



Julkisivuyhdistys r.y.



TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO
Talonrakennustekniikka



JUKO - OHJEISTOKANSIO JULKISIVUKORJAUSHANKKEEN LÄPIVIEMISEKSI

KORJAUSTAPAKUVAUKSET

Parvekkeet Säilyttävät korjaukset - suunnitteluohjeet päivitetty 9/2005

***DI Matti Haukijärvi
Tampereen teknillinen yliopisto,
Talonrakennustekniikka***

JUKO-ohjeistokansio on tarkoitettu henkilöille, jotka pystyvät soveltamaan annettuja ohjeita, ymmärtämään niihin liittyvät rajoitukset sekä ottamaan vastuun niiden soveltamisesta omassa työssään. Aineiston laajuuden takia on mahdollista, että siinä esiintyy ristiriitaisuuksia, jopa suoranaisia virheitä. Vaikka valmistelutyöhön on osallistunut lukuisa joukko julkisivukorjaamisen osaajia, ei Julkisivuyhdistys, sen jäsenet tai valmistelutyöhön osallistuneet henkilöt, yritykset tai yhteisöt ota vastuuta annetuista ohjeista.

JUKO ohjeistokansio on toistaiseksi koekäytössä. Havaituista virheistä ja puutteista pyydetään ilmoittamaan Julkisivuyhdistykselle (email. info@julkisivuyhdistys.fi).

JUKO – JULKISIVUKORJAUSTEN TUOTTEISTUS

Suunnitteluohjeet

Parvekkeet / Säilyttävät korjaukset

YHTEENVETO

Tässä luvussa käsitellään parvekkeiden säilyttävien korjausten suunnitteluohjeita.

Ohjeissa on käsitelty

- suunnittelun lähtökohdat
 - korjauksen valmistelevat työt
 - laastipaikkaus- ja valutyöt
 - pinnoitus
 - vedeneristystyöt ja parvekelaatan vedenpoiston toimivuuden varmistaminen
-

JUKO OHJEISTOKANSIO

A RAKENNUKSEN YLLÄPITO	B HANKE-SUUNNITTELU	C KORJAUS-SUUNNITTELU	D RAKENTAMIS-VAIHE	E KORJATUN RAKENTEEN YLLÄPITO
A1 Kiinteistönpidon strategiat	B1 Korjaushankkeen osapuolet	C1 Suunnittelun valmistelu	D1 Rakennusvaiheen organisaatio, urakamuodot ja toteutus	E1 Julkisivukorjauksen käyttö ja huolto-ohje
A2 Korjaushanke asunto-osakeyhtiössä	B2 Rakenteet ja korjausmahdollisuudet	C2 Suunnittelun ohjaus	D2 Korjausurakan vastaanotto	
A3 Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje	B3 Korjaustarpeen selvittäminen ja kuntotutkimukset			
	B4 Korjaustavan valinta			
	B5 Rahoitus-tarkastelut			
	B6 Viranomais-ohjaus julkisivukorjaushankkeessa			

KORJAUSTAPAKUVAUKSET

Yleiskuvaukset
Suunnitteluohjeet

ELIKAARIKUSTANNUSLASKENTA-OHJELMA JUKO.xls

Investointikustannukset
Elinkaarikustannusten vertailu

Sisällysluettelo

1	SUUNNITTELUN LÄHTÖKOHDAT.....	6
1.1	RASITUSTEKIJÄT JA KUORMITUKSET.....	6
1.1.1	<i>Rasitukset.....</i>	6
1.2	KOSTEUSTEKNISEN TOIMIVUUDEN VARMISTAMINEN.....	7
1.3	PALOMÄÄRÄYSTEN HUOMIOON OTTAMINEN.....	7
1.4	TERVEYDELLE JA YMPÄRISTÖLLE VAARALLISET AINEET.....	7
2	KORJAUSTEN VALMISTELEVAT TYÖT.....	9
2.1	MALLITYÖT JA MÄÄRIEN MITTAUKSISTA SOPIMINEN.....	9
2.1.1	<i>Mallityöt.....</i>	9
2.1.2	<i>Määrien mittaus.....</i>	9
2.2	VAURIOITUNEIDEN KOHTIEN MÄÄRITTÄMINEN.....	9
2.2.1	<i>Yleistä.....</i>	9
2.2.2	<i>Rapautunut betoni.....</i>	10
	Yleistä.....	10
	Määrien ilmoittaminen.....	10
	Menetelmät.....	10
	Paikattavien kohtien määrittäminen betonin vetolujuuden avulla.....	11
2.2.3	<i>Korroosioauriot.....</i>	11
	Yleistä.....	11
	Korroosioaurioiden paikkaustarve säilyttävissä korjauksissa.....	12
	Korjattavien korroosioaurioiden määrittämiseksi soveltuvat menetelmät.....	12
	Paikkausten rajasyvyyden määrittäminen.....	14
	Määrien ilmoittaminen.....	14
2.3	KORJAUSTYÖN OLOSUHTEET.....	15
2.3.1	<i>Sääolosuhteet.....</i>	15
	Yleistä.....	15
	Pinnoitukset ja paikkaukset.....	15
2.3.2	<i>Suojaukset.....</i>	16
	Sääsuojaukset.....	16
	Pölyn ja muiden vaarallisten aineiden haittojen estäminen.....	16
3	LAASTIPAIKKAUKSET JA VALUKORJAUKSET.....	18
3.1	YLEISTÄ.....	18
3.1.1	<i>Laastipaikkaukset.....</i>	18
3.1.2	<i>Valukorjaukset.....</i>	19
	Vauriokohtien uusiminen valamalla.....	19
	Ruiskubetonointi.....	19
	Parvekkeen toiminta-ominaisuuksien tai ulkomuodon muuttaminen valamalla.....	19
3.2	BETONIN POISTAMINEN VAURIOKOHDISTA.....	20
3.2.1	<i>Korroosioauriot.....</i>	20
3.2.2	<i>Pakkasrapautumavauriot.....</i>	20
3.2.3	<i>Betonin poistomenetelmät.....</i>	20
3.2.4	<i>Rakenteen kantavuus.....</i>	21
3.3	ALUSTAN ESIKÄSITTELY JA PUHDISTUS.....	21
3.3.1	<i>Alustan vaatimukset.....</i>	21
3.3.2	<i>Puhdistusmenetelmät.....</i>	21
3.4	TERÄSTEN SUOJAAMINEN KORROOSIOSUOJALAASTEILLA.....	22
3.4.1	<i>Terästen puhdistaminen.....</i>	22
	Yleistä.....	22
	Puhdistusmenetelmät.....	22

JUKO – JULKISIVUKORJAUSTEN TUOTTEISTUS

Suunnitteluohjeet

Parvekkeet / Säilyttävät korjaukset

3.4.2	<i>Terästen poistaminen</i>	22
3.4.3	<i>Terästen suojaaminen korroosiosuojalaasteilla</i>	22
	Yleistä.....	22
	Työsuoritus.....	23
3.5	LAASTIPAikkaus.....	23
3.5.1	<i>Tartuntalaastikerros</i>	23
	Yleistä.....	23
	Työsuoritus.....	23
3.5.2	<i>Varsinainen paikkauslaasti</i>	24
	Yleistä.....	24
	Laastin sekoitus.....	24
	Paikkaustyö.....	24
	Jälkihoito.....	25
3.6	VALUKORJAUKSET.....	25
3.6.1	<i>Vauriokohtien uusiminen valamalla</i>	25
	Yleistä.....	25
	Tartunnan varmistaminen.....	25
	Raudoitukset.....	26
	Betonointi.....	26
	Jälkihoito.....	26
3.6.2	<i>Ruiskubetonointi</i>	26
	Yleistä.....	26
	Rakenteen kantavuuden varmistaminen.....	26
	Tartunnan varmistaminen.....	26
	Betonin ruiskutus.....	27
	Pinnan tekeminen.....	27
	Jälkihoito.....	27
3.6.3	<i>Kaatokorjaukset</i>	27
	Yleistä.....	27
	Tartunnan varmistaminen.....	28
	Kaatokorjauslaastin levitys.....	28
	Jälkihoito.....	28
3.7	TASOITUS.....	28
3.7.1	<i>Yleistä</i>	28
3.7.2	<i>Työsuoritus</i>	28
3.8	LAADUNVARMISTUS.....	29
3.8.1	<i>Yleistä</i>	29
3.8.2	<i>Vetokokeet</i>	30
4	PINNOITUS	31
4.1	YLEISTÄ.....	31
4.2	PINNOITTEEN VALINTA.....	31
4.2.1	<i>Yleistä</i>	31
4.2.2	<i>Pinnoitteen valinta päällemaalauksessa</i>	31
4.2.3	<i>Pinnoitteen valinta, kun vanha pinnoite poistetaan</i>	32
	Rakenteen rasitustaso ja suojaustarve.....	33
4.2.4	<i>Pinnoitteen ulkonäkö</i>	34
4.3	ALUSTAN ESIKÄSITTELY JA PUHDISTUS.....	34
4.3.1	<i>Alustalle asetettavat vaatimukset</i>	34
4.3.2	<i>Puhdistusmenetelmät</i>	35
4.4	TASOITUS JA POHJUSTEAINEKÄSITTELY.....	35
4.4.1	<i>Tasoitus</i>	35
4.4.2	<i>Pohjusteainekäsittely</i>	35
4.5	PINNOITUS.....	35

JUKO – JULKISIVUKORJAUSTEN TUOTTEISTUS

Suunnitteluohjeet

Parvekkeet / Säilyttävät korjaukset

4.5.1	<i>Pinnoitteen sekoittaminen ja ohentaminen</i>	35
4.5.2	<i>Työtekniikat</i>	36
4.6	JÄLKIHOITO	36
5	VEDENERISTYS JA VEDENPOISTOJÄRJESTELMÄT	37
5.1	YLEISTÄ	37
5.2	MATERIAALIVALINNAT	37
5.3	ALUSTAN ESIKÄSITTELY	37
5.4	LIITOKSET	38
5.5	VEDENPOISTOJÄRJESTELMÄN VALINTA	38
5.6	VEDENERISTYKSEN PÄÄLLE TEHTÄVÄT LAATOITUKSET	38

1 SUUNNITTELUN LÄHTÖKOHDAT

1.1 Rasitustekijät ja kuormitukset

1.1.1 Rasitukset

Parvekerakenteissa merkittävimmät säärasitukset ovat

- kosteus
- pakkanen
- lämpötilojen vaihtelu
- UV

Lisäksi suunnittelussa on otettava huomioon erilaiset ilmakehässä olevat aggressiiviset aineet.

Säärasitusten, erityisesti kosteusrasituksen sekä lämpötilan vaihtelujen vaikutusta voidaan pienentää oleellisesti oikealla detaljisuunnittelulla sekä materiaalivalinnoilla. Pinnoitus- ja paikkaustyyppisissä korjauksissa kosteusrasitukseen voidaan vaikuttaa erityisesti parantamalla parvekkeen vedenpoistojärjestelmää, huolehtimalla toimivasta vedeneristyksestä sekä erilaisten liitoskohtien toimivuudesta sekä pinnoitteen valinnalla.

Kosteus on rasitustekijöistä yksi merkittävimmistä. Se on osallisena lähes kaikissa merkittävimmissä turmeltumisilmiöissä. Se aiheuttaa mm. huokoisissa materiaaleissa pakkasrapautumista, metalleissa korroosiota sekä saattaa lisäksi vaikuttaa orgaanisiin materiaaleihin haitallisesti, esim. heikentäen saumausmassojen tartuntaominaisuuksia.

Pakkanen rasittaa erityisesti huokoisia rakenteita, jotka ovat alttiina kosteusrasituksille. Jäättyessään vesi laajenee, mikä voi aiheuttaa rakenteen rapautumista. Pakkasrasitus on korkeimmillaan rannikolla, jossa rakenteet altistuvat voimakkaalle viistosaderasitukselle, ja jossa jäätymis-sulamissykliin lukumäärä on suuri.

Pakkasrasitus on otettava huomioon paikkauslaastien sekä epäorgaanisia pinnoitteiden ominaisuuksia määriteltäessä. Orgaanisiin tuotteisiin ei pakkasella ole yleensä suurta vaikutusta lukuun ottamatta materiaalien kovettumista alhaisissa lämpötiloissa.

Lämpötilan vaihtelut aiheuttavat rakenteeseen mekaanista rasitusta lämpöliikkeiden muodossa. Pinnoitus-paikkaustyyppisten korjausten osalta lämpötilojen vaihteluilla on suurin merkitys erilaisten liitosten yhteydessä, kun lämpötilan vaihtelujen seurauksena vierekkäiset rakenteet liikkuvat toisiinsa nähden ja aiheuttavat muodonmuutoksia liitoskohtiin. Toisaalta lämpötilan vaihtelut aiheuttavat parveketornien ja rakennuksen rungon välille merkittäviäkin liikkeitä, jotka on otettava huomioon rakennetta suunniteltaessa.

UV-säteily heikentää erityisesti orgaanisten materiaalien ominaisuuksia. Vaikutukset on nähtävissä erityisesti pinnoitteissa, sillä UV-säteily aiheuttaa halkeilua ja värien haalistumista. Elastiset saumausmassat kovettuvat UV-säteilyn vaikutuksesta, mikä on nähtävissä saumojen halkeiluna.

Ilmakehän ja ympäristön aggressiiviset aineet aiheuttavat mm. betonin ja paikkauslaastien karbonatisoitumista (hiilidioksidi) sekä sitä kautta aiheuttavat terästen korroosiota.

1.2 Kosteusteknisen toimivuuden varmistaminen

Parvekerakenteen kosteusteknistä toimivuutta tulee tarkastella aina kokonaisuutena.

Säilyttävissä korjauksissa parvekkeen kosteusteknistä toimivuutta pyritään parantamaan erilaisilla pinnoitusratkaisuilla, vedenpoistoa parantamalla sekä huolehtimalla erilaisten liitoskohtien toimivuudesta. Parvekerakenteen kosteusteknisen toimivuuden kannalta toimivalla vedenpoistolla ja parvekelaatan riittävällä vedeneristyksellä on erittäin keskeinen merkitys.

Kosteusteknisesti toimivassa parvekkeessa

- parvekelaatan vedenpoistojärjestelmä on toimiva
 - o parvekelaatassa riittävät kallistukset
 - o parvekelaatan yläpinnassa toimiva vedeneristys tai muu rakenne, joka estää veden pääsyn parvekelaatalle (esim. parvekelasitus)
 - o vedenpoisto tapahtuu hallitusti parvekelaatalta aina maahan asti
 - ns. ulosheittäjät eivät ole yleensä suositeltava ratkaisu
- rakenteiden pinnat on pinnoitettu kosteusteknisesti toimivilla pinnoitteilla
 - o parvekkeen sisäpuoliset pinnat (esim. piilien ja kaiteiden sisäpinnat sekä laattojen alapinnat) vesihöyryä läpäisevillä maaleilla
 - o parvekkeen ulkopuoliset pinnat riittävän tiiviillä, mahdollisuuksien mukaan vettä hylkivällä pinnoitteella
- parvekerakenteen erilaiset liitoskohdat ovat kosteusteknisesti toimivia
 - o laastisaumat tiivistetään saumausmassoilla
 - o pellitykset ja vastaavat järjestelmät on toteutettu niin, ettei niiden kautta kulkeudu kosteutta rakenteen sisälle eivätkä ne aiheuta suuria paikallisia kosteusrasituksia.

Parvekelasitus alentaa tehokkaasti koko parvekkeen kosteusrasitusta. Siksi sitä voidaan suositella käytettäväksi myös verhoukorpauksen yhteydessä.

1.3 Palomääräysten huomioon ottaminen

Pinnoitus- ja paikkauskorjauksilla ei muuteta rakennuksen tai sen materiaalien palominaisuuksia, eikä palomääräysten erillinen tarkastelu ole yleensä tarpeen.

1.4 Terveydelle ja ympäristölle vaaralliset aineet

Tyypillisimmin betoniparvekkeiden korjauksissa tavattavia terveydelle ja ympäristölle vaaralliset aineet ovat pinnoitteiden asbesti, saumausmassojen PCB- ja lyijy-yhdisteet sekä vanhojen vedeneristeiden PAH-yhdisteet.

Asbesti. Pinnoitteiden asbesti on otettava huomioon pölyävissä työvaiheissa. Yleissääntönä on, että pölyävät työvaiheet on tehtävä asbestityönä. Pölyävinä työvaiheina voidaan pitää lähinnä porauksia tai julkisivupinnan pesua.

Saumausmassojen PCB- ja lyijy-yhdisteet. Saumausmassojen sisältämien PCB- ja lyijy-yhdisteiden osalta pääperiaatteena voidaan pitää sitä, että niitä sisältävät saumausmassat poistetaan mahdollisimmat tehokkaasti. Poiston yhteydessä ei kuitenkaan ole tarpeen hioa elementtien reunoja, vaan poisto voidaan tehdä esim. porakoneella. Tavoitteena on, että rakenteeseen ei jää enää merkittäviä määriä ko. yhdisteitä.

JUKO – JULKISIVUKORJAUSTEN TUOTTEISTUS

Suunnitteluohjeet

Parvekkeet / Säilyttävät korjaukset

Vedeneristeiden PAH-yhdisteet. Vanhoissa bitumipohjaisissa vedeneristeissä tavataan tyypillisesti terveydelle haitallisia PAH-yhdisteitä. Yhdisteitä pääsee ilmaan rakenteita purettaessa, erityisesti pölyävien työvaiheiden aikana. Tietyt PAH-yhdisteet ovat helposti haituvia, jolloin niitä leviää ympäristöön myös muulloin kuin pölyävien työvaiheiden aikana. PAH-yhdisteitä sisältävät rakenneosat on poistettava, ja työn aikana käytettävä riittäviä henkilönsuojaimia.

2 KORJAUSTEN VALMISTELEVAT TYÖT

2.1 Mallityöt ja määrien mittauksista sopiminen

2.1.1 Mallityöt

Kaikissa pinnoitus- ja paikkaustyyppisissä korjauksissa tehdään ennen varsinaisen työsuorituksen aloitusta mallityö, joka hyväksytetään tilaajalla.

Mallityönä tehdään yleensä yksi parveke.

Mallityössä varmistetaan käytettävien työtekniikoiden soveltuvuus ja urakoitsijan ammattitaito sekä määritellään korjauksen lopullinen ulkonäkö, mm. väri ja pinnan rakenne.

Mallityötä käytetään referenssipintana. Valmiita, korjattuja pintoja verrataan mallityöhön.

Laadunvarmistukseen liittyvät kokeet tehdään myös mallityöpintaan, josta saatuja tuloksia käytetään varsinaisten laadunvarmistuskokeiden tulosten vertailuun.

2.1.2 Määrien mittaus

Pinnoitus- ja paikkaustyyppisissä korjauksissa korjaustyön hintaan vaikuttaa oleellisesti paikkaustyön määrä.

Ennen varsinaisen korjaustyön aloittamista on sovittava korjaustyöhön sisältyvien määrien mittauksista ja niiden hyväksymisestä.

Ennen työn aloitusta on sovittava

- mittausten suorittaja
- mittausmenetelmät
- määrien todentaminen ja lopullinen hyväksyntä

Mitattavien määrien tulee olla todellisia, työsuoritteisiin perustuvia määriä.

2.2 Vaurioituneiden kohtien määrittäminen

2.2.1 Yleistä

Suunnittelijan tulee esittää suunnitelmissa määrätiedot

- teräspaikkauksista
- betonipaikkauksista
- uusittavista saumoista sekä niiden leventämistarpeesta.

Määrät ilmoitetaan urakkatarjouspyyntöasiakirjoissa.

Lähtötiedot määrien selvittämiseen saadaan kuntotutkimuksen perusteella, kuntotutkimusta voidaan kuitenkin joutua täydentämään suunnitteluvaiheessa lisätutkimuksin.

2.2.2 Rapautunut betoni**Yleistä**

Korjattavuus pinnoitus-, paikkaus- tai valutekniikoin riippuu oleellisesti betonin rapautumisasteesta. Rapautunut betoni on poistettava ennen pinnoitusta ja paikkausta.

Mikäli rapautunutta betonia on rakenteissa laajasti, eivät paikkaustyyppiset korjaukset ole yleensä käyttökelpoisia. Paikkaustekniikoin korjattavissa olevien alueiden tulee olla pieniä, yksittäisiä kohtia. Suurempien rapautuneiden alueiden korjaamiseen on käytettävä valutekniikoita.

Määrien ilmoittaminen

Kuntotutkimuksessa tai suunnitteluvaiheessa ei ole mahdollista paikallistaa jokaista yksittäistä paikattavaa kohtaa, vaan suunnitelmissa voidaan esittää ainoastaan määräraivo paikattavista kohdista.

Määrät ilmoitetaan yksittäisten paikkausten lukumääränä ja paikkausten pinta-alana (keskimääräinen paikan pinta-ala sekä kokonaispinta-ala).

Määriä voidaan arvioida vain, kun tunnetaan rakenteiden vauriotilanne riittävän tarkasti. Arvio tehdään kuntotutkimuksen tulosten perusteella. Suunnittelun yhteydessä otetaan tarvittaessa lisänäytteitä, mm. pakkasrapautumisen laajuuden selvittämiseksi.

Menetelmät

Rapautuneiden kohtien paikallistamiseksi on käytettävissä eri menetelmiä. Menetelmien tarkkuus, niillä saavutettava tutkimuksen kattavuus sekä kustannukset vaihtelevat. Menetelmien soveltuvuus korjaushankkeen eri vaiheisiin riippuu erityisesti siitä, millä aikataululla niistä saadaan tuloksia (ks. Taulukko 1).

Taulukko 1 Pakkasrapautumisen tutkimusmenetelmiä ja niiden soveltuvuus korjaushankkeen eri vaiheissa

	menetelmän tarkkuus		soveltuvuus eri vaiheissa			
	rapautumisen aste	kattavuus	Kuntotutkimus	Suunnittelu	Toteutusvaihe	tulosten valmistuminen
Silmämääräinen arviointi	erittäin pitkälle edennyt	eritt. laaja	x	(x)	x	heti
Vasarointi	erittäin pitkälle edennyt	laaja	x	(x)	x	heti
Vetokokeet	pitkälle edennyt	pistemäinen	x	x	x	1 – 2 vrk
Ohuthie / Pintahie	alkava	pistemäinen	x	(x)	-	1 – 2 kk
x = soveltuu käytettäväksi (x) = ei yleensä käytetä - = ei sovellu yleensä käytettäväksi						

Kuntotutkimuksen yhteydessä määritetään betonin pakkasenkestävyys sekä rapautumisen olemassaolo ja laajuus, mikä edellyttää, että käytetään kaikkia tutkimusmenetelmiä.

Suunnitteluvaiheessa voidaan joskus joutua täydentämään kuntotutkimuksen tuloksia. Täydentävillä tutkimuksilla voidaan joutua selvittämään esim. betonin lujuuden ja rapau-

JUKO – JULKISIVUKORJAUSTEN TUOTTEISTUS

Suunnitteluohjeet

Parvekkeet / Säilyttävät korjaukset

tumisen vaihtelua julkisivun eri osissa. Muita tutkimusmenetelmiä ei ole yleensä tarpeellista käyttää.

Toteutusvaiheessa on paikallistetaan yksittäiset rapautuneet alueet. Rapautuneiden kohtien paikallistamiseen voidaan käyttää silmämääräistä tarkastelua, vasarointia sekä vetokokeita. Vetokokeita voidaan käyttää myös esim. ehjän betonin rajakohdan löytämiseksi. Ohut- ja pintahieet eivät yleensä sovellu käytettäväksi toteutusvaiheessa, sillä niiden valmistamiseen kuluu yleensä joitakin viikkoja.

Paikattavien kohtien määrittäminen betonin vetolujuuden avulla

Korjaustyön aikana rapautumisaste määritetään mittaamalla betonin vetolujuutta. Tämän vuoksi suunnitelmissa määrätään vetolujuus, jota heikommät kohdat määritetään rapautuneeksi ja siten paikattavaksi.

Vetolujuutta määritettäessä on aina otettava huomioon betonin alkuperäinen lujuus, eikä yleispätevää arvoa rapautuneelle betonille voida määrittää. Betonin rapautumistilannetta tulee arvioida myös murtotavan perusteella (ks. Taulukko 2)

Taulukko 2 Vetolujuuksien tulkinta

	Vetolujuus	Murtotapa ja -kohta	Huom!
pitkälle edennyt rapautuminen	0 MPa	- runkoainesrakeiden pintaa pitkin - murtopinnalla saattaa esiintyä suolamuodostumia (leveät halkeamat) - murtokohta usein lähellä pintaa	
jonkin asteista rapautumaa	0,5 – 1,0 MPa	- murto runkoainesrakeiden pintaa pitkin - murto usein lähellä pintaa	Tulkinta voi olla ongelmallista, jos - betonin vetolujuus on ollut alun perinkin heikko - runkoaineena käytetty pyöreää luonnonkiviainesta tai muutoin heikkolujuuksista kiviainesta - rakenteessa on muita esim. kuivumisesta tai kuormituksesta aiheutuneita halkeamia
ei rapautumista	1,5 MPa tai yli	- murto runkoainesrakeita rikkova - murto pinta suora ja tasainen	

On huomattava, että alhainen vetolujuus voi johtua myös muusta syystä kuin betonin rapautumisesta. Syitä voivat olla mm. käytetyn runkoaineen laatu, betonin alhainen lujuusaso ja betonissa olevat kuormituksesta tai pakkovoimista johtuva halkeilu. Esim. parvekepielissä on käytetty tyypillisesti pyöreää luonnonkiviainesta, jolloin rakenteen vetolujuus on ollut alun perinkin heikko.

Yksittäiset paikattavat kohdat määritetään urakoitsijan toimesta. Käytettävistä menetelmistä ja paikattavien kohtien hyväksymisestä sovitaan urakkasopimuksesta. Paikattavat kohdat hyväksyy aina rakennustyön valvoja.

2.2.3 Korroosioauriot

Yleistä

Pinnoitus- ja paikkauskorjauksen onnistuminen edellyttää, että korjauksella estetään terästen korroosioauriot.

JUKO – JULKISIVUKORJAUSTEN TUOTTEISTUS

Suunnitteluohjeet

Parvekkeet / Säilyttävät korjaukset

Pinnoitus-paikkauskorjaukset soveltuvat käytettäväksi, mikäli korroosion syynä on betonin karbonatisoituminen. Mikäli korroosion aiheuttavat betonissa olevat kloridit, on pinnoitus-paikkauskorjausten soveltuvuus huono.

Karbonatisoitumisesta aiheutuvan terästen korroosion estämiseksi on käytettävissä kaksi menetelmää:

- paikkaamalla korroosiotilassa tai lähitulevaisuudessa siihen joutuvia teräksiä korroosiosuojalaastein
- vähentämällä parvekkeen kosteusrasitusta pinnoittamalla rakenne uudelleen sekä huolehtimalla muutoin rakenteen kosteusteknisestä toimivuudesta (liitoskohtien toimivuus, vedenpoistojärjestelmä, vedeneristys, parvekelasitus)

Jo näkyvien korroosioaurioiden korjaamiseksi on käytettävä yleensä paikkaustekniikoita, sen sijaan vasta alkavan korroosion hidastamiseksi voidaan käyttää myös pelkkää pinnoitusta, varsinkin jos sallitaan satunnaisten uusien korroosioauriokohtien syntyminen. Laaja-alaiset korroosioauriot esim. laattojen alapinnoissa tai pielissä voidaan paikata myös valutekniikoin (yl. ruiskubetonointi).

Käytettävät menetelmät riippuvat valitusta korjaustavasta ja korjaukselta halutusta varmuudesta.

Korroosioaurioiden paikkaustarve säilyttävissä korjauksissa

Huoltomaalauksessa paikataan korroosioauriot vain niiltä osin, mitä ne ovat näkyvissä vanhan maalipinnan läpi (maalipinta vaurioitunut/halkeillut).

Suojaavassa pinnoituksessa paikataan korroosioauriot niiltä osin, mitä vanhan maalipinnan poistaminen niitä paljastaa. On huomattava, että maalipinnan poistaminen hiekkapuhalluksella tai painepesulla voi lisätä korjattavaa määrää huomattavasti. Tällainen tilanne on tyypillistä tapauksissa, joissa korroosio on vasta alkavaa, eikä betonipinnan halkeilu ole vielä näkyvissä maalipinnan läpi. Korjauksen taloudellinen onnistuminen edellyttää tällaisissa tapauksissa perusteellista kuntotutkimusta, jonka perusteella voidaan arvioida terästen korroosiotilannetta.

Perusteellisessa pinnoitus- ja paikkauskorjauksessa korjataan näkyvät korroosioauriokohdat sekä myös sellaiset kohdat, joissa korroosio on vasta käynnistymässä tai sen tiedetään käynnistyvän lähitulevaisuudessa. Paikkauksia varten määritetään rajasyvyys, jota lähempänä pintaa olevat teräkset paikataan. Rajasyvyyden määrittää rakennesuunnittelija kuntotutkimuksen tulosten perusteella. Tällä korjausmenetelmällä saavutetaan pinnoitus-paikkauskorjauksista suurin varmuus korroosioaurioiden estämiseksi.

Valukorjauksista ruiskubetonointi soveltuu korroosioaurioiden korjaamiseen. Ruiskubetonoinnissa korroosioaurioita ei ole tarpeen erikseen paikata, vaan korroosioauriokohdat peitetään uudella, alkalisella ruiskubetonilla. Ennen ruiskubetonointia teräkset on kuitenkin puhdistettava ruosteesta.

Korjattavien korroosioaurioiden määrittämiseksi soveltuvat menetelmät

Korjattavien kohtien määrittämiseksi käytetään

- silmämääräistä tarkastelua ja vaurioiden kartoitusta
- rakenneavauksia terästen korroosioasteen määrittämiseksi
- karbonatisoitumisvyyksien määrittämistä
- terästen peitepaksuuksien mittaamista

JUKO – JULKISIVUKORJAUSTEN TUOTTEISTUS

Suunnitteluohjeet

Parvekkeet / Säilyttävät korjaukset

Paikkausten määrän arvioimiseksi on selvittävä näkyvien korroosiovaurioiden määrä sekä niiden terästen määrä, joissa korrosio tulee lähitulevaisuudessa aiheuttamaan vauriota.

Näkyvät korroosiovauriot voidaan paikantaa silmämääräisellä tarkastelulla. On kuitenkin huomattavaa, että pelkkä silmämääräinen tarkastelu ei ole koskaan yksistään riittävä, sillä vaurioita voi olla syntymässä lähitulevaisuudessa lisää. Lisäksi betonipintojen pesu tai hiekkapuhallus paljastaa tyypillisesti lisää korroosiovaurioita.

Korroosiotilassa olevien terästen määrän selvittämiseksi on vertailtava terästen peitepaksuuksia ja betonin karbonatisoitumissyvyyksiä toisiinsa. Jotta laskelmat olisivat luotettavia, tulee näyttöä ja yksittäisiä peitepaksuusmittauksia olla riittävästi.

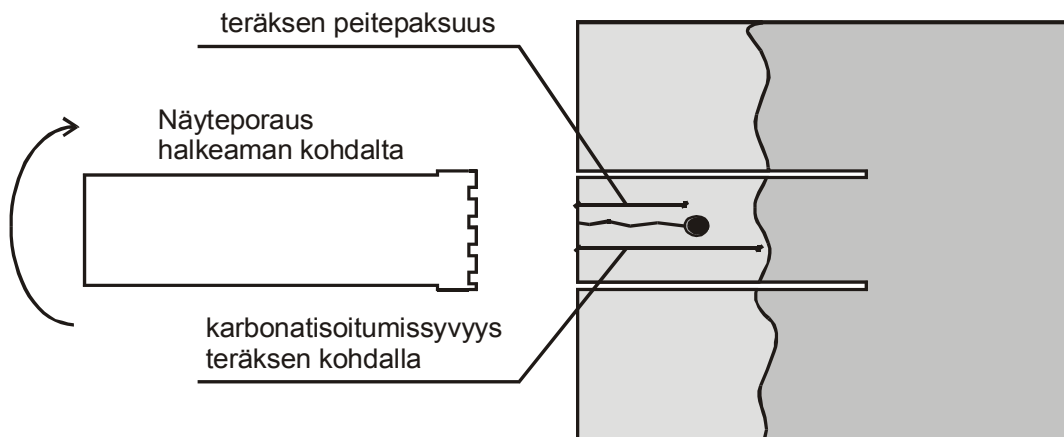
Taulukko 3 Esimerkki korroosiotilassa olevien terästen määrän selvittämisestä. Kustakin syvyyssyvyshyökkeeltä määritetään korroosiotilassa olevat teräkset erikseen.

Syvyyalue [mm]	0...4	5...9	10...14	15...19	20...24	> 25
Osuus peitepaksuus-havainnoista [%]	3	7	11	18	25	36
Osuus karbonatisoitumissyvyshavainnoista [%]	0	80	20	0	0	0

Laskentatapa:
Alle 5 mm syvyydellä on mittausten mukaan noin 3 % raudoituksesta. Kaikki mitatut karbonatisoitumissyvyydet ovat tätä suurempia, joten kaikki syvyydellä 0 – 4 mm sijaitsevat raudoitteet (3 % raudoitteista) ovat korroosiotilassa. Vastaavasti syvyyssyvyshyökettä 5 – 9 mm sijaitsee 7 % raudoituksesta. Mitatuista karbonatisoitumissyvyyksistä 80 % osuu samalle syvyyssyvyshyökkeelle. Tarkastelusyvyydellä korroosiotilassa olevan raudoituksen osuus koko raudoituksesta on $0,07 \times 0,80 \times \frac{1}{2} + 0,07 \times 0,20 = 4,2 \%$. Laskenta tehdään kaikkien syvyyssyvyshyökkeiden osalta, jolloin korroosiotilassa olevan raudoituksen osuudeksi saadaan noin 8 % kaikista teräksistä.

Kaikkia korroosiotilassa olevia teräksiä ei ole kuitenkaan tarpeen paikata, vaan paikkausten kokonaismäärän selvittämiseksi on syytä arvioida lisäksi näkyvien korroosiovaurioiden syntymiseen kuluvaa aikaa.

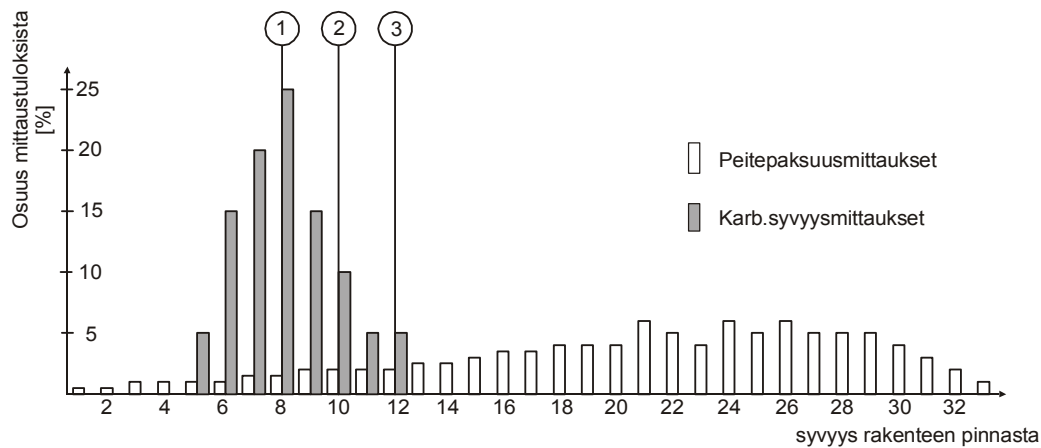
Näkyvän vaurion syntymiseen kuluvaa aikaa voidaan selvittää ottamalla näyttöä sellaisissa kohdissa, joissa betonipinnan on todettu vasta halkeilleen. Vertailemalla tässä kohdassa betonin karbonatisoitumissyvyyttä sekä teräksen peitepaksuutta voidaan laskea, kauanko korroosion alkamisesta on kulunut vaurion syntymiseen.



Kuva 2.1 Periaate aktiivisen korroosion kuluvan ajan arvioimiseksi. Rakenteen iän ja karbonatoitumissyvyyden perusteella saadaan määritettyä karbonatoitumiskerroin, ja sen avulla aika, joka on kestänyt karbonatoitumisrintaman etenemiseen teräksen syvyydelle. Rakenteen iän ja em. ajan erotus on aktiivisen korroosioon kulunut aika.

Paikkausten rajasyvyyden määrittäminen

Paikkausten rajasyvyys määritetään vertaamalla korroosiotilassa olevien terästen kokonaismäärää sekä näkyvien vaurioiden syntymiseen kulunutta aikaa. Vertailu voidaan tehdä arvioimalla riskiä, millä todennäköisyydellä rakenteeseen syntyy uusia korroosiovaurioita, jos paikkaukset tehdään tiettyyn syvyyteen asti. Paikkausten varmuutta voidaan kasvattaa lisäämällä paikkausten rajasyvyyttä.



Korroosion laajuus n. 8 %
(ks. taulukko 3)
Paikkausten rajasyvyys :

- ① 8 mm
- ② 10 mm
- ③ 12 mm

Paikattava määrä :

- ① 8 % teräsmäärästä
- ② 12 % teräsmäärästä
- ③ 16 % teräsmäärästä

Paikkausten rajasyvyyttä syvemmällä olevien terästen määrä, joissa korroosio on aktiivista :

- ① 1,1 %
- ② 0,2 %
- ③ 0 %

Kuva 2 Esimerkki raudoituksen paikkausten rajasyvyyden muuttamisen vaikutuksesta paikkausten ja paikkausten jälkeen mahdollisesti syntyvien korroosiovaurioiden määrään. Laskelmat tehdään samalla periaatteella kuin kokonaiskorroosiomäärän laskeminen. Laskennan perusteella 8 mm paikkaussyvyydellä vielä aktiivisessa korroosiotilassa on n. 1 % teräksistä, kun taas 10 mm paikkaussyvyydellä tällaisia teräksiä on enää n. 0,2 % ja 12 mm paikkaussyvyydellä 0 %.

Käytännössä aina on sallittava yksittäisten korroosiovaurioiden syntyminen myös korjauksen jälkeen.

Määrien ilmoittaminen

Suunnittelija ilmoittaa paikkausten määrät arvioituna eri raudoitusterästen osalta juoksumetreinä.

2.3 Korjaustyön olosuhteet

2.3.1 Sääolosuhteet

Yleistä

Pinnoitus- ja paikkaustyyppisten sekä valukorjausten onnistuminen riippuu voimakkaasti työnaikaisista olosuhteista. Säätila on huomioitava sekä asennuksen aikana että sen jälkeen jälkihoitoajan puitteissa. Erityisesti sementtipohjaisilla tuotteilla myös asennuksen jälkeisillä olosuhteilla on suuri vaikutus korjauksen onnistumiseen.

Sääolosuhteista on otettava huomioon

- ulkoilman lämpötila
- sade tai voimakas sumu
- tuuli
- suora auringonpiste

Varsinaista maalausta tai betonipaikkausta sisältävät korjaukset tulisi aina tehdä suojatuilta telineiltä. Mikäli korjaukset tehdään ilman sääsuojasta, on olosuhteiden hallinta erittäin vaikeaa.

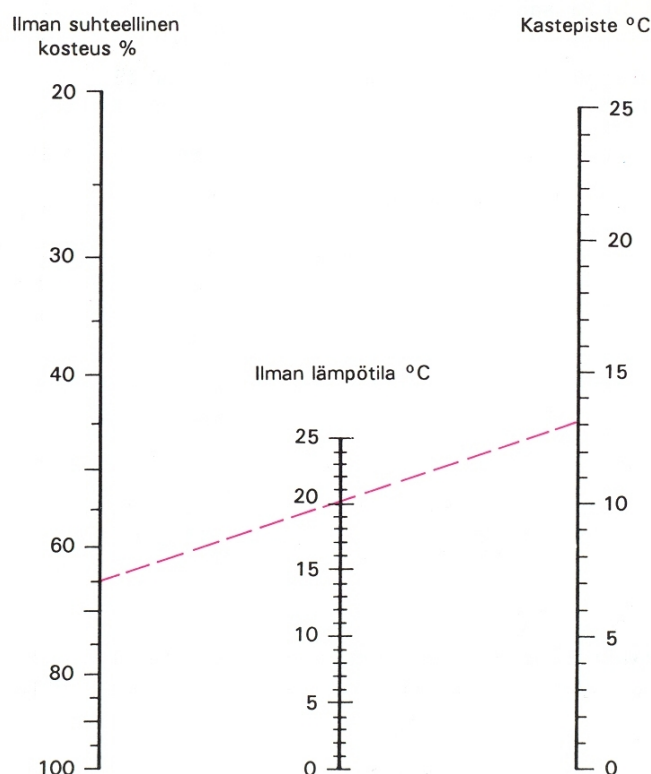
Lämpötilan vaikutus. Alhainen lämpötila hidastaa materiaalien sitoutumista. Vettä sisältävät tuotteet on lisäksi suojattava jäätymiseltä. Korkeissa lämpötiloissa (esim. suora auringonpaiste) kosteuden haihtuminen on nopeaa, mikä voi aiheuttaa halkeilua ja lujuuden heikkenemistä.

Kosteuden vaikutus. Kosteus vaikuttaa sementtipohjaisten korjaustuotteiden lujuuden kehitykseen sekä siten esim. tartunnan syntymiseen. Pinnoitteilla kosteus ja erityisesti alustan kosteusvaihtelut vaikuttavat myös lopullisiin värisävyihin. Orgaanisilla tuotteilla kosteus vaikuttaa lähinnä tartunnan syntymiseen.

Pinnoitukset ja paikkaukset

Ilman kosteuden ja lämpötilojen suhteen on tuotevalmistajan annettava ohjeet sallituista olosuhteista. Yleensä ilman lämpötilan on oltava yli +5 °C ja kosteuspuitoisuuden alle 80 % RH. Materiaalivalmistajien ohjeet voivat kuitenkin poiketa tästä, ja sallitut olosuhteet on aina tarkistettava tuotekohtaisesti.

Pinnoitusolosuhteiden määrittämisessä on työmaaolosuhteissa käytettävä apuna kastepisteen määrittämiseen kehitettyä kaaviota. Kaavion avulla voidaan arvioida, onko pinnoitettava pinta kastepisteolosuhteissa.



Kuva 3 Kastepisteen määrittäminen

2.3.2 Suojaukset

Sääsuojaukset

Pinnoitus- ja paikkaustyyppiset korjaukset on pelkkiä saumauskorjauksia lukuun ottamatta syytä tehdä sääsuojatuilta eli huputetuilta telineiltä.

Mikäli korjaustyö tehdään talvityönä, on telineiden sisäpuoli pidettävä lämmitettynä, lämpötilan on oltava yli + 5 °C. Lämmityksessä on kiinnitettävä erityinen huomio paloturvallisuuteen.

Lämmitettäviä sääsuojia käytettäessä tulee kiinnittää huomiota myös siihen, että ilman lämpötila ei saa nousta liian korkeaksi (vrt. kosteuden haihtuminen). Lisäksi telineiden sisällä vaikuttava liian nopea ilmanvirtaus esim. voimakkaiden puhaltimien tai hormivaikutuksen vuoksi saattaa aiheuttaa laastin plastista halkeilua.

Pölyn ja muiden vaarallisten aineiden haittojen estäminen

Kun korjaustyö tehdään huputetuilta telineiltä, on seurauksena korjaustyössä syntyvän pölyn ja muiden haitallisten aineiden jääminen huputuksen sisälle. Tämä johtaa toisaalta haitta-aineiden pitoisuuksien kasvuun telineiden sisällä sekä toisaalta mahdollisesti pölyn leviämiseen rakennukseen sisälle.

Korjauksen aikana on huolehdittava siitä, että korjaustyössä syntyvät pölyt eivät leviä sisätiloihin. Käytännössä tämä tarkoittaa erilaisten epätiiviyiskohtien tiivistämistä (ovi- ja ikkunaliitokset, elementtien saumat). Pölyn kulkeutumisen estämiseksi voidaan lisäksi ilman-

JUKO – JULKISIVUKORJAUSTEN TUOTTEISTUS

Suunnitteluohjeet

Parvekkeet / Säilyttävät korjaukset

vaihto pysäyttää korjaustyön ajaksi, sillä ilmanvaihdon aikaansaama alipaine edesauttaa pölyn kulkeutumista sisätiloihin.

Telineet ja työtasot on siivottava päivittäin.

3 LAASTIPAIKKAUKSET JA VALUKORJAUKSET

3.1 Yleistä

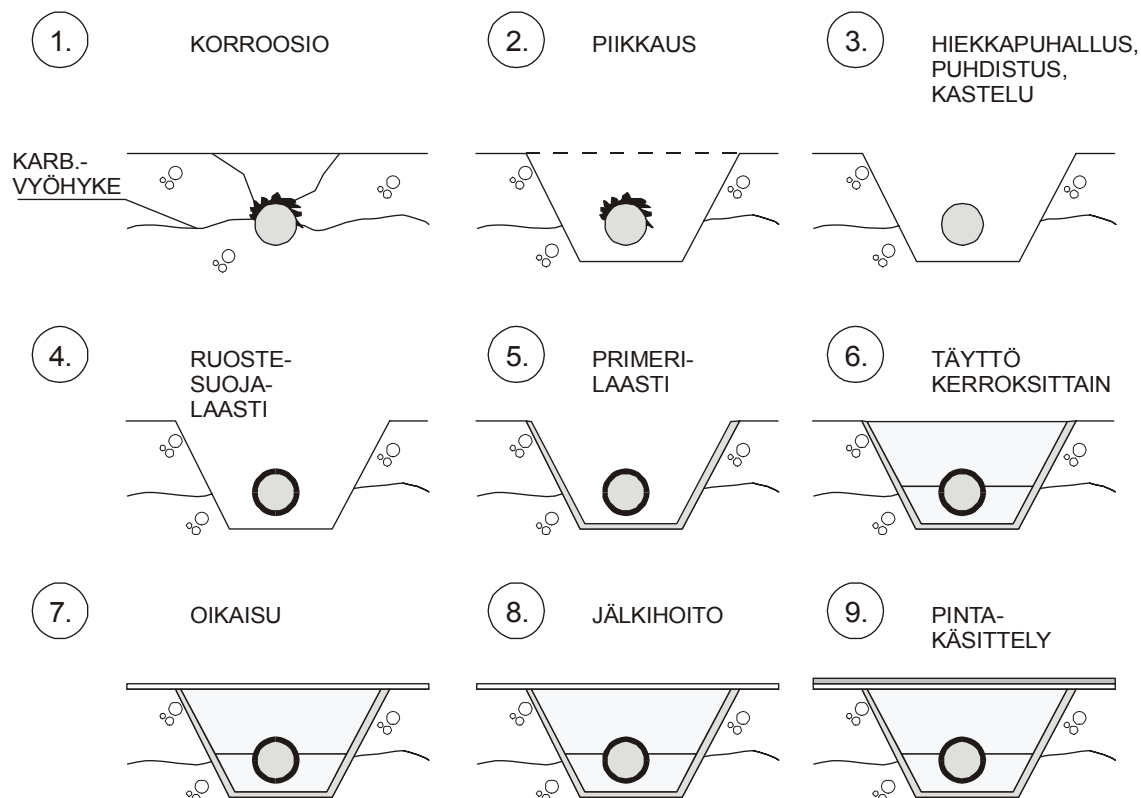
3.1.1 Laastipaikkaukset

Perusteelliseen laastipaikkaustyöhön sisältyy kymmenkunta peräkkäistä työvaihetta, joista useimmat ovat lopputuloksen onnistumisen ja korjauksen käyttöiän kannalta kriittisiä.

Laastipaikkauksen työvaiheita ovat

- betonin poistaminen vauriokohdista
- alustan esikäsitteleminen ja puhdistus
- terästen puhdistus
- terästen suojaaminen
- tartuntalaastin asennus
- varsinaisen paikkauslaastin asennus
- tasoitus
- jälkihoito
- pinnoitus

Laastipaikkauksissa on käytettävä aina tuotevalmistajan ilmoittamia tuoteperheitä. Eri tuoteperheisiin kuuluvia tuotteita ei voida yhdistää, ellei tuotevalmistaja anna tähän erikseen lupaa.



Kuva 4 Perusteellisen pinnoitus- ja paikkauskorjauksen vaiheita

3.1.2 Valukorjaukset

Valukorjauksia on useita erityyppisiä. Valukorjauksiin voidaan lukea

- vauriokohtien uusiminen valamalla
- ruiskubetonointi
- parvekelaatan kaatokorjaukset

Valukorjaukset muistuttavat työvaiheiden osalta pitkälti paikkauskorjauksia.

Vauriokohtien uusiminen valamalla

Valukorjauksilla voidaan uusia laajojakin yhtenäisiä alueita, joilta betoni on vaurioitunut. Korjaus tapahtuu poistamalla vaurioitunut betoni kauttaaltaan, jonka jälkeen poistetut kohdat uusitaan valamalla uusi betoni tehtyihin muotteihin.

Ennen valukorjausta on korroosiovauriokohdat paikattava laastipaikkaustekniikoin. Valukorjaukset tasoitetaan ja pinnoitetaan paikkaus- ja pinnoituskorjausten tapaan.

Ruiskubetonointi

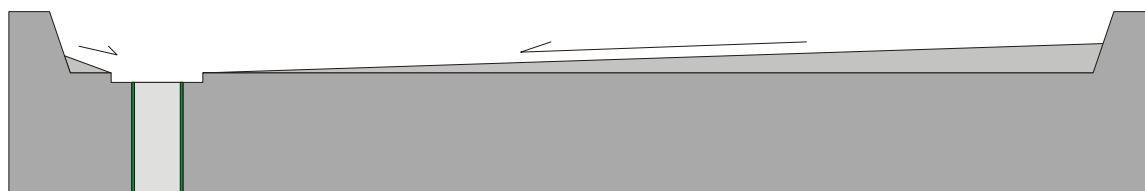
Ruiskubetonointi poikkeaa muista valukorjauksista. Ruiskubetonoinnissa betonipinnalle ruiskutetaan betonimassa paineella, jolloin ruiskutettavasta pinnasta muodostuu tiivis ja luja kerros.

Ruiskubetonointi voidaan tehdä märkä- tai kuivamenetelmänä. Kuivamenetelmä ei sovellu lattiapinnoille.

Parvekkeen toiminta-ominaisuuksien tai ulkomuodon muuttaminen valamalla

Valukorjauksilla voidaan myös muuttaa parvekkeen toimintaominaisuuksia tai ulkomuotoa.

Tyypillisin korjaus on parvekkeen vedenpoiston parantaminen kaatokorjauksilla. Parvekelaatan yläpintaan valetaan uusi pinta, joka muotoillaan siten, että laatan kallistukset ovat vedenpoiston kannalta riittävät ja oikean suuntaiset.



Kuva 5 Parvekelaatan kaatokorjaukset

Valukorjaukset voivat olla myös varsin raskaita, niiden avulla voidaan jopa muuttaa parvekkeen ulkonäköä, esim. laajentamalla parvekkeen kokoa. Esimerkiksi laatan etureunaan voidaan joissain tapauksissa valaa pieni uloke, jonka avulla parvekkeen pinta-ala kasvaa.

3.2 Betonin poistaminen vauriokohdista

3.2.1 Korroosiovauriot

Paikattavien terästen kohdalta on poistettava betonia niin, että teräksen suojaaminen korroosiosuojalaasteilla voidaan tehdä.

Teräkset on paljastettava kokonaan ruostuneista kohdista, sen lisäksi terästä paljastetaan vauriokohtien yli 100 mm.

Betonia poistetaan teräksen ympäriltä vähintään 1,5 kertaa paikassa olevan teräksen halkaisijan verran, kuitenkin vähintään 15 mm. Yleissääntönä on, että teräksen taakse tulee mahtua sormi.

3.2.2 Pakkasrapautumavauriot

Pakkasrapautumavaurioista poistetaan kaikki rapautunut betoni ehjään betoniin asti. Mikäli poistettavaa betonia on paljon, ei paikkauskorjaus sovellu käytettäväksi, vaan on harkittava raskaampia korjauksia.

Ehjä betoni voidaan paikallistaa vetokokeiden avulla. Suunnittelija määrittää tapauskohtaisesti ehjän betonin vetolujuuden raja-arvon kuntotutkimustulosten perusteella.

Yksittäiset laaja-alaiset rapautumakohdat voidaan paikata valukorjauksilla (ks. korjaustapakuvaukset betoniparvekkeiden osalta), sen sijaan jos laaja-alaisia rapautumakohtia on runsaasti, on korjaustavaksi syytä valita raskaampi korjaus.

3.2.3 Betonin poistomenetelmät

Piikkaus. Piikkaus tehdään käytännössä aina piikkauskoneella. Piikkaus on betonin poistomenetelmänä varsin karkea, siinä rikkoutuu aina myös ehjää betonia. Piikkauskaluston käyttö ei vaadi erikoisvälineistöä, -suojaus- eikä -osaamista, ja onkin yleisin käytössä oleva menetelmä.

Vesipiikkaus. Vesipiikkauksessa betoni poistetaan vauriokohdista voimakkaalla vesisuihkulla, jossa vesisuihkun paine on 40 - 200 MPa. Painetta ja vesisuihkun määrää ja muotoa vaihtelemalla saavutetaan kullekin betonilaadulle paras lopputulos. Paineellinen vesi tunkeutuu betonin huokosiin ja halkeamiin, ja lohkaisee betonin pinnan irti. Vesipiikkaus edellyttää erikoiskalustoa ja erikoisosaamista sekä suojarakenteita. Vesipiikkaus poistomenetelmänä on tavallista piikkausta tarkempi menetelmä, siinä poistettavat osat on helpompi rajata. Vesipiikkausta voidaan käyttää samalla myös terästen puhdistamiseen.

Suihkutusmenetelmät. Suihkutusmenetelmillä, kuten hiekkapuhalluksella, vesihiekkapesulla tai painepesulla saadaan poistettua vain betonin pintakerroksia. Niiden käyttö varsinaisissa paikkaustöissä on siksi rajoitettua ja niitä käytetäänkin lähinnä paikkauskohtien puhdistamiseen ja viimeistelyyn esim. piikkauksen jäljiltä (ks. kohta Alustan esikäsitteily ja puhdistus).

Timanttileikkaus ja -sahaus. Timanttileikkaus ja -sahaus ovat valukorjauksiin liittyviä betonin poistomenetelmiä, jotka soveltuvat käytettäväksi, kun halutaan uusia suuria yhteisiä alueita. Ne soveltuvat esim. betonipieliin vaurioituneiden etureunojen poistamiseen.

3.2.4 Rakenteen kantavuus

Vauriokohtia paljastettaessa on huomioitava terästen toiminta kuormia siirtävinä osina. Betonipeitettä ei voida poistaa terästen ankkurointialueilta (ankkuroinnin menetys) sekä puristettujen terästen kohdilta (terästen nurjahdustuennan menetys).

Erityisen varovainen tulee olla hoikkien rakenteiden, esim. parvekepilareiden paikkaamisessa tai ulokkeena toimivien rakenteiden, esim. ulokeparvekkeen tai ulokkeena toimivan pielen korjaamisessa.

Rakennesuunnittelijan tulee ilmoittaa, jos rakenteessa on teräksiä, joiden betonipeitettä ei saa poistaa sekä yksilöidä nämä teräkset.

3.3 Alustan esikäsittely ja puhdistus

3.3.1 Alustan vaatimukset

Puhtaus. Betonipinnat on puhdistettava vaurioituneen betonin poiston jälkeen. Paikattavilla pinnoilla ei saa olla lainkaan irtonaista pölyä, betonikappaleita tai vastaavia. Betonipinnan tulee olla yhtenäinen.

Käsittelytavasta riippuen pinnasta poistetaan vain irtonainen kiviaines yms. tai tämän lisäksi sementtiliimaa poistetaan niin, että kiviainesrakeita paljastuu riittävästi.

Suunnittelijan tulee määrittää betonipinnan puhtausaste, esim. julkaisun BY41 Betonirakenteiden korjausohjeet mukaisina puhtausasteina 1, 2 tai 3.

Lujuus. Alustan tulee olla riittävän luja paikkaukselle ja siinä käytettävälle tuotteelle. Lujuuden määrittämisessä on otettava huomioon alustan alkuperäinen lujuus. Suunnittelija määrittää alustalle lujuusvaatimuksen kuntotutkimusten tulosten ja käytettävien tuotteiden perusteella.

Paikkaus- tai valutuotteen valinnassa on otettava huomioon alustan lujuus.

Lujuus varmistetaan työnaikaisilla vetokokeilla.

3.3.2 Puhdistusmenetelmät

Hiekkapuhallus. Hiekkapuhalluksessa betonipinta puhdistetaan hiekkarakeiden ja paineilman (n. 0,6 – 0,8 MPa) avulla. Hiekkapuhalluksen vaikutus pinnan karkeuteen on n. 0 – 5 mm. Hiekkapuhalluksen jälkeen pinnat on vielä painepestävä, sillä puhalluksen jäljiltä rakenteisiin jää pölyä.

Vesihiekkapesu. Vesihiekkapesussa pinnat puhdistetaan veden ja hiekan seoksella, joka suihkutetaan n. 10 – 20 MPa:n paineella seinään. Vesihiekkapesun vaikutus pinnan karkeuteen on n. 0 – 2 mm. Vesihiekkapesussa syntyvä pöly ja pesuliete on puhdistettava välittömästi käsittelyn jälkeen painepesulla.

Painepesu. Painepesussa julkisivupinta pestään vesisuihkulla, jonka paine on 6 - 15 MPa. Painepesulla saadaan poistettua julkisivupinnalta irtonainen lika, pöly ja muu irtaines, kuten irtonainen pinnoite. Painepesulla ei saada muutettua pinnan struktuuria merkittävästi.

Korkeapainepesu. Korkeapainepesussa julkisivupinta pestään vesisuihkulla, jonka paine on yli 400 MPa. Pesusyvyyttä voidaan säädellä painetta, vesimäärää, suuttimen etäisyyttä sekä suihkutuskulmaa säätelemällä. Korkeapainepesun pesusyvyys on 0 – 5 mm.

Teräsharjaus. Teräsharjausta käytetään lähinnä paikallisesti täydentämään muita puhdistusmenetelmiä. Julkisivupinnalta poistetaan harjauksella irtonainen lika, pöly ja muu irtaines.

3.4 Terästen suojaaminen korroosiosuojalaasteilla

3.4.1 Terästen puhdistaminen

Yleistä

Suojattavat teräkset tulee puhdistaa niissä olevasta ruosteesta riittävän tarkasti. Puhkausaste riippuu valittavasta korjaustuotteesta ja puhdistusmenetelmästä.

Terästen puhtaudelle asetetaan vaatimukset SFS-ISO 8501-1 mukaisesti. Käytettäessä suihkupuhdistusta puhtausasteet ovat Sa 1, Sa 2, Sa 2 ½ ja Sa 3. Käsityökaluilla tai koneellisesti tehtynä puhtausvaatimukset ovat St 2 ja St 3.

Yleisin puhtausvaatimus on Sa 2 (huolellinen suihkupuhdistus) tai Sa 2 ½ (hyvin huolellinen suihkupuhdistus).

Puhdistusmenetelmät

Terästen puhdistukseen soveltuvat menetelmät ovat

- hiekkapuhallus
- vesihiekkapesu
- vesipiikkaus
- mekaaninen puhdistus (teräsharjaus)

Menetelmät on kuvattu tarkemmin edellä luvussa 3.3.2.

3.4.2 Terästen poistaminen

Mikäli korjaustyössä poistetaan teräksiä, on jokainen poistettava teräs varmistettava aina erikseen rakennesuunnittelijalta. Esim. parvekelaatoissa, pilareissa sekä kaiteissa teräkset ovat yleensä osa kantavaa rakennetta. Sen sijaan esim. parvekepielien reunoissa olevat (yleensä 8 mm pieli)teräkset eivät toimi rakenteellisesti.

Myös betonipinnan poistaminen voi vaikuttaa kuormien siirtokykyyn (vrt. luku 3.2.4).

3.4.3 Terästen suojaaminen korroosiosuojalaasteilla

Yleistä

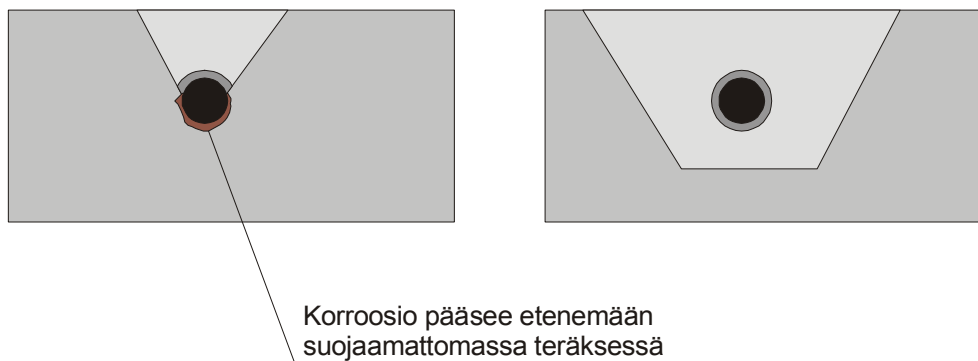
Terästen suojaamiseksi korroosiolta käytetään korroosiosuojalaasteja. Korroosiosuojalaastit ovat yleensä sementtipohjaisia tuotteita, joihin on lisätty runsaasti polymeerejä. Korroosiosuoja perustuu toisaalta korroosiosuojalaastin alkalisuuteen sekä myöhemmässä vaiheessa erityisesti sen alhaiseen sähkönjohtavuuteen, ts. korroosiosuojalaastit estävät korroosiovirtaa.

Työsuoritus

Korroosiosuojalaasti levitetään puhdistettuihin teräksiin. Suunnittelija määrittää vaatimuksen teräksen puhtausasteelle tuotevalmistajan ohjeiden perusteella.

Yleisin puhtausvaatimus on Sa 2 tai Sa 2 ½.

Korroosiosuojalaasti levitetään niin, että se peittää suojattavat teräksen kauttaaltaan myös teräksen taustapinnalta.



Kuva 6 Korroosion eteneminen suojaamattomassa teräksessä

3.5 Laastipaikkaus

3.5.1 Tartuntalaastikerros

Yleistä

Laastipaikoissa on käytettävä tartuntalaastia riittävän lujan tartunnan aikaansaamiseksi.

Tartuntalaastina käytetään joko varsinaista paikkauslaastia vesipitoisempänä tai erillistä tartuntalaastia riippuen tuotteesta. Tartuntalaasti voi olla myös sama kuin korroosiosuojalaasti.

Työsuoritus

Tartuntalaastikerroksen levityksessä on noudatettava aina valmistajan antamia tuotekohdaisia ohjeita.

Ohjeissa tulee olla mainittu

- alustan esikäsittelytapa ja lujuusvaatimukset
- alustan kosteusvaatimus ja mahdollinen kostutustapa
- asennusmenetelmä ja käsittelykertojen lukumäärä
- varsinaisen laastipaikan asennusajankohta tartuntalaastikerroksen asennuksen jälkeen

Tartuntalaastikerros levitetään laastipaikan pinnoille niin, että se täyttää kaikki paikkakohdassa olevat kolot ja halkeamat. Tartuntalaastikerros on saatava myös paikattavan teräksen taakse.

Tartuntalaasti levitetään yleensä esikostutettuun pintaan. Kostutus aloitetaan 1 – 2 vuorokautta ennen laastin asennusta. Alustan tulee olla yleensä mattakostea ennen tartuntalaastin asennusta.

Varsinainen paikkauslaasti levitetään yleensä ns. märkää märälle – menetelmällä. Levitystapa on aina varmistettava laastivalmistajalta.

Tartuntalaasti asennetaan joko harjaamalla tai ruiskuttamalla.

3.5.2 Varsinainen paikkauslaasti

Yleistä

Paikkauslaastina käytetään yleensä polymeerimodifioituja sementtilaasteja. Käytettävillä laasteilla tulee olla voimassa oleva tuotehyväksyntä (esim. BY:n varmennettu käyttöseloste tai SILKO-hyväksyntä).

Laastin sekoitus

Laastit valmistetaan työmaalla sekoittamalla kuiva-aines ja vesi. Sekoitus tehdään yleensä porakonevispilällä.

Sekoituksessa on noudatettava valmistajan ohjeita

- vesimäärien suhteen
- sekoitusajan suhteen
- sekoituskertojen ja tarvittavien liukenemisaikojen suhteen
- valmiin laastin käyttöajan suhteen

Paikkaustyö

Paikkauslaastikerroksen levityksessä on noudatettava aina valmistajan antamia tuotekohdaisia ohjeita.

Ohjeissa tulee olla mainittu

- alustan pohjustustapa ja – tuote sekä lujuusvaatimukset
- alustan kosteusvaatimus ja mahdollinen kostutustapa
- asennusmenetelmä
- jälkihoito-ohjeet

Paikkauslaastit vaativat yleensä erillisen tartuntalaastikerroksen (ks. kohta 3.5).

Varsinainen paikkauslaasti levitetään yleensä ns. märkää märälle -menetelmällä tuoreelle tartuntalaastikerrokselle. Asennustapa on aina varmistettava laastivalmistajalta.

Mikäli laastipaikan paksuus ylittää valmistaja suositteleman maksimikerrospaksuuden, jatketaan paikkauksen tekemistä ensimmäisten kerrosten kuivuttua. Paikkaan on tehtävä tällöin uusi tartuntalaastikäsitteily. Ensimmäisen kerroksen pinta voidaan jättää karkeammaksi tartuntapinta-alan lisäämiseksi. Laastipaikan tekemisessä useammassa kerroksessa on noudatettava valmistajan ohjeita.

Jälkihoito

Laastipaikkaa pidetään kosteana riittävän pitkään valmistajan ohjeiden mukaisesti. Ohjeissa tulee olla mainittu

- jälkihoidon tarve
- jälkihoidon kesto
- aikataulu tasoitukselle ja pinnoitukselle

Jälkihoidolla varmistetaan laastin riittävä tartunta sekä lujuus. Liian nopeasta kuivumisesta on seurauksena halkeilua, joka heikentää laastin lujuutta sekä kestävyysominaisuuksia.

Jälkihoito tehdään laastipaikoilla yleensä vesisumutuksella. Sumutus on aloitettava yleensä heti laastipaikan valmistumisen jälkeen, sekä sitä on jatkettava riittävän pitkään, jotta laasti on saavuttanut riittävän lujuuden. Jälkihoito lopetetaan vähentämällä vesisumutuksen määrää vähitellen. Vesisumutuksen määrän liian jyrkkä pienentäminen voi aiheuttaa laastipaikan halkeilua tai tartunnan irtoamista. Jälkihoito voi olla myös ns. pinnoitusjälkihoito.

3.6 Valukorjaukset

3.6.1 Vauriokohtien uusiminen valamalla

Yleistä

Vauriokohtien uusiminen voidaan tehdä valamalla silloin, kun uusittavat kohdat ovat niin suuria, ettei tavanomainen laastipaikkaus ole enää mielekästä tehdä. Valubetonia voidaan käyttää silloin, kun korjauksen kerrospaksuus on vähintään 40 mm.

Valutyössä käytettävä betoni ja sen runkoaineen raekoko valintaan valettavan paikan koon ja raudoituksen perusteella. Suurin sallittu raekoko on valupaikkauksissa 1/3 valun pienimmästä paksuudesta, kuitenkin yleensä 8 tai 16 mm. Käytettävän betonin tulee olla riittävän notkeaa ja helposti tiivistettävää.

Käytettävä betoni voi olla

- tehdasvalmisteinen kuivalaasti (erityisesti pienialaiset paikkaukset) tai
- betoniasemalta toimitettavaa valmisbetonia (erityisesti suuret paikkaukset)

Valmisbetonin säänkestävyys tulee olla varmistettu julkaisun BY50 Betoninormit mukaisesti. Suunnittelija määrittää rakenteen rasiustason mukaisen rasiustaluokan käytettävälle valmisbetonille. Kuivalaasteilla tulee olla voimassa oleva varmennettu käyttöseloste tai SILKO-hyväksyntä.

Ennen valua teräkset suojataan korroosiosuojalaasteilla.

Tartunnan varmistaminen

Pienialaisissa valutöissä voidaan käyttää valmistajan ohjeen mukaisesti erillistä tartunta-laastikerrosta. Tartuntalaasti levitetään laastipaikkausten tavoin esikosteutetulle pinnalle (betonipinta mattakosteaa). Varsinainen valu tehdään märkää märälle menetelmällä. Kuiva- tuotteita käytettäessä noudatetaan valmistajan erillisohteita.

JUKO – JULKISIVUKORJAUSTEN TUOTTEISTUS

Suunnitteluohjeet

Parvekkeet / Säilyttävät korjaukset

Valukorjauksissa tartunnan varmistamiseksi voidaan käyttää lisäksi erillisiä tartuntateräksisiä, jotka juotetaan vanhaan rakenteeseen. Juotoksissa käytetään erillistä juotoslaastia tai kemiallisia juotosmassoja.

Jos valutyö tehdään paikkauslaastituotteilla, tulee käyttää erillistä tartuntalaastikerrosta laastipaikkausohjeiden mukaisesti.

Raudoitukset

Rakenne raudoitetaan tarvittaessa rakennesuunnittelijan ohjeiden mukaisesti.

Raudoitusta voidaan tarvita kutistuminen hallitsemiseksi tai rakenteen kantavuuden varmistamiseksi. Kutistumateräksiä tarvitaan erityisesti kun valetaan paksuja kerroksia kerralla.

Vanhojen raudoitteiden poistamisessa on otettava huomioon rakenteen kantavuus.

Betonointi

Betonointi tehdään yleensä yhtenä kerroksena valamalla koko muotitettu paikka. Vähimmäispaksuus on 40 mm.

Jälkihoito

Jälkihoidossa sovelletaan laastipaikkauksen yhteydessä annettuja ohjeita. Yleensä sementtipohjaisilla tuotteilla vaaditaan 7 vrk:n jälkihoitoa suojattuna tuulelta ja suoralta auringonpaisteelta.

Jälkihoito-ohjeet on varmistettava valmistajalta.

3.6.2 Ruiskubetonointi

Yleistä

Ruiskubetonointi voidaan tehdä joko kuiva- tai märkämenetelmänä riippuen valittavasta tuotteesta, halutusta lujuusluokasta sekä rakenteesta. Kuivamenetelmä ei sovellu lattioiden korjaamiseen. Korjausrakentamisessa ruiskubetonoitavaa aluetta ei normaalista raudoiteta erikseen, vaan työssä käytetään kuituvahvistettuja tuotteita. Suunnittelijan tulee arvioida raudoitustarve tapauskohtaisesti.

Käytettävällä ruiskubetonilla tulee olla voimassa oleva varmennettu käyttöseloste tai SIL-KO-hyväksyntä.

Rakenteen kantavuuden varmistaminen

Ruiskubetonointi lisää rakenteen kuormitusta. Ennen korjaustavan valintaa on varmistettava rakenteen kantavuus sekä varmistettava, ettei lisäkuormitus aiheuta rakenteisiin haitallisia taipumia.

Tartunnan varmistaminen

Ruiskubetonoitavan alustan vaatimuksissa voidaan soveltaa laastipaikkauksen yhteydessä annettuja ohjeita alustan lujuuden, tasaisuudet sekä kosteuden suhteen.

Ruiskutus tehdään esikostutettuun, mattakosteaan pintaan valmistajan ohjeiden mukaisesti.

Betonin ruiskutus

Betoni ruiskutetaan siten, että yhdellä ruiskutuskerralla saadaan yhtenäinen, tasainen, halkeilematon ja kauttaaltaan vaatimusten mukaisesti alustaan tarttunut kerros.

Valmistajan tulee ilmoittaa kerrallaan ruiskutettavan kerroksen paksuus.

Seuraava kerros ruiskutetaan valmistajan ohjeen mukaisen odotusajan jälkeen. Yleensä seuraava kerros voidaan ruiskuttaa seuraavana päivänä.

Ruiskutuksessa tulee kiinnittää huomiota

- ruiskutusetaisytyteen
- suuttimen liikkeeseen ja ruiskutuskulmaan
- ilmanpaineen ja massan virtauksen säätämiseen
- vesimäärän säätämiseen (kuivamenetelmässä)

Tartunnan syntyminen tarkastetaan jokaisen ruiskutettavan kerroksen jälkeen pintaa vasa-roimalla sekä vetokokeilla. Vetokokeiden osalla sovelletaan laastipaikkauksen yhteydessä annettuja ohjeita. Mahdolliset kopoalueet korvataan uudella ruiskubetonikerroksella. Ruiskubetonikerroksesta tehtävissä vetokokeissa sovelletaan laastipaikkauksen yhteydessä annettuja ohjeita.

Pinnan tekeminen

Ruiskubetonipinta voidaan jättää sellaiseksi ruiskupinnalle tai se voidaan hiertää ja tarvittaessa pinnoittaa. Vaihtoehtoisesti ruiskubetonin pinnalle voidaan tehdä erillinen pintakerros hienommasta materiaalista, joka työstetään halutunlaiseksi. Mahdolliset pintakäsittelytavat on varmistettava tuotekohtaisesti valmistajalta.

Hierrettäessä ruiskubetonipintaa on varottava, ettei hiertäminen heikennä betonin lujuutta tai tartuntaa.

Jälkihoito

Jälkihoidossa sovelletaan laastipaikkojen yhteydessä annettuja ohjeita. Yleensä jälkihoi-doksi riittää 4 – 7 vrk:n jälkihoito suojattuna tuulelta ja suoralta auringonpaisteelta. Jälkihoitoaika riippuu olosuhteista.

Jälkihoito-ohjeet on varmistettava valmistajalta.

3.6.3 Kaatokorjaukset

Yleistä

Kaatokorjauksissa käytettävät tuotteet riippuvat tarvittavasta kerrospaksuudesta. Pienillä kerrospaksuuksilla kaatokorjauksissa käytetään paikkauslaastityyppejä tuotteita, paksummat kaatokorjaukset tehdään betonivalulla.

Käytettävillä tuotteilla tulee olla voimassa oleva varmennettu käyttöseloste.

Kaatokorjaukset lisäävät rakenteen kuormitusta. Rakenteen kantavuus ja taipumat on varmistettava erikseen.

Parvekelaattojen minimikallistuksena voidaan pitää 1:80.

Tartunnan varmistaminen

Kaatokorjauksissa käytetään yleensä erillistä tartuntalaastikerrosta laastipaikkauksen tavoin. Tartuntalaastikerros levitetään laastipaikkauksen tavoin mattakostealle pinnalle.

Kaatokorjauslaastin levitys

Laasti (tai betoni) levitetään tartuntalaastikerrokseen ns. märkää märälle menetelmällä.

Laastin levityksessä huolehditaan, että kallistuksen minimiarvoja ei aliteta eikä rakenteeseen jää painanteita, joihin vesi jää makaamaan.

Pinta tasataan käytettävästä tuotteesta riippuen yleensä muovi- tai teräslastalla.

Jälkihoito

Kaatokorjauksia jälkihoidetaan valmistajan ohjeiden mukaisesti, yleensä 4 – 7 vuorokautta.

3.7 Tasoitus

3.7.1 Yleistä

Laasti- ja muottia vasten tehdyt valupaikat paikat tasoitetaan yli erillisillä tasoituslaasteilla. Tasoituksella viimeistellään paikkauksen ulkonäkö tekemällä ulkopinnasta tasainen. Tasoituksella saadaan myös maalille tasainen, riittävän luja ja imuominaisuuksiltaan yhtenäinen tartuntapinta.

Tasoitteen levittämisajankohta riippuu käytettävästä paikkauslaastista ja sen vaatimasta jälkihoito- ja kuivumisajasta.

3.7.2 Työsuoritus

Tasoitteen levityksessä on noudatettava aina valmistajan antamia tuotekohtaisia ohjeita.

Ohjeissa tulee olla mainittu

- alustan lujuusvaatimukset
- alustan kosteusvaatimus ja mahdollinen kostutustapa
- asennusmenetelmä
- jälkihoito-ohjeet

Tasoite asennetaan yleensä esikostutettuun pintaan. Kostutus aloitetaan 1 – 2 vuorokautta ennen tasoittamista. Alustan tulee olla yleensä mattakosteaa ennen tasoitekerroksen levitystä.

Tasoite levitetään tuotteesta riippuen yhdessä tai useammassa kerroksessa. Tasoitekerroksia voi olla kaksi, ensimmäisellä täytetään pinnan epätasaisuudet ja toisella viimeistellään pinnan ulkonäkö.

Tasoite levitetään yleensä ruiskulla tai käsin teräslastalla. Pinta viimeistellään kyseessä olevan rakenteen ja halutun ulkonäön perustella joko

- hiertämällä
- harjaamalla tai
- jättämällä pinta ruiskupinnaksi (pystypinnat).

Ohut tasoitekerros on altis nopealle kuivumiselle, joten tasoituksen jälkihoito on tehtävä huolellisesti. Jälkihoidon tarve on varmistettava valmistajalta.

3.8 Laadunvarmistus

3.8.1 Yleistä

Laastipaikkausten pitkäaikaiskestävyyteen vaikuttavat käytettävien materiaalien ja perusratkaisujen ohella merkittävästi myös työsuorituksen huolellisuus, olosuhteet sekä jälkihoito.

Pitkäaikaiskestävyyden varmistamiseksi on kiinnitettävä huomio työnaikaiseen laadunvarmistukseen. Varsinaisia laadunvarmistuskokeita laastipaikkausten yhteydessä ei yleensä käytetä lukuun ottamatta vetokokeita. Käytännössä laastien ominaisuuksien oletetaan täyttyvän, kun valmistus tapahtuu valmistajan ohjeiden mukaan.

Normaalia laajempien laadunvarmistuskokeiden käyttö on suositeltavaa vain laajoissa korjauksissa tai kun korjaukselta halutaan poikkeuksellisen pitkää käyttöikää. Tapauskohtaisesti voidaan myös määrätä, että paikkausten ja valukorjausten vasarointi tehdään n. vuoden kuluttua korjauksesta, jolloin kutistumat ovat pääosin tapahtuneet.

Laastipaikkauksessa tulee aina seurata korjaustyön aikaisia olosuhteita. Olosuhteiden seuranta varten tulee korjaustyön yhteydessä täyttää valmislomaketta ”betonikorjaustyön pöytäkirja”, joka on kehitetty varta vasten laastipaikkaustyön seurantaan.

Taulukossa 4 on kuvattu mahdollisia laadunvarmistukseen liittyviä kokeita ja niiden käytettävyyttä korjaushankkeessa.

Taulukko 4 Laastipaikkauksen työmaaolosuhteissa käytettäviä laadunvarmistuskokeita

Ominaisuus	koe	Huom !
Laastin ominaisuudet		
tartuntalujuus	vetokoe	Tehdään erikseen mallityöstä sekä varsinaisesta korjauksesta
pakkasenkestävyys	ilmamäärän mitaus tuoreesta laastista	ei suositella käytettäväksi normaaleissa parvekekorjauskohteissa
kutistuma	kulmamuotti tai naulalevykoe	ei suositella käytettäväksi normaaleissa parvekekorjauskohteissa
Työn laatu		
tartunnan onnistumisen	vetokokeet	
	vasarointi	laaja-alaisella vasaroinnilla täydennetään vetokokeita

3.8.2 Vetokokeet

Vetokokeiden avulla voidaan varmistaa paikkausten lujuus ja riittävä tartunta alustaan. Vetokokeiden avulla arvostellaan laastipaikkojen vaatimustenmukaisuus.

Suunnittelija määrittää

- vaatimukset valmiin laastipaikan lujuudelle
- vetokokeiden määrän ja ajankohdan laastin levityksestä
- vetokokeiden arvosteluperusteet.

Lähtötietoina tulee käyttää

- alustan ominaisuudet
 - o alustan vetolujuus
 - o betonin raekoko ja raemuoto
 - varsinkin pyörityneestä luonnonkivi-runkoaineesta valmistetussa betonissa vetolujuuden usein heikkoja
 - tarvittaessa määritetään vetokoekappaleen minimikoko, suuren runkoainesrakeet heikentävät lujuusarvoja
 - o korjausmateriaalien ominaisuudet
 - valmistajan ilmoittama tartuntalujuus

Suunnitelmia täydennetään tarvittaessa mallikorjausten tartuntavetokokeiden perusteella.

Vetokokeita tulee täydentää muulla laadunvarmistuksella, mm. olosuhteiden seurannalla sekä laastipaikkojen laaja-alaisella vasaroinnilla.

4 PINNOITUS

4.1 Yleistä

Parvekkeiden pinnoitukset voidaan tehdä korjaustavasta riippuen

- päällemaalauksena (huoltomaalauskorjaus) tai
- poistamalla vanha pinnoite kokonaan (suojaava pinnoitus sekä perusteellinen pinnoitus- ja paikkauskorjaus).

Tässä yhteydessä yleisnimellä pinnoite tarkoitetaan sekä maaleja (kerrospaksuus alle 0,4 mm) että paksumman kerroksen muodostavia pinnoitteita (kerrospaksuus yli 0,4 mm).

4.2 Pinnoitteen valinta

4.2.1 Yleistä

Parvekkeiden korjaamisessa voidaan käyttää

- dispersiomaaleja (akrylaattimaalit)
- silikoniemulsiomaaleja
- alkydimaaleja
- akryylimaaleja
- yksikomponenttisiä silikaattimaaleja
- sementti- ja kalkkisementtimaaleja

Soveltuvan pinnoitteen valinta riippuu useista eri tekijöistä. Yksi keskeisimmistä tekijöistä on korjautapa; korjaus voidaan tehdä joko vanhan pinnoituksen päälle tai poistamalla vanha pinnoite kokonaan. Päällemaalauksessa vanhaa pinnoitetta ei poisteta lukuun ottamatta alustastaan irronnutta pinnoitetta. Suojaavassa pinnoituksessa sekä perusteellisessa pinnoitus- ja paikkauskorjauksessa vanha pinnoite poistetaan kokonaan esim. vesihiekka-puhalluksella.

4.2.2 Pinnoitteen valinta päällemaalauksessa

Päällemaalauksessa pinnoitetyypin valinnassa on otettava huomioon

- päällemaalattavuus
 - o pinnoitteiden yhteensopivuus ja tarttuvuus
- kosteustekninen toimivuus
 - o pinnoiteyhdistelmän tiiviys ja kuivumisominaisuudet

Lähtökohtana on, että päällemaalauksessa pyritään käyttämään samaa pinnoitetyppiä kuin vanha pinnoite on ollut.

Vanha pinnoitetyppi on selvitettävä ennen korjausten aloittamista joko tutkimuslaboratoriossa tai arvioimalla maalinäytteestä maalin sideainetyppiä. Tutkimuksissa tulee selvittää vähintään, onko maali ollut orgaanista tai epäorgaanista.

Kahden erityyppisen maalin tarttuvuus ja yhteensopivuus on tarvittaessa selvitettävä ennakkokokein, varsinkin jos uusi pinnoite on liuotinhenteistä. Lisäksi on varmistettava uuden pinnoitteen toimittajalta sen soveltuvuus päällemaalaukseen.

Lisäksi sideaineen ja tarvittaessa myös kalvopaksuuden perusteella tulee arvioida pinnoitteen läpäisevyysominaisuuksia. Jos vanha pinnoite on ollut kosteutta hyvin läpäisevää, on

JUKO – JULKISIVUKORJAUSTEN TUOTTEISTUS

Suunnitteluohjeet

Parvekkeet / Säilyttävät korjaukset

uudenkin maalin oltava riittävän vesihöyryä läpäisevää. Jos taas vanha maali on ollut hyvin tiivistä, ei uuden maalin tiiviysominaisuuksilla ole suurta merkitystä.

Taulukko 5 antaa suuntaviivoja eri pinnoitteiden yhteensopivuuteen päällemaalauksessa. Päällemaalauksen on aina kuitenkin varmistettava tapauskohtaisesti, erityisesti uuden pinnoitteen soveltuvuus päällemaalaukseen on varmistettava tuotekohtaisesti.

Taulukko 5 Pinnoitteen valinta päällemaalauksessa

Pinnoitteiden soveltuvuus päällemaalaukseen							
uusi pinnoite vanha pinnoite	akrylaattimaali	silikoniemulsio- maali	alkydi- maali	akryyli- maali	silikaatti- maali	sementti- maali	kalkki- sementti- maali
akrylaattimaali	++	+	-	-	+	-	-
silikoniemulsio- maali	-	++	-	-	-	-	-
alkydimaa- li	+	+	++	+	+	-	-
akryyli- maali	-	+	-	++	+	-	-
silikaatti- maali	-	+	-	-	++	-	-
sementti- maali	-	+	-	-	+	++	+
kalkkise- mentti- maali	-	+	-	-	+	-	++
++	ensisijainen vaihtoehto						
+	soveltuu yleensä						
0	soveltuvuus varmistettava ennakkokokein						
-	ei sovellu						
Taulukko antaa suuntaviivoja eri pinnoitteiden yhteensopivuuteen päällemaalauksessa. Päällemaalauksen on aina kuitenkin varmistettava tapauskohtaisesti, erityisesti uuden pinnoitteen soveltuvuus päällemaalaukseen on varmistettava tuotekohtaisesti.							

4.2.3 Pinnoitteen valinta, kun vanha pinnoite poistetaan

Kun vanha pinnoite poistetaan, voidaan uusi pinnoite valita vapaammin rasitusolosuhteiden ja halutun suojaus- ja/tai ulkonäkövaikutuksen perusteella. Valinnassa tarkasteltavia tekijöitä ovat

- rakenteen rasitustaso ja suojaustarve
 - o kosteustekninen toimivuus
 - o muu suojaustarve

JUKO – JULKISIVUKORJAUSTEN TUOTTEISTUS

Suunnitteluohjeet

Parvekkeet / Säilyttävät korjaukset

- ulkonäkövaatimukset
- kestävyys ja käyttöikä
- kunnossapitotarve ja – mahdollisuudet eri pinnoitetyypeillä
- työstettävyys ja pinnoitukseen liittyvät riskit
- kustannukset (pinnoitteen hinta)

Rakenteen rasitustaso ja suojaustarve

Pinnoitteen valinnassa tulee aina ottaa huomioon rakenteen rasitustaso sekä suojaustarve.

Pinnoitteen valinnassa tulee pyrkiä siihen, että pinnoite pienentää alustan kosteusrasituksia mahdollisimman tehokkaasti pienentämällä imeytyvän sadeveden määrää sekä toisaalta mahdollistamalla kosteuden kuivumisen rakenteista. Taulukko 6 toimii apuna tarkasteltaessa eri pinnoitteiden tiiviysominaisuuksia.

Taulukko 6 Pinnoitteiden tiiviysominaisuuksia

Pinnoitetyyppi	Vesihöyrynläpäisevyys	Vedenimunopeus	Huom!
akrylaattimaalit	II	I	vesihöyrynläpäisevyys riippuu kalvopaksuudesta
silikoniemulsiomaalit	I	I	Silikonihartsimaalien vesihöyrynläpäisevyys riippuu muiden orgaanisten sideaineiden määrästä. Runsaasti muita sideaineita sisältävät pinnoitteet voivat kuulua diffuusiovastukseltaan luokkaan II.
alkydimaalit	III	I	
akryylimaalit	II	II	
silikaattimaalit	I	II (III tai IV)	vedenimunopeus riippuu voimakkaasti siitä, sisältääkö pinnoite vettähylykiviä lisäaineita. Jos pinnoite ei niitä sisällä, se kuuluu luokkaan III tai IV.
sementti- ja kalkkisementtimaalit	I	IV	
Jaottelu	Diffuusiovastus Sd		Vedenimukerroin W
	luokka I	Sd < 0,1	luokka I W < 0,1
	luokka II	Sd = 0,1...0,5	luokka II W = 0,1...0,5
	luokka III	Sd = 0,5...2,0	luokka III W = 0,5...2,0
	luokka IV	Sd > 2,0	luokka IV W > 2,0
Vesihöyrynläpäisevyyteen sekä vedenimunopeuteen vaikuttaa maalin perussideaineen lisäksi muut käytetyt sideaineet sekä erityisesti pinnoitekerroksen paksuus. Ominaisuudet ovat aina tuotekohtaisia. Tätä taulukkoa voidaan pitää suuntaa antava ohje maalityyppien ominaisuuksista.			

Rakenteet, jotka altistuvat korkealle kosteusrasitukselle, tulisi päällystää mahdollisimman vesihöyrynläpäisevillä pinnoitteilla, jotka ovat toisaalta mahdollisimman tiiviitä sadeveden

imeytymistä vastaan. Sen sijaan rakenteet, joihin ei kohdistu korkeaa kosteusrasitusta, tulisi pinnoittaa mahdollisimman läpäisevillä pinnoitteilla.

4.2.4 Pinnoitteen ulkonäkö

Pinnoitteen ulkonäkö riippuu pinnoitetyypin ja sen perusominaisuuksien (mm. kiilto, raekoko ja värisävy) lisäksi pinnoitteen levitystavasta (ruiskutus tai telaus) sekä alustan ominaisuuksista.

Pinnoitteen perusulkonäkö (mm. kiilto, raekoko sekä värisävy) valitaan tuotevalinnan yhteydessä. Lisäksi ulkonäköön voidaan vaikuttaa erilaisilla työtekniikkaan liittyvillä tekijöillä.

Pinnoite voidaan levittää joko harjaamalla, sivelemällä, telaamalla tai ruiskuttamalla. Ruiskuttamalla levitettäessä pinnoitekerroksesta muodostuu yleensä paksumpi kuin muilla tavoilla levitettäessä. Ruiskutettaessa myös pinnan reikäisyys on pienempi. Ruiskutettaessa pinnan tasaisuus riippuu pinnoitteen raekoosta.

Alustan ominaisuudet vaikuttavat erityisesti epäorgaanisten kalkkisementti- ja sementtimaalien ulkonäköön. Alustan epätasainen kosteus tai epätasaiset imuominaisuudet voivat aiheuttaa pinnoitteessa väri vaihtelua. Jos alusta ei ole ominaisuuksiltaan homogeeninen, on se syytä tasoittaa ennen varsinaista pinnoitusta.

4.3 Alustan esikäsittely ja puhdistus

4.3.1 Alustalle asetettavat vaatimukset

Pinnoitettavan alustan tulee olla luja, tasalaatuinen, puhdas sekä halkeilematon. Lisäksi rakenteiden kosteuspitoisuuden tulee olla kuiva kun käytetään orgaanisia pinnoitteita tai kostutettu, mutta pintakuiva käytettäessä orgaanisia pinnoitteita.

Vaatimusten täytyminen edellyttää käytännössä julkisivupinnan puhdistamista ja heikkolaatuisen aineksen poistamista. Lisäksi käytettäessä epäorgaanisia sementti- tai kalkkisementtipinnoitteita on pinnoitus alustaa kostutettava.

Lujuus. Pinnoitus alustan tulee olla riittävän luja. Yleisesti uudisrakentamisessa käytettävää lujuusvaatimusta 1,5 MPa ei voida aina soveltaa sellaisenaan korjausrakentamisessa. Varsinkin, jos betonin runkoaineena on käytetty pyörästynyttä luonnonkiviainesta, jää betonin vetolujuus ehjänäkin alle 1,5 MPa. Lujuusvaatimus määritetään tapauskohtaisesti kuntutkimuksessa saatujen lujuusarvojen ja rakenteen kunnon perusteella.

Tasalaatuisuus. Pinnoitettavan pinnan on oltava tasalaatuinen sekä karheudeltaan että kosteudeltaan ja imu/kuivumisominaisuuksiltaan. Karheuserot näkyvät pinnoitteessa ulkonäköeroina. Alustan epätasainen kuivuminen tai kostuminen aiheuttaa erityisesti orgaanisissa pinnoitteissa värieroja. Pinnan tasalaatuisuus tarkastetaan silmämääräisesti tarkastelemalla (karheus) sekä tarvittaessa kostuttamalla ja seuraamalla pinnan kuivumista (pinnan imuominaisuudet).

Puhtaus. Pinnoitettavan pinnan tulee olla puhdas, jotta pinnoitteelle saadaan riittävän hyvä tartunta. Betonipinnalta on poistettava kaikki irtonainen lika, pöly, vanhat maalikerrokset sekä kalkkihärme.

Kosteus. Betonipinnan kosteus vaikuttaa pinnoitteen tartuntaan sekä toisaalta epäorgaanisten aineiden värisävyyn. Orgaanisilla pinnoitteilla betonipinnan tulee olla kuiva, sen

sijaan epäorgaanisilla sementti- ja kalkkisementtipinnoitteilla alustan on oltava kostutettu, (kuitenkin pintakuiva eli ns. mattakosteaa) ennen pinnoitusta. Silikaattimaalit voidaan levittää sekä kuivaan että kosteaan alustaan. Alustan epätasainen kosteus aiheuttaa orgaanisiin pinnoitteisiin värieroja. Alustan kosteustilaa arvioitaessa on otettava huomioon myös pinnoitustyön aikaisen olosuhteet.

4.3.2 Puhdistusmenetelmät

Pinnoitettavan betonipinnan puhdistamiseen soveltuu hiekkapuhallus, vesihiekkapesu, painepesu sekä korkeapainepesu.

Puhdistusmenetelmiä on käsitelty tarkemmin betonipaikkauksia käsittelevässä luvussa 3.3.2.

4.4 Tasoitus ja pohjusteainekäsittely

4.4.1 Tasoitus

Alusta voidaan tarvittaessa tasoittaa ennen pinnoitusta. Tasoitus on suositeltavaa erityisesti seuraavissa tapauksissa

- rakenteissa on tehty betonin laastipaikkauksia esim. korroosio- tai pakkasra-pautuneissa kohdissa.
 - o laastipaikat erottuvat pinnoitteen alta ilman tasoitusta
- rakenteet on puhdistettu tai vanha maalipinta poistettu hiekkapuhalluksella, vesihiekkapesulla tai korkeapainepesulla niin, että betonipinnalla olevat huokokset ovat avautuneet
 - o huokosien kohdalla pinnoitteeseen muodostuu herkästi reikiä

Tasoihteella saadaan pinnasta paitsi tasainen ja karkeusominaisuuksiltaan myös vedenimu- ja tartuntaominaisuuksiltaan yhtenäinen. Tasoitustyötä on käsitelty tarkemmin luvussa 3.6.

Varsinaisen tasoitteen sijaan voidaan käyttää myös ns. fillerimaaleja, jotka kuitenkin muodostavat varsin paksun ja siksi vesihöyrynläpäisykyvyltään varsin tiiviitä kerroksia.

4.4.2 Pohjusteainekäsittely

Pinnoitteesta riippuen voidaan käyttää erillistä pohjustetta. Pohjustetarve on aina tuotekohtainen ominaisuus, ja sen käyttämisestä tulee pinnoitevalmistajan antaa ohjeet.

Pohjusteella parannetaan varsinaisen pinnoitteen tartuntaa alustaan. Lisäksi tietyt pohjusteaineet (esim. silikonihartsien yhteydessä käytettävät) lisäävät betonipinnan vedenhylkimisominaisuuksia.

4.5 Pinnoitus

4.5.1 Pinnoitteen sekoittaminen ja ohentaminen

Pinnoitteet voivat olla käyttökelpoisia sellaisenaan tai vaihtoehtoisesti niitä pitää ohentaa ja/tai sekoittaa tuotteen erillään toimitettavat komponentit toisiinsa. Lisäksi jotkut pinnoitteet ovat ns. kuivatuuotteita (esim. sementtimaalit).

Ohenteena käytetään tuotteesta riippuen vettä tai liuotinta. Ominaisuudet ovat tuotekoh-
taisia.

Ohennustarpeeseen vaikuttaa tuotteen perusominaisuuksien lisäksi haluttu värisävy, käy-
tettävät työtekniikat sekä tuotteelta haluttu ulkonäkö. Sopiva pinnoitteen koostumus hae-
taan mallityön yhteydessä.

Yleispäteviä ohjeita tuotteiden sekoituksesta tai ohentamisesta ei voida antaa, vaan se-
koittamisessa sekä ohentamisessa tulee noudattaa valmistajan ohjeita.

4.5.2 Työtekniikat

Pinnoitteet voidaan levittää joko harjaamalla (ns. kalkkihakkuri), sivelemällä, telaamalla tai
ruiskuttamalla. Lisäksi telattu tai ruiskutettu pinta voidaan viimeistellä harjaamalla (karkea
harjattu pinta).

Yleensä pinnoitteet levitetään tuotteesta riippuen 2 tai 3 kertaa. Levityskertojen lukumäärä
riippuu paitsi tuotteesta myös halutusta ulkonäöstä ja mm. pinnoitteen peittokyvystä.

Ruiskutus. Ruiskutettaessa pinnoite levitetään tuotteesta riippuen joko laastipumpulla,
suppiloruiskulla tai korkeapaineruiskulla (maalimaiset tuotteet).

Ruiskutettaessa pinnoitteen ulkonäköön vaikuttaa työstötavan (perusmenetelmä sekä mm.
ruiskutus-suunta, suuttimen koko, hajotusilman määrä ja ruiskutusetaisyys) lisäksi ainakin
massan notkeus ja raekoko sekä alustan ominaisuudet (mm. karkeus ja imukyky). Pinnoi-
teelta haluttu ulkonäkö haetaan kokeilemalla mallityön yhteydessä.

Lopullinen pintaruiskutus on suositeltavaa tehdä aina nostokoriautosta niin, että ruiskutus-
suunta säilyy suunnilleen samana. Telineiltä ruiskutettaessa ruiskutus-suunta ei säily sa-
mana, jolloin tasot ja vast. erottuvat valmiilta julkisivupinnalta. Edelleen telineiden kiinni-
tyskohdat ovat vaikeasti paikattavia.

Sively, telaus, harjaus. Sively, telaus ja harjaus ovat menetelmiä, joissa pinnoite levite-
tään seinäpinnalle käsityönä. Menetelmistä käytetyin on telaus. Harjausta voidaan käyttää
pinnoitteen levittämisen lisäksi viimeistelemään muilla tavoin levitettyjä pinnoitteita.

4.6 Jälkihoito

Epäorgaaniset pinnoitteet pidetään kosteana riittävän pitkään valmistajan ohjeiden perus-
teella. Valmistajalta saatavissa ohjeissa tulee olla mainittu

- jälkihoidon tarve
- jälkihoidon kesto

Jälkihoito tehdään vesisumutuksella. Sumutus on aloitettava yleensä heti pinnoittamisen
jälkeen, ja sitä on jatkettava riittävän pitkään, jotta pinnoite sitoutuu riittävästi.

5 VEDENERISTYS JA VEDENPOISTOJÄRJESTELMÄT

5.1 Yleistä

Parvekerakenteen toimivuuden kannalta laatussa on oltava riittävät ja oikean suuntaiset kallistukset. Liian pienet kallistukset aiheuttavat veden lammikoitumista ja kosteusrasituksen kasvamista.

Parvekelaatat on yleensä vedeneristettävä. Vedeneristeenä tulee käyttää nimenomaan vedeneristämiseen kehitettyjä tuotteita, pelkkä maalipinta ei toimi vedeneristeenä.

Lasitettavien parvekkeiden osalta vedeneristyksen tarpeellisuus tulee harkita erikseen. Tarkastelussa on syytä muistaa, että parvekelasitukset suojaavat rakennetta vain, jos niitä pidetään suljettuna.

5.2 Materiaalivalinnat

Parvekerakenteissa käytettävät vedeneristeet ovat yleensä

- muovipohjaisia massoja
 - o epoksi-, polyuretaani-, akryyli- tai polyesteripohjaiset tuotteet
- elastomeeripohjaisia massoja
 - o polyuretaani-, kloorisulfonoitu polyeteeni-, kloropreenikumi- ja silikonikumi-pohjaiset tuotteet
- polymeerisementtipohjaisia massoja tai laasteja

Bitumikermit soveltuvat käytettäväksi lähinnä varsinaisen kantavan laatan ja pintalaatan välissä. Kerroksellisissa rakenteissa on kuitenkin suositeltavampaa käyttää bitumikermin sijaan pintaan levitettäviä vedeneristystuotteita niiden huollettavuuden ja kunnan seurattavuuden vuoksi.

5.3 Alustan esikäsittely

Vedeneristettävän alustan tulee olla luja, tasalaatuinen, puhdas sekä halkeilematon. Lisäksi rakenteiden tulee olla kuivia.

Alustalle tulee asettaa vaatimukset

- lujuuden
- tasalaatuisen
- kosteuden sekä
- puhtauden suhteen.

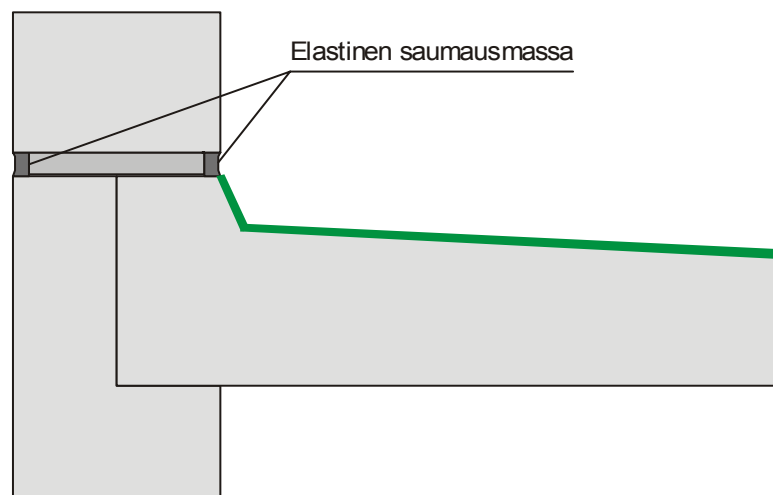
Alustalle asetettavissa vaatimuksissa voidaan soveltaa pinnoitettavalle alustalle asetettuja vaatimuksia, joita on käsitelty tarkemmin luvussa 4.3. Samassa yhteydessä on käsitelty myös betonialustan puhdistusmenetelmiä.

Alustan tulee vastata karkeudeltaan puuhierrettyä betonipintaa. Liian sileät pinnat tulee karhentaa valmistajan ohjeiden mukaan. Alustassa olevat epätasaisuudet tasoitetaan tarvittaessa tasoituslaasteilla (ks. luku 3.6).

Ennen vedeneristystyötä tulee varmistaa, että parvekelaatalla on riittävät kallistukset. Parvekelaattojen minimikallistuksena voidaan pitää 1:80. Liian pienet kallistukset korjataan kaatokorjauksilla (ks. luku 3.6.3 Kaatokorjaukset).

5.4 Liitokset

Vedeneristys on liitettävä parvekepieliin elastisella saumausmassalla niin, että rakenteissa tapahtuvat liikkeet eivät aiheuta rakenteeseen ylimääräistä kosteusrasitusta halkeamien kautta.



Kuva 7 Parvekelaatan vedeneristyksen liittyminen pieliseinään

Pielien laastisaumat on syytä tiivistää elastisilla saumausmassoilla. Laastisaumat halkeilevat usein, ja halkeamien kautta rakenteeseen kulkeutuu merkittäviäkin määriä kosteutta.

Jos parvekerakenne altistuu voimakkaalle saderasitukselle (esim. ulokeparvekkeet), tulee

5.5 Vedenpoistojärjestelmän valinta

Parvekkeiden vedenpoisto on suositeltavaa tehdä hallitusti maahan tai sadevesiviemäriin asti. Hallittu vedenpoistojärjestelmä voidaan toteuttaa esim. siten, että saman parvekelinjan vedet johdetaan yhteiseen syöksytorveen parvekekohtaisesti joko parvekelinjojen ulkopuolelta tai parvekelaattojen läpi.

Ns. ulosheittäjiä ei suositella, sillä ne lisäävät alapuolisten parvekkeiden kosteusrasitusta sekä aiheuttavat julkisivu- ja parvekepinnan epätasaista likaantumista.

5.6 Vedeneristyksen päälle tehtävät laatoitukset

Vedeneristetty parvekelaatta voidaan myös laatoittaa. Laattojen tulee olla pakkasenkestäviä samoin kuin kiinnityslaastien. Laatoitustuotteiden yhteensopivuus tulee varmistaa tuotevalmistajilta (erityisesti vedeneristys ja kiinnityslaasti)