



Osaamista  
ja oivallusta  
tulevaisuuden  
tekemiseen

Heikki Seppänen

# Korjattavan parvekkeen laadunvarmistustoimenpiteet

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Rakennusalan työnjohton tutkinto-ohjelma (AMK)

Rakennusmestari

Opinnäytetyö

23.1.2020

Tekijä Otsikko	Heikki Seppänen Korjattavan parvekkeen laadunvarmistustoimenpiteet
Sivumäärä Aika	30 sivua + 1 liitettä 23.1.2020
Tutkinto	Rakennusalan työnjohdon tutkinto-ohjelma (AMK)
Tutkinto-ohjelma	Opinnäytetyö
Ammatillinen pääaine	Talonrakennus
Ohjaajat	Lehtori Markus Immonen
<p>Opinnäytetyössä käsitellään korjattavien betonirakenteisten parvekkeiden laadunvarmistukseen liittyviä toimenpiteitä. Opinnäytetyö on rajattu betoniparvekkeisiin ja niiden yleisiin ongelmiin, jotka johtavat parvekkeiden korjaamiseen. Tavoitteena on kerätä yleissivistävä kuvaus parvekeremontista ja mitä asioita tulee huomioida, että työ saadaan toteutettua suunnitelmien ja hyvän rakentamistavan mukaisesti.</p> <p>Työssä käydään läpi työvaiheita, jotka ovat tärkeässä roolissa laadukkaan betonirakenteen toteuttamisessa ja laadunvarmistuksessa. Laadunvarmistaminen on tärkeä osa työnjohtajan tehtäviä ja tämän opinnäytetyön tavoitteena on helpottaa työnjohdon laadunvarmistamista työmaalla.</p> <p>Opinnäytetyö on toteutettu yhteistyössä Consti Oyj:n kanssa. Työn tuloksena koottiin sähköinen tarkastusasiakirja Consti Oyj:n toimihenkilöiden käyttöön.</p>	
Avainsanat	parvekeremontti, laadunvarmistus, korjausrakentaminen

Author Title	Heikki Seppänen Balcony to be repaired quality assurance measures
Number of Pages Date	30 pages + 1 appendices 23 January 2020
Degree	Bachelor of Construction management
Degree Programme	Construction Site management
Professional Major	Building Construction
Instructors	Principal Lecturer Markus Immonen
<p>The thesis examines the different processes that are involved in quality assurance when repairing concrete balconies. The thesis concentrates on concrete balconies and general faults that lead them needing repairing. The purpose of this thesis is to gather and present general information about repairing balconies and how to conduct the repair according to plan and code.</p> <p>The thesis examines the different work stages that play an important role in quality concrete construction execution and quality assurance. Quality assurance is an important task for a construction foreman and the purpose of this thesis is to ease the foreman's duties with quality assurance on the construction site.</p> <p>This thesis was conducted in cooperation with Consti Oyj. The result of the work is a electronic document to Consti Oyj.</p>	
Keywords	balcony renovations, quality assurance, repair construction

## Sisällys

### Lyhenteet

1	Johdanto	1
1.1	Consti Yrityksenä	2
1.2	Tutkimuksen tavoitteet	3
1.3	Tutkimuksen rajaus	3
1.4	Tutkimus menetelmät	3
2	Parveketyypit	4
2.1	Betoniparvekkeet	4
2.2	Elementti parvekkeet	5
2.3	Paikallavalettu parveke	6
3	Betonin laatuvaatimukset	7
3.1	Paikallavaletun betonirungon laatuvaatimukset	7
3.2	Paikallavalettujen betonipintojen laatuvaatimukset	8
4	Yleisimmät parvekkeiden vauriot	10
4.1	Käyttöikä	10
4.2	Kosteus	11
4.3	Karbonatisoituminen	12
4.4	Raudotteiden korroosio	13
5	Parvekkeiden korjaus ja laatuun vaikuttavat tekijät	14
5.1	Paikallavalettu betonilaatta	14
5.1.1	Muottityö	17
5.1.2	Rauditus	19
5.1.3	Jälkihoito	21
5.2	Laastipaikkaus	22
5.3	Ylitasoitus	23
5.4	Kaatokorjaukset ja pintalaatat	24
5.5	Vedeneristys	25



6	Yhteenveto	27
	Lähteet	28
	Liitteet	
	Liite 1. Paikallavalettavan parvekkeen tarkastuskortti	

## Lyhenteet

AKK16 Referenssikohde Aleksis Kiven katu 16

RT Rakennustieto

RYL Rakennusalan yleiset laatuvaatimukset

C30/37 Betonin lujuusvaatimus

V/S Vesi-sementtisuhte

RST Ruostumaton teräs

## 1 Johdanto

Korjausrakentamisen määrä on ollut kasvussa viimeiset kymmenen vuotta. Korjausrakentamisen arvo vuonna 2017 oli Foreconin ennakkotiedon mukaan 12,6 mrd.€. Uudistalorakentamisen määrä on viime vuosien voimakkaan kasvun ansiosta noussut korjausrakentamista suuremmaksi. Korjausrakentamisen tarve on jatkuvassa kasvussa 1970-1980 luvun vilkkaiden rakentamiskausien rakennuskannan tullessa rakenteellisia- ja järjestelmäkorjauksia vaativaan ikään. Korjaamisen kasvu on tällä hetkellä voimakkaampaa asuinrakennuksien korjauksessa kuin ei-asuinrakennuksissa. [3 s. 20-23]

Betonirakenteisten parvekkeiden huolto- ja kunnostusurakointi on lisääntynyt koko Suomessa vanhentuvan rakennuskannan vuoksi. Parvekkeiden kunnostamisen kasvava tarve on ollut lähtökohtana opinnäytetyön tekemiseen yhteistyössä Consti Oyj:n kanssa. Helsingin korjausrakentamisen yksikössä on päätetty tehdä ohjeistus parvekkeen laadunvarmistuksen toteuttamiseksi. Tämän opinnäytetyön materiaalin pohjalta toteutetaan uuteen Consti Pro järjestelmään sähköinen tarkastusasiakirja korjattavan parvekelaatan laadunvarmistamiseen. Tarkastusasiakirja on ohjeistus, jossa työnjohtaja/vastaava mestari voi valvoa työvaiheet ja merkitä sähköisesti kaikki laadunvarmistukseen liittyvät huomiot ja merkinnät sähköiseen asiakirjaan.

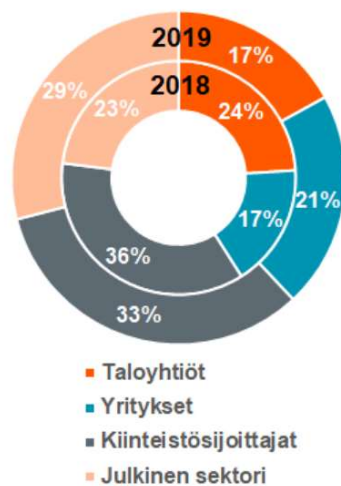
Opinnäytetyöhön koottiin kirjallinen ohjeistus laadunvarmistuksen valvomiseen alan tietokirjallisuuden ja eri tuotetoimittajien materiaaleille annettujen ohjeistuksien mukaisesti. Tähän työhön koottiin parvekesaneeraukseen liittyvät tekniset ohjeistukset ja hyvän rakentamistavan mukaiset toimintatavat ja laadunvarmistustoimenpiteet.

## 1.1 Consti Yrityksenä

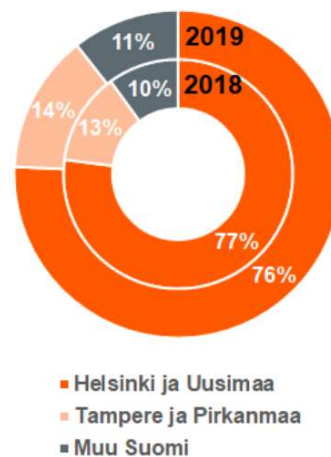
Consti Yhtiöt Oyj on suomalainen pörssiyhtiö, joka on perustettu vuonna 2008. Consti:lla työskentelee yli 1000 työntekijää ja vuonna 2018 liikevaihto oli 315,8 milj.€. [2.] Consti yhtiöt tiedotti Helsingin pörssiin listautumisesta 16.11.2015.

Consti on korjausrakentamiseen keskittynyt yritys, joka tuottaa korjausrakentamisen palveluita taloyhtiöille, yrityksille, julkisille hankkeille ja talotekniikan toteutuksiin. *Consti Taloyhtiöt* toteuttaa linjasaneerauksia, julkisivukorjauksia ja kattoremontteja taloyhtiöille sekä julkisivu- ja kattoremontteja myös muille asiakasryhmille. *Consti Yritykset* keskittyy kiinteistösijoittajien ja yritysasiakkaiden palveluun esim. asuntojen ja toimitilojen muutostöihin, hotellisaneerauksiin ja vaativiin peruskorjaushankkeisiin. *Consti Julkiset* toteuttaa julkisten rakennusten saneeraushankkeita ja vaativia käyttötarkoituksmuutoksia. Kohteina on esimerkiksi koulut, päiväkodit, sairaalat, julkiset vuokrataloyhtiöt sekä muut julkiset toimitilat. *Consti Talotekniikka* toteuttaa laaja-alaisesti taloteknistä urakointia ja service-toimintaa. [1.]

### LIKEVAIHTO ASIAKASRYHMITÄIN



### LIKEVAIHTO MAANTIETEELLISESTI



Kuva 1. Consti:n liikevaihdon jakautuminen vuonna 2019 [2.]

## 1.2 Tutkimuksen tavoitteet

Parvekkeiden kunnostaminen ja huoltaminen on suhteellisen yksinkertaista, kun vanhoja rakenteita pintapuolisesti korjataan. Nykyään vanhojen parvekkeiden korjaukset toteutetaan useimmiten kokonaan uudelleen rakennettavina betonirakenteina. Uusien paikalla-valettavien betonirakenteiden toteuttaminen vaatii työnjohdolta ja työntekijältä enemmän ymmärrystä ja teknistä osaamista rakenteen toteuttamiseen. Yhtenäisen laadunvarmistusasiakirjan tarkoitus on helpottaa työmaalla työnjohtajien työtä. Tarkastusasiakirjoja tehdään erilaisille korjaustoimenpiteille omansa, esimerkiksi uudelleen rakennettavalla betonirakenteelle tulee oma kortti ja vanhan parvekkeen pinnoitukselle oma kortti. Teknisten asiakirjojen ja rakentamisen tieto kirjallisuuden avulla selvitetään mitä tulee ottaa huomioon rakenteen pinnoitus työssä ja mitä asioita paikalla valettavan rakenteen eri työvaiheissa. Kerätystä tiedosta kootaan määräykset ja ohjeet valmista korttia varten, jolloin työnjohto saa selville suoraan missä toleranssi luokissa saadaan laadunvarmistuksen kriteerit täyttämä työtehtävä toteutettua.

## 1.3 Tutkimuksen rajaus

Opinnäytetyö on rajattu asuinkerrostalojen parvekkeiden korjaamiseen ja laadunvarmistukseen. Tutkimus rajattiin koskemaan 1960-1980-luvuilla rakennettujen kerrostalojen yleisimpiä parvekerakenteita ja niitä koskevia korjaustoimenpiteitä. Tämän ikäluokan rakennusten korjaustarve tulee lisääntymään lähitulevaisuudessa voimakkaasti. Työssä käydään läpi myös uudempia esim. 1990-luvulla rakennettuja parvekerakenteita, koska niiden pintapuoliset ja tarkkailua vaativat toimenpiteet ovat jo ajankohtaiset.

## 1.4 Tutkimus menetelmät

Tutkimusmenetelmät opinnäytetyön kokoamiseen on Consti Yhtiöt Oyj:n referenssi kohteen tiedot ja Consti:lla työskentelevien ammattilaisten omakohtainen kokemus parvekerakenteiden korjaamiseen liittyvistä laadunvarmistustoimenpiteistä. Työssä tarkastellaan myös erilaisten tuotevalmistajien esim. Sto, Weber, Fescon valmisbetoni tuotteiden ohjeita ja määräyksiä parvekerakenteen pinnoitukseen ja betonikorjaukseen.

Tutkimuksessa kerätään tietoa rakennusalan tietokirjallisuuden ohjeista ja määräyksistä betonirakenteiden korjaukseen ja laadunvarmistukseen liittyvistä toimenpiteistä. Uusien paikalla valettavien betonirakenteiden toteutukseen liittyviä ohjeita ja määräyksiä saadaan esim. RYL, RT-kortisto ja betoniteollisuuden julkaisuista.

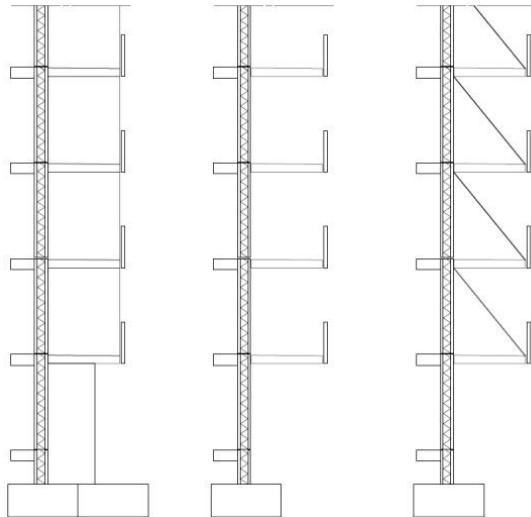
## **2 Parveketyypit**

### **2.1 Betoniparvekkeet**

Betoniparvekkeet ovat yleisemmin käytettyjä parveketyyppejä. Yleisin parvekelaatan rakennusaine on teräsbetoni. Parvekkeet ovat yleensä joko paikallavalettuja tai elementtirakenteisia parvekkeita. Parvekkeiden jakaminen erilaisiin parveketyyppeihin tapahtuu parvekkeen kannatustavan mukaisesti. Parvekkeiden kannatus tapahtuu paikallavalettavissa parvekkeissa rataiskojen avulla välipohjaan tai kantaviin väliseiniin. Elementtirakenteisissa parvekkeissa parvekkeen kantavuus on yleensä pieliseinissä ja parvekkeet muodostavat oman parveketornin. Parvekkeiden paikallavalaaminen on vähene-  
mään päin, koska paikallavalettu betoniparveke on hitaampi ja kalliimpi toteuttaa kuin elementtirakenteinen parveke. Kaikissa tapauksissa ei tietenkään ole mahdollista asentaa elementtejä ja näihin kohteisiin törmätessä on kokemus paikallavalu rakenteista hyödyllistä, mutta hyvällä ohjeistuksella on mahdollista toteuttaa laadukas paikallavalettu betonirakenne.

## 2.2 Elementti parvekkeet

Elementti parvekkeet on yleensä kantaviin väliseiniin tuettu parveke, tämä oli yleisin parveketyyppi 1970-luvulla. [4 s.2] Nykyään on erilaisia elementtiparveketyyppejä ja yleisimmät käytössä olevat parveketyypit ovat sisäänvedetty, ulkoneva tai kantavaan julkisivuun ripustettu parveke.

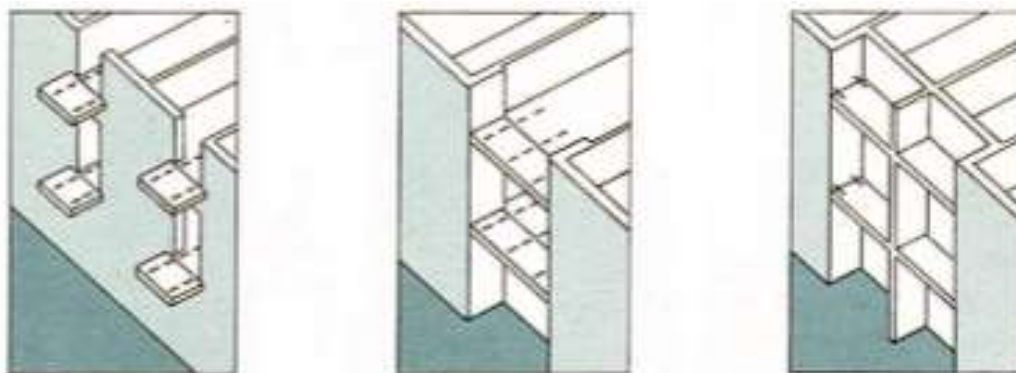


Kuva 2. Itsekantava parveketorni, ulokeparveke, ripustettava parveke [5.]

Parvekkeita, jotka ovat perustuksista tuettuja itsekantavia voidaan käyttää kaikkien runkojärjestelmien ja ulkoseinätyyppien yhteydessä. Parvekkeiden massa tukeutuu kantaviin pieliseiniin ja/tai pilareihin. Rakennuksen ulkoseinästä ripustettujen parvekkeiden edellytys ovat kantavaparvekejulkisivu, joista parvekelaatan kantavat pieliseinät tai pelkkä parvekelaatta kannatetaan. Parveke voidaan kannattaa myös ulokkeena välipohjajalaatasta, jolloin julkisivun ei tarvitse olla kantava.[5]

## 2.3 Paikallavalettu parveke

Paikallavalettu parveke tarkoittaa teräsbetonista muottien varaan rakennettua uutta betonirakennetta. Yleisin tapa paikallavaletun betoniparvekkeen toteuttamiseen on pumpata betoni muottiin, jonka jälkeen betoni ”vibrataan” eli tiivistetään, hierretään ja aloitetaan sen jälkeen betonin jälkihoito. Yleisimmät parveketyypit 1960-1980-luvulla ovat ulokeparveke, sisäänvedettyparveke ja julkisivun nauhan mittainen nauhaparveke, joka oli hyvin yleinen 1960-luvun parvekkeissa. Kannatustapa määrittää myös paikalla valetun parvekkeen parveketyypin. Alla olevassa kuvassa on esitetty kolme yleisintä parveketyppiä ja niiden kannatustavat.



Kuva 3. ulokeparveke, sisäänvedettyparveke, kantaviin väliseiniin tuettu parveke. [4 s.2]

Ulokeparvekkeessa kannatus on välipohjasta rataiskolla tai yläpinnan raudoituksella. Sisäänvedetyssä parvekkeessa kannatus tapahtuu välipohjasta rataiskojen avulla. Kantaviin väliseiniin tuetussa parvekkeessa kannatus tapahtuu nimensä mukaisesti kantavien väliseinien avulla. Paikallavaletun parvekkeen muotti- ja valu tekniikka mahdollistavat esteettisesti monipuolisemman tavan toteuttaa parvekeratkaisu, mutta parvekkeen kannatustavat pysyvät hyvin samanlaisina parvekkeen ulkomuodosta riippumatta.



### 3 Betonin laatuvaatimukset

Betonille asetetaan erilaisia laatuvaatimuksia riippuen siitä, minkälaisesta betonirakenteesta on kyse. Rakentamisen rungolla ja esim. pintabetonointiin liittyy aivan erilaiset laatuvaatimukset. Suunnittelu vaiheessa määritetään rakennuksen rungon kuormitukset, paloluokitus, tyypillisimmät rakennetyypit, päägeometria ja tärkeimmät yksityiskohdat, jotka vaikuttavat rakennuksen lopullisiin laatu- ja lujuusvaatimuksiin. [6 s. 2]

#### 3.1 Paikallavaletun betonirungon laatuvaatimukset

Rakennuksen rungolle asetetaan, ainakin seuraavanlaiset laatuvaatimukset kun on kyseessä paikalla valettava runkojärjestelmä.

- Rakenteiden tulee olla turvalliset. Rakennuksen kantavien rakenteiden tulee olla riittävän kestävät ja suunnittelussa tulee ottaa huomioon rakenteeseen kohdistuvat voimat ja suunniteltava rakenne niin, että se kestää rakenteen oman painon ja ulkoisen massan esim. kalusteet, ihmiset, lumikuormat, ulkoiset vaikutukset
- Toiminnallisten tavoitteiden saavuttaminen. Paikallavalurunko on yksinkertainen suunnitella ja toteuttaa. Samaan rakennusrunkoon voidaan sijoittaa erilaisia käyttötarkoituksia kuten asuntoja, toimistoja ja liikkeitä. Tämä ominaisuus tekee betonista monipuolisen rakennusmateriaalin ja pidentää myös rakennuksen käyttöikää, kun sitä ei suunnitella vain yhtä käyttötarkoitusta varten.
- Rakennuksen ja rakenteiden käyttöiän varmistaminen. Tavanomaisesti betonirakenteiden suunnittelukäyttöiksi valitaan yleensä 50 vuotta. Myös pidemmät käyttöiät ovat mahdollisia arvorakennuksissa, joissa suunnitellaan 100 vuoden käyttöikä. Betonin lopulliseen käyttöikään vaikuttavat betonin suunniteltu lujuusluokka, vesi-sideainesuhde, sementin määrä ja tyyppi, sementin lisäaineistus, raudoituksen betonipeitteen paksuus, raudoitteen tyyppi ja ulkoinen rasitus.[7]

### 3.2 Paikallavalettujen betonipintojen laatuvaatimukset

Paikallavaletulla betonirakenteen pinnalla tarkoitetaan muottia vasten valetusta betonipinnasta. Betonipintojen luokitus ja laatuvaatimukset esitetään ohjeessa by40. Betonirakenteiden pinnat/Luokitusohjeet 2003 mukaisesti. Betonipintojen vaihtoehtoiset laatu-luokat ovat:

- Luokka AA
- Luokka A
- Luokka B
- Luokka C

Luokat kertovat minkäläistä valupintaa suunnitelmissa esitetyt vaatimukset vaativat. Luokka AA on vaativin betonipinta ja se edellyttää aina puhdasta muottipintaa, joka ei vaadi valun jälkeen jälkitöitä. Tällaisen pinnan saavuttamiseksi tulee muotti ja betonointisuunnitelma toteuttaa täsmällisestä vaativan pintavaatimusluokan saavuttamiseksi. Luokka A vastaa vaatimuksiltaan puhdasvalupintoja. Puhdasvalupinnan vaatimus ei täyty, jos käytetty muottikalusto aiheuttaa jälkitöitä esim. piikkaukset ja paikkaukset. Yleisin käytetty muottikalusto luokan A pintoihin on suurmuotit, suurkasettimuotit sekä järjestelmämuotit. Valmiiden muottijärjestelmien avulla saavutetaan ehjä ja tasalaatuinen pinta. Luokan B betonipinnat ovat yleensä seinä- ja kattopintoja, joiden esteettisyys ei ole suurin kriteeri rakenteen toteutuksessa. B-luokan vaatimukset ovat kohtuullisesti saavutettavissa, kun käytetään hyvälaatuista muottikalustoa. B-luokan vaatimustaso on helposti havainnoitavissa, kun mietitään väestönsuojan seiniä, jotka ovat siistit, mutta eivät vaadi erityistä huomiota estetiikassa. C-luokan betonipinnat ovat täysin piiloon jääviä betonipintoja. C-luokassa saavutetaan helposti betonin lujuusvaatimukset normaalia muottikalustoa käyttäen. [8 s. 1-2]

Paikalla valettavassa parvekelaatassa käytetään yleensä muottikalustona vaneria.



Kuva 4. Vanerimuottipinta. [AKK16]

## 4 Yleisimmät parvekkeiden vauriot

Parvekkeiden vauriotyypit ovat samoja kuin betonijulkisivuilla. Julkisivuihin ja parvekkeisiin kohdistuu samat betonivauriot. [9 s.5] Vuodenaikojen vaihtelu ja Suomessa vallitsevat ilmasto-olosuhteet tuovat omat haasteensa parvekkeiden kestävyysrakenteellisesti kuin myös esteettisesti. Nykyään on otettava huomioon ilmastomuutoksen tuomat äärisääilmiöt ja muuttunut Suomen ilmasto. Pakkas-vaihtelut Etelä-Suomessa vähenevät ja siirrymme ilmastossa lähemmäs Keski-Euroopan vallitsevia ilmasto-olosuhteita.

### 4.1 Käyttöikä

Betonin käyttöikä voi olla sisätiloissa, jossa on lämmöt päällä ja ei ole suuria kosteusvaihteluita niin periaatteessa ikuinen. Betonirakenteiden käyttöikäksi sisätiloissa voidaankin olettaa lähtökohtaisesti 200 vuotta, mutta betonin käyttöikä voi olla huomattavasti pidempi, jos olosuhteet rakenteelle ovat kunnossa. Rakennuksen kosteuden hallinta, lämmitys ja riittävä ilmanvaihto ovat tärkeitä tekijöitä betonin käytettävyyden säilyttämiseksi. [10]

Tavanomaisin suunnittelukäyttöikäksi valitaan 50 vuoden käyttöikä. Arvokiinteistöt suunnitellaan usein 100 vuoden käyttöiälle, mutta esimerkiksi sakraalirakennukset voidaan suunnitella jopa 200 vuoden käyttöiälle. Betoni on ainoa rakennusmateriaali, jolle on olemassa vakioitu käyttöikäsuunnittelumenettely. Valettavaan rakenteeseen valitaan suunnittelukäyttöiän ja rakenteen rasitusluokan mukainen riittävän tiivis ja tarvittaessa lisähuokostettu betonimassa. Tärkeä asia betonin suunnitellun käyttöiän toteuttamiseen on oikea oppinen työtapo, johon kuuluu lämpötilan seuranta, ilman kosteuden seuranta ja riittävä betonin jälkihoito. Betonin ikään vaikuttavia tekijöitä ovat: lujuusluokka, vesi-si-deainesuhde, sementin määrä ja tyyppi, betonin lisäaineistus, raudoituksen betonipeitteen paksuus, raudoitteen tyyppi ja ulkoiset rasitukset. [10]

Esimerkki betonista, jos käyttöikä on suunniteltu 50 vuotta.

Taulukko 1. RT-kortin ohjeet parvekelaatan betonin valintaan, kun kyseessä on ulkona oleva parvekelaatta 50-vuoden käyttöikäsuunnittelulla. [11, s. 411-412]

Rakenne	Rasitusluokka	Betonin raja-arvot, suositeltava max rae ja notkeus				
laatta ulkona, parvekelaatta(voi jäättyä märkänä)	XC4; XF3	Vaatimukset:				
		lujuusluokka $\geq$ K35				
		vesi-sementtisuhde $\leq$ 0,50				
		minimi sementtimäärä 300kg/m <sup>3</sup>				
		F-luku $\geq$ 1.5				
		Suositus:				
		maksimiraekoot #32, #16, #12, #10				
		notkeus S3, S2				
		pakkasenkestävä lattiabetoni K40 (ilma 5-8 %)				
		talvi: nopea sementti/sideaine				
		kesä: hidas sementti/sideaine				

## 4.2 Kosteus

Parvekkeet ovat alttiina kaikille sääilmiöille Suomessa. Kesällä ja syksyllä rakenteet ovat alttiina sateelle, viistosateelle ja tuulen kuljettamalla vedelle varsinkin, jos ei ole lasitettua parveketta. Kun sade pääsee läpäisemään betonin betonissa olevista halkeamista voi se aiheuttaa esim. terästen korroosion. Kosteus itsessään ei ole betonille haitallista, mutta parvekkeen lattian ja seinien pinnoitteet/ympäröivät rakenteet voivat irtaantua, jos kosteutta pääsee betonin ja pinnoitteen väliin. Kun kosteus pääsee betonin ja pinnoitteen väliin se luo otolliset olosuhteet mikrobivaurioille. Kosteus on mukana kaikissa merkittävässä betonirakenteen vauriomekanismeissa.

Talviolosuhteissa parvekkeet joutuvat kovalle ja silloin pakkasvauriot aiheuttavat betonin huokosissa olevan veden jäätymisen. Tästä voi syntyä betoniin halkeamia, koska vesi jäätyessään laajenee noin 10%. Nämä vauriot ovat yleisiä parvekkeissa, koska ovat suuren kosteusrasituksen alaisia rakenteita. Parvekkeiden pakkasenkestävyyttä voidaan parantaa suunnitteluvaiheessa valitsemalla betonille riittävä lujuus, vesi-sementtisuhde

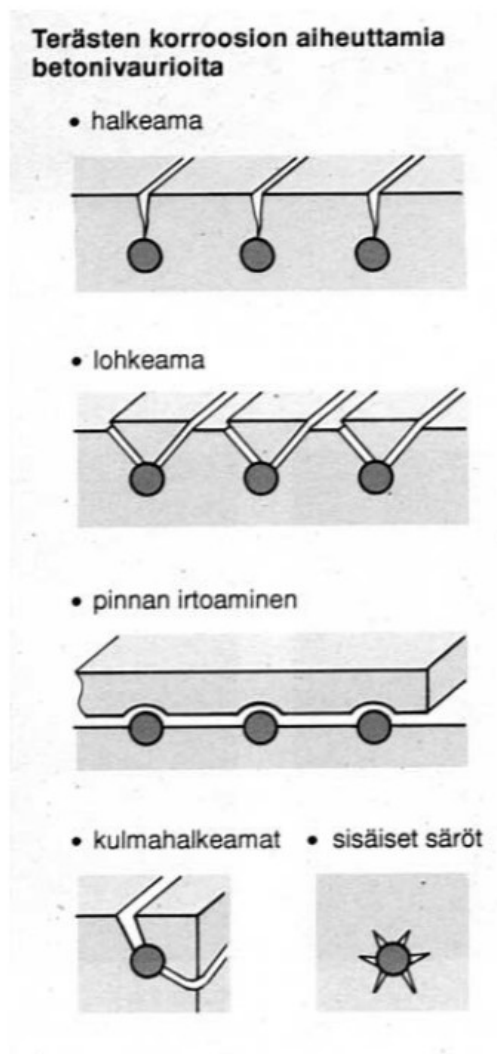
ja suojahuokoistus. Suojahuokoistus saadaan toteutettua käyttämällä betonin valmistuksessa lisäaineita. Lisähuokoistus muodostaa betonin sisälle pieniä ilmakuplia ns. suojahuokosia. Halkaisijaltaan noin 0,1mm kokoiset suojahuokoiset pysyvät ilmatäytteisinä myös tilanteessa, jossa betoni upotetaan täysin veteen. Pienet lisähuokokset muodostavat tilaa jäätyvän veden laajenemiselle ja näin ollen parantavat betonin pakkasenkestävyyttä. [12]

#### 4.3 Karbonatisoituminen

Betoni suojaa raudoitusta korroosiolta sekä fysikaalisesti että kemiallisesti. Kemiallinen suoja perustuu betonin korkeaan emäksisyyteen. Betonin pH on noin 13-14. Betonin emäksisyys laskee, kun se reagoi ilman hiilidioksidin kanssa. Tätä kutsutaan karbonatisoitumiseksi. [13]

#### 4.4 Raudotteiden korroosio

Raudotteiden korroosio on betonissa olevien teräksien syöymistä toisin sanoen ruostumista. Teräksiä suojaa betonin alkaalisuus, mutta ajan saatossa rakenne neutralisoituu eli karbonatisoituu. Karbonatisoitumisen eteneminen riippuu pitkälti betonin laadusta. Luja ja tiivis betoni = karbonatisoituminen on hidasta. Karbonatisoituminen voi jopa pysähtyä, jos on tarpeeksi tiivis ja luja betonirakenne.



Kuva 5. Korroosion aiheuttamia betonivaurioita [14 s.5]

Karbonatisoitumisen eteneminen terästen syvyydelle tämä johtaa siihen, että terästen korroosio voi alkaa. Teräs ei pelkästään karbonatisoitumisen vuoksi rupea heti syöpmään vaan tarvitsee kosteutta, joka aloittaa yhdessä karbonatisoitumisen kanssa teräksen ruostumisen. Kun teräs ruostuu niin ruosteen suurempi tilavuus aiheuttaa paineen, joka halkaisee tai lohkaisee betonin. [14, s.5]

Kloridien tunkeutuminen betoniin voi aiheuttaa myös raudotteiden ruostumisen. Parvekkeissa ei yleensä ole ongelmana kloridit. Kloridit ovat esim. teillä käytettävä suola, tehtailla käsiteltävät kemikaalit. Kloridirasituksessa betonin halkeamista päässyt kloridipitoinen vesi voi päästä suoraan terästen pinnoille ja käynnistää raudoituksen ruostumisen.

Vanhemmissa parvekkeissa, jotka on rakennettu 1960-1970-luvulla ei isoimmat ongelmat olleet betonin nopeassa karbonatisoitumisessa tai betonin huonossa laadussa. Silloin parvekkeissa oli jäänyt raudotteiden suojabetonipaksuus monilta kohdilta puutteelliseksi mikä aiheutti raudoituksen ruostumista ja betonin halkeilua. [12]

## **5 Parvekkeiden korjaus ja laatuun vaikuttavat tekijät**

### **5.1 Paikallavalettu betonilaatta**

Lähtötiedot uuden betonirakenteen valmistamiseen saadaan työmaan rakennesuunnitelmista. Rakennusselostuksessa ja rakennusleikkauksissa kerrotaan, minkälaisella betonilla kohde toteutetaan ja mikä on parvekkeen muoto ja ulkoiset mitat. Uudet parvekkeet pyritään useasti suunnittelemaan niin, että ne vastaisivat ulkonäöllisesti mahdollisimman paljon vanhoja parvekkeita. Parvekkeiden ulkonäön muutokset ovat yleensä hyvin pieniä, koska suurien muutoksien teettäminen parvekkeisiin on rakennusvalvonnan



luvan saamisen kannalta vaikeaa. Parvekkeiden suuret muutokset esim. Helsingin kantakaupungilla ovat mahdottomia, koska rakennukset yleensä edustavat jonkin tietyn ajanjakson arkkitehtuuria ja tällaiset kohteet ovat rakennusarkkitehtoonisesti suojeltuja. Kohteissa taloyhtiöt voivat vaikuttaa uusiin parvekkeisiin pienillä muutoksilla esim. pohjimalla tuleeko parvekkeille lasitus vai ei. Muut suuremmat muutokset, jotka muuttavat rakenteen kokoa/muotoa pitää rakennusvalvonnan hyväksyä ja antaa lupa rakenteen muutoksille. Luvan saannin jälkeen kohteen vastuullisen rakennesuunnittelijan tulee laskea oikeanlainen betoni 50-vuoden käyttöiällä ja suunnitella rakenteen vaatima raudotus.

Suunnitelmissa paikallavalettavasta betonirakenteesta tulee löytyä tarkat tiedot mitkä ovat rakenteessa käytettävä betoni, rakenneteräkset, pintakäsittely, palonkestoluokka, terästen suojaetäisyys, mittatarkkuus, rasitusluokat, pinnankäsittely ja parvekkeen kuorimitukset. Suunnitelmissa voi olla vielä lisää kohtia, joilla tarkennetaan parvekkeen kaidetyyppi, vedeneristys ja ulkonäköön liittyviä seikkoja esim. reunojen viisteet. AKK16 referenssi kohteessa betonina käytettiin C30/37, säänkestävä, vesitiivistä betonia. Suurin V/S-suhde: 0,5 ja vähimmäissementtimäärä on 300kg/m<sup>3</sup>.

Betonin laatuun vaikuttaa usea eri osa alue. Betonin matka valettavaan kohteeseen alkaa betonitehtaalta. Betonitehtaalle on ilmoitettu hyvissä ajoin valupäivä ja minkälaista betonia kohteeseen tilataan ja minkä verran. Betoni tuodaan betoniautolla kohteeseen missä betonin siirtämiseen autosta muottiin on erilaisia tapoja. Yleisin tapa on pumppaamalla putkea pitkin betoni muottiin. Pumppua käytettäessä betonin siirtäminen onnistuu helposti ja letkua voidaan jatkaa pitkiäkin matkoja. AKK16 jouduimme pumppaamaan etupihalta takapihalle oleviin muotteihin ja ylimmän kerroksen parvekkeille. Betoniauton letkulle tuli mittaa yli 80m. Näin pitkä pumppaus matka vaatii sen, että valu on suunniteltu siten, että jos yhden auton massat eivät riitä kaikkien muottien valamiseen, niin autojen vaihdon ja uuden materiaalin saattaminen letkuun tulee tapahtua siten, että letkussa oleva betoni pumppautuu koko ajan muottiin eikä tule pitkiä taukoja.

Lämpötila on oleellinen osa, joka tulee huomioida laadukkaan betonirakenteen varmistamiseksi. Kesällä on yleensä hyvät olosuhteet tehdä paikallavalettava betoni rakenne. Kuumuus kuitenkin teettää omat haasteensa parvekkeiden valamiselle. Valettu betoni on jälkihoidettava eli pidettävä kosteana ja suojattuna, koska betonin kovettuminen vaatii

kosteutta ja liian nopea kuivuminen kasvattaa halkeiluriskiä. Jälkihoito tulee aloittaa heti betonoinnin jälkeen, jotta halkeilu saataisiin minimoitua. Lyhin jälkihoito on yleensä kolme vuorokautta. Muottia vasten olevissa betonipinnoissa kosteus säilyy itsestään, mutta avoimet yläpinnat on kasteltava valun jälkeen seuraavana päivänä. [15]



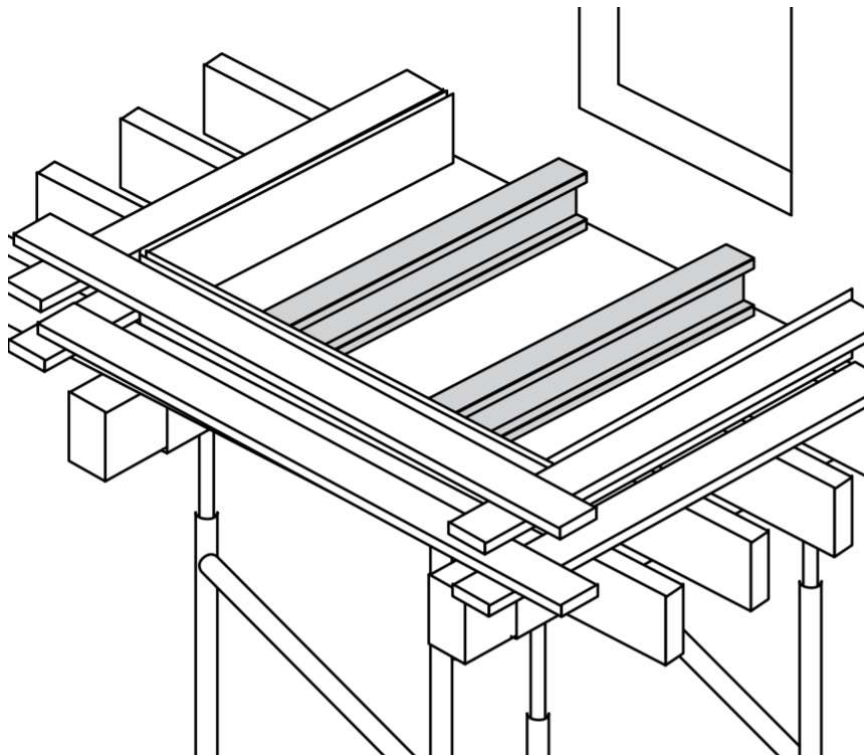
Kuva 6. Tuore parvekebetonointi, AKK16

Betonointi talvella, tai viileissä olosuhteissa asettaa työmaalle normaalista poikkeavia haasteita rakenteen toteutukseen. Talvibetonoinnin katsotaan alkavan, kun ilmanlämpötila laskee vuorokauden kuluessa  $+5^{\circ}\text{C}$ :n. Kylmissä olosuhteissa valettaessa parvekettä, niin yleisesti työ toteutetaan sääsuojan alla, jossa saadaan lämpötiloja hallintaan erillisten lämpöpuhaltimien avulla. Jos sääsuojaa ei ole rakennusaikana käytettävissä, niin silloin raudoitukseen tulee kiinnittää betonia lämmittävät kaapelit, jotka sähkövirtaa saadessaan lämpenevät ja pitävät lämpimänä ympäröivän betonin. Kun lämpötila laskee lähelle pakkasta ja pakkasen puolelle niin betonissa olevan sementin kovettumusreaktiot hidastuu. Viileät olosuhteet aiheuttavat sen, että jäätymislujisuuden ja muotinpurkulujisuuden saavuttaminen viivästyy. Tuoreen betonin lämpötilan laskiessa betonin sitoutuminen hidastuu. Parveke on laattarakenne ja laattarakenteessa kriittisimmät kohdat kylmällä

ovat olemassa olevien rakenteiden kylmät pinnat. Jäätyminen on vältettävissä ja suositeltavaa tehdä ennen uuden rakenteen valamista lämmittämällä seinä ja suojaamalla rakenteet ulkoilmaa vasten olevilta puoliltaan. Muutoin rakenteen jäätyminen on vältettävissä, kun laatta on riittävän paksu ja kun betonointi suoritetaan lämpimällä massalla ja suojataan lämmöneristeellä. [16, s.1]

### 5.1.1 Muottityö

Muottityö on ennen raudoitusta ja betonointia edeltävä työvaihe. Muotin tärkein tehtävä on kannattaa tulevan rakenteen paino ja antaa rakenteelle sen suunnitelmissa ilmoitettu ulkonäkö. Parvekemuotteja lähdetään tekemään alhaalta ylöspäin saneerauskohteissa. Järjestyksen määrää se, kun ensimmäisen kerroksen muotit ja betonoinnit on saatu valmiiksi. Voidaan ylempien kerroksien muottien kannatus toteuttaa jo valetun ensimmäisen kerroksen varaan. Tällainen tapa rakentaa parvekemuotteja vaatii sen, että ensimmäisen kerroksen parvekkeet ovat saavuttaneet muotinpurkulujuuden ja uuden rakenteen päälle voidaan varata painoa.



Kuva 7. Ulokeparvekkeen ulkopuoliset muottituet, RATU 0375

Parvekelaatan muotti voidaan tehdä esimerkiksi muottivanereista ja puutavarasta. Koh-teissa, joissa parvekelinjoilla on paljon toistuvuutta, voidaan hyödyntää kasettimuotteja tai muita muottijärjestelmiä. Muotit tuetaan joko ulkopuolisilla muottituilla tai parvekkeen pääkannattimina toimiviin teräspalkkeihin. Joissakin tapauksissa muottitukina voidaan käyttää ympäröivää työtelinettä. Tuenta toteutetaan aina kohdekohtaisesti rakennesuun-nittelijan tuentasuunnitelmassa ohjeistamalla tavalla. [17 s.10]

Ulokeparvekkeitä korjattaessa erillisen muottituennan toteuttaminen on hyvä vaihtoehto. Jatkuvuus takaa parvekkeissa sen, että saadaan muottikierto hyvin toteutettua ja aika-taulun ja kustannusten hallinta on helpompaa.

Referenssikohteessa muottien kannatus toteutettiin kantaviin teräspalkkeihin. Tämän tyyppisen muottitekniikan edut tulevat esille, kun muotti on saatu valmiiksi. Alemman kerroksen muottitöiden jälkeen voidaan aloittaa heti uuden kerroksen muottityöt. Ei tar-vitse tehdä erillistä kannatusta/tuenta muotille, koska teräspalkit kannattavat rakenteen painon. Teräspalkkeihin tuettavissa parvekelaatoissa tulee huomioida se, että teräskan-nattimen esim. I-palkin ja muotin väliin jää tilaa silloin betoni tulee myös kannatinpalkkien alle.



Kuva 8. Muotin kannatus alapuolelta. Muotti tuettu rataiskoihin, AKK16



### 5.1.2 Raudoitus

Raudoituksen lähtötiedot saadaan aina rakennesuunnitelmista. Piirustuksista tulee esille, minkälaista teräslaattaa käytetään, suojaetäisyydet, raudoitteiden koko, raudoitteiden määrä ja myös mahdollisten parvekekaiteiden vaatimat tartunnat kiinnityspisteille.



Kuva 9. Pääkannatin teräkset. I-palkki. [AKK16]

Vanhojen parvekkeiden purkamisen jälkeen saadaan esille teräkset, jotka ovat kannattelleet rakennetta. Vanhoissa taloissa on yleisesti ollut I-palkkeja(ratakisko), jotka ovat toimineet rakenteen kannattajina. I-palkit ovat tärkeä osa kantamaan rakennetta. Palkit ovat tuettuja rakennuksen välipohjaan parvekelaatan kohdalta. Palkit kannattelivat vanhan rakenteen ja myös tulevan uuden rakenteen painon.

Vanhat palkit tulee käsitellä ennen kuin voidaan aloittaa tekemään uutta rakennetta. Vanhat palkit hiotaan ja käsitellään korroosionsuojalaastilla ennen palkkien valamista betonimuottiin. Vanhojen palkkien yleiskunto tulee tarkistaa ja kokeilla, että ovathan palkit

tukevasti kiinni välipohjassa. Jos palkit heiluvat ja tuntuvat olevan irtonaiset, silloin tulee aukaista huoneiston puolelta välipohjaa ja tarkastaa palkin kiinnitykset. Jos palkki on irti/huonosti kiinni palkki pitää injektoida uudelleen välipohjaan rakennesuunnittelijan suunnitelmien mukaisesti.



Kuva 10. Pieliseinien tartuntateräksiset. [AKK16]

Pääkannatin teräksiset kannattavat suurimman osan rakenteen kuormasta, mutta pieliseinien tartuntateräksillä voidaan jakaa kuormaa myös pieliseinien kannettavaksi. Pieliseinien tartuntateräksille porataan reiät, jonka jälkeen reikiin laitetaan injektointi massa ja asennetaan pieliseinien tartuntateräksiset. Referenssi kohteessa pieliseinien tartuntateräksiset asennettiin ainoastaan parvekkeisiin, jotka liittyivät vieressä oleviin kerrostalojen seiniin.





Kuva 11. Valmis raudoitus. [AKK16]

Kun raudoitus on valmis ensimmäisen parvekkeen kohdalla, niin pidetään katselmus, jossa ovat paikalla työstä vastaava työnjohtaja, rakennesuunnittelija ja arkkitehti. Katselmukset pidetään kaikissa kerroksissa ennen valutöihin ryhtymistä. Katselmukset ovat olennainen osa rakenteen laadunvarmistusta. Silloin kaikki rakenteen suunnittelusta toteutukseen ovat paikan päällä tarkastamassa, että rakenne on toteutettu suunnitelmien mukaisesti. Katselmukset kerrotaan yleensä rakennusselostuksessa tai sovitaan tapauskohtaisesti, kuinka monta pidetään ja missäkin rakenteen/rakennuksen vaiheessa.

### 5.1.3 Jälkihoito

Jälkihoidon tarkoitus on estää liian nopea kosteuden haihtuminen betonista. Jollei veden haihtumista betonin pinnasta pystytä estää siitä seuraa ketjureaktio, joka johtaa rakenteen halkeamiseen. Betonissa vesi haihtuu betonin huukosista pinnan kautta. Tästä seuraa, että betonin huukosiin syntyy alipaine, joka vetää huukosia kasaan. Kun huukosten

tilavuus pienenee, samalla myös betonin tilavuus pienenee ja rakenne kutistuu. Tämän seurauksena rakenne halkeaa. Betonin jälkihoidon on tarkoitus estää kutistumisesta aiheutuvaa halkeilua. Kutistumaa on kahden tyyppistä. Ensimmäinen on varhaisvaiheen kutistuma, joka yleensä tapahtuu noin 24h sisällä valusta. Myöhäisemmän vaiheen kutistuma on rakenteessa hitaasti tapahtuvaa kutistumaa mikä pyritään estämään rakenteen raudoituksen avulla. Tärkein jälkihoidon vaihe on ensimmäiset 24h minkä aikana kutistumaa voidaan pienentää merkittävästi hyvän jälkihoidon avulla. [18 s. 1-2]

## 5.2 Laastipaikkaus

Laastipaikkaus on pienempien alueiden korjausta vaativa menetelmä. Sementtipohjaisilla tuotteilla voidaan korjata esim. parvekkeiden pieliä tai parvekekaidetta. Laastipaikkauksia voidaan tehdä yksittäisille parvekkeille, joissa ilmenee korjausta vaativia toimenpiteitä. Laastipaikkauksia tehtäessä on huomioitava, että laastipaikkauksia ei voi tehdä maalin tai muun materiaalin päälle. Laastipaikkauksissa tulee saada esille parvekkeen seinän, pielen tai kaiteen runkoaine mihin laasti levitetään. Vanhan pinta-aineksen poistossa voidaan käyttää hiekkapuhallusta, kuumapainevesipuhallusta tai mekaanisesti piikkaamalla.

Paikkauksessa, kun vaurio aluetta puhdistetaan ja mahdollisesti piikataan esillä näkyvät teräkset tulee puhdistaa ennen paikkauksen tekoa. Teräkset suojataan korroosiosuojalaastilla, tai korroosiosuoja -ja tartuntalaastin sekoituksella. Teräksien suojaamattomuus johtaa teräksen korroosion ja paikan irtoamiseen vaurioituneesta kohdasta. Laastipaikkauksia tehtäessä tulee aina noudattaa tarkasti tuotetoimittajan ohjeita. Pakkauksissa selviää esim. sementin minimi- ja maksimikerrospaksuudet paikkauksen tekemiseen.

Kuten kaikissa sementin kanssa tehtävissä korjauksissa myös laastipaikkauksen kanssa on ehdottoman tärkeää riittävä jälkihoito. Yksittäisiä laastipaikkauksia tehtäessä on yleensä lämpimät ja kuivat ilmat paikkauksien toteutukseen. Paikkauksen jälkeen jälkihoito aloitetaan saman päivän aikana. Laastipaikkauksen jälkihoitona toimii kastelu vedellä korjattuun kohtaan. Jälkihoitoa jatketaan noin 2-3vrk. kerran päivässä kastelemalla.



Liian aikaista kastelua tulee välttää, koska sillä on epäsuotuiset vaikutukset laastin lujuuksiin.

### 5.3 Ylitasoitus

Ylitasoitus on parvekkeiden ylä- ja alapintojen, taustaseinien ja piilien tasoitusta sementtipohjaisilla tuotteilla. Ylitasoituksella nimensä mukaan tasoitetaan korjattavia betonipintoja. Ylitasoitus on työvaihe, joka tehdään parvekkeelle sen jälkeen, kun vanhat betonipinnat on puhdistettu maalista ja vanhoista tasoitteista. Kun pinta on puhdistettu, niin vanhan betonin pinta on huokoinen ja mahdollisesti myös epätasainen. Tasoituslaastilla pyritään tasoittamaan vanhan betonipinnan huokoisuudet ja kolot.

Tasoituslaastia käytetään ohuina kerroksina seinän pinnan tasoittamiseen. Ennen ensimmäistä tasoituskerrosta pinta kostutetaan tartunnan lisäämiseksi. Tasoitustyö tehdään laatuvaatimusten ja halutun lopputuloksen saavuttamiseksi 1-3 kertaa. Tasoitustyön ohjeet tulevat rakennusselostuksessa ja tuotevalmistajan työohjeessa. Rakennesuunnittelija määrittää vaadittujen kerrosten määrän ja määrät vaihtelevat 1-3 kerroksen välillä.

Ylitasoituksessa tasoituslaastin ensimmäinen kerros on tartunta kerros, jolla saadaan tartuntalaasti lujasti kiinni vanhaan betonipintaan. Toisella tai kolmannella kerroksella voidaan tehdä erilaisia pintastruktuureja tasoitettavalle pinnalle, jos arkkitehti on näin määrittänyt. Tasoituslaasti on kerros, joka määrittää valmiin pinnan estetiikan ennen pinnan maalaamista.

Ylitasoituksen jälkihoito toteutetaan samalla tavalla kuin edellisessä kappaleessa kerrotun laastipaikkauksen jälkihoito.

#### 5.4 Kaatokorjaukset ja pintalaatat

Parvekelaatta on kosteudelle alttein paikka. Parvekelaatta, joka ei ole lasitettu ottaa vastaan parvekkeelle satavan veden ja lumen. Jos parvekelaatassa ei ole kallistuksia, niin vesi jää seisomaan laatan pinnalle eikä poistu parvekkeen vedenohjauksen kautta. Riittämättömät kallistukset voidaan usein havaita parvekelaatan yläpinnasta.

Ylemmän kerroksen riittämättömät kallistukset seisottavat veden parvekelaatan pinnalla. Riittävän pitkä altistuminen kosteudelle johtaa siihen, että vesi tunkeutuu betonin huokosiin ja alemman kerroksen parvekkeen yläpinnasta voidaan havaita maalin halkeilua, joka on merkki riittämättömistä kallistuksista.

Kallistuksien korjaaminen on ratkaisu parvekelaatan vedenohjauksen ongelmaan. Kallistuksien toteuttaminen on mahdollista, jos parvekelaatta on riittävän hyvässä kunnossa pelkkien kallistuksien korjaamiseen. Tämä selvitetään ennen parvekelaatan korjaustoimenpiteisiin ryhtymistä, jotta saadaan tieto korjauksien laajuudesta. Kustannus kysymykset ovat avainsana parvekekorjauksissa ja parvekkeen kallistuksien korjaaminen vs. parvekkeen purkaminen ja uuden laatan rakentamisessa on huomattava ero korjauskustannuksissa.

Kaatokorjauksilla tarkoitetaan parvekelaatan pinnalle tehtävää kallistuskorjausta tasoite- tai valukerroksilla. Kallistuskorjauksella parannetaan parvekkeen vedenohjausta. Kallistuskorjauksen muotoilu tehdään sen mukaan, millainen vedenohjausjärjestelmä parvekkeella on. Yleisimmät korjaukset toteutetaan vedenulosheittoputkea tai ulkoreunaa kohti, josta vesi poistuu parvekkeelta.

Pintalaatta on yleensä valamalla tehty betonilaatta vanhan rakenteen päälle. Alustana pintalaatalle sopii paikallavalettu betonilaatta, ontelolaatta tai kuorilaatta+paikallavalubetoni.

Yllä mainituissa korjaustavoissa materiaali riippuu pinnalle tehtävän kerroksen paksuudesta. Pienissä korjauksissa esim. kaatokorjauksissa voidaan tehdä vain laatan takanurkkiin tehtäviä kaatokorjauksia. Isommat korjaukset tehdään pintalaatan avulla. Pintalaatalla voidaan toteuttaa kokonaan uusi vedenohjaus parvekkeelle. [19, s. 36]

## 5.5 Vedeneristys

Parvekkeen vedeneristyksen toimivuus on monen tekijän summa ja veden ohjautuvuuteen pitää kiinnittää huomioita erilaisilla toimenpiteillä. Parvekkeet ovat alttiina suurille kosteusrasituksille ja Suomessa vallitseville sääolosuhteille. Parvekelaatan kosteustekninen toimivuus riippuu mm.

- laatan riittävästä kallistuksesta
- laatan vedeneristyksen toimivuudesta
- parvekkeen vedenpoiston/ohjauksen toimivuudesta
- rakenteiden kuivumismahdollisuuksista (rakenteiden pinnoitetyypit)
- erilaisten liitoskohtien kosteustekninen toimivuus
- kosteusrasitustasosta yleisesti (mm. parvekelasituksen vaikutus)

Parveille, joihin asennetaan parvekelasitukset on vedeneristyksen tarpeellisuus harkittava erikseen. Parvekelasitukset suojaavat rakennetta vain siinä tapauksessa, kun lasitukset ovat kiinni. Tämä on hyvä ottaa huomioon tarkastellessa vedeneristyksen tarpeellisuutta parveille. [20 s.13]

Yleisin tapa parvekkeiden vedeneristykseen on bitumikermieriste tai vesitiiviit halkeamia sitovat ja joustavat pintakäsittely aineet esim. epoksi pinnoite. Parveille, johon tulee bitumieriste niin eriste vaatii vielä erillisen pintalaatan päälle.

Pinnoitteilta vaaditaan vesitiiveyttä, pakkasenkestävyyttä sekä betonin emäksisyyden ja UV-säteilyn kestävyttä. Pinnoitteet voidaan jakaa kolmeen eri ryhmään:

- Sementtipohjaiset (betoni, sementtilaasti, betonin/sementtilaastin ja polymeerin seos)

- Polymeeripohjaiset pintakäsittelytarvikkeet ovat yksi- tai kaksikomponenttiset pinnoitteet. (epoksi, akryyli, polyuretaani)
- Keraamiset laatat. Keraamisia laattoja käytettäessä on käytettävä tuotteita, jotka kestävät pakkasta esim. tartunta- ja saumalaasti. Laattojen tulee olla karheat eikä niiden pinta saa olla liukas. [4 s. 9]

## 6 Yhteenveto

Tavoitteena oli tehdä kattava tutkimus parvekkeiden erilaisista korjaustoimenpiteistä, joissa oli painotus paikallavalettuihin parvekkeisiin. Työssä saavutettiin lopputulos, jonka pohjalta toteutettiin Consti Oyj:n sisäiseen laadunvarmistus järjestelmään sähköinen tarkastuskortti paikallavalettujen parvekkeiden laadunvarmistukseen ja toinen kortti parvekkeiden kevyempään korjaukseen.

Parvekkeiden korjaus on ketju, joka alkaa parvekkeiden kuntotutkimuksesta. Kuntotutkimuksia ei erikseen käyty työssä läpi vaan keskityttiin kuntotutkimuksen jälkeisiin toimenpiteisiin. Parvekkeiden kuntotutkimus kertoo parvekkeiden korjauksen laajuuden. Jos parvekkeet ovat kunnoltaan ja käyttöiltään siinä kunnossa, että kustannus tehokkaasti voidaan kohteen korjaaminen toteuttaa, on se helpompaa ja huomattavasti halvempaa verrattuna paikallavalettuihin/elementti parvekkeisiin. Työn tarkoitus on yhtenäistää ja helpottaa laadunvarmistusta työmaalla ja opinnäytetyöhön kerätyn materiaalin pohjalta on saatu koottua yhteistyössä Consti Oyj:n yhteyshenkilöiden kanssa organisaatiolle sopiva tarkastusasiakirja.

Tuloksena työstä saatiin tarkastusasiakirja paikallavalettavan parvekelaatan laadunvarmistukseen. Asiakirja on toteutettu siten, että sitä olisi mahdollisimman helppo käyttää työmaalla.

## Lähteet

- 1 Tietoa yrityksestä 2020. Luettu 10.2.2020:  
<https://www.consti.fi/consti-yhtiot/consti>
- 2 Consti lukuina: Luettu 10.2.2020:  
<https://www.is.fi/yritys/consti-yhtiot-oyj/helsinki/2203605-5/>
- 3 Valtionvarainministeriö s. 20-23: Rakentaminen 2019-2020: Luettu 10.02.2020:  
[https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161357/VM\\_14\\_2019\\_Rakentaminen%202019\\_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161357/VM_14_2019_Rakentaminen%202019_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- 4 RT 86-10618 Parvekerakenteet, korjausrakentaminen. Saatavissa: Rakennustietosäätiö. Hakupäivä 26.2.2020  
<https://kortistot-rakennustieto-fi.ezproxy.metropolia.fi/resource/juha/content/5771#page=1>
- 5 Elementtiparvekkeiden suunnittelu: Luettu 26.20.2020  
<https://www.elementtisuunnittelu.fi/fi/julkisivut/parvekkeet>
- 6 RT 82-10814 Paikallavaletut betonirunkorakenteet: Saatavissa: Rakennustietosäätiö. Hakupäivä 19.3.2020
- 7 Betoniteollisuus Ry: Betonin käyttöikä: Luettu 19.3.2020  
<https://betoni.com/tietoa-betonista/perustietopaketti/betoni-rakennusmateriaalina/betonin-kayttoika/>
- 8 Pahkala & Vuorinen s. 2: Paikalla valetut betonipinnat: Luettu 19.3.2020  
<https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK030401.pdf>

- 9 RT 86-10618 Parvekerakenteet, korjausrakentaminen: Saatavissa: Rakennustietosäätiö. Hakupäivä 27.3.2020
- <https://kortistot-rakennustieto-fi.ezproxy.metropolia.fi/resource/juha/content/5771#page=1>
- 10 Betoniteollisuus Ry: Betonin käyttöikä: Luettu 30.3.2020
- <https://betoni.com/tietoa-betonista/perustietopaketti/betoni-rakennusmateriaalina/betonin-kayttoika/>
- 11 Anttila s. 411-412: Betonin valinta: Luettu 31.3.2020
- <https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK090403.pdf>
- 12 Betoniteollisuus Ry: Betonin vaurioituminen: Luettu 31.3.2020
- <https://betoni.com/tietoa-betonista/perustietopaketti/ominaisuudet-ja-edut/betonin-vaurioituminen/>
- 13 Karbonatisoituminen. Luettu 31.3.2020
- <https://www.ositum.fi/Karbonatisoituminen>
- 14 RT 82-10604 Betonijulkisivut, korjausrakentaminen s. 5: Saatavissa: Rakennustietosäätiö: Hakupäivä 31.3.2020
- <https://kortistot-rakennustieto-fi.ezproxy.metropolia.fi/resource/juha/content/855#page=1>
- 15 Betoniteollisuus Ry: Jälkihoito: Luettu 4.4.2020
- <https://betoni.com/koti-betonista/rakennustapavaihtoehdot/paikallavalu/jalkihoito/>
- 16 Pekka Vuorinen s.1: Betonointi kylmissä olosuhteissa: Luettu 4.4.2020

<https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK120603.pdf>

- 17 Ratu 0375: Paikallavaletun parvekkeen uusiminen s.10: Saatavissa Rakennustietosäätiö: Hakupäivä 12.4.2020

<https://kortistot-rakennustieto-fi.ezproxy.metropolia.fi/resource/juha/content/17770#page=1>

- 18 Rudus, Betonin jälkihoito s.1-2. Saatavissa: Rudus kotisivut: Luettu 12.4.2020

<https://www.rudus.fi/>

- 19 Henri Pihlajaniemi: Betoniparvekkeiden korjausopas: Saatavissa: Theseus. Luettu 25.4.2020

<https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/122671/Pihlajaniemi%20Henri.pdf?sequence=1>

- 20 Julkisivuyhdistys: Parvekkeet uusiminen kokonaan tai osittain suunnitteluohjeet s. 13: Saatavissa Julkisivuyhdistyksen kotisivut: Luettu 5.5.2020

<https://julkisivuyhdistys.fi/wp-content/uploads/2019/01/K3-Suunnitteluohjeet-Parvekkeet-Uusiminen-kokonaan-tai-ositta%E2%80%A6.pdf>



# / Testi TT: Tuotanto / Lomakkeet  
/ Paikallavalettavan parvekkeen tarkastuskortti

**Otsikko**

Paikallavalettavan parvekkeen tarkastuskortti 24

**Projektin tiedot**


Kohteen nimi

Testi TT

Projektinnumero

yy

**Tarkastettavat kohteet**


Muotit

Paikalla valetun betonipinnan laatuvaatimukset  
parvekkeilla A tai B, ellei suunnitelmissa ole  
muuta määrätty

☒ A ☐ B ☐ Joku muu

Muottikalusto

☒ Kappaletavara ☐ Valmiit muotit

Muotin leveys

Muotin syvyys

Muotissa korkomerkit

☐ *Ei*

Onko käytetty muottiöljyä

☐ *Ei*

Valokuva muotista

Valitse tiedostot Ei valittua tiedostoa

Valokuva muotin tuennasta

Valitse tiedostot Ei valittua tiedostoa

Lyhyt kuvaus käytetystä muottikalustosta ja  
tuennasta

## Raudoitus

## Valokuva raudoituksesta

 Ei valittua tiedostoa

## Käytetty raudoitus

- ☐ Kuumavalsattu harjatanko  
☐ Kylmävalssattu harjatanko ☐ RST

## Raudoitteiden betonipeitteen nimellispaksuus

toteutetaan suunnitelma asiakirjojen

## Betonipeitteen nimellispaksuus tarkastettu

☐ Ei

## Harjateräksen koko

☒ 6 ☐ 8 ☐ 10 ☐ 12

## RST Harjatangon koko

☒ 5 ☐ 7 ☐ 9 ☐ 11

## Betoniteräsverkko

- ☒ Raudoitusverkko B500K  
☐ Raudoitusverkko B700K  
☐ RST-raudoitusverkko B600KX  
☐ Muu?

## Muu teräsverkko?

## Muottien ja raudoituksen tarkastus pidetty ennen valamista

☐ Ei

## Muottien ja raudoituksen tarkastus

**Valaminen ja jälkihoito**

Valupäivä

Lämpötila valettaessa

Betonointipöytäkirja täytetty

Ei

Onko betonointi suunnitelmaa

Ei

Lyhyt kuvaus betonoinnista jos suunnitelmaa ei ole tehty

Valettavan betonin koekuutiomuotit toimitettu (Ei saa käyttää itse tehtyjä muotteja!)

Ei

Tilattu betonimäärä m³?

Betonin jälkihoito aloitettava mahdollisimman pian tiivistyksen jälkeen

☐ Jälkihoitoaine

☐ Muovisuojaus

☐ Betonin pinnan kastelu

**Allekirjoitus**

Luo PDF

Tallenna