

Sisällysluettelo

1 JOHDANTO	9
1.1 Betonirakentamisen laatuun vaikuttavat tekijät	9
1.2 Laadunvarmistus.....	9
1.3 Julkaisun rakenne	11
1.4 Liittyviä standardeja ja ohjeita	12
2 KOKO RAKENNUSTA KOSKEVAT VAATIMUKSET JA NIIDEN TODENTAMINEN	14
2.1 Rakenteiden lujuus ja vakaus.....	14
2.1.1 Lakivelvoite 117 a §	14
2.1.2 Rakenteiden suunnittelu ja toteutus	15
2.1.3 Rakenteiden toteutusluokat ja toleranssiluokat.....	15
2.1.4 Kantavuuden vaatimukset	17
2.1.5 Kantavuuden todentaminen	17
2.2 Paloturvallisuus.....	17
2.2.1 Lakivelvoite 117 b §	17
2.2.2 Paloturvallisuuden suunnittelu ja toteutus.....	18
2.2.3 Rakennuksen paloturvallisuuden todentaminen	18
2.3 Terveellisyys	18
2.3.1 Lakivelvoite 117 c §.....	18
2.3.2 Rakennuksen kosteustekninen suunnittelu ja toteutus	19
2.3.3 Rakenteiden kosteusteknisen toimivuuden todentaminen.....	20
2.3.4 Koko rakennuksen sisäilmastovaatimukset.....	20
2.4 Meluntorjunta ja ääniolosuhteet	21
2.4.1 Lakivelvoite 117 f §	21
2.4.2 Vaatimukset rakennuksen ääneneristykselle	22
2.4.3 Rakennuksen ääneneristyksen todentaminen	23
2.4.4 Todentaminen pistokokein.....	23
2.4.5 Toimenpiteet, jos vaatimukset eivät täyty	24
2.5 Energiatohokkuus.....	24
2.5.1 Lakivelvoite 117 g §	24
2.5.2 Rakennuksen energiatohokkuuden suunnittelu ja toteutus	25
2.5.3 Rakennuksen energiatohokkuuden todentaminen	26
2.6 Käyttöikä	26
2.6.1 Kantavat rakenteet	26
2.6.2 Täydentävät rakenteet	28
2.6.3 Rakenteiden pinnat.....	28
2.6.4 Rasitusluokat ja betonin valinta	29
2.6.5 Betonirakenteen suunnitellun käyttöiän todentaminen	30
2.6.6 Rakennuksen käyttö- ja huolto-ohje	30

3	SUUNNITTELUVAATIMUKSET JA NIIDEN TODENTAMINEN	31
3.1	Pääsuunnittelu	31
3.1.1	Suunnittelijoiden kelpoisuuden osoittaminen	31
3.1.2	Suunnittelualojen yhteensovittaminen	32
3.2	Rakennussuunnittelu	32
3.3.	Erytisalojen suunnittelu	33
3.3.1	Rakennesuunnittelu	33
3.3.2	Elementtisuunnittelu	35
3.3.3	Rakennusfysikaalinen suunnittelu	35
3.3.4	Palotekninen suunnittelu	36
3.3.5	Akustiikan suunnittelu	37
3.4	Suunnitelmien kolmannen osapuolen tarkastus	40
3.5	Rakennesuunnitelmien esitystapa	40
3.5.1	Suunnittelu mallintamalla (BIM)	41
3.6	Toteutusasiakirjat	43
4	RAKENNUSOSIEN, TUOTTEIDEN JA JÄRJESTELMIEN KELPOISUUS JA NIIDEN TODENTAMINEN	46
4.1	CE-merkintä ja kansalliset hyväksynät	46
4.2	Betonirakenteiden vaatimustenmukaisuuden osoittaminen	48
4.2.1	Betonielementit	48
4.2.2	Paikalla valetut rakenteet	48
4.2.3	Pistokokeet pakkasenkestävyyden todentamiseksi	49
4.2.4	Pistokokeet raudoitteiden säilyvyyden todentamiseksi	51
4.2.5	Käyttöiän saavuttamiseen vaikuttavia asioita	51
4.2.6	Julkisivun tuulettumisen todentaminen	52
4.3	Sallitut mittapoikkeamat	53
4.3.1	Yleistä	53
4.3.2	Betonielementtirakenteen sallitut mittapoikkeamat	53
4.3.3	Paikalla valetun rakenteen sallitut mittapoikkeamat	55
4.3.4	Paikalla valettujen rakenteiden toleranssin mittaaminen	56
4.3.5	Raudoitteiden ja muiden metalliosien toleranssit	63
4.4	Betonilattiat	68
4.4.1	Laatutekijät	68
4.4.2	Lattiapäällysteiden ja -pinnoitteiden asettamat vaatimukset	69
4.5	Rungot	71
4.6	Sisäseinät	71
4.6.1	Sisäseinien pinnoittaminen	72
4.7	Märkätilat	72
4.8	Julkisivut	74

4.9	Betonipinnan ulkonäkövaatimukset	74
4.9.1	Väribetonipinta elementissä	75
4.9.2	Paikalla valettu betonipinta	75
4.9.3	Betonipinnan puhdistettavuus	77
4.9.4	Pinnan suojaaminen likaantumista vastaan	78
4.9.5	Betonipintojen maalit ja pinnoitteet	78
4.10	Saumaus	79
4.10.1	Julkisivun saumaus	79
4.10.2	Liikunta- ja kuivumissaumat	86
4.10.3	Työsaumat ja muut voimaa siirtävät saumat	86
4.10.4	Vesitiiviit saumat	86
4.11	Laatuvaatimukset ääneneristyksen kannalta	87
4.11.1	Välipohjien askeläänitasoluku	87
4.11.2	Rungon ääneneristysvaatimukset	88
4.11.3	Sisäseinien ääneneristysvaatimukset	89
4.11.4	Julkisivujen ääneneristysvaatimukset	89
4.11.5	Muut rakennusosat ja järjestelmät ääniympäristön kannalta	89
5	RAKENTAMISEN VAATIMUKSET JA NIIDEN TODENTAMINEN	91
5.1	Työmaan työnjohto	91
5.1.1	Betonityönjohtaja	91
5.2	Betonitöiden aloituskokoukset	91
5.3	Katselmukset	92
5.4	Perehdyttäminen	93
5.5	Betonityösuunnitelma	93
5.5.1	Muotit ja tukirakenteet	94
5.5.2	Rauditus	95
5.5.3	Liikunta- ja työsaumat	97
5.5.4	Betonointi	97
5.5.5	Betonin tiivistäminen	99
5.5.6	Tuoreen betonipinnan käsittely	103
5.5.7	Jälkihoito	103
5.5.8	Massiivisten rakenteiden betonointi	105
5.5.9	Talvibetonointi	106
5.6	Valmisbetonin ja betonituotteiden vastaanotto	106
5.6.1	Valmisbetonin vastaanotto	106
5.6.2	Betonituotteiden vastaanotto	107
5.7	Työmaan kosteudenhallinta	107
5.8	Työmaan laadunvarmistus	109
5.8.1	Laatusuunnitelma	109
5.8.2	Ennen betonivaluja tehtävät rakenteiden tarkastukset	110

5.8.3	Valmisbetonin laadunvarmistus.	110
5.8.4	Työmaalla tehtävät betonin ilmamäärän ja puristuslujuuden varmistus/toteaminen	111
5.8.5	Hydrataatiolämpöjen seuraaminen.	112
5.8.6	Betonin tiivistys ja toiminta tiivistysvirheitä havaittaessa	113
5.8.7	Betonielementtien asennus.	113
5.8.8	Elementtien liitokset.	114
Liite 1.	Valmiin rakennuksen akustiset mittausmenetelmät.	116
Liite 2	Esimerkki asuinrakennuksen urakkaan sisällytettävistä mittauksista, joilla todennetaan akustinen laatu.	119
Liite 3	Betonointipöytäkirjamalli	120
Liite 4.	Betonirakenteiden toleranssit, opastavia tietoja	121
Liite 5.	Betonirakenteen kosteusmittaus ennen päällystämistä.	137
Liite 6.	Pinnoitustyön aloituspöytäkirja	138
Liite 7.	Betonipinnan käsittelyn laadunvarmistuslomake	139
Liite 8.	Julkisivusaumauksen aloituspöytäkirja	140
Liite 9.	Julkisivusaumauksen laadunvarmistuslomake	141