiasennettava betonielementtiulokeparveke. Parvekkeen kantavana rakenteena on teräskiskot, jotka valetaan kotelon sisälle. Pintamateriaalina on kuitubetonilaatta, minkä takia Funkkisparveke painaa enemmän kuin Producta. Funkkisparvekkeen paino on  $2,5 \text{ kN/m}^2$  ja sen maksimitat on  $2,5\text{m} \times 4\text{-}7\text{m}$ . [32.]





Kuva 25. Funkkisparveke. [32.]

Seinäelementissä on kiskot valmiina tai asennettu jälkeinpäin korjauskohteissa, tämän jälkeen nostetaan parveke-elementti ja viedään se seinälle niin, että kiskot uppoavat niihin varattuihin koteloihin. Rei'istä säädetään laatta oikeaan korkeuteen pulteilla ja lopuksi valetaan kotelot. Aukot peitetään lopuksi kuitubetoniekolla. [32.]

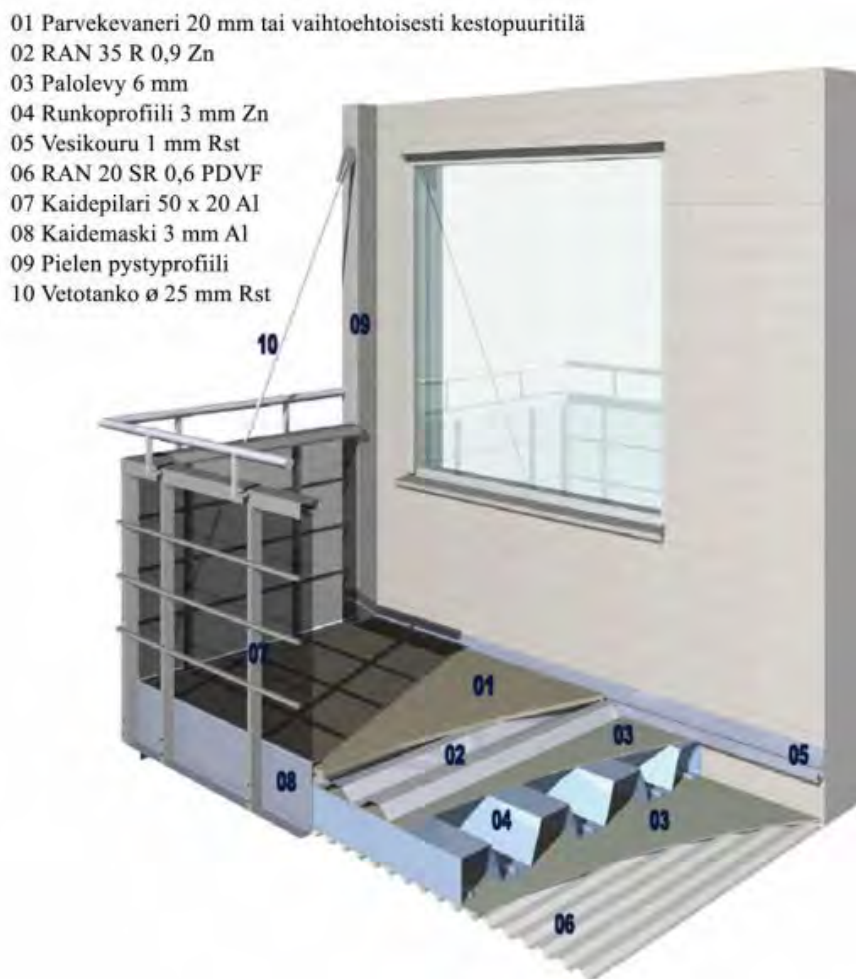


Kuva 26. Funkkisparvekkeen säätö. [34.]



Funkkisparvekkeen säätö oikeaan korkeusasemaan tehdään kiertämällä ruuveista. Reiässä näkyvä laattateräs on asennettu I-palkin kohdalle, jossa on esiporattu reikä. 60 mm:n laattalla saavutetaan REI30 paloluokka ja 80 mm:n paksuisella laattalla REI60. [34.]

Jälkiasennettavia teräsparvekkeita valmistaa myös KT-Tähtinen Oy. Parvekerakenne on testattu ja täyttää R30 vaatimukset. Parveke voidaan asentaa itsekantavana parveketornina, momenttijäykillä pilareilla, tartunnoilla ja vetotangoilla sekä seinäjohteilla ja vetotangoilla. [36.]



Kuva 27. Havainnekuva teräsparvekkeesta, KT-Tähtinen. [34.]

Tasojen vedenpoisto on toteutettu ruostumattomilla kouruilla ja syöksyputkilla. Parvekkeen kaikki metallirakenteet voidaan irrottaa uusimista tai uudelleenpinnoitusta varten. [36.]

Lujabetoni valmistaa Luja-parvekejärjestelmää betonista. Parvekeratkaisu on valmisosajärjestelmä johon sisältyy betonilaatta sekä kaiteet lasituksineen, lujabetoni tekee myös parvekeasennuksen tarvittaessa. Tilattavina betonielementteinä löytyy, elementtien suunnittelu, parveke-, kiila- ja kuppilaatta sekä parvekepielet, pilarit ja kaiteet. [38.]

Parmalla on jälkijännitetty parvekeratkaisu jolla saadaan parvekelaatalle pituudeksi yhdeksän metriä. Pitkällä laatalle saadaan pinta-alaksi noin 18 m<sup>2</sup>, joka on huomattavasti isompi kuin perinteisen raudoitettun parvekelaatan 13 m<sup>2</sup>. [43.]



Kuva 28. Parman parveke. [43.]

Laukaan betonin parveke-elementit koostuu parvekelaatasta, parvekkeen pielistä ja -pilareista sekä parvekkeen kaiteesta. Parvekkeiden maksimipituus on kuusi metriä. Pintavaihtoehdot parvekkeiden pieliin, kaiteisiin ja pilareihin on sileä harmaa betoni sekä väribetoni. Laatalle voidaan valita harjattu, telattu tai hienopesty harmaa betoni. [44.]



Kuva 29. Laukaan betoniparveke. [45.]

Kuvassa näkyvään kerrostaloon on toimitettu 59 kpl parvekelaattaelementtejä, 25 kpl pilarielementtejä sekä 44 kpl parvekkeen pielitelementtejä. [45.]

## 8 Yhteenveto

### 8.1 Tulokset

Kun halutaan rakentaa isoa parveketta, on pieliparveke välttämätön, koska ripustettuja parvekkeita rajaavat rakenteen omapaino. Pieliparvekkeissa on kuitenkin huonona ominaisuutena se, että sitä ei voida sijoittaa vapaasti mihin vain. Sijoitettavuutta rajaa asemakaava ja se, että tukitornit on vietävä yhtä linjaa ylös. Asemakaavassa saattaa olla määrätty, että julkisivulle saadaan rakentaa vain ripustettuja parvekkeita tai että tietyille julkisivulle ei saada rakentaa parvekkeita ollenkaan.

Ripustetuissa parvekkeissa suurin hyöty on sen vapaa sijoittelu. Parvekkeet voidaan sijoittaa tontin rajalle, koska parvekelaatan alla mahdutaan kulkemaan. Ripustetuissa teräsparvekkeissa omapaino on vain noin 15 % ripustetusta TB-parvekkeesta, mikä johtaa siihen, että saadaan isompia parvekkeita rakennettua teräksestä. Teräsparveke rakenteenakin kuluttaa vain kolmanneksen luonnonvaroja yhden vuoden aikana verrattuna betonirakenteiseen parvekkeeseen. TB-parvekkeissa hyvä puoli on sen palonkestävyys, kunhan parvekelaatan raudoituksella on riittävä betonipeite. Jos on aikomuksena lasittaa parveketta, olisi kannattavaa huolehtia siitä, että parveke voidaan ripustaa vetotangoilla laatan ulkopuolelta. Kun vetotangot ovat laatan ulkopuolella saadaan parvekelasit avattua kaikilta sivuilta.

Rakennuspaikan sijainnilla on myös iso vaikutus parvekkeisiin. Jos lähellä on vilkas tie voi akustiikan takia olla tarve ääntä leikkaavaan lasiin. Jos taas lasin takia parveke muuttuu viherhuoneeksi, on sen pinta-ala pois rakennusoikeudesta. Tässä tapauksessa kannattaa miettiä, onko kannattavaa olla rakentamatta parvekkeita sille julkisivulle.

### 8.2 Suunnittelijan muistilista

Kun parvekeratkaisua lähdetään suunnittelemaan, on ensiksi tarkistettava asemakaava. Kaavassa saattaa olla määräys siitä, että parvekkeiden on oltava ripustettavia. Myös rakennuksen sijainti on keskeinen tekijä parvekeratkaisujen suunnittelussa. Alueella voi olla niin paljon melua, että on vaihdettava parvekkeet

kokonaan viherhuoneiksi tai jätettävä parvekkeet rakentamatta tietyille seinälle. Ennen suunnittelua kannattaa siis tarkistaa seuraavat asiat:

- asemakaava
- melu
- paloluokka.

Jos valitaan ripustettu teräsparveke, olisi tärkeätä kustannusmielessä varmistaa parvekkeiden toimittaja tarpeeksi aikaisessa vaiheessa, jotta saadaan parvekkeiden aiheuttamat kuormat mukaan rungon mitoitukseen sekä kiinnitysvaraukset tehtyä elementteihin. TB-parvekelaattojen kuormat saadaan elementtisuunnittelijalta ja rakennesuunnittelijalla on siten jo alustavasti karkea tieto TB-parvekelaattojen painosta. Ripustetut parvekkeet kannattaa mitoittaa, siten että vetotangot sijoitetaan parvekelasituksen ulkopuolelle, jotta saadaan parvekkeesta mahdollisimman paljon pinta-alaa käyttöön sekä avattua kaikki parvekkeen lasit. Huomioitavat asiat ripustetussa TB-parvekkeessa ovat:

- Rajoitettu pinta-ala
- Rakenteen aiheuttama kuorma
- Betoni toimii palokatkona
- Sijoitettava kantavalle seinälle
- Mihin kiinnittää valjaat asennuksen aikana.

Jos valitaan teräsrakenteinen parveke, on huomioitava seuraavat

- Saadaan isompi parveke pinta-alaltaan kuin TB-parvekkeesta
- Voidaan asentaa ei-kantavalle, 150 mm paksuiseen sisäkuoreen
- Huonompi palonkesto, varmistettava, että rakenne kestää vaaditun palonkestoajan.
- Jälkiasennettava, ei työnaikaista kannatustarvetta.

## 8.3 Vertailu

Seuraavassa taulukossa on vertailtu parvekeratkaisuja keskenään.

Taulukko 3. Parvekeratkaisuiden vertailu.

	<b>Ripustettu teräsparveke</b>	<b>Ripustettu betoniparveke</b>	<b>Pieliparveke</b>
Variaatio sijoittelussa	Vapaa sijoittelu	Vain kantavaan seinään	Ei
Paino	1 kN/m <sup>2</sup>	~7 kN/m <sup>2</sup>	~7 kN/m <sup>2</sup>
Asennus	Myös jälkiasennettava	Ennen, jälkeen muurauksen	Samaan aikaan rungon kanssa
Työaikainen kannatus	Ei	Telineillä, jos vetotankoja ei saada heti paikoilleen	Ei
Palonkesto	Suojattava	Vetotangot suojattava	Kestää
Työturvallisuus	Kaiteet valmiina, valjaat oltava asennettaessa	Kaiteet voidaan asentaa jo maassa, asennuksen aikana valjaat kiinnitettävä runkoon	

## Lähteet

- 1 Betonielementtisuunnittelu, betonielementtiparvekkeet, <http://www.elementtisuunnittelu.fi/fi/julkisivut/parvekkeet>, luettu 28.2.2013
- 2 Anttila, Tuomas, keskustelu, työmaainsinööri, Hartela Oy, Helsinki, 15.2.2013
- 3 Pollock, Paula, keskustelu, työmaainsinööri, Liimu, Kari, keskustelu, Vastaava mestari, YIT Rakennus Oy, Kerrostalot pääkaupunkiseutu-yksikkö, Helsinki, 15.2.2013
- 4 Ylimäki, Tinkanen, As Oy Helsingin Felix Elementtirakenteiden työselostus, E400S0002-A, 24.2.2013
- 5 Suomen rakentamismääräyskokoelma, Ääneneristys ja meluntorjunta rakennuksessa, <http://www.finlex.fi/data/normit/1917-c1.pdf>, luettu 6.3.2013
- 6 Huhtala, Timo, sähköpostikeskustelu, projektipäällikkö, Helimäki Akustikot, 6.3.2013
- 7 Helimäki Akustikot, Parvekkeiden meluselvitys, As Oy Helsingin Malta, Raportti 5131-9a, 23.1.2013
- 8 Suomen rakentamismääräyskokoelma, Teräsrakenteet, <http://www.finlex.fi/data/normit/1929-b7.pdf>, luettu 6.3.2013
- 9 E1 Suomen rakentamismääräyskokoelma, Rakennusten paloturvallisuus, Määräykset ja ohjeet, <http://www.finlex.fi/data/normit/10530-37-3762-4.pdf>, luettu 6.3.2013
- 10 Suorsa, Pekka, Palotekninen insinööri-toimisto Markku Kuauriala Oy, Palotekninen suunnitelma As Oy Helsingin Malta, 7.3.2013
- 11 Karimies, Martti, sähköpostikeskustelu, myyntijohtaja, LO Rakenne Oy, 8.3.2013
- 12 VTT Expert Services Oy, Frame-parvekejärjestelmän laatan terminen analyysi, kun laatan yläpinnassa puurtilä, tutkimusselostus Nro VTT-S-01345-13, luettu 9.3.2013
- 13 LO Rakenne, <http://www.lorakenne.fi/index.php/parvekkeet/frame-parveke>, luettu 9.3.2013

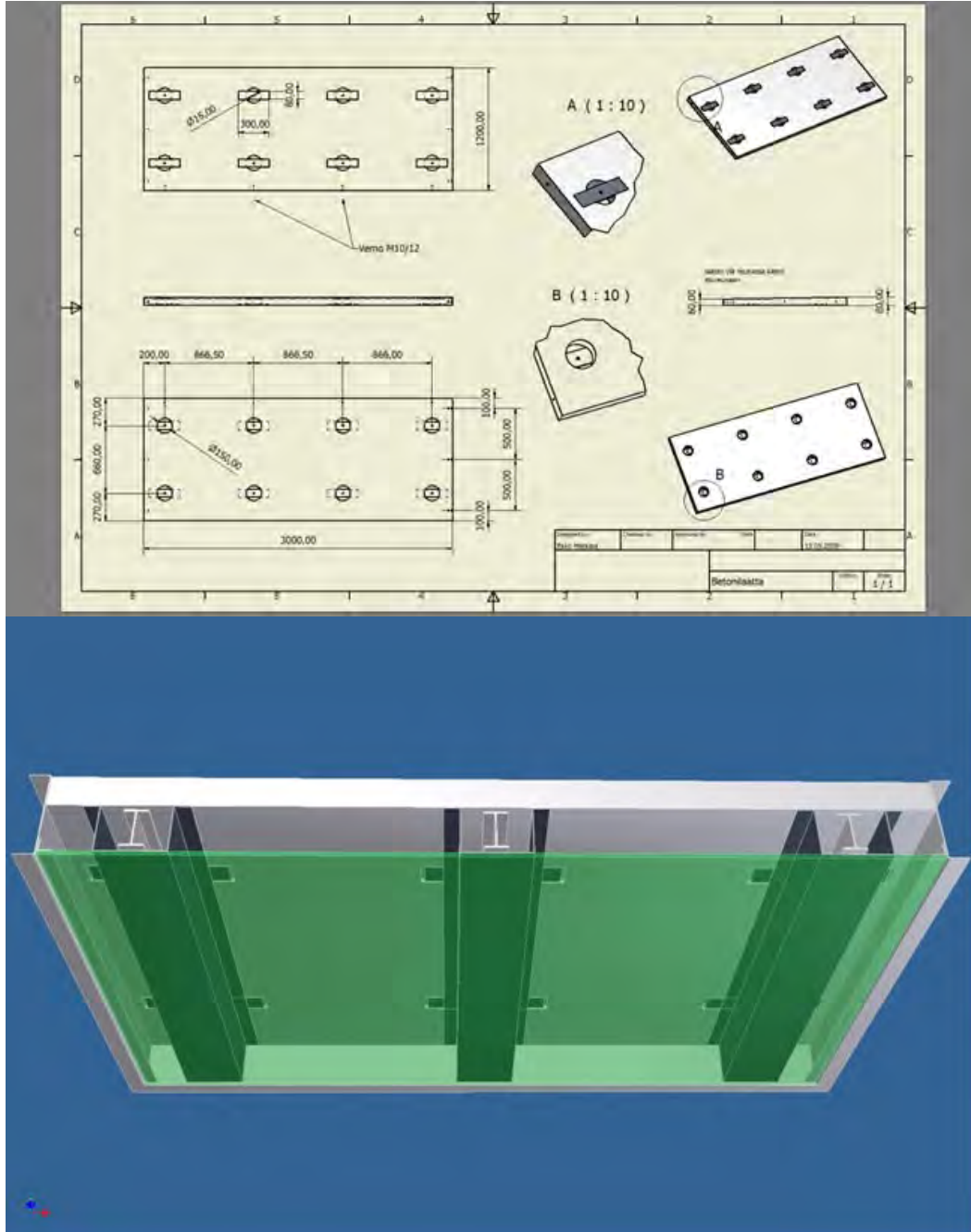
- 14 Aalto, Jari-Tapio, keskustelu, suunnitteluinsinööri, A-insinöörit Oy, Espoo, 11.3.2013
- 15 Kvist, Ingo, keskustelu, Työnjohtaja, YIT Oy, Helsinki, 14.3.2013
- 16 Levanto, Risto, Rakenneyksikön päällikkö, Veijalainen, Juha, Yksikön päällikkö, Rakennusvalvontavirasto, Helsinki, keskustelu, 28.3.2013
- 17 Rakennusvalvonta, yhtenäiset käytännöt, ohje ARK05 , luettu 29.3.2013
- 18 Maltan kotisivut, <http://www.maltatalo.fi/kuvagalleria/>, luettu 30.3.2013
- 19 Felixin kotisivut, [http://www.yitkoti.fi/yit\\_koti/hakutulos/kohteet/perustiedot/Helsingin-Felix?searchFilter=\[%22Asunto+Oy+Helsingin+Felix%22\]&section=apartments](http://www.yitkoti.fi/yit_koti/hakutulos/kohteet/perustiedot/Helsingin-Felix?searchFilter=[%22Asunto+Oy+Helsingin+Felix%22]&section=apartments), luettu 31.3.2013
- 20 Liideri, As Oy Helsingin Malta, <https://online.liideri.com/Fplans.aspx?FolderID=0>, luettu 31.3.2013
- 21 As Oy Helsingin Felix esite, <http://www.yitkoti.fi/APFImages/e041b65d-76d1-41e7-a540-c70113256347/>, luettu 31.3.2013
- 22 Arkkitehdit NRT Oy kotisivut, <http://n-r-t.fi/2/pasilan-konepaja/>, luettu 31.3.2013
- 23 Proviisorin kotisivut, [http://www.yitkoti.fi/yit\\_koti/hakutulos/kohteet/perustiedot/Helsingin-Proviisori?searchFilter=\[%22Asunto+Oy+Helsingin+Proviisori%22\]](http://www.yitkoti.fi/yit_koti/hakutulos/kohteet/perustiedot/Helsingin-Proviisori?searchFilter=[%22Asunto+Oy+Helsingin+Proviisori%22]), luettu 31.3.2013
- 24 As Oy Helsingin Proviisori esite, <http://www.yitkoti.fi/APFImages/059e9a05-a860-41ca-8535-647a73c403dc/>, luettu 31.3.2013
- 25 Tukitornisuunnitelma, YIT rakennus Oy, Kari Enstedt, telinesuunnittelija, 1.4.2013
- 26 Parocin kotisivut, <http://www.paroc.fi/ratkaisut-tuotteet/ratkaisut/akustiikka>, luettu 11.4.2013
- 27 Peikko Parvekesarana, <http://materials.crasman.fi/materials/extloader/?fid=9856&org=2&chk=9af082d7>, luettu 11.4.2013
- 28 Anstar parvekesarana, <http://www.anstar.fi/pdf/avt.pdf>, luettu 11.4.2013

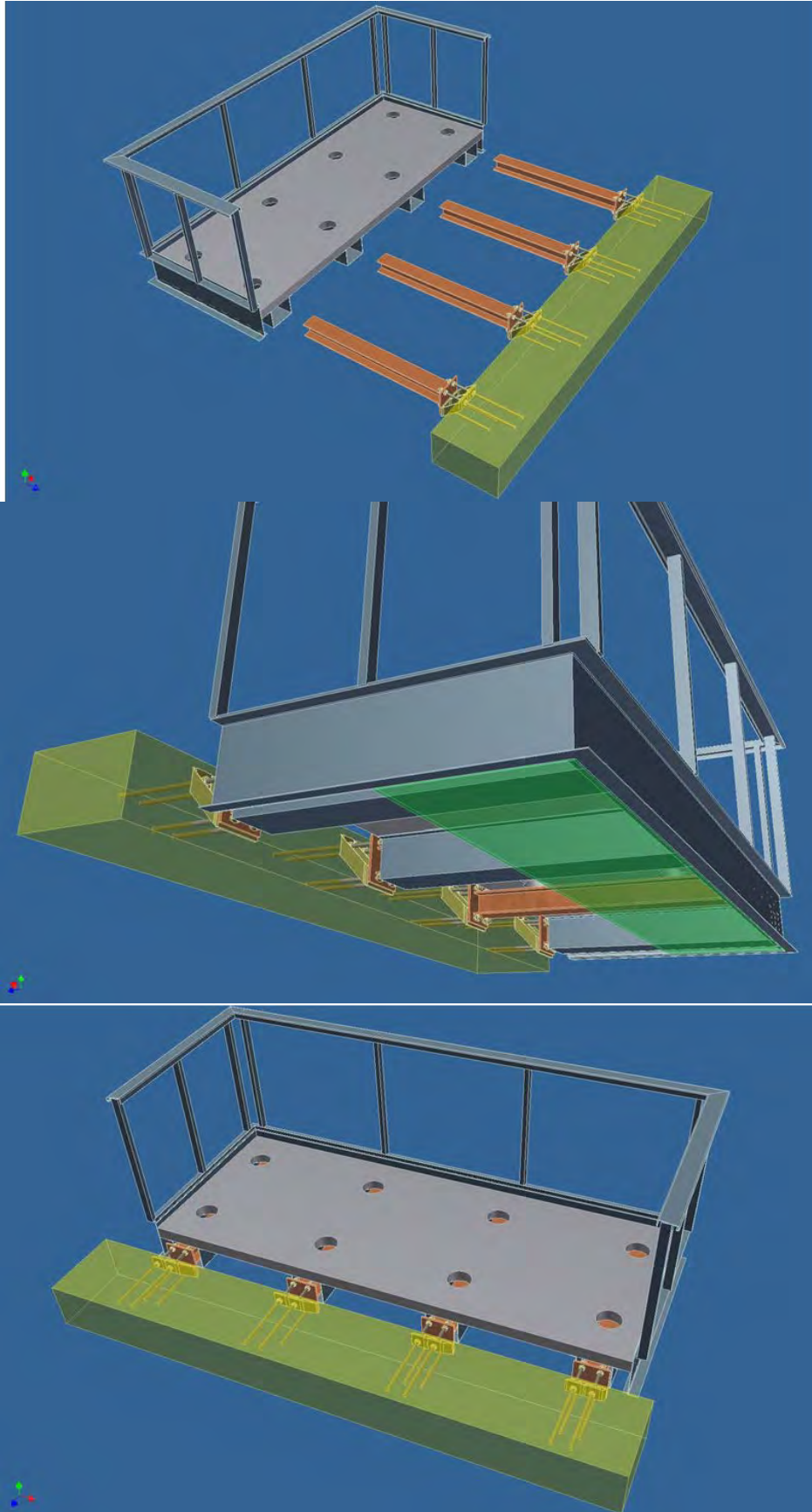


- 29 RT-kortisto, RT 93-10940, <https://www-rakennustieto-fi.ezproxy.metropolia.fi/bin/get/id/5quoZSPW8%3A%2447%2410940%2446%24pdf.0.0.5gunJ4yOi%3A%2447%24handlers%2447%24net%2447%24statistics%2495%24download%2495%24pdf%2446%24stato.5gv06pzjY%3AC1-103102/10940.pdf>, luettu 11.4.2013
- 30 CM-Rakentajat Oy, <http://www.cm-rakentajat.fi/parvekkeet.htm>, luettu 11.4.2013
- 31 LO-Rakenne, tietopankki, Producta, [http://www.lorakenne.fi/index.php/component/docman/cat\\_view/40-tietopankki?start=10](http://www.lorakenne.fi/index.php/component/docman/cat_view/40-tietopankki?start=10), luettu 11.4.213
- 32 LO-Rakenne, tietopankki, Funkkis, [http://www.lorakenne.fi/index.php/component/docman/cat\\_view/40-tietopankki](http://www.lorakenne.fi/index.php/component/docman/cat_view/40-tietopankki), luettu 11.4.2013
- 33 Suomen luonnonsuojeluliitto, <http://www.sll.fi/mita-me-teemme/tuotanto-ja-kulutus/mips/tietopankki/parveke>, luettu 12.4.2013
- 34 Theseus.fi, Elementtiparvekkeet ja niiden kannatus, [https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/12410/Kotola\\_Miikka.pdf?sequence=1](https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/12410/Kotola_Miikka.pdf?sequence=1), luettu 12.4.2013
- 35 Rakennusvalvonta, PKSRAVA, Korttiluettelo, [http://www.pksrava.fi/asp2/tulkintoja\\_print.aspx?s=32](http://www.pksrava.fi/asp2/tulkintoja_print.aspx?s=32), luettu 12.4.2013
- 36 KT-Tähtinen, [http://www.kttahtinen.fi/ESITE\\_PARVEKKEET.pd](http://www.kttahtinen.fi/ESITE_PARVEKKEET.pd), luettu 12.4.2013
- 37 RT-kortisto, Ratu 25-0394, <https://www-rakennustieto-fi.ezproxy.metropolia.fi/kortistot/tuotteet/108328.html.stx?redirect=1>, luettu 12.4.2013
- 38 Lujabetoni, <http://www.lujabetoni.fi/luja-parvekejarjestelma>, luettu 12.4.2013
- 39 LO-Rakenne, Producta-parvekkeen asennus, <http://www.lorakenne.fi/index.php/parvekkeet/producta-parvekkeen-asennus>, luettu 13.4.2013
- 40 Paroc, [http://www.paroc.fi/kampanjat/~/\\_media/Files/Brochures/Finland/Paroc-Fire-SAFE-system-FI.ashx](http://www.paroc.fi/kampanjat/~/_media/Files/Brochures/Finland/Paroc-Fire-SAFE-system-FI.ashx), luettu 13.4.2013

- 41 Tikkurilan palonsuojamaali, [http://www.tikkurila.fi/teollinen\\_maalaus/metalliteollisuus/terasrakenteiden\\_palosuojaus/palosuojamaalaus](http://www.tikkurila.fi/teollinen_maalaus/metalliteollisuus/terasrakenteiden_palosuojaus/palosuojamaalaus), luettu 13.4.2013
- 42 Teräsrakenteiden suunnittelu, Metropolian ammattikorkeakoulu, 2013
- 43 Parma, Parvekkeet, <http://www.parma.fi/tuotteet/seinaet/parveke-ratkaisut>, luettu 13.4.2013
- 44 Laukaan betoni, <http://www.laukaanbetoni.com/main.php?index=3&sub=3>, luettu 13.4.2013
- 45 Laukaan betoni, referenssit, <http://www.laukaanbetoni.com/main.php?index=4>, luettu 13.4.2013
- 46 Tikkurila, [http://www.tikkurila.fi/teollinen\\_maalaus/metalliteollisuus/korroosiorasitustauluko/teraspinnat/rasitusluokka\\_c2](http://www.tikkurila.fi/teollinen_maalaus/metalliteollisuus/korroosiorasitustauluko/teraspinnat/rasitusluokka_c2), luettu 13.4.2013
- 47 Paroc, Cad-kuvat, <http://www.paroc.fi/Dokumentit-ja-tyokalut/~media/Files/CAD%20Drawings/CAD-Drawings-ACFI.ashx>, luettu 17.4.2013

Funkkisparveke 3D-havainnekuva asennuksesta





## Opas parvekkeiden valintaan

