

SISÄLLYS

1	LUOKITUKSEN KÄYTTÖ	12
1.1	YLEISTÄ	12
1.2	PINTAMALLIT	12
1.3	MUOTTIRATKAISU JA BETONIPINNAN LUOKKA	14
1.4	PINTAKOODIT	17
	Esimerkkejä pintakoodien käytöstä	18

2	YLEISIÄ SUUNNITTELUOHJEITA	20
2.1	PINNAN SÄVYEROT	20
2.2	BETONI JA BETONIN VALINTA	22
2.2.1	Itsetiivistävä betoni (IT)	23
2.2.2	Kuitubetonirakenteet	26
2.2.3	Väribetonit	28

3	SAUMAT	30
3.1	YLEISTÄ	30
3.1.1	Saumat osana julkisivua	34
3.1.2	Tuulettuvat julkisivurakenteet ja eriytetyt kuoriratkaisut	36
3.1.3	Saumojen hammastus tasossa ja tasosta	38
3.1.4	Saumojen häivyttäminen ja piilottaminen	38
	Uritetut pinnat	40
	Ulko- ja sisäkuoren limittäminen	40
	Ikkunadetaljit ja ulkonurkat	40
3.1.5	Paikallavalettujen pintojen saumaus	42
3.2	SAUMOJEN SUUNNITTELUOHJEITA	44
3.2.1	Saumojen suunnitteluleveydet	44
3.2.2	Tekniset ominaisuudet ennen saumausta	47
3.2.3	Elastinen saumaus	47
3.2.4	Ulkopinnat – ulkopuoliset saumaukset	49
3.2.5	Sisäpinnat – sisäpuoliset saumaukset	50

3.2.6	Erikoissaumaus – palosaumaus	51
3.2.7	Sauman muotoilu	52
3.2.8	Saumojen taustatilan tuuletus	53
3.2.9	Työjärjestys ja muut suunnitteluohjeet	54
3.2.10	Laadunvarmistus	56
3.3	SAUMOJEN TEKNISET OHJEET JA HUOLTO	60
3.3.1	Saumojen tekninen käyttöikä	60
3.3.2	Saumojen huolto	62

4	MUOTTIEN PINTAMATERIAALIT	64
4.1	YLEISTÄ	64
4.2	PUULEVYT	64
4.3	MUOTTIVANERIEEN OMINAISUUKSIA	66
4.4	SAHATAVARA	67
4.5	LASIKUITU JA MUOVI	68
4.6	TERÄS	70
4.7	MUOTTIKANKAAT	72
4.8	KUMI JA ELASTISET MATERIAALIT	74
4.9	POLYURETAANI JA EPS MUOTTIMATERIAALEINA	76
4.10	MUOTINIRROTUSAINHEET	76

5	PAIKALLA VALETUT PINNAT	78
5.1	PAIKALLAVALURAKENTEIDEN PINTOJEN SUUNNITTELUOHJEITA	78
5.2	PYSTYRAKENTEIDEN MUOTTIKALUSTOT	80
5.2.1	Lämmitettävät muotit	80
5.2.2	Järjestelmämuotit	80
5.2.3	Kevyet järjestelmämuotit	82
5.2.4	Vakiopalkkimuotti	82
5.2.5	Pilarimuotit	82

5.2.6	Kaarevien seinien muotit	84
5.2.7	Paikalla tehdyt lauta- ja levymuotit	84
5.3	VAAKARAKENTEIDEN MUOTTIKALUSTOT	86
5.3.1	Vakiopalkit ja muottilevyt	86
5.3.2	Holvikasettijärjestelmät	86
5.3.3	Pöytämuotit	86
5.4	MUOTTISITEET	88
	Lauta- ja levymuotin siteet	90
	Suurmuotin, järjestelmämuottien ja vakiopalkkimuottien siteet	90
5.5	TYÖSAUMAT SEKÄ RAKENTEEN KULMAT JA NURKAT	92
5.5.1	Työsaumalistat	92
5.5.2	Listojen käyttö ulkonurkissa ja liikuntasauvoissa	92
5.6	PUHDASVALUPINNAN TOTEUTTAMINEN	94
5.6.1	Suunnitelmat ja asiakirjat	94
5.6.2	Puhdasvalupinnan betoni ja muut laatutekijät	95
5.6.3	Työmaatoteutus	98
5.7	LAATUVAATIMUKSET	100
5.8	LIUKUVALETTU PINTA	104
5.8.1	Yleistä	104
5.8.2	Laatuvaatimukset	104
5.9	RUIKUBETONOITU PINTA	106
5.9.1	Yleistä	106
5.9.2	Laatuvaatimukset	106
6	ELEMENTTIPINNAT	112
6.1	YLEISTÄ	112
6.2	LAATUVAATIMUKSET	114
7	TUOREENA KÄSITELLYT PINNAT	118
7.1	HIERRETYT, TELATUT JA TÖPÖTETYT PINNAT	118
7.1.1	Yleistä	118
7.1.2	Käsittelytavan valinta	118
	Sienihierretty, telattu tai töpötetty pinta	118

	Telattu pinta	118
	Sienihierretty pinta	118
	Töpötetty pinta	118
	Teräshierretty pinta	120
	Puuhierretty pinta	120
7.1.3	Pintojen laatuvaatimukset	120
7.1.4	Suunnitteluohjeita	122
7.1.5	Piikkitelattu itsetiivistyvä betonipinta	124
7.2	PESUBETONIPINNAT	126
7.2.1	Yleistä	126
7.2.2	Laatuvaatimukset	126
7.2.3	Suunnitteluohjeita	128
7.3	HARJATUT PINNAT	132
7.3.1	Yleistä	132
7.3.2	Laatuvaatimukset	134
7.3.3	Suunnitteluohjeita	135

8	KOVETTUNEENA KÄSITELLYT PINNAT	136
8.1	HIEKKAPUHALLETUT PINNAT	136
8.1.1	Yleistä	136
8.1.2	Laatuvaatimukset	136
8.2	HAPPOPESTYT PINNAT (PEITATUT BETONIPINNAT)	140
8.2.1	Yleistä	140
8.2.2	Laatuvaatimukset	140
8.2.3	Suunnitteluohjeita	140
8.3	HIOTUT PINNAT	144
8.3.1	Yleistä	144
8.3.2	Laatuvaatimukset	144
8.3.3	Suunnitteluohjeita	147
8.4	HAKATUT, MURRETUT, LOHKOTUT JA HALKAISTUT PINNAT	148
8.4.1	YLEISTÄ	148
8.4.2	Laatuvaatimukset	150
8.4.3	Suunnitteluohjeita	150

9	BETONIPINTOJEN SUOJAAMINEN	152
9.1	SUUNNITTELUOHJEITA	152
9.1.1	Yleistä	152
9.1.2	Vettähylykivät impregnointiaineet	152
9.1.3	Impregnointiaineet (tiivistysaineet)	154
9.1.4	Maalit, pinnoitteet ja pinnoiteyhdistelmät	154
9.1.5	Lasuurimaalit	158
9.1.6	Töherrystenestoaineet	160
9.2	ULKOPINNAT	162
9.2.1	Pinnoitettavien pintojen suunnitteluohjeita	162
9.2.2	Pinnoitusalan laatuvaatimukset	166
9.2.3	Vettähylykivillä impregnointiaineella käsiteltävien pintojen suunnitteluohjeita	169
9.2.4	Valmiin vettähylykivillä impregnointiaineella käsitellyn pinnan laatuvaatimukset	170
9.2.5	Impregnoitavien pintojen suunnitteluohjeita	172
9.2.6	Valmiin impregnoitettujen pinnan laatuvaatimukset	172
9.2.7	Impregnoitettavan pinnan laatuvaatimukset (ml. pinnoite- ja töherrystenestoaineyhdistelmät)	172
9.2.8	Uhrautuvalla töherrystenestoaineella käsiteltävien pintojen suunnitteluohjeita	174
9.2.9	Valmiin uhrautuvalla töherrystenestoaineella ja töherrystenestoaineyhdistelmällä käsitellyn pinnan laatuvaatimukset	174
9.2.10	Uhrautuvalla töherrystenestoaineella tai töherrystenestoaineyhdistelmällä käsiteltävän pinnan laatuvaatimukset	174
9.3	SISÄPINNAT	176
9.3.1	Suoja-ainekäsiteltävien pintojen suunnitteluohjeita	176
9.3.2	Suojattavan alustan laatuvaatimukset	178
10	LAATTAPINNAT	180
10.1	TIILILAATTAPINNAT	180
10.1.1	Yleistä	180
10.1.2	Laatuvaatimukset	180
10.2	KLINKKERILAATTAPINNAT	186
10.2.1	Yleistä	186

10.2.2	Laatuvaatimukset	186
10.2.3	Suunnitteluohjeita	188
10.3	LUONNONKIVI- JA BETONILAATTAPINNAT	190
10.3.1	Yleistä	190
10.3.2	Laatuvaatimukset	190
10.3.3	Suunnitteluohjeita	192
11	MUUT BETONIPINNAT	194
11.1	YLEISTÄ	194
11.1.1	Kuvioitu betonipinta	194
11.1.2	Leimasinbetoni (stamped concrete)	194
11.1.3	Teräsharjattu pinta	196
11.1.4	Matala happopesty pinta	198
11.1.5	Valukalvon päälle valettu betoni – graafinen kuviointimenetelmä (KALV)	200
11.2	PINTAVÄRJÄTYT BETONIPINNAT (PATINOITU-/LASUURIPINTA)	204
11.2.1	Yleistä	204
11.2.2	Umbrapatinoitimenetelmä	204
	Laatuvaatimukset	204
	Suunnitteluohjeita	206
	Huolto	206
11.2.3	Kemiallinen patinointi – Kuparibetoni	208
11.2.4	Timanttisahattu pinta	208
11.2.5	Lasimurskepinta	210
11.2.6	Tiilimurskepinta	212
11.2.7	Sirotepinta	214
11.2.8	Tadao Ando -pinta	216
11.2.9	Muotobetoni	218
11.2.10	Muotoillut ja 3D-pinnat	220
11.2.11	Betoniharkkopinnat	224
11.2.12	Rapatut betonipinnat	226
11.2.13	Itsepuhdistuvat pinnat	226

12	VÄRIBETONIPINNAT	228
12.1	YLEISTÄ	228
12.2	PIGMENTIT	230
12.3	LAATUVAATIMUKSET	232
12.4	SUUNNITTELUOHJEITA	232

13	BETONIPINTOJEN VÄRIEROT	236
-----------	--------------------------------	------------

14	PINTOJEN IKÄÄNTYMINEN JA HUOLTO	238
14.1	YLEISTÄ	238
14.2	PÖLY, TUULI JA SADE	238
14.3	HÄRME	242
14.4	LIKAANTUMINEN	244
14.4.1	Likaantuminen	244
14.4.2	Puhdistaminen	244
14.4.3	Ruostetahrat	244
14.5	LIKAANTUMISTA ESTÄVÄT SUOJA-AINEET	246
14.5.1	Vettähyhkivät impregnointiaineet	246
14.5.2	Töherrystenestoaineet eli antigraffitisuoja-aineet	246

15	UUSIEN PINTOJEN KORJAAMINEN	248
-----------	------------------------------------	------------

LIITE 1	BETONIPINTOJEN PÄÄKOODIT AAKKOSJÄRJESTYKSESSÄ	250
----------------	--	------------

LIITE 2	BETONIPINTOJEN TYÖSELITYSMALLEJA	251
----------------	---	------------

L2.1.	BETONIPINNAN ELEMENTTITYÖSELITYSMALLI HAPPOPESTY VALKOBETONIPINTAINEN BETONIELEMENTTI	251
L2.2.	BETONIPINNAN ELEMENTTITYÖSELITYSMALLI AVOSAUMAINEN TUMMAPINTAINEN BETONIELEMENTTI	253
L2.3.	PAIKALLAVALETUN BETONIPINNAN TYÖSELITYSMALLI ”PUHDASVALUPINTA”	255

LIITE 3	BETONIRAKENTEIDEN HALKEILU	257
----------------	-----------------------------------	------------

L3.1	YLEISTÄ	257
L3.2	SUUNNITTELU	257
L3.3	MIKROHALKEAMAT	258
L3.4	BETONIPINTOJEN HALKEAMIEN ENIMMÄISKOOT JA -MÄÄRÄT	258

LIITE 4	TARTUNTAMENETELMÄLLÄ LAATOITETTUIJEN PINTOJEN LAATOITUKSEEN LIITTYVÄT VAATIMUKSET	262
----------------	--	------------

LIITE 5	BETONIPINNAN VÄRIVAIHTELUIDEN MITTAAMINEN	265
----------------	--	------------

L5.1	YLEISTÄ	265
L5.2	VÄRIN MITTAUSMENETELMÄ	265
L5.3	VAATIMUKSET MITTARILLE	266
L5.4	VÄRIVAIHTELUN MITTAUS	266
L5.4.1	Toimenpiteet ennen mittausta	266
L5.4.2	Mittaustoimenpiteet	266
	Pinnan värikeskiarvo	267
	Pinnan sisäinen väriero	267
	Pinnan väriero vertailuväriin nähden	268
L5.4.3	Vertailuväriin määrittäminen	268
L5.5	LAATUVAATIMUKSET	268

LIITE 6 BETONIJULKISIVUJEN SEKÄ ASUIN- JA LIIKERAKENNUSTEN KUIVIEN SISÄTILOJEN SUOJA-AINEET		269
L6.1	JOHDANTO	269
L6.2	KOKEET JA VAATIMUKSET	271
L6.3	TÖHERRYSTEN POISTETTAVUUS	278
L6.3.1	Suoja-aineella käsiteltävät betonikappaleet	278
L6.3.2	Suoja-ainekäsittely ja jälkihoito	278
L6.3.3	Kokeen suoritus	278
L6.3.4	Koetulokset	278
L6.4	YHTEENSOPIVUUS BETONIN KANSSA	280
L6.4.1	Suoja-ainekäsiteltävät betonikappaleet ja niiden jälkihoito	280
L6.4.2	Suoja-ainekäsittely ja aineen jälkihoito	280
L6.4.3	Kokeen suoritus	280
L6.4.4	Koetulos	280
L.6.5	KASTUMIS-KUIVUMISKOE	281
L6.5.1	Suoja-ainekäsiteltävät betonikappaleet	281
L6.5.2	Suoja-ainekäsittely ja jälkihoito	281
L6.5.3	Kokeen suoritus	281
L6.5.4	Koetulos	281
LIITE 7 BETONIPINTOJEN SUOJAAMINEN – PINNALAADUN MÄÄRITYSMENETELMIÄ		282
L7.1	YLEISTÄ	282
L7.2	SUOJA-AINEIDEN LAATUVAATIMUKSET	291

ILMOITTAJALUETTELO	
ART-BETONI OY	296
BETONIPALLAS OY	296
BETSET OY	297
CONSTI OYJ	302
DOKA FINLAND OY	298
FINNSEMENTTI	299
LUJABETONI OY	304
PERI SUOMI LTD OY	300
SAUMALAAKSO OY	303
SEMTU OY	301