



Osaamista
ja oivallusta
tulevaisuuden
tekemiseen

Samuel Männikkö

Paikallavaluparvekkeet

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Rakennusmestari (AMK)

Rakennusalan työnjohdon tutkinto-ohjelma

Mestarityö

13.11.2020

Tekijä Otsikko	Samuel Männikkö Paikallavaluparvekkeet
Sivumäärä Aika	33 sivua 13.11.2020
Tutkinto	Rakennusmestari (AMK)
Tutkinto-ohjelma	Rakennusalan työnjohdon tutkinto-ohjelma
Ammatillinen pääaine	Talonrakennustekniikka
Ohjaajat	Lehtori Paula Naukkarinen, Metropolia ammattikorkeakoulu Työpäällikkö Timo Kuorikoski, YIT Suomi Oy
<p>Opinnäytetyössä perehdyttiin paikallavalu- ja elementtiparvekkeiden eroavaisuuksiin rakennustyömaan kannalta. Paikallavaluparvekkeet eivät ole uusi asia suomalaisessa asuinrakentamisessa. Elementtiparvekkeet ovat kuitenkin huomattavasti yleisempi valinta tämän päivän rakentamisessa, joten paikallavaluparvekkeisiin liittyvän toiminnan kehittäminen on hidastunut. Työssä käydään läpi myös parvekerakenteiden historiaa ja kehitystä Suomessa.</p> <p>Opinnäytetyö tehtiin YIT Suomi Oy:lle ja esimerkikohteena paikallavaluparvekkeiden osalta on toiminut YIT:n työmaa As. Oy Helsingin Poudantuoja. 18-kerroksinen Poudantuoja sijaitsee kauppakeskus Hertsin yhteydessä Helsingin Herttoniemessä ja kohteen kaikki parvekkeet toteutettiin paikallavaluna.</p> <p>Työssä on käytetty alan kirjallisuutta, verkkoaineistoja ja haastatteluja. Työssä haastatettiin Poudantuojan työmaan toimihenkilöitä, joilla on kokemusta paikallavaluparvekerakentamisesta käytännön tasolla. Haastattelujen ja työmaavierailun myötä saatiin tietoa paikallavaluparvekkeiden toteutuksesta ja haasteista. Työ tuo tietoisuutta ja näkökulmia paikallavaluparvekerakentamiseen tulevia kohteita varten.</p>	
Avainsanat	Kerrostalarakentaminen, paikallavaluparveke, elementtiparveke, parvekerakentamisen kehittyminen Suomessa, vertailua parvekkeiden toteuttamisvaihtoehtojen välillä, näkökulmia paikallavaluparvekkeiden toteutukseen tulevaisuuden rakentamisessa

Author Title	Samuel Männikkö Cast-In-Place Balconies
Number of Pages Date	33 pages 13.11.2020
Degree	Bachelor Of Construction Management
Degree Programme	Construction Site Management
Professional Major	Building Construction
Instructors	Paula Naukkarinen, Senior Lecturer. Metropolia University of Applied Sciences Timo Kuorikoski, Construction Manager. YIT Suomi Oy
<p>The thesis focuses on the differences between cast-in-place balconies and prefabricated element balconies from the practical point of view of a building site. Cast-in-place balconies are not a new phenomenon in the Finnish residential construction practice. Prefabricated element balconies, however, are a much more common choice in the modern-day construction; thus the development of the implementation of cast-in-place balconies has slowed. The thesis studies also the history of balcony structures and the development thereof in Finland.</p> <p>The thesis was carried out for the company YIT Suomi Oy, and the company's building-site of the housing company Helsingin Poudantuojä was used as a practical example of cast-in-place balconies. This building site has 18 floors and it is situated in connection of the shopping mall Hertsi in the neighborhood of Herttoniemi in Helsinki, and all of its balconies were cast on site.</p> <p>The thesis is based on literature concerning the field, internet-sources and interviews. The personnel in the building site of Poudantuojä, who have experience of cast-in-place balcony-construction on a practical level, have been interviewed for the thesis. The interviews and the visit to the building site provided valuable information on the implementation of cast-in-place balconies and on the challenges thereof.</p> <p>The thesis provides information and perspectives on casting balconies on site for future projects.</p>	
Keywords	block of flats, cast-in-place balcony, prefabricated element balcony, development of balcony construction in Finland, comparison of two balcony construction techniques, future perspectives on casting balconies on site

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
1.1	Tausta	2
1.2	Tavoite ja rajaus	2
1.3	Tutkimuskysymykset	3
1.4	Tutkimusmenetelmät	3
2	Parvekerakenteiden historia Suomessa	4
3	Parvekerakenteet	10
3.1	Parvekkeiden tuenta ja sidonta	11
3.2	Kiinnityspisteet	12
3.3	Vedeneristys	12
3.4	Vedenpoisto	13
4	Haastattelujen analyysi	15
4.1	Paikallavaluparvekkeiden toteutus	16
4.2	Paikallavaluparvekkeen haasteet	20
4.3	Paikallavaluparvekkeen hyödyt	24
5	Elementtiparvekkeet	25
5.1	Elementtiparvekkeet Suomessa	25
5.2	Elementtiparvekkeen hyödyt	26
5.3	Elementtiparvekkeen haitat	27
6	Paikallavalu ja elementtiparvekkeen vertailu	28
7	Yhteenveto ja johtopäätökset	30
7.1	Onko paikallavaluparvekkeiden käytölle taloudellisia perusteita?	30
7.2	Mitkä tekijät vaikuttavat paikallavaluparvekkeen valintaan elementtiparvekkeen sijaan?	30

7.3	Mitä haasteita ja hyötyjä paikallavaluparvekkeista on elementtiparvekkeisiin nähden?	31
7.4	Mitä tekijöitä tulisi huomioida tulevissa kohteissa paikallavaluparvekkeiden osalta?	31
8	Pohdinta	32
	Lähteet	33

Lyhenteet

As Asunto

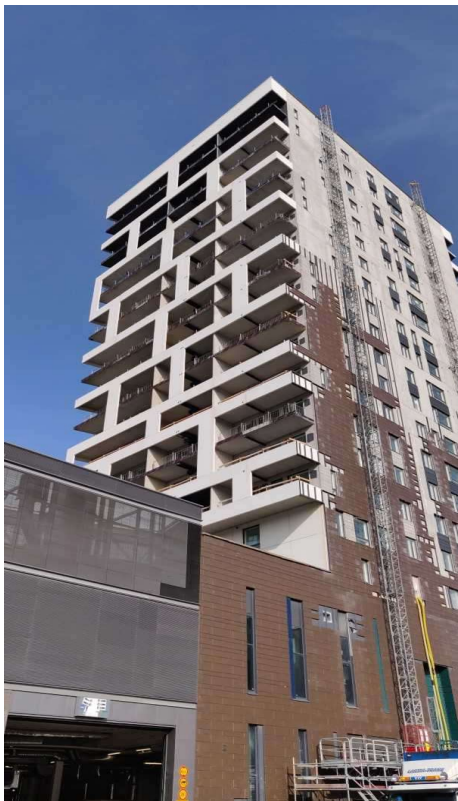
Oy Osakeyhtiö

Tth Työntekijätunti

1 Johdanto

Tämä opinnäytetyö tehtiin YIT Suomi Oy:lle. Paikallavaluparvekkeista on havaittu taloudellista hyötyä YIT:n As. Oy Helsingin Poudantuojan työmaalla. Työn tarkoituksena oli perehtyä suomalaiseen parvekerakentamiseen, vertailla paikallavalu- ja elementtiparvekkeita, niiden vaikutusta työmaan tuloksiin ja aikatauluun, sekä tuoda näkökulmia ja tietoisuutta paikallavaluparvekerakentamiseen.

Työn näkökulma oli työmaatoteutuksessa, lähinnä tarkastella miten paikallavaluparvekkeet vaikuttavat työmaan arkeen ja tuloksiin. Esimerkkikohteena paikallavaluparvekkeiden osalta toimi As. Oy Helsingin Poudantuojan työmaa kuvassa 1. Poudantuoja on 18-kerroksinen asuinkerrostalohanke Helsingin Herttoniemessä, kauppakeskus Hertsin yhteydessä. Poudantuoja on yhteensä 82 parveketta ja kaikki parvekkeet on toteutettu paikallavaluna.



Kuva 1. As. Oy Helsingin Poudantuoja 18.9.2020 [Kuva: Samuel Männikkö]

1.1 Tausta

Tämä mestarityö tehtiin YIT Suomi Oy:lle, esimerkkitapahtumana paikallavaluparvekkeiden osalta toimi As. Oy Helsingin Poudantuoja. Paikallavalettavat parvekkeet eivät ole sinällään uusi asia suomalaisessa asuntorakentamisessa. Nykyisin elementtiparvekkeet ovat kuitenkin huomattavasti yleisempi valinta, joten paikallavaluparvekkeisiin liittyvän toiminnan kehittäminen on hidastunut.

Elementtien kysynnän ja hintojen ollessa korkealla, paikallavaluparvekkeista on havaittu saatavan taloudellista hyötyä Poudantuojan työmaalla. Niinpä YIT:n taholta haluttiin selvittää, onko paikallavaluparveketoiminnassa vielä kehitettävää ja mitä mahdollisuuksia sekä rajoitteita paikallavaluparvekkeilla on elementtiparvekkeisiin verrattuna.

1.2 Tavoite ja rajaus

Työn tarkoitus on tehdä tutkielma, jossa vertaillaan paikallavalu ja elementtiparvekkeita, niiden vaikutusta työmaan tuloksiin ja aikatauluun. Työstä saatavaa tietoa tulee pystyä hyödyntämään tulevissa paikallavaluparvekekohteissa.

Työn näkökulma on käytännön työmaatoteutuksessa, siinä miten paikallavaluparvekkeet vaikuttavat työmaan arkeen ja tuloksiin.

1.3 Tutkimuskysymykset

Työssä haetaan vastauksia seuraaviin tutkimuskysymyksiin:

- Onko paikallavaluparvekkeiden käytölle taloudellisia perusteita?
- Mitkä tekijät vaikuttavat paikallavaluparvekkeen valintaan elementtiparvekkeen sijaan?
- Mitä haasteita ja hyötyjä paikallavaluparvekkeista on elementtiparvekkeisiin nähden?
- Mitä tekijöitä tulisi huomioida tulevissa kohteissa paikallavaluparvekkeiden osalta?

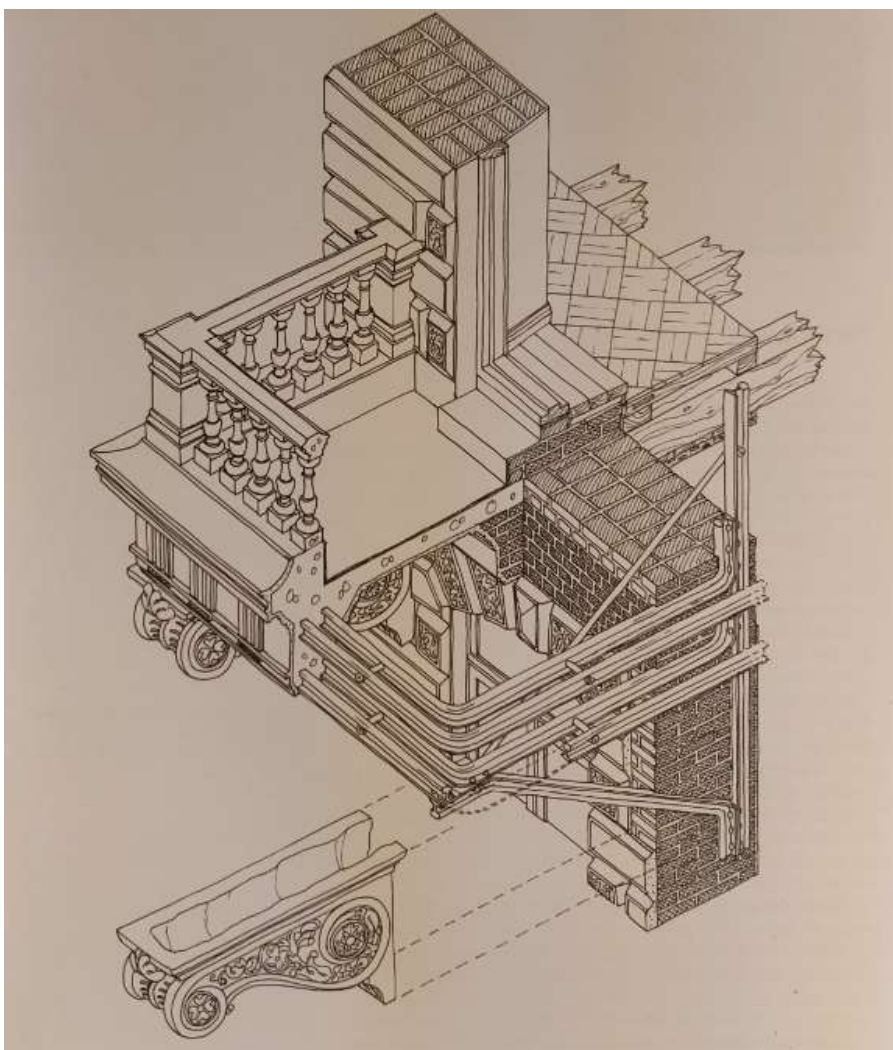
1.4 Tutkimusmenetelmät

Vastauksia tutkimuskysymyksiin haetaan alan kirjallisuudesta ja verkkoaineistoista sekä haastatteleamalla YIT:n työnjohtajia ja työmaainsinööriä, jotka ovat olleet tekemisissä paikallavaluparvekerakentamisen kanssa.

Haastatteluja suoritetaan paikan päällä työmaatoimistossa ja tarkentavia kysymyksiä lähetetään vielä sähköpostitse.

2 Parvekerakenteiden historia Suomessa

1800-luvulla ja 1900-luvun alussa huoneistokohtaiset parvekkeet olivat Suomessa vielä harvinaisia. Tuolloin ne oli huomioitu katujulkisivujen arkkitehtuuriin olennaisina yksittäisinä osina. Pihan puolella huoneistojen yhteiset tuuletusparvekkeet sen sijaan kuuluivat jo 1880-luvulla kerrostaloon yleisesti, ei välttämättä kuitenkaan portaan jokaisen lepota-son kohdalla. Yksittäisiä parvekkeita sijoitettiin toisinaan korostamaan julkisivusommitelmaa, keskelle katujulkisivua tai talon kulmiin. 1880-90-luvuilla parvekkeissa oli usein balusterikaide, kuten kuvan 2 parvekkeessa. [1, s.75.] [2, s.28.]



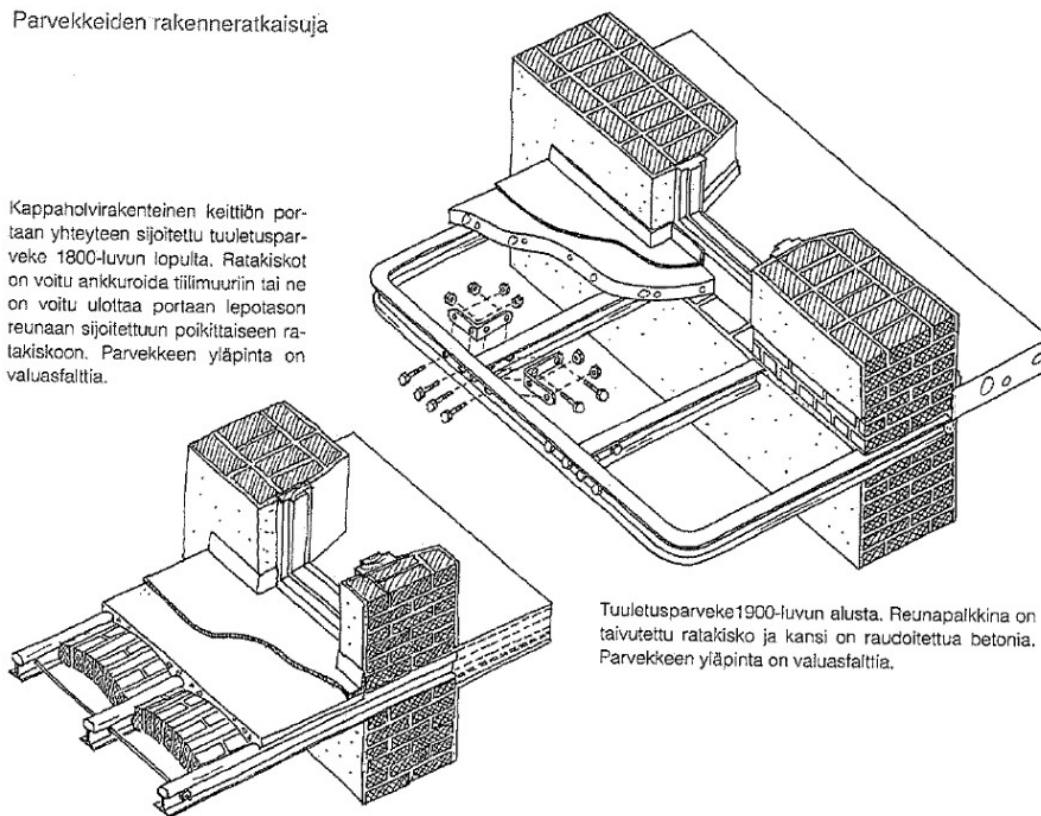
Kuva 2. Ulokeparveke ja balusterikaide 1800-luvun lopulta [2, s.29]

Jugendtaloissa tyypillinen kaidemateriaali oli mustaksi maalattu takorautatanko tai rautaputki rautapelistä tehdyin koristein. 1900-luvun alussa tuuletusparvekkeet alkoivat jo yleistyä pääsääntöisesti jokaisen kerrosvälin kohdalla. Nämä niin kutsutut tomutusparvekkeet sijaitsivat yleensä keittiön portaan yhteydessä. Huoneistokohtaiset parvekkeet alkoivat yleistyä 1930-luvulla. [1, s.75.] [2, s.28.]

Yleensä parvekkeet toteutettiin tuolloin talon rungosta ulkonevina ulokeparvekkeina. Sisäänvedetyt huoneistoparvekkeet yleistyivät vasta 1930-luvun puolella. Vedeneristys parvekkeisiin tehtiin yleensä bitumista tai asfaltista. Kuvasta 3 nähdään tyypillisiä parvekkeiden rakenneratkaisuja 1800- ja 1900-luvun vaihteesta. Parvekettä kantavat rata-kiskot taivutettiin yleensä parvekelaatan reunaa kiertäviksi yhtenäisiksi palkeiksi, joiden kylkeen tarvittavat välituet kiinnitettiin niittaamalla tai pulteilla. [1, s.75.]

Parvekkeiden rakenneratkaisuja

Kappaholvirakenteinen keittiön portaan yhteyteen sijoitettu tuuletusparveke 1800-luvun lopulta. Ratakiskot on voitu ankkuroida tiilimuriin tai ne on voitu ulottaa portaan lepotason reunaan sijoitettuun poikittaiseen ratakiskoon. Parvekkeen yläpinta on valuasfalttia.



Tuuletusparveke 1900-luvun alusta. Reunapalkkina on taivutettu ratakisko ja kansi on raudoitettua betonia. Parvekkeen yläpinta on valuasfalttia.

Kuva 3. Parvekkeiden rakenneratkaisuja 1800- ja 1900-luvun vaihteesta [1, s. 77]

1800-luvun lopulta 1910-luvun paikkeille saakka parvekkeet kannatettiin ratakiskoilla ja joskus myös I-rautapalkeilla. Kuvassa 4 on ratakiskotaulukko Rakentajain kalenterista, jonka avulla ratakiskojen kantavuutta mitoitettiin parvekkeita varten. [1, s.75.]

Ratakiskotaulukko.

Käytettyjen ratakiskojen kantavuus jännityksen ollessa 1200 kg/cm² ja kiskojen kuluneisuus otaksuttu 20 %:ksi.

Ratakiskon korkeus cm	Kantavuus kg/m tasaisesti kuormitettuna							
	Vapaa jänneväli metreissä							
	1,50	2,0	2,50	3,0	3,50	4,0	4,50	5,0
5	250							
6	430	250						
7	685	400	260					
8	1025	595	390	270				
9	1460	850	550	390	290			
10	2000	1160	760	530	395	305		
11	2660	1540	1010	710	525	405	315	
12	3450	2020	1310	920	680	530	410	335
13	4400	2550	1670	1170	870	670	520	425
14	5500	3200	2080	1470	1090	835	650	530

Kuva 4. Ratakiskojen kantavuus vuoden 1930 Rakentajain kalenterin mukaan. [Rakentajain kalenteri 1930, s.66]

Parvekelaatta oli yleisesti rautabetonilevystä. Myös puukansia käytettiin vaihtoehtoisena ratkaisuna. Koska puukannellinen parveke on rakenteena kevyempi, tämä ei ymmärrettävästi tarvinnut niin järeää kannatusta kuin rautabetonikannellinen. Suomen sääolosuhteissa puukannellisen parvekkeen parvekekannen käyttöikä, saattaa vedeneristyksestä huolimatta olla rajallinen. Myös kappaholvirakennetta käytettiin. Kappaholvirakenteen etuna oli sen yhteensopivuus ratakiskokannattajien kanssa. Kannattajat ankkuroitiin ulkomuuriin sekä nämä oli mahdollista ankkuroida lisäksi myös välipohjarakenteeseen. [1, s.75.]

Eräs kannatusratkaisu on ollut myös parvekkeen kannattaminen jatkamalla portaiden lepotasojen tai välipohjien kannattajia ulkoseinän läpi. Vinotukia käytettiin tarvittaessa. Nämä kiinnitettiin vaakakannattajiin niittaamalla. Uusrenessanssirakennusten katujulkisivujen puolelle vinotukien verhoilu oli oleellista. Usein nämä verhoiltiin konsolinmuotoisilla kipsi- tai joskus myös sinkkipeltikoristeilla. Jugendrakennuksissa vinotuet koristeltiin takorautaisin kasvisaihein tai ympäröitiin betonilla. [1, s.75.]

1900-luvun alussa ratakiskot yleensä valettiin kokonaan parvekkeen rautabetonilaatan sisään. Rautakiskokannattajat alettiin pian tämän jälkeen korvaamaan rautabetonipalkeilla tai pelkillä rautabetonilaatoilla. 1930-luvun yleisin parvekerakenne oli rautabetoninen ulokelaatta, vailla alapuolisia kannatuspalkkeja. [1, s.75.]

1940- luvulla huoneistokohtaiset parvekkeet alkoivat yleistymään kerrostaloissa. Aluksi huoneistokohtaiset parvekkeet olivat pääosin rakenteesta ulkonevia ulokeparvekkeita. Myöhemmin sisäänvedetyt parvekkeet alkoivat yleistymään. Nämä tarjosivat enemmän suojaa parvekkeelle. Pienemmissä asunnoissa harvemmin oli parvekkeita ja Arava-lainoitetuissa taloissa parvekkeen rakentaminen yksioon olikin kiellettyä. Ranskalaisten parvekkeiden rakentaminen varsinkin pienempiin asuntoihin alkoi yleistymään 1950-luvulla. Ranskalainen parveke tarkoittaa pelkkää kaidetta tai kukkalaatikkotasannetta parvekeoven edessä, kuten kuvassa 5. [2, s.103.]



Kuva 5. 1950-luvun ranskalainen parveke Oulusta [2, s.103]

Parvekerakenne toteutettiin yleisimmin ratakiskoilla kannatettuna teräsbetonisena ulokelaattana, jonka päälle tehtiin erillinen vedeneristyskerros ja pintalaatta. Kaiteet toteutettiin joko pyörö- tai lattateräksestä, tai vaihtoehtoisesti myös betonista. Kaiteen teräsrunko saatettiin myös verholla poimupellillä, asbestisementtilevyllä tai laudoilla. Teräspinnakaiteet oli alun perin verhoiltu iloisen värisin markiisikankain kuten kuvassa 6. [2, s.103]

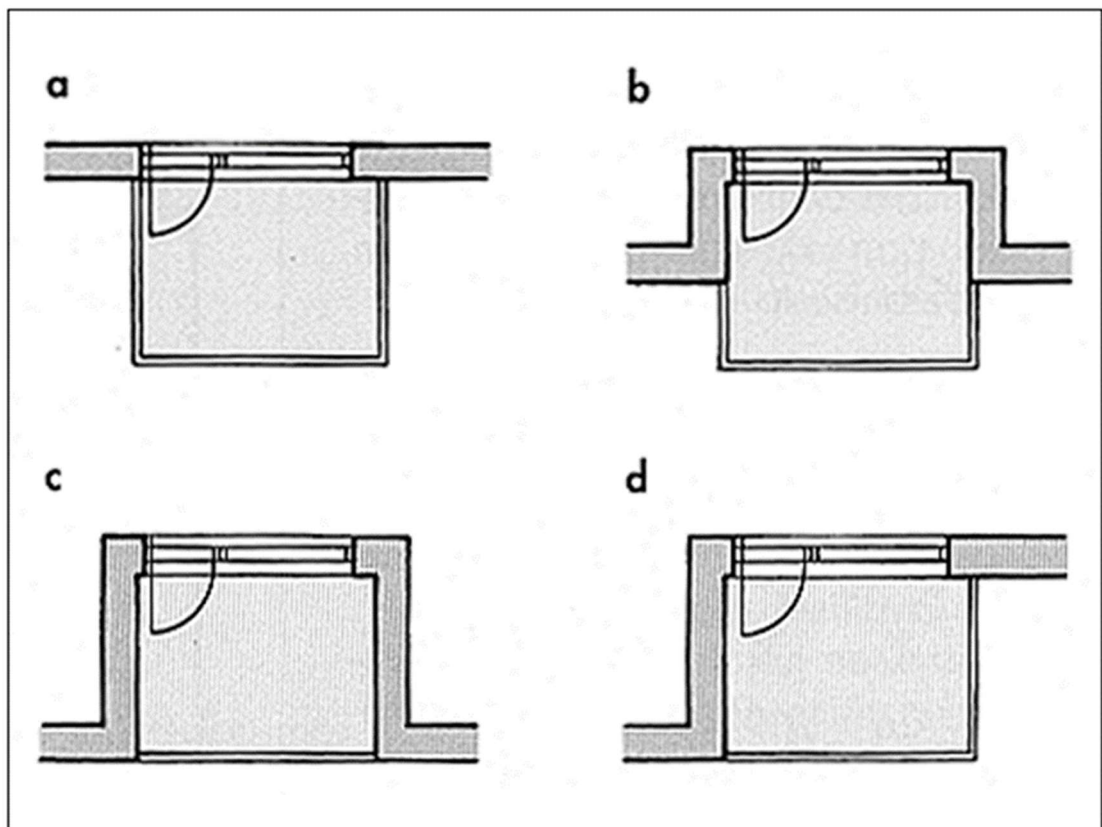


Kuva 6. 1950-luvun parveke Tampereelta [2, s.103]

Tämäntyyppinen parveke eroaa varsin paljon nykypäivän suojaisista ja usein lasitetuista parvekkeista, jotka tuovat myös yksiöihin usein ikään kuin ylimääräisen huoneen. Yhteistä nykypäivän parvekkeille kuitenkin on se, että parveke - vaikka pienikin - tuo kerrostaloasuntoon ulottuvuuden luontoon sekä lisää asumismukavuutta.

3 Parvekerakenteet

Parveke voi sijaita rakennuksen rungon ulkopuolella, osittain tai kokonaan sisäänvedettynä tai rakennuksen rungon sisäkulmassa, kuten kuvassa 7 esitetään. Rakennemuotoina toimivat itsekantava ja ripustettuparvekejärjestelmä eli rakennuksen rungosta kannatuksen saavat parvekkeet sekä malli, jossa parveke on osittain itsekantava ja osittain rungosta tuettu. [3, s.3.]



Kuva 7. Parveke sijaintivaihtoehtoja [3, s.3]

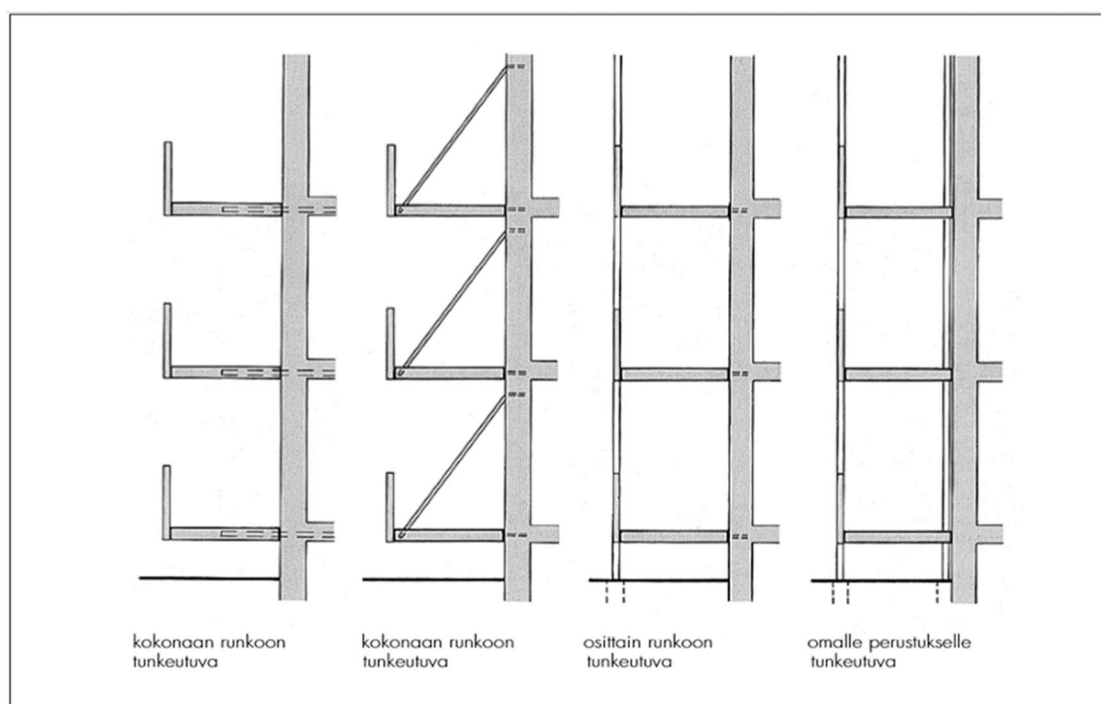
Parveke voi sijaita a) rakennuksen rungon ulkopuolella, b) osittain sisään vedettynä, c) rakennuksen rungon sisällä tai d) rakennuksen rungon sisäkulmissa. [3, s.3.]

3.1 Parvekkeiden tuenta ja sidonta

Parvekkeen tuenta ja sidonta voidaan toteuttaa:

- rakennuksen kantavaan runkoon
- tuenta parvekkeen omille perustoille ja sidonta rakennuksen kantavaan runkoon
- tuenta osittain rakennuksen kantavaan runkoon ja osittain omille perustoille sekä sidonta rakennuksen kantavaan runkoon

Parvekkeen tuennan ja sidonnan toteutuksen valintaan vaikuttavat julkisivun ulkonäkö, onko kyseessä uudis- vai korjausrakennuskohde ja rakennusaine. Kuvassa 8 esitetään vaihtoehtoja parvekkeen tuennalle rakennuksessa. [3, s.2.]



Kuva 8. Parvekkeiden kannatustapoja [3, s.3]

3.2 Kiinnityspisteet

Pysyvien kuormien ja hyötykuormien lisäksi kuivaan ja tasalämpöiseen rakennuksen runkoon kiinnitetyn parvekerakenteen kiinnityspisteitä rasittavat tuulikuormat sekä lämpö ja kosteusliikkeet. Kiinnityspisteet tulee suunnitella niin, että ne sitovat parvekerakenteen rakennuksen runkoon, mutta mahdollistavat rakenteen lämpö- ja kosteusliikkeet. [3, s.2.]

3.3 Vedeneristys

Rakenteellinen vedeneristys toteutetaan yleensä vesitiiviillä betonilaatalla. Vedeneristys voidaan tehdä myös kermieristyksenä, jonka päälle valetaan suojabetonikerros. Muita vedeneristystarvikkeita, esimerkiksi vedeneristyslaasteja, siveltäviä, ruiskutettavia tai valettavia vedeneristeitä käytettäessä tulee varmistua niiden sopivuudesta rakenteeseen. Valituilla vaihtoehdoilla tulee olla riittävät lujuus- ja vesitiiviysominaisuudet. Alus- ja päällysrakenteet suunnitellaan vedeneristystarvikkeen valmistajan ohjeiden mukaan. [3, s.4.]

3.4 Vedenpoisto

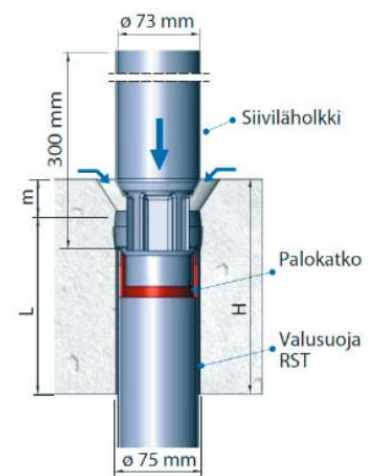
Parvekelaatan kallistus on yleensä 1:80. Vedenpoisto suositellaan tehtäväksi sisäpuolisena vedenpoistona syöksytorvella, jonka läpivientikappaleen laipat jäävät mahdollisen vedeneristeen alle, kuvassa 9 on esitetty esimerkki parvekkeiden sisäpuolisesta vedenpoitajärjestelmästä. [3, s.2.]



Kuva 1. Tuote asennettuna



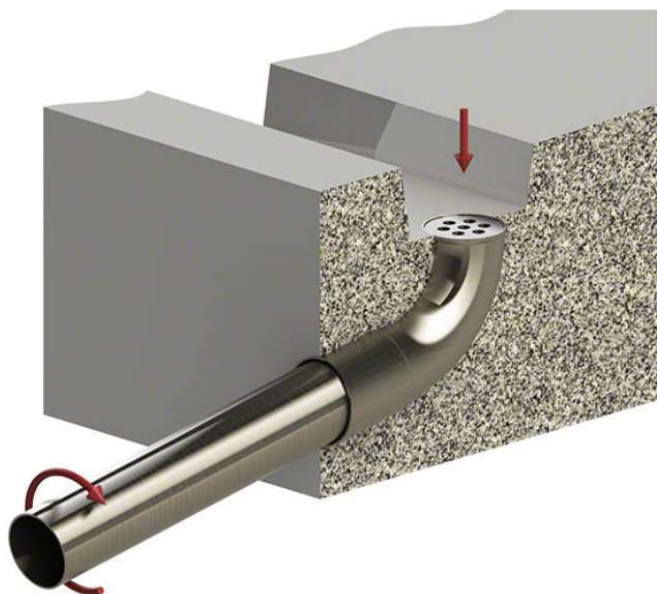
Kuva 2. Periaatekuva



Kuva 3. VEK-82/73 parvekekaivo palokatolla

Kuva 9. Vesiveikin parvekkeiden sisäpuolinen vedenpoitajärjestelmä [4, s.1]

Parveketasoon tulee lisäksi suunnitella ylivuotokohta, joka voi olla kolo laatan reunuksessa tai vedenpoistoputki. Vedenpoisto voidaan tehdä myös ulkopuolisena vedenpoistona niin että hallittu vedenpoisto toteutuu. Kuvassa 10 on esimerkki parvekkeen ulkopuolisen vedenpoiston ulosheittokaivosta. [3, s.2.]



Kuva 10. Sadex005 parvekkeen ulosheittokaivo [5, s.2]

Talvella parvekeputkistot jäätyvät helposti, koska aurinko lämmittää ylimmäisiä parvekkeita ja niiltä sulava vesi kulkeutuu putkistoon jäätyen alempana varjossa olevaan kylmempään kohtaan. Tämän vuoksi parvekeputkisto on suositeltavaa varustaa sulanapitokaapelilla.

Kohteet, joissa parvekkeen katon vedet johdetaan parvekkeiden läpikulkeviin putkiin, tulee ehdottomasti varustaa sulanapitokaapelein. Muulta katolta kuin parvekkeen katolta ei tule johtaa sadevesiä parvekkeen putkistoon, vaikka niihin asennettaisiinkin sulanapitokaapelit. [4, s.3.]

4 Haastattelujen analyysi

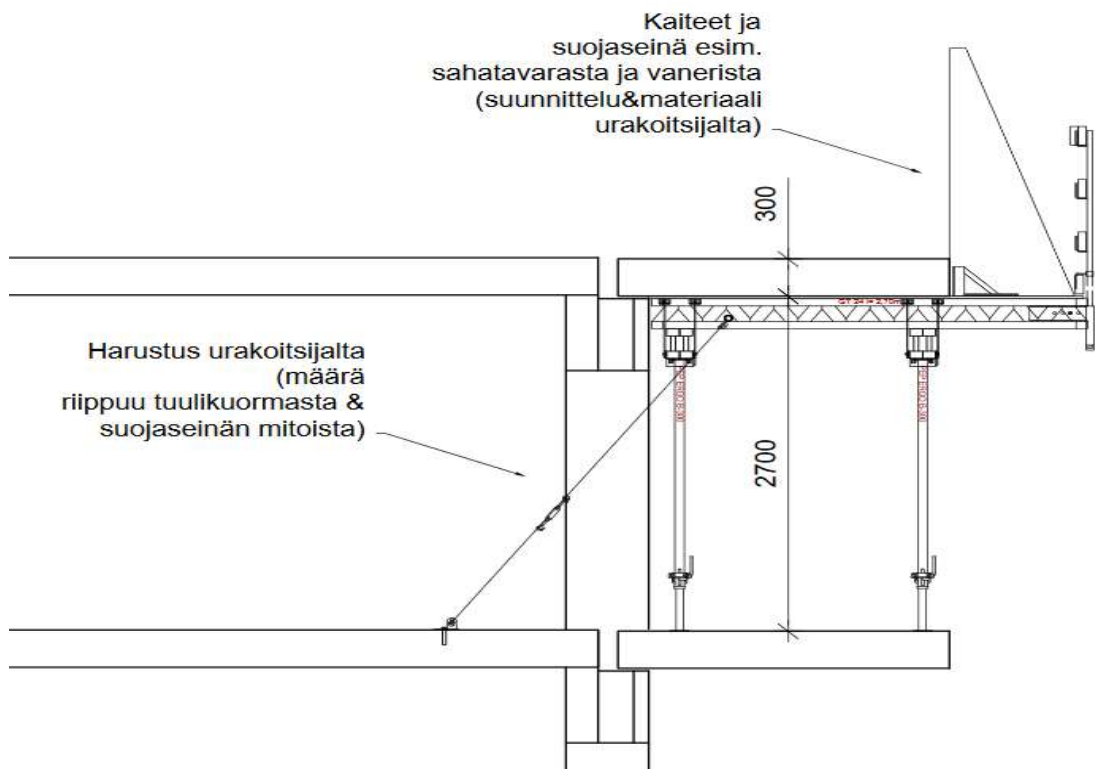
Haastatteluja toteutettiin paikan päällä Poudantuojan työmaatoimistossa, sekä sähköpostitse. Paikan päällä haastateltiin betonityönjohtajaa, työnjohtaja Harri Huuskoa sekä työmaainsinööriä. Haastattelu alkoi kyselemällä ennalta laadittuja kysymyksiä betonityönjohtajalta, keskusteluun liittyivät työnjohtaja Harri Huusko ja työmaainsinööri, jonka myötä saatiin useampaa näkökulmaa kohteen paikallavaluparvekkeista.

Sähköpostitse vastauksia kysymyksiin antoivat Poudantuojan vastaavamestari ja työmaainsinööri. Tämä luku on laadittu käytyjen haastattelujen pohjalta, ellei toisin mainita.

4.1 Paikallavaluparvekkeiden toteutus

Paikallavaluparvekkeet toteutettiin Poudantuojan työmaalla pöytämuottia käyttäen, joka siirrettiin aina ylempään kerrokseen sitä mukaan, kun parvekkeet oli valettu ja betonin muotinpurkulujuus saavutettu. Kuvassa 11 on parvekkeen pöytämuotin piirustus alustavasta suunnitelmasta.

Suojaseinää ei toteutettu kuvan kaltaisella tavalla, vaarallisen tuulikuorman vuoksi nostovaiheessa. Parvekkeet valettiin muun holvivalun yhteydessä. Ensinnä valettiin parvekkeet pakkasen kestäväällä betonilla ja sen jälkeen muu holvi pakkasta kestävämmällä betonilla.



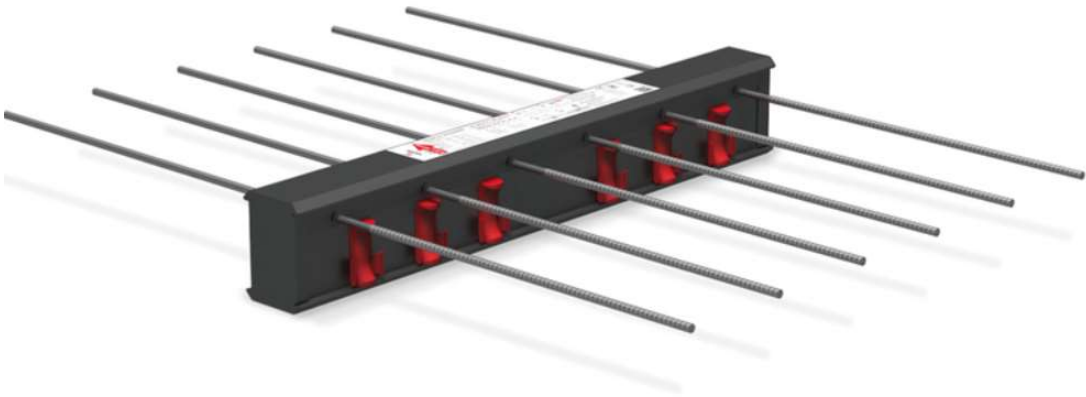
Kuva 11. Poudantuojan ulokeparvekkeen pöytämuottipiirustus [Kuvaa käytetty urakoitsijan luvalla]

Kuvassa 12 parvekkeen pöytämuotit ovat asennettuna ja alempien parvekkeiden jälki-
tuenta suoritettu rakennesuunnittelijan ohjeiden mukaisesti.



Kuva 12. Parvekkeiden pöytämuotit asennettuna [Kuva: Harri Huusko]

Myös ulkonevat rakenneosat, kuten parvekkeet, on huomioitava rakennuksen kokonais-
lämmöneristävyydessä. Parvekeliitoksille asetetaan moninaisia vaatimuksia kuten tehokas
lämpökatko parvekkeen ja laatan välillä, palonkestovaatimus ja parveke sekä holvi-
raudoituksen välinen rakenteellisesti kestävä liitos. Parvekkeen raudoituksen ja holvi-
raudoituksen välissä käytettiin kuvan 13 mukaista Halfen-raudoituselementtiä, joka ta-
kaa edellä mainitut ominaisuudet. Kuvassa 14 ollaan asentamassa Halfen raudoitusele-
menttejä holvi ja parvekeraudoituksen väliin. [6.]



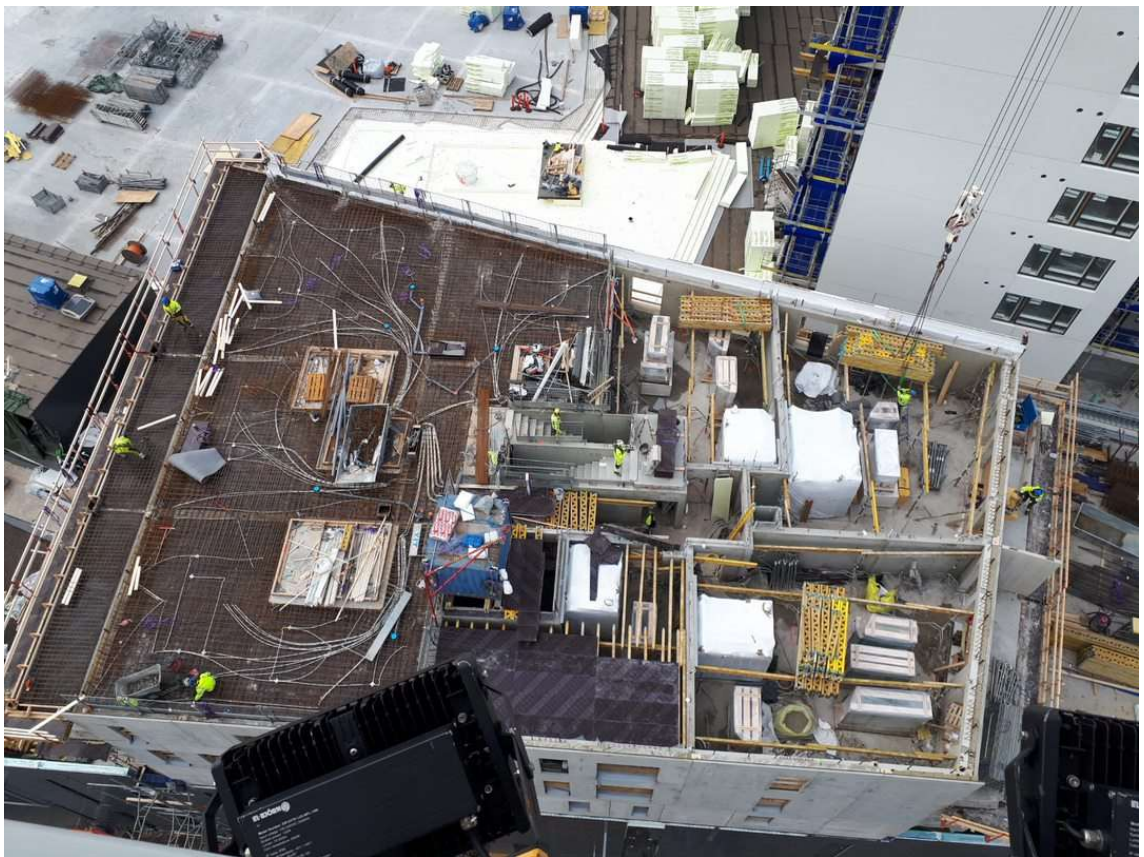
Kuva 13. Halfen HIT-MVX: symmetrinen raudoituselementti ulokeparvekkeille [6]



Kuva 14. Halfen-raudoituselementtien asennus käynnissä [Kuva: Harri Huusko]

Poudantuojan työmaalla oli runkovaiheessa käytössä lohkojako, joten paikallavaluparvekkeiden runkovaiheen ylimääräiset työtunnit eivät vaikuttaneet varsinaiseen kerrosnopeuteen. Kuvassa 15 on käynnissä parvekkeiden rauditus samaan aikaan, kun toisen lohkon holvimuottia ollaan pystyttämässä.

Holvivalujen toteutus kestää kokonaisuudessaan kauemmin, kun parvekkeet valetaan samalla. Poudantuojan työmaalla oltiin kuitenkin suurimmaksi osaksi selvitty ilman ylitunteja holvivalujen suhteen.



Kuva 15. Parvekkeiden rauditus käynnissä Poudantuojan työmaalla [Kuva: Harri Huusko]

4.2 Paikallavaluparvekkeen haasteet

Paikallavaluparvekkeisiin Poudantuojan työmaalla on runkovaiheessa mennyt 16 ylimääräistä työntekijätuntia kerrosta kohden, suhteessa elementtiparvekkeisiin. Muoviseinän tekoon parvekkeen alapuolelle, parvekevalun lämmitystä varten, sekä parvekemuotien asennukseen. Kuvassa 16 parvekkeen pöytämuottia ollaan nostamassa ylempään kerrokseen.



Kuva 16. Parvekkeen pöytämuottien siirto käynnissä, nostoapuvälinettä käyttäen. [Kuva: Harri Huusko]

Parvekkeiden etureunaan on valettu jälkepäin vesiura, johon on yhteensä mennyt kuusi viikkoa, mikä tarkoittaa käytännössä noin kahta päivää kerrosta kohden. Parvekkeisiin asennettiin myös jälkepäin parvekekaivot, etureunan vesiuran ja Z-elementtien asennuspuikkojen kolojen valun yhteydessä. Kuvassa 17 näkyy parvekkeen etureunaan jälkepäin valettu vesiura.



Kuva 17. Parvekkeen etureunan vesiura [Kuva: Harri Huusko]

Etareunan vesiuran valut toteutettiin betonijassikalla, joka satoi myös torninosturin käyttöön. Kuvassa 18 on esimerkki betonijassikasta, jassikka oli 18-kerroksiselle talolle ainoa järkevä ratkaisu. Matalampaan taloon valut olisi voitu toteuttaa esimerkiksi betonipumpulla. Etareunan vesiuran valu ja parvekekaivojen asennus viivästytti seuraavaa työvaihetta parvekekaiteiden ja lasien asennusta.



Kuva 18. Betonijassikka [8]

Parvekkeet valettiin sandwich-ulkoseinäelementtien päälle. Valun ajaksi elementinsisä- ja ulkokuoren välinen tuuletusrako päädyttiin suojaamaan villakaistaleella, ja lisäksi parvekepielien päälle päädyttiin asentamaan villakaistaleet parvekevalua varten. Valunjälkeen villakaistaleet joudutaan poistamaan tuuletusraon säilyttämiseksi sekä parvekkeen ja pielielementin kittisaumausta varten.

Kuvassa 18 näkyy sandwich-ulkoseinäelementin päältä poistettavat villat. Käsityönä villakaistaleiden poistaminen on työlästä ja aiheuttaa lisäkustannuksia. Yhden kerroksen eli viiden parvekkeen villakaistaleiden poistamiseen meni yhdeltä työntekijältä noin viisi työpäivää Poudantuojan työmaalla.



Kuva 19. Sandwich-ulkoseinäelementin päältä poistettavat villat [Kuva: Harri Huusko]

Betonipintojen jälkitöihin paikallavaluparvekkeissa jouduttiin käyttämään enemmän aikaa, kuin elementtiparvekkeisiin. Luonnollisesti paikallavalettu betonipinta ei ole samantasoista, kuin tehdasolosuhteissa elementtitehtaalla valettu. Myös parvekepielien päältä poistettu villakaistale jättää epätasaisen pinnan, joka tulee tasoittaa ennen kittaamista. Kahdelta työntekijältä menee noin kolme työpäivää yhden kerroksen parvekkeiden pielelementtisauman ja parvekekaivojen ympäristön piikkaukseen sekä tasoitukseen.

4.3 Paikallavaluparvekkeen hyödyt

Paikallavaluparvekkeen hyödyt nykypäivän rakentamisessa ovat pääosin riippumattomuudessa elementtitehtaan aikatauluun ja hinnoitteluun. Kysynnän elementtitehtailla ylittäessä tietyn pisteen hinnat ja toimitusajat voivat nousta niin suuriksi, että paikallavaluparvekkeet saattavatkin olla järkevämpi ratkaisu, huolimatta niiden lukuisista ylimääräistä työtunneista työmaalla elementtiparvekkeisiin nähden.

Kohteissa, jotka eivät mukaile tavanomaisia parvekkeita, paikallavaluparvekkeiden avulla voidaan toteuttaa ratkaisuja, jotka eivät ole sidoksissa elementtirakentamiseen. Kyseisissä tapauksissa betonin muokattavuutta päästään hyödyntämään paikan päällä ja se tuo arkkitehtuurisesti vapaampia vaihtoehtoja. Mahdollisten suunnitelmamuutosten myötä paikallavalurakenteisiin on muotin pystytysvaiheessa vielä helppo tehdä muutoksia.

5 Elementtiparvekkeet

5.1 Elementtiparvekkeet Suomessa

Suomessa 1950-luvulla elementtirakentaminen laajeni myös asuntorakentamiseen. Ensimmäisiä elementtirakentamisen sovelluksia asuntorakentamisessa olivat lähinnä täydentävät rakenteet, kuten portaat ja parvekkeet. Vielä 1950–1960-luvuilla elementtirakentaminen oli yhä käytännössä osaelementtirakentamista, koska kantavat rakenteet tehtiin edelleen kuitenkin paikallavaluna. Parveke-elementit kannatettiin perustuksista nousevista pilareista tai seinistä. Kannatus voitiin toteuttaa myös vaihtoehtoisesti kerroksittain, jolloin periaate on sama kuin teräspalkkikannatuksessa. [2, s.85.]

Kaupungistumisen mukanaan tuoma muuttokausi maalta kaupunkiin käynnistyi 1960–1970-luvuilla, mikä ymmärrettävästi lisäsi kerrostalorakentamista. Kerrostalorakentamista oli kehitettävä järjestelmällisempään suuntaan, minkä seurauksena tiili- ja tiilirunkoinen rakenne väistyivät rakennetyypeinä. Tiilen ja tiilirungon korvasivat betoni ja kirjahyllyrunko, josta tuli hallitseva runkotyyppi. Kirjahyllyrungot tehtiin aluksi paikan päällä, ja osaelementtejä sisältäen. Myöhemmin, 1960-luvulla, otettiin käyttöön täyselementtirunko. [2, s.142, 150.]

Elementtiparvekkeiden käyttö yleistyi, ja ulokepalkkiparvekkeiden rakentaminen väheni selkeästi 1960-luvun loppua kohden. Pieliseiniin tukeutuva elementtiparveke nousi yleisimmäksi parveketyypiksi. Parvekkeiden kaiteet oli toteutettu betonikaiteina tai verhoiluinna metallikaiteina. Verhoilussa käytettiin yleisesti asbestisementti-levyjä, peltiä tai rautalankalasia. Arava-ohjeiden mukaan vuonna 1968 parvekkeiden minimisyvyys oli 150 cm. [2, s.173.]

5.2 Elementtiparvekkeen hyödyt

Yleisesti elementtirakenteet verrattuna paikallavalettaviin ovat tasalaatuisempia, koska ne tuotetaan tehdasolosuhteissa ja tarkan valvonnan alaisena. Elementtitehtaalla betonipinnan tasaisuus ja riittävä raudoituksen suojapeite on helpompi saavuttaa kuin paikallavalettavassa rakenteessa, lisäksi sääolosuhteet eivät pääse vaikuttamaan alkuvaiheen betonin lujuuden kehitykseen.

Elementtiparvekkeiden suurin hyöty työmaan kannalta on niiden helppous ja nopeus. Elementtiparvekkeet eivät tarvitse muotti-, raudoitus- tai valutöitä työmaalla, eivätkä lukuisia jälkitöitä, joita paikallavaluparvekkeet vaativat.

Työturvallisuuden kannalta elementtiparvekkeet ovat myös parempi vaihtoehto, koska suuri osa työvaiheista toteutetaan jo elementtitehtaalla stabiileissa olosuhteissa. Rakennustyömaalla on aina muuttuvia tekijöitä ja usein myös monta työvaihetta päällekkäin, joten työmäärän pienentäminen itse rakennustyömaalla saattaa pienentää riskiä työtatummille.

Elementeistä rakennettaessa voidaan rakennetta yleensä kuormittaa heti asennuksen jälkeen, koska elementti on saavuttanut asennuslujuuden jo elementtitehtaalla ja kuormituslujuuden kehitys jatkuu kuljetuksen sekä asennuksen ajan. Näin betonin lujuudenkehitys ei pääse vaikuttamaan aikatauluun parvekelaatan osalta. [7.]

5.3 Elementtiparvekkeen haitat

Haittapuolia elementtiparvekkeissa on lukumääräisesti vähän, suurin tekijä on hinta ja toimitusajat, millä nopeudella elementtejä saadaan työmaalle. Hinta ja toimitusajat vaihtelevat suuresti elementtien kysynnän mukaan. Elementtien työläs muokattavuus mahdollisten muutosten myötä, voi ilmetä myös ongelmaksi.

Elementtiparvekkeet vievät myös varastointitilaa työmaalta enemmän, kuin paikallavaluparvekkeisiin tarvittavat materiaalit, koska paikallavaluparvekkeen betoni siirretään luonnollisesti suoraan parvekemuottiin. On myös mahdollista nostaa elementtiparvekkeet suoraan paikoilleen elementtikuormasta, mutta kyseinen toimenpide vaatii erityisjärjestelyjä työmaan aikataulutuksen ja logistiikan suhteen.

6 Paikallavalu ja elementtiparvekkeen vertailu

Paikallavaluparvekkeita ja elementtiparvekkeita vertailtaessa on otettava huomioon, että lähes jokainen työmaa on erilainen itse rakennuksen, logistiikan ja hallitsevan markkinatilanteen suhteen. Elementtiparvekkeet saattavat olla alun perin järkevämpi ratkaisu, mutta kohteen viivästyessä tilanne saattaa muuttua ja hallitsevan markkinatilanteen myötä paikallavaluparvekkeista tuleekin taloudellisesti kannattavampi vaihtoehto.

Käytettävissä oleva aika on myös oleellisimpia tekijöitä parvekkeiden toteutuksen valinnassa, paikallavaluparvekkeisiin kokonaisuudessaan kuluu työmaalla huomattavasti enemmän aikaa, kuin elementtiparvekkeisiin. Varsinkin isommissa kohteissa saatetaan lohkojaolla pystyä vaikuttamaan paikallavaluparvekkeiden kokonaisekseen.

Alla olevaan taulukkoon on listattu paikallavaluparvekkeiden ylimääräiset työntekijätunnit Poudantuojan työmaalla, elementtiparvekkeisiin nähden. Taulukosta on pääteltävissä myös muiden kohteiden osalta, minkä verran paikallavaluparvekkeiden toteutus saattaa vaikuttaa työmaan aikataulukseen ja minkä verran työntekijätunteja paikallavaluparvekkeisiin voisi suurin piirtein kuluu.

Parvekemuottityö ja parvekerandoite-elementtien asennus	702	tth	(toteuma)
Parvekerandoitus	504	tth	(toteuma)
Muoviseinän asennus parvekevalun lämmitystä varten	288	tth	2 työntekijää, työpäivä/kerros
Parvekekaivojen asennus ja etureunan vesiuran valaminen	480	tth	2 työntekijää, 6 työviikkoa
Villakaistaleen poisto sandwich elementin tuuletusraon tieltä ja parvekepielien päältä	720	tth	1 työntekijä, työviikko/kerros
Pielielementtien sauman ja parvekekaivojen ympäryksen piikkaus & tasoitus	720	tth	1 työntekijä, työviikko/kerros
Betonipintojen jälkityöt (etuputsi) Ylimääräiset työtunnit elementin betonipintaan nähden	720	tth	1 työntekijä, työviikko/kerros
	4134	tth	
Tunneista vähennetään elementtiparvekkeiden asennukselle varattu 269tth	269	tth	
Yhteensä	3865	tth	

Suuntaa antava taulukko paikallavaluparvekkeiden ylimääräisistä työtunneista Poudantuojan työmaalla [7.]

Poudantuojan 3865 työntekijätuntia kun jaetaan 18 kerroksella, saadaan 215 tth kerrosta kohden. Kun kerroksen tunnit jaetaan kerroksen viidellä parvekkeella, saadaan 43 tth parveketta kohden. Arvioinnissa on kuitenkin otettava huomioon parvekkeiden koko - Poudantuojan parvekkeet ovat pinta-alaltaan suurehkoja.

7 Yhteenveto ja johtopäätökset

7.1 Onko paikallavaluparvekkeiden käytölle taloudellisia perusteita?

As. Oy Poudantuojan kustannuslaskelmassa parvekkeet oli laskettu alun perin elementtiparvekkeina. Tämänhetkisen arvion (30.9.2020) mukaan paikallavaluparvekkeisiin tulee menemään noin 83% elementtiparvekkeille varatusta budjetista. Johtopäätöksenä ei voida kuitenkaan todeta, että paikallavaluparvekkeet olisivat aina taloudellisesti kannattavampi ratkaisu. Jotta paikallavaluparvekkeita voitaisiin toteuttaa edellä mainituin tuloksin, vaatii tämä kokeneen, ammattitaitoisen ja ongelmatilanteita ratkaisevan työnjohdon, sekä osaavan työryhmän työtä suorittamaan. Paikallavaluparvekkeiden käytölle tilanteesta riippuen, saattaa siis olla taloudellisia perusteita.

7.2 Mitkä tekijät vaikuttavat paikallavaluparvekkeen valintaan elementtiparvekkeen sijaan?

Valintaan paikallavalu ja elementtiparvekkeiden välillä vaikuttavat pääosin:

- Hallitseva markkinatilanne, joka vaikuttaa suoranaisesti elementtien hintoihin ja toimitusaikoihin.
- Aikataulu, eli missä ajassa kohteen on valmistuttava.
- Käytävissä oleva työvoiman määrä ja laatu työmaalla. Paikallavaluparvekkeet työllistävät useita työntekijöitä enemmän kuin elementtiparvekkeet. Varsinkin runkovaiheessa työntekijöiden tulee olla erityisen päteviä työhönsä, työturvallisuuden ja työn etenemisen vuoksi.
- Käytävissä olevan työnjohdon pätevyys kyseiseen kohteeseen. Paikallavaluparvekkeet ovat harvinaisia nykypäivän rakentamisessa, joten työnjohdon ammattitaito korostuu.
- Kohteen logistiikka, elementtiparvekkeiden varastointi vaatii työmaalta tilaa.

7.3 Mitä haasteita ja hyötyjä paikallavaluparvekkeista on elementtiparvekkeisiin nähden?

Elementtiparvekkeet ovat työmaan kannalta huomattavasti nopeampi ja helpompi toteutamisvaihtoehto. Elementtien hintojen ja toimitusaikojen noustessa turhan korkeiksi, on kuitenkin syytä harkita vaihtoehtoa toteuttaa parvekkeet paikallavaluna, jos kohteeseen on saatavilla asian osaava työnjohto sekä työntekijät.

7.4 Mitä tekijöitä tulisi huomioida tulevissa kohteissa paikallavaluparvekkeiden osalta?

Paikallavaluparvekkeet ovat harvinaisia nykypäivän rakentamisessa, joten työnjohdon ja työntekijöiden osaaminen korostuu. Toteutukseen liittyy siis muuttuvia tekijöitä ja epävarmuutta. Poudantuojan työnjohto koki paikallavaluparvekkeet turhan työläiksi työmaan kannalta, verrattuna elementtiparvekkeisiin. Tulevissa kohteissa tulisi huomioida kokonaistuntimäärä, paljonko työmaalla työtunteja paikallavaluparvekkeisiin menee, ottaen huomioon myös työnjohdon työpanoksen.

8 Pohdinta

Itse olen mestarityön aikana oppinut mihin kaikkeen työtunteja paikallavaluparvekkeisiin menee työmaalla ja kuinka paljon, sekä mitä kaikkea tulee ottaa huomioon parvekkeiden toteutuksen valinnassa.

Paikallavaluparvekkeiden toteutuksessa Poudantuojan työmaalla käytettyyn valun aikaisen villakaistalesuojaukseen voisi mahdollisesti löytyä muitakin ratkaisuja, jotka saattaisivat säästää työtunteja – tämä näkemys kävi ilmi toteutetusta työnjohdon haastattelusta. Villakaistaleet sandwich-ulkoseinäelementin parvekevalun aikaisena tuuletusraon suojana voitaisiin mahdollisesti korvata materiaalilla, joka säilyttäisi tuuletusraon, mutta voitaisiin jättää rakenteeseen. Mahdollisesti jo elementtitehtaalla voitaisiin ottaa asia huomioon. Näin säästettäisiin isommissa kohteissa kolmenumeroinen määrä työntekijätunteja työmaalla.

Lähteet

- 1 Neuvonen, Petri; Mäkiö, Erkki; Malinen, Maarit. 2002. Kerrostalot 1880–1940. Helsinki: Rakennustietosäätiö.
- 2 Neuvonen, Petri. 2006. Kerrostalot 1880–2000. Helsinki: Rakennustietosäätiö.
- 3 Parvekerakenteet. 1995. 86-10563. Rakennustietokortti.
- 4 Vesivek. 2014. Verkkoaineisto. <www.vesivek.fi/uploads/2018/05/e04097a4-tkortti_parvekkeen-svj_uudisrak_vv.pdf>. Luettu 30.9.2020
- 5 Sadex. 2017. Verkkoaineisto. <www.sadex.fi/ohjeet/parvekevedenpoisto/Tuote-kortti-Sadex005-ulosheittokaivo.pdf>. Luettu 12.9.2020
- 6 Halfen. Verkkoaineisto. <www.halfen.com/fi/1400/tuotteet/rakentaminen/raudoitustekniikka/parvekerautoite-hit/johdanto/>. Luettu 19.10.2020
- 7 Betonityönjohtaja; Työnjohtaja Harri Huusko; Työmaainsinööri. 18.9.2020. Haastattelu. Helsinki: As. Oy Helsingin Poudantuoja.
- 8 Bau-met. 2020. Verkkoaineisto. <www.bau-met.fi/products/eichinger-nostoastia-1017>. Luettu 4.11.20