

# **RIL 201-2-2017**

Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry

## **Suunnitteluperusteet ja rakenteiden kuormat**

**Eurokoodit EN 1991-1-2, EN 1991-1-5,  
EN 1991-1-6, EN 1991-1-7, EN 1991-3  
ja EN 1991-4**



**JULKAISIJA JA KUSTANTAJA:**

Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry

**MYYNTI:**

Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry

Lapinlahdenkatu 1, 00180 Helsinki

[www.ril.fi](http://www.ril.fi)

ISBN 978-951-758-623-8 (nid.)

ISBN 978-951-758-624-5 (pdf)

ISSN 0356-9403

Painopaikka: Crano Oy, 2017

Tämän teoksen osittainenkin kopiointi ja saattaminen yleisön saataviin on tekijänoikeuslain (404/61, siihen myöhemmin tehtyine muutoksineen) mukaisesti kielletty ilman nimenomaista lupaa.

© Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry

## Alkusanat

Rakenteiden suunnittelun EN-standardien eli eurokoodien virallinen käyttö alkoi syksyllä 2007, jolloin ns. ensimmäisen paketin kansalliset liitteet valmistuivat. Eurokoodien käyttö on vähitellen yleistynyt ja uusi eurokoodeihin perustuva rakentamismääräyskokoelma astui voimaan 2016.

Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL julkaisi Eurokoodi 1:n esistandardiin perustuvan rakenteiden suunnitteluohjeen vuonna 1999 (RIL 201-1999 Suunnitteluperusteet ja rakenteiden kuormat. Euronormi, osa 1, 2-1, 2-3 ja 2-4). Tarkoituksena oli saattaa käyttäjätasavälisessä tiiviissä muodossa yhteinen eurooppalainen suunnittelujärjestelmä suomalaisten asiantuntijoiden käyttöön.

Tavoite on sama ohjeessa ”RIL 201 Suunnitteluperusteet ja rakenteiden kuormat”. Ohje koostuu eri julkaisuista, joista ensimmäinen RIL 201-1 perustuu standardeihin EN 1990, EN 1991-1-1, EN 1991-1-3, EN 1991-1-4 ja niiden Suomen kansallisiin liitteisiin. Tämä toinen osa RIL 201-2 perustuu standardeihin EN 1991-1-2, EN 1991-1-5, EN 1991-1-6, EN 1991-1-7, EN 1991-3 ja EN 1991-4 ja ympäristöministeriön julkaisemiin kansallisiin liitteisiin. Julkaisut antavat tiivistetyssä muodossa ohjeita talonrakentamisen rakenteiden syvälliseen suunnitteluun eurokoodeihin perustuen

Kolmas osa RIL 201-3 käsittelee vesirakenteiden suunnitteluperusteita ja kuormia. Osa neljä RIL 201-4 antaa suunnitteluohjeita kantavien rakenteiden vaurionsietokyvyn varmistamiseen onnettomuustilanteessa perustuen standardiin EN 1991-1-7, sen kansalliseen liitteeseen sekä materiaaliikohtaisiin käytäntöihin.

Ohje RIL 201 on tarkoitettu käytettäväksi muiden eurokoodien suunnitteluohjeiden kanssa (RIL/BY 202, RIL 205, RIL 206, RIL 207), eikä sitä saa käyttää yhdessä muiden määräysten, normien tai ohjeiden kanssa, ellei tätä ole erikseen sallittu. Ohjeen rakenne noudattaa Eurocode Help Deskin johtoryhmässä määriteltyjä suunnitteluohjeen yleisiä periaatteita.

Tämä ohje RIL 201-2-2017 korvaa edellisen vuonna 2011 ilmestyneen vastaavan ohjeen. Standardeihin ja erityisesti kansallisiin liitteisiin tehdyt muutokset aiheuttivat ohjeen uudistamistarpeen. Päivityksen ovat tehneet Jukka Hietaniemi, Timo Tikanoja, Markku Kemppi, Hemmo Sumkin ja Gunnar Åström. Hankkeen projektipäällikönä toimi Gunnar Åström RIListä.

Uskomme, että tämä ja muut RILin eurokoodien suunnitteluohjeet ovat erittäin tarpeellisia eurokoodipohjaisen rakenteiden suunnittelujärjestelmän käytössä.

Lokakuussa 2017

SUOMEN RAKENNUSINSINÖÖRIEN LIITTO RIL ry

Tuomas Särkilahti  
puheenjohtaja

Teemu Vehmaskoski  
vt. toimitusjohtaja

Varoitus: Eurokoodi 1:n ja suunnitteluohjeen päivitysmahdollisuus.

Tämä suunnitteluohje perustuu Eurokoodi 1 suunnittelustandardin versioihin EN 1991-1-2, EN 1991-1-5, EN 1991-1-6, EN 1991-1-7, EN 1991-3, EN 1991-4 ja niiden Suomen kansallisiin liitteisiin. RIL kerää suunnitteluohjeesta käyttökemuksia ja seuraa eurokoodien kansainvälistä ylläpitoa. Mikäli tässä ohjeessa havaitaan virheitä, kansallisiin liitteisiin vahvistetaan muutoksia tai eurokoodeihin tulee suunnitteluohjeen pätevyyteen vaikuttavia korjauksia, RIL tekee suunnitteluohjeeseen tarvittavat päivitykset, jotka julkaistaan RILin kotisivuilla, [www.ril.fi](http://www.ril.fi). Eurokoodeihin liittyvät päivitykset julkaistaan internetissä Eurokoodi help deskin sivuilla ([www.eurocodes.fi](http://www.eurocodes.fi)) ja tieto niistä toimitetaan automaattisesti ylläpito-rekisteriin ilmoittautuneille.

Standardeista tehdyt lainaukset on julkaistu Suomen Standardisoimisliitto SFS :n luvalla.

**Palautetta RILin julkaisuista**

RILin kotisivuilta [www.ril.fi](http://www.ril.fi) kohdasta Julkaisut Palaute.

**Sisällysluettelo**

<b>JOHDANTO</b> .....	11
<b>OSA 1.2 EN 1991-1-2 RAKENTEIDEN KUORMAT - YLEISET KUORMAT PALOLLE ALTISTETTUIJEN RAKENTEIDEN RASITUKSET</b> .....	15
JOHDANTO .....	17
1. YLEISTÄ .....	20
1.1 Soveltamisala ja oletukset .....	20
1.2 Termejä ja määritelmiä .....	21
2. RAKENTEIDEN PALOMITOITUKSEN MENETTELYTAPA .....	24
2.1 Yleistä .....	24
2.2 Paloskenaario .....	24
2.3 Mitoituspalo .....	24
2.4 Lämpötila-analyysi .....	25
2.5 Mekaaninen analyysi .....	25
3. LÄMPÖTILA-ANALYYSISSÄ KÄYTETTÄVÄT LÄMPÖRASITUKSET ..	27
3.1 Yleisiä sääntöjä .....	27
3.2 Nimelliset lämpötila-aikakäyrät .....	28
3.3 Luonnollisen palon mallit .....	29
3.3.1 Yksinkertaistetut palomallit .....	29
3.3.2 Kehittyneet palomallit .....	30
4. RAKENNEANALYYSISSÄ KÄYTETTÄVÄT MEKAANISET KUORMAT .....	31
4.1 Yleistä .....	31
4.2 Kuormien samanaikaisuus .....	31
4.3 Kuormien yhdistelysäännöt .....	32
5S. OPASTAVISSA LIITTEISSÄ ESITETYT LASKENTAMENETELMÄT. ....	33
5.1S Parametriset lämpötila-aikakäyrät .....	33
5.1.1S Menetelmän yleiskuvaus ja sen käytön rajoitukset .....	33
5.1.2S Tilan ominaisuudet ja palon kehittymiseen vaikuttavien tekijöiden määrittäminen .....	34
5.1.3S Kuumenemisvaihe .....	37
5.1.4S Korkein lämpötila .....	38
5.1.5S Jäähdytysvaihe .....	38
5.2S Ulkopuolisiin rakenneseisiin vaikuttavat lämpörasitukset - yksinkertaistettu laskentamenetelmä .....	41
5.2.1S Laskennan lähtötietojen määrittäminen .....	41
5.2.2S Menetelmä .....	43
5.3S Paikalliset palot .....	51
5.4S Palokuorman tiheyden määrittäminen .....	55
5.5S Yksinkertaistettu malli palotehon arviointiin .....	57
5.6S Säteilylämmönsiirron näkyvyyskertoimen määrittäminen .....	58

<b>OSA 1.5 EN 1991-1-5 RAKENTEIDEN KUORMAT - YLEISET KUORMAT LÄMPÖTILAKUORMAT</b> . . . . .	61
1. YLEISTÄ . . . . .	63
1.1 Soveltamisala . . . . .	63
1.2 Velvoittavat viittaukset . . . . .	63
1.3 Oletukset . . . . .	64
1.4 Periaatesääntöjen ja soveltamissääntöjen välinen ero . . . . .	64
1.5 Termit ja määritelmät . . . . .	64
1.6 Merkinnät . . . . .	65
2. KUORMIEN LUOKITUS . . . . .	66
3. MITOITUSTILANTEET . . . . .	67
4. KUORMIEN ESITTÄMINEN . . . . .	68
5. LÄMPÖTILAN MUUTOKSET RAKENTAMISESSA . . . . .	69
5.1 Yleistä . . . . .	69
5.2 Lämpötilojen määrittäminen . . . . .	69
5.3 Lämpötilaprofiilien määrittäminen . . . . .	70
LIITE A (velvoittava). Kansallisten, varjossa mitattujen ilman minimi- ja maksimilämpötilojen isotermit . . . . .	72

<b>OSA 1.6 EN 1991-1-6 RAKENTEIDEN KUORMAT - YLEISET KUORMAT TOTEUTTAMISEN AIKAISET KUORMAT</b> . . . . .	75
1. YLEISTÄ . . . . .	77
1.1 Soveltamisala . . . . .	77
1.2 Velvoittavat viittaukset . . . . .	77
1.3 Oletukset . . . . .	77
1.4 Periaate- ja soveltamissääntöjen välinen ero . . . . .	78
1.5 Termit ja määritelmät . . . . .	78
1.6 Merkinnät . . . . .	78
2. KUORMIEN LUOKITUS . . . . .	80
3. MITOITUSTILANTEET JA -RAJATILAT . . . . .	81
3.1 Yleistä - tarkasteltavat mitoitustilanteet . . . . .	81
3.2 Murtorajatilat . . . . .	83
3.3 Käyttörajatilat . . . . .	84
4. KUORMAT . . . . .	85
4.1 Yleistä . . . . .	85
4.2 Kantavien ja ei-kantavien rakenneosien käsittelyn aikaiset kuormat . . . . .	85
4.3 Geotekniset kuormat . . . . .	85
4.4 Esijännityskuormat . . . . .	86

4.5	Esisiirtymät . . . . .	86
4.6	Lämpötilan muutoksien, kutistumisen ja hydraation vaikutukset . . . . .	86
4.7	Tuulikuormat . . . . .	87
4.8	Lumikuormat . . . . .	88
4.9	Veden aiheuttavat kuormat . . . . .	88
4.10	Jäätävällä säällä sateesta syntyvät jääkuormat . . . . .	88
4.11	Rakentamisesta johtuvat kuormat . . . . .	88
	4.11.1 Yleistä . . . . .	88
	4.11.2 Betonia valettaessa syntyvät kuormat . . . . .	90
4.12	Onnettomuuskuormat . . . . .	91
4.13	Maanjäristyskuormat . . . . .	92

## **OSA 1.7 EN 1991-1-7 RAKENTEIDEN KUORMAT - YLEISET KUORMAT ONNETTOMUUSKUORMAT . . . . . 93**

1.	YLEISTÄ . . . . .	95
	1.1 Soveltamisala . . . . .	95
	1.2 Velvoittavat viittaukset . . . . .	95
	1.3 Oletukset . . . . .	96
	1.4 Periaatesääntöjen ja soveltamissääntöjen välinen ero . . . . .	96
	1.5 Termit ja määritelmät . . . . .	96
2.	KUORMIEN LUOKITUS . . . . .	98
3.	MITOITUSTILANTEET . . . . .	99
	3.1 Yleistä . . . . .	99
	3.2 Onnettomuusmitoitustilanteet - toimintaperiaatteet määriteltävissä olevien onnettomuuskuormien varalta . . . . .	100
	3.3 Onnettomuusmitoitustilanteet - toimintaperiaatteet, joilla rajoitetaan paikallisen vaurion laajuutta . . . . .	101
	3.3.1S Paikallisen vaurioitumisen hyväksyttävä raja . . . . .	101
	3.3.2S Toimintaperiaatteet rakennuksen vaurionsietokyvyn varmistamiseen . . . . .	104
	3.4 Onnettomuusmitoitustilanteet - seuraamusluokkien käyttö . . . . .	104
4.	TÖRMÄYS . . . . .	106
	4.1 Soveltamisala . . . . .	106
	4.2 Kuormien edustavat arvot . . . . .	106
	4.3 Tieliikenteen ajoneuvojen aiheuttamat onnettomuuskuormat . . . . .	107
	4.3.1 Törmäys tukena toimiviin alusrakenteisiin . . . . .	107
	4.3.2 Ylärakenteeseen (= päällysrakenteeseen ja rakennuksen ylärakenteen osaan) kohdistuva törmäys . . . . .	109
	4.4 Haarukkatrukkien aiheuttamat onnettomuuskuormat . . . . .	110
	4.5 Rakenteen alapuolella tai sen vieressä kiskoilta suistuvan junan aiheuttamat onnettomuuskuormat . . . . .	111
	4.5.1 Rautatielinjoja ylittävät tai niiden suuntaiset rakenteet . . . . .	111
	4.5.2 Raiteen päiden takana olevalla alueella sijaitsevat rakenteet . . . . .	112
	4.6 Laivaliikenteen aiheuttamat onnettomuuskuormat . . . . .	113

4.6.1	Yleistä . . . . .	113
4.6.2	Joki- ja kanavaliikenteestä syntyvä törmäys. . . . .	113
4.6.3	Meriliikenteen aluksen törmäys . . . . .	114
4.7	Helikoptereiden aiheuttamat onnettomuuskuormat . . . . .	115
5.	<b>RAKENNUSKOHTTEEN SISÄPUOLISET RÄJÄHDYKSET . . . . .</b>	<b>116</b>
5.1	Soveltamisala . . . . .	116
5.2	Räjähdyistä edustava kuormitus . . . . .	116
5.3	Suunnitteluperiaatteet . . . . .	116
	LIITE A. Kansallisen liitteen kohta 6. Toimintaperiaatteet monikerroksisen rakennuksen vaurionsietokyvyn varmistamiseen . . . . .	119
	LIITE B. Ote teoksesta RIL 144-2002 kohta 7.2 Räjähdyskuormat . . . . .	127

### **OSA 3 EN 1991-3 RAKENTEIDEN KUORMAT - NOSTUREIDEN JA MUIDEN KONEIDEN AIHEUTTAMAT KUORMAT . . . . . 131**

1.	<b>YLEISTÄ . . . . .</b>	<b>133</b>
1.1	Soveltamisala . . . . .	133
1.2	Velvoittavat viittaukset . . . . .	133
1.3	Periaatesääntöjen ja soveltamissääntöjen ero . . . . .	133
1.4	Termit ja määritelmät . . . . .	134
1.5	Merkinnät . . . . .	135
2.	<b>NOSTINTEN JA NOSTUREIDEN AIHEUTTAMAT RATAPALKIN KUORMAT . . . . .</b>	<b>136</b>
2.1	Soveltamisala . . . . .	136
2.2	Kuormien luokitus . . . . .	136
2.2.1	Yleistä . . . . .	136
2.2.2	Muuttuvat kuormat . . . . .	137
2.2.3	Onnettomuuskuormat . . . . .	138
2.3	Mitoitustilanteet . . . . .	138
2.4	Nosturin aiheuttamien kuormien esittäminen . . . . .	140
2.5S	Kuormajärjestelyt ja nostureiden pysty- ja vaakakuormien ominaisarvot . . . . .	140
2.5.1S	Riippunostimen kuormat . . . . .	140
2.5.2S	Siltanosturin pystykuormat . . . . .	140
2.5.3S	Siltanosturin vaakakuormat . . . . .	142
2.6	Nostureiden pystykuormat - ominaisarvot . . . . .	144
2.7	Nostureiden vaakakuormat - ominaisarvot . . . . .	145
2.8	Lämpötilan vaikutukset . . . . .	145
2.9	Kulkuteiden, portaiden, tasojen ja kaiteiden kuormat . . . . .	145
2.9.1	Pystykuormat . . . . .	145
2.9.2	Vaakakuormat . . . . .	145
2.10	Koekuormat . . . . .	145
2.11	Onnettomuuskuormat . . . . .	146
2.11.1	Nosturin puskimiseen ajosta aiheutuvat voimat $H_{B,1}$ . . . . .	146



2.11.2	Nostuvaunun puskimiseen ajosta aiheutuvat puskinkuormat $H_{B,2}$ . . . . .	147
2.11.3	Törmäyskuormat . . . . .	147
2.12	Väsyttävät kuormat . . . . .	147
2.12.1S	Yleistä . . . . .	147
2.12.1	Yksittäisestä nosturista aiheutuva kuorma . . . . .	148
2.12.2	Useista pyöräkuormista tai useista nostureista aiheutuvien jännitysvaihteluiden vaikutukset . . . . .	148
3.	<b>KONEISTA AIHEUTUVAT KUORMITUKSET</b> . . . . .	149
3.1	Soveltamisala . . . . .	149
3.2	Kuormien luokitus . . . . .	149
3.3	Mitoitustilanteet . . . . .	149
3.4	Kuormien esittäminen . . . . .	149
3.5	Ominaisarvot . . . . .	150
3.5S	Kuormien esittäminen ja ominaisarvot . . . . .	150
3.6	Käyttökelpoisuuskaavat . . . . .	151
4S.	<b>LASKENTAESIMERKKI</b> . . . . .	153
4.1	Lähtötiedot . . . . .	153
4.2	Dynaamisuuskertoimet . . . . .	153
4.3	Minimipyöräkuormat . . . . .	154
4.4	Maksimipyöräkuormat . . . . .	154
4.5	Nosturin kiihdytyksestä ja jarrutuksesta aiheutuvat vaakavoimat . . . . .	155
4.6	Nosturin vinoonajosta aiheutuvat vaakavoimat . . . . .	155
4.7S	Nostuvaunun kiihdytyksestä ja jarrutuksesta aiheutuvat vaakavoimat . . . . .	156
4.8S	Pystykuormien epäkeskisyys . . . . .	156
4.9S	Yhteenvedo ratapalkkiin kohdistuvista voimista murtorajatilan kuormaryhmissä 1-6. . . . .	157

## **OSA 4 EN 1991-4 RAKENTEIDEN KUORMAT – SIILOJEN JA SÄILIÖIDEN KUORMAT** . . . . . 159

1.	<b>YLEISTÄ</b> . . . . .	161
1.1	Soveltamisala . . . . .	161
1.2	Velvoittavat viittaukset . . . . .	163
1.3	Oletukset . . . . .	164
1.4	Periaatesääntöjen ja soveltamissääntöjen välinen ero . . . . .	164
1.5	Termit ja määritelmät . . . . .	164
2.	<b>KUORMITUSTEN ESITTÄMINEN JA LUOKITUS</b> . . . . .	165
2.1	Siiiloihin kohdistuvat rasitukset . . . . .	165
2.2	Säiliöiden kuormitukset . . . . .	166
2.3	Siiiloihin vaikuttavien kuormien luokitus . . . . .	166
2.4	Säiliöiden kuormien luokitus . . . . .	166
2.5	Luokitus kuormaluokkiin . . . . .	166
3.	<b>MITOITUSTILANTEET</b> . . . . .	168

3.1	Yleistä . . . . .	168
3.2	Siilossa olevan kiintoaineen aiheuttamat mitoitustilanteet . . . . .	168
3.3	Siilogeometrian vaikutukset kuormituksiin . . . . .	169
3.4	Siilon rakenteesta aiheutuvat suunnittelutilanteet . . . . .	171
3.5	Säiliössä varastoitavan nesteen mitoitustilanteet . . . . .	171
3.6	Räjähdytkuormitustilanteet . . . . .	171
4.	KIINTEIDEN AINEIDEN OMINAISUUKSISTA . . . . .	172
5.	KUORMITUKSET SIILOJEN PYSTYVAIPPAAN . . . . .	174
5.1	Yleistä . . . . .	174
5.2	Hoikat siilot . . . . .	174
5.2.1	Pystyvaippaan täytössä aiheutuvat kuormat . . . . .	174
5.2.2	Siilojen tyhjennykseen liittyvät kuormitukset . . . . .	177
5.3	Matalat ja keskihoikat siilot . . . . .	179
5.3.1	Pystyvaippaan täytössä aiheutuvat kuormat . . . . .	179
5.3.2	Pystyvaippaan tyhjennyksessä syntyvät kuormat . . . . .	181
6.	SIIILON SUPPILOON JA POHJAAN AIHEUTUVAT KUORMAT . . . . .	183
6.1S	Siilojen pohjapaineet . . . . .	183
6.2	Tasapohjaiset siilot . . . . .	185
6.3	Korkeat suppilot . . . . .	186
6.3.1	Täysin kehittynyt kitka . . . . .	186
6.4	Matala suppilo . . . . .	187
6.5	Suppilot siiloissa, joiden kiintoaineeseen on lisätty ilmaa . . . . .	187
7.	NESTESÄILIÖIDEN KUORMAT . . . . .	188
8S.	KUORMIEN YHDISTELY JA MUUT TIEDOT . . . . .	189
	LIITE A. Standardin SFS-EN 1991-4 kansallinen liite . . . . .	190
	LIITE B. Kansallisen liitteen tarkennukset standardin SFS-EN 1991-4 liitteeseen B . . . . .	191
	LIITE C. Standardin SFS-EN 1991-4 liite E Kiintoaineiden ominaisuuksien arvot . . . . .	192

## JOHDANTO

### YLEISTÄ

Eurokoodi-standardit on tarkoitettu käytettäväksi rakennusten sekä maa- ja vesirakennuskohteiden suunnittelussa. Tämä sovellusohjeen sisältö on kuitenkin rajattu siten, että se muodostaa kokonaisuuden käytettäväksi talonrakenteiden suunnittelussa Suomessa tehtäviin kohteisiin.

Eurokoodi-järjestelmää ei saa käyttää yhdessä muiden määräysten, normien tai ohjeiden kanssa, ellei tätä ole erikseen sallittu. Muiden suunnitteluohjeiden käyttö on sallittu, kunhan ne eivät ole ristiriidassa eurokoodien kanssa. Tällaisia tilanteita voi tulla vastaan esim. tapauksissa, joissa suunniteltava kohde on sellainen, ettei sitä koskevaa ohjeistusta suoranaisesti ole eurokoodissa.

### OHJEEN KÄYTTÖ

Tässä ohjeessa on lyhennetty ja tiivistetty alkuperäisen eurokoodistandardin EN 1991-1-2, EN 1991-1-5, EN 1991-1-6, EN 1991-1-7, EN 1991-3 ja EN 1991-4 sisältöä luettavuuden ja helpomman käsiteltävyyden aikaansaamiseksi. Lisäksi kansallisessa liitteessä (National Annex) tehdyt Suomea koskevat valinnat on suoraan sisällytetty ohjeen tekstiin ja kaavoihin.

Ohje perustuu painatushetkellä (syksy 2017) käytössä oleviin käännöksiin ja siinä on huomioitu tähän mennessä ilmoitetut korjaukset. EN-standardeihin liittyvät muutokset ja korjaukset, ks. [www.eurocodes.fi](http://www.eurocodes.fi).

Joissain kohdin on tehty yksinkertaistavia valintoja, joilla on pyritty saamaan standardin käyttöä helpommaksi. Näillä valinnoilla on saatettu hieman vähentää laskennan teoreettista tarkkuutta kuitenkin niin, että ne johtavat varmalla puolella oleviin tuloksiin.

Ohjeessa RIL 201-1 on vastaavalla tavalla käsitelty standardien EN 1990, EN 1991-1-1, EN 1991-1-3 ja EN 1991-1-4 sisältöä.

### KANSALLISET LIITTEET STANDARDEIHIN EN 1990 JA 1991

Sovellettaessa eurokoodeja kantavien rakenteiden suunnitteluun on noudatettava ympäristöministeriön vahvistamia kansallisia liitteitä (ks. RIL 201-1-). Kansallinen liite mm. määrittelee, miten eurokoodia sovelletaan kohdissa, missä on annettu mahdollisuuksia kansallisiin valintoihin (esim. parametrien arvoja, vaihtoehtoisten laskentamenetelmien käyttömahdollisuus ja opastavien liitteiden käyttö). Kuormia koskevat kansalliset liitteet koostuvat ympäristöministeriön asetuksista sekä niihin liittyvistä ympäristöministeriön ohjeista. Kansallisen liitteen tiedot on sisällytetty ohjeen tekstiin. Kansalliset liitteet kuuluvat Suomen rakentamismääräyskokoelmaan, osaan Rakenteiden lujuus ja vakaus ([www.ym.fi](http://www.ym.fi)).

## OHJEESSA NOUDATETUT MERKINTÄTAVAT

### **Eurokooditeksti (normaalia tekstiä)**

Normaali teksti (normaali kirjasintyyppi) on eurokoodin tekstiä (periaatesäännöt ja soveltamissäännöt), lainattu joko suoraan tai esitetty tiivistetyssä muodossa.

### **Kansallisen liitteen teksti (kursivoitua tekstiä)**

*Tekstin osat, jotka sisältävät kansallisen liitteen (National Annex) määrittelyjä ja valintoja, on kursivoitu. Eurokoodin periaate- tai soveltamissääntöön on sisällytetty Suomen kansallisen liitteen mukainen ratkaisu. Tekstiä on joko lainattu suoraan tai esitetty tiivistetyssä muodossa.*

### **Sovellus- tai lisäohjeita eurokoodin esittämiin asioihin (pienennetty ja sisennetty teksti)**

- Teksti on pienennetty, vedetty sisään ja varustettu täytetyllä ympyrällä. Teksti on viitestandardin mukainen eurokoodin periaate- tai soveltamissääntöä noudattava ohje, eurokoodin periaatesääntöä selittävä tai tulkitseva lisäohje tai lisäohjeilla tai -vaatimuksilla täydennetty eurokoodin soveltamissääntö. Esitetyt yksinkertaistukset ovat aina varmalla puolella olevia yksinkertaistettuja eurokoodin soveltamissääntöjä.

### **Täydentävä ohje, asia ei käsitelty eurokoodissa (pienennetty ja sisennetty teksti)**

- o Teksti on pienennetty, vedetty sisään ja varustettu ympyrällä. Sisältää suunniteluohjeita asiaan, johon ei eurokoodissa ole annettu ohjeita.

### **Kappaleiden numerointi ja otsikot**

Kappaleiden numeroinnissa noudatetaan ensimmäisen ja toisen tason standardin numerointia, alemman tason kappaleita on voitu yhdistellä. Tämän ohjeen lisäkappaleiden jälkeen tulee aina S-kirjain (esim. 6.3.1S). Eurokoodin kappaleiden otsikot on paikoitellen lyhennetty ja selkeytetty.

### **Kaavat**

Eurokoodista peräisin olevien kaavojen tunnuksot ovat samat kuin eurokoodissa (esim. 6.23). Kun kaavaan on liitetty Suomen kansallisen liitteen mukaisia parametrien arvoja liitetään pääte FI (esim. 6.24FI). Tämän ohjeen lisäkaavat on varustettu S-kirjaimella (esim. kaava 6.24.1S).

### **Kuvat ja taulukot**

Eurokoodien ja kansallisen liitteen kuva- ja taulukkonumerointi on säilytetty, kun niitä on käytetty sellaisenaan (esim. Kuva 6.3). Tämän ohjeen omien kuvien ja taulukoiden numeroon on lisätty S-kirjain ja numeroitu juoksevasti (Kuva 6.3.1S).

## OHJEEN KÄYTTÖ ULKOMAAAN PROJEKTEISSA

Suunniteltaessa muihin maihin tulee *kursivoidulla tekstillä* merkityissä kohdissa käyttää kyseisen maan kansallisen liitteen mukaista valintaa. Lisäksi tulee muutenkin selvittää ko. maan kansallisesta liitteestä, mitä eurokoodien antamista muista kansallisista valintamahdollisuuksista on päätetty (esim. käytettävien parametrien arvot, laskentakaavat ja opastavat liitteet).

- Täytetyllä ympyrällä merkittyjen tulkintojen, lisäohjeiden ja yksinkertaisuuksien sovellettavuutta kohdemaassa tulee varmistaa ennen niiden käyttöä.
- o Ympyrällä merkittyjen lisäohjeiden hyväksyttävyyttä kohdemaassa tulee selvittää ennen niiden käyttöä.

## EUROKOODIN PERIAATE- JA SOVELTAMISSÄÄNNÖT JA NIIDEN MERKINNÄT

Eurokoodeissa on *periaatesääntö* merkitty P-kirjaimella kohdan numeron jälkeen.

Periaatesäännöt ovat

- yleisiä määräyksiä ja määritelmiä, joille ei ole vaihtoehtoa sekä
- vaatimuksia ja analyttisiä malleja, joille ei sallita vaihtoehtoa, ellei niin erityisesti mainita.

*Soveltamissäännöt* (vain kohdan numero, ei kirjainmerkintää) ovat yleisesti hyväksytyjä sääntöjä, jotka ovat periaatesääntöjen mukaisia tai täyttävät niiden vaatimuksia. Standardin soveltamissääntöjen vaihtoehtona saa käyttää muiden rakenteiden suunnitteluohjeita, mikäli osoitetaan, että nämä muut ohjeet ovat asianomaisten periaatesääntöjen mukaisia ja johtavat rakenteiden varmuuden, käyttökelpoisuuden ja säilyvyyden kannalta vähintään samanarvoiseen tulokseen kuin mitä eurokoodin mukaisia sääntöjä käytettäessä on odotettavissa.

Jos soveltamissäännön sijaan käytetään muuta mitoitusohjetta, mitoituksen tulosta ei voi pitää täysin eurokoodin mukaisena, vaikka mitoitus onkin standardin periaatesääntöjen mukainen. Käytännön eurokoodipohjaisessa suunnittelussa periaate- ja soveltamissäännöt liittyvät kiinteästi toisiinsa, joten niitä ei ole tässä ohjeessa eritelty. Ks. tarkemmin EN-standardit.

## OHJEEN YLLÄPITO JA PÄIVITTÄMINEN

Eurokoodien kehittäminen tulee jatkumaan. Tietoja eurokoodin EN 1990 ja EN 1991 päivityksistä ja korjauksista löytyy mm. RILin kotisivujen kautta ([www.ril.fi](http://www.ril.fi) → RIL 201). Myös tähän ohjeeseen liittyviä täydennyksiä, korjauksia ym. päivityksiä löytyy em. osoitteesta.