

Sisällysluettelo

Käyttäjälle	3	41200 Teräsrakenteet	32
Sisällysluettelo	5	41210 Kantavat teräsrakenteet	32
Johdanto	9	41210.1 Teräkset	32
41100 Betonirakenteet	17	41210.2 Kantavan teräsrakenteen alusta	34
41110 Paikalla valettavat betonirakenteet	17	41210.3 Kantavan teräsrakenteen valmistus ja asennus työmaalla	34
41111 Muottityöt	17	41210.4 Valmis teräsrunko	37
41111.1 Muotit ja muottien tarvikkeet	17	41210.5 Teräsrungon vaatimustenmukaisuuden osoittaminen	37
41111.2 Muottien alusta	18	41210.6 Teräsrungon ympäristövaikutukset	37
41111.3 Muottien ja telineiden asentaminen	18	41220 Ohut- ja muotolevyrakenteet	38
41111.4 Muottien ja telineiden purkaminen	19	41220.1 Ohutlevyteräkset	38
41111.5 Muottien ja telineiden vaatimusten- mukaisuuden osoittaminen	19	41220.2 Ohutlevyrakenteen alusta	39
41111.6 Muottien ja telineiden ympäristövaikutukset	19	41220.3 Teräsohutlevyrakenteen valmistus ja asennus työmaalla	39
41112 Raudoitus	20	41220.4 Valmis ohutlevyrakenne	40
41112.1 Raudoitustarvikkeet	20	41220.5 Ohutlevyrakenteen vaatimusten- mukaisuuden osoittaminen	41
41112.2 Raudoituksen tuenta	20	41220.6 Teräsohutlevyrakenteiden ympäristövaikutukset	41
41112.3 Raudoittaminen	20	41300 Puurakenteet	43
41112.4 Valmis raudoitus	20	41310 Puurunkorakenteet	44
41112.5 Raudoituksen vaatimusten- mukaisuuden osoittaminen	21	41310.1 Puutavara ja runkotarvikkeet	44
41112.6 Raudoituksen ympäristövaikutukset	21	41310.2 Alusta	55
41113 Betonointi	22	41310.3 Puurungon asennus	55
41113.1 Betonoinnin tarvikkeet	22	41310.4 Valmis puurunko	57
41113.2 Betonoinnin alusta	23	41310.5 Vaatimustenmukaisuuden osoittaminen	59
41113.3 Paikalla betonointi	23	41310.6 Ympäristövaikutukset	59
41113.4 Valmis paikalla valettu betonirakenne	24	41320 Puuverhous	61
41113.5 Paikalla valetun betonirakenteen vaatimustenmukaisuuden osoittaminen	25	41320.1 Puutavara ja verhoustarvikkeet	61
41113.6 Betonoinnin ympäristövaikutukset	25	41320.2 Alusta	62
41114 Maakostealla betonilla tukeminen	26	41320.3 Puuverhouksen asennus	62
41114.1 Maakosteaa betoni	26	41320.4 Valmis puuverhous	63
41114.2 Maakosteaa betonin alusta	26	41320.5 Vaatimustenmukaisuuden osoittaminen	63
41114.3 Maakostealla betonilla tukeminen	26	41320.6 Ympäristövaikutukset	64
41114.4 Valmis maakostealla betonilla tuettu rakenne	26	41330 Puulevyverhous	65
41114.5 Maakostealla betonilla tuetun rakenteen vaatimustenmukaisuuden osoittaminen	26	41330.1 Puulevytavara ja verhoustarvikkeet	65
41114.6 Betonoinnin ympäristövaikutukset	26	41330.2 Alusta	65
41120 Betonielementtirakenteet	27	41330.3 Puulevyverhouksen asennus	66
41120.1 Betonielementit	27	41330.4 Valmis puulevyverhous	66
41120.2 Betonielementtiasennuksen valmistelevat työt	29	41330.5 Vaatimustenmukaisuuden osoittaminen	67
41120.3 Betonielementtien asentaminen	29	41330.6 Ympäristövaikutukset	67
41120.4 Valmis betonielementtiasennus	30	41340 Puuelementtirakenteet	68
41120.5 Betonielementtiasennuksen vaatimustenmukaisuuden osoittaminen	30	41340.1 Elementit ja asennustarvikkeet	68
41120.6 Ympäristövaikutukset	31	41340.2 Alusta	68
		41340.3 Elementin asennus	68
		41340.4 Valmis elementtien asennus	70
		41340.5 Vaatimustenmukaisuuden osoittaminen	70
		41340.6 Ympäristövaikutukset	70

Sisällysluettelo

42001 Sillat, yleinen osa	73	42020 Sillan betonirakenteet	107
42001.1 Sillat, yleistä	73	42020.0 Yleistä	107
42001.2 Sillat, laatuvaatimukset	74	42020.1 Sillan betonirakenteiden materiaalit	108
42001.3 Sillat, laadunhallinta	76	42020.2 Sillan betonirakenteiden alusta	116
42001.4 Sillat, laadunvarmistus	77	42020.3 Työsuoritus	116
42001.5 Sillat, mittaukset	80	42020.4 Valmiit sillan betonirakenteet	130
42001.6 Vanhojen rakenteiden suojelu ja purkaminen	81	42020.5 Sillan betonirakenteiden vaatimustenmukaisuuden osoittaminen	130
42001.7 Siltapaikan rakenteet ja viimeistelytyöt	82	42020.6 Ympäristövaikutukset	130
42001.8 Sillat, järjestys- ja turvallisuusvaatimukset	82	42030 Sillan betonielementtirakenteet	131
42010 Sillan maa- ja pohjarakenteet	85	42030.0 Soveltamisalue	131
42010.1 Soveltamisalue	85	42030.1 Elementtien valmistus, käsittely, kuljetus ja asennus	131
42010.2 Tekniset työsuunnitelmat	85	42030.2 Elementtien asennusalusta	132
42010.3 Työvaiheen laatusuunnitelmat	86	42030.3 Elementtien asentaminen	132
42010.4 Pohjasuhteiden tarkistaminen	86	42030.4 Valmis elementtirakenne	134
42010.5 Penkereiden painuma- ja siirtymämittaukset	86	42030.5 Elementtirakenteen vaatimustenmukaisuuden osoittaminen	134
42010.6 Työnaikaiset tarkastukset ja vaatimustenmukaisuuden osoittaminen	86	42030.6 Ympäristövaikutukset	135
42010.7 Työnjohto	86	42040 Sillan teräsrakenteet	136
42011 Alustavat työt	87	42040.0 Teräsrakenteiset sillat, yleistä	136
42012 Kaivu- ja louhintatyöt	88	42040.1 Teräsrakenteisen sillan materiaalit ja rakenneosat	137
42012.1 Yleistä	88	42040.2 Alustan vaatimukset	140
42012.2 Kaivantojen työalusta	88	42040.3 Teräsrakenteisen sillan rakentaminen	140
42012.3 Kaivantojen tekemisen laatuvaatimukset	88	42050 Teräsrakenteiden pintakäsittely	164
42012.4 Valmis siltakaivanto	91	42050.0 Teräsrakenteiden pintakäsittely, yleistä	164
42012.5 Siltakaivannon vaatimustenmukaisuuden toteaminen	91	42050.1 Teräsrakenteiden pinnoitteet	164
42012.6 Siltakaivannon ympäristövaikutukset	92	42050.2 Teräsrakenteiden pintakäsittelyn alusta	165
42013 Täytöt	93	42050.3 Teräsrakenteiden pintakäsittelytyö	166
42013.1 Yleistä	93	42050.4 Valmis teräsrakenteen pintakäsittely	171
42013.2 Täyttöjen työalusta	93	42050.5 Vaatimustenmukaisuuden osoittaminen	174
42013.3 Täyttöjen tekemisen laatuvaatimukset	93	42050.6 Ympäristövaikutukset	175
42013.4 Valmis siltarakenteen täyttö	94	42060 Sillan puurakenteet	176
42013.5 Täyttöjen vaatimustenmukaisuuden osoittaminen	94	42060.0 Yleistä	176
42013.6 Siltarakenteen täytön ympäristövaikutukset	95	42060.1 Materiaalivaatimukset	176
42014 Uomat ja väylät	96	42060.2 Alustan vaatimukset	178
42015 Työpadot	97	42060.3 Puurakennetyöt	178
42016 Maapohjan vahvistukset	98	42060.4 Valmis rakenne	179
42017 Lyöntipaaluukset siltarakenteissa	99	42060.5 Vaatimustenmukaisuuden osoittaminen	179
42017.0 Yleistä	99	42060.6 Ympäristövaikutukset	180
42017.1 Paalut ja paalutarvikkeet	99	42070 Sillan peruslaatat	181
42017.2 Lyöntipaalutustyön työalusta	100	42070.1 Sillan peruslaatan materiaalit	181
42017.3 Lyöntipaalutustyö siltarakenteissa	100	42070.2 Sillan peruslaatan alusta	181
42017.4 Valmis sillan paalutus	102	42070.3 Sillan peruslaatan tekeminen	181
42017.5 Paalutuksen vaatimustenmukaisuuden toteaminen	102	42070.4 Valmis sillan peruslaatta	181
42017.6 Sillan paalutuksen ympäristövaikutukset	102	42070.5 Sillan peruslaatan vaatimustenmukaisuuden osoittaminen	183
42018 Suurpaaluukset siltarakenteissa	103	42070.6 Ympäristövaikutukset	183
42018.0 Yleistä	103	42100 Sillan tukirakenteet	184
42018.1 Suurpaalut ja paalutarvikkeet	103	42110 Pääty- ja välituet	184
42018.2 Suurpaalutuksen työalusta	103	42111 Betonirakenteiset pääty- ja välituet	184
42018.3 Suurpaalutustyö	103	42111.0 Soveltamisalue	184
42018.4 Valmis sillan suurpaalutustyö	104	42111.1 Pääty- ja välitukien materiaalit	184
42018.5 Suurpaalutustyön vaatimustenmukaisuuden osoittaminen	104	42111.2 Pääty- ja välitukien alusta	184
42018.6 Sillan suurpaalutuksen ympäristövaikutukset	105	42111.3 Pääty- ja välitukien tekeminen	184
42019 Muut siltojen maa- ja pohjarakenteet	106	42111.4 Valmiit pääty- ja välituet	184
42019.1 Lyöntipaaluukset puupaaluilla	106	42111.5 Pääty- ja välitukien vaatimustenmukaisuuden osoittaminen	186
42019.2 Porapaaluukset	106	42111.6 Ympäristövaikutukset	186
42019.3 Paalutustöiden työtelineet ja uiva kalusto	106	42130 Sillan tukirakenteiden eristykset	187
		42131 Maanvastaisten betonipintojen kosteudeneristys	187
		42131.1 Maata vasten olevien betonipintojen eristysmateriaalit	187

42131.2	Maata vasten olevien betonipintojen kosteudeneristyksen alusta	187	42332.5	Vaatimustenmukaisuuden osoittaminen.	214
42131.3	Maata vasten olevien betonipintojen kosteudeneristäminen	187	42332.6	Ympäristövaikutukset	214
42131.4	Valmis maata vasten olevien betonipintojen kosteudeneristys	188	42333	Ohutkerrospäällyste	215
42131.5	Maata vasten olevien betonipintojen kosteudeneristyksen vaatimustenmukaisuuden osoittaminen.	188	42333.1	Ohutkerrospäällysteen materiaalit	215
42131.6	Ympäristövaikutukset	188	42333.2	Ohutkerrospäällysteen alusta.	215
42140	Sillan tukirakenteiden verhoukset	189	42333.3	Työnsuoritus.	215
42141	Sillan tukirakenteiden betonipinnan kiviverhous	189	42333.4	Valmis rakenne	215
42141.1	Betonipinnan kiviverhoukset.	189	42333.5	Vaatimustenmukaisuuden osoittaminen.	215
42141.2	Betonipinnan kiviverhouksen alusta.	189	42333.6	Ympäristövaikutukset.	215
42141.3	Betonipinnan kiviverhouksen tekeminen.	190	42334	Päällysteen saumat	215
42141.4	Valmis kiviverhottu betonipinta	190	42334.1	Saumojen materiaalit	215
42141.5	Kiviverhotun betonipinnan vaatimustenmukaisuuden osoittaminen.	190	42334.2	Yleiset laatuvaatimukset.	215
42141.6	Betonipinnan kiviverhouksen ympäristövaikutukset	190	42334.3	Saumaus	216
42142	Betonipinnan teräslevyverhous	190	42334.4	Valmis saumaus.	216
42200	Sillan päällysrakenteet	191	42334.5	Vaatimustenmukaisuuden osoittaminen.	216
42210	Betonirakenteet päällysrakenteessa.	191	42334.6	Ympäristövaikutukset.	217
42210.1	Päällysrakenteen materiaalit	191	42400	Sillan varusteet ja laitteet	218
42210.2	Päällysrakenteen alusta	191	42400.0	Yleistä	218
42210.3	Päällysrakenteen tekeminen	191	42410	Liikuntasaumamat	219
42210.4	Valmis päällysrakenne	191	42410.01	Yleiset laatuvaatimukset.	219
42210.5	Päällysrakenteen vaatimustenmukaisuuden osoittaminen.	193	42410.1	Materiaalivaatimukset	221
42210.6	Ympäristövaikutukset	193	42410.2	Liikuntasauaman alusta	221
42300	Sillan kannen pintarakenteet	194	42410.3	Liikuntasauaman tekemisen ja asennuksen vaatimukset	221
42300.1	Soveltamisalue	194	42410.4	Valmis liikuntasauama	222
42300.2	Käsitteet	194	42410.5	Liikuntasauaman vaatimustenmukaisuuden osoittaminen.	222
42300.3	Tekninen työsuunnitelma	194	42410.6	Ympäristövaikutukset	222
42300.4	Laatusuunnitelma.	194	42420	Laakerit ja nivelet	223
42300.5	Dokumentointi ja vaatimustenmukaisuuden osoittaminen.	194	42420.01	Yleiset laatuvaatimukset.	223
42300.6	Työnjohto	195	42420.1	Materiaalivaatimukset	224
42310	Eristys	196	42420.2	Laakerien ja nivelten alusta	224
42310.0	Eristyksen yleiset laatuvaatimukset	196	42420.3	Laakerien ja nivelten asennus	224
42310.1	Eristyksen materiaalien laatuvaatimukset	196	42420.4	Valmis asennettu laakeri tai nivel.	225
42310.2	Eristyksen alustan vaatimukset	198	42420.5	Vaatimustenmukaisuuden osoittaminen.	225
42310.3	Eristyksen asentaminen	200	42420.6	Ympäristövaikutukset.	225
42310.4	Valmis eristys	206	42430	Koneistot ja ohjaamot	226
42310.5	Vaatimustenmukaisuuden osoittaminen.	206	42430.0	Yleistä	226
42310.6	Ympäristövaikutukset	208	42430.1	Materiaalit, varusteet ja laitteet.	226
42320	Eristyksen suojaus	209	42430.2	Alusta.	226
42320.0	Yleiset laatuvaatimukset.	209	42430.3	Koneiston tai ohjaamon asennus	226
42320.1	Eristyksen suojauksen materiaalit	209	42430.4	Valmis asennettu koneisto tai ohjaamo	226
42330	Sillan päällyste	212	42430.5	Vaatimustenmukaisuuden osoittaminen.	226
42330.0	Yleiset laatuvaatimukset.	212	42430.6	Ympäristövaikutukset.	226
42331	Asfalttipäällysteet.	212	42440	Siirtymälaatat	227
42331.1	Asfalttipäällysteen materiaalit.	212	42450	Suojalaitteet	228
42331.2	Asfalttipäällysteen laatuvaatimukset	213	42451	Kaiteet, johteet ja kosketussuojaseinät.	228
42331.3	Asfalttipäällysteen tekeminen.	213	42451.0	Yleistä	228
42331.4	Valmis asfalttipäällyste.	213	42451.1	Kaiteen, johteen ja kosketussuojaseinän tarvikkeet	229
42331.5	Vaatimustenmukaisuuden osoittaminen.	213	42451.2	Kaiteen, johteen ja kosketussuojaseinän alusta	229
42331.6	Ympäristövaikutukset.	213	42451.3	Kaiteen, johteen ja kosketussuojaseinän asennus	229
42332	Betonipäällyste	213	42451.4	Valmis asennettu kaide, johde ja kosketussuojaseinä	230
42332.1	Betonipäällysteen materiaalit	213	42451.5	Vaatimustenmukaisuuden osoittaminen.	230
42332.2	Betonipäällysteen laatuvaatimukset.	214	42451.6	Ympäristövaikutukset.	230
42332.3	Työnsuoritus.	214	42452	Reunatuot	230
42332.4	Valmis betonipäällyste	214	42453	Muut suojalaitteet.	231

Sisällysluettelo

42460	Sillan maadoitus	232	Toimikuntalaitos	241
42460.0	Yleistä	232	Kirjallisuusluettelo	245
42460.1	Rakenteet ja materiaalit	232	Termihakemisto	257
42460.2	Maadoituksen alusta	232	41210: Liite 1 Ympäristön rasitusluokat	263
42460.3	Maadoituksen tekeminen	232	42001: Liite R1 Radan lähellä tehtävien maa-, pohja- ja kalliorakennustöiden työturvallisuus-suunnitelmassa huomioitavat asiat	264
42460.4	Valmis maadoitus	233	42020: Liite 1 Betonin suhteitustiedot	265
42460.5	Maadoituksen vaatimusten- mukaisuuden osoittaminen	233	42020: Liite 2 Ruiskubetonin ominaisuuksien tutkiminen koelaatoista ja rakenteesta otetuista näytteistä	266
42460.6	Ympäristövaikutukset	233	1 Betonin ominaisuudet ruiskutetuista koelaatoista otetuista näytteistä	266
42470	Tukikerroksen katkaisulaite	234	2 Betonin ominaisuudet rakenteesta otetuista näytteistä	267
42490	Muut varusteet ja laitteet	235	3 Tartuntalujuuden määrittäminen	267
42491	Aukot ja varaukset	235	42020: Liite 3 Epoksinnoitettujen betoniterästankojen testausmenetelmät	268
42492	Panosputket ja -kiinnikkeet	235	1 Huokoisuustarkastus	268
42493	Tippuputket	235	2 Taivutuskoe	268
42494	Pintavesiputket	235	3 Tartuntavetokoe	268
42495	Paineentasausputket	236	42020: Liite 4 It-betonin koemenetelmäohjeet	269
42496	Salaojat	236	1 Itsetiivistyvä betonimassa. Notkeus ja valuvuus. Painuma-leviämä	269
42497	Kaapeliputket ja -hyllyt	236	2 Itsetiivistyvä betonimassa. Ilmamäärä painemittarimenetelmällä	270
42498	Tarkkailu- ja kontaktitapit	237	3 Kovettuneen itsetiivistyvän betonin (ITB) testaus. Koekappaleiden valmistus ja säilytys lujuustestejä varten	271
42499	Kiinnityslevyt ja -laitteet sekä tarkastusluukku	237	42020: Liite R1 Suurimmat sallitut tärinäarvot ja liikennerajoitukset betonin lujuuskehityksen alkuvaiheessa	273
42500	Betonipinnan suoja-ainekäsittelyt	238	42050: Liite 1 Esimerkki työ-, tarkastus- ja vertailualueisiin jakamisesta	274
			42050: Liite R1 Rautatiesiltojen suositeltavat maalauksjärjestelmät käyttökohteittain	276
			42300: Liite 1 Betonikantisen sillan eristysalustan tasaisuuden ohjearvoja ja korjausmenetelmiä	277
			42500: Liite R1 Uusien betonirakenteiden pinnoitustyyppit	278