

BETONIELEMENTTIPARVEKKEET



SISÄLTÖ

1	Yleistä	3
1.1	Parveketyypit	3
	Parvekkeiden rakennemallit	3
	Parvekkeiden sijoittelu	4
	Valintaperusteet	4
1.2	Valmisparvekejärjestelmät	5
2	Toiminnallinen suunnittelu	6
2.1	Parvekkeen koko ja muotoilu	6
	Koko	6
	Sijoittelu	7
	Korkeusasema sekä kynnyshöheus	7
	Kaiteen mitat ja turvallisuus	8
2.2	Parvekkeen kosteustekninen toimivuus	8
	Vedenpoisto	8
	Laatan kallistukset ja vedenpoistourat	9
	Vedeneristys	9
	Laatan muotoilu kosteusteknisen toimivuuden kannalta	9
	Parvekekatot betonielementtirakenteisina	10
2.3	Parvekkeen lasittaminen	11
2.4	Parvekkeen muu varustelu	11
	Sähköistys	11
	Ritilätasot	11
3	Rakennetekninen suunnittelu	13
3.1	Suunnittelun perusteet	13
	Kuormitukset	13
	Käyttötilanne	13
	Onnettomuustilanteet	13
	Pakkovoimat	14
	Palonkesto	14
	Suunnittelun työnjako	14
3.2	Rakennesuunnittelu	16
	Itsekantavat ja osittain itsekantavat parvekkeet	16
	Ulokeparvekkeet	17
	Ripustettavat parvekkeet	19
3.3	Elementtisuunnittelu	20
	Elementtityypit ja mittasuositukset	20
	Muottitekniikka	22
	Parvekkeiden raudoitus	23
	Nosto- ja kiinnitysosat	24
3.4	Elementtiliitokset	24
	Parvekepielen ja laatan välinen liitos	24
	Pilarin ja laatan välinen liitos	25
	Kaiteen ja laatan välinen liitos	25
3.5	Detaljisuunnittelu	27
3.6	Käyttöikäsuunnittelu	28
4	Pintavaihtoehdot	30
4.1	Suunnittelun perusteet	30
4.2	Elementtien pintavaihtoehdot	30
	Parvekelaatat	30
	Pielielementit ja kaiteet	30
	Pilarit	31
4.3	Pinnoitettavien pintojen esikäsittely tehtaalla	31
5	Korjausrakentamisen erikoispiirteet	32
5.1	Betonielementtiparvekkeet korjausrakentamisessa	34
5.2	Parvekkeiden uusiminen ja parvekejärjestelmän valinta	32
5.3	Parvekkeen koko	33
5.4	Rakennesuunnittelun erikoiskysymyksiä	33
5.5	Parvekkeen kaide	34

1. Yleistä

1.1 Parveketyypit

Parvekkeiden rakennemallit

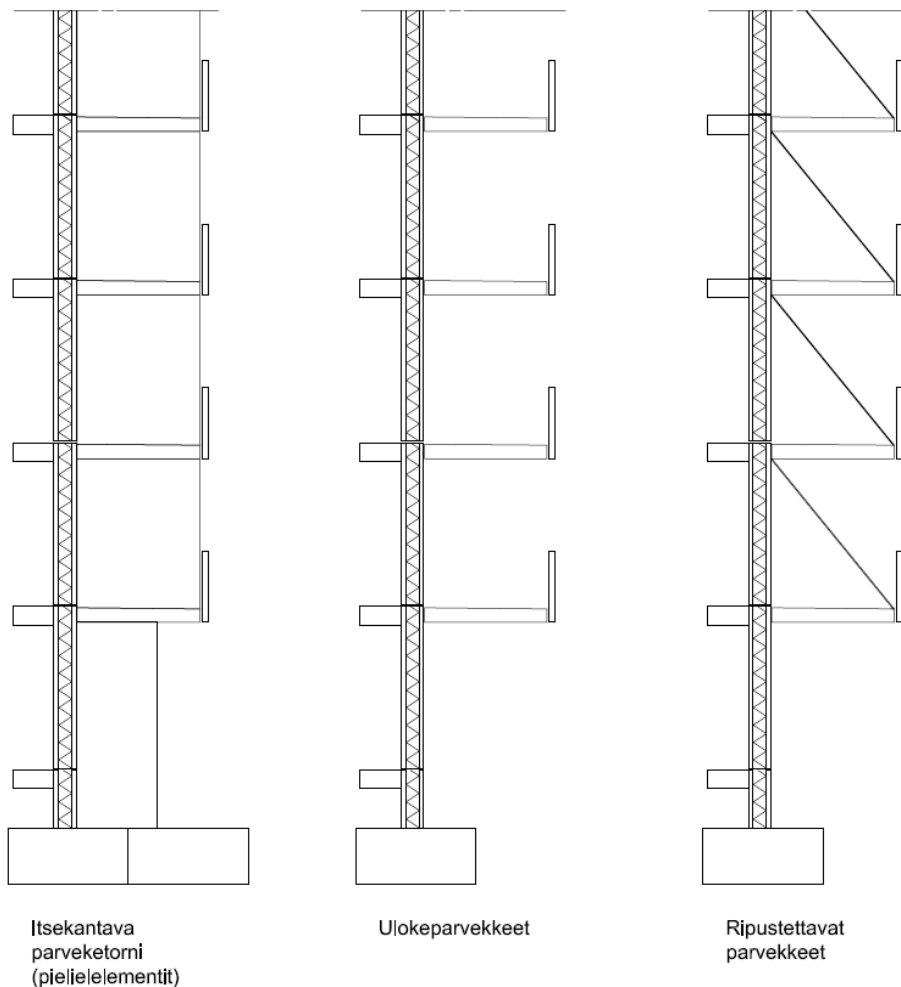
Parvekejärjestelmät voidaan ryhmitellä parvekkeiden sijoittelun ja rakennemallin mukaan.

Parvekkeiden rakennemalleja ovat itsekantavat, ulokeparvekkeet sekä ripustetut parvekkeet (ks. kuva 1). Parveke voi olla myös osittain itsekantava ja osittain rungosta tuettu. Parvekkeen koon perusteella voidaan puhua myös pitkistä parvekkeista ja pienparvekkeista.

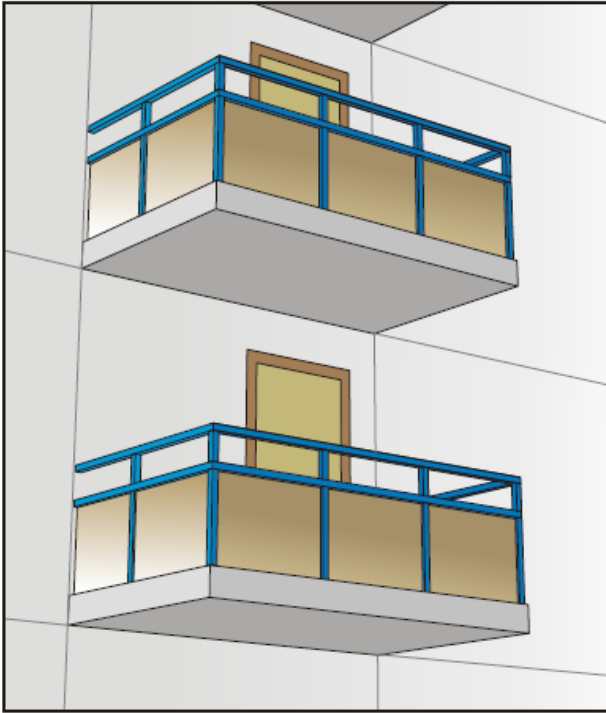
Perustuksista tuettuja itsekantavia parvekkeita voidaan käyttää kaikkien runkojärjestelmien ja ulkoseinätyyppien yhteydessä. Parvekkeet tukeutuvat kantaviin pielseiniin ja/tai pilareihin.

Parvekkeiden ripustaminen voidaan tehdä joko pielseinillä tai vetotangoilla kantavasta parvekejulkisivusta, välipohjalaatastosta tai kantavista väliseinistä. Kahdessa jälkimmäisessä tapauksessa julkisivun ei tarvitse olla kantava.

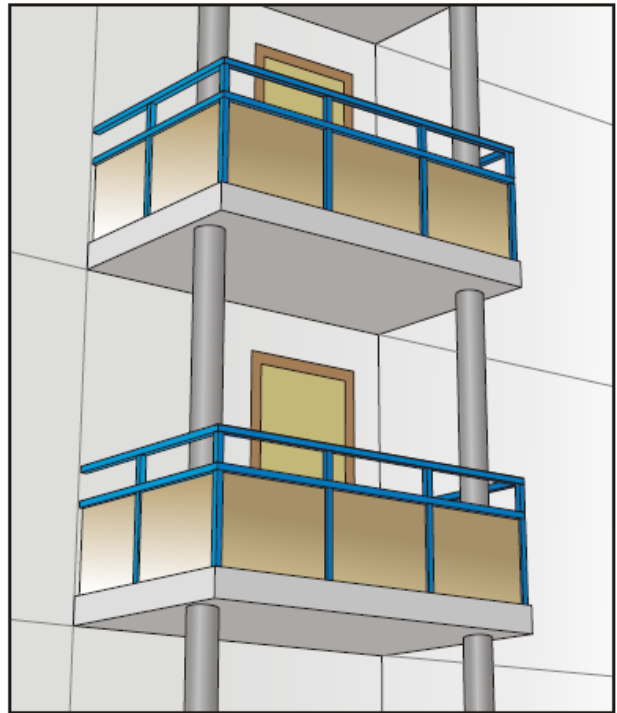
Ulokeparveke kannatetaan aina kantavasta välipohjalaatastosta.



Kuva 1. Parveketyyppejä.



Kuva 2. Ulokeparveke.

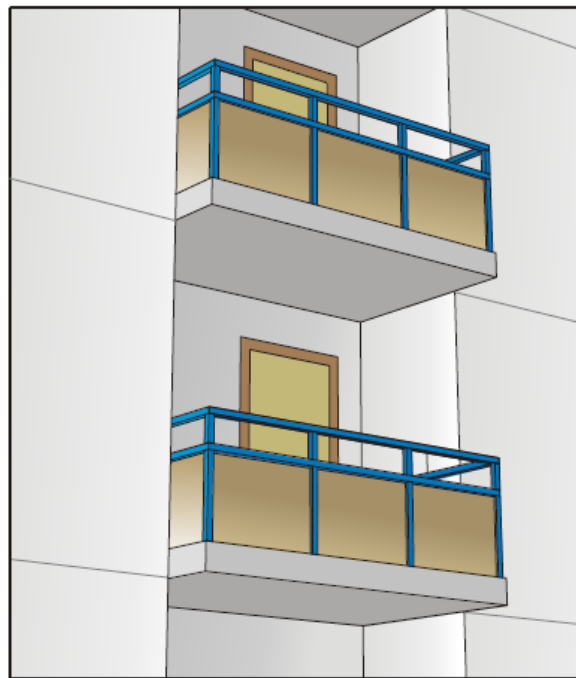


Kuva 3. Pilareilla kannatettu parveke.

Parvekkeiden sijoittelu

Sijoittelun perusteella rakennuksen runkoon nähden parvekkeet jaetaan rungon ulkopuolisiin ja runkoon sisäänvedettyihin parvekkeisiin.

Parvekkeiden keskinäisen sijoittelun perusteella voidaan erottaa erillisparvekkeet, kaksoisparvekkeet ja kytkeytyt parvekkeet.



Kuva 4. Sisäänvedetty parveke.

Valintaperusteet

Parvekejärjestelmän valintaan vaikuttavat haluttu ulkonäkö ja parvekkeiden sijoittelu.

Perinteiset päällekkäin sijaitsevat parvekkeet, parveketornit, on yleensä edullisinta ja yksinkertaisinta tehdä itsekantavina parveketorneina, jos parvekkeiden alapuolella on tilaa omille perustuksille.

Jos parvekkeet eivät ala alimmista kerroksista tai ne on sijoitettu muutaman parvekkeiden päällekkäisiin ryhmiin, on parvekeratkaisuksi järkevää valita joko ripustettu tai ulokeparveke.

Parveke-elementtien asennustyö etenee tavallisesti rakennuksen elementtirungon kanssa kerroksittain samanaikaisesti. Valitsemalla sopiva parvekejärjestelmä ja oikeat liittymät rakennuksen runkoon, parvekkeet voidaan asentaa myös jälkeinpäin. Jälkikäteen asennettaviksi parvekkeiksi soveltuvat lähinnä vetotangoilla ripustettavat parvekkeet.

1.2 Valmisparvekejärjestelmät

Valmisparvekejärjestelmät ovat tuotetoimittajien vakioituja ratkaisuja, jotka soveltuvat käytettäväksi sekä uudis- että korjausrakentamiseen. Järjestelmissä käytettävät rakenneratkaisut sekä valmistekniikka on vakioitu. Valmisparvekkeet soveltuvat parhaiten käytettäväksi jälkiasennettavina.

Valmisparvekeratkaisuja on käytetty erityisesti korjausrakentamisessa, joissa vakioidulla toimintamallilla pystytään mm. kustannusten tarkkaan ennakointiin jo hankesuunnitteluvaiheessa. Valmisparvekeratkaisuja löytyy sekä perinteisinä betonielementtijärjestelminä että ripustettavina parvekeratkaisuna.

Valmisparvekejärjestelmissä vastuunjako eri työtehtävien osalta (esim. suunnittelu ja asennus) voi poiketa oleellisesti siitä, mitä perinteisessä elementtiratkaisuissa on totuttu käyttämään. Valmisparvekeratkaisut voidaan toimittaa ns. kokonaistoimituksina, joissa ratkaisutoimittaja vastaa suunnittelusta, elementtien valmistuksesta sekä asennuksesta ja parvekkeen varustelusta.

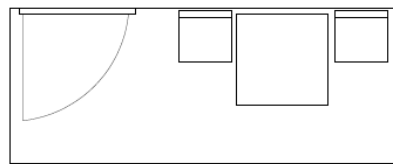
Tarkka toimitussisältö ja vastuujako on sovittava aina tapauskohtaisesti, mieluiten jo projektien suunnitteluvaiheessa.

2 Toiminnallinen suunnittelu

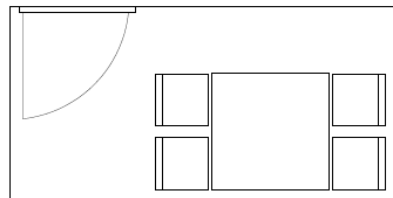
2.1 Parvekkeen koko ja muotoilu

Koko

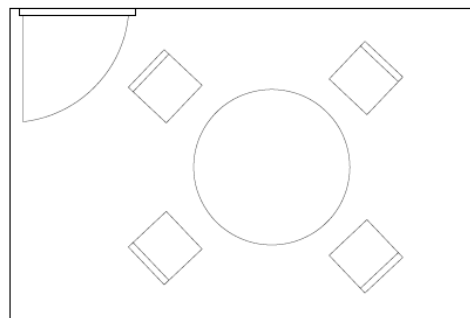
Parvekkeen koko ja erityisesti syvyys vaikuttavat parvekkeen kalustettavuuteen (ks. kuva 5). Parvekkeen toimivuuden kannalta asuinhuoneistoon kuuluvan parvekkeen pinta-alan tulisi olla vähintään 5 m² ja syvyyden 1,8 m, joskin uudisrakentamisessa parvekkeen syvyydeksi suunnitellaan yleensä yli 2 m.



PARVEKE 15M x 30 M



PARVEKE 18M x 36 M



PARVEKE 24M x 36 M

Kuva 5. Parvekkeen koon vaikutus kalustettavuuteen.

Parvekkeen syvyyden mittasuositukset ovat 3M (1M=100 mm) kerrannaisia: 15M, 18M, 21M, 24M, 27M ja 30M. Pituusmitan tulisi olla 1M kerrannainen. Parvekkeen maksimipituus vedenpoistouran ollessa yhteen suuntaan kaatavana on 43M.

Väliltä tuetun parvekkeen pituus voi olla 60M, jolloin vedenpoistoura on kahteen suuntaan kaatava.

Yli 60M pitkät parvekkeet tehdään jännitettyinä parvekelaattoina (ks. kuva 6).

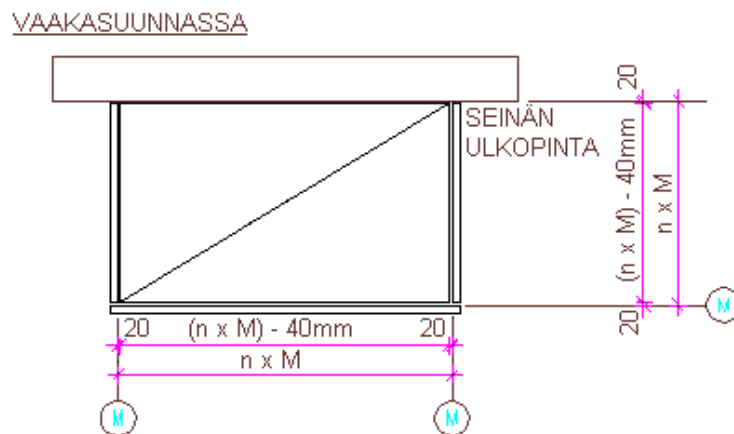


Kuva 6. Pitkä esijännitetty parvekelaatta tehtaalla.

Sijoittelu

Parveke-elementit asetetaan viitejärjestelmään omalle moduulialueelle.

Parveke sijoitetaan vaakasuuntaiseen moduuliverkkoon siten, että moduuliviiva sijaitsee kaiteen sisäpinnassa. Laatan ja betonikaiteen välisen sauman ollessa 20 mm, parvekelaatan valmistusmitta on suunnittelumoduulimitta -40 mm (ks. kuva 7). Parveke-elementtien asema pystysuuntaisessa moduuliverkossa vastaa ulkoseinäelementtien asemaa.



Kuva 7. Parvekkeen sijoittelu moduulilinjaan

Välipohjat sijoitetaan pystysuunnassa 3M- tai 1M-verkkoon siten, että perustasona on lattian liittymistaso. Myös välipohjan alapinnan liittymistaso pyritään saamaan moduulitason kohdalle, jolloin huonekorkeus on moduulinen.

Korkeusasema ja kynnyshkorkeus

Oven kynnyshkorkeus saa olla enintään 20 mm esteettömyysmääräysten mukaisesti (F1 Esteetön rakennus). Mikäli esteettömyysmääräyksiä ei edellytetä noudatettavan, voi kynnyshkorkeus olla 25

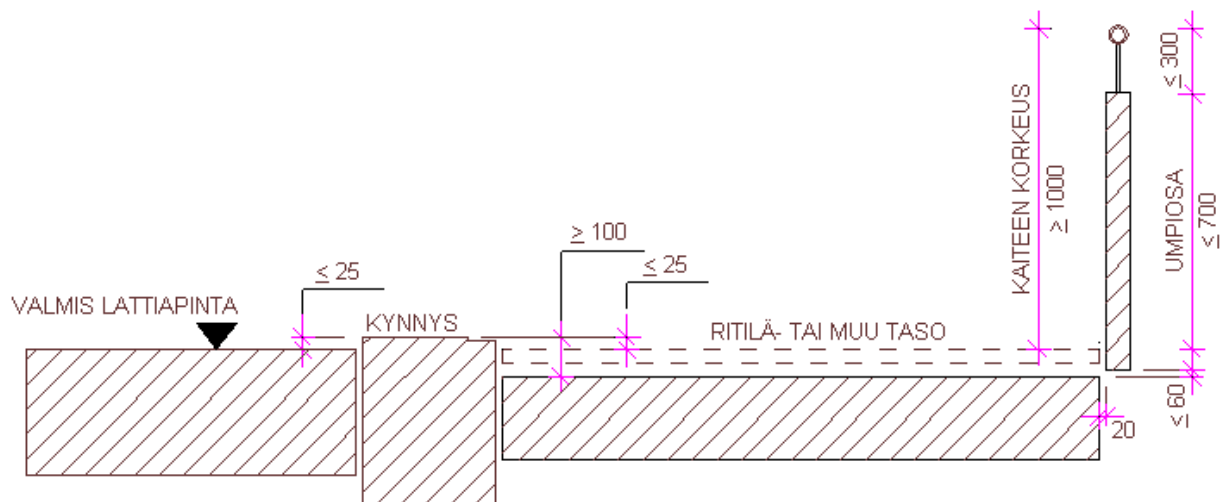
mm. Parvekkeen oven kohdalla tasoero parvekelaatan pintaan voi olla ulkoapäin olla suurempikin, koska sen lattiakorkeutta voi tarvittaessa lisätä jälkepäin. Tämä tulee kuitenkin huomioida kaiteen korkeudessa.

Parvekkeen, terassin tai muun vastaavan tilan lattia tulee voida ritilä- tai muulla rakenteella korottaa huoneiston lattiatasoon. Kaide tulee suunnitella ja rakentaa siten, että sen korkeus on määräysten mukainen myös korotuksen jälkeen.

Kaiteen mitat ja turvallisuus

Parvekkeen kaiteen vähimmäiskorkeus on 1000 mm, korkeus mitataan parvekelaatan ylimmältä kohdalta, jossa kaiteen lähellä voi seisoa. Kaiteen suunnittelussa on kuitenkin otettava huomioon myös mahdollisten ritilätasojen korkeus. Kaide tulisi suunnitella yleensä 100 mm määräysten minitasoa korkeammaksi.

Kaiteessa suojaavan umpiosan korkeus tulee olla vähintään 700 mm. Suojaava osa saa sisältää ainoastaan pystysuoria aukkoja, joiden vaakasuuntainen läpäisyväli on korkeintaan 110 mm. Kiipeilyn mahdollistavia tasoja tai osia ei sallita. Suojaavan osan ja parvekelaatan reunan välinen kohtisuora etäisyys saa olla korkeintaan 30 mm ja alareunan korkeus laatan yläpinnasta enintään 60 mm. Kaiteen yläreunan ja sen suojaavan osan pystysuora väli saa olla korkeintaan 300 mm kuitenkin siten, että yli 200 mm avoimelle välille edellytetään vaakasuoraa suojarakennetta.



Kuva 8. Parvekekaiteen mitat ja turvallisuus.

2.2 Parvekkeen kosteustekninen toimivuus

Vedenpoisto

Parvekkeilla tulisi käyttää ensisijaisesti sisäpuolista vedenpoistojärjestelmää, missä vesi johdetaan laatasta olevien kaivojen kautta hallitusti maahan asti vedenpoistoputkin.

Ulkopuolista vedenpoistoa (ns. ulosheittäjät) ei tulisi käyttää. Perusteena on ulosheittäjien aiheuttama korkea paikallinen kosteusrasitus alapuolisille rakenteille sekä siitä aiheutuva julkisivun epätasainen likaantuminen. Kosteusteknisen toimivuuden kannalta riittävän pitkät ulosheittäjäputket eivät ole myöskään ulkonäöllisesti onnistuneen näköisiä.

Vedenpoiston suunnittelussa tulee kiinnittää huomiota seuraaviin seikkoihin:

- laatan yläpinnassa on riittävä kallistus vedenpoistourien suuntaan

- vesiurat ovat oikean kokoisia ja niissä on riittävä kallistus kohti ulosheittäjää tai vedenpoistoputkea.

Sisäpuolisessa vedenpoistossa tarkistetaan:

- vedenpoistoputkien riittävä koko vesimäärän mukaan ($D_{\min} = 50 \dots 70\text{mm}$)
- oikea sijoitus ja asennus
- kaivojen asennus elementtitehtaalla, otettava huomioon erityisesti kaivon asennuksen vaatima tila ja asennustoleranssit
- sihtien toimivuus
- veden varapoistumismahdollisuus.

Vedenpoistoputket tulee varustaa sulatuskaapeilla, jos parvekekaton vedet johdetaan samaan putkistoon. Sulatuskaapeli on tarpeen varsinkin, jos parvekkeet lasitetaan.

Parvekkeella on oltava vähintään yksi kaivo ja kuppilaatoissa kaivojen tukkeutumisen varalta yksi ulosheittäjä vedenpoistouran toisessa päässä. Kiilalaatassa ei ylimääräistä ulosheittäjää tarvita, jos kallistus on laatan etureunaan. Ulkopuolisessa vedenpoistossa ulosheittäjiä on oltava aina vähintään kaksi parvekettä kohti tukkeutumisvaaran takia.

Laatan kallistukset ja vedenpoistourat

Vedenpoistojärjestelmästä riippumatta laatan yläpinta muotoillaan siten, että vettä ei missään olosuhteissa pääse kerääntymään parvekkeelle. Laatan yläpinta on tasainen vedenpoistouria lukuun ottamatta.

Laatan yläpinnan kallistus vedenpoistouran suuntaan on 1:80. Tätä suurempaa kallistusta ei tulisi suunnitella parvekelaatan käytettävyyden kannalta. Vedenpoistouran kallistus on 1:100.

Yhteen suuntaan kaatava vedenpoistoura riittää laattapituuksiin 43M asti, kun vedenpoistouran syvyys on korkeintaan 50 mm. Pidemmillä parvekkeilla ura tehdään kahteen suuntaan kaatavaksi ellei käytetä jännitettyä parvekelaattaa.

Parvekepilarin sijoitus laattaan nähden vaikuttaa mm. laatan muotoiluun ja vedenpoistojärjestelmään. Pilarin sijaitessa kokonaan laatan sisäpuolella, vedenpoistoura kulkee laatan reunan ja pilarin välissä tai laatan reunakorotus kiertää pilarin.

Vedeneristys

Parvekelaattojen on oltava vesitiiviitä. Erillistä vedeneristystä ei kuitenkaan tarvita, kunhan käytetään vesitiivistä betonia. Betonin vedenpitävyysominaisuudet todetaan BY50- mukaan.

Varsinainen vedeneristys on tarpeen lähinnä terassirakenteissa, joissa parvekkeen alapuolella on lämmin tila. Tarvittaessa teräsbetonisen parvekelaatan vedeneritykseen soveltuvat esim. epoksi- tai akryylibetonipinnoite ja pu-elastomeeriruiskute, jotka samalla muodostavat kulutusta kestävä pintakerroksen. Kermivedeneristys vaatii suojaavan pintakerroksen esim. laatoituksen.

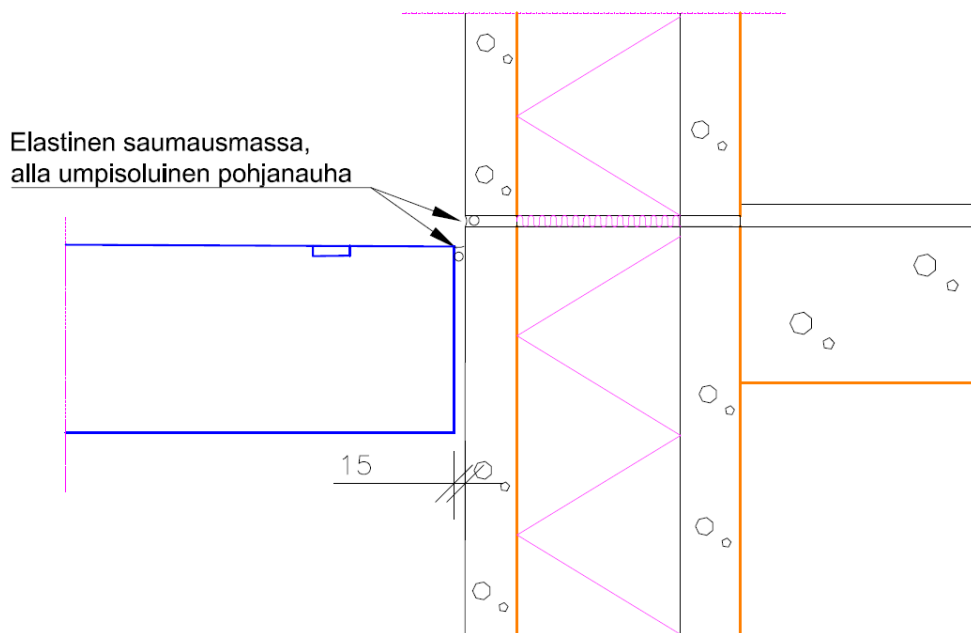
Laatan muotoilu kosteusteknisestä toimivuuden kannalta

Parvekelaatta voidaan tehdä kuppi- tai kiilanmallisena kiilalaattana. Laattojen kosteusteknisessä toimivuudessa on jonkin verran eroa. Teollisuus suosittaa käyttämään ensisijassa kiilalaattoja.

Kiilalaatta on kosteusteknisesti turvallinen ratkaisu, jos parvekelaatta suunnitellaan etureunaan kaatavaksi. Tällöin kaivojen mahdollisesti tukkeutuessa vesi pääsee valumaan suoraan etureunan kautta pois parvekkeelta, eikä vesi pääse tunkeutumaan taustaseinärakenteisiin.

Tapauksissa, joissa kiilalaatta kallistaa seinään päin, seinän ja laatan väliseen tiivistykseen tai veden ulosjohtamiseen on suunnittelussa kiinnitettävä erityistä huomiota. Tällaisissa tapauksissa taustaseinärakennetta ei tulisi myöskään suunnitella kevytrakenteisena siten, että taustaseinään kallistava parvekelaatta menee seinärakenteen sisään. Em. tilanteessa laatan taustatilassa yhteinäisenä rakenteena jatkuva betonisandwich- rakenne on turvallisempi vaihtoehto (ks. kuva 9).

Kiilalaatan reunoille tehdään vedenpoistourat, jotka kiertävät koko laatan ympäri, vedenpoistourat estävät myös sadevesien valumisen reunojen yli. Parvekekaivo sijoitetaan jommallekummalle sivulle ottaen huomioon parveke-oven avautuminen sekä parvekelasien avautuminen/niputtaminen toiselle reunalle.



Kuva 9. Parvekelaatan liitos, kun laatta kallistaa taustaseinään. Parvekelaattaa ei tulisi suunnitella jatkuvaksi taustaseinän sisään.

Kuppilaattaan tulee suunnitella ulosheittäjä mahdollisen kaivon tukkeutumisen varalle. Parvekelaatta voi sinänsä olla kaatava kumpaankin reunaan tahansa, kuitenkin niin, että kallistus on vain yhteen suuntaan. Usein parvekelaatta kallistaa taustaseinään päin, jolloin parvekekaivo ja vedenpoistoputket saadaan sijoitettua taustaseinälle. Parvekekaivon sijoittelussa otetaan huomioon parveke-oven ja -ikkunoiden sijoittelu.

Parvekekatot betonielementtirakenteisina

Parvekekaton vedenpoisto suunnitellaan tapauskohtaisesti arkkitehtuuriin soveltuvaksi. Vedenpoisto voi olla yhdistetty parvekkeen vedenpoistoputkiin tai katon vedenpoisto suunnitellaan ulkopuolisena. Ulkopuolinen vedenpoisto voidaan suunnitella joko parvekkeen sivusta ns. lotokalla tai parvekkeen kattolaatan etureunasta, johon asennetaan räystäskouru. Yksinkertaisin muotoilu saadaan aikaiseksi käyttämällä viimeksi mainittua ratkaisua, jolloin parvekelaattaan ei tarvitse tehdä kuin yhteen suuntaan oleva kallistus (kiilalaatta).

Kattolaatan kallistus tulisi suunnitella 1:60, jolloin mahdolliset asennusvirheet eivät aiheuttaisi veden lammikoitumista katolle.

Parvekekaton kallistukset tulisi suunnitella vain yhteen suuntaan, jos laatta valetaan alapinta alapäin. Mikäli käytetään useaan suuntaan kallistavia laattoja, tulisi ne suunnitella valettavaksi yläpinta ylöspäin, jolloin kallistukset muotoillaan käsin tuoreeseen betoniin.

Betonisen kattolaatan päällä käytetään saumattomasti ulkoseinään tai räystäääseen liittyvää kumibitumikermieristystä. Elementtien liittymäkohdassa kermi on irrotettava alustastaan esim. silikoniperilla. Eristyksen on ulotuttava vähintään 300 mm valmiin kattopinnan yläpuolelle. Katteen alusta eli laatan yläpinta muotoillaan siten, että siinä on riittävä kallistus vesien poisjohtamiseksi. Kallitus on oltava riittävä myös jirien kohdalla (ks. Kattoliiton ohjeet bitumikermikatoista). Mahdollisten vedenkokoajaurien kohdalla olevat kulmamuuutokset eivät saa olla liian jyrkkiä bitumikermin kiinnitykselle.

Parvekkeen katon kaivojen tulee liittyä vedenpitävästi vesieristykseen. Kattokaivon liitoksessa käytetään vähintään 150 mm leveitä kermien väliin asennettavia laippoja. Reunan suojapellitykset tehdään katteen päälle irti kermeistä. Pellitysten yläpinnan vähimmäiskallistus on 1:5. Räystään korkeus kattolaatan valmiista pinnasta on oltava vähintään 50 mm.

Kevytrakenteisen parvekkeen katon suunnittelussa noudatetaan yleisiä vesikatto- ohjeita.

2.3 Parvekkeen lasittaminen

Uudet parvekkeet on suositeltavaa lasittaa parvekkeen käytettävyyden kannalta. Lisäksi parvekelasitus suojaa parvekettä kosteusrasituksilta. Jos parvekettä ei lasiteta heti rakentamisvaiheessa, tulisi kaidarakenteen suunnittelussa ottaa huomioon parvekkeen myöhäisempi lasittaminen ja siitä aiheutuva lisäkuormitus (pystykuorma sekä tuulikuorma).

Parvekelasitus tehdään ns. avautuvilla, ylä- ja alakiskojen varassa kulkevilla puitteettomilla laseilla, jotka voidaan niputtaa avonaiseksi parvekkeen sisäpuolelle (ulkopuolen pesumahdollisuus). Parvekelasien avautuminen ja niputtaminen on otettava huomioon mm. parvekekaivon, pilareiden, vetotankojen ja vedenpoistoputkien sijoittelussa.

Betonikaiteisten parvekkeiden lasitus asennetaan betonikaiteen päälle tai sen kylkeen halutun ulkonäkövaikutuksen perusteella.

2.4 Parvekkeen muu varustelu

Sähköistys

Parvekkeen varustuksen suunnittelussa tulee ottaa huomioon mm. sähköistys ja mahdollisesti jälkeinpäin asennettava ritilätaso.

Parvekkeelle tulisi sijoittaa vähintään yksi pistorasia sähkölaitteita varten. Parvekkeen sähköistyksellä lisätään tilan viihtyvyyttä ja pidennetään käyttöaikaa. Lisävalaistus järjestetään usein pieliseinä tai pilariin kiinnitettävällä ulkovalaisimella.

Parvekkeen lämmitys on mahdollista parvekelaatan alapintaan asennettavilla lämmittimillä etenkin parvekelasituksen yhteydessä.

Ritilätasot

Jos ritilät asennetaan rakennusvaiheessa, tuulee niiden suunnittelussa ottaa huomioon parvekkeen puhdistus ja huolto. Ritilän tulisi olla mieluiten irrotettava, kevyt ja vähintään kaksiosainen. Parvekkeen oven ollessa ulospäin aukeava, yhtenäisen tason nostaminen ei ole mahdollista.

Parvekkeen suunnittelussa on varauduttava siihen, että kaiteen ja sen umpiosan korkeus on rakentamismääräyskokoelman ohjeiden mukainen myös ritilä- tai muun tason asennuksen jälkeen.



Kuva 10. Parvekkeet rakenteilla.



Kuva 11. Pilarin ja seinien varaan kannatettu parveke.

3 Rakennetekninen suunnittelu

3.1 Suunnittelun perusteet

Kuormitukset

Rakennesuunnittelija määrittää parvekkeeseen vaikuttavat mitoituskuormat ja merkitsee ne suunnitelmiin elementtisuunnittelua varten. Kuormista merkitään ainakin rakennusosien paino, henkilö- ja lumikuormat sekä mahdolliset onnettomuustilanteen törmäyskuormat. Kaikki kuormat ilmoitetaan ominaisarvoina.

Rakennesuunnittelija tarkastaa parvekejärjestelmän stabiiliteetin normien mukaiselle tuulikuormalle ja rakenteiden vinoudesta ja epäedullisesta vaikutussuunnasta johtuville lisävaakavoimille. Vaakuormat siirretään tavallisesti rakennuksen rungolle parvekelaatan ja välipohjan välisellä liitoksella (parvekesarana).

Käyttötilanne

Parvekkeiden hyötykuormien vähimmäisarvot on käsitelty tässä yhteydessä vain uusien Euronormien mukaan. Parvekkeen kuormituksessa otetaan huomioon

- rakenteiden omapaino
- hyötykuorma (parvekelaatoille)
- kaiteen vaakakuorma
- tuulikuorma
- lumikuorma parvekekatoilla
- rakenteiden vinous

Pysyvät kuormat rakenteiden painosta lasketaan tapauskohtaisesti.

Parvekelaatalla vaikuttaa tasainen hyötykuorma 2,5 kN/m (pistekuorma 2,0 kN) sekä laatan omapaino. Ylimmän parvekkeen katolla vaikuttaa lumikuorma, jonka suuruus määrätään ottamalla huomioon lumen mahdollinen kinostuminen ja liukuminen ylemmältä katolta.

Vaakasuorat kuormat (yl. tuulikuorma) vaikuttavat kaiteisiin ja niitä vastaaviin rakenteisiin kuten pieliseiniin ja parvekelasituksiin. Kaiteisiin vaikuttaa lisäksi vaakasuora viivakuorma 0,5 – 1,0 kN/m².

Onnettomuustilanteet

Parvekerakenteita tarkasteltaessa todennäköisin käytönaikainen onnettomuustilanne syntyy ajoneuvon törmäyksestä kantaviin rakenteisiin. Onnettomuustilanteet luokitellaan seuraamustensa perusteella kolmeen luokkaan. Parveketornit kuuluvat seuraamusluokkaan 2, kohtalaiset seuraukset, joten törmäystarkastelu on suoritettava.

Mitoituksessa tulee tarkastaa, että itse rakenneosat ja kiinnitysosat kestävät törmäysvoimien aiheuttamat vaakarasiotukset. Mitoitusvoimat ovat riippuvaisia parvekerakenteen läheisyydessä liikkuvan liikenteen ominaisuuksista (liikenteen luokka, ajoneuvotyyppi sekä etäisyys rakenteista = jarrutusmatka) sekä nopeuksista.

Jos piha-alueen ajoneuvoliikenteelle tarkoitettun reunan tai rakenteen vaakasuora välimatka on vähintään 2,0 m, ei rakennetta tarvitse mitoittaa ajoneuvon törmäykselle.

Pakkovoimat

Parvekkeen rakennemallin valinnassa on otettava huomioon lämpötila- ja kosteuseroista sekä betonirakenteiden kuivumiskutistumisesta aiheutuvat liikkeet ja rakenteiden epätasaiset painumat. Mahdolliset pakkovoimat tulevat kysymykseen erityisesti osittain itsekantavissa parvekejärjestelmissä. Rakennuksen lämmöneristeen lämpimällä puolella olevasta rungosta ja osittain kylmillä parvekepilareilla tai pieliseinillä kannatettuihin parvekelaattoihin sekä rakennusosien välisiin kiinnityskohtiin syntyy helposti ylimääräisiä vääntö ym. rasituksia.

Osittain itsekantava parvekejärjestelmä tulisi toteuttaa siten, että parvekkeen samalla sivulla olevien kantavien rakenteiden pystysuuntaiset liikkeet ovat saman suuruisia. Tämä edellyttää sitä, että laattaa ei tueta samalta sivulta sekä lämmöneristeen sisä- että ulkopuolelta. Lisäksi laatan ja kantavien rakenteiden kiinnityksissä ei saa käyttää jäykkiä liitoksia.

Palonkesto

Parvekkeiden palonkestävyysvaatimus on yleensä puolet rakennuksen rungon palonkestoajasta. Täten palonkestovaatimus enintään 8-kerroksisen asuinrakennuksen parvekkeen kantaville rakennosille on R30, joten betonirakenteiden palotekninen mitoitus ei ole normaalisti tarpeellinen.

Parvekerakenteiden palotekninen mitoitus rajoittuu lähinnä liitosten toimivuuden tarkistukseen palotilanteessa. Palolle alttiit rakennusosat sijaitsevat lähinnä parvekkeen seinän puoleisella reunalla, ikkuna- ja oviaukkojen kohdalla.

Ripustettavien parvekkeiden teräsosat (vetotangot kiinnikkeineen) on mitoitettava myös palolle.

Suunnittelun työnjako

Yleisimmissä rakennushankkeen toteutusmuodoissa (perinteinen urakatoteutus, projektinjohto ja kokonaisvastuutoteutus) erottuvat selkeästi rakennussuunnittelijan, rakennesuunnittelijan ja valmisosasuunnittelijan suunnittelutoiminnot. Toiminnallisesta ja arkkitehtisuunnittelusta vastaa rakennussuunnittelija (arkkitehti), teknisestä päärakennesuunnittelusta rakennesuunnittelija ja elementtisuunnittelusta valmisosasuunnittelija. Tuotannon suunnittelu kuuluu urakoitsijalle ja elementtien valmistajalle sekä asennussuunnittelu elementtien asentajalle. Suunnittelijoiden tehtävät ja tulosteet parvekesuunnittelussa on esitetty seuraavassa (ks. kuva 12).

RAKENUSSUUNNITTELIJA	RAKENNESUUNNITTELIJA	VALMISOSASUUNNITTELIJA
tehtävä	tehtävä	tehtävä
tulosteet MK	tulosteet MK	tulosteet MK
parvekkeiden sijoitus	elementointi	elementoinnin tarkistus ja päivitys
mitoitettu pohjapiirustus 1:50	elementtikaavio 1:100	täydennetty elementtikaavio 1:100
julkisivupiirustus 1:100	järjestelmän soveltuvuuden tarkistus	
parvekejärjestelmän valinta	mitoituskuormien määrittäminen ja merkintä	
parvekeleikkaus 1:20	täydennetty parvekeleikkaus 1:20	
parvekkeiden mittojen määrittäminen ja muotoilu		
pilareiden sijoitus ja mittojen valinta		
vedenpoiston toteutus		
parvekkeen pohjapiirustus 1:20	tasopiirustus 1:20	
katosrakenteen suunnittelu	perustusten suunnittelu	
parvekeleikkaus 1:20	perustuspiirustus 1:50	
piellelementtien muotoilu	tasopiirustus 1:20	
piirustukset piellelementeistä 1:20		
kaidetyypin, mittojen ja käsijohteen valinta		
piirustus kaiteesta 1:20		
yksityiskohtien suunnittelu		elementtiliitosten suunnittelu
detaljiirustukset 1:10	rakennedetaljit 1:10	elementtien asennusdetaljit 1:10
	elementtidetaljit 1:10	elementtien valmistussuunnittelu
pintakäsittelyjen ja materiaalien valinta	elementtityöselostuksen laadinta	tuotantopiirustukset 1:20
rakennusselostus	elementtityöselostus	
	elementtisuunnitelmien tarkistus ja hyväksyttäminen viranomaisilla	
	asennussuunnitelman tarkistus	

Kuva 12 Suunnittelun työnjako

Rakennussuunnittelija valitsee käytettävän parvekejärjestelmän, rakennusosat, pintakäsittelyt ja -materiaalit sekä määrää parvekkeiden koon ja muodon. Lisäksi rakennussuunnittelija valitsee käytettävän vedenpoistojärjestelmän.

Rakennesuunnittelija tarkistaa parvekejärjestelmän toimivuuden, määrittää parvekkeiden kuormitukset, suunnittelee perustukset ja liittymät perustuksiin ja runkoon sekä muut rakennejärjestelmän kannalta oleelliset rauditus- ja liitosdetaljit. Tämän lisäksi rakennesuunnittelija tarkistaa elementtisuunnitelmat ja hyväksyy ne viranomaisilla sekä hyväksyy elementtien asennussuunnitelman.

Valmisosasuunnittelija (elementtisuunnittelija) suunnittelee elementtien liitosdetaljit materiaali- ja tarvikemäärityksineen rakennus- ja rakennesuunnittelijan ohjeiden mukaan sekä laatii elementti-kohtaiset laskelmat ja tuotantopiirustukset.

Sovellettaessa tuoteosakauppaa esim. valmisparvekejärjestelmien avulla osa suunnitteluvastuusta siirtyy tuoteosatoimittajalle. Tällöin korostuu tilaajan suunnittelijoiden ja tuoteosasuunnittelijoiden tehtävien määrittelyt ja rajaukset, jotta tuoteosatoimittajan osaaminen saadaan parhaiten hyödynnettyä, vältetään päällekkäiseltä työltä ja kaikki suunnittelutehtävät tulee tehtyä. Suunnittelijoiden tehtävät määritellään aina hankekohtaisessa suunnittelusopimuksessa.

3.2 Rakennesuunnittelu

Itsekantavat ja osittain itsekantavat parvekkeet

Parvekkeen kannatus

Itsekantava parveke tuetaan perustuksista kantavilla pieliseinillä tai pilareilla. Parvekkeet jäykistään ankkuroimalla parveke sivusuunnassa rakennuksen runkoon parvekelaatan kohdalta. Parvekkeet on sijoitettava aina päällekkäin alimman parvekkeen mukaan. Itsekantavien parvekkeiden etuna on niiden käyttömahdollisuus runkojärjestelmästä ja ulkoseinätyypistä riippumatta.

Kantavat pieliseinät muotoillaan ja mitoitetaan parvekelaatan koon ja päällekkäin sijoitettavien parvekkeiden lukumäärän mukaan. Parvekelaatat tuetaan pääsääntöisesti kerroksittain pieliementtien päältä.

Parvekepilarit ovat yleensä yhden kerroksen korkuisia. Useamman kerroksen korkuisia pilareita voidaan käyttää, jos pilari sijaitsee laatan ulkopuolella. Yleisohjeena voidaan antaa, että pilarit tehdään pääsääntöisesti kerroksen korkuisina ja että parvekelaatat asennetaan pilarien päälle. Jatkuvassa pilarissa olevien konsolien varaan, konsoli voi olla perinteinen betoniuloke tai ns.piilokonsoli.

Erilaisia kannatusvaihtoehtoja yhdistämällä saavutetaan usein taloudellisin ratkaisu etenkin runkoon upotetuissa parveketyypeissä. Tällainen tilanne voidaan saavuttaa esim. tukemalla laatta takareunasta ja/tai toiselta sivulta kantavaan runkoon sekä muilta sivuilta pielillä tai pilareilla.

Sidonta runkoon ja parvekkeen jäykistys

Elementtirakenteisten parveketornien stabiliteetti varmistetaan sitomalla parvekelaatta kerroksittain rakennuksen runkoon. Sidonta tapahtuu parvekelaatoista ulkoseinän läpi menevillä kiinnitysosilla. Kiinnitysosien valintakriteerit ovat seuraavat:

- lämpö- ja kosteusliikkeistä sekä perustusten epätasaisista painumista aiheutuvat liikkeet eli pakkoliikkeet
- vaakavoimien suuruus
- elementtien valmistus- ja siteiden asennustekniset seikat
- kiinnitysosien hinta (materiaalit ja asennus).

Kiinnitysosa voi olla tähän tarkoitukseen kehitetty vakioteräsosa tai tapauskohtaisesti mitoitettu ja muotoiltu teräsosa. Tavallisimpia teräsosia ovat parvekesarana ja yhtenäinen lattateräs. Parvekelaattojen sidontaan suositellaan ensisijaisesti käyttöselosteen omaavia kiinnitysosia.

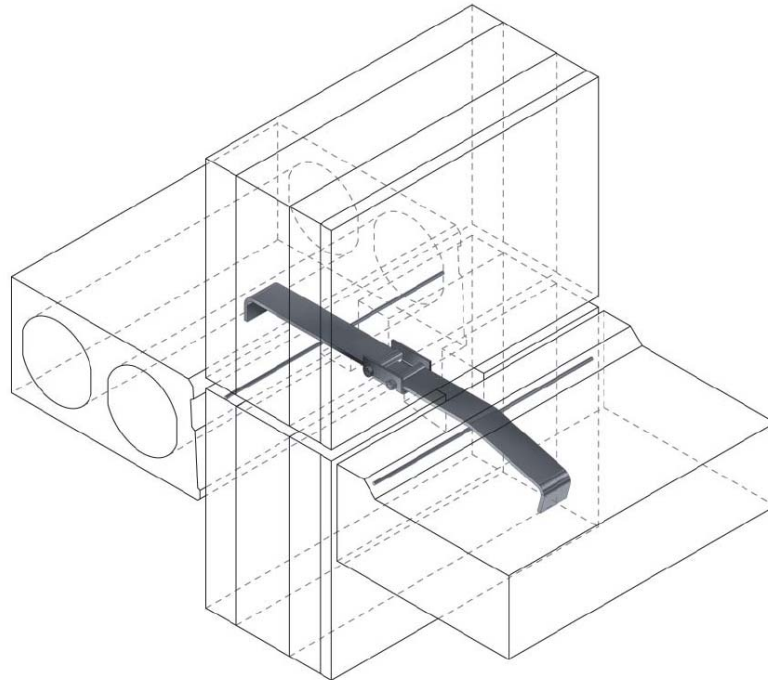
Kaikki kiinnitysosat on valmistettava ruostumattomasta teräksestä, koska osat kulkevat lämmöneristyksen läpi. Kiinnityskohtien väli valitaan siten, että liitoksiin ei synny sivuttaisia pakkovoimia (tavallisesti $k/k < 3$ m). Kiinnityskohtien sijoitukseen on kiinnitettävä erityistä huomiota kaksois- ja kytketyillä parvekkeilla.

Parvekesarana

Parvekesarana on vähintään yhdellä nivelellä varustettu teräsosa, joka siirtää siihen kohdistuvia vaakakuormia mutta sallii pystysuuntaiset liikkeet. Näin pakkoliikkeistä ei aiheudu taivutusrasituksia siteeseen.

Saranat asennetaan parvekelaattoihin elementtejä valmistettaessa. Teräsosien vapaat päät juotetaan uudisrakentamisessa välipohjaan tehtyihin koloihin laattojen asennuksen yhteydessä. Korja-

usrakentamisessa saranat hitsataan yleensä seinään kiinnitettäviin erillisiin vastakappaleisiin (esim. L-teräs).



Kuva 13. Esimerkki parvekesaranaratkaisusta.

Lattateräs

Lattateräksen käyttö parvekelaattojen vaakasidonnassa ei yleensä ole suositeltavaa pakkovoimien takia, yli 4-kerroksisissa rakennuksissa lattaterästä ei tule kuitenkaan käyttää.

Molemmista päistään jäykästi kiinnitettynä laatta tukee kiinnitettyä elementtiä kaikissa suunnissa. Laatan suunnittelussa on aina huomioitava pakkoliikkeistä aiheutuvat lisärasitukset. Lattateräs kiinnitetään tavallisesti hitsaamalla parvekelaatan puoleinen pää ja juottamalla toinen pää tartuntoineen välipohjaan. Laatassa oleva kiinnityskohta paikataan tarvittaessa jälkivalulla.

Kiinnitys perustuksiin

Alimmaisten parvekkeiden kantavat pilari- ja pielitelementit perustetaan pilari- tai seinäanturoiden varaan. Elementtien tavallisin kiinnitystapa perustuksiin on juotosliitos.

Törmäyskuormille alttiit elementit kiinnitetään momenttijäykästi pultti-, hitsi- tai holkkiliitoksella, kun elementtien yläpäitä ei ole tuettu sivusuunnassa onnettomuustilanteen mukaisille kuormille (esim. vaakasidonta vain parvekesaranoilla). Anturoiden tulee liittyä rakennuksen jatkuvaan anturaan siten, että sivusiirtymät on estetty.

Ajoneuvoin liikennöitävillä alueilla sijaitsevat kantavat parveke-elementit ja perustusliitokset mitoite- taan onnettomuustilanteen mukaiselle törmäyskuormalle.

Ulokeparvekkeet

Ulokeparvekejärjestelmien muita etuja itsekantaviin järjestelmiin verrattuna ovat

- ei pystyrakenteita
- parvekkeiden vapaampi sijoittelu julkisivuilla

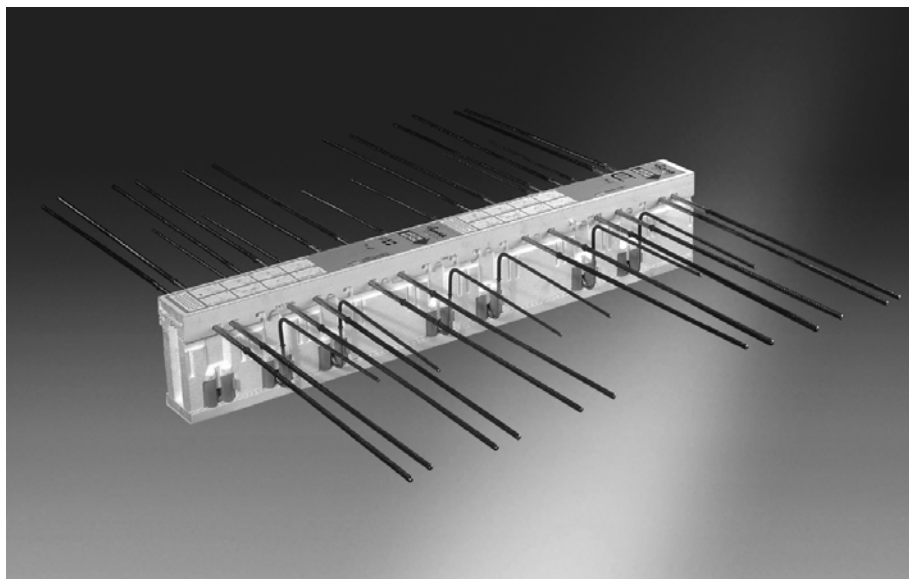
- ei juurikaan erisuuruista lämpöliikkeistä aiheutuvia pakkovoimia.

Ulokeparvekkeet on mahdollista sijoittaa julkisivuille vapaammin kuin itsekantavat parvekkeet. Ulokeratkaisuissa jopa yksittäiset parvekkeet ovat mahdollisia.

Kannatus

Ulokeparveke mitoitetaan ulokkeena ja sen koolle (lähinnä syvyydelle) tulee rajoituksia taipuman tai värähtelyn johdosta.

Ulokeparvekkeen kannatus voidaan tehdä joko teräsprofiileilla tai ulokeparvekkeisiin kehitetyillä vakioituilla kannatusratkaisuilla. Lämpöteknisessä mielessä jälkimmäiset järjestelmät ovat suositeltavia, sillä varsinkin isoissa parvekkeissa lämmöneristekerroksen läpi menevät järeät teräsosat muodostavat isoja kylmäsiltoja.



Kuva 14. Ulokeparvekkeen kannatusosa, jossa lämmöneriste mukana.

Kannatusteräksset mitoitetaan sekä taivutukselle että taipumalle. Suurissa parvekkeissa taipuman rajoittaminen jopa normaalia taipumarajatilaa pienemmäksi tulee harkita erityisesti parvekkeissa, jotka lasitetaan.

Ulokeparvekkeen kannatusosien tulee olla ruostumatonta terästä lämmöneristekerroksen läpi meneviltä osilta.

Erikoistarkastelut käytettäessä vakioituja ulokeparvekkeiden kannatusjärjestelmiä

Hoikkuus ja laatan värähtely

Laatan värähtelyn pienentämiseksi tulee ulokeparvekkeen hoikkuuden (L/h) olla minimissään 35. Laatan paksuus h mitataan käytännössä takareunan vedenpoistouran kohdalta. Tätä hoikemmat rakenteet värähtelevät askeleen alla, ja parvekkeella epämuukava kävellä.

Jotta parveke olisi geometrialtaan mahdollisimmat edullinen, tulisi ulokerparvekkeissa käyttää kii-lamallinen laatta, joka viettää ulospäin. Tällä tavalla laatan paksumpi reuna maksimimomentin kohdalla, sekä laatta on myös painon jakautumisen suhteen

Laatan vapaat reunat tuella

Mikäli parveke sijaitsee rakennuksen nurkassa, tulee ottaa huomioon, että uloketeräsosille ei ole tukipintaa välipohjan kohdalla enää lämmöneristyksen eikä ulkokuoren kohdalla. Laatan sivuilla voi olla maksimissaan 200 mm sivu-uloketta, jotta rakenne kestää tai

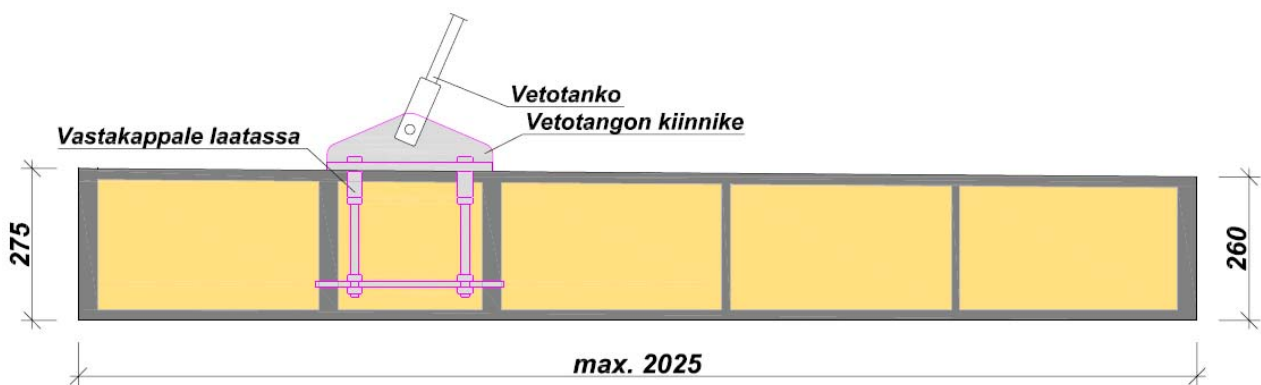
Ulokekiinnikkeiden puristusosien kohdilla tulee huolehtia, että saumabetonin tiivistys tehdään huolellisesti.

Ripustettavat parvekkeet

Ripustettavilla parvekkeilla käsitetään tässä yhteydessä vetotangoilla rungosta ripustettuja parvekkeita. Ripustus voidaan tehdä myös kantavilla pieliseinillä kantavista väliseinistä.

Ripustetun parvekkeen hyödyt ovat saman tyyppisiä kuin ulokeparvekkeilla. Parvekkeet voidaan sijoittaa vapaammin, jopa yksittäiset parvekkeet julkisivulla ovat mahdollisia. Kerroksittain kannatetut parvekkeet eivät myöskään aiheuta lämpöliikkeiden myötä pakkovoimia.

Ripustettavia parvekejärjestelmiä on saatavilla myös kuitubetoniratkaisuina, joissa kuitubetonia hyödyntämällä on pystytty pienentämään parvekkeen omaa painoa merkittävästi (Kuva 15).



Kuva 15. Periaatekuva kuitubetonista valmistetusta parvekelaatasta

Ripustustanko voi olla parvekkeen sisäpuolella tai ulkopuolella. Ulkopuolisten vetotankojen käyttöä voi rajoittaa lähinnä kaupunkikuvalliset tekijät. Käytettäessä sisäpuolisia vetotankoja tulee niiden sijoittelussa ottaa huomioon parvekelasien avautuminen sekä lasituslistojen vaatima tila.

Vetotankoina tulee käyttää ruostumattomasta teräksestä valmistettuja tankoja, jolloin on mahdollista saavuttaa riittävä palonkesto ilman erillistä palonsuojausta. Vetotankoratkaisuina käytetään yleensä valmiita vetotankojärjestelmiä tai vakioparvekejärjestelmiin liittyviä ratkaisuja.

Vetotangot kiinnitetään laatasta olevaan teräsprofiliin (esim. neliöputki), jossa on valmiina vetotangon kiinnitysosat. Vetotanko ankkuroidaan rakennuksen kantavaan runkoon (joko kantaviin väliseiniin, kantavaan ulkokuoren sisäkuoreen tai välipohjaan) tai erikseen kantavaan ulkokuoreen.

Parvekelaatan takareuna tuetaan rakennuksen runkoon tai kantavaan ulkokuoreen teräsosien välityksellä. Yksinkertaisin ratkaisu betoniparvekelaatalla on laatan takareunassa olevat teräsprofiili, jotka tuetaan välipohjaan (vrt. ratkaisu itsekantavissa parveketorneissa).

Käytettäessä kantavia pieliä ripustukseen ne tulee kannattaa ripustamalla kantavista väliseinistä teräsosilla. Lämmöneristeen läpi menevien teräksien tulee olla ruostumattomia.

3.3 Elementtisuunnittelu

Elementtityypit ja mittasuositukset

Parvekerakenteissa elementtityypit ovat

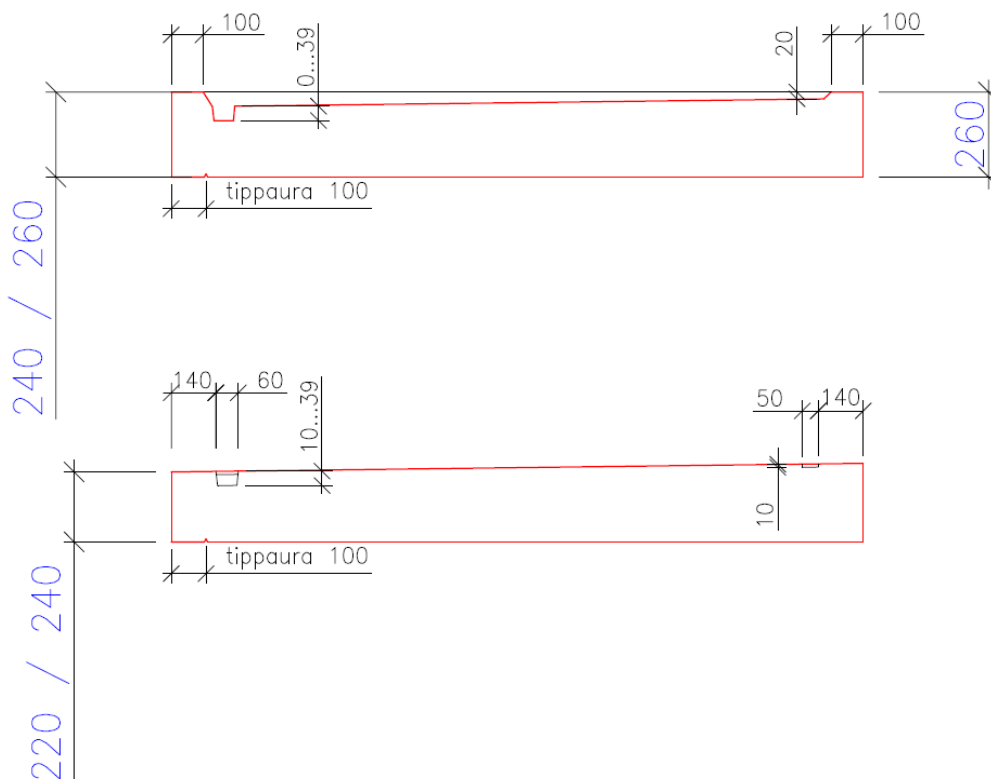
- parvekelaatta CL ja kattolaatta QL
- parvekepieli M
- pilarit P
- kaiteet Z

Laatta

Parvekelaatan paksuus kiilamallisella parvekelaatalla on ohuemmassa reunassa yleensä 220 mm ja tarvittaessa 240 mm (pidemmät laatat). Kuppimallisella parvekelaatalla paksuus on 240 tai 260 mm. Laatan muihin mittoihin sovelletaan parvekkeen mittasuosituksia. Laatan ei tarvitse olla suorakulmainen ja myös kaarevia reunoja voidaan käyttää, joskin ko. ratkaisut nostavat kustannuksia merkittävästi.

Laatan yläpinta muotoillaan käytetyn vedenpoistojärjestelmän mukaan. Etureunaan kallistettu kiila-laatta on suositeltavin vaihtoehto helpomman työtekniikan (aikataulu- ja kustannustehokkuus) sekä kosteusteknisen toimivuuden vuoksi.

Jos parveketta ei lasiteta välittömästi rakennushetkellä, tulee alareuna varustaa tippauralla niillä sivuilla, missä tuulen kuljettaman veden valuminen reunan yli on mahdollista. Tippaura eli 10x10 mm viiste sijoitetaan laatan alapintaan 100 mm laatan reunasta.



Kuva 16. Kuppimallinen parvekelaatta (ylempi) ja kiilamallinen parvekelaatta (alempi).

Pilarit

Parvekkeiden kannatuspilarit ovat yleensä joko pyöreitä tai suorakaidepilareita. Pyöreiden pilarien halkaisijan mittasuositus on 230 tai 280 mm (törmäyskuormalle alttiit pilarit myös 380 mm) sekä neliöpilarien sivumitan 230 tai 280mm (380 mm).

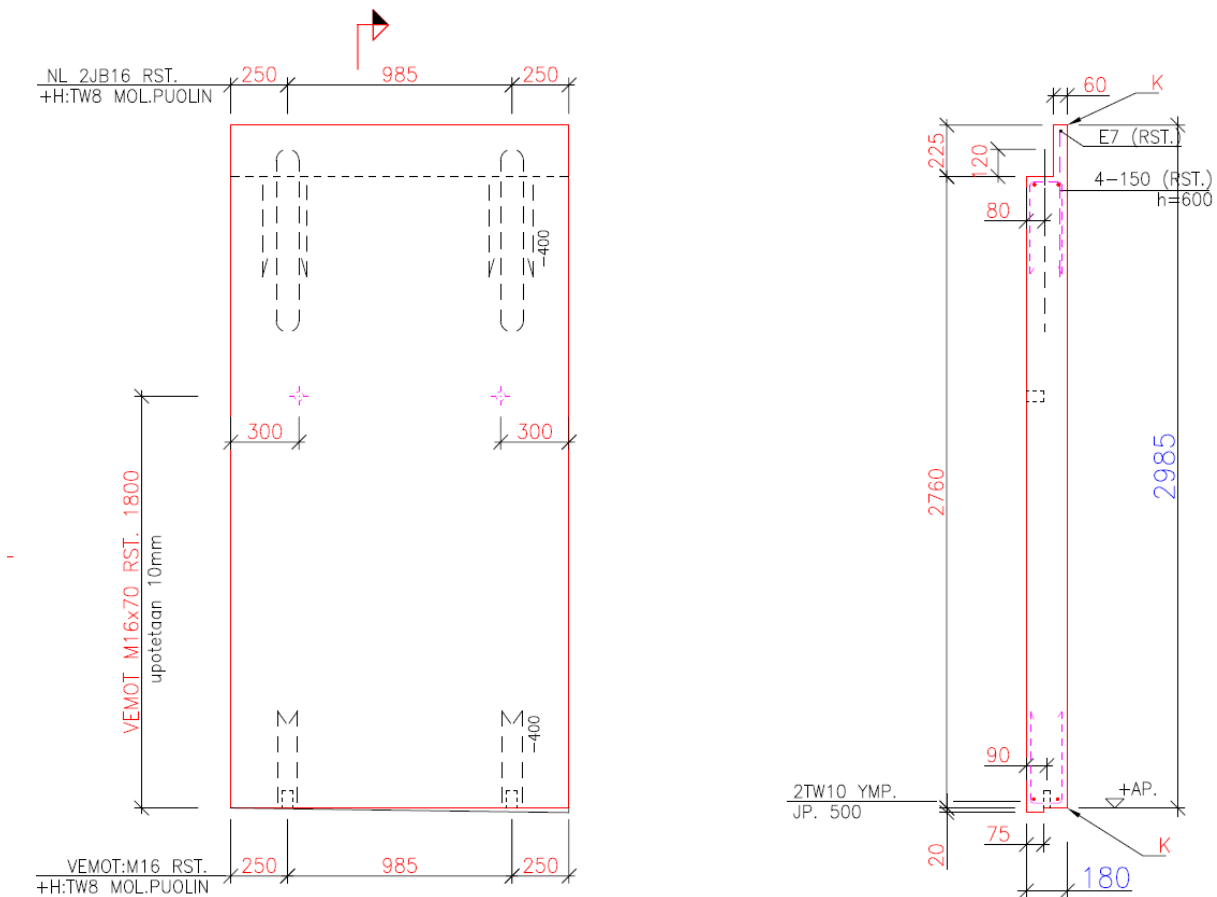
Pilarit voidaan perinteisestä valmistusmenetelmästä poiketen valmistaa myös ns. ruiskuvaluna, joka antaa mahdollisuuksia pilarin muotoilulle ja pinnalle. Ruiskuvalettujen pyöreiden pilareiden halkaisuja voidaan valita periaatteessa portaattomasti.

Pilarit sijoitetaan ensisijaisesti laatan pinnan sisäpuolelle. Sijoituksessa on huomioitava parvekelasitus ja sen aukeaminen.

Pieliseinät

Betonipintaisen pielielementin paksuus on tavallisesti 180 mm.

Pielen leveyden tulisi olla vähintään $\frac{2}{3}$ parvekelaatan leveydestä ja kehäelementin reunojen leveyden vähintään 400 mm. Palkkikannaksen korkeudeksi suositellaan 500 mm minimin ollessa 300 mm.



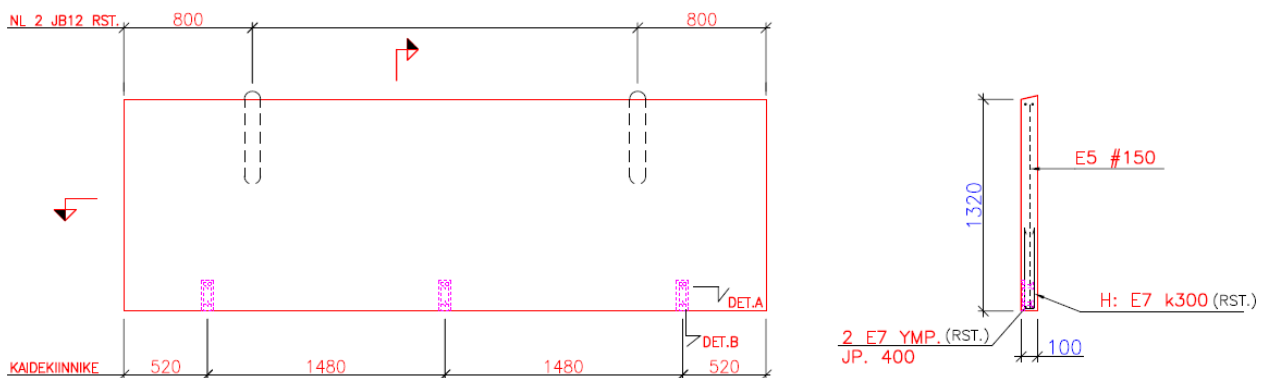
Kuva 16. Pielielementti.

Kaide

Parvekkeen kaiteella käsitetään tässä yhteydessä betonikaiteita.

Betonielementtikaiteen paksuus on yleensä 100 mm. Kaide on parvekkeen levyinen ja korkeus määräysten mukainen. Vaadittava kaidekorkeus saavutetaan täyskorkealla betonikaiteella tai vähintään 700 mm laatan tai mahdollisen ritilätason yläpinnasta ulottuvalla elementillä ja riittävälle korkeudelle kiinnitetyllä käsijohteella.

Betonikaiteen yläpinta tulee olla kallistettu 20 mm sisään päin. Laatoitetun betonikaiteen yläpintaan kiinnitetään pellitys. Kaiteen reunat pyöristetään tai varustetaan 10*10 viisteellä.



Kuva 17. Betoninen parvekekaide.

Muottitekniikka

Valmistusmenetelmät on otettava huomioon elementtien suunnittelussa ja etenkin kiinnitystapojen ja -osien valinnassa. Valmistusmenetelmän ja rakenneratkaisun riippuvuus korostuu parvekelaatan ja betonikaiteen kohdalla. Suunnittelussa tulee pyrkiä mahdollisimman pitkiin tuotantosarjoihin.

Parvekelaatat valetaan pääsääntöisesti laatan alapinta ylöspäin laattatyypistä riippumatta, jolloin laatan yläpinta saa muotonsa muotista. Teräs- ja vanerimuottia käytettäessä laatan yläpinnasta saadaan sileä ja tasainen betonipinta.

Kiilalaatoissa laatan muoto saadaan aikaan kiilamaisilla reunamuoteilla. Muottipöydälle liimataan vain vedenpoistouria varten puurimat, joihin muotoillaan myös vedenpoistourien kallistukset. Kiilamallisilla laatoilla muottikoon muutokset ovat yksinkertaisia ja nopeita toteuttaa.

Kuppilaatan kustannukset riippuvat voimakkaasti muottisarjasta, erityisesti kuppimuotin suhteen. Kuppimuotti tehdään pääsääntöisesti vanerista, koska kuppien koot vaihtelevat eikä vakiokokoinen kupin käyttöön ole juuri mahdollisuutta. Suunnittelussa tulee pyrkiä siihen, että kuppien kokovaihtelut minimoidaan; tarvittaessa vaihdellaan reunakannasten leveyttä, jotta kuppien koko säilyisi vakiona.

Kuppimuotti tulee suunnitella vain yhteen suuntaan kallistettuna. Useampaan suuntaan kallistetut kuppilaatat tulee suunnitella valettavaksi yläpinta ylöspäin, jolloin kuppi muotoillaan käsin tuoreeseen betoniin.

Pilarit, pieliseinät ja kaiteet

Ulokkeettomat parvekepillarit valetaan yleensä seinää vasten jäävä pinta ylöspäin. Yhdellä sivulla olevat ulokkeet tehdään yläpintaan. Ulokkeita tulisi välttää, joten parvekelaatan tuenta kerroksen korkuisen pilarin päältä on suositeltavaa. Mahdollinen puukkokannatin sijoitetaan parvekelaattaan.

Pieliseinien ja betonikaiteiden muottipinnan valinta tehdään pintavaatimusten mukaan, näissäkin on huomioitava, että kaikkia pintoja ei ole mahdollista saada samanlaisiksi.

Kiinnitysosat

Muotin läpäiseviä kiinnitysosia tulee välttää, sillä ne lisäävät työaika ja kustannuksia sekä vaikeuttavat muotin purkamista. Mittatarkkuutta vaativat varaukset ja tartunnat sijoitetaan muottipinnoille, niin että ne voidaan kiinnittää muottiin ennen valua. Pienempää tarkkuutta edellyttävät varaukset ja tartunnat painetaan elementin pintaan valun jälkeen.

Parvekkeiden raudoitus

Parveke-elementeissä yleisimmin käytettävät teräslaadut ovat verkot B500K ja harjateräkset B500B (tai A500HW). Rst-raudoituksia ei pääsääntöisesti ole tarpeen käyttää, jos käytetään tässä ohjeessa mainittuja rakennepaksuuksia (pl. kaide-elementit, joissa rakennepaksuus on ohuempi).

Elementtien raudoitus suunnitellaan tapauskohtaisesti ja esitetään yksiselitteisesti elementtien tuotantopiirustuksissa. Raudoituksissa pyritään työtä säästäviin, helposti käsiteltäviin ratkaisuihin.

Tuotannon kannalta raudoituksen suunnittelussa tulee ottaa huomioon seuraavaa:

- pyritään käyttämään standardiraudoitteita (vakioverkot)
- käytetään mahdollisimman vähän eri raudoitetyyppejä
- tarkistetaan terästen sopiminen rakenteeseen siten, että vaadittu betonipeitteen paksuus saavutetaan.

Raudoituksen tuenta muotissa suunnitellaan ja toteutetaan siten, että asetetut suojabetonipaksuudet ja pinnan laatuvaatimukset saavutetaan. Välikkeissä ei saa käyttää ruostuvaa terästä.

Vakioraudoitteet

Seuraavassa on annettu joitakin perusohjeita eri elementtityyppien raudoituksiin. Ohjeiden avulla yksinkertaistetaan raudoituksia valmistusteknisessä mielessä ja näin ollen saavutetaan kustannus-etuja

- parvekelaatat
 - o yläpinnassa raudoitus 8-200, alapinnassa vakioverkkoraudoitus 10-200 tai 10–150, mahdollinen lisäraudoitus tehdään irtotangoin
 - o reunahaat tw8-k200, reunahaat tulisi tehdä samankorkuisina koko laatan osalla (tai kahdella eri korkeudella). Jos verkkoterästen raudoituksen betonipeitteen paksuus kasvaa tällöin liian suureksi, asetetaan reunan hakateräksistä vinoon
- pielielementit
 - o normaalitapauksissa pielielementeissä ei käytetä verkkoraudoitusta, ainoastaan ympärikiertävää pieliterästä tw10
- kaide-elementit
 - o raudoitus verkko e5-150 keskeisesti ja reunateräksinä 2e7.

Rakennesuunnittelijan tulee kuitenkin varmistaa tapauskohtaisesti em. raudoitteiden riittävyys.

Nosto- ja kiinnitysosat

Kaikki betonielementit varustetaan nostorei'illä, -lenkeillä tai muilla nosto- ja asennusosilla. Elementtien nostoihin tarkoitettujen metalliosien ja nostoankkureiden käyttö on suositeltavaa. Käytön edellytyksenä on kuitenkin nosto-osien ominaisuuksia koskeva varmennettu käyttöseloste. Suunnittelussa ja käytössä noudatetaan nosto-osan valmistajan antamia ohjeita.

Elementtien nostoissa voidaan käyttää myös vakionostolenkkejä, joiden teräslaatu on S235JRG2. Nostolenkit saadaan tehdä muusta teräslaadusta esim. ruostumattomasta teräksestä, jos niiden varmuudesta on käytettävissä riittävä selvitys.

Teräs- ja muut metalliosat, nostoankkurit ja nostolenkit, joita suojaava betonipeite ei täytä rasitusluokan asettamia vaatimuksia on erikseen suojattava korroosiota vastaan.

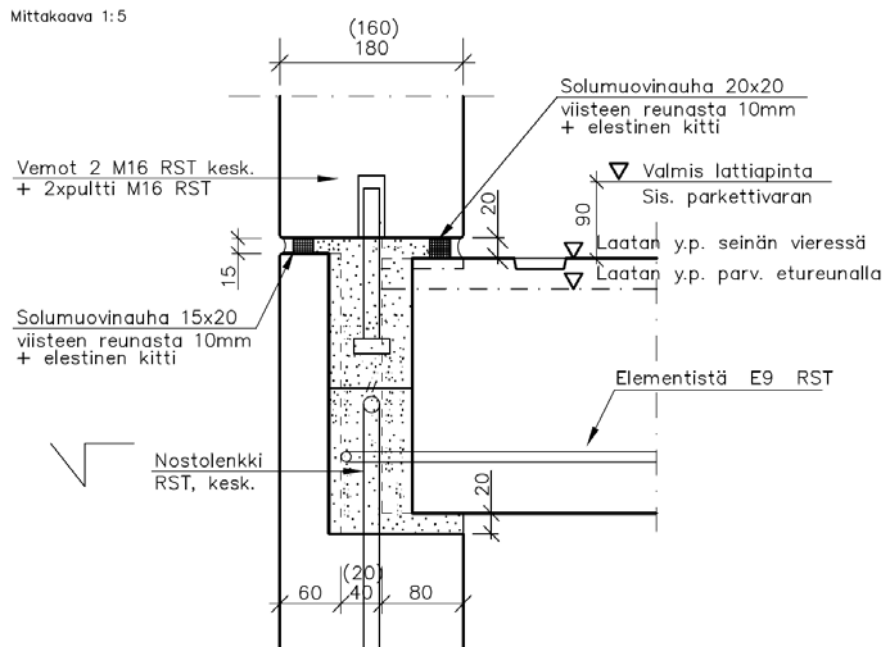
Nostolenkkien katkaisu- ja paikkauskohdista valuvan ruosteen välttämiseksi nosto-osat tulisi valmistaa ruostumattomasta teräksestä, jos elementtiä ei pinnoiteta (esim. valkobetoni).

3.4 Elementtiliitokset

Parvekepielen ja laatan välinen liitos

Parvekelaatat asennetaan kerroksen korkuisten piellelementtien päälle. Elementit kiinnitetään toisiinsa ankkurointilenkeillä, joina voidaan käyttää sopivasti sijoitettuja nostolenkkejä.

Seinien alareunan liitoksessa käytetään vaarnatappikiinnitystä. Sisäkierrehylsyyn kierrettävän irtopultin käyttö on suositeltavampaa kuin kiinteän tapin. Ulokelaattojen mahdollinen kippaaminen asennuksen aikana estetään pulttikiinnityksellä.



Kuva 18. Parvekepielen ja laatan välinen liitos.

Pilarin ja laatan välinen liitos

Parvekepilarin ja -laatan välinen liitosratkaisu valitaan elementtien keskinäisen sijainnin perusteella. Laatta voidaan sijoittaa kokonaan tai osittain parvekepilarien väliin tai kokonaan pilarin viereen. Kun parvekelaatta sijoitetaan kerroksen korkuisten pilarien väliin, elementit yhdistetään laatan läpäisevillä teräksillä.

Osittain pilarin väliin sijoitettu laatta kiinnitetään pilariin ankkurointilenkeillä ja vaarnatapeilla, jotka suojataan jälkivalulla. Pilarin viereen sijoitettuna laatta kannatetaan betoniulokkeen tai piilokonsolin avulla, jolloin pilarit ovat yleensä useamman kerroksen korkuisia. Piilokonsolin ulokeosa eli "puukko" sijoitetaan mieluiten laattaan ja pilariin jätetään ainoastaan varauskolo.

Kaiteen ja laatan välinen liitos

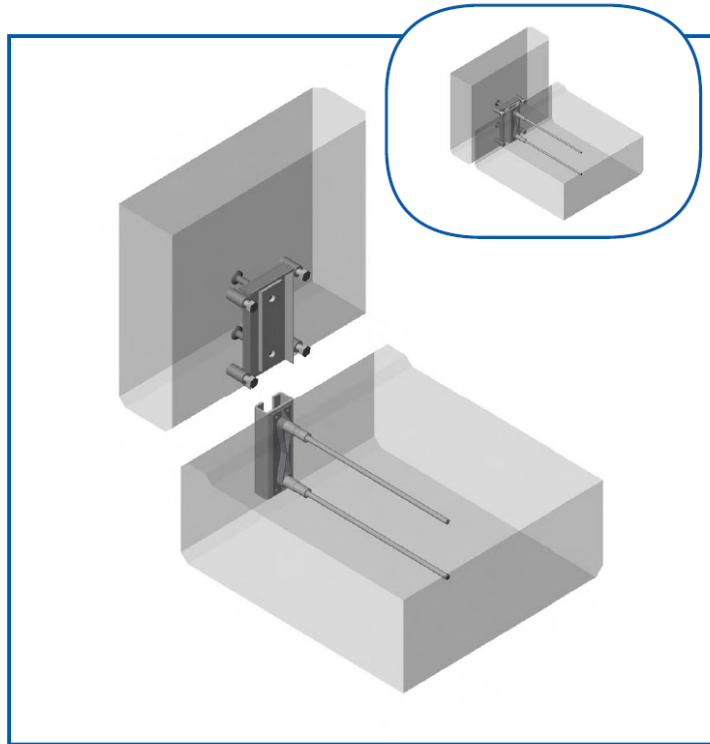
Betonikaiteen kiinnitys parvekelaattaan voidaan tehdä joko valmiilla käyttöselosteen omaavilla vakioteräsosilla tai valamalla betonilaatta ja kaide yhteen tehtaalla. Elementtitehtaalla kiinnitettävä betonikaide kiinnitetään valamalla kaide laatan reunaan. Työmaalla tapahtuvaa kiinnitystä varten elementit varustetaan tarvittavilla kiinnityselimillä.

Kiinnittäminen teräsosilla

Betonikaiteiden kiinnitykseen parvekelaattaan on kehitetty useita ratkaisuja. Kiinnitystapa on valittava elementtien valmistusmenetelmään soveltuvaksi. Kaide ja kaidekiinnitykset mitoitetaan kuormitusohjeiden mukaiselle vaaka- ja pystykuormalle, kuorman määrittelyssä tulee ottaa huomioon parvekkeen mahdollinen lasittaminen (lisääntynyt tuulikuorma). Parvekekaiteen kiinnitys suunnitellaan yleensä parvekelaatan otsapinnasta.

Kiinnityseliminä käytetään mm. pultteja, sisäkierrehylysyjä, kiinnityskiskoja ja muita teräsosia. Hyvällä kiinnitysjärjestelmällä parvekekaide toimii myös työsuojelumääräysten mukaisena suojakaiteena heti asennuksen jälkeen.

Käytettäessä vakioteräsosia mitoitus tehdään valmistajan ohjeiden mukaisesti. Tehtaalla parvekelaatan otsapintaan asennetaan kiinnitysosien laattaan tulevat osat sekä kaiteeseen kaideosat. Lisäksi kiinnitysjärjestelmiin saattaa kuulua erillisiä asennusosia.

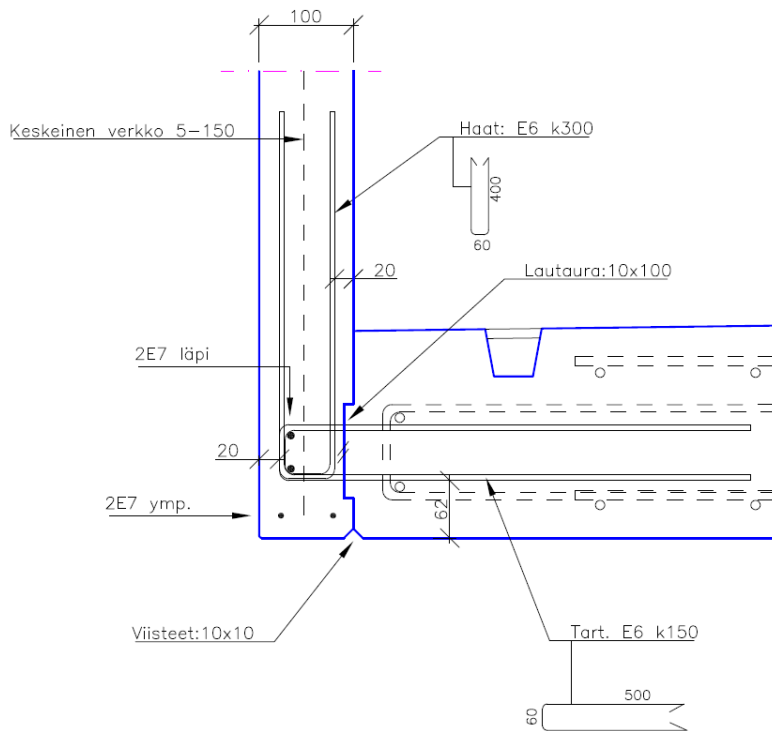


Kuva 9. Esimerkki kaidekiinnikkeestä vakioteräsosalla.

Yhteenvalmien

Parvekelaatan ja kaiteen yhteenvalu tehdään tehtaalla. Etukäteen valettu kaide kiinnitetään elementtitehtaalla laattamuotin etureunaan, ja kaiteessa olevat tartuntateräkset valetaan laatan valuuun. Tartuntateräksinä käytetään rst- teräksiä. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää laatan ja kaiteen valua yhdeksi elementiksi parvekepatterimuotissa, jossa parveke valetaan ylösalaisin laatan muotoiltu yläpinta muottia vasten.

Tehtaalla tehtävä yhteenvalu toisaalta helpottaa asennusta, kun kaidetta ei tarvitse säätää paikoilleen enää työmaalla. Toisaalta yhteenvaletun parvekelaatan ja kaiteen kuljettaminen on tilaavieppää, joka lisää kuljetuskustannuksia ja vaikeuttaa varastointia työmaalla.



Kuva 10. Parvekelaatan ja kaiteen yhteensalaus tehtaalla.

Metallirunkoiset kaiteet

Metallirunkoiset kevytkaiteet kiinnitetään parvekelaatan otsapintaan tavallisesti pulttiliitoksella. Pulttien kiinnittämistä varten laattaan varataan sisäkierrhehlysyt tai kiinnityskiskot kaiteen kiinnityskohtiin. Kaide voidaan kiinnittää myös hitsaamalla laattaan oleviin tartuntalevyihin. Kiinnitystapa tulisi valita siten, että kaiteen kiinnitys kokonaisuutena on mahdollista.

3.5 Detaljisuunnittelu

Parvekelaatan sisäreuna rajoittuu tavallisesti seinäelementin ulkokuoren ulkopintaan. Laatan upottamista ulkoseinään tulee välttää kosteusongelmien välttämiseksi. Varsinkin kevytrakenteista taustaseinää tehtäessä tulee välttää parvekelaatan upottamista taustaseinärungon sisään. Mikäli laatta kuitenkin sijoitetaan ulkokuorien väliin, liitos tulee suunnitella erityisen huolella ja kiilamallisen parvekelaatan kallistus on tehtävä etureunaan kallistetuksi. Kevytrakenteisessa taustaseinässä kosteusteknisesti varma liitostapa on pellitys, joka nostetaan tuulensuojapintaa vasten pintaverhouksen alle.

Parvekelaatan ja ulkoseinän välinen rako tiivistetään yleensä elastisella saumamassalla, jonka alle on asennettu umpisoluinen saumanauha. Näin estetään parvekkeelle joutuneen veden valuminen laatan ja seinän väliin. Parvekeoven kohdalla seinäelementin yläpintaan liimataan kumibituminauha, joka suojataan kynnykseen mekaanisesti kiinnitettävällä parvekelaatan päälle ulottuvalla pellityksellä.

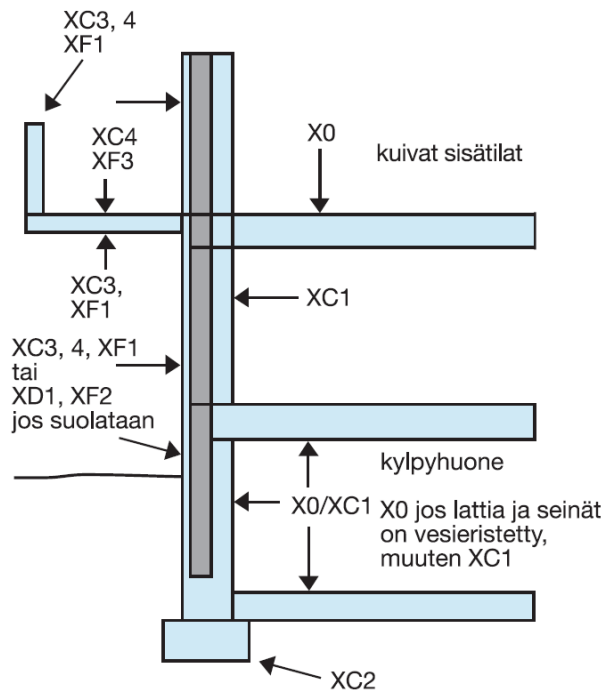
Parvekelaatan liittyessä rapattuun taustaseinään, on liitoksen tiivistys suositeltavaa tehdä paisuville saumanauhoilla. Perinteiset elastiset saumaussmassat eivät välttämättä tartu rapattuun pintaan, varsinkin jos rapatussa seinässä on käytetty silikonipohjaisia pinnoitteita tai rappaustuotteita.

Parvekkeen vaakasidontakohdissa seinäelementeissä tulee olla varauskolot. Kolot tiivistetään ja paikataan huolellisesti elementtien asennuksen jälkeen.

3.6 Käyttöikäsuunnittelu

Parvekkeen rakenneosien rasitusluokat ovat seuraavat.

- Parvekepielet XC3,4 – XF1
- Parvekelaatat XC3,4 – XF3
- Parvekepilarit XC3,4 – XF1
- Parvekekaiteet XC3,4 – XF1



Kuva 11. Kerrostalon rakenteiden sijoittuminen eri rasitusluokkiin (by50, s. 90).

Betoniparvekkeet suunnitellaan normaalisti 50 vuoden käyttöiälle.

Betoninormien periaatteena on, että suunnittelija määrittelee rasitusluokan sekä suunnittelukäyttöiän. Suunnittelija ei määrittele betonin ominaisuuksia säilyvyyden kannalta (esim. huokosjako) lukuun ottamatta rasitusluokkia XS, XD ja XA, joissa vesisementtisuhte on määriteltävä. Valmistajan vastuulla on valmistaa betoni/betonirakenne niin, että vaatimukset täyttyvät. Vaatimustenmukaisuuden täyttymistä valvotaan by50:n mukaisesti.

Suunnittelija valitsee betonipeitteen paksuuden. Peitepaksuuden määrittämiseksi voidaan käyttää joko taulukkomitoitusta tai laskennallista mitoitusta. Betoninormeissa esitetty taulukkomitoitus on yksinkertainen menetelmä, mutta se johtaa varsinkin parvekkeiden osalta ylisuuriin peitepaksuusvaatimuksiin. Suositeltavaa onkin käyttää laskennallista mitoitusta.



Kuva 23. Lasitettuja parvekkeita.

Suosittelvimmat ulko-sisäpintayhdistelmät ovat hienoharjaus ja muottipinta sekä hienopesu ja telaus. Pieliseinien muita pintavaihtoehtoja on esitetty seuraavassa (kuva 25).

	ULKOPINTA	MUOTTIPINTA	KLINKKERI	TILLAAITTA	PUUHIERTO	SIENIHIERTO	HIENO HARJAUS	TELAUS	HAPPOKÄSITTELY	HIONTA	HIENO PESU	TUOREPINNOITUS
SISÄPINTA												
MUOTTIPINTA							■	●				○
KLINKKERI												○
TERÄSHIERTO	○	○	○								○	○
PUUHIERTO	○	○	○								○	○
SIENIHIERTO	○	○	○								○	○
HIENO HARJAUS	○	○	○								○	○
TELAUS	●	●	●							●	■	○
HAPPOKÄSITTELY								○				
HIONTA									●			
HIENO PESU												○
TUOREPINNOITUS	○	○	○									○

■ ERINOMAINEN
 ● SUOSITELTAVA
 ○ MAHDOLLINEN

Kuva 25. Pielielementtien pintatyypit.

Pilarit

Parvekepillarit ovat tavallisesti muottipintaisia harmaabetonista tai vaaleasta julkisivubetonista valettuja elementtejä. Vaakamuotissa valettavien pilarien muotista ylös jäävä sivu teräshierrettään vastaamaan muita pintoja.

Ruiskuvalettavan pilarin pinnaksi voidaan valita esim. hierretty, sileä väribetoni tai hiottu pinta. Ruiskuvalettu pilari voidaan myös maalata, jolloin pintatyyppi tehtaalla on hierretty.

4.3 Pinnoitettavien pintojen esikäsitteily tehtaalla

Pinnoitettavien pintojen tulee olla riittävän luja ja karhea pinnoitusalueksi. Tärkeää on, että pinnoilla ei ole maalien tartuntaa heikentäviä aineita. Mikäli muottipinta ei sellaisenaan ole pinnoitteen alustaksi riittävä, voidaan pinnat esikäsitellä esim. seuraavilla menetelmillä.

- paineellinen vesipesu
- telaus
 - telaus sellaisenaan maalausalueksi vaatii tekijöiltä ammattitaitoa, hyvin tehty telattu pinta on kuitenkin luja ja ehjä pinnoitusalueksi
- happopesu
- mikropesu tai hienopesu
 - muottia vasten valetut pinnat pestään pinnaltaan hyvin ohuesti niin että pinta muuttuu hiekkapuhallettua pintaa. Hienopesu sellaisenaan voi olla pinnoitusalueksi liian karkea.
- hiekkapuhallus/vesihiekkapuhallus
 - huom! elementtivalmistajien valmiudet hiekkapuhallukseen vaihtelevat ja käsittely vaatii ympäristöluvan.

Pinnoitettavien elementtien osalta on ehdottomasti tehtävä ennakkomalli (mallielementti) pintakäsittelystä, joka hyväksytetään tarvittaessa myös pinnoitevalmistajalla.

5 Korjausrakentamisen erikoispiirteet

5.1 *Betonielementtiparvekkeet korjausrakentamisessa*

Betoniarkkitehtuurin arvo on alettu näkemään uudella tavalla viimeisten vuosien aikana ja siksi yhä useampien rakennusten korjaamisessa ulkonäön, arkkitehtuurin ja alkuperäisten materiaalien säilyttämiselle on asetettu erikoisvaatimuksia.

Tyypillisiä korjausrakentamisen kannalta säilytettäviä betonielementtirakenteita ovat

- betonielementtijulkisivut
- betonielementtiparvekkeet
- betonikaiderakenteet.

Kaikkiin edellä mainittuihin rakenteisiin on löydettävissä ratkaisut, joskin mm. uudisrakentamisessa käytetyt liitosratkaisut eivät ole sellaisenaan käyttökelpoisia. Korjausrakentamiseen tarvitaan käytötarkoitukseen kehitettyjä ratkaisuja.

Betonielementtiparvekkeet ovat korjausrakentamisessa tyypillisin uusittava rakennusosa. Uusiminen on sinänsä yksinkertaista lähiökerrostaloja korjattaessa, sillä betonielementtiparvekkeet on toteutettu yleensä rungon ulkopuolena parveketorneina, jotka voidaan purkaa elementit kokonaisina ilman paikanpäällä tehtävää murskausta.

Uudet betonielementtiparvekkeet ovat korjausrakentamisessa riskitön, turvallinen ja pitkäikäinen vaihtoehto. Uusittaessa parvekkeet kokonaan ei jää jäljelle riskiä vanhoista huonolaatuisista materiaaleista. Uusien parvekkeiden suunnittelukäyttöikä on 50 vuotta, kun maalauskorjauksen käyttöikä on luokkaa 10 – 15 vuotta. Uusiminen on lisäksi nopea ja asukkaille kohtuullisen häiriötön ratkaisu; uusiminen ei yleensä edellytä parvekkeiden huputtamista eikä töiden aika tarvitse tehdä pitkäaikaisia piikkauksia.

Uusittaessa parvekkeet on yleensä mahdollisuus kasvattaa parvekkeiden pinta-alaa (syvyyttä) ja lisätä näin parvekkeiden käytettävyyttä merkittävästi.

Uusimisen kustannukset voivat olla huonokuntoisissa parvekkeissa jopa lähellä perusteellisen korjaamisen kustannuksia. Tyypillisesti korjaamisen kustannukset ovat kuitenkin n. 30 – 70 % uusimisesta. Hyvin suunniteltuna uusimisessa ei ole korjausrakentamiselle tyypillistä lisätyöriskiä, kun taas jopa yli 30 % lisätyökustannukset eivät ole pinnoitus- ja paikkaustyyppisissä korjauksissa lainkaan harvinaisia.

Uudet elementtiparvekkeet antavat mahdollisuuden myös arkkitehtuurin säilyttämiseen tai toisaalta julkisivujen selkeään modernisointiin erityisesti kaideratkaisujen avulla.

5.2 *Parvekkeiden uusiminen ja parvekejärjestelmän valinta*

Korjausrakentamisessa voidaan erottaa kaksi erilaista parvekkeiden rakentamistapausta: parvekkeiden uusiminen tai kokonaan uusien parvekkeiden rakentaminen parvekkeettomiin asuntoihin.

Lisäksi korjausten toteutustapa vaikuttaa parvekejärjestelmän valintaan; korjaustoimenpide voi olla pelkkä parvekeuusinta tai korjaus voi olla kokonaan käyttötarkoituksen muutos, jolloin myös sisätiloihin tehdään perusteellisia rakennustöitä. Parvekkeiden uusiminen voidaan tehdä siten, että asuntojen sisäpuolella ei ole tarpeen tehdä rakennustöitä.

Itsekantavat

Itsekantavat parvekkeet ovat ensisijainen vaihtoehto, kun uusitaan vanhoja betonielementtiparvekkeita.

Elementtirakenteiset parveketornit eivät aina sovellu vanhojen ulkoparvekkeiden uusimiseen kaupunkikuvallisten tekijöiden vuoksi.

Osittain itsekantavat

Osittain itsekantavat parvekkeet soveltuvat yleensä varsin huonosti korjausrakentamiseen, sillä vanhan rakennuksen rungolla ei ole välttämättä ylimääräistä kuormituskapasiteettia kestäämään parvekkeilta tuleva lisäkuorma.

Ripustettavat parvekkeet

Ripustettavat parvekkeet soveltuvat sekä vanhojen elementtiparvekkeiden että ulokeparvekkeiden uusimiseen. Elementtiparveketorneja uusittaessa kuitenkin perinteinen parveketorni on usein kaupunkikuvallisesti sekä kustannusten puolesta suositeltava vaihtoehto.

Ulokeparvekkeet

Ulokkeena toimivat elementtiparvekkeet soveltuvat käytettäväksi kannatustapansa vuoksi vain, jos rakennuksen sisäpuolella tehdään perusteellisia korjauksia.

5.3 Parvekkeen koko

Korjausrakentamisessa parvekkeen koon kasvattaminen on yksi olennaisia asioita, joihin suunnittelussa tulisi pyrkiä. Vanhat parvekkeet ovat usein liian pieniä ja niiden kalustettavuus ja siten käytettävyys olematonta. Syventämällä ja mahdollisesti leventämällä parvekkeita saadaan niiden käyttökävyyttä kasvatettua huomattavasti.

Jos kaupunkikuvallisesti on mahdollista, tulisi uusittavien (tai uusien) parvekkeiden kokosuosituksissa noudattaa kohdassa 2.1 annettuja suuntaviivoja.

Uusittavat betonielementtiparvekkeet voidaan yleensä perustaa vanhoille perustuksille ilman että perustuksia pitää vahventaa merkittävästi. Parvekkeiden koon kasvaessa perustusten kantavuus voi kuitenkin ylittyä.

Perustusten kestävyys on selvitettävä jo suunnitteluvaiheessa. Perustusten osalta on selvitettävä perustamistapa vanhoista suunnitelmista ja koekaivulla töiden aloituksen yhteydessä sekä erikseen kairauksin.

Uudet elementtiparvekkeet liitetään vanhoihin perustuksiin yleensä tappiliitoksella.

5.4 Rakennesuunnittelun erikoiskysymyksiä

Itsekantavat parveketornit suunnitellaan kuten uudisrakentamisessa. Korjausrakentamisessa on kuitenkin mietittävä erikseen parveketornien sidonta runkoon ja jäykistys.

Parveketornit tulee uudisrakentamisen tapaan varmistaa stabiiliteetin osalta sitomalla parvekelaatta kerroksittain rakennuksen runkoon. Sidonta tapahtuu parvekelaatoista ulkoseinän läpi menevillä kiinnitysosilla vanhaan välipohjaan. Korjausrakentamiseen on olemassa joitakin erikseen parveke-

uusimiseen kehitettyjä parvekesaranoita, uudisrakentamisessa käytettävät parvekesaranat eivät sovellu sellaisenaan käytettäväksi.

Parvekesaranat kiinnitetään vanhaan välipohjaan yleensä kemiallisella ankkuroinnilla kierretankojen osalta. Kiinnitysten kestävyys on varmistettava kohdekohtaisesti tehtävillä vetokokeilla.

Ripustettavan parvekkeen ripustus voidaan joissain tapauksissa tehdä vanhasta rungosta, jos kiinnikkeen kohdalla on kantava väliseinä tai kiinnitys voidaan tehdä välipohjaan. Välipohjaan tehtävän kiinnityksen esteenä on yleensä kiinnityksessä tarvittava kiinnikkeiden momenttikapasiteetti, jota ei saada aikaiseksi kiinnitettäessä tavanomaiseen paikallavälipohjaan. Momenttijäykä liitos tarvitsee yleensä rakennepaksuutta enemmän kuin normaali vanha välipohjapaksuus (tyypillisesti ≤ 200 mm).

Mikäli rungosta kannatus ei onnistu, voidaan ripustus tehdä rakennuksen ulkoseinän kylkeen asennettavista teräspilareista. Teräspilarit perustetaan joko vanhoille seinäanturoille tehtäville levennyksille tai kokonaan uusille perustuksille sekä sidotaan vaakasuuntaisia voimia vastaan rakennuksen runkoon.

5.5 Parvekkeen kaide

Parvekkeen betoniset kaiteet voidaan usein uusida ilman että koko parvekettä pitää uusida.

Parvekkeen kaidetta purettaessa on kuitenkin otettava huomioon, että laatan kanssa yhteenvalettu kaide on saattanut jäykistää laattarakennetta toimimalla etureunassa kantavana palkkina. Vaikka kaide ei olisi ollut varsinaisesti mitoitettu kantavana rakenneseos, on se kuitenkin usein pienentänyt parvekelaatan taipumia. Kaiteen purkaminen tällaisessa tapauksessa on aiheuttanut taipumien lisääntymisen, jolloin mm. parvekkeen vedenpoisto on muuttunut toimimattomaksi.

Betonikaide voidaan kiinnittää vanhaan parvekelaattaan helpommin vakioteräsoilla. Uudisrakentamisessa käytettävät ratkaisut eivät ole välttämättä sellaisenaan käyttökelpoisia. Yleensä vanhaan laattaan tulevat teräsovat tulee suunnitella erikseen korjausrakentamiseen soveltuviksi. Käytössä olevista kaidekiinnitysjärjestelmistä löytyy myös korjausrakentamiseen kehitettyjä sovelluksia.