

Sisällysluettelo

1	JOHDANTO	8
1.1	Betonirakentamisen laatuun vaikuttavat tekijät	8
1.2	Laadunvarmistus	8
1.3	Julkaisun rakenne	10
1.4	Liittyviä standardeja ja ohjeita	11
2	KOKO RAKENNUSTA KOSKEVAT VAATIMUKSET JA NIIDEN TODENTAMINEN	14
2.1	Rakenteiden lujuus ja vakaus	14
2.1.1	Lakivelvoite 31 §	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 32 §	17
2.2.2	Paloturvallisuuden suunnittelu ja toteutus	18
2.2.3	Rakennuksen paloturvallisuuden todentaminen	18
2.3	Terveellisyys	18
2.3.1	Lakivelvoite 33 §	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 36 §	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	Energiatehokkuus	24
2.5.1	Lakivelvoite 37 §	24
2.5.2	Rakennuksen energiatehokkuuden suunnittelu ja toteutus	25
2.5.3	Rakennuksen energiatehokkuuden todentaminen	26
2.6	RAKENNUKSEN ELINKAARIOMINAISUUDET	26
2.6.1	Kantavat rakenteet	27
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	31

2.7	Rakennuksen vähähiilisyys	31
2.7.1	Rakennuksen ilmastaselvitys ja rakennustuoteluettelo	31
2.7.2	Uuden rakennuksen hiilijalanjäljen raja-arvot	32
3	SUUNNITTELUVAATIMUKSET JA NIIDEN TODENTAMINEN	33
3.1	Pääsuunnittelu	33
3.1.1	Suunnittelijoiden kelpoisuuden osoittaminen	33
3.1.2	Suunnittelualojen yhteen sovittaminen	34
3.2	Rakennussuunnittelu	35
3.3.	Erityisalojen suunnittelu	37
3.3.1	Rakennesuunnittelu	37
3.3.2	Elementtisuunnittelu	38
3.3.3	Rakennusfysikaalinen suunnittelu	39
3.3.4	Palotekninen suunnittelu	39
3.3.5	Akustiikan suunnittelu	41
3.4	Suunnitelmien ulkopuolinen tarkastus	41
3.5	Rakennesuunnitelmien esitystapa	42
3.5.1	Lakivelvoite 60 § ja 71 §	42
3.5.2	Suunnittelu mallintamalla (BIM)	43
3.6	Toteutusasiakirjat	45
4	RAKENNUSOSIEN, TUOTTEIDEN JA JÄRJESTELMIEN KELPOISUUS JA NIIDEN TODENTAMINEN	48
4.1	CE-merkintä ja kansalliset hyväksynnät	48
4.2	Betonirakenteiden vaatimustenmukaisuuden osoittaminen	50
4.2.1	Betonielementit	50
4.2.2	Paikalla valetut rakenteet	50
4.2.3	Pistokokeet pakkasenkestävyyden todentamiseksi	51
4.2.4	Pistokokeet raudoitteiden säilyvyyden todentamiseksi	53
4.2.5	Käyttöään saavuttamiseen vaikuttavia asioita	53
4.2.6	Julkisivun tuulettumisen todentaminen	54
4.3	Sallitut mittapoikkeamat	55
4.3.1	Betonielementtirakenteen sallitut mittapoikkeamat	55
4.3.2	Paikalla valetun rakenteen sallitut mittapoikkeamat	57
4.3.3	Paikalla valettujen rakenteiden toleranssin mittaaminen	58
4.3.4	Raudoitteiden ja muiden metalliosien toleranssit	65
4.4	Betonilattiat	70
4.4.1	Laatutekijät	70
4.4.2	Lattiapäällysteiden ja -pinnoitteiden asettamat vaatimukset	70
4.5	Rungot	74

4.6	Sisäseinät	74
4.6.1	Sisäseinien pinnoittaminen	74
4.7	Märkätilat	75
4.8	Julkisivut	77
4.9	Betonipinnan ulkonäkövaatimukset	77
4.9.1	Väribetonipinta elementissä	78
4.9.2	Paikalla valettu betonipinta	78
4.9.3	Betonipinnan puhdistettavuus	80
4.9.4	Pinnan suojaaminen likaantumista vastaan	81
4.9.5	Betonipintojen maalit ja pinnoitteet	82
4.10	Saumaus	83
4.10.1	Julkisivun saumaus	83
4.10.2	Liikunta- ja kuivumissaumat	89
4.10.3	Työsaumat ja muut voimaa siirtävät saumat	89
4.10.4	Vesitiiviit saumat	90
4.11	Laatuvaatimukset ääneneristyksen kannalta	90
4.11.1	Välipohjien askeläänitasoluku	90
4.11.2	Rungon ääneneristysvaatimukset	92
4.11.3	Sisäseinien ääneneristysvaatimukset	92
4.11.4	Julkisivujen ääneneristysvaatimukset	92
4.11.5	Muut rakennusosat ja järjestelmät ääniympäristön kannalta	92
5	RAKENTAMISEN VAATIMUKSET JA NIIDEN TODENTAMINEN	94
5.1	Työmaan työnjohto	94
5.1.1	Betonityönjohtaja	94
5.2	Betonitöiden aloituskokoukset	94
5.3	Katselmukset	96
5.4	Perehdyttäminen	96
5.5	Betonityösuunnitelma	96
5.5.1	Muotit ja tukirakenteet	98
5.5.2	Raudoitus	99
5.5.3	Liikunta- ja työsaumat	100
5.5.4	Betonointi	101
5.5.5	Betonin tiivistäminen	103
5.5.6	Tuoreen betonipinnan käsittely	106
5.5.7	Jälkihoito	107
5.5.8	Massiivisten rakenteiden betonointi	108
5.5.9	Talvibetonointi	110
5.6	Valmisbetonin ja betonituotteiden vastaanotto	110
5.6.1	Valmisbetonin vastaanotto	110
5.6.2	Betonituotteiden vastaanotto	111

5.7	Työmaan kosteudenhallinta.	111
5.8	Työmaan laadunvarmistus.	113
5.8.1	Laatusuunnitelma.	113
5.8.2	Ennen betonivaluja tehtävät rakenteiden tarkastukset.	114
5.8.3	Valmisbetonin laadunvarmistus.	114
5.8.4	Työmaalla tehtävät betonin ilmamäärän ja puristuslujuuden varmistus/toteaminen.	115
5.8.5	Hydrataatiolämpöjen seuraaminen.	117
5.8.6	Betonin tiivistys ja toiminta tiivistysvirheitä havaittaessa.	117
5.8.7	Betonielementtien asennus.	118
5.8.8	Elementtien liitokset.	119
5.8.9	Raudoituksen sijainnin mittaukset.	120
Liite 1	Valmiin rakennuksen akustiset mittausmenetelmät.	122
Liite 2	Esimerkki asuinrakennuksen urakkaan sisällytettävistä mittauksista, joilla todennetaan akustinen laatu.	125
Liite 3	Betonointipöytäkirjamalli.	126
Liite 4	Betonirakenteiden toleranssit, opastavia tietoja.	127
Liite 5	Betonirakenteen kosteusmittaus ennen päällystämistä.	143
Liite 6	Pinnoitustyön aloituspöytäkirja.	145
Liite 7	Betonipinnan käsittelyn laadunvarmistuslomake.	146
Liite 8	Julkisivusaumauksen aloituspöytäkirja.	147
Liite 9	Julkisivusaumauksen laadunvarmistuslomake.	148