



KERROSTALON PARVEKERAKEN- TEIDEN ELINKAARI

Betonilaattaparveke

Mikko Hotari

Opinnäytetyö
Huhtikuu 2012
Rakennustekniikka
Talonrakennustekniikka

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Rakennustekniikan koulutusohjelma
Talonrakennustekniikan suuntautumisvaihtoehto

HOTARI, MIKKO:
Kerrostalon parvekerakenteiden elinkaari
Betonilaattaparveke

Opinnäytetyö 63 sivua, josta liitteitä 4 sivua
Huhtikuu 2012

Tässä opinnäytetyössä tutkittiin betonilaattaparvekkeen rakenteellisia muutoksia 1880-luvulta nykyaikaan. Työssä selvitettiin myös parvekkeeseen kohdistuvat rasitukset ja niistä aiheutuvat vauriot rakenteelle. Vaurioiden lisäksi työhön selvitettiin betonilaattaparvekkeen yleisimmät korjausmenetelmät ja niiden kustannukset. Korjausratkaisuissa pohdittiin parvekkeen elinkaaren korjausmääriä ja niistä syntyviä kustannuksia.

Opinnäytetyössä kerrotaan parvekerakenteiden kehityksestä sekä rakenteellisesta ja viisuaalisesta muuttumisesta eri aikakausilla. Betonilaattaparvekkeen yleisin rakenne on ollut ulokeparvekemalli, jossa betonilaatta kannatellaan teräskiskoilla tai -palkeilla rakennuksen välipohjasta. Ulokeparvekemallia käytettiin useimmissa parvekkeissa ennen 1970-lukua, jolloin elementtirakentaminen käynnistyi. Elementtirakentamisen myötä betonilaattaparvekkeiden kiinnitystapaa runkoon voitiin muuttaa vanhasta teräspalkkimallista. Parvekkeisiin tuli erilaisia kannatustapoja, kuten pieliseinä- ja pilarikannatukset. Kannatusten muuttumisen lisäksi parvekkeiden koko kasvoi ja parvekelasien asentaminen alkoi.

Betonilaattaparvekkeen raskaimpia rasituksia ovat kosteusrasitukset ja mekaaniset voimat. Yleisin vaurioiden aiheuttaja on kosteusrasitus, minkä takia korroosio ja rapautuminen ovat betonilaattaparvekkeen suurimmat vauriot. Vaurioituneita parvekkeita on paljon Suomen rakennuskannassa, koska suuri määrä parvekkeista on jo 30 vuoden ikäisiä. Parvekkeiden korjausrakentaminen on kasvanut suuresti viimeisen kymmenen vuoden sisällä. Parvekkeiden korjauskustannukset voivat olla korkeita, jos vaurioituminen on edennyt pitkälle ja korjausten suunnittelu ja toteutus on ollut huolimaton.

Työn perusteella voi todeta parvekerakenteiden olevan kustannuksiltaan korkeita. Parvekkeiden suunnittelussa on tärkeä huomioida parvekkeelle tulevat rasitukset ja niiden aiheuttamien vaurioiden hidastaminen. Rakennus- ja korjausvaiheessa on syytä kiinnittää huomiota laatuun, koska väärin tehty rakenne ja huonot materiaalit kasvattavat vaurioitumisriskiä. Parvekkeen käyttöikä ja huoltojaksot on suunniteltava hyvin, jotta parvekkeiden korjauskustannukset ovat alhaiset ja jäännösarvo rakenteen purkutilanteessa hyvä.

Asiasanat: parveke, betonilaatta, korjausrakentaminen.

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Civil Engineering
Option of Structural Engineering

HOTARI, MIKKO:

Balcony Structures Life Span in Apartment House
Concrete Slab Balcony

Bachelor's thesis 63 pages, appendices 4 pages
April 2012

This bachelor's thesis analyzes the structural changes in concrete slab balconies from the 1880s to the present. The work also examines balcony's stresses and the damage to the structure caused by stresses. In addition, the work examines the most common repair methods of concrete slab balconies and their costs. The chapter on repair solutions considered the repair solutions considered the repair amounts of a balcony's lifecycle.

The beginning of the thesis describes the development of balcony structures and structural and visual changes in different time periods. The most common structural design in a concrete slab balcony is the extension balcony design. Steel rails or steel beams support this kind of balcony. Steel beams are connected to the intermediate floor. Extension balcony was the most popular balcony until the start of the prefabricated construction in the 1970s. With prefabricated units came the way to change steel girder balcony into new ones. Balconies could be supported in a variety of ways such as walls and pillars. Balcony also began to become more comfortable because the bigger size and balcony glazing.

The heaviest stresses to a balcony are moisture and mechanical forces. The most common damage is caused by moisture, which due to corrosion and erosion are the biggest problems in concrete slab. There are a lot of damaged balconies in Finnish buildings, because large numbers of the balconies are already 30 years old. Balcony renovation has increased significantly over the past ten years. Balcony repair can be very expensive, if the damage is well advanced and the repair design and implementation is sloppy.

Basis of the work can determine that balconies are expensive structures. It is important to take into account all balcony stresses when designing balconies. It can slow down the damage very efficiently. In construction and renovation one should pay attention to quality, because poorly made construction and poor materials will increase the risk of damage. Balcony service life and maintenance periods must be well planned to decrease repair costs and increase the residual value of the structure towards the end.

Keywords: balcony, concrete slab, renovation.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	PARVEKERAKENTEIDEN KEHITYS	7
2.1	1880–1940-luvut.....	7
2.2	1950–1970-luvut.....	9
2.3	1980–2000-luvut.....	15
3	PARVEKKEEN RAKENNE	18
3.1	Betoninen ulokelaatta- ja elementtiparveke.....	18
3.1.1	Tuentatavat.....	19
3.1.2	Vedeneristys ja -poisto.....	23
3.1.3	Parvekekaide	25
3.1.4	Parvekelasitus.....	27
4	PARVEKKEIDEN RASITUKSET JA NIIDEN SEURAUKSET	29
4.1	Teräsbetoniparveke	29
4.1.1	Kuormitukset.....	29
4.1.2	Kosteus.....	34
4.1.3	Viruma ja kutistuma.....	34
4.1.4	Korroosio	36
4.1.5	Pakkasrapautuminen	38
4.1.6	Ettringiittireaktio.....	39
5	PARVEKKEIDEN KORJAUSMENETELMÄT.....	41
5.1	Korjausrakentaminen	41
5.2	Korjaustavan valinta	41
5.3	Korjausvaihtoehdot betonilaattaparvekkeessa.....	42
5.3.1	Rasitustason alentaminen.....	42
5.3.2	Laastipaikkaus.....	43
5.3.3	Ruiskubetonointi	45
5.3.4	Injektointi	45
5.3.5	Verhous	45
5.3.6	Maalaus	46
5.3.7	Impregnointi.....	47
5.3.8	Suojäkäsittely	47
5.3.9	Betonin uudelleenalkaloiminen.....	48
5.3.10	Purku ja uusiminen.....	49
5.4	Korjausten kesto	52
6	POHDINTA.....	54
	LÄHTEET.....	58

LIITTEET	60
Liite 1. Parvekkeen saranaliitoksia.....	60
Liite 2. Parvekkeen viemärointi	61
Liite 3. Parvekkeen betonikaiteen liitokset	62
Liite 4. Parvekkeen kevytkaide liitokset	63

1 JOHDANTO

Parveke on nykyisin yleinen rakenne rakennuskulttuurissa, koska parveke tuo asunnolle lisäarvoa ja käyttömukavuutta. Huoneistoparvekkeet alkoivat yleistyä 1930-luvulla. Elementtirakentamisen myötä 1970-luvulla parvekkeet vakiintuivat rungon täydentäviksi rakenteiksi. Parvekerakenteita on erilasia ja niitä voidaan tehdä eri materiaaleista kuten teräksestä ja betonista. Suurin ero asuinkerrostaloissa sijaitsevilla parvekkeilla on aikakausittainen tyyli kuten esimerkiksi Jugendin ja funktionalismin aikakausilla rakennetut. Rakennuksissa parvekkeella voidaan myös tuoda julkisivuihin visuaalista näyttävyyttä. (Rakennustietosäätiö 2006, 52, 62, 142, 150.)

Parvekkeiden sijainti rakennuksen ulkopuolella aiheuttaa parvekerakenteille suuren rasituksen. Sääolot kuten sade, kosteus ja lämpötilavaihtelut rasittavat parvekkeita, minkä takia parvekkeisiin syntyy vaurioita. Vauriot aiheuttavat vanhoissa parvekkeissa isoja ja kalliita korjauskustannuksia. Parvekekorjaukset ovat ajankohtaisia Suomen rakennuskannan vanhuuden takia, mikä on peräisin sodan jälkeisen rakennuskauden ajalta.

Opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää asuinkerrostalon parvekerakenteiden historiaa ja niiden kehittymistä. Työssä käydään betonilaattaparvekkeen kehittymistä 1880-luvulta 2000-luvulle. Parvekerakenteen lähemmässä tarkastelussa selvitetään betonilaattaparvekkeen, tarkemmin vanha ulokeparvekkeen ja elementtiparvekkeen rakenne ja lisärakenteet. Työssä käydään läpi myös betonilaattaparvekkeeseen vaikuttavat rasitukset ja niistä aiheutuvat vauriot. Vaurioiden korjauksiin esitellään työn loppupuolella yleisimmät korjausmenetelmät, joita käytetään betonilaattaparvekkeessa.

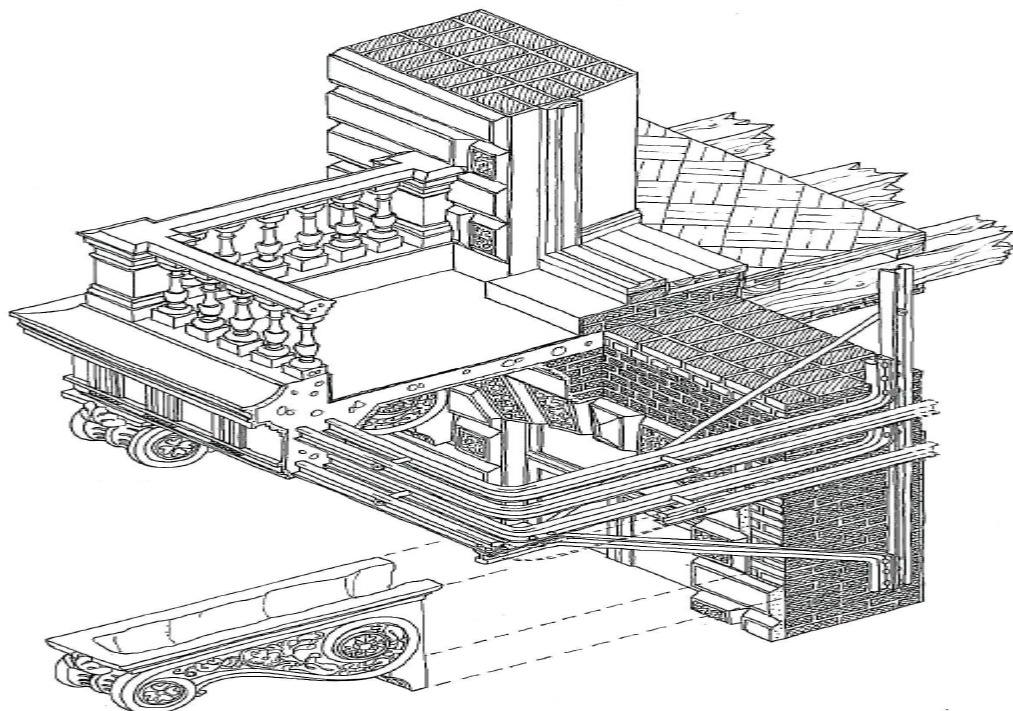
Työn tavoitteena on kertoa betonilaattaparvekkeen rakenteelliset erot eri vuosikausilta nykypäivään saakka. Tavoitteena on myös pohtia betonilaattaparvekkeen korjausvaihtoehtojen sopivuuksia ja parvekkeen elinkaaren aikana syntyviä korjauskustannuksia.

2 PARVEKERAKENTEIDEN KEHITYS

2.1 1880–1940-luvut

1880-luku oli Suomessa kerrostalorakentamisen alkuaikojia. Tiilimuurirunko oli yleisin ja myös ensimmäinen runkotyyppi kerrostalorakentamisessa. Tiilimuurirungossa ulkoseinät olivat täysmuurattuja, usein kahden tiilen paksuisia kantavia rakenteita. Tiilirungossa oli myös sydänmuuri, joka myös oli kantava ja tiilestä muurattu. Huoneistoparvekkeet olivat harvinaisia 1880–1920-lukujen aikana. Parvekkeita voitiin käyttää julkisivun tyylin korostamiseen uusrenessanssin kipsi- ja patsaskoristeiden kanssa. Uusrenessanssin aikakausi oli 1880–1890-luvulla. (Rakennustietosäätiö 2006, 16.)

Uusrenessanssin ja jugendin aikaan parvekkeet olivat ulokeparvekkeita. Jugendin aikakausi sijoittui 1900–1910-luvuille. Ulokeparvekkeen laatta oli tehty betonista, ja se tuettiin kahdesta kohdasta. Seinän lähellä laatta makasi tiiliseinän päällä ja ulokkeen etuosa tuettiin ratakiskoilla. Ratakiskot kiersivät koko parvekkeen. Teräsosat pultattiin vinoilla konsoleilla tai puristussauvoilla tiiliseinässä sijaitsevaan teräsosaan. Parvekkeen kaiteet olivat uusrenessanssin aikaan balusterikaiteita kuten kuvassa 1. Jugendtaloiissa kaiteet olivat takorautatankoja, jotka olivat väriltään mustia. (KH 94-00133 1989, 1.)



KUVA 1. Ulokeparveke ja balusterikaide 1880-luvulta (RTS 2006, 29)

1900-luvun alussa alkoi klassismi, jolloin julkisivujen koristeellisuus hävisi yksinkertaisiin muotoihin, erityisesti pintojen sileys ja vaaleat värit olivat merkittäviä muutoksia. Tiilimuurirunko oli vielä vallitseva runkotyyppiä kerrostaloissa, mutta sydänmuurit voitiin korvata betonipilareilla, jotta alakerran liiketiloihin saatiin enemmän tilaa. Edellä mainittua runkotyyppiä kutsutaan sekarungoksi. Huoneistoparvekkeita ei rakennuttu, mutta portaiden lepotasoihin kiinnitettiin yleensä tuuletusparveke. Tuuletusparvekkeen rakenne oli myös betoninen ulokelaatta, jonka sisällä oli teräspalkki. (Rakennustietosäätiö 2006, 55, 62.)

Huoneistoparvekkeet alkoivat liittyä kerrostalorakenteisiin funktionalismin aikakaudella 1930-luvulla, jolloin kerrostalorakentaminen oli taas kasvussa pulakauden jälkeen. Parvekkeet olivat pieniä ulokelaattaparvekkeita, jotka valettiin teräspalkkien varaan. Palkit kiinnitettiin rungon välipohjaan ja asennettiin 500–1 000 mm:n välein. Visuaalisia piirteitä olivat parvekkeiden puolipyöreät päädyt ja teräsputkista tehdyt kaiteet. Kuvassa 3 on tyypillinen ulokeparveke ja kuvassa 4 on funktionalismin aikakauden asuinkerrostalo. (Rakennustietosäätiö 2006, 52, 62; KH 94-00133 1989, 1.)



KUVA 3. Ulokeparveke 1940-luvulta (KH 94-00133 1989, 1)

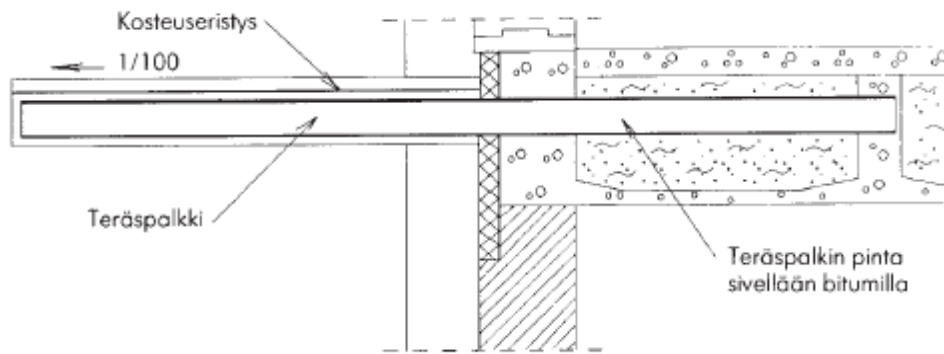


KUVA 4. 1940-luvun asuinkerrostalo (Pentti 2010, 57)

2.2 1950–1970-luvut

Sotien jälkeen Suomessa alkoi rakentamisen nousukausi menetettyjen rakennusten korvaamiseksi ja väestönkasvun takia. Kerrostalojen yleisimmäksi runkotyypiksi vaihtui sekarunkorakenne, jossa sydänmuurit rakennuksen keskellä korvattiin betonipilareilla. Sekarungossa porras- ja ulkoseinät olivat kantavia tiilirakenteita ja sisäseinät olivat kevyitä kantamattomia seiniä. Ulkoseiniin alettiin myös yhdistää lämmöneristyskerros kevytbetonista tai mineraalivillasta. (Rakennustietosäätiö 2006, 84, 88.)

Kerrostalon ulokeparvekkeet eivät muuttuneet 1950-luvun alussa ratakiskokannatustekniikasta. Ulokeparvekkeisiin lisättiin betonivalun sisään oma vedeneristyskerros, jonka päälle valettiin pintalaatta. Kuvassa 5 on poikkileikkaus 1950-luvun tyyppillisestä ulokeparvekkeesta. (KH 94-00133 1989, 2.)

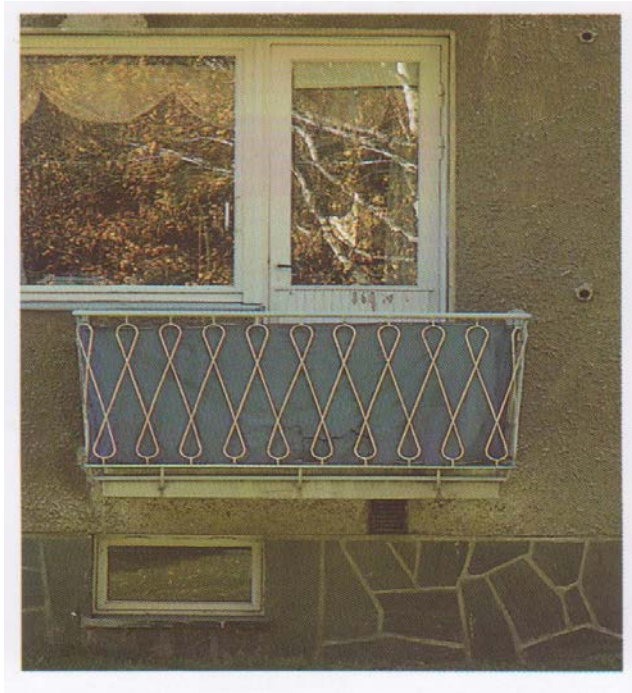


KUVA 5. Poikkileikkaus ulokeparvekkeesta (KH 94-00133 1989, 2)

Ulokeparvekkeiden rinnalle ilmestyi 1950-luvulla ranskalaiset parvekkeet kerrostalojen pienimpiin asuntoihin. Ranskalaisessa parvekkeessa on yleensä vain kaide parvekeoven edessä. Tässä parveketyypissä voi olla myös pieni kukkatasanne oven edessä. Ranskalaisen parvekkeen kaiteet ovat teräspalkkia, jotka kiinnittyvät ulkoseinään. Parvekkeiden kaiteet olivat 1950-luvulla pyörö- tai lattaterästä, joka voitiin verhoilla poimupellillä, asbestisementtilevyllä tai laudoilla. Myös erilaisia markiisikankaita käytettiin parvekkeiden verhoiluun. Kuvassa 6 on poimupellillä ja kuvassa 7 markiisikankaalla verhoiltu teräspinnakaide. (Rakennustietosäätiö 2006, 103.)

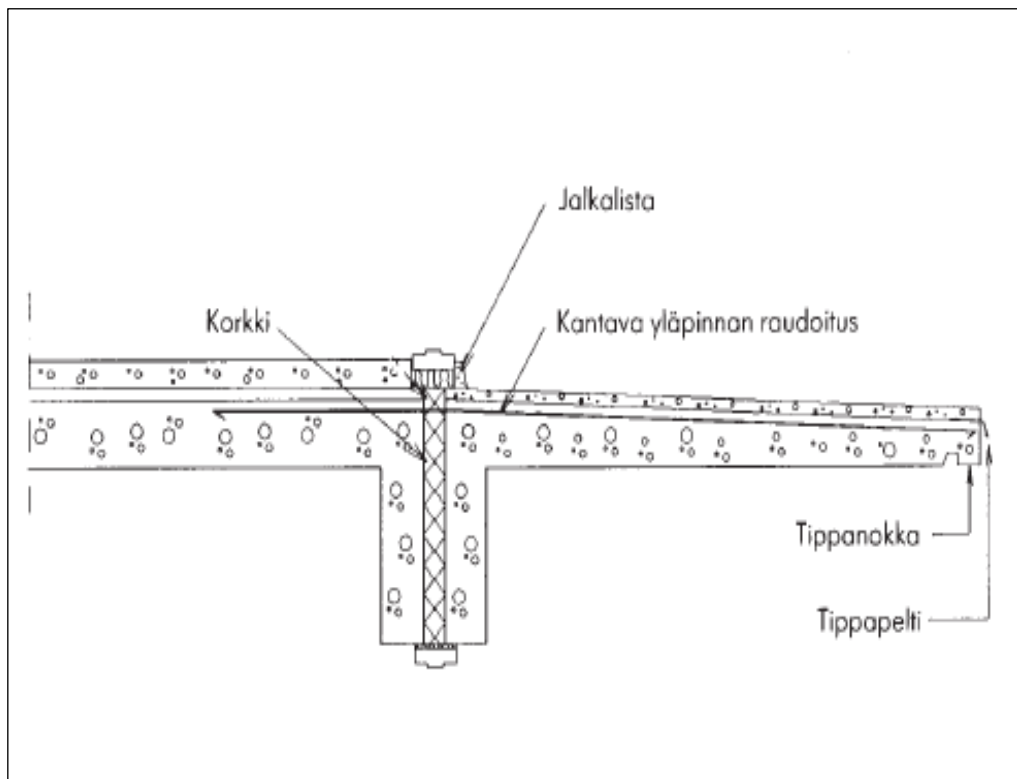


KUVA 6. Poimupeltiverhoilu (RTS 2006, 103)



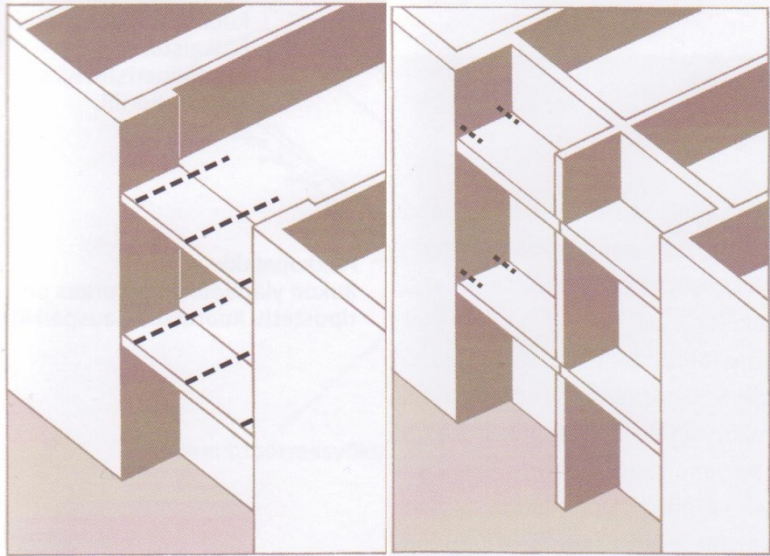
KUVA 7. Markkiisikangasverhoilu (RTS 2006, 103)

Parvekkeiden muotoilu ja rakenteet alkoivat 1950-luvun lopulla muuttua. Parvekelaatat eristettiin muusta rungosta lämmöneristysmateriaalilla, joka oli korkki- tai lastuvillalevy. Eristeen tarkoituksena oli estää kylmäsillan muodostuminen. Kuvassa 8 on korkkilevy parveke- ja välipohjalaatan välissä. (KH 94-00133 1989, 2)

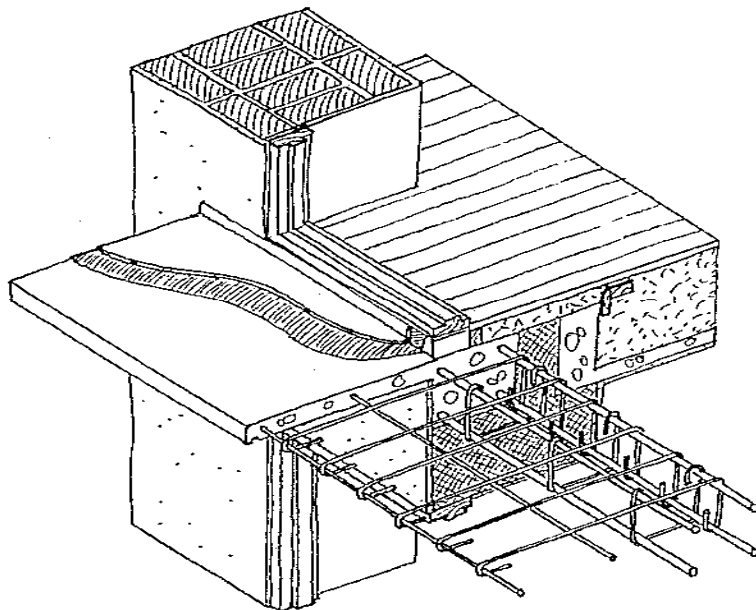


KUVA 8. Korkkilevyeristys parveke- ja välipohjalaatan välissä (KH 94-00133 1989, 2)

Ulokeparvekkeiden lisäksi tulivat sisäänvedetyt parvekkeet, joissa parvekelaatta on ulkoseinien välissä. Sisäänvedettyjen parvekkeiden tuentatapana käytettiin ulokelaatan tyyllisiä välipohjaan liittyviä teräspalkkeja tai vierekkäisiltä sivuilta tulevia teräksiä kuten kuvassa 9. Ratakiskojen sijaan voitiin myös käyttää terästankoja. Parvekelaattoihin lisättiin lisää teräksiä, jotka sijoitettiin poikittain laatan tukiteräksiin nähden. Kuvassa 10 on poikkileikkaus laatasta, jossa on poikittainen rauditus ja ratakiskon korvaa terästanko. (Rakennustietosäätiö 2006, 103.)

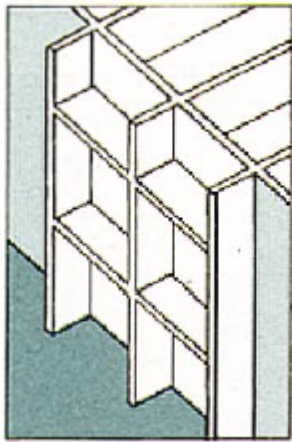


KUVA 9. Sisäänvedetyn parvekkeen tuennat (RTS 2006, 103)



KUVA 10. Poikkileikkaus terästankolaatasta (RTEK-3740 2010,90)

1950-luvulla kokeiltiin ensimmäistä kertaa myös elementtirakentamista asuntorakentamisessa. Ensimmäisiä kokeiluja olivat täydentävät rakenteet kuten portaat ja parvekkeet. 1950–1960-luvuilla elementtirakentamista kutsuttiin vielä osaelementtirakentamiseksi, koska kantavat rakenteet tehtiin vielä muotein paikallavaluna. Parveke-elementtien kannatus toteutettiin joko perustuksista nousevien seinien tai pilareiden varaan. Kannatus voitiin myös toteuttaa kerroksittain, jolloin periaate on sama kuin teräspalkkikannatuksessa. Kuvassa 11 on seinäkannatuksella toteutettu parvekerakenne. (Rakennustietosäätiö 2006, 85.)



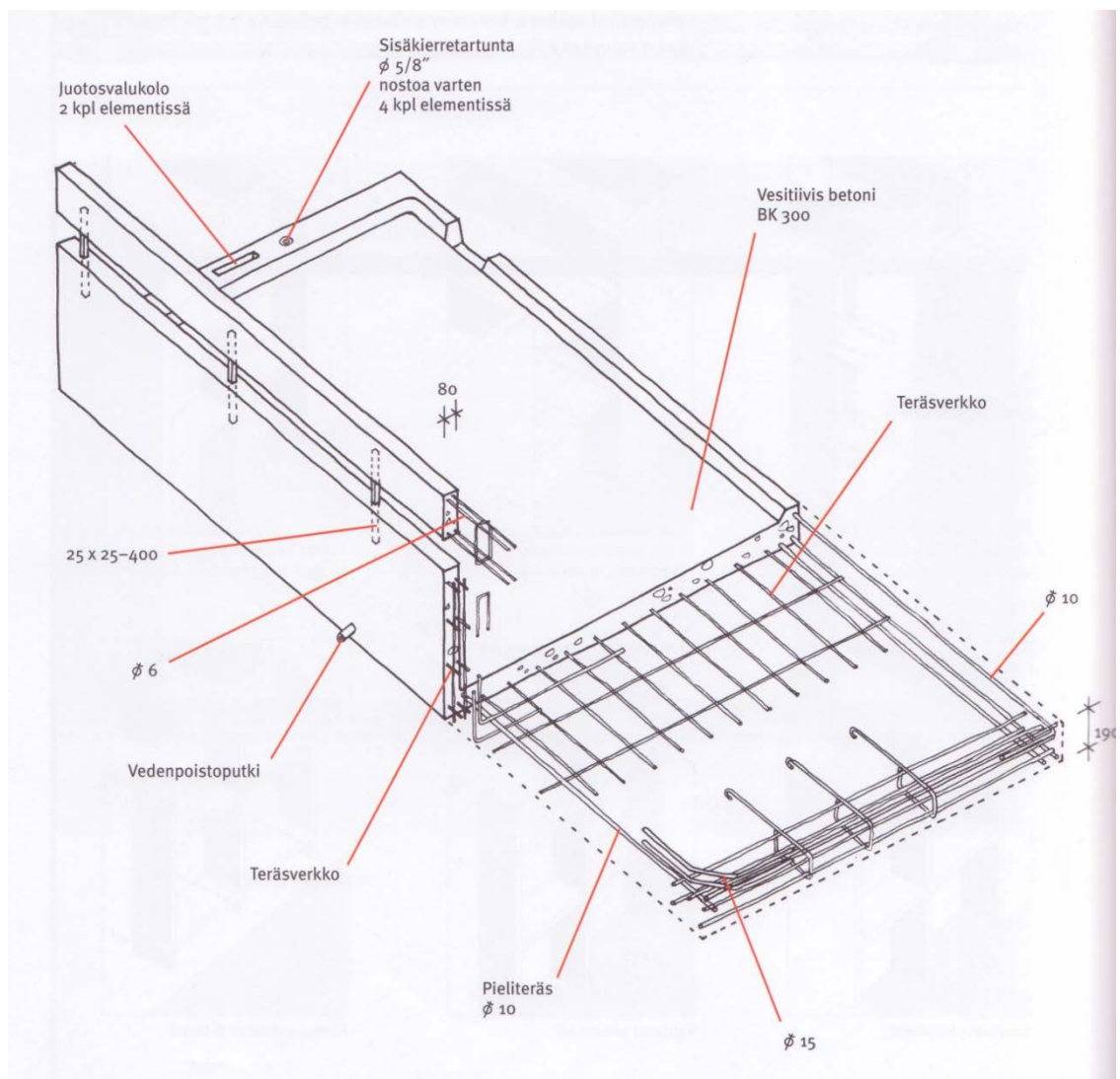
KUVA 11. Parvekerakenne seinäkannatuksella (RT 86-10618 1996,2)

1960–1970-luvuilla alkoi muuttokausi maalta kaupunkiin, mikä kiihdytti kerrostalorakentamista. Tarvittiin järjestelmällisempi tapa rakentaa kerrostaloja, minkä seurauksena tiili- ja tiilirunkoinen rakenne väistyivät. Tiilen ja tiilirungon tilalle tuli betoni ja kirjahyllyrunko, josta tuli hallitseva runkotyyppi. Kirjahyllyrunko oli aluksi paikalla tehty, ja siinä oli osaelementtejä, mutta myöhemmin 1960-luvulla rungosta tuli täselementtirunko. (Rakennustietosäätiö 2006, 142, 150.)

Elementtiparvekkeiden käyttö yleistyi ja 1960-luvun lopussa ulokepalkkiparvekkeen rakentaminen väheni. Yleisimmäksi parveketyypiksi tuli pieliseiniin tukeutuva elementtiparveke. Kuvassa 12 on parveketorni, jossa on kantavat pieliseinät. Parvekkeiden kaiheet olivat betonikaide tai verhoiltu metallikaide. Verhoilussa käytettiin asbestisementtilevyjä, peltiä tai rautalankalasia. Kuvassa 13 on betonikaiteinen parveke-elementti. Parvekkeiden minimisyvyys oli 150 cm Arava-ohjeiden mukaan vuonna 1968. (Rakennustietosäätiö 2006, 173.)

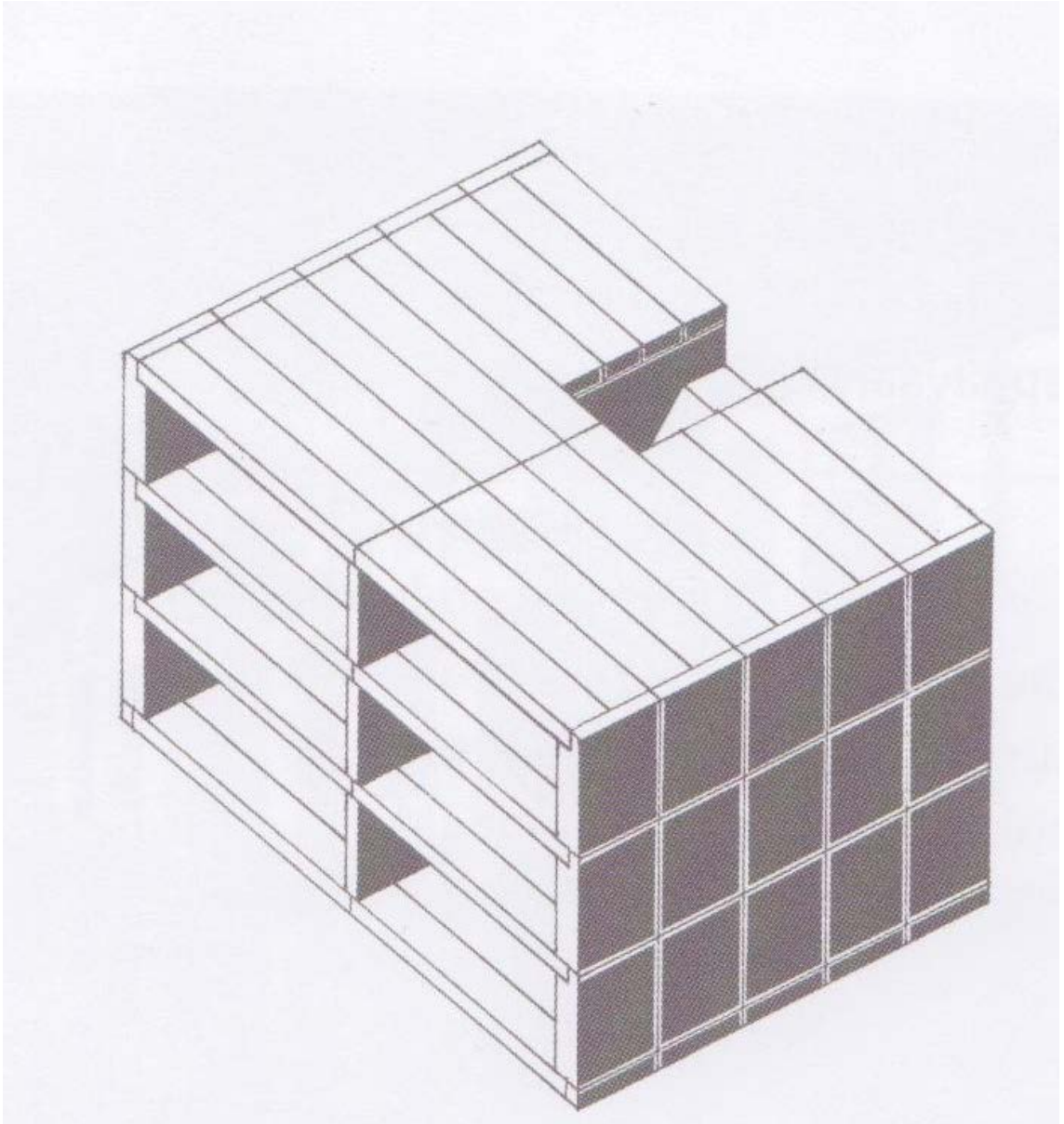


KUVA 12. Parveketorni (Mattila 2010,42)



KUVA 13. Parveke-elementti (RTS 2006, 174)

1970-luvulla alkoi kirjahyllynrungollisten täyselementtikerrostalojen rakentaminen. Täyselementtitaloa voitiin myös kutsua BES-taloksi. BES-järjestelmä (Betonielementti-standardi) oli kehitelty 1960- ja -70-lukujen vaihteessa. Kuvassa 14 on täyselementtirunko. (Rakennustietosäätiö 2006, 150.)



KUVA 14. Täyselementtirunko (RTS 2006, 214)

2.3 1980–2000-luvut

Kerrostalorakentaminen oli vähentynyt 1980-luvun alkuun huimasti 1970-luvun huippuvuosista, koska painopiste oli siirtynyt pientalorakentamiseen. Kerrostalorakentamisessa kirjahyllyrunko oli edelleen vallitseva runkotyyppi. Kirjahyllyrunгон täyselementtirunko oli vuosina 1975–2000 yleisin runko kerrostalorakentamisessa. BES-

järjestelmän rinnalle nousi myös puu- ja teräskerrostalot 1990-luvulla. (Rakennustietosäätiö 2006, 210, 216.)

Arava-ohjeet vaikuttivat vuosina 1963–1993 kerrostalorakentamiseen, myös parvekkeisiin. Parvekkeiden minimisyvyys oli vuonna 1979 180 cm ja 1990 vuonna 200 cm. Ohjeissa vaadittiin myös, että parveke tai terassi pitää olla jokaisessa asunnossa. Parvekkeiden kannatusjärjestelmät olivat edelleen pieliseinät ja pilarit. Pilareita ja seiniä saatiin yhdistellä paremman julkisivun saamiseksi kuten kuvassa 15. Parvekkeita ripustettiin myös pelkkien terästankojen varaan kuvan 16 mukaan. (Rakennustietosäätiö 2006, 222.)



KUVA 15. Pilarin ja pieliseinän kannattama parveke (Betoniteollisuus ry 2010, 12)



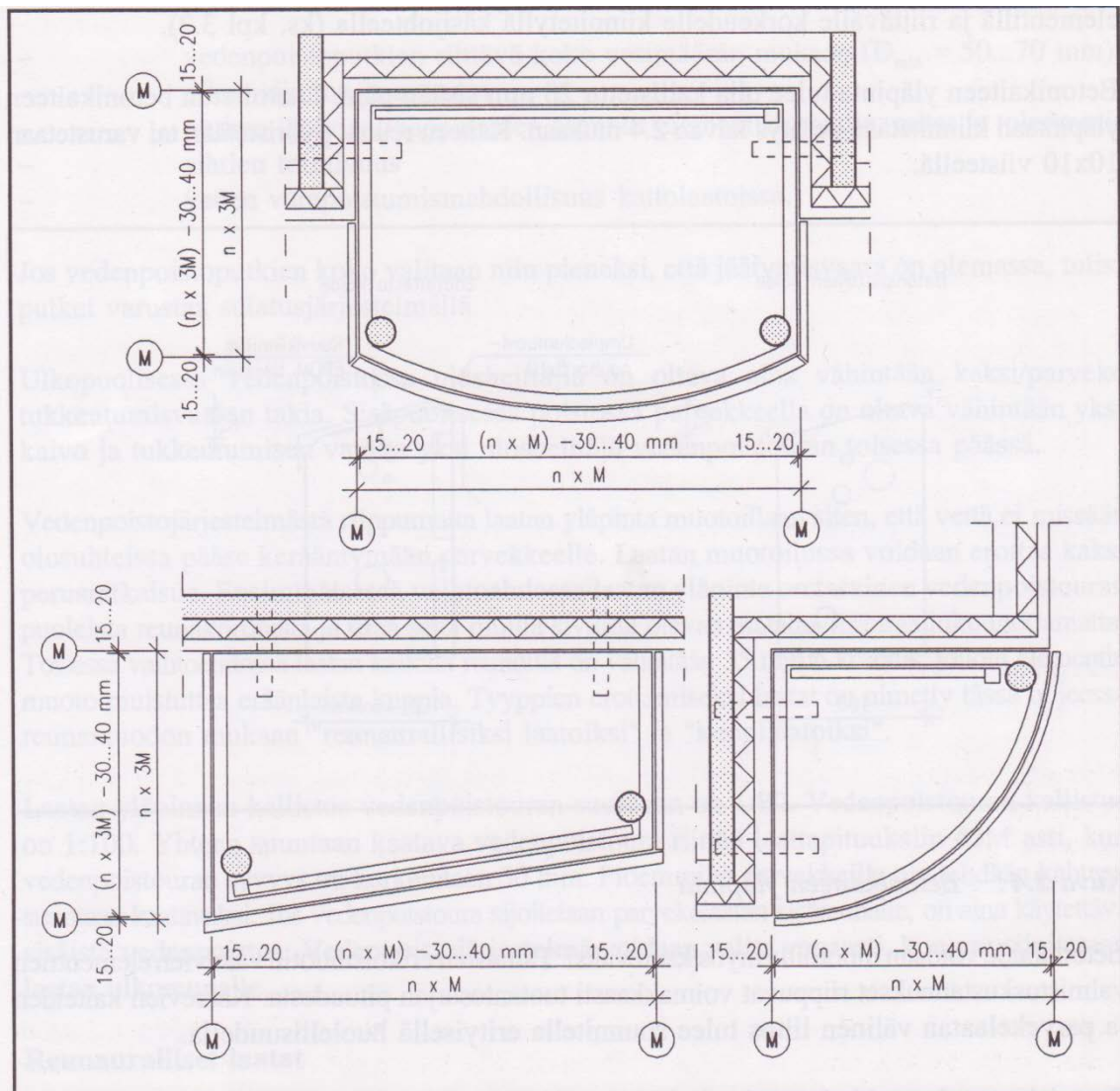
KUVA 16. Ripustettu parveke (Producta 2012, 21)

Parvekkeiden lasitus alkoi myös 1990-luvulla, minkä ansiosta parvekkeiden käyttömahdollisuus lisääntyi. Parvekkeiden lasit olivat yleensä sisäänpäin aukenevia tai sivuun liukuvia. Lasitus mahdollisuus riippui usein parvekkeen kaiteen materiaalista ja muotoilusta. Parvekkeiden kaiteet olivat edelleen betonista tai teräksestä. (Rakennustietosäätiö 2006, 222.)

3 PARVEKKEEN RAKENNE

3.1 Betoninen ulokelaatta- ja elementtiparveke

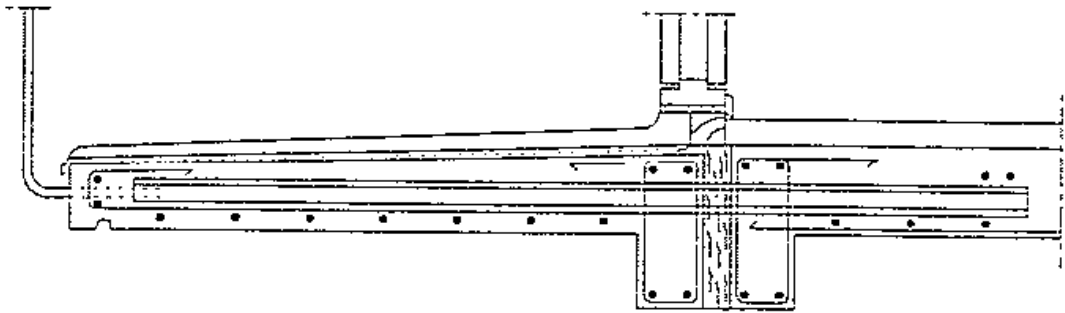
Yleisin parvekerakenne uusissa kerrostalorakennuksissa on betonielementtiparveke. Vanhoissa kerrostalorakennuksissa, jotka on rakennettu 1950–1970-luvuilla, on yleensä ulkonevat betonilaattaparvekkeet. Parvekkeen koon tulisi olla vähintään 5 m² pinta-alaltaan ja syvyydeltään 180 cm. Kokomitoituksessa käytetään moduulijärjestelmää, jossa yksi moduuli vastaa 100 mm. Mittasuosituksia ovat pituudelle yhden moduulin kerrannaiset ja leveydelle kolmen moduulin kerrannaiset. Moduuliverkolla saadaan suunniteltua parvekkeiden sijaintia välipohjan kanssa. Parvekkeiden muodot voivat olla kaarevia ja vinoja kuten kuvassa 17. (RTT ry 1995, 14)



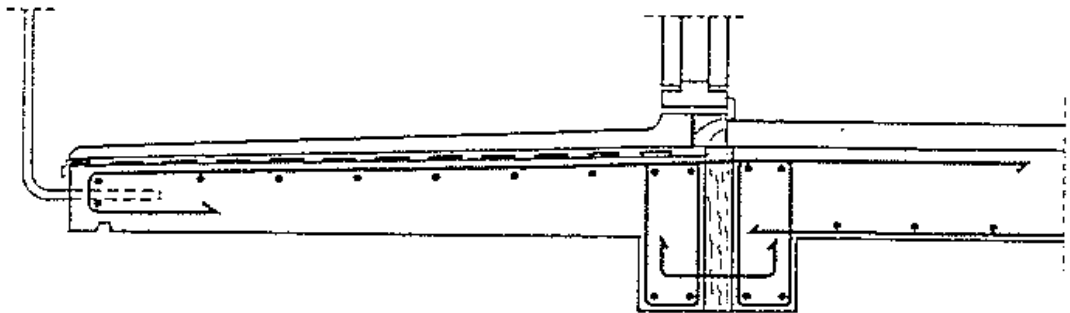
KUVA 17. Parvekkeen muotoja (RRT ry 1995, 17)

3.1.1 Tuentatavat

Jälleenrakentamisen aikakaudella tehdyt ulokeparvekkeiden kannatukset tehtiin teräspalkkien varaan. Teräspalkit kulkivat betonisen parvekelaatan ulokepäästä rungon välipohjaan asti. Kuvassa 18 on ulokeparvekkeesta rakenneleikkaus, josta nähdään teräsprofiilin sijainti. Teräspalkkien sijasta voitiin käyttää vetotankoja, jotka myös kulkivat parvekelaatalta välipohjaan. Kuvassa 19 on ulokeparveke, jossa on vetoterästuenta. (KH 94-00133 1989, 2.)

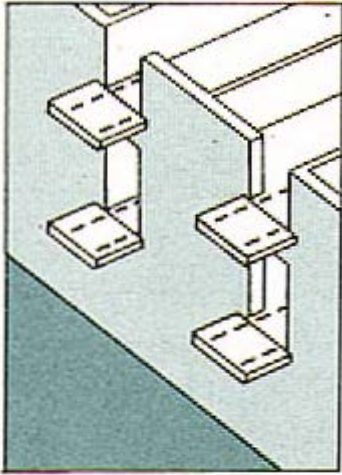


KUVA 18. Rakenneleikkaus ulokeparvekkeesta (RTEK-3740 2010, 19)

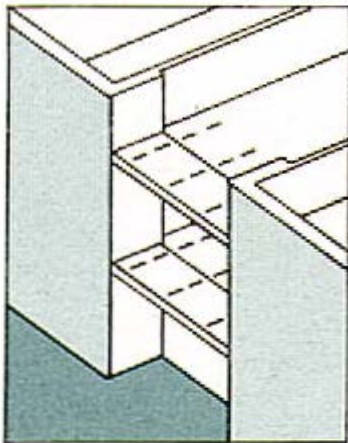


KUVA 19. Ulokeparveke vetoteräksillä (RTEK-3740 2010, 19)

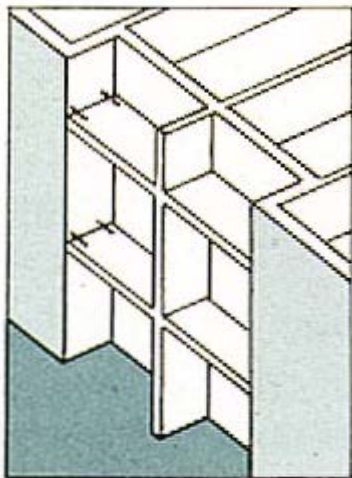
Teräspalkkikannatus voitiin myös sijoittaa sisäänvedettyihin parvekkeisiin samalla tavalla kuin ulkonevassa parvekkeessa. Vaihtoehtoisesti parveke voitiin tukea sivulta, jolloin teräspalkit kulkivat parvekelaatan sivuilta kantavaan väliseinärakenteeseen. Kuvassa 20 on periaatekuva ulkonevasta parvekkeesta, kuvassa 21 on sisäänvedetystä ulokkeesta ja kuvassa 22 on väliseinäkannatus. (KH 94-00133 1989, 2.)



KUVA 20. Ulokeparveke (RT 86-10619 1996, 2)

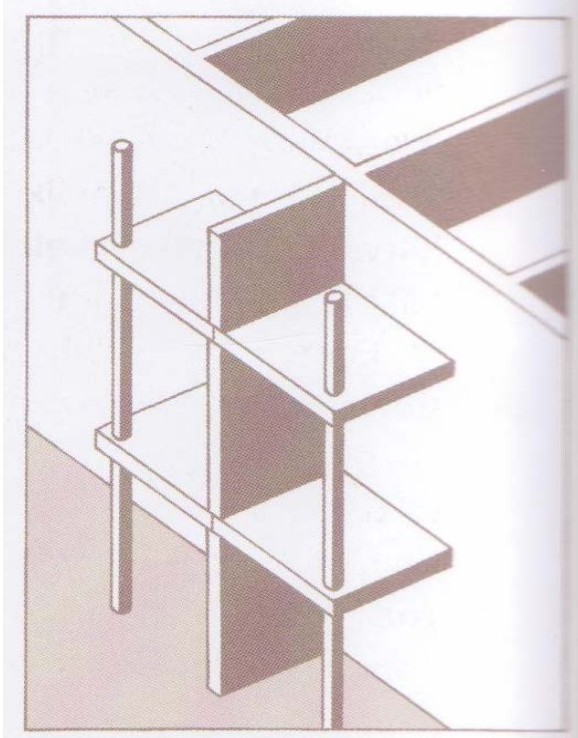


KUVA 21. Sisäänvedetty ulokeparveke (RT 86-10619 1996, 2)

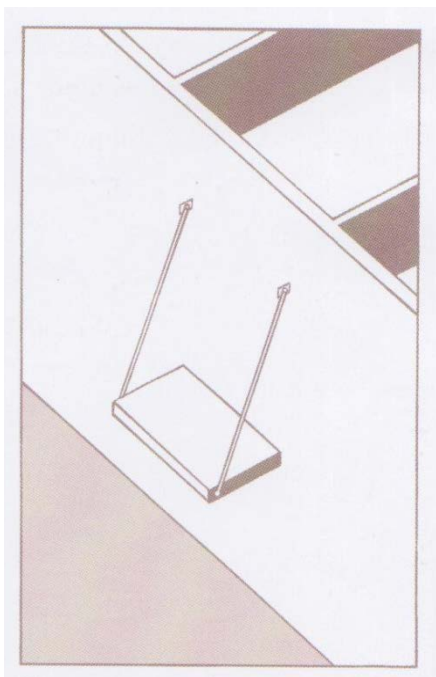


KUVA 22. Väliseinäkannatuksella tuettu parveke (RT 86-10619 1996, 2)

Betonielementtiparvekkeen kannatustavat voidaan jakaa itsekantaviin tai ripustettuihin tapoihin. Itsekantavat parvekkeet ovat pieliseinäparvekkeet tai pilariparvekkeet kuten kuvassa 23. Kuvassa 24 on puolestaan ripustettu parveke, joka kannatetaan ulkoseinästä. Tuentatapoja voidaan vaihdella runkorakenteen ja visuaalisen toteutuksen mukaan. (RTT ry 1995, 27.)

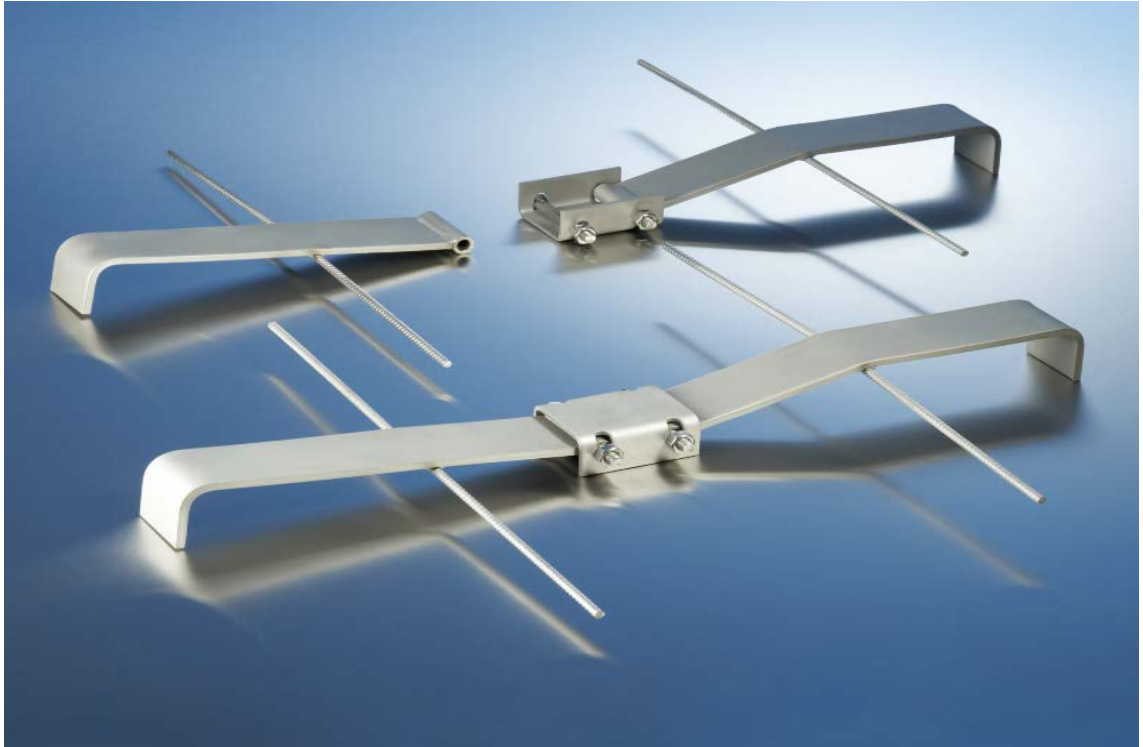


KUVA 23. Pilari-seinäkannatus parvekkeelle (RTS 2006, 222)



KUVA 24. Ripustettu parveke (RTS 2006, 222)

Itsekantavissa parvekkeissa kuormat viedään pieliseiniä tai pilareita pitkin perustuksille, ja itse parvekelaatta jäykistetään rakennuksen runkoon. Laatan liitoksissa runkoon käytetään yleensä parvekesaranaa tai lattaterästä. Saranat estävät vaakasuuntaiset liikkeet ja siirtävät vaakasuuntaiset voimat, mutta sallivat pystysuuntaiset liikkeet, minkä takia taivutusrasituksia ei tule siteeseen. Lattateräs puolestaan on jäykkäliitos, mikä estää kaikki liikkeet. Lattaliitokseen pitää aina huomioida taivutusvoimat. Kuvassa 25 on parvekesarana. (RTT ry 1995, 29.)



KUVA 25. Parvekesarana (Peikko group 2012)

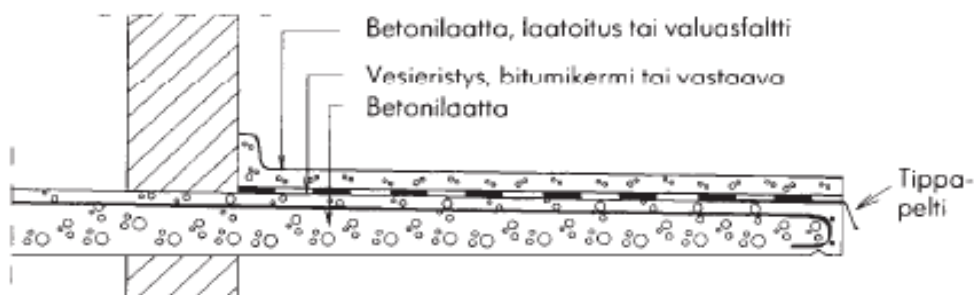
Itsekantavien parvekkeiden pilarit ja pieliseinät kiinnitetään perustuksiin juotosliitoksella. Juotosliitoksessa käytetään lisäliitoksia, jos parvekettä ei ole jäykistetty vaakasidonnalla runkoon. Kyseiset liitokset ovat holkki-, pultti- ja hitsiliitos. Edellä mainittuja liitoksia käytetään kun parvekerakenteiden kantavat rakenteet ovat alttiita törmäyskuormille. (RTT ry 1995, 30.)

Liitteessä 1 on detaljipiirustukset parvekkeen runkokiinnityksestä. Liitteessä on parvekkeen liittyminen runkoon parvekesaranalla. Kaikissa kolmessa kuvassa parvekelaatta on oikealla ja runko vasemmalla.

3.1.2 Vedeneristys ja -poisto

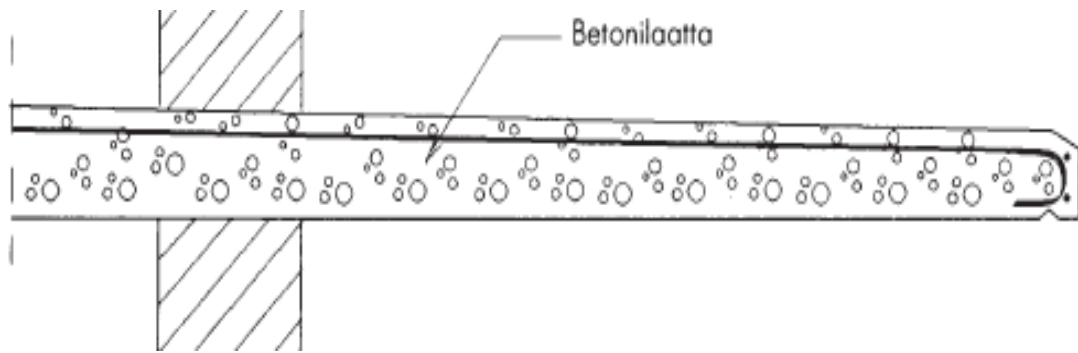
Parvekkeet ovat ulkopuolisina rakenteina kokoajan kosketuksissa veden kanssa, joten parvekkeisiin tehdään vedeneristys ja vedenpoistojärjestelmä. Vesi edesauttaa parvekkeisiin tulevia vaurioita, joiden takia vedeneristys on tehtävä laattaan. Parvekevaurioista käsitellään myöhemmin työssä. Vedeneristyksen tarkoituksena on estää veden pääsy rakenteen sisälle.

1950-luvun ulokeparvekkeissa vedeneristys tehtiin bitumihuovalla tai pikikerroksella. Betonilaatta oli kaksikerroksinen, jossa oli kantava betonilaatta ja pintalaatta. Laattojen väliin laitettiin vedeneristyskerros bitumista tai piestä. Pintalaatta oli yleensä betonia vedeneristyksen päällä, mutta muitakin pintarakenteita käytettiin. Pintalaataksi voitiin tehdä myös laattakerros tai valuasfalttikerros. Kaksikerroksislaattoja esiintyi myös ilman vedeneristystä, jolloin ylin kerros tehtiin vesitiiviiksi. Kuvassa 26 on poikkileikkaus kaksikerroslaatasta. (KH 94-00133 1989, 3.)



KUVA 26. Kaksikerroslaatta (KH 94-00133 1989, 9)

Elementtiparvekkeiden käytön yleistyttyä erillinen vedeneristyskerros väheni. Elementtiparvekkeiden laatat olivat yksikerroksia, jolloin itse betonista tehtiin vesitiivis. Suunnittelussa huomioidaan että parvekkeiden betoni täyttää vesitiiveyden vaikka erillistä vedeneristystä ei olisi. Erillistä vedeneristystä voidaan käyttää elementtiparvekkeissa, joko pintasuojasta tai kermivedeneristystä. Pintakerrossuojaus muodostaa myös kulu- tusta kestävä pinnan. Epoksi- tai akrylibetonipinnoite ja pu-elastomeeriruiskutus so- veltuu parvekebetonin pinnoitukseen. Erillinen kermieristys vaatii oman suojaavan pin- takerroksen. Kuvassa 27 on yksikerroksinen parvekelaatta. (RTT ry 1995, 21.)

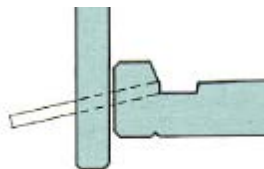


KUVA 27. Yksikerroksinen laatta (KH 94-00133 1989, 3)

Elementtilaatoissa seinän ja laatan välinen rako täytetään saumamassalla, jolla estetään parvekkeelle tulleen veden pääsy parvekkeen liitoksiin. Kaksikerroksissa laatoissa vedeneristys vietään ulkoseinään asti, jos laatta on paikalla valettu. (RTT ry 1995, 21.)

Vedeneristysten lisäksi parvekkeisiin pitää suunnitella vedenpoistojärjestelmä, jolla estetään veden jääminen parvekkeille. Vedenpoisto voidaan jakaa ulkopuoliseen ja sisäiseen vedenpoistoon. Sisäisessä vedenpoistossa parvekkeella on oma viemäri, jolla johdetaan parvekkeelle tulleet vedet vedenpoistoputkiin. Sisäisessä vedenpoistossa tulisi huomioida putkien koko vesimäärän mukaan, sihtien toimivuus ja veden varapoistuminen laatoista. Putkien koko voi aiheuttaa jäätymisvaaran, jolloin pitäisi tehdä sulatusjärjestelmä. Liitteessä kaksi, kohdassa b on kuva parvekelaatan kaivosta. (RTT ry 1995, 18, 19.)

Ulkopuolisessa vedenpoistossa jokaisella parvekkeella on oma vedenulosheittäjä, joka ohjaa veden pois parvekkeelta siten, että se ei roiskuisi julkisivuihin tai muihin parvekkeisiin. Kuvassa 28 on yksi esimerkki vedenheittäjästä, joka menee laatan läpi. (RTT ry 1995, 18, 19.)

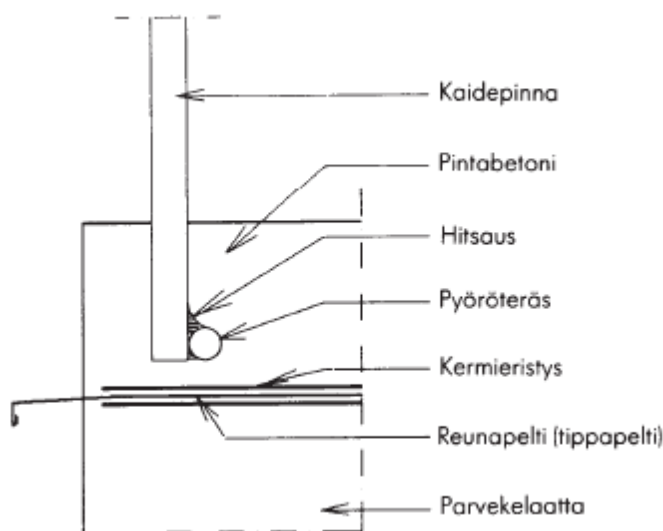


KUVA 28. Vedenheittäjä (RT 86-10618 1996, 9)

Vedenpoistojärjestelmästä riippumatta jokaisella parvekkeella on tietyt perusosat, jotka ovat välttämättömiä rakenteen säilyvyyteen. Parvekelaatan yläpinta on kallistettava

ulospäin rakennuksesta vedenpoistouraän päin 1:80 kallistuksella. Parvekkeen kallistus estää veden jäämisen laatalle ja ohjaa veden parvekkeen päädyssä olevaan vedenpoistouraän. Vedenpoistoura, jonka kallistus on 1:100, johtaa veden viemäriin tai ulosheittäjään. Liitteessä kaksi on myös 60 millimetrin levyinen vedenpoistoura, jonka syvyys on 10–50 millimetriä. (RTT ry 1995, 19.)

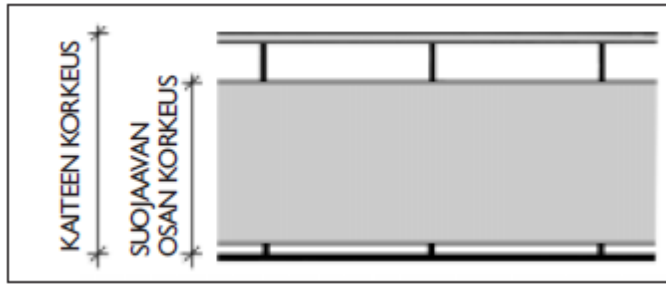
Vedenpoistoon osallistuu myös parvekkeen peltirakenteet. Parvekkeiden vesipellit eli tippapellit estävät sadeveden pääsyn parvekkeen alle. Tippapelti käytetään erityisesti kaksikerroslaatoissa, joissa pelti tuodaan vedeneristyskerroksen alta. Kuvassa 29 näkyy tippapelti, johon on tehty tippanokka. (KH 94-00133 1989, 4)



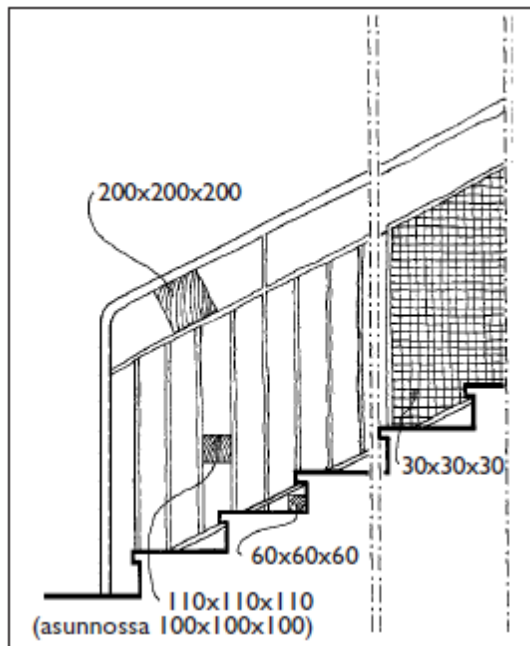
KUVA 29. Tippapelti (KH 94-00133 1989, 4)

3.1.3 Parvekekaide

Betonilaattaan voidaan tehdä erilaisia kaiteita eri materiaaleista, mutta kaiteen vähimmäiskorkeus on 1 000 mm ja yli kuudessa metrissä 1 200 mm. Parvekkeisiin suositellaan läpinäkyvää suojaosaa tai kurkistusaukkoa. Suojaavan osan täytyy olla 700 mm korkea. Kuvassa 30 on havainnollistettu korkeuserot kaiteen ja suojaavan osan osalta. Kuvassa 31 näkyy muita yleisesti kaiteille ohjeellisia mittoja, jotka pätevät myös parvekekaiteissa. Kuvan mitat ovat särmämittoja kuutiolle, joka saa mahtua tietystä kohdasta läpi. Esimerkiksi kaiteen ja suojan välistä saa mahtua särmältään 200 mm suuri kuutio. (F2 Suomen rakentamismääräyskokoelma 2001, 7-8.)



KUVA 30. Kaiteen korkeuserot (F2 Suomen rakentamismääräyskokoelma 2001, 8)



KUVA 31. Mitta määräykset (F2 Suomen rakentamismääräyskokoelma 2001, 7)

Parvekekaide voi olla kiinnitetty erillisillä kiinnikkeillä tai suoraan valettuna laattaan. Betonikaide voidaan kiinnittää kiskoilla, hitsillä, pulteilla tai valulla. Liitteessä kolme on esimerkkikuvat kiinnityksistä. Liitteen kuvassa A ja B on kiskokiinnitykset, kuvassa C on pultti-hitsiliitos ja kuvassa D on valuliitos. Betoniseen laattaan voidaan tehdä myös teräs- ja puukaiteet, jotka ovat niin sanottuja kevyitä kaiteita. Kevyet kaiteet kiinnitetään yleensä jälkikäteen poratartunnoilla tai valmiiksi valun aikana tehtyihin kiinnityslevyihin pulttikiinnityksellä. Liitteessä neljä on kevytkaidekiinnityksiä laatan erikohdista pulttikiinnityksellä. (RTT ry 1995, Liite 3; RT 86-10563 1995,14.)

Teräskaiteiden materiaalina käytetään kuumasinkittyä terästä ja liitoslevyissä ruostumattomaa terästä. Parvekkeen verhouspelti on myös kuumasinkittyä teräsohutlevyä, joka kiinnitetään haponkestävillä tai ruostumattomilla ruuveilla. Puukaiteiden runko voidaan

tehdä joko teräksestä tai puusta. Puutavara on painekyllästettyä ja lämpökäsiteltyä, ja se pintakäsitellään maalilla, puusuojalla tai öljyillä. Teräksisen kaiteen vaihtoehdoksi on tullut alumiinikaide sen keveyden ja korroosiokestävyyden takia. (RT 86-10563 1995, 14.)

3.1.4 Parvekelasitus

Jo aiemmin mainittiin, että parvekkeiden lasitus yleistyi 1990-luvulla, mikä paransi parvekkeiden käyttömukavuutta. Parvekelasit estävät veden, lumen ja roskien pääsyn parvekelaatalle, mikä vähentää parvekerasituksia ja siivoustarvetta. Lasi parantaa myös äänen- ja lämmöneritystä, joka lisää parvekkeen käyttöaika. (KH 94-00133 1989, 14.)

Parvekkeen lasitus riippuu laatanmuotoilusta ja kaiderakenteesta. Yleensä lasitus kiinnitetään kaiteen päälle tai kylkeen. Lasit voivat liukua kiskoilla sivusuunnassa tai kääntyä sisäänpäin. Nykyisin suositellaan sisäänpäin kääntyviä laseja niiden helpomman ja turvallisemman puhdistuksen takia. Lasitus ei saa haitata parvekkeen tuuletusta, joten lasit pitää pystyä avaamaan mahdollisimman avonaiseksi. Kuvassa 32 on kääntyvästä lasituksesta. (RTT ry 1995, 22; KH 94-00133 1989, 14.)



KUVA 32. Sisäänpäin kääntyvä lasitus (Lumon 2012, 7)

Lasien yleinen koko on 600...700 mm leveä ja 5...6 mm paksu. Kehysrakennetta ei käytetä parvekelaseissa, koska lasit ovat karkaistua tai laminoitua turvalasia. Nykyisin parvekesuunnittelussa huomioidaan parvekelasien myöhempi asennus parvekkeisiin. (RT 86-10563 1995, 15.)

4 PARVEKKEIDEN RASITUKSET JA NIIDEN SEURAUKSET

4.1 Teräsbetoniparveke

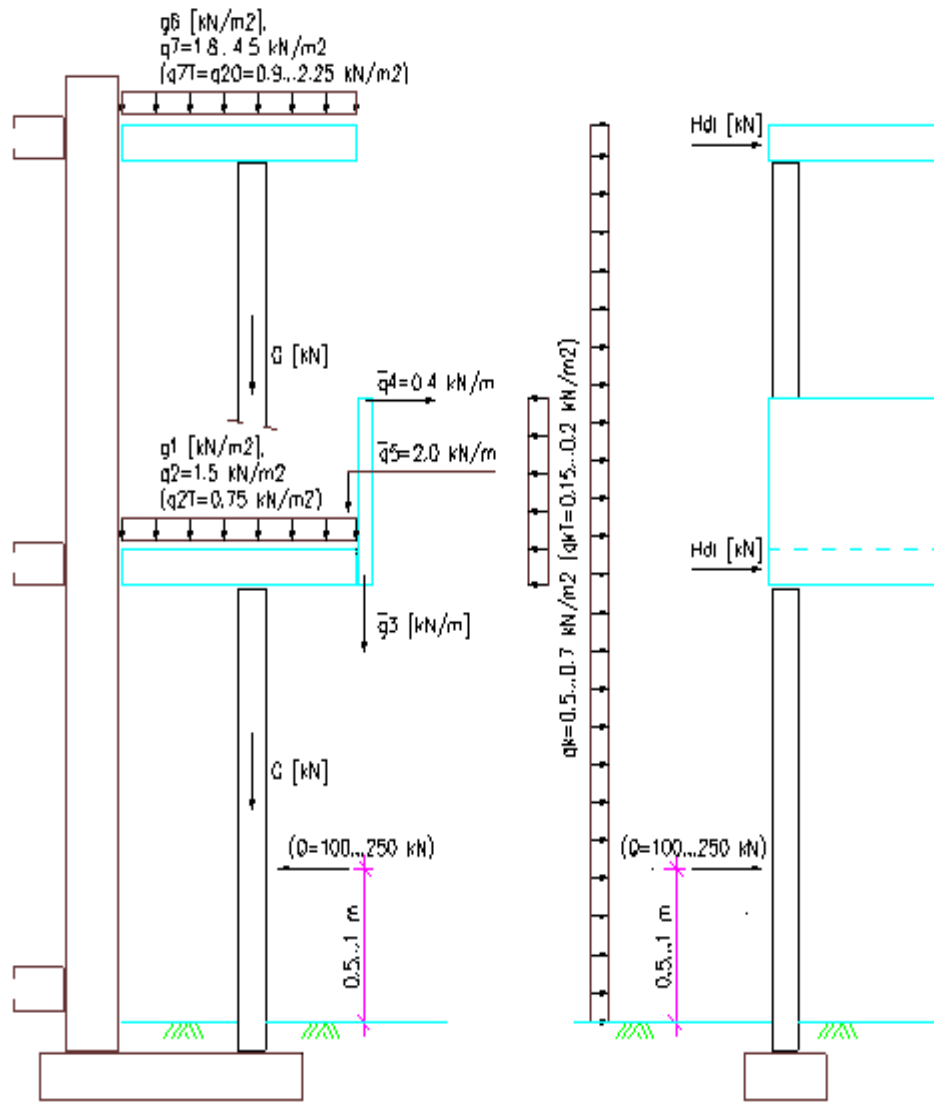
Parvekkeet ovat rakennuksen ulkopuolisia rakenteita, jotka ovat kovassa rasituksessa ympäri vuotta. Rasitukset ovat peräisin ilmastollisista, maaperäisistä, rakenteen sisäisistä ja onnettomuuksista aiheutuvista tekijöistä. Parvekerakenteisiin kohdistuvia rasituksia ovat mekaaniset rasitukset, lämpö ja lämpötilat, kemialliset rasitukset ja biologiset rasitukset. (Väisälä 2007, 3.)

Mekaanisiin rasituksiin kuuluvat gravitaatio, voimat ja muodonmuutokset, liike-energia ja värähtelyt ja äänet. Mekaanisiin rasituksiin vaikuttavat lämpöliike, rakenteiden paino ja onnettomuudet, mitkä pitää huomioida parvekesuunnittelussa. Vesi, hapot, suolat ja emäkset kuuluvat kaikki kemiallisiin rasituksiin ja ovat samalla ilmastosta peräisin olevia rasituksia. Biologisiin rasituksiin kuuluvat kasvit ja mikro-organismit, joista suurimpana rasituksena parvekkeelle on kasveista ja puista putoavat lehdet ja pienaineet. (Väisälä 2007, 3.)

Teräsbetoniparvekkeelle suurimmat rasitukset tulevat kuormista, lämpötilavaihteluista ja kosteudesta. Vauriot eli materiaalin turmeltuminen on alkuvaiheessa vain esteettinen haitta, mutta pitkälle edennyt turmeltuminen voi aiheuttaa turvallisuusriskin rakenteessa. Vaurioitumiseen vaikuttavat rasitusolosuhteet, rakenteen ominaisuudet ja rakenteiden materiaali.

4.1.1 Kuormitukset

Betoniparvekkeen mekaaniset kuormitukset ovat samanlaiset kuin missä tahansa muussa parvekkeessa. Kuormitukset tulevat pystysuuntaisista kuormista, vaakasuuntaisista kuormista ja pakkovoimista. Kuvassa 33 on havainnollistettu parvekkeisiin vaikuttavia kuormia. Ennen kuormat laskettiin Suomen rakentamismääräyskokoelman mukaan, mutta vuonna 2007 siirryttiin Eurokoodeihin, joiden mukaan nykyisin mitoitetaan rakennukset. (RTT ry 1995, 22)

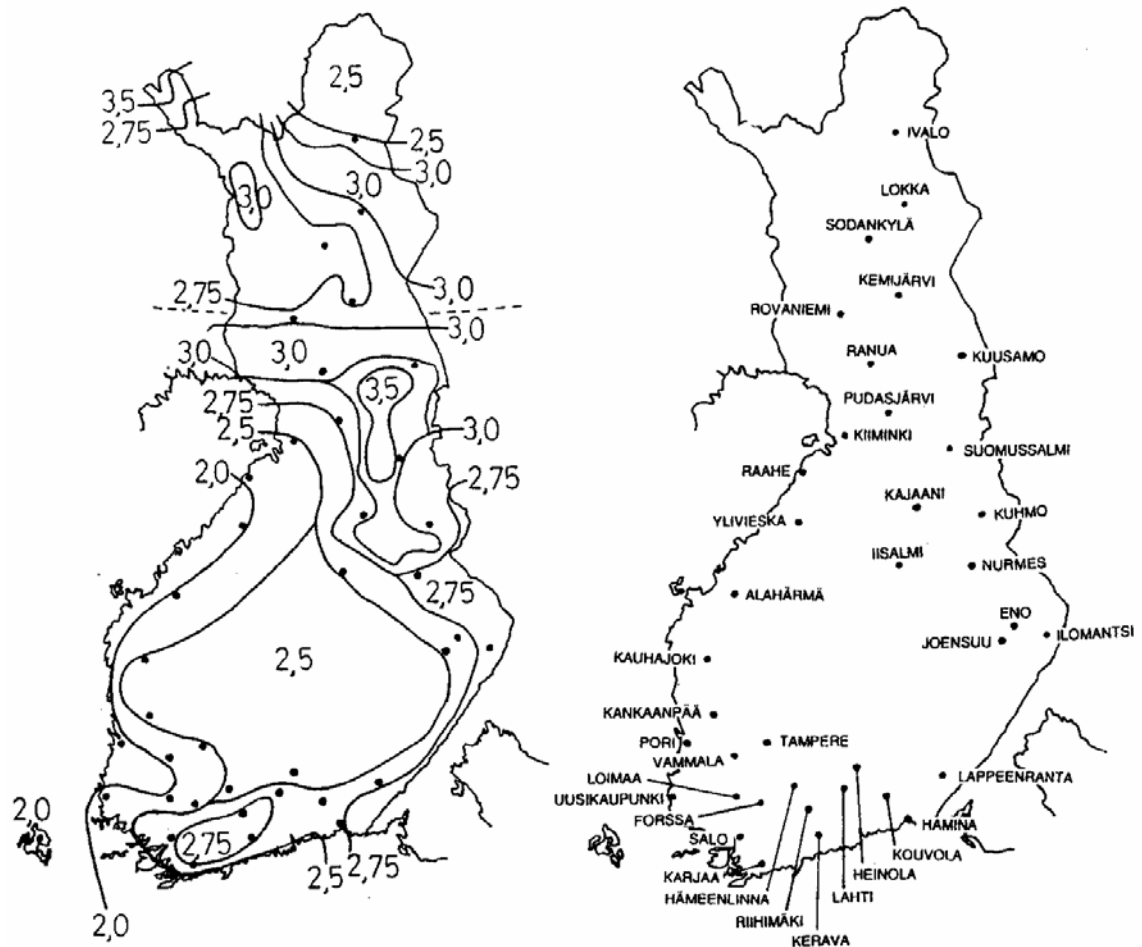


KUVA 33. Parvekkeisiin vaikuttavat voimat (RTT ry 1995, 23)

Pystysuuntaisiin kuormiin kuuluvat rakenteiden omapainot, lumikuormat ja hyötykuormat. Parvekemitoituksessa huomioidaan omapainot parvekelaatasta, katoksesta, kaiteesta, pilarista ja seinästä. Näistä syntyy mitoitukseseen tarvittavat pysyvät kuormat, joihin lasketaan myös muut rakenteeseen vaikuttavat muuttumattomat kuormat. Omapainon lisäksi mitoituksessaan huomioidaan hyötykuormat, jotka ovat rakennuksen käyttöön jälkeisiä kuormia. Hyötykuormiin luetaan oleskelukuormat, kokoontumiskuormat, tungoskuormat ja tavarakuormat. . (B1 Suomen rakentamismääräyskokoelma 1998, 5, 9.)

Parvekkeisiin huomioidaan edellä mainituista kuormista oleskelukuorma. Toisena muuttuvana kuormana parvekkeissa on viivakuorma kaiteet takana, mikä näkyy edelli-

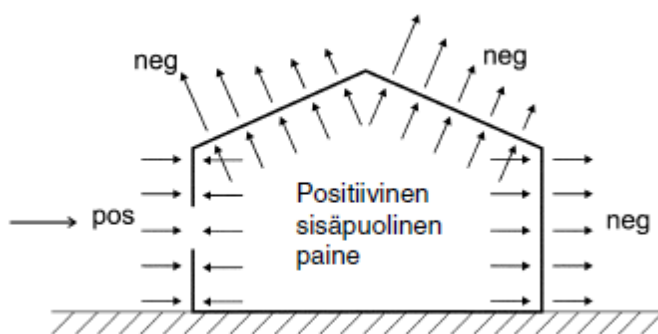
sessä kuvassa q5 kuormana. Viimeisenä pystykuormana huomioidaan parvekkeelle ja katokselle syntyvä lumikuorma. Lumikuorman aiheuttava rasitus lasketaan lumen vuotuisten enimmäisarvojen perusteella. Lumen laskemisessa on myös huomioitava lumen kinostuminen ja liukuminen ylemmältä katolta. Kuvasta 34 katsotaan lumen ominaisarvot, jotka on esitetty yksikössä kN/m^2 . Arvot ovat minimiarvoja ja niitä voidaan suurentaa tapauskohtaisesti. (B1 Suomen rakentamismääräyskokoelma 1998, 5, 9.)



KUVA 34. Lumikuormat Suomessa (Ympäristöministeriön asetus... 2007, 3.)

Vaakasuuntaisiin voimiin kuuluvat tuulikuormat, rakenteiden vinouksista aiheutuvat kuormat ja muut lisävaakavoimat kuten kaiteeseen nojaamisesta syntyvä voima. Tuulikuorman mitoitus tehdään Eurokoodien mukaan, missä tuulen aiheuttava voima riippuu maastoluokituksesta ja rakennuksen korkeudesta. Itse parvekerakenteeseen tuulikuorma ei ole suuri, mutta ikkunoilla varustettuun parvekkeeseen tuuli täytyy huomioida tarkasti. (RTT ry 1995, 24)

Tuuli aiheuttaa myös sisäpintoihin tuulenpainetta, joka pitää huomioida lasien mitoituksessa. Sisäpintoihin vaikutta tuulenpaine voi työntää lasit irti sisältäpäin, jos tuuli pääsee puhaltamaan kovilla nopeuksilla raosta lasitettuun parvekkeeseen. Kuvassa 35 on tuulenpainneiden suunta ulko- ja sisäpintoihin, kun tuuli pääsee puhaltamaan avonaisesta raosta. (SFS-EN 1991-1-4 2005, 42.)



KUVA 35. Tuulenpainneet (SFS-EN 1991-1-4 2005, 42)

Vaakasuuntaisiin voimiin kuuluu myös onnettomuuskuormista aiheutuvat törmäyskuormat. Parvekkeen kantaviin rakenteisiin tehdään törmäysmitoitus ajoneuvoin liikennöitävillä alueilla, kuten piha- ja paikatustasoilla. Törmäyskuorma huomioidaan rakenteeseen yhden metrin korkeudelta ja kuorman suuruus otetaan Eurokoodien törmäyskuormaluokista. Törmäyksen lisäksi parveke tarkastetaan palotilanteelle. Parvekkeiden palomitoituksessa käytetään Suomen rakentamismääräyskokoelman E1 määräyksiä ja ohjeita. ”Parvekkeiden palonkestävyys on puolet kerroksen kantavien rakenteiden vaatimuksesta.”(RakMk E1 2011,16). Parvekkeiden rakentaminen on tehtävä niin, että palo ei leviä niiden kautta. Parvekkeen ulkopintojen vaatimusluokkina palomitoituksessa käytetään ulkoseinän vaatimuksia. Parvekettä voidaan myös käyttää varapoistumistienä tiettyjen määräysten mukaan. (RTT ry 1995, 24)

Ulkoisten voimien lisäksi rakenne sisältää omia pakkovoimia, jotka syntyvät lämpöliikkeestä ja betonin kuivumisesta. Lämpötilavaihtelut aiheuttavat betonissa ja teräksessä lämpöliikettä, joka laajentaa tai kutistaa rakennetta. Myös betonin kuivumiskutistumisesta syntyy pakkovoimaliikkeitä rakenteelle. Edellä mainitut pakkovoimat aiheuttaa rakenteiden kiinnityskohtiin ylimääräisiä rasituksia kuten vääntövoimaa (RTT ry 1995, 24).

Mekaaniset rasitukset vaikuttavat rakenteisiin koko elinkaaren ajan. Kuormat aiheuttavat rakenteelle erilaisia muodonmuutoksia. Pysyvät kuormat aiheuttavat taipumista rakenteelle pystysuuntaisen voiman takia. Dynaamiset kuormat ovat hetkellisiä kuormia kuten tuulikuorma. Tuulikuorma ja törmäyskuorma aiheuttavat väsytystä ja muodonmuutosta rakenteelle. Jokaisen edellä mainitun rasituksen lopputulokseksi tulee rakennevaurio, jos rakennetta ei ole suunniteltu tai huollettu oikein. Kuormat aiheuttavat rakenteelle rappeutumisen, jonka voi huomata rakenteen taipumisella, halkeilulla tai murtumisella. Kuvassa 36 ja 37 on esimerkkitapauksia halkeilusta. (RIL 216-2001 2001, 133.)



KUVA 36. Halkeilua (Mattila 2010, 41)



KUVA 37. Halkeilua (Pentti 2009, 63)

4.1.2 Kosteus

Parvekerakenteet ovat rungon ulkopuolisia rakenteita, joten parvekkeet ovat alttiina kosteusrasituksille. Parvekkeelle huomioon otettavat kosteuslähteet ovat sade, ulkoilman kosteus, pinnoille tiivistyvä ilman kosteus ja rakennekosteus. Betoniparvekkeessa kosteutta on itse betonissa kemiallisen reaktion takaamiseksi, jota kutsutaan hydrataatioksi. Hydrataatiossa sementtiaines liimaa kiviaineksen toisiinsa ja muodostaa kovan betonin. Betonin rakenne on täynnä kapillaarihuokosia, mikrohalkeamia, ilmahuokosia ja tiivistyshuokosia. Kosteus sateen vesipisarasta tai ilman vesihöyrystä imeytyy betonirakenteen sisälle, mitä kutsutaan absorptioksi. Kosteus liikkuu betonin sisällä vetenä tai vesihöyryinä. Nestemäinen vesi liikkuu kapillaarivoimien ja gravitaation kautta, kun vesihöyry kulkee diffuusiona. (Väisälä 2007, 7.)

Rakenteen kosteuspitoisuuteen vaikuttavat sade, ilman kosteus, auringon lämpösäteily, lämpötila rakenteissa ja tuuli. Kosteuspitoisuudesta riippuvat monet materiaaliominaisuudet kuten lujuus ja lämmönjohtavuus. Tietyt turmeltumisilmiöt vaativat tarpeeksi suuren kosteuspitoisuuden, jotta turmeltuminen voi tapahtua. Suurimmassa osassa turmeltumistapahtumissa kosteus on yhtenä osatekijänä, kuten teräksen korroosiossa ja betonin rapautumisessa. (Väisälä 2007, 4.)

Kosteusrasitusta kasvattaa vedeneristyksen vuotaminen ja puutteellinen vedenpoisto. Ylimääräinen vesi betonin pinnalla kiihdyttää rapautumista ja korroosiota betonissa. Vedeneristyksen rikkoutuminen johtaa parvekepinnoitteen tai -laatoitusten irtoamiseen. Kosteuden aiheuttama korroosio ja pakkasrapautuminen käsitellään myöhemmin. (KH 94-00133 1989, 3.)

4.1.3 Viruma ja kutistuma

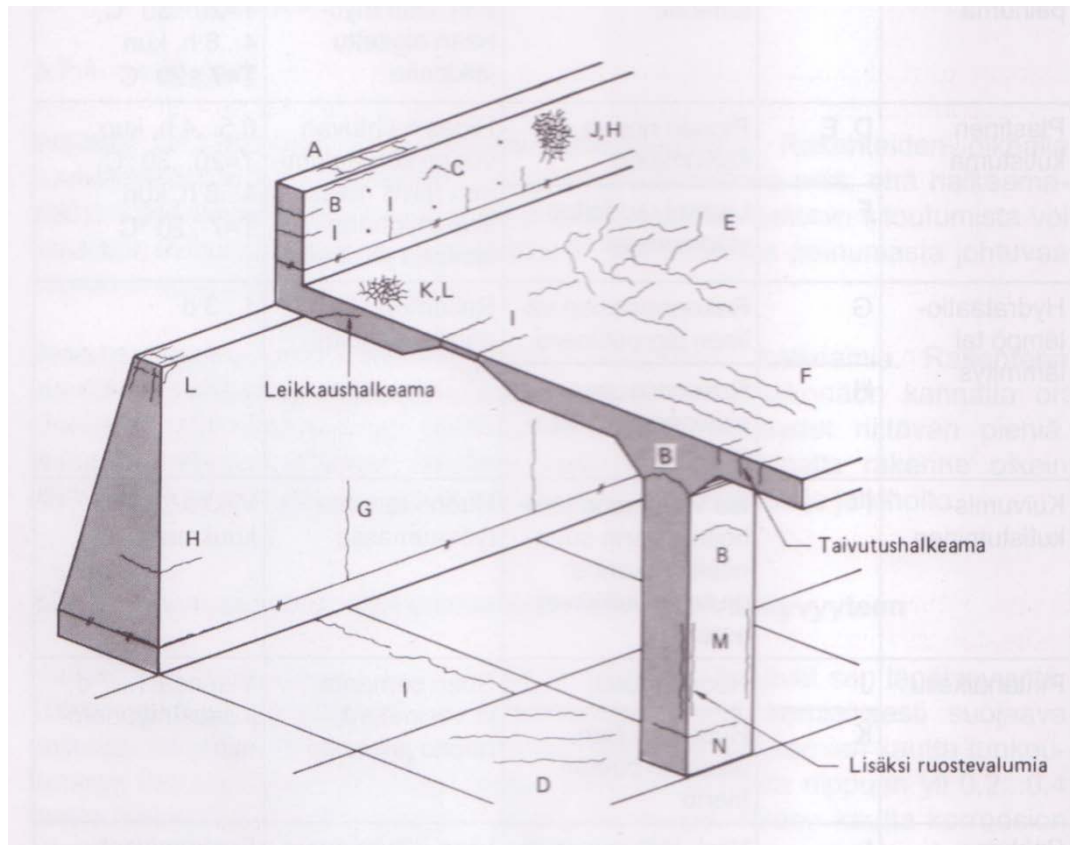
Betonilla on kuormitettuna ajasta riippuva muodonmuutos eli viruma. Virumassa betonille tuleva kuormitus aiheuttaa veden virtaamisen pois huokosista, mikä aiheuttaa betonin tiivistymisen. Virumista on kaikissa jännitystapauksissa, ja massiivissa rakenteista

viruma on pienempi kuin ohuissa kosteuden hitaan kuivumisen takia. (BY 201 2004, 91.)

Virumasta aiheutuu pysyvä muodonmuutos, joka ei palaudu kokonaan vaikka vesi imeytyy takaisin rakenteeseen. Viruma on ulkorakenteilla yhtä suuri kuin kimmainen muodonmuutos, joka aiheutuu myös kuormituksesta. Viruman suuruutta voidaan estää raudoituksella rakenteessa. (BY 201 2004, 91.)

Betoni kutistuu kovettuessa huokosista haihtuvan veden takia, mikä johtuu huokosten välien pienentymisestä betonin sisällä. Betoni aloittaa kutistumisen heti valun jälkeen, mitä kutsutaan varhaiskutistumiseksi. Varhaiskutistumisessa betonin pinnalla tapahtuu kutistumista nopean haihtumisen vuoksi. Kuivumiskutistumista ja karbonatisoitumiskutistumista tapahtuu vasta betonin kovettuessa. Kuivumiskutistumiseen vaikuttaa betonin veden, sementin ja lisäaineiden määrä. Kutistuman suuruus on noin 0,3 – 0,6 promillea kuivumiskutistumisessa. Kutistuma jää pienemmäksi, jos olosuhteet ovat kosteat. (Väisälä 2007, 7.)

Molemmat, viruma ja kutistuma, voivat aiheuttaa betonissa halkeilua. Halkeama syntyy betonin vetolujuuden ylittyessä. Virumisesta syntyvä halkeama tulee veden erottuessa rakenteesta ja varhaiskutistumisesta pinnan nopea kutistuminen. Pinnan halkeamiin vaikuttaa myös laatan yläpinnan raudoitus, joka aiheuttaa jännitystä pintaan. Kuivumiskutistumisen aiheuttavat halkeamat tulevat esille vasta viikkojen tai jopa kuukausien jälkeen. Kuvassa 38 on virumasta aiheutuvia halkeamia kirjantunnuksella A, B ja C. Tunnuksilla D, E ja F on varhaiskutistumisesta ja kuivumiskutistumisesta tunnuksella I johdettavia halkeamia. (BY 201 2004, 91.)



KUVA 38. Betonin halkeilua (BY 201 2007, 94)

4.1.4 Korroosio

Parvekerakenteiden yksi yleisemmistä vaurioista on kaide- ja betoniteräksen korroosio eli ruostuminen. Teräs ja muut metallit ruostuvat kosteassa ilmatilassa, mikä on normaali metalleille. Teräksessä oleva rauta pyrkii kemiallisten ja sähkökemiallisten reaktioiden kautta muuttumaan luonnossa esiintyviksi oksideiksi ja hydroksideiksi. (BY 201 2007, 97.)

Parvekkeen teräskaiteissa korroosioilmiö muodostuu veden, teräksen ja hapen kemiallisessa reaktiossa. Teräksen korroosiossa teräsaine alkaa syöpyä, minkä voi huomata teräksen värin muuttumisesta. Parvekkeen muut teräsosat kuten tippapellit, kaiteen liitokset ja kantavat teräsrakenteet ovat alttiina korroosiolle. Myös alumiiniset kaiteet ja ikkunoiden kehykset voivat ruostua ilman oikeanlaista huoltoa. (BY 201 2007, 94.)

Betonin sisällä olevat teräkset ovat suojassa korroosiolta, koska betonissa sijaitseva vesi on emäksistä. Emäksinen ympäristö muodostaa teräksen pintaan oksidikalvon, joka estää ruostumisen. Korroosio alkaa raudoituksessa vain, jos betonin antama fysikaalinen

tai kemiallinen suoja häviää. Fyysinen suoja katoaa esimerkiksi betonin rapautumisella tai halkeilulla, jolloin teräs tulee kosketuksiin ilman kanssa. Betonin kemiallinen suoja voi kadota suolojen eli kloridien tunkeutumisella betonirakenteeseen tai betonin karbonatisoitumisella. (BY 201 2007, 97.)

Teräspalkeilla kannatetuissa ulokeparvekkeissa yleisimmät korroosio vauriot ovat laattojen reuna- ja pohjateräkset. Kantavissa teräspalkeissa korroosio vaurio on laatan ja seinän liitoskohdassa. Elementtiparvekkeissa betonikaiteen raudoitus ja saumaraudoitus ovat yleisimmät korroosio vauriot. Kuvassa 39 on raudoituksen korroosiota. (Julkisivuyhdistys ry 1997, 25–26.)



KUVA 39. Teräksen korroosio (RTEK-3730 2009 ,80)

Betoniparvekkeen korroosio vauriot aiheuttavat betonin halkeilua ja raudoituksen syöpymistä. Korroosiossa syntyy raudoituksen pintaan korroosiotuotteita, jotka vievät nelinkertaisen tilan verrattuna alkuperäiseen raudoitukseen. Korroosiotuotteet aiheuttavat halkaisevan voiman betoniin tilan puutteen takia. Betoni alkaa halkeilla ja lohkeilla raudoituksen kohdalta. Teräksessä korroosio aiheuttaa raudoituksen poikkipinta-alan pie-

nentymisen, mikä johtaa raudoituksen heikentymiseen ja mahdolliseen murtumiseen. Kuvassa 40 on korroosion aiheuttamaa betonin halkeilua. (BY 201 2007, 103.)



KUVA 40. Betonin halkeilua (Vesterinen 2012, 12)

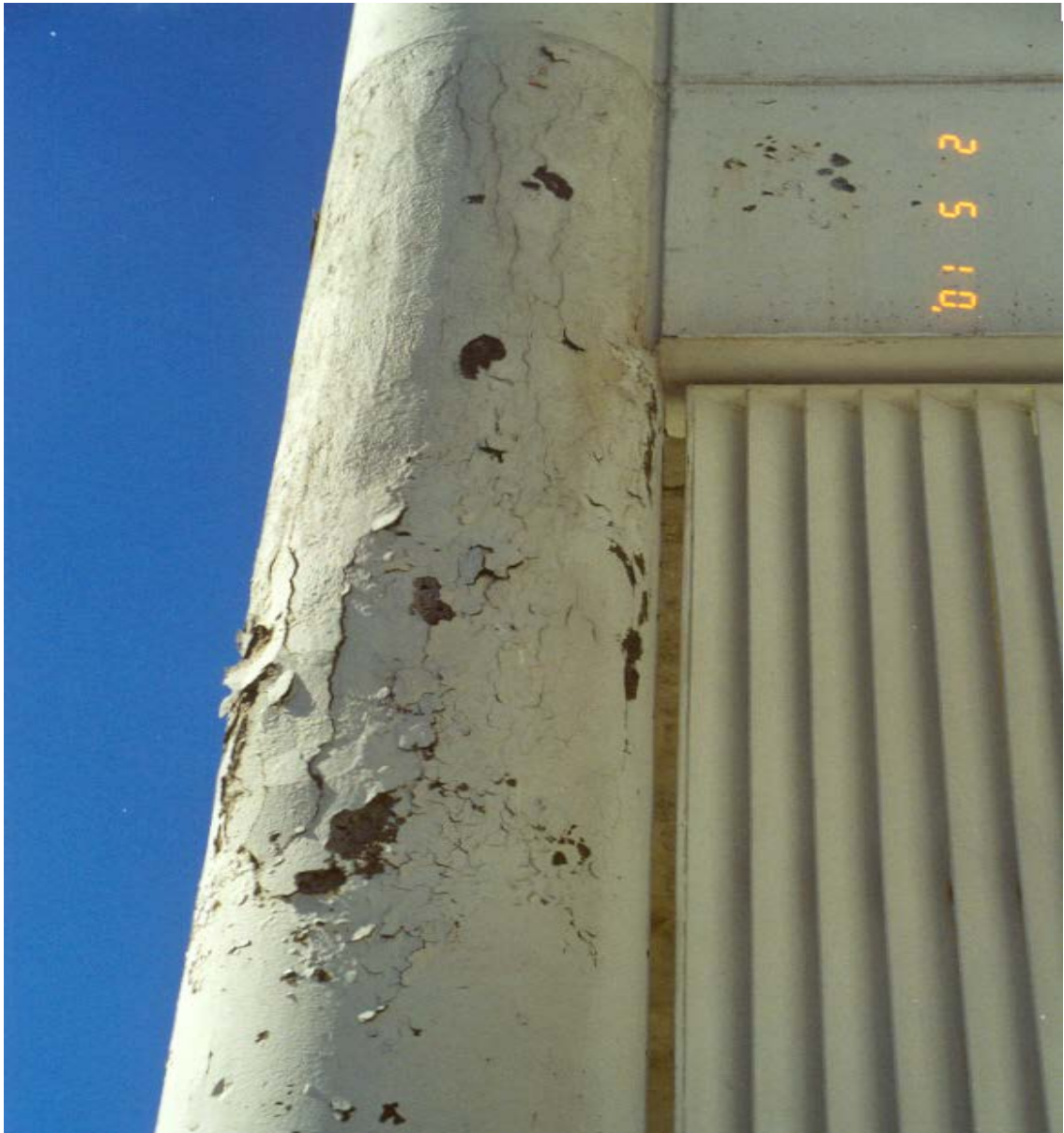
4.1.5 Pakkasrapautuminen

Pakkasrasituksen aiheuttamat vauriot ovat korroosion ohella toinen betoniparvekkeiden yleisistä vaurioista. Pakkasrasitukseen vaikuttaa suuresti kosteusrasituksen suuruus. Rannikoilla tiheämmät jäätymis-sulamisrasitus ja voimakkaammat sateet aiheuttavat enemmän rasituksia kuin sisämaassa. Pakkasrasitus aiheuttaa betoniparvekkeen betonipinnoille pakkasrapautumista. (BY 201 2007, 94.)

Pakkasrasitus syntyy veden jäätyessä betonin huokosrakenteen sisällä, mikä aiheuttaa betoniin painerasitusta. Painerasitus estetään betonissa olevien ilmahuokosten kautta, joihin paine voi purkautua. Ilmahuokosten määrää betonissa kasvatetaan huokoistavilla lisäaineilla, joita alettiin käyttää 1970-luvulla. Myös tiivis betoni estää pakkasrapautumista veden vähäisen imeytymisen takia. Pinta- ja parvekelaatan pakkasrapautuminen on yleisintä 1960-luvun ulokeparvekkeissa, joiden vedeneristys on puutteellinen tai va-

hingoittunut. Elementtiparvekkeiden pakkasrapautuminen johtuu puutteellisesta vedenpoistosta ja liian heikon betonin käytöstä. (Julkisivuyhdistys ry 1997, 25–26; BY 201 2007, 104.)

Ilmahuokosten vähäinen määrä tai betonin suuri kosteuspitoisuus aiheuttaa pakkasrapautumisen. Pakkasrapautumisesta seuraa betonin lujuuden aleneminen, mikä aiheuttaa betonin halkeilua. Kuvassa 40 on pakkasrapautunut pilari. (BY 201 2007, 104.)



KUVA 40. Pakkasrapautuminen (RTEK-3730 2009,74)

4.1.6 Ettringiittireaktio

Ettringiittireaktio on kemiallinen reaktio, joka tapahtuu kovettuneessa sementtikivessä. Reaktiossa syntyvä ettringittimineraali kiteytyy suojahuokosiin ja aiheuttaa huokosten

tilavuuden pienenemisen, mikä heikentää betonin pakkasenkestävyyttä. Ettringiittireaktio tarvitsee runsaan kosteusrasituksen rakenteelle. Reaktiossa syntyvien reaktiotuotteiden voimakas tilavuuden kasvu voi aiheuttaa rapautumista. (BY 42 2002, 31.)

Rapautuminen syntyy joko pakkasrapautumisella tai huokosiin syntyvän paineen aiheuttamasta betonin säröilystä. Rapautuminen muistuttaa tavanomaista pakkasrapautumista. Ettringiittireaktioon vaikuttaa kosteuden lisäksi myös betonin lämpökäsittely. Betonin liian voimakas lämpökäsittely aiheuttaa kovettumisen aikana häiriöitä sementissä. Tämän takia ettringiittireaktion mahdollisuus kasvaa betonirakenteissa, jotka ovat ankarassa kosteusrasituksessa. (BY 42 2002, 31.)

5 PARVEKKEIDEN KORJAUSMENETELMÄT

5.1 Korjausrakentaminen

Korjausrakentaminen tuli 1990-luvulla uudistuotannon rinnalle rakennuskulttuurissa. Korjausrakentamisen kehitykseen vaikutti 1990-luvun lama, ohjeiden uudistuminen ja rakennuskannan ikääntyminen. Rakennuskanta ikääntyminen johti korjausrakentamisen kasvamiseen. Lakien, määräysten ja ohjeiden uudistuminen lisäsi osaamista, ja uudet tuotteet ja järjestelmät kohensivat korjaustoimintaa. Koska suuri osa Suomen rakennuksista on tehty sotien jälkeen jälleenrakentamisen aikakaudella, korjausrakentamista on paljon tulevaisuudessa. (Pentti 2009, 9.)

Betonirakenteiden korjausrakentamisessa yleisimmät korjauskohteet ovat julkisivut ja parvekkeet. Parvekkeiden korjaus voi olla omana korjausprosessina tai parvekkeiden korjaus voidaan yleensä liittää muun julkisivun korjausprosessin yhteyteen. Parvekkeiden korkea korjaustarve johtuu vanhasta rakennuskannasta ja raskaista rasituksista, joita käsiteltiin edellisessä kappaleessa.

5.2 Korjaustavan valinta

Korjaustavan valintaan vaikuttaa rakenteen tai rakennusosan vaurioiden suuruus. Rakenteiden kunnan selvittämisellä saadaan pohja korjaushankkeen suunnittelulle. Parvekerakenteiden kuin minkä tahansa muun rakenteen kunnan selvittäminen tapahtuu pääpiirteissään seuraavissa vaiheissa:

1. Kuntoarvio
2. Kuntotutkimus
3. Työnaikaiset vauriot

Kuntoarviossa parvekerakenne tutkitaan silmämääräisesti ja huoltokirjan antamien tietojen pohjalta, minkä perusteella parvekerakenteelle tehdään korjausohjelma. Kuntoarvio järjestää rakenteen eri osat korjaustarpeen mukaiseen järjestykseen ja tahdittaa korjaustoiminnan rakenteelle. Kuntotutkimuksessa selvitetään parvekkeen betonirakenteiden kunto. Tutkimuksissa tarkastellaan vauriot, vaurioiden laajuus, vaurioiden sijainti ja

parvekkeen teknillinen toimivuus. Kuntotutkimuksen tuloksilla päätetään korjaustavat ja mahdolliset suojausvaihtoehdot parvekkeen korjaushankkeelle. Parvekkeiden kuntotutkimuksessa tutkitaan betonin karbonatisoitumissyvyys, jonka avulla voidaan tutkia teräskorroosion mahdollisuus. Parvekkeen betonille tehdään myös lujuus tutkimus kimmovasaralla, veto- ja puristuskokeilla. (BY 41 1996, 16–17.)

Kaikkea ei selvitetä kuntotutkimuksella taloudellisista syistä, mutta kuntotutkimus tehdään niin laajasti, että korjausvaihtoehdot pystytään määrittämään. Korjattavien kohtien laajuus selviää vasta korjaustöiden aloittamisen jälkeen. Työnaikaisilla vauriomittauksilla selvitetään toteutettavan työn laajuus eri työvaiheissa. Kartoituksella työvaiheissa tutkitaan muun muassa piikaatavan raudoituksen määrä, pakkasrapautuneen betonin poistosyvyys ja injektoitavien halkeamien määrä. (BY 41 1996, 17.)

5.3 Korjausvaihtoehdot betonilaattaparvekkeessa

Betoniparvekkeissa korjausmenetelmät jaetaan kevyisiin ja raskaisiin korjauksiin. Kevyet korjaukset ovat parvekkeen pintojen uusimista tai pieniä paikkakorjauksia. Raskaat korjaukset ovat verhouksen tai yksittäisten osien uudelleen uusimista. Erillisenä korjausmenetelmänä on parvekkeen purkaminen ja uudelleen rakentaminen. Raskaisiin korjauksiin joudutaan yleensä, jos rakenteen korroosio ja pakkasrapautuminen on edennyt pitkälle. Parvekkeen korjauksissa on tärkeätä harkita onko parvekkeen uusiminen taloudellisempi ratkaisu kuin suurten pintavaurioiden korjaaminen. (Pentti 2009, 5–7.)

5.3.1 Rasiustason alentaminen

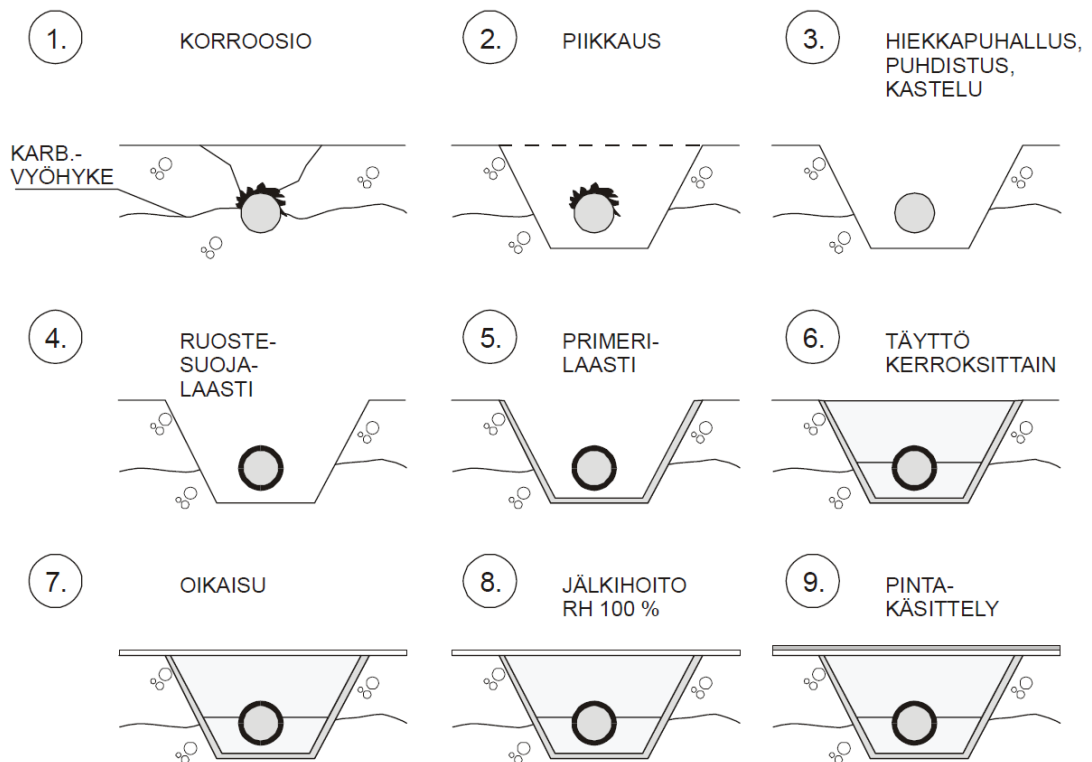
Suurin osa parvekkeen vaurioista johtuu kosteusrasituksesta, joten vaurioiden syntymistä voidaan alentaa korjaamalla vedenpoistojärjestelmä parvekerakenteista. Parvekelaa-
tan yläpinnan kallistusta voidaan lisätä, jotta vesi poistuisi tehokkaammin. Laatassa olevat vedenpoistoputket uusitaan, jotta vesi ei valu julkisivulle tai alla olevalle parvekkeelle. Kaksikerros-laatoissa uusitaan vedeneristys ja mahdollisesti myös pintalaatta. Vedeneristyksen tulee ulottua 150 millimetriä seinälle, jotta kosteutta ei pääse parvekkeen ja seinän väliin. (BY 42 2002, 51–52.)

Parvekkeen tippapeltien lisääminen suojaamattomille vaaka- tai viistopinnoille laskee myös kosteusrasitusta. Peltien pienet korroosiovauriot voidaan puhdistaa ja pellit maala-

ta ruosteenestomaalilla. Peltien lisäksi parvekeseinät ja kaiteet voidaan verhoilla, joka antaa sadesuojan runkorakenteelle. Kosteusrasitusta pienentää myös parvekkeen lasitus, joka antaa betonilaatan yläpinnalle hyvän vesisuojan. Lasituksen mahdollisuus kannattaa huomioida parvekekorjauksessa, koska lasitus nostaa käyttöikä ja mukavuutta. (BY 42 2002, 51–52.)

5.3.2 Laastipaikkaus

Laastipaikkausta käytetään kun betoniparvekkeen korroosio- ja pakkasrapautumavauriot ovat lieviä. Laastipaikkauksella voidaan myös korjata erilaisia kolhuja betonirakenteesta. Laastipaikkauksessa on noin yhdeksän työvaihetta, jotka näkyvät kuvassa 41. (BY 42 2002, 47–49.)



KUVA 41. Laastipaikkauksen vaiheet (BY 42 2002, 48)

Ensimmäiseksi pakkasrapautunut betoni piikataan pois tai ruostunut teräs piikataan esiin. Rakenteen lujuuden kannalta tarpeettomat teräkset pyritään poistamaan rakenteesta. Piikattu alue ja teräs hiekkapuhalletaan ja puhdistetaan, jotta uudelleentartunta on optimaalinen. Teräs sivellään ruosteenestoaineella ja betoni esikastellaan, joka auttaa parempaan uudelleentartuntaan. Paikkauksessa käytetään polymeerimodifioitua sement-

tilaasteja, jotka ovat erilaisia korjaus- ja täyttölaasteja. Täytön jälkeen paikkaus pintakäsittellään maalilla tai suojakäsittelyllä. (Julkisivuyhdistys ry 1997, 64.)

Laastipaikkauksen ongelmia on paikkojen erottuminen muusta pinnasta, jos koko pintaa ei ylitasoiteta. Kuvassa 42 on hyvin suoritettu laastipaikkaus parvekkeisiin. Laastipaikkaus pinnoitteineen maksaa 25–70 €/m². (Pentti 2009, 10.)



KUVA 42. Laastipaikkaus (Julkisivuyhdistys ry 1997, 64)

5.3.3 Ruiskubetonointi

Ruiskubetonoinnissa betonimassa ruiskutetaan paineilman avulla rakenteen pintaan. Rakenteen pinta on käsitelty ennen ruiskutusta periaatteessa samalla tavalla kuin laatta-paikkauksessa. Korjausrakentamisessa käytetään niin sanottua kuivamenetelmää, jossa vesi lisätään vasta ruiskusuuttimessa kuivatuotteeseen. Ruiskubetonoinnilla voidaan käsitellä pysty- ja alapintoja. (BY 42 2002, 53.)

Ruiskubetonia käytetään kun pakkasrapautuminen ja korroosio ovat laajalla alueella. Parvekkeissa ruiskutus sopii korjausmenetelmäksi kun raudat ovat laajalti karbonatisoituneessa betonissa tai hyvin lähellä pintaa. Ruiskubetonia voidaan myös käyttää kato-disuojauksessa tai uudelleenalkaloinnissa. (KH 94-00133 1989, 10.)

Ruiskubetonin ongelmia on pinnan jääminen epätasaiseksi ja parvekerakenteen omapainon lisäämistä $0,3-1,0 \text{ kN/m}^2$. Painon kasvaminen pitää huomioida korjausvaihtoehtojen tarkastelussa, jotta parvekkeen mitoitettu rakenne kestävyys säilyy. (BY 42 2002, 53.)

5.3.4 Injektointi

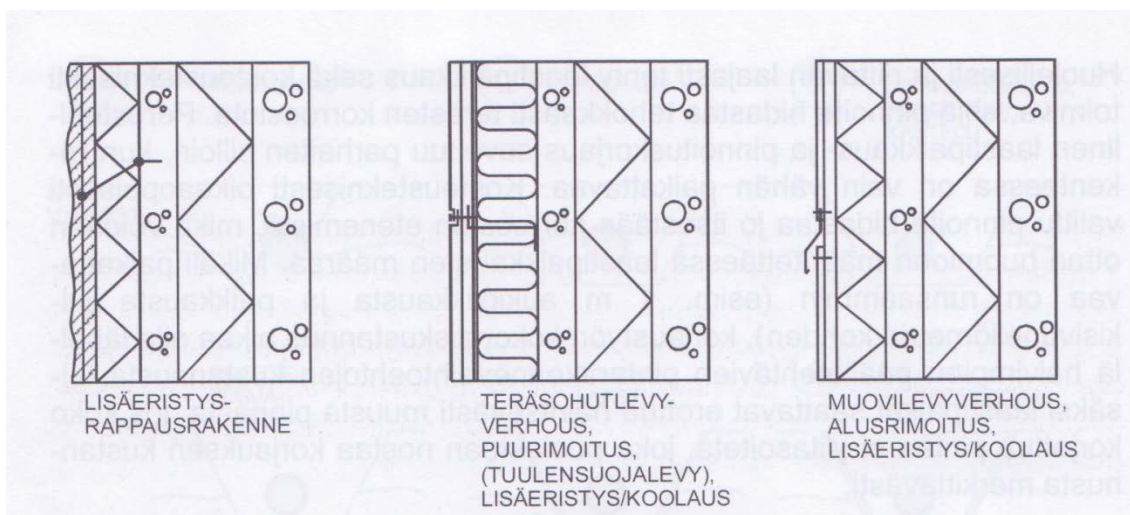
Injektoinnilla vahvistetaan ja tiivistetään betonilaattaa paineen avulla. Paineen avulla saadaan täytettyä rakenteen sisällä olevat halkeamat, huokoiset kohdat ja ontelot, ilman rakenteen purkamista. Injektointiaineena käytetään sementtiliimaa, joka puristetaan käsikäyttöisellä mäntäpumpulla rakenteeseen. (KH 94-00133 1989, 10.)

Injektoinnissa paikataan korjattava pinta kerroksella, joka estää injektointimassan pursumisen rakenteesta. Pintapaikkauksen jälkeen rakenteeseen porataan vähintään kaksi reikää, joista ilma ja massan ylimääräinen vesi pääsevät pois. Poratut reiät tulpataan ja injektointi aine pumpataan reiästä toiseen, minkä jälkeen aineen annetaan kuivua. Kuivumisen jälkeen tulpat poistetaan ja reiät täytetään kuivasullonnalla. (KH 94-00133 1989, 10.)

5.3.5 Verhous

Verhouskorjauksessa vaurioitunut rakenne peitetään uudella pintaverhouksella, johon sisältyy lisälämmöneristys ja uusi verhouspinta. Verhouskorjaus on yleensä julkisivu-

pintoihin suunnattu korjausrakenne, mutta sitä voidaan käyttää myös parvekekaiteessa. Parvekekaiteen verhoilussa käytetään kevyitä verhoukratkaisuja kuten levyverhouksia ja eristerappauksia. Parvekkeen verhouksessa on huomioita verhouksen tuoma lisäpaine rakenteeseen ja tutkia kiinnitysvaihtoehtot rakenteessa. Verhous kiinnitetään yleensä vanhaan rakenteeseen, jota ei tarvitse purkaa alta. Kuvassa 43 on verhous esimerkkejä. (BY 42 2002, 49.)



KUVA 43. Verhouksia (BY 42 2002, 50)

Verhouskorjaus pysäyttää pakkasrapautumisen ja hidastaa merkittävästi alkanutta korroosiota. Korjaustapaa käytetään yleensä, kun paikalliset korjaukset eivät ole mahdollisia tai kustannukset liian korkeita. Levyverhouksen kustannus on 120–200 €/m² ja eristerappaus on 130–180 €/m². Verhouskorjaus tehdään parvekkeisiin yleensä muun julkisivukorjauksen yhteydessä, jos korjausmenetelmäksi on valittu peittävä verhouskorjaus. (BY 42 2002, 50; Pentti 2009, 10.)

5.3.6 Maalaus

Maalaus on yksi pintakorjausvaihtoehto parvekerakenteille kuten betoni- ja teräsosille. Teräksessä ja betonissa maalauksella voidaan parantaa vedeneristystä ja ulkonäköä. Parvekelaatan maalauksessa käytetään vesi- ja liuotinhenteisiä epoksireaktiomaaleja tai monikomponenttisiä polyuretaanimaaleja. Betonissa käytettävien maalien pitää olla myös UV-säteilyn ja alkalien kestäviä. Teräsosissa käytetään ruosteenesto- ja värimaaleja, jotka hidastavat korroosiota. (Julkisivuyhdistys ry 1997, 65.)

Ennen maalausta parvekelaatan betonipinta pitää olla hyvin puhdistettu ja pohjakäsittely, johon kuuluu vanhan maalin irrottaminen, pinnan hiominen ja betonipölyn puhdistus. Maalausta ei saa suorittaa, jos betonin pintakerroksen kosteus on yli 4 painoprosenttia tai suhteellinen kosteus yli 85 %. Teräksessä maalattavapinta pitää myös puhdistaa epäpuhtauksista ja ruostuneet kohdat hioa pois. Huoltomaalaus maksaa 20–25 €/m². (BY 42 2002, 50; Pentti 2009, 10.)

5.3.7 Impregnointi

Silaani- tai siloksaanipitoisia materiaaleja imeytetään betonin pintaan, jotka muodostavat vettä hylkivän pinnan. Impregnointia kannattaa käyttää betonisissa rakenteissa kun pakkasrapautuminen on vasta alkuvaiheessa ja betonin pinta ei ole voimakkaassa rasituksessa. Impregnoinnin veden estämiskyky on rajallinen, ja pitkälle edenneen rapautumisen pysäyttäminen on epävarmaa. Kuvassa 44 impregnoitu betonipinta, jossa veden imeytyminen on estetty. (Julkisivuyhdistys ry 1997, 65.)



KUVA 44. Impregnoitu betonipinta (STOFI 2012)

5.3.8 Suojäkäsittely

Suojäkäsittely eli betonin suoja-pinnoittaminen on kevyt pintakorjaus ja hyvä täydentäjä laastipaikkauksen jälkeen. Pinnoituksessa paikataan yleensä vain näkyvät vauriot tai

uusitaan vanha pinnoitus, joka monesti jätetään paikalleen. Pinnoituksen paksuus on noin 0,3 mm paksu, ja pinnoituksen pitää olla yhtenäinen koko matkalta. Yleisimmät pinnoitusmateriaalit ovat akryyli- tai polyuretaanimaalit, ja pinnoituksen tasaamiseksi käytetyt laastit ovat sementti- ja polymeerilaasteja. (Julkisivuyhdistys ry 1997, 65.)

Pinnoituskorjauksella vähennetään parvekkeen kosteusrasitusta ja hidastetaan vaurioita kuten karbonatisoitumista, korroosiota ja pakkasrapautumista. Pinnoitus myös uudistaa parvekkeen kosmeettisen puolen uuden veroiseksi. Korjauksen laatu vaikuttaa huomattavasti pinnoituksen kestoon ja toimivuuteen. Pinnoituskorjaus on hyvä vaihtoehto kun halutaan rasitustason vähentämistä tai tarvitaan halpa korjaus rakenteelle. (Julkisivuyhdistys ry 1997, 65.)

5.3.9 Betonin uudelleenalkaloiminen

Betonin uudelleenalkaloiminen tarkoittaa raudoitteiden korroosiosuojan palauttamista karbonatisoituneessa betonissa. Uudelleenalkaloiminen tehdään kahdella eri menetelmällä: realkaloinnilla eli sähkökemiallinen uudelleenalkalointi ja passiivinen uudelleenalkalointi. (BY 42 2002, 53.)

Sähkökemiallisessa uudelleenalkaloinnissa betonin alkalisuutta nostetaan sähkövirran ja alkalisenliuoksen kautta. Alkalista natriumkarbonaattiliuosta imeytetään karbonatisoituneen betonin huokosverkostoon, mutta liuos ei nosta karbonatisoitumattoman betonin alkalisuutta. Tästä syystä korjaus on tehokkaimmillaan, kun betoni on karbosatinoitunut raudoitukseen asti. (BY 42 2002, 54.)

Sähkökemiallisen alkaloinnin lisäksi on passiivinen alkalointi, jossa käytetään sementtipohjaisia pinnoitteita. Karbonatisoitunut betoni käsitellään sementtipinnoitteella, joka pysäyttää karbonatisoitumisen ja siirtää alkalisuutta vanhaan betoniin. Passiivinen uudelleenalkalointi tehdään ruiskubetonilla tai betonivalulla, joiden kerrospaksuus tyypillisesti on 15–13 mm. Molemmissa vaihtoehdoissa huomioidaan parvekerakenteelle tuleva lisäkuorma betonikerroksesta. (BY 42 2002, 54.)

Passiivinen uudelleenalkalointi sopii parvekkeissa laatan alapintaan, jossa rauditus on hyvin lähellä pintaa. Sähkökemiallinen ja passiivinen uudelleenalkalointi vaativat eri-

koisurakoitsijat, hyvän laadunvarmistuksen ja huolellisen työsuorituksen. (BY 42 2002, 54.)

5.3.10 Purku ja uusiminen

Parvekkeiden purkaminen ja uusiminen soveltuu, kun rakenteessa on pitkälle edennyt rapautuminen ja korroosio. Yleensä parveke uusitaan rakennuksessa, jos muut korjaustoimenpiteet ovat kalliimpia purkamiseen ja uudelleenrakentamiseen nähden. Parvekkeessa voidaan myös uusia osia kuten parvekekaide, joka on tyypillinen purettava kohde. Parvekeosia voidaan myös hyödyntää purkamisessa kuten muun muassa ulokeparvekkeen teräspalkit, jotka voidaan puhdistaa ja suojata, ja niiden päälle voidaan valaa uusi betonilaatta. Elementtiparvekkeissa purkamisen syynä voi olla niiden yksinkertaisen vaihtaminen uuteen. (BY 42 2002, 50.)

Parvekkeen uusimisella voidaan saavuttaa korkeampi käyttömukavuus ja laadukkaampi lopputulos kestävyuden kannalta kuin vanhan parvekkeen korjaamisessa. Toinen syy voi olla parvekkeen muodon muuttaminen tai esteettisen näkymän vaihtuminen. Kuvassa 45 on elementtiparvekkeen purkaminen osittain. (BY 42 2002, 51.)



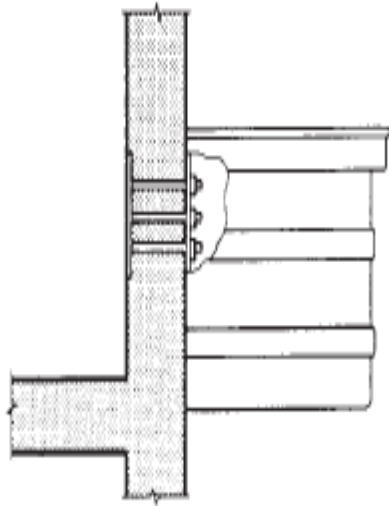
KUVA 45. Elementtiparvekkeen purku (RTEK-3730 2009, 69)

Parvekkeiden purkamisessa noudetaan tarkkaa purkusuunnitelmaa, jossa huomioidaan rakenteiden kantavuus, mahdolliset irtoavat kappaleet ja terveydelle haitalliset aineet kuten asbesti, mikrobit ja lyijy. Suunnitelmassa huomioidaan myös kuormitusten siirtäminen väliaikaisten tukien kautta. Purkusuunnittelun ongelmia ovat vanhojen rakenteiden piirustusten puuttuminen, suunnitelmien ja toteutuneiden rakenteiden yhtenevyys, mahdollinen alimitoitus vanhoissa rakenteissa ja näkymättömät vauriot. Yleisiä purkamismenetelmiä ovat piikkaus, murskaus, lohkominen ja kokonaisena purkaminen. (Pentti 2009, 58–70.)

Purkamistöiden haitallisia piirteitä ovat työnaikaiset haitat käyttäjille ja mahdolliset arvaamattomat lisäkustannukset. Hyvinä puolina parvekkeen uusimisessa ovat lopputuloksen varmuus ja mahdollisuus käyttää uudisrakentamisen rakennusmenetelmiä. Parvekkeen uusimisessa yritetään käyttää vanhaa tukemistapaa esimerkiksi ulokeparvekkeiden teräspalkit. Mikäli vanhaa tukemistapaa ei voida käyttää, voidaan parveke uusia vaihtoparvekkeella. Vaihtoparvekerakenteita ovat:

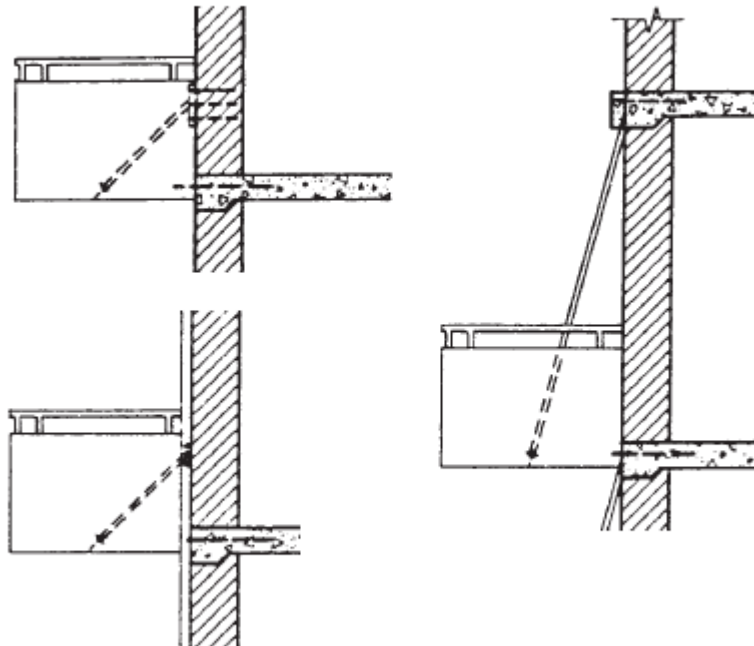
1. Teräsrunkoinen betoniparveke
2. Kuitubetoninen elementtiparveke
3. Lasikuituvahvisteinen muoviparveke
4. Kevytmetallinen parveke
5. Teräsrakenteinen parveke

Teräsrakenteiset ja kevytmetalli parvekkeet ovat pääpiirteittäin samanlaisia, missä vain materiaalit vaihtuvat. Kevytmetalli parvekkeet tehdään usein alumiinista, missä alumiinirunko tuetaan seinärakenteeseen. Teräsrakenteissa runko tehdään galvanoidusta teräksestä, mutta laatta voidaan tehdä myös alumiinista, mikä voidaan päällystää kuituvahvisteisella laastikerroksella. Metallisten parvekkeiden sijasta voidaan käyttää myös muoviparvekkeita, joita on vahvistettu lasikuidulla. Muoviparvekkeet ovat valmistettu polyesterimuovista ja niiden pintaan on laminoitu lasikuitua. Parveke kiinnitetään seinään pultteja, jotka viedään ulkoseinästä läpi. Kuvassa 46 on leikkauskuva pulttikiinnityksestä. (KH 94-00133 1989, 12.)



KUVA 46. Parvekkeen pulttikiinnitys ulkoseinään (KH 94-00133 1989, 13)

Muoviparvekkeista raskaammat parvekkeet kuten kuitubetonista tehdyt elementtiparvekkeet kiinnitetään myös ulkoseinään pultti kiinnityksellä. Pultti kiinnityksistä lähtee vetotangot, jotka kiinnittyvät parvekelaattaan. Vetotangot voidaan kiinnittää myös välipohjaan tai välipohjassa olevaan teräskiskoon. Kuvassa 47 on vaihtoehtoisia vetotanko kiinnityksiä. (KH 94-00133 1989, 13.)



KUVA 47. Vetotanko kiinnityksiä (KH 94-00133 1989, 13)

Kevytbetonisten elementtiparvekkeiden lisäksi voidaan käyttää myös raskaita betonielementtiparvekkeita, jotka tuetaan konsoleilla, pilareilla tai seinillä kuten kappaleessa kolme mainitaan. (KH 94-00133 1989, 13.)

5.4 Korjausten kesto

Oikean korjaustavan valinta on tärkeä parvekkeissa, koska korjauksen tuomat kustannukset ja käyttöikä vaikuttavat suoraan parvekkeen tuleviin kustannuksiin. Korjausten tuoma käyttöikä ei ole kuitenkaan yksiselitteinen vaan siihen vaikuttaa moni eri asia. Käyttöiän pituuteen vaikuttavat vanhan rakenteen kunto ennen korjausta, korjauksen suunnittelu ja toteutuksen laatu, rasitusolosuhteet, korjauksen vaurioituminen ja rakenteen huolto ja ylläpito. Oikeilla menetelmillä ja materiaaleilla voidaan saada pitkäikäinen rakenne, kun saman korjauksen käyttöikä huonolla laadulla ja väärin käytettynä voi jäädä muutamiiin vuosiin. (BY 42 2002, 54–55.)

Korjausten käyttöikä kevyillä pintakorjauksilla on suunnitellusti 10–25 vuotta, jos työ on tehty huolellisesti ja vanha rakenne on vaurioitunut vähän. Korroosio ja pakkasrapautuminen rajaavat korjauksen käyttöiän yleensä 5-10 vuoteen. Yleinen ajattelutapa on, että pintakorjauksilla ei voida merkittävästi vaikuttaa rakenteen käyttöikään. Jos pintakorjauksen yhteydessä on tehty perusteellinen paikkauskorjaus, käyttöikä on 10–20 vuotta korjatuissa kohdissa. Kuitenkin perusteellisessakin korjauksessa saatu käyttöikä riippuu korroosion ja pakkasrapautumisen etenemisestä. Vaurioiden etenemiseen voidaan vaikuttaa rasiustason alentamisella, joka on käsitelty omana kappaleena työssä. (BY 42 2002, 55–56.)

Pintakorjausten lisäksi parveke voidaan verhota uudelleen, millä voidaan nostaa käyttöikä useisiin kymmeneen vuosiin. Verhous on lähellä uudisrakentamista, joten käyttöikä voidaan suunnitella halutun pituiseksi, jos verhouksen kiinnitykset on tehty lujaan rakenteeseen. Kuitenkin verhouksessa pitkä käyttöikä saavutetaan huolellisessa ja hyvällä toteutuksella. Jos vanha rakenne korvataan uudella rakenteella, voidaan käyttöikä mitoittaa halutun pituiseksi, joka tavallisissa parvekkeissa on 50 vuotta. Taulukossa 1 on korjausmenetelmille tyypillisiä ominaisuuksia ja vaikutuksia. (BY 42 2002, 56.)

TAULUKKO 1. Korjausmenetelmien ominaisuuksia

Merkintöjen selitykset:
 0 = ei/ ei vaikutusta
 x = vähäinen
 xx = kohtalainen
 xxx= suuri
 Korjaustapa

	Käyttöikäarvio (vuosi)	Huollon tarve	Vaikutus ulkonäköön	Suunnittelutyö määrä	Laadunvarmistuksen tarve	Erikoisurakointi	Riskialttius	Alustan ominaisuuksien vaikutus korjaustavan sovelaisuuteen	Alustan ominaisuuksien vaikutus korjatun rakenteen käyttöikään
Laastipaikkaus	5 - 10	x	x	xxx	xxx	xx	xx	xxx	xx
Verhous	15 - 50	x	xxx	xx	xx	x	x	x	x
Maalaus	5 - 10	xx	x	x	x	o	xxx	xx	xxx
Impregnointi	10 - 30	x	x	x	x	o	xx	xxx	xxx
Suojakäsittely	5 - 15	xx	x	x	x	o	xxx	xx	xxx
Uusiminen	> 50	x	o	xxx	xxx	o	x	x	o

6 POHDINTA

Parvekkeet ovat vakiintuneet kerrostalorunkoon täydentävänä ulkopuolisena rakenteena, jotka antavat rakennukselle omanlaista julkisivupintaa. Parvekkeet myös tuovat rakennuksen käyttäjille käyttömukavuuden lisäyksen ja lisätilan, joka antaa terassin tuntua korkeammallekin. Oli kyseessä sitten teräsrunkoinen tai betonilaattainen parveke, parvekkeen käyttömukavuus ja käyttö ovat samanlaisia. Nykyaikana parvekkeiden mukavuuden lisäämiseen on tehty parvekkeisiin lasit, jotka tekevät parvekkeesta hieman lämpöisemmän ja mahdollisuuden suojata parveke sateelta ja tuulelta. Lasitus myös lisää parvekkeiden vuotuista käyttöaika.

Betonilaattaparvekkeen rakenteina, lukuun ottamatta laattarakennetta, on mahdollisuus käyttää nykyisin erilaisia kaidemateriaaleja kuten terästä, puuta ja betonia. Myös parvekkeen sijoittelu ja liittyminen runkoon onnistuu monilla eri tavoilla esimerkiksi laatan ripustaminen vetotangoilla runkoon tai kannattaminen pilareilla perustuksista. Nykyisin myös parvekkeiden lasitus onnistuu helposti ja uusiin parvekkeisiin suunnitellaan etukäteen lasitusmahdollisuus.

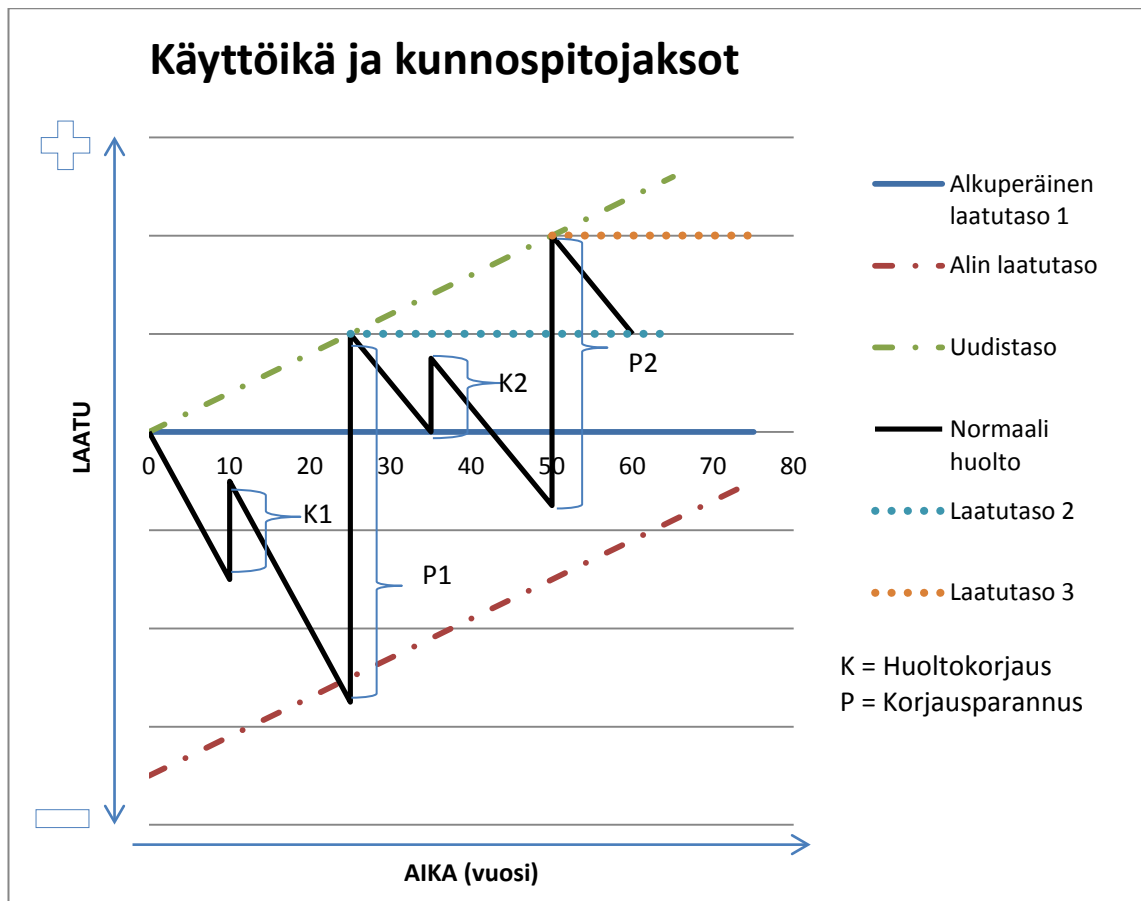
Parvekkeiden lasittaminen myös laskee rasiustasoa parvekerakenteissa. Kaikki parveketyypit ovat kovassa rasituksessa, koska ne ovat rungon ulkopuolisia ja kylmiä rakenteita. Betonilaattaparvekkeelle raskaimmat rasitukset tulevat kuormituksista kuten lumesta, rakenteiden painosta ja parvekkeen muodonmuutoksista. Ulkopuolisista rasituksista vesi ja lämpötilavaihtelut aiheuttavat suurimmat vauriot. Kosteus on osallisena melkein jokaisessa betoniparvekkeelle syntyvästä vauriosta, joista yleisimmät ovat korrosio ja rapautuminen. Rakenteen vaurioitumisen nopeuteen vaikuttavat myös suunnittelu- ja rakentamisvirheet, jotka altistavat rakennetta rasituksille. Myös parvekerakenteen vanheneminen aiheuttaa vaurioitumisen riskiä ilman huolto- ja korjaustoimenpiteitä.

Parvekerakenteet ovat asuinkerrostalon ulkopuolisista rakenteista yksi yleisimmistä korjauskohteista. Korrosio- ja rapautumisvaurioiden korjaukset ovat suurimpia korjaustoimenpiteitä betonilaattaparvekkeelle. Parvekkeiden korjaaminen voi olla hyvinkin korkea kustannuksiltaan, koska parvekkeissa on 5...8-kertainen määrä korjattavaa pintaa parvekkeen lattiapinta-alaan nähden (BY 42 2002, 51). Pinta-alan suuruuden takia

pinta- ja paikkakorjausten kustannukset voivat nousta lähelle parvekkeen uusimishinta, jos vauriot ovat edenneet pitkälle. Vaurioiden laajuuden selvittämiseksi olisi syytä tehdä kuntotutkimus, kun halutaan tehdä laajempia korjauksia. Kuntotutkimuksella saadaan myös selville parhaat korjausvaihtoehdot selville, millä voidaan alentaa tulevia kustannuksia. Esimerkiksi liian kevyellä korjauksella, parveke voidaan joutua korjaamaan paljon aikaisemmin, kun alussa suunniteltiin. Pahimmassa tapauksessa parveke joudutaisiin uusimaan ennen suunnitellun käyttöiän loppumista.

Elementtiparvekkeiden yleinen suunnitteluikä on 50 vuotta, jonka jälkeen rakenne pitäisi purkaa. Betonilaattaparvekkeen huoltovälit toimivat siten, että saumat tarkastetaan kahden vuoden välein ja parvekerakenne viiden vuoden välein. Ensimmäisen kymmenen vuoden jälkeen tehtäisiin kuntoarvio, joka on silmämääräinen tarkastus rakenteesta. Myös tällöin voidaan mahdollisesti suorittaa maalaus tai suoja-ainekäsittely. Saumojen lisäksi peltiosat, kourut ja vedenheittäjät tarkastetaan kahden vuoden välein. Ensimmäisen korjaustoiminta voidaan toteuttaa 10...15 vuoden ikäiselle rakenteelle, missä uusitaan elementtisaumat ja tehdään uusintamaalaus. 25 vuotta vanhalle parvekkeelle tehtäisiin korjausparannus, jossa uusitaan elastiset saumaukset ja betonipintojen osittainen korjaus olettaen että vauriot eivät ole pitkälle edenneet. (Elementtisuunnittelu 2012)

Korjaustavan ja materiaalien oikeat valinnat ovat tärkeitä rakenteen käyttöiän lisäyksessä. Myös korjauksen toteutuksella on suuri vaikutus korjauksen onnistumiseen ja iän lisäykseen. Valitettavasti ne eivät aina toteudu, ja korjausten lukumäärä kasvaa parvekerakenteelle tai korjausten kustannukset nousevat korkealle. Kuviossa 1 on lineaarisesti esitetty parvekerakenteen kunnossapitovälit, kun käyttöikä on 50 vuotta. Kuviossa on käytetty parveke-elementtien tyypillisiä kunnossapitovälejä (Elementtisuunnittelu.fi 2012). Kuviossa mustalla viivalla kulkee parvekerakenteen heikentyminen laatutasoon nähden ja korjausten tuoma laadun nousu. Huoltokorjaukset ovat kevyitä pintakorjauksia ja korjausparannukset ovat laajempia rakennekorjauksia, jotka nostavat rakenteen uudisrakennustasolle laadussa. Laatutasot kuvaavat uuden rakenteen rakennustasoja. Elementtiparveke, joka on suunniteltu 50 vuodelle, on kaksi huoltokorjausta ja korjausparannusta, jos kuviossa ei huomioida inhimillisiä virheitä ja yllättäviä luonnonilmiöitä. Kuvion ajatusmalli on otettu korjausrakentamisen kurssin aineistosta.



KUVIO 1. Parvekkeen kunnossapitojaksot (Väisälä 2007, 12)

Kuvion 1 perusteella voidaan todeta, että ohjeiden noudattaminen kannattaa. Jos kuviossa huomioitaisiin mahdolliset inhimilliset virheet, musta viiva laskisi jyrkemmin. Tällöin laadun nostamiseen tarvittaisiin jo alkuvaiheessa suurempia korjauksia ja mahdollisesti parvekkeen osien uusimista jo puolessavälissä käyttöikä. Hyvällä kuntotutkimuksella voidaan säästää parvekekustannuksissa, koska voidaan suunnitella korjausajankohdat ja tutkia niihin kuluvia kustannuksia. Näin voidaan valita taloudellinen ja käyttäjäiltään hyvä ratkaisu.

Parvekekorjausten hinnat ovat pinta- ja paikkakorjauksissa noin 20–200 €/m² ja rakenteen purkamisessa ja uudelleenrakentamisessa noin 300–500€/m² (Virta 2007, 32). Raskaan paikkakorjauksen ja uusimisen hintaero voidaan tutkia yksinkertaisella esimerkillä. Esimerkissä on elementeistä tehty parveke, jossa myös kaide on betonista. Parvekkeen lattiapinta-ala on 5 m² ja laatan mitat ovat 2,5 m x 2 m ja paksuus on 0,1 m. Käytämme korjausten kustannushinnoissa 500 €/m² ja 200 €/m². Betonikaiteen paksuus on 0,1 m ja korkeus 1,1 m. Laskennassa huomioidaan vain betonikaiteen ja -laatan. Kaikkien betonipintojen yhteenlaskettuna saadaan purkamisen ja uudelleenrakentamisen hinnaksi 8

560 € Paikkakorjauksen kustannus lasketaan 8-kertaisella lattiapinta-alalla, mistä saadaan korjauksen hinnaksi 8 000 €

Periaatteessa 560 € hintaero korjausten välillä tuo uudelleenrakennettuun parvekkeeseen suunnitelmien mukaisen käyttöiän eli 50 vuotta ja paikkakorjaus vain sille suunnitellun käyttöiän lisäyksen, joka on noin 10–15 vuotta. Edellisillä esimerkeillä voidaan todeta että korjaussuunnittelu kannattaa, jotta saadaan taloudelliset ratkaisut parvekkeisiin. Yleisesti voidaan sanoa että nykyisen asuinkerrostalon parvekkeen raskaan korjauksen kustannukset ovat 10 000 € normaalissa kaksiossa. Parvekerakenteiden suunnittelussa on hyvä huomioida rasitusten minimointi, jotta vaurioiden syntyminen estyy tai on erittäin hidasta. Rakentamisvaiheessa laadunvalvonnalla tarkastetaan virheiden syntyminen, jotta myös minimoitaisiin vaurioiden syntyminen. Parvekerakenteiden korjausrakennuksesta kertyvä kustannukset ovat suuria rakennusten elinkaarella ja rakennuksen jäännösarvo laskee, jos korjaukset tehdään väärin tai huolimattomasti. Myös materiaalien kehittämisessä täytyy siirtyä eteenpäin, jotta rakenteet kestävät paremmin rasituksia. Tulevaisuudessa voidaan myös ruveta käyttämään asuinkerrostalon betonilaattaparvekkeissa ja muissa parvekkeissa isompia käyttöikäsuunnitelmia, jolloin mahdollisesti korjausvälit kasvaisivat ja kustannukset laskisivat.

LÄHTEET

Betoniteollisuus Ry. 2010. Päivitetty 3.2.2010. Luettu 15.4.2012.
<http://www.elementtisuunnittelu.fi/fi/huolto-ja-kunnossapito>

F1 Suomen rakentamismääräyskokoelma. Rakennuksen käyttöturvallisuus. Määräykset ja ohjeet 2001. 2001. [pdf]. Luettu 16.3.2012

E1 Suomen rakentamismääräyskokoelma. Rakennusten paloturvallisuus. Määräykset ja ohjeet 2011. 2011. [pdf]. Luettu 12.4.2012.

Julkisivuyhdistys r.y. 1997. Julkisivujen korjausopas. Suomen Media-karmari Oy.

Mattila, J. 2010. Betonijulkisivujen ja parvekkeiden kuntotutkimus. [pdf]. Luettu 16.3.2012.

Lumon Oy. 2009. Lumon 5. Parvekelasit. [pdf]. Luettu 13.4.2012.
http://www.lumon.fi/images/stories/suunnittelu/materiaalit/suomi/parvekelasit/Lumon5/lumon_5_parvekelasit%20ark%20-%20200901.pdf

Peikko Group. Luettu 13.4.2012. <http://www.peikko.fi/product-fi/p=PS-parvekesaranat>

Pentti, M. 2009. RTEK-3730 Rakenteiden korjaustekniikka. Luentomoniste syksy 2009. Tampere: Tampereen teknillinen yliopisto.

Pentti, M. 2010. RTEK-3740 Rakenteiden historia. [pdf]. Päivitetty 15.9.2010. [Jaettu kolmeen eri tiedostoon]. Luettu 25.3.2012.

Pentti, M. 2009. RTEK-3730 Rakenteiden korjaustekniikka. Betonirakenteiden korjaus. [pdf]. Luettu 6.4.2012.

Pentti, M. 2009. RTEK-3730 Rakenteiden korjaustekniikka. Luentomoniste syksy 2009. [pdf]. Luettu 6.4.2012.

Rakennustietosäätiöt RTS, Rakennustekniikan keskus –säätiö ja museovirasto. 2006. Kerrostalot 1880–2000. Helsinki: Rakennustieto Oy.

RTT Rakennustuoteteollisuus ry. 1995. Betonielementtiparvekkeet. Helsinki: Suomen Betonitieto Oy.

Suomen standardisoimisliitto. 2005. SFS-EN 1991-1-4. Eurocode 1: rakenteiden kuormat. Yleiset kuormat. Osa 1.4: tuulikuorma. [pdf]. Luettu 18.3.2012

StoFinexter Oy. 2012. Luettu 14.4.2012. http://www.stofi.fi/56109_FI-Betoni-Impregnointi.htm

Suomen Betoniyhdistys r.y. 2002. Betonijulkisivun kuntotutkimus 2002 by 42. Helsinki: Suomen Betonitieto Oy.

Suomen Betoniyhdistys r.y. 2004. Betonitekniikan oppikirja 2004 by 201. Helsinki: Suomen Betonitieto Oy.

Suomen Betoniyhdistys r.y. 1996. Betonirakenteiden korjausohjeet by 41. Helsinki: Suomen Betonitieto Oy.

Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL r.y. 2001. RIL 216-2001. Helsinki: Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL r.y.

Virta, H. 2007. Korjausten ajoittaminen asunto-osakeyhtiössä. Rakennustekniikan koulutusohjelma. Tampereen ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö.

Rakennustietosäätiö. 1989. KH 94-00133. [pdf]. Luettu 3.3.2012.

Rakennustietosäätiö. 1996. RT 86-10618. [pdf]. Luettu 12.3.2012.

Rakennustietosäätiö. 1995. RT 86-10563. [pdf]. Luettu 24.2012.

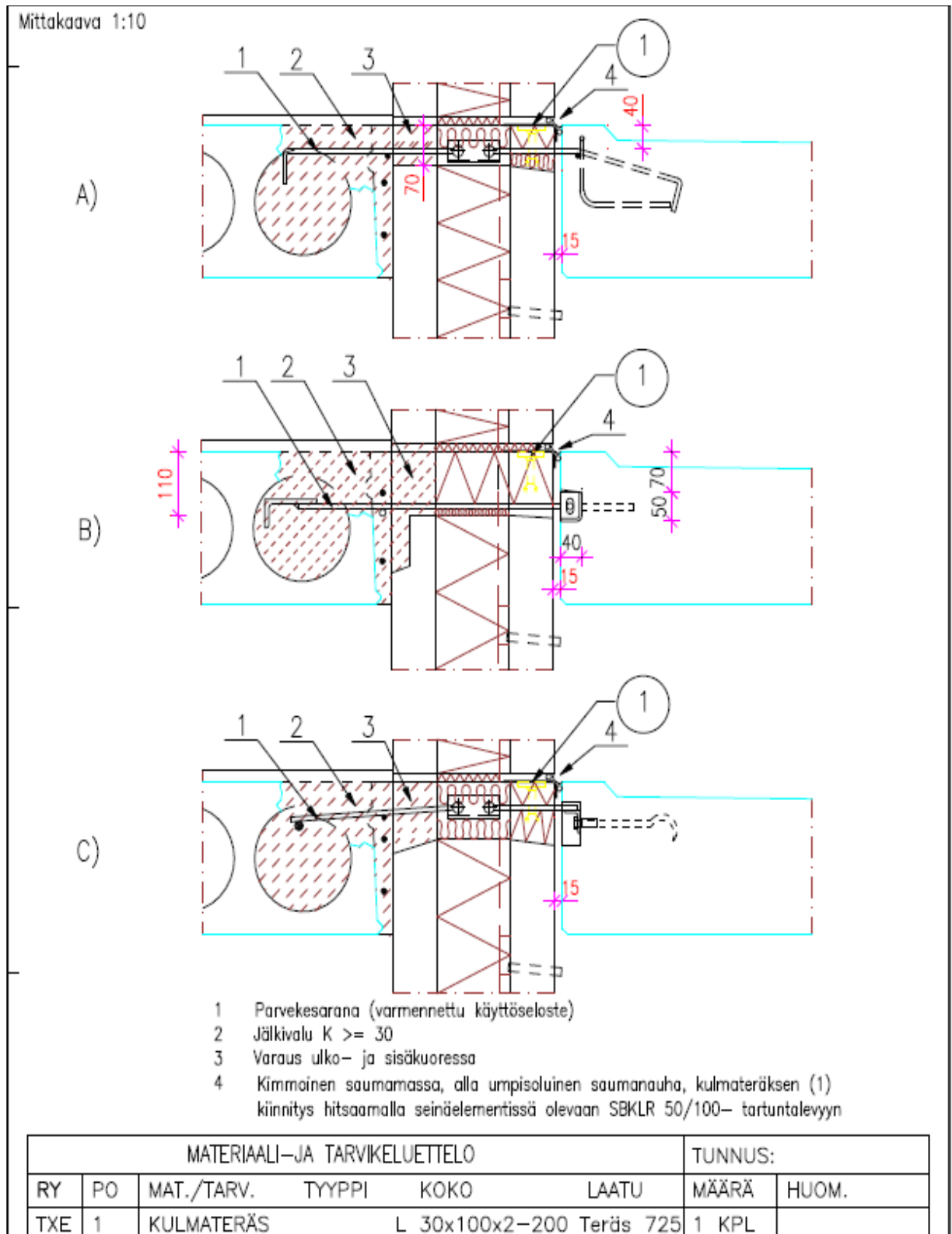
Väisälä, P. 2007. Rakennusmateriaalien turmeltuminen. [pdf]. Luettu 16.3.2012.

Väisälä, P. 2007. Korjausrakentamisen perusteita. [pdf]. Päivitetty 2.1.2008. Luettu 15.3.2012.

LIITTEET

Liite 1. Parvekkeen saranaliitoksia.

RTT Rakennustuoteteollisuus ry. 1995. Betonielementtiparvekkeet. Helsinki: Suomen Betonitieto Oy.

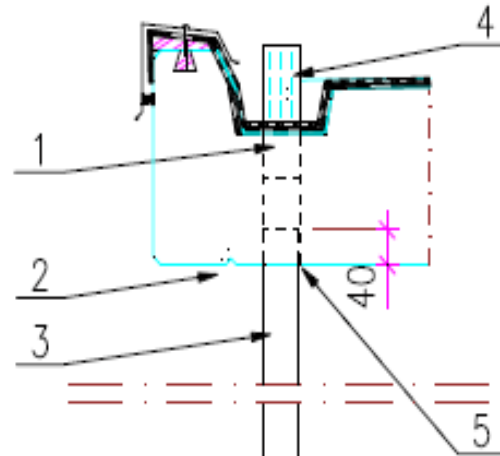


Liite 2. Parvekkeen viemäröinti

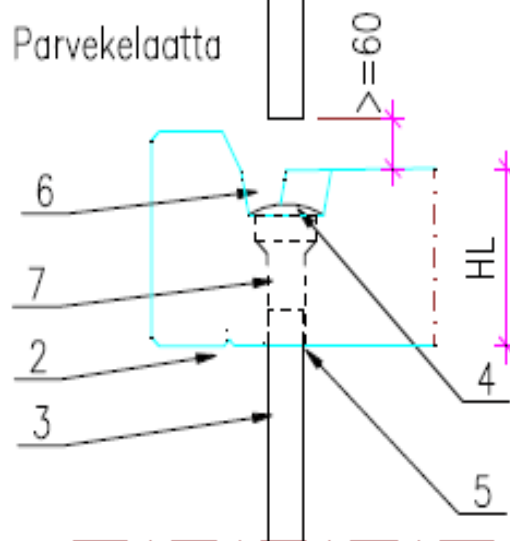
RTT Rakennustuoteteollisuus ry. 1995. Betonielementtiparvekkeet. Helsinki: Suomen Betonitieto Oy.

Mittakaava 1:10

A) Parvekkeen katto



B) Parvekelaatta



1 Kattokaivo parvekkeen kattolaatassa, lävistysholkin EPDM-kumilaipat kermien väliin

2 Tippaura 10x10 mm

3 Vedenpoistoputki \varnothing 50...70 mm, (L =kerroskorkeus-HL-20)

4 Lehtisiivilä

5 Tiivisterenkaat ja kittaus

6 Vesiura 60x10...50 mm, kallistus poistoputkeen, kaivon kohdalla levennys

7 Kaivo parvekelaatassa

- Vedenpoistoputket ja kaivot esivalmistettuja osia

(pakkasenkestävää muovia tai kuumasinkittyä terästä)

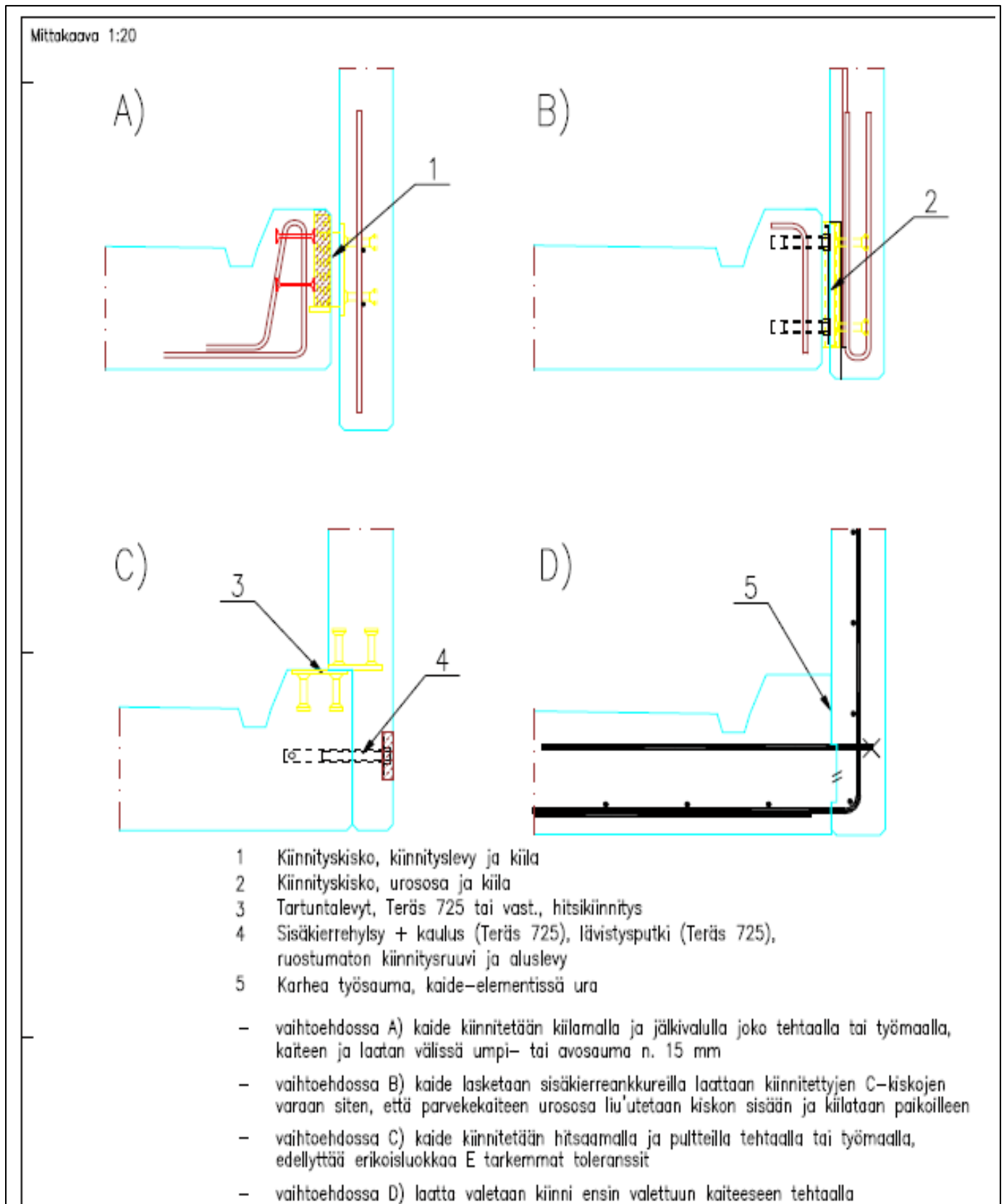
- Parvekelaatan kaivot valuun elementtitehtaalla (huom. asennustoleranssit/pystysuoruus)

- Kattolaatan yläpinnassa syvennys 20 mm kattokaivon kohdalla, lävistysholkki valussa

- Sisäisen vedenpoiston lisäksi yksi veden ulosheittäjä / laatta

Liite 3. Parvekkeen betonikaiteen liitokset

RTT Rakennustuoteteollisuus ry. 1995. Betonielementtiparvekkeet. Helsinki: Suomen Betonitieto Oy.



Liite 4. Parvekkeen kevytkaide liitokset

RTT Rakennustuoteteollisuus ry. 1995. Betonielementtiparvekkeet. Helsinki: Suomen Betonitieto Oy.

