Ympäristöministeriön asetus Eurocode –standardien soveltamisesta talonrakentamisessa

Annettu Helsingissä 15 päivänä lokakuuta 2007

Ympäristöministeriön päätöksen mukaisesti säädetään 5 päivänä helmikuuta 1999 annetun maankäyttö- ja rakennuslain (132/1999) 13 §:n nojalla talonrakentamisessa sovellettavaksi seuraavaa:

1 §

Sovellettaessa Eurocode -suunnittelustandardeja (*eurokoodeja*) kantavien rakenteiden suunnitteluun on noudatettava ympäristöministeriön vahvistamia kansallisia liitteitä.

2 §

Tällä asetuksella vahvistetaan noudatettavaksi seuraavien eurokoodien kansalliset liitteet:

SFS-EN 1990,	liite 1
SFS-EN 1991-1-1,	liite 2
SFS-EN 1991-1-2,	liite 3
SFS-EN 1991-1-3,	liite 4
SFS-EN 1991-1-4,	liite 5
SFS-EN 1991-1-5,	liite 6
SFS-EN 1992-1-1,	liite 7
SFS-EN 1992-1-2,	liite 8
SFS-EN 1993-1-1,	liite 9
SFS-EN 1993-1-2,	liite 10
SFS-EN 1993-1-8,	liite 11
SFS-EN 1993-1-9,	liite 12
SFS-EN 1993-1-10,	liite 13
SFS-EN 1994-1-1,	liite 14
SFS-EN 1994-1-2,	liite 15
SFS-EN 1995-1-1,	liite 16
SFS-EN 1995-1-2,	liite 17
SFS-EN 1997-1-1,	liite 18

3 §

Tämä asetus tulee voimaan 1 päivänä marraskuuta 2007.

Helsingissä 15 päivänä lokakuuta 2007

Asuntoministeri *Jan Vapaavuori*

Rakennusneuvos *Teppo Lehtinen*

LIITE 1

KANSALLINEN LIITE

STANDARDIIN

SFS-EN 1990 EUROKOODI. RAKENTEIDEN SUUNNITTELUPERUSTEET

Esipuhe

Tätä kansallista liitettä käytetään yhdessä standardin SFS-EN 1990:2002 kanssa.

Tässä kansallisessa liitteessä esitetään:

a) Kansalliset parametrit seuraaviin standardin SFS-EN 1990 liitteen A1 kohtiin, joissa kansallinen valinta on sallittua:

- A1.2.2 (Taulukko A.1.1)
- A1.3.1 (1) Taulukot A1.2(A), (B) ja (C)
- A1.3.1(5)
- A1.3.2 (Taulukko A.1.3)

b) Opastusta informatiivisten liitteiden B, C ja D käytöstä.

Liite A1
Soveltaminen rakennuksiin

A.1.2.2 Kertoimien ψ arvot

A1.2.2(1)

Taulukossa A1.1 (FI) annetaan Suomessa käytettävät arvot standardin SFS-EN 1990 taulukon A1.1 symboleille. Mastojen osalta noudatetaan standardin SFS-EN 1993-3-1 kansallista liitettä.

Taulukko A1.1 (FI) Kertoimien ψ arvot rakennuksille

Kuorma	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Hyötykuormat rakennuksissa, luokka (katso SFS-EN 1991-1-1)			
Luokka A: asuintilat	0,7	0,5	0,3
Luokka B: toimistotilat	0,7	0,5	0,3
Luokka C: kokoontumistilat	0,7	0,7	0,3
Luokka D: myymälätilat	0,7	0,7	0,6
Luokka E: varastotilat	1,0	0,9	0,8
Luokka F: liikennöitävät tilat, ajoneuvon paino ≤ 30 kN	0,7	0,7	0,6
Luokka G: liikennöitävät tilat, 30kN < ajoneuvon paino ≤ 160 kN	0,7	0,5	0,3
Luokka H: vesikatot	0	0	0
Lumikuorma (katso SFS-EN 1991-1-3)*) kun			
$s_k < 2{,}75$ kN/m^2	0,7	0,4	0,2
$s_k \geq 2{,}75$ kN/m^2	0,7	0,5	0,2
Jääkuorma **)	0,7	0,3	0
Rakennusten tuulikuormat (katso SFS-EN 1991-1-4)	0,6	0,2	0
Rakennusten sisäinen lämpötila (ei tulipalossa) (katso SFS-EN 1991-1-5)	0,6	0,5	0

*) Ulkotasoilla ja parvekkeilla $\psi_0 = 0$ luokkien A, B, F ja G yhteydessä.
Huom: Mikäli rakennuksessa on eri kuormaluokkia, joita ei voi erotella omiin selviin ryhmiinsä, käytetään ψ-arvoja, jotka antavat epäedullisimman vaikutuksen.
**) Lisätty Suomen kansalliseen liitteeseen.

Selostus: Jääkuormien ominaisarvoja on esitetty mm. standardissa ISO 12494:2001.

A1.3.1 Kuormien mitoitusarvot normaalisti vallitsevissa ja tilapäisissä mitoitustilanteissa

A1.3.1(1)

Taulukoissa A1.2(A) (FI), A1.2 (B) (FI) ja 1.2(C) (FI) annetaan Suomessa käytettävät arvot standardin SFS-EN 1990 taulukkojen A1.2(A), A1.2(B) ja A1.2(C)A1.1 symboleille.

Selostus: Kuormakerrointa K_{FI} käytetään ainoastaan kohdan 6.4.3.2 mukaisissa normaalisti vallitsevien ja tilapäisten mitoitustilanteiden kuormayhdistelmissä. Kerrointa ei käytetä väsytys- eikä käyttörajatilatarkasteluissa.

Taulukko A1.2(A) (FI) Kuormien mitoitusarvot (EQU) (Sarja A)

Normaalisti vallitsevat ja tilapäiset mitoitustilanteet	Pysyvät kuormat		Määräävä muuttuva kuorma (*)	Muut samanaikaiset muuttuvat kuormat (*)
	Epäedulliset	Edulliset		
(Yht. 6.10)	1,1 $K_{FI}G_{kj,sup}$	0,9 $G_{kj,inf}$	1,5 K_{FI} $Q_{k,1}$	1,5 K_{FI} $\psi_{0,i}Q_{k,i}$

(*)Taulukon A.1.1 mukaiset kuormat ovat muuttuvia kuormia.

K_{FI} riippuu liitteen B taulukon B2 mukaisesta luotettavuusluokasta seuraavasti:

luotettavuusluokassa RC3 K_{FI} = 1,1
luotettavuusluokassa RC2 K_{FI} = 1,0
luotettavuusluokassa RC1 K_{FI} = 0,9.

Luotettavuusluokkia selventävät seuraamusluokat CC3 … CC1 esitetään liitteessä B.

Taulukko A1.2(B) (FI) Kuormien mitoitusarvot (STR/GEO) (Sarja B)

Normaalisti vallitsevat ja tilapäiset mitoitustilanteet	Pysyvät kuormat		Määräävä muuttuva kuorma (*)	Muut samanaikaiset muuttuvat kuormat (*)
	Epäedulliset	Edulliset		
(Yht. 6.10a)	$1{,}35\ K_{FI}\ G_{kj,sup}$	$0{,}9\ G_{kj,inf}$		
(Yht. 6.10b)	$1{,}15\ K_{FI}\ G_{kj,sup}$	$0{,}9\ G_{kj,inf}$	$1{,}5\ K_{FI}\ Q_{k,1}$	$1{,}5\ K_{FI}\ \psi_{0,i} Q_{k,i}$

(*)Taulukon A.1.1 mukaiset kuormat ovat muuttuvia kuormia.

Huom. 1: Mitoituskaavana asia voidaan ilmaista siten, että kuormien yhdistelmänä käytetään epäedullisempaa kahdesta seuraavasta lausekkeesta, jolloin on huomattava, että jälkimmäinen lauseke sisältää vain pysyviä kuormia:

$$\begin{cases} 1{,}15\,K_{FI}\,G_{kj,sup} + 0{,}9\,G_{kj,inf} + 1{,}5\,K_{FI}\,Q_{k,1} + 1{,}5\,K_{FI}\sum_{i>1}\psi_{0,i}\,Q_{k,i} \\ 1{,}35\,K_{FI}\,G_{kj,sup} + 0{,}9\,G_{kj,inf} \end{cases}$$

K_{FI} riippuu standardin SFS-EN 1990 liitteen B taulukon B2 mukaisesta luotettavuusluokasta seuraavasti:

luotettavuusluokassa RC3 $K_{FI} = 1{,}1$
luotettavuusluokassa RC2 $K_{FI} = 1{,}0$
luotettavuusluokassa RC1 $K_{FI} = 0{,}9$.

Luotettavuusluokkia selventävät seuraamusluokat CC3 … CC1 esitetään liitteessä B.

Huom. 2: Katso myös standardeista SFS-EN 1992 … SFS-EN 1999 pakkosiirtymä- tai pakkomuodonmuutostilalle käytettäviä osavarmuusluvun γ-arvoja.

Huom. 3: Kaikkien samasta syystä aiheutuvien pysyvien kuormien ominaisarvot kerrotaan osavarmuusluvulla $\gamma_{G,sup}$, jos kuorman kokonaisvaikutus on epäedullinen ja osavarmuusluvulla $\gamma_{G,inf}$, jos kuorman kokonaisvaikutus on edullinen. Esimerkiksi kaikkien rakenteen omasta painosta aiheutuvien kuormien voidaan katsoa aiheutuvan samasta syystä; tämä pitää paikkansa silloinkin, kun kyseessä on erilaisia materiaaleja.

Huom. 4: Erityistarkasteluissa osavarmuuslukujen γ_G ja γ_Q arvot voidaan jakaa osiin γg ja γq ja mallin epävarmuuskertoimeen γSd. Useimmissa tapauksissa voidaan käyttää välillä 1,05 …1,15 olevaa epävarmuuskertoimen γSd arvoa.

Huom. 5: Pohjarakenteiden geoteknisen suunnittelun osalta katso standardi SFS-EN 1997-1 kansallisine liitteineen.

Taulukko A1.2(C) (FI) Kuormien mitoitusarvot (STR/GEO) (Sarja C)

Normaalisti vallitsevat ja tilapäiset mitoitustilanteet	Pysyvät kuormat		Määräävä muuttuva kuorma (*)	Muut samanaikaiset muuttuvat kuormat (*)
	Epäedulliset	Edulliset		
(Yht. 6.10)	1,0 K_{FI} $G_{kj,sup}$	1,0 $G_{kj,inf}$	1,3 K_{FI} $Q_{k,1}$	1,3 K_{FI} $\psi_{0,i}Q_{k,i}$

(*)Taulukon A.1.1 mukaiset kuormat ovat muuttuvia kuormia.

K_{FI} riippuu liitteen B taulukon B2 mukaisesta luotettavuusluokasta seuraavasti:

luotettavuusluokassa RC3 K_{FI} = 1,1
luotettavuusluokassa RC2 K_{FI} = 1,0
luotettavuusluokassa RC1 K_{FI} = 0,9.

Luotettavuusluokkia selventävät seuraamusluokat CC3 … CC1 esitetään liitteessä B.

A.1.3.1 (5)

Suomessa käytetään rakenteiden mitoituksessa menettelytapaa 2. Luiskien ja kokonaisvakavuuden mitoituksessa käytetään menettelytapaa 3.

Pohjarakenteiden geoteknisen mitoituksen osalta katso myös standardia SFS-EN 1997-1 kansallisine liitteineen.

A.1.3.2 Kuormien mitoitusarvot onnettomuus- ja maanjäristysmitoitustilanteissa

A1.3.2(1)

Taulukossa A1.3 (FI) annetaan Suomessa käytettävät arvot standardin SFS-EN 1990 taulukon 1.3.1 symboleille.

Taulukko A1.3 (FI) Onnettomuuskuormien tai maanjäristyskuormien yhdistelmissä käytettävät kuormien mitoitusarvot

Mitoitustilanne	Pysyvät kuormat		Määräävä onnettomuus-kuorma tai maanjäristys-kuorma	Muut samanaikaiset muuttuvat kuormat (*)	
	Epäedulliset	Edulliset		Pääasiallinen (jos on)	Muut
Onnettomuus (Yht. 6.11a/b)	$G_{kj,sup}$	$G_{kj,inf}$	A_d	$\psi_{11}Q_{k1}$ (**)	$\psi_{2,i}\ Q_{k,i}$
Maanjäristys(***) (Yht. 6.12a/b)	$G_{kj,sup}$	$G_{kj,inf}$	$\gamma_I A_{Ek}$ tai A_{Ed}		$\psi_{2,i}\ Q_{k,i}$
(*)Taulukon A.1.1 mukaiset kuormat ovat muuttuvia kuormia. (**) Pääasiallisen kuorman ollessa jokin muu kuin lumi-, jää- tai tuulikuorma käytetään kuitenkin arvoa ψ_{21}. (***) Maanjäristysmitoitusta sovelletaan vain tilaajan niin edellyttäessä. Katso myös standardia SFS-EN 1998-1.					

Liite B
Luotettavuuden hallinta rakennuskohteissa

Opastavaa liitettä B sovelletaan Suomessa seuraamusluokkien ja kuormakertoimien K_{FI} osalta.

Selostus: Kuormakertoimia K_{FI} ei käytetä väsytyskuormitetuissa rakenteissa tarkasteltaessa väsytystä. Standardissa SFS-EN 1993-1-9 on annettu väsytyskuormitetun rakenteen seuraamusluokitus, jota voidaan soveltaa tarvittaessa.

B3.1 Seuraamusluokat

B3.1(1)

Liitteen B taulukko B1 (FI) on esitetty seuraavassa:

Taulukko B1 (FI) Seuraamusluokkien määrittely

Seuraa-mus-luokka	Kuvaus	Rakennuksia sekä rakenteita koskevia esimerkkejä
CC3	**Suuret** seuraamukset ihmishenkien menetysten *tai* **hyvin suurten** taloudellisten, sosiaalisten tai ympäristövahinkojen takia	Rakennuksen kantava runko[1)] jäykistävine rakennusosineen sellaisissa rakennuksissa, joissa usein on suuri joukko ihmisiä kuten – yli 8-kerroksiset[2)] asuin-, konttori- ja liikerakennukset – konserttisalit, teatterit, urheilu- ja näyttelyhallit, katsomot – raskaasti kuormitetut tai suuria jännevälejä

		sisältävät rakennukset Erikoisrakenteet kuten esim. suuret mastot ja tornit Luiskat sekä penkereet ja muut rakenteet hienorakeisten maalajien alueilla siirtymien haittavaikutuksille herkissä ympäristöissä.
CC2	**Keskisuuret** seuraamukset ihmishenkien menetysten *tai* **merkittävien** taloudellisten, sosiaalisten tai ympäristövahinkojen takia	Rakennukset ja rakenteet, jotka eivät kuulu luokkiin CC3 tai CC1
CC1	**Vähäiset** seuraamukset ihmishenkien menetysten *tai* **pienten** tai **merkityksettömien** taloudellisten, sosiaalisten tai ympäristövahinkojen takia	1- ja 2-kerroksiset rakennukset, joissa vain tilapäisesti oleskelee ihmisiä kuten esim. varastot Rakenteet, joiden vaurioitumisesta ei aiheudu merkittävää vaaraa kuten – matalalla olevat alapohjat, ilman kellaritiloja – ryömintätilaiset vesikatot, kun yläpohja on varsinainen kantava rakenne – sellaiset ulko- ja väliseinät, ikkunat, ovet ja vastaavat, joihin pääasiassa kohdistuu ilman paine-eroista aiheutuva sivuttaiskuormitus ja jotka eivät toimi kantavan tai jäykistävän rungon osana – standardin SFS-EN 1993-1-3:n rakenneluokkien (structural class) II ja III muotolevyrakenteet. – standardin SFS-EN 1993-1-3:n rakenneluokan (structural class) I muotolevyrakenteet levyyn taivutusta aiheuttaville pintaa vasten kohtisuorille kuormille [3)].

[1)] ylä- ja välipohjat kuuluvat kuitenkin luokkaan CC2 elleivät ne toimi koko rakennusta jäykistävänä rakenteena. Rakennuksen koostuessa erilaisista toisistaan riippumattomista rakennusosista määritetään kunkin osan seuraamusluokka erikseen.

[2)] kellarikerrokset mukaan luettuina.

[3)] ei koske kuormituksia, jotka syntyvät, kun muotolevyrakenteita käytetään siirtämään levytason suuntaisia leikkausvoimia (levyvaikutuksen hyväksikäyttö) tai normaalivoimia.

Liite C
Osavarmuuslukuihin perustuvan mitoituksen ja luotettavuusanalyysin perusteet

Opastavaa liitettä C voidaan käyttää Suomessa.

Liite D
Kokeellinen mitoitus

Opastavaa liitettä D voidaan käyttää Suomessa.

LIITE 2

KANSALLINEN LIITE

STANDARDIIN

SFS-EN 1991-1-1 EUROKOODI 1: RAKENTEIDEN KUORMAT

Osa 1-1: Yleiset kuormat. Tilavuuspainot, oma paino ja rakennusten hyötykuormat

Esipuhe

Tätä kansallista liitettä käytetään yhdessä standardin SFS-EN 1991-1-1:2002 kanssa.

Tässä kansallisessa liitteessä esitetään:

a) Kansalliset parametrit seuraaviin standardin SFS-EN 1991-1-1 kohtiin, joissa kansallinen valinta on sallittua:

- 6.3.1.2(1)P (taulukko 6.2)
- 6.3.1.2(10) & (11)
- 6.3.2.2(1)P (taulukko 6.4)
- 6.3.3.2(1) (taulukko 6.8)
- 6.3.4.2 (taulukko 6.10) ja
- 6.4(1) (taulukko 6.12).

b) Opastusta informatiivisten liitteiden A ja B käytöstä.

6.3.1.2 Kuormien arvot (asuin-, kokoontumis-, myymälä- ja toimistotilat)

6.3.1.2(1)P

Taulukossa 6.2 (FI) annetaan Suomessa käytettävät arvot. Tarpeen mukaan voidaan käyttää taulukossa 6.2 mainittuja vähimmäiskuormia suurempiakin arvoja. Pistekuorman Q_k kuormitusalana käytetään 50 x 50 mm^2, kun $Q_k \leq 2{,}0$ kN, muutoin 100 x 100 mm^2.

Taulukko 6.2 (FI) Rakennusten välipohjien, parvekkeiden ja portaiden hyötykuormat

Kuormitettujen tilojen luokat	q_k [kN/m^2]	Q_k [kN]
Luokka A		
– Välipohjat	2,0	2,0
– Portaat	2,0	2,0
– Parvekkeet	2,5	2,0
Luokka B	2,5	2,0
Luokka C		
– C1	2,5	3,0
– C2	3,0	3,0
– C3	4,0	4,0
– C4	5,0	4,0
– C5	6,0	4,0
Luokka D		
– D1	4,0	4,0
– D2	5,0	7,0

6.3.1.2(10)

Pienennystekijä α_A luokkia A … E varten määritetään yhtälön (6.1 FI) avulla:

$$\alpha_A = \frac{5}{7}\psi_0 + \frac{A_0}{A} \leq 1{,}0 \quad \text{kuitenkin vähintään } 0{,}7 \qquad (6.1\text{ FI})$$

missä
ψ_0 on standardin EN 1990 kansallisen liitteen taulukon A1.1 (FI) mukainen kerroin,
A_0 on 10,0 m^2 ja
A on kuormitusalue

Kohdan 6.2.1(4) mukaisesti pinta-alavähennystä α_A voi soveltaa vain palkki- ja laattarakenteelle.

6.3.1.2(11)

Pienennystekijä α_n määritetään yhtälön (6.2 FI) avulla:

$$\alpha_n = \frac{2 + (n-2)\psi_0}{n} \qquad (6.2\text{ FI})$$

missä
n on kuormitettujen kantavien osien yläpuolella olevien samaan luokkaan kuuluvien kerrosten lukumäärä (> 2).
ψ_0 on standardin EN 1990 kansallisen liitteen taulukon A1.1 (FI) mukainen kerroin

Kohdan 6.2.2(2) mukaisesti kerrosvähennystä α_n voi soveltaa vain pilari- ja seinärakenteelle.

6.3.2.2 Kuormien arvot (varasto- ja tuotantotilat)

6.3.2.2(1)P (Taulukko 6.4)

Taulukossa 6.4 (FI) annetaan Suomessa käytettävät arvot.

Taulukko 6.4 (FI) Varastoinnista aiheutuvat välipohjien hyötykuormat

Kuormitettujen tilojen luokat	q_k **[kN/m²]**	Q_k **[kN]**
Luokka E1	7,5	7,0
Huom: Tavarakuorman suuruus osoitetaan sopivaan paikkaan asetetulla, selkeästi näkyvällä ja pysyvällä kuormakilvellä. Kuormakilvessä esitetään hyötykuorma kg/m².		

6.3.3.2 Kuormien arvot (autotallit ja ajoneuvojen liikennöintialueet siltoja lukuun ottamatta)

6.3.3.2(1) (Taulukko 6.8)

Taulukossa 6.8 (FI) annetaan Suomessa käytettävät arvot.

Taulukko 6.8 (FI) Autotallien ja ajoneuvojen liikennöintialueiden hyötykuormat *)

Liikennöintialueen luokka	q_k **[kN/m²]**	Q_k **[kN]**
Luokka F Ajoneuvon kokonaispaino: ≤ 30 kN	2,5	20
Luokka G 30 kN ≤ ajoneuvon kokonaispaino ≤ 160 kN	5,0	90
*) Kohdan 6.3.3.1(1)P mukaisesti luokkien F ja G liikennöintialueet on varustettava kuormakilvellä. Mikäli kuormakilpeä ei laiteta, tulee alueet mitoittaa akselikuorman lisäksi telikuormalle Q_k, jonka suuruus on 190 kN. Telikuormassa akseleiden väliseksi minimietäisyydeksi voidaan olettaa 1,2 metriä. (Kuorman ½ Q_k jakaumapinta 400 x 400 mm²). Rakennusten vieressä olevat paikoitus- ja kattotasot suunnitellaan tarpeen mukaan myös sammutus- ja pelastusajoneuvojen kuormille sekä nostolava- ja konetikasajoneuvojen tukijalan pistekuormalle.		

6.3.4.2 Kuormien arvot (vesikatot)

6.3.4.2 (Taulukko 6.10)

Taulukossa 6.10 (FI) annetaan Suomessa käytettävät arvot.

Taulukko 6.10 (FI) Luokan H kattojen hyötykuormat

Katto	q_k **[kN/m^2]**	Q_k **[kN]**
Luokka H	0,4	1,0
Huom: q_k lasketaan pinta-alalle, jonka suuruus on enintään 10 m^2.		

6.4 Kaiteiden ja suojaseinäminä toimivien väliseinien vaakakuormat

6.4(1) (Taulukko 6.12)

Taulukossa 6.12 (FI) annetaan Suomessa käytettävät arvot.

Taulukko 6.12 (FI) Väliseinien ja kaiteiden vaakakuormat:

Kuormitettu tila	q_k **tai** Q_k
Luokka A	0,5 kN/m
Luokat B ja C1	0,5 kN/m
Luokat C2 … C4 ja D	1,0 kN/m
Luokka C5	3,0 kN/m
Luokka E	1,0 kN/m
Luokka F	katso liite B *)
Luokka G	katso liite B *)
Huom: Luokan E tiloissa vaakakuormat riippuvat käyttöasteesta. Tämän vuoksi kuorman q_k arvo määritellään vähimmäisarvona ja tarkistetaan kyseisen käyttöasteen mukaan. *) Liitteen B mukaisen menettelyn sijasta rakenteille, jotka eivät toimi törmäysesteinä, voidaan käyttää ekvivalenttia staattista kuormaa, jonka suuruudeksi oletetaan luokassa F vähintään 5 kN ja luokassa G vähintään 25 kN.	

Liite A
Rakennusmateriaalien nimellisten tilavuuspainojen sekä varastoitavien tuotteiden nimellisten tilavuuspainojen ja luonnollisten kaltevuuskulmien taulukot

Suomessa käytetään rakennusmateriaalien nimellisten tilavuuspainojen sekä varastoitavien tuotteiden nimellisten tilavuuspainojen ja luonnollisten kaltevuuskulmien arvoina todellisuutta vastaavia arvoja. Mikäli tarkempaa selvitystä ei tehdä, voidaan liitteen A arvojen sijasta käyttää EN 1992 … EN 1999 mukaisia tai EN tuotestandardeissa esitettyjä arvoja, mikäli ko. arvoja näissä esitetään.

Puumateriaalien osalta ei käytetä tuotestandardeja, vaan kuivalle havupuutavaralle sekä siitä liimaamalla valmistetuille rakennusmateriaaleille (mm. liimapuu, kertopuu, vaneri ja rimalevy) käytetään tilavuuspainoa 5,0 kN/m^3.

Liite B

Ajoneuvojen pysäköintitilojen suojaseinämät ja -kaiteet

Suomessa käytetään liitettä B **törmäysesteinä** toimivien rakenteiden mitoituksessa.

LIITE 3

KANSALLINEN LIITE

STANDARDIIN

SFS-EN 1991-1-2 EUROKOODI 1: RAKENTEIDEN KUORMAT
Osa 1-2: Yleiset kuormat. Palolle altistettujen rakenteiden rasitukset

Esipuhe

Tätä kansallista liitettä käytetään yhdessä standardin SFS-EN 1991-1-2: 2002 kanssa.

Tässä kansallisessa liitteessä esitetään:

a) Kansalliset parametrit seuraaviin standardin EN 1991-1-2 kohtiin, joissa kansallinen valinta on sallittua:

- 2.4(4)
- 3.1(10)
- 3.3.1.2(1)
- 3.3.1.3(1)
- 3.3.2(2)
- 4.2.2(2)
- 4.3.1(2)

b) Opastusta informatiivisten liitteiden A, B, C, D, E, F ja G käytöstä.

2.4 Lämpötila-analyysi

2.4(4)

HUOM. 1
Suomessa tarkasteluaika määräytyy Suomen rakentamismääräyskokoelman osan E1 mukaisesti. Liitteen F menettelytapaa ei oteta käyttöön Suomessa.

HUOM. 2
Suomessa noudatetaan Suomen rakentamismääräyskokoelman osassa E1 annettuja oletettuun palonkehitykseen perustuvaa mitoitusta koskevia määräyksiä ja ohjeita.

3.1 Yleisiä sääntöjä

3.1(10)

Kun rakennus suunnitellaan ja rakennetaan Suomen rakentamismääräyskokoelman osan E1 määräysten ja ohjeiden paloluokkia ja lukuarvoja noudattaen, käytetään kohdan 3.2.1(1) mukaista standardipalon lämpötila-aikakäyrää. Kun rakennus suunnitellaan ja rakennetaan perustuen oletettuun palonkehitykseen, joka kattaa kyseisessä rakennuksessa todennäköisesti esiintyvät tilanteet, voidaan käyttää luonnollisen palon malleja tai muita nimellisiä lämpötila-aikakäyriä.

3.3.1.2 Huonepalot

3.3.1.2(1)

HUOM. 1
Erillistä täsmennystä koskien lämpötilakehitystä laskettaessa käytettävää menettelytapaa ei tehdä.

3.3.1.3 Paikalliset palot

3.3.1.3(1)

Lämpötilakehitystä laskettaessa käytettävää menettelytapaa ei täsmennetä..

3.3.2 Kehittyneet palomallit

3.3.2(2)

Lämpötilakehitystä laskettaessa käytettävää menettelytapaa ei täsmennetä.

4.2.2 Muut kuormat

4.2.2(2)

Lisäkuormien valintaa koskevia erillisiä täsmennyksiä ei tehdä.

4.3.1 Yleinen sääntö

4.3.1(2)

Suomessa käytetään hyötykuormille arvoa $\psi_{2,1}\ Q_1$. Lumi-, jää- ja tuulikuormille käytetään pitkäaikaisarvoa $\psi_{1,1}\ Q_1$ (SFS-EN 1990 kansallisen liitteen mukaisesti).

Liite A
Parametriset lämpötila-aikakäyrät

Liite A otetaan käyttöön Suomessa.

Liite B
Ulkopuolisiin rakenneosiin vaikuttavat lämpörasitukset – yksinkertaistettu laskentamenetelmä

Liite B otetaan käyttöön Suomessa.

Selostus:
Englanninkielisessä standardiversiossa on liitteen B kaavoissa B12 ja B19 virheitä. Ne on korjattu standardin suomennoksessa kääntäjän huomautuksilla.

Liite C
Paikalliset palot

Liite C otetaan käyttöön Suomessa.

Liite D
Kehittyneet palomallit

Liite D otetaan käyttöön Suomessa.

Liite E
Palokuormien tiheydet

Kohtaa E.4 "Lämmönluovutusnopeus Q" voidaan käyttää. Muilta osin liitettä E ei oteta käyttöön Suomessa.

Liite F
Ekvivalentti palonkestoaika

Liitettä F ei oteta käyttöön Suomessa.

Liite G
Näkyvyyskerroin

Liite G otetaan käyttöön Suomessa.

LIITE 4

KANSALLINEN LIITE

STANDARDIIN

SFS-EN 1991-1-3 EUROKOODI 1: RAKENTEIDEN KUORMAT

Osa 1-3: Yleiset kuormat. Lumikuormat

Esipuhe

Tätä kansallista liitettä käytetään yhdessä standardin SFS - EN 1991-1-3: 2003 kanssa.

Tässä kansallisessa liitteessä esitetään:

Kansalliset parametrit seuraaviin standardin EN 1991-1-3 kohtiin, joissa kansallinen valinta on sallittua:

- 1.1(2) - 1.1(4)
- 2(3), 2(4)
- 3.3(1), 3.3(3),
- 4.1(1), 4.1(2)
- 4.2(1)
- 4.3(1)
- 5.2(2), 5.2(5) - 5.2(8)
- 5.3.3(4), 5.3.4(3), 5.3.4(4), 5.3.5(1), 5.3.5(3), 5.3.6(1), 5.3.6(3)
- 6.2(2)
- 6.3(1), 6.3(2)
- Liite A

b) Opastusta informatiivisten liitteiden B, C, D ja E käytöstä

1.1 Soveltamisala

1.1(2)

Tämä kohta ei koske Suomea.

1.1(3)

Suomessa ei määritellä tässä tarkoitettuja alueita.

1.1(4)

Liitettä B ei käytetä Suomessa.

2 Kuormien luokitus

2(3)

Suomessa ei esiinny tässä tarkoitettuja erikoisia olosuhteita.

2(4)

Suomessa ei esiinny tässä tarkoitettua erityisen voimakasta kinostumista.

3.3 Poikkeukselliset olosuhteet

3.3(1)

Suomessa ei esiinny tässä tarkoitettuja erikoisia olosuhteita, ja näin ollen Liite B ei ole voimassa Suomessa.

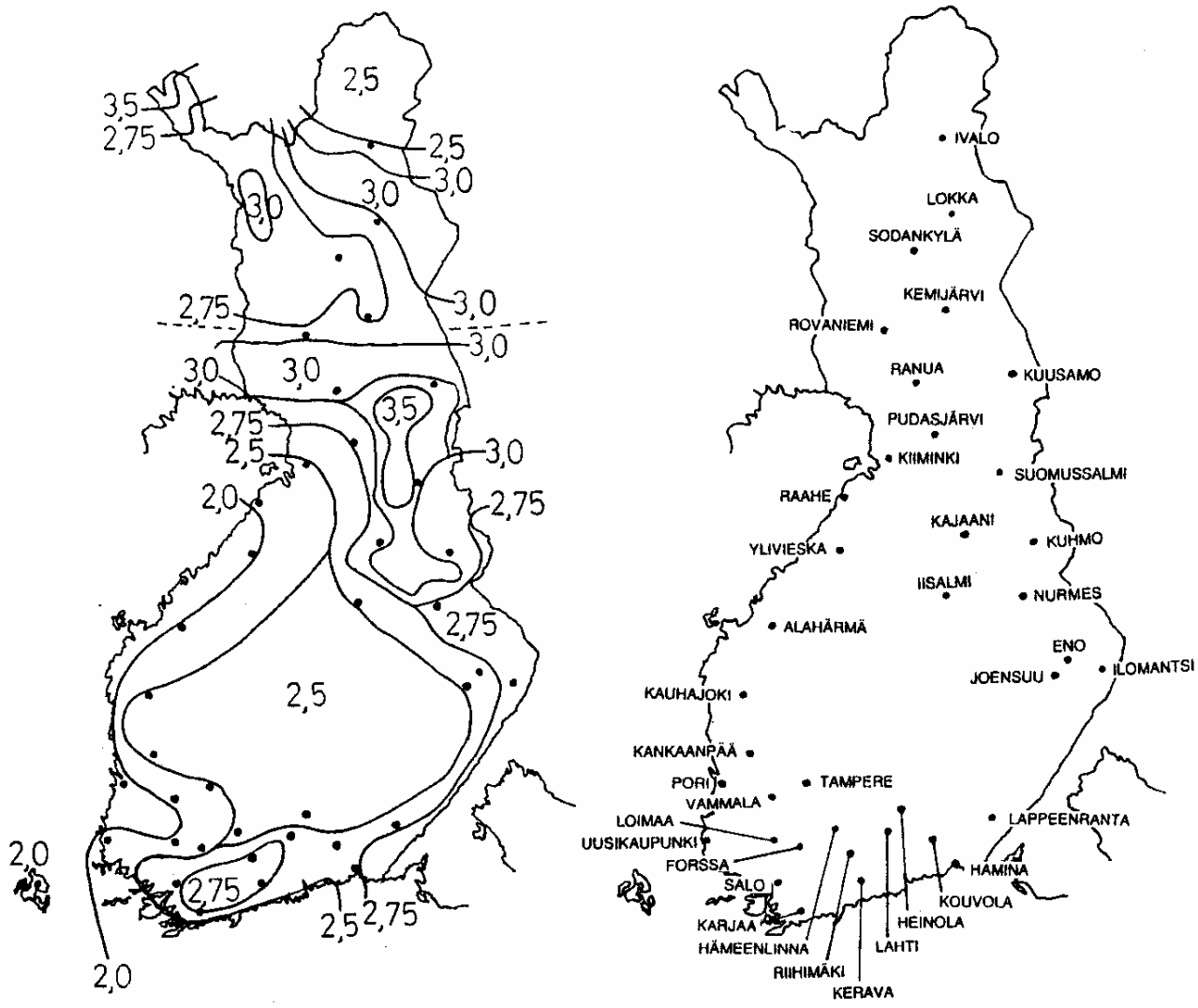
3.3(3)

Tämä kohta ei koske Suomea edellä kohdassa 3.3(1) mainitusta syystä.

4.1 Ominaisarvot

4.1(1)

Suomessa ei käytetä liitettä C. Lumikuorman ominaisarvot maan pinnalla Suomessa esitetään alla olevassa kuvassa 4.1(FI). Arvot ovat kN/m^2. Kuvassa esitetyt arvot ovat minimiarvoja. Tapauskohtaisesti voidaan sopia suurempien arvojen käytöstä.



Kuva 4.1 (FI) Lumen ominaisarvot maan pinnalla Suomessa. Rakennuspaikan sijaitessa alueella, jossa arvo ei ole vakio, väliarvot interpoloidaan suoraviivaisesti suhteessa etäisyyksiin lähimmistä käyristä.

4.1(2)

Suomessa ei anneta täydentäviä ohjeita.

4.2 Muut edustavat arvot

4.2(1)

Kertoimet ψ_0, ψ_1 ja ψ_2 on esitetty eurooppalaisen standardin SFS-EN 1990:2002 kansallisessa liitteessä. Ne on toistettu taulukossa 4.1 (FI).

Taulukko 4.1 (FI) Kertoimien ψ arvot rakennuksille

Lumikuorma	ψ_0 *)	ψ_1	ψ_2
$s_k < 2{,}75$ kN/m^2	0,7	0,4	0,2
$s_k \geq 2{,}75$ kN/m^2	0,7	0,5	0,2
*) Ulkotasoilla ja parvekkeilla $\psi_0 = 0$ kuormaluokkien A, B, F ja G yhteydessä.			

4.3 Maanpinnan poikkeuksellisten lumikuormien käsittely

4.3(1)

Tämä kohta ei koske Suomea edellä kohdassa 3.3(1) mainitusta syystä.

5.2 Kuormituskaaviot

5.2(2)

Liitettä B ei käytetä Suomessa.

5.2(5)

Suomessa ei anneta lisäohjeita mainitulle kuormitustilanteelle.

5.2(6)

Mainitulle kuormitustilanteelle ei anneta täydentäviä lisäohjeita.

5.2(7)

Suomessa käytetään taulukon 5.1 (FI) arvoja:

Taulukko 5.1 (FI) Eri maastotyyppien yhteydessä käytettävät kertoimen C_e arvot

Maastotyyppi	C_e
Tuulinen [a]	0,8 *)
Normaali [b]	1,0
Suojainen [c]	1,0

[a] *Tuulinen maasto*: laakea, esteetön, joka puolelle avoin alue, jolloin maasto, korkeat rakennuskohteet tai puut eivät suojaa tai suojaavat vain vähän.

[b] *Normaali maasto*: alue, jolla rakennuskohteeseen vaikuttava tuuli ei maaston, muiden rakennuskohteiden tai puiden takia huomattavasti poista lunta.

[c] *Suojainen maasto*: alue, jolla tarkasteltava rakennuskohde on huomattavasti alempana kuin ympäröivä maasto tai se on korkeiden puiden tai itseään korkeampien rakennuskohteiden ympäröimä.

*) Katoilla, joiden lyhempi sivumitta on yli 50 metriä, kerroin C_e on kuitenkin 1,0

5.2(8)

Mikäli kattorakenteen lämmöneristys on vähäinen, voidaan kerrointa C_t pienentää tarkemman selvityksen perusteella. Lumikuormana s_k tulee käyttää kuitenkin vähintään arvoa 0,5 kN/m^2.

5.3.3 Harjakatot

5.3.3(4)

Suomessa ei esitetä poikkeavaa kinostumisen muotoa.

5.3.4 Sahakatot

5.3.4(3)

Liitettä B ei käytetä Suomessa.

5.3.4(4)

Kaltevuuden ollessa yli 60° käytetään arvoa $\mu_2 = 1,6$.

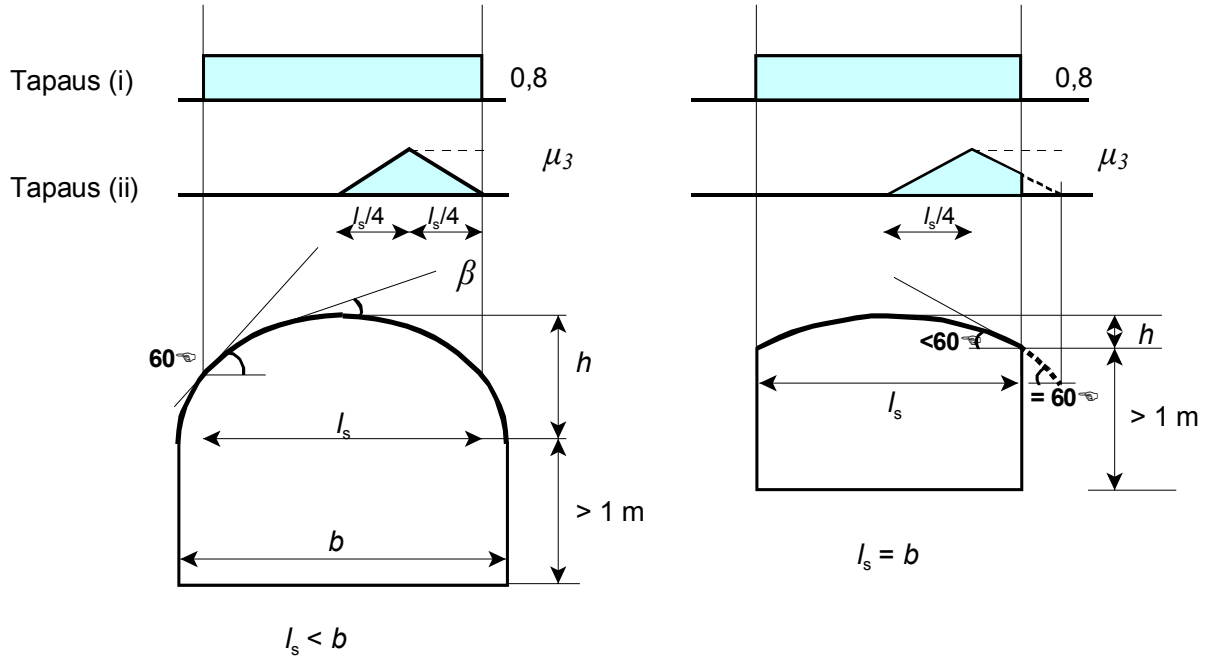
5.3.5 Kaarikatot

5.3.5(1)

HUOM. 1
Suomessa kertoimen μ_3 yläraja on 2,0 standardin kuvan 5.5 mukaisesti.

HUOM. 2
Suomessa ei anneta erityisiä ohjeita koskien lumiesteitä
5.3.5(3)

Suomessa käytetään kinostuneelle lumelle kuvan 5.6 (FI) tapauksen (ii) mukaista jakautumaa.



Kuva 5.6 (FI) Kaarikaton lumikuorman muotokertoimet Suomessa

5.3.6 Korkeampaa rakennuskohdetta vasten ulottuva katto korkeamman kohteen lähellä

5.3.6(1)

Suomessa kertoimen μ_w vaihteluväli on:

$0,8 \leq \mu_w \leq 2,5$, jos alemman katon pinta-ala ≥ 6 m^2

$0,8 \leq \mu_w \leq 1,5$, jos alemman katon pinta-ala $= 2$ m^2

$\mu_w = 0,8$, jos alemman katon pinta-ala ≤ 1 m^2

missä kertoimen μ_w ylärajan väliarvot interpoloidaan lineaarisesti alemman katon pinta-alan ollessa < 6 m^2.

Suomessa kinostumispituuden l_s vaihteluväli on 2 metriä $\leq l_s \leq 6$ metriä

5.3.6(3)

Liitettä B ei käytetä Suomessa.

6.2 Kinostuminen ulkonemiin ja esteisiin

6.2(2)

Suomessa kinostumispituuden l_s vaihteluväli on 2 m $\leq l_s \leq 6$ m

Liitettä B ei käytetä Suomessa.

6.3 Räystäältä riippuva lumi

6.3(1)

Tätä kohtaa ei sovelleta Suomessa.

6.3(2)

Tätä kohtaa ei sovelleta Suomessa.

Liite A
Sijainnin mukaiset mitoitustilanteet ja kuormituskaaviot

Suomessa sovelletaan vain kohdan 3.2(1) mukaisia normaaliolosuhteita, joissa normaalisti vallitsevissa / tilapäisissä mitoitustilanteissa käytetään kinostumattomalle ja kinostuneelle tapaukselle arvoa $\mu_i\ C_e C_t\ s_k$.

Poikkeuksellisten olosuhteiden tapauksia B1, B2 ja B3 ei sovelleta Suomessa.

Liite B
Lumen poikkeuksellisen kinostumisen yhteydessä käytettävät muotokertoimet

Liitettä B ei käytetä Suomessa, koska Suomessa ei esiinny liitteissä tarkoitettuja poikkeuksellisia olosuhteita.

Liite C
Euroopan maiden maanpinnan lumikuormakarttoja

Liitettä C ei käytetä Suomessa.

Liite D
Maanpinnan lumikuorman mukauttaminen toistumisvälin mukaan

Liitettä D voidaan käyttää Suomessa.

Liite E
Lumen tilavuuspaino

Liitettä E voidaan käyttää Suomessa.

LIITE 5

KANSALLINEN LIITE

STANDARDIIN

SFS-EN 1991-1-4 EUROKOODI 1: RAKENTEIDEN KUORMAT

Osa 1-4: Yleiset kuormat. Tuulikuormat

Esipuhe

Tätä kansallista liitettä käytetään yhdessä standardin SFS-EN 1991-1-4 kanssa.

Tässä kansallisessa liitteessä esitetään kansalliset parametrit ja lisäohjeita seuraaviin standardin SFS-EN 1991-1-4 kohtiin, joissa kansallinen valinta on sallittua

- 1.1 Soveltamisala , kohta (11) Huom 1
- 4.2 Perusarvot, kohta (1)P Huom 2
- 4.3.2 Maaston rosoisuus, kohta (1)
- 4.3.3 Maaston pinnanmuodostus, kohta (1)
- 4.5 Puuskanopeuspaine, kohta (1) Huom 2
- A.2 Maastoluokkien 0,I,II, III ja IV välinen rajanveto, kohta (1)
- E.1.5.1 Yleistä, kohta (1) Huom 1

Standardin SFS-EN 1991-1-4 mukaista suositusta noudatetaan seuraavissa kohdissa, joissa kansallisten lisäohjeiden määrittely olisi sallittua.

1.5 (2)	6.3.2 (1)	7.7 (1) Huom 1	8.3.2 (1)
4.1 (1)	7.1.2 (2)	7.8 (1)	8.3.3 (1) Huom 1
4.2 (2)P Huom 1, 2, 3 ja 5	7.1.3 (1)	7.10 (1) Huom 1	8.3.4 (1)
4.3.1 (1) Huom 1 ja 2	7.2.1 (1) Huom 2	7.11 (1) Huom 2	8.4.2 (1) Huom 1 ja 2
4.3.2 (2)	7.2.2 (1)	7.13 (1)	A.2 (1)
4.3.4 (1)	7.2.2 (2) Huom 1	7.13 (2)	E.1.3.3 (1)
4.3.5 (1)	7.2.8 (1)	8.1 (1) Huom 1 ja 2	E.1.5.1 (1) Huom 2
4.4 (1) Huom 2	7.2.9 (2)	8.1 (4)	E.1.5.1 (3)
4.5 (1) Huom 1	7.2.10 (3) Huom 1 ja 2	8.1 (5)	E.1.5.2.6 (1) Huom 1
5.3 (5)	7.4.1 (1)	8.2 (1) Huom 1	E.1.5.3 (2) Huom 1
6.1 (1)	7.4.3 (2)	8.3 (1)	E.1.5.3 (4)
6.3.1 (1) Huom 3	7.6 (1) Huom 1	8.3.1 (2)	E.1.5.3 (6)
			E.3 (2)

1.1 Soveltamisala

1.1(11), Huom. 1

Pysyviä lämpötilainversiota esiintyy joka talvi Suomen pohjoisilla alueilla. Tämä ilmiö esiintyy ajoittain myös muissa osissa maata. Lämpötilainversion aikana ilmavirtaus on kerroksellista siten, että maan läheisyydessä esiintyvän heikon tuulialueen yläpuolella tuulen nopeus on suuri. Tämän takia jäljempänä annetaan lisäohjeita pinnanmuotokertoimen (kohta 4.3.2) ja pyörrerataherätteen aiheuttaman värähtelyamplitudin laskentaa varten (Kohta E.1.5).

Selostus:
Lämpötilainversio on hyvin tavallinen ilmiö pohjoisen Suomen tunturialueilla. Erässä harustetussa mastossa tehty mittaus osoittaa, että tämä ilmiö voi esiintyä myös Etelä-Suomessa. Inversiotilanne esiintyy myös ylemmissä ilmakerroksissa. Sen takia ilmiön vaikutus näkyy 50 vuoden toistumisikaa vastaavissa tuulen nopeusarvoissa. Tästä syystä Suomen kansallisessa liitteessä otetaan huomioon lämpötilainversion aiheuttama ilmavirtauksen kerrostuneisuus..

4.2 Perusarvot

4.2(1)P, Huom. 2

Tuulennopeuden modifioimattomalle perusarvolle $v_{b,0}$ käytetään Suomessa seuraavia arvoja:

Manneralueet koko maassa	$v_{b,0}$ = 21 m/s
Merialueet: avomeri, harva ulkosaaristo	$v_{b,0}$ = 22 m/s
Tunturien lakialueet	$v_{b,0}$ = 26 m/s
Alamaastossa tunturien juurella	$v_{b,0}$ = 21 m/s

Selostus:
Tunturien rinnealueilla tuulennopeus riippuu keskimääräisestä korkeudesta merenpinnasta, tarkastelupisteen korkeudesta tunturin juurelta, rinteen kaltevuuskulmasta ja peitteisyydestä sekä lisäksi tunturin ympäristöstä. Tunturien rinnealueilla tuulennopeuden modifioimaton perusarvo voidaan laskea joko yksinkertaisilla virtausmalleilla tai täydellisillä virtauksenlaskentaohjelmilla käyttäen lähtöarvona $v_{b,0}$ = 26 m/s tunturin huipulla.

4.3.2 Maaston rosoisuus

4.3.2(1)

Rosoisuuskertoimen $c_r(z)$ määrityksessä sovelletaan standardin SFS-EN 1991-1-4 lausekkeita (4.4) ja (4.5) ja standardin taulukossa 4.1 esitettyjä maastoparametreja. Maastoluokan 0 kohdalla laskentamallia sovelletaan kuitenkin siten, että maastokertoimelle käytetään arvoa k_r = 0,18 lausekkeesta (4.5) saatavan arvon sijasta.

Selostus:

Tuulen nopeudet merialueilla tulevat aliarvioiduiksi, jos lauseketta (4.5) sovelletaan maastokertoimen arviointiin. Tämän takia maastokertoimelle sovelletaan merialueilla arvoa k_r = 0,18, joka perustuu tilastoaineistoon.

4.3.3 Maaston pinnanmuodostus

4.3.3(1)

Jos pinnanmuodostus (esim. mäet, jyrkänteet tms.) lisää tuulen nopeutta yli 5 %, otetaan tämä vaikutus huomioon käyttämällä pinnanmuotokerrointa $c_0(z)$. Jos rakennuksen tai rakenteen korkeus on pienempi kuin 100 m, voidaan pinnanmuotokerroin määrittää standardin SFS-EN 1991-1-4 liitteen A.3 mukaan. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää varmalla puolella olevaa likiarvoa, joka määritetään korkeudella z = 10 m laskettuna maanpinnasta rakennuksen paikalla.

Lämpötilainversion vaikutus otetaan huomioon mitoitettaessa korkeita rakenteita (h > 100 m). Mittaustietoa paikallisista olosuhteista voidaan käyttää suunnittelun apuna. Mittaustiedon puuttuessa lämpötilainversion vaikutukset voidaan ottaa huomioon määrittelemällä ylimääräinen kuormitustapaus. Tämän kuormitustapauksen nopeusprofiili $v_m(z)$ lasketaan standardin SFS-EN 1991-1-4 mukaan ottaen ensin huomioon rakennuspaikan mukaan määritetty pinnamuotokerroin $c_o(z)$. Tämän jälkeen $c_o(z)$ korvataan funktiolla $c_{INV}(z)\cdot c_o(z)$, missä z on korkeusasema laskettuna maanpinnasta rakennuksen paikalla ja

$$c_{INV}(\eta) = 1 + \frac{H}{H_{ref}} \cdot 0{,}80 \quad \text{kun} \quad \eta > H \qquad \text{(1a-FI)}$$

$$c_{INV}(\eta) = 0{,}50 \quad \text{kun} \quad \eta \leq H \qquad \text{(1b-FI)}$$

missä $\eta = z + H_s$ ja:

H on maastokohteen tehollinen korkeus määriteltynä standardin SFS-EN 1991-1-4 liitteen A.3 mukaan ja H_{ref} = 400 m,

H_s rakennuspaikan korkeusasema maastokohdetta ympäröivään maastoon verrattuna.

Selostus:
Tuulen pystysuuntaisessa nopeusjakautumassa esiintyy äkillinen muutos silloin kun ilmavirtaus on kerroksellinen lämpötilainversion takia. Korkeiden rakenteiden mitoittamista varten määritellään ylimääräinen kuormitustapaus, joka ottaa huomioon tämä ilmiön. Kyseinen kuormitustapaus on määritelty tarkastelemalla Sodankylän säämittaustietoja. Näiden mukaan lämpötilainversion aikana on mitattu maksimissaan tuulen nopeus 42 m/s.

4.5 Puuskanopeuspaine

4.5(1), Huom. 2

Suunniteltaessa hoikkia erikoisrakenteita (kuten voimajohtolinjoja) määritetään tiheys ρ siten, että se vastaa kyseisen rakennuspaikan korkeustasoa ja lämpötilaa tarkasteltavan kuormitustapauksen olosuhteissa. Ilman tiheys saadaan lausekkeesta:

$$\rho = 353/T * e^{-0{,}00012\,H} \qquad \text{(2-FI)}$$

missä

ρ on ilman tiheys (kg/m^3) tarkasteltavassa kuormitustapauksessa

T on ilman absoluuttinen lämpötila (K) tarkasteltavassa kuormitustapauksessa

H on rakennuspaikan korkeus (m) merenpinnasta

Selostus:
Ilman tiheyden suositusarvo pätee useimmille rakenteille. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää lausekkeen (2-FI) mukaista tarkempaa menetelmää, joka on sopusoinnussa eräitä erikoisrakenteita (voimajohdot, mastot) koskevien suunnitteluohjeiden kanssa.

Liite A
Maaston vaikutukset

A.2 Maastoluokkien 0, I, II, III jaIV välinen rajanveto

A.2(1)

Maastoluokkien välisessä rajanvedossa noudatetaan menettelytapaa 1.

Selostus:

Tuulenpuoleisen etäisyyden suositusarvoja voidaan täsmentää, jos käytettävissä on luotettavia tuulennopeuden mittausarvoja maastoluokkien muutosalueelta

Liitteen A.2 menettelytapa 1 on hyvin yksinkertainen. Sen takia sitä suositellaan käytettäväksi arvioitaessa maastoluokkien muutosvyöhykkeitä. Merellisten kaupunkien rannan läheisyydessä olevissa osissa saattaa tämän menetelmän soveltaminen kuitenkin johtaa äkillisiin ja suuriin muutoksiin lähekkäin sijaitsevien rakennusten tuulikuormissa. Tällaisissa tilanteissa voidaan soveltaa standardin SFS-EN-1991-1-4 liitteessä A.5 esitettyä tuulen nopeuden korkeussiirtymää. Maastoluokkien transitioaluetta voidaan myös täsmentää käyttämällä luotettavia tuulennopeuden mittausarvoja..

Liite E
Pyörreratailmiö ja aeroelastiset epästabiiliusilmiöt

E.1.5.1 Yleistä

E.1.5.1(1), Huom. 2

Kerrostunut ilmavirtaus on mahdollinen suurimmassa osassa maata. Tämän takia on standardin SFS-EN-1991-1-4 liitteessä E.1.5.3 esitettyä menetelmää käytettävä kaikkiin niihin rakenteisiin, joihin se soveltuu.

Selostus:
Pyörrerataherätteestä aiheutuva dynaaminen herätevoima saattaa vahvistua, jos ilmavirtaus on laminaarista. Tällaisia, suuriin värähtelyamplitudeihin johtavia tilanteita on havaittu Keski-Euroopassa. Laminaariset ilmavirtaukset ovat luonteenomaisia Suomessa usein esiintyvän lämpötilainversion aikana. Liitteessä E.1.5.3 esitetty laskentamenetelmä ottaa huomioon vahvistusvaikutuksen. Liitteessä E.1.5.2 esitetyllä menetelmällä ei sen sijaan ole tällaista ominaisuutta. Tämän takia suositellaan liitteen E.1.5.3 mukaista menetelmää käytettäväksi Suomessa.

LIITE 6

KANSALLINEN LIITE

STANDARDIIN

SFS-EN 1991-1-5 EUROKOODI 1: RAKENTEIDEN KUORMAT

Osa 1-5: Yleiset kuormat. Lämpötilakuormat

Esipuhe

Tätä kansallista liitettä käytetään yhdessä standardin SFS-EN 1991-1-5:2004 kanssa.

Tässä kansallisessa liitteessä esitetään kansalliset parametrit seuraaviin talonrakennusta koskeviin standardin EN 1991-1-5 kohtiin, joissa kansallinen valinta on sallittua.

- 5.3(2) (taulukot 5.1, 5.2 ja 5.3)
- A.1(1)
- A.1(3)
- A.2(2)

5.3 Lämpötilaprofiilien määrittäminen

5.3(2) (taulukot 5.1, 5.2 ja 5.3)

Taulukko 5.1 Sisäilman suuntaa-antavia lämpötiloja T_{in}

Lämpötila-arvoina T_1 ja T_2 käytetään T_1= 25 ºC (kesä) ja T_2= 23 ºC (talvi).

Taulukko 5.2 Rakennusten maanpäällisten osien suuntaa-antavia lämpötiloja T_{out}

Varjossa mitatulle ilman maksimilämpötilalle T_{max} ja minimilämpötilalle T_{min} käytetään jäljempänä liitteessä A esitetyissä isotermikartoissa määritettyjä lämpötila-arvoja.

Kesällä auringonsäteilyn vaikutusten T_3, T_4 ja T_5 arvoina käytetään T_3= 5 ºC, T_4= 10 ºC ja T_5= 15 ºC pohjoiseen ja itään suuntautuville rakenneosille sekä T_3= 10 ºC, T_4= 20 ºC ja T_5= 30 ºC etelään ja länteen suuntautuville tai vaakasuuntaisille rakenneosille.

Taulukko 5.3 Rakennusten maanalaisten osien suuntaa-antavia lämpötiloja T_{out}

Lämpötilojen T_6, T_7, T_8 ja T_9 arvoina käytetään T_6 = 6 ºC, T_7 = 4 ºC, T_8= -7 ºC ja T_9= -4 ºC.

Liite A
Kansallisten, varjossa mitattujen ilman minimi- ja maksimilämpötilojen isotermit

A.1 Yleistä

A.1(1)

Ilman minimivarjolämpötilat edustavat arvoja, joiden vuosittainen alittumistodennäköisyys on 0,02, ja maksimivarjolämpötilat edustavat arvoja, joiden vuosittainen ylittymistodennäköisyys on 0,02.

Ilman vuotuisia minimi- ja maksimivarjolämpötiloja koskevat tiedot (isotermikartat) esitetään kuvissa 1 ja 2.

Varjossa mitatun ilman lämpötilan arvot sovitetaan merenpinnasta mitatun korkeuden mukaan vähentämällä 0,5 °C korkeuseron 100 m kohti varjossa mitatun ilman minimilämpötilan osalta ja 1,0 °C korkeuseron 100 m kohti varjossa mitatun ilman maksimilämpötilan osalta.

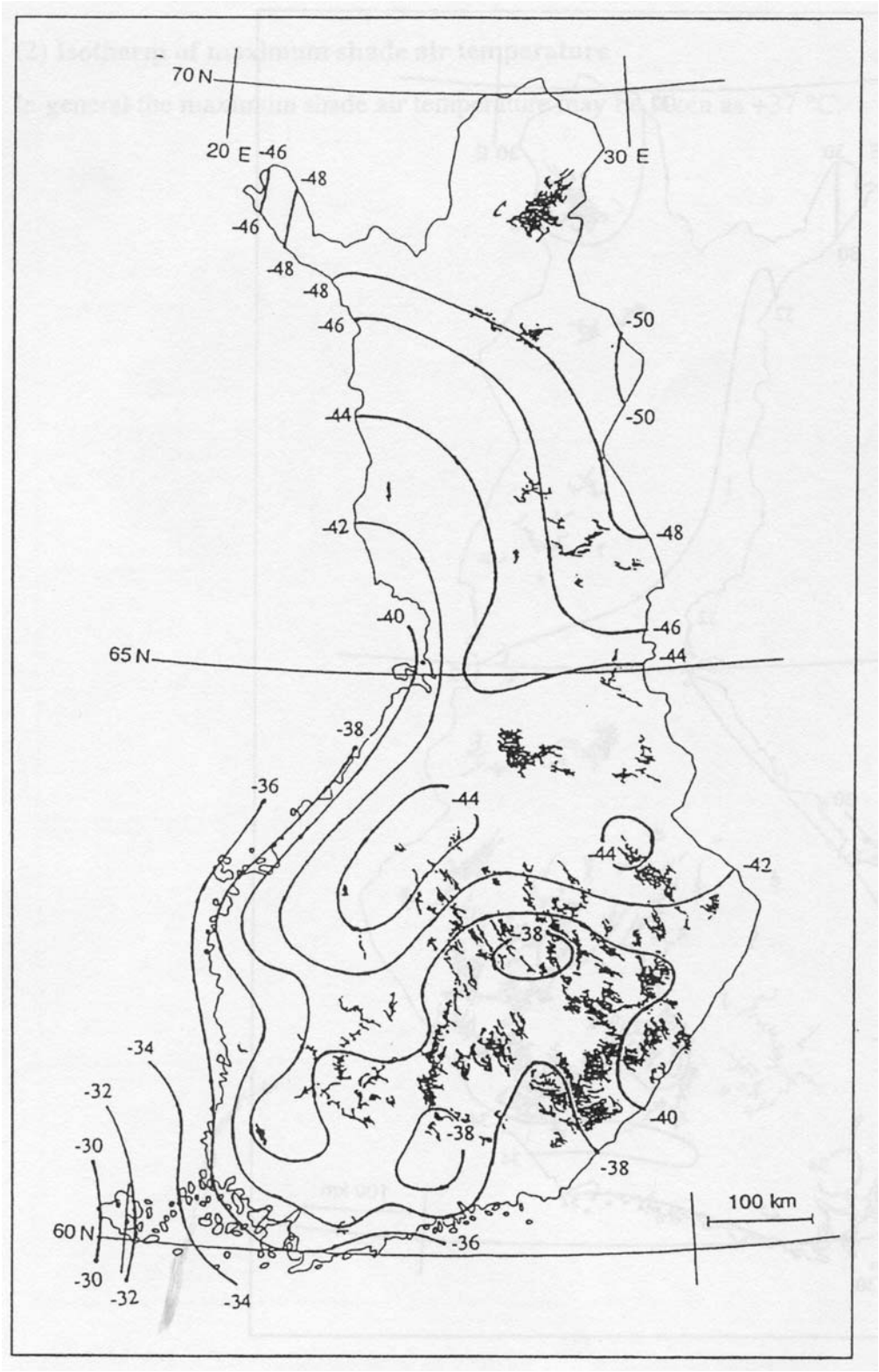
A.1(3)

Ellei muuta tietoa ole käytettävissä, alkulämpötilalle T_0 käytetään arvoa 10 ºC.

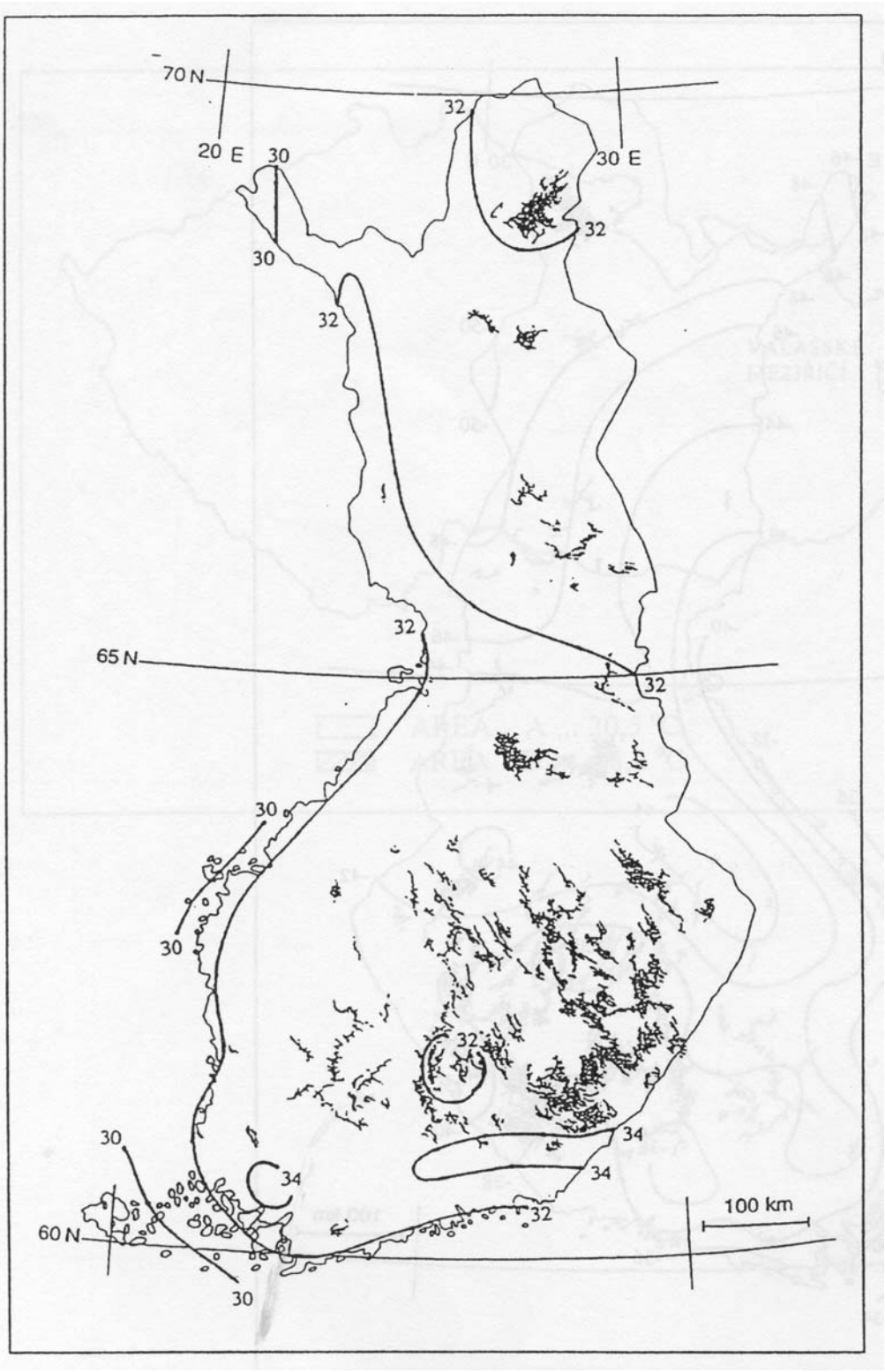
A.2 Varjossa mitatun ilman maksimilämpötilan arvot, kun vuotuinen ylittymistodennäköisyys p on muu kuin 0,02 ja minimilämpötilan arvot, kun alittumistodennäköisyys p on muu kuin 0,02

A.2(2)

Kohdassa A.2(2) esitettyä matemaattista määritystapaa voidaan käyttää ilman lämpötilan vuotuisen maksimi- tai minimiarvon määrittämiseen. Tällöin lämpötilan maksimi- ja minimiarvot määritetään suoraan tilastotiedoista ja johdetaan niiden avulla kertoimet k_1, k_2, k_3 ja k_4. Kertoimille ei anneta arvoja tässä kansallisessa liitteessä.



Kuva 1 Minimivarjolämpötilan (^{o}C) isotermit. Huomattavia paikallisia poikkeamia voi esiintyä riippuen maaston pinnanmuodoista ja rakennetusta ympäristöstä.



Kuva 2 Maksimivarjolämpötilan (^{o}C) isotermit. Huomattavia paikallisia poikkeamia voi esiintyä riippuen maaston pinnanmuodoista ja rakennetusta ympäristöstä.

LIITE 7

KANSALLINEN LIITE

STANDARDIIN

SFS-EN 1992-1-1 EUROKOODI 2: BETONIRAKENTEIDEN SUUNNITTELU

Osa 1-1: Yleiset säännöt ja rakennuksia koskevat säännöt

Esipuhe

Tätä kansallista liitettä käytetään yhdessä standardin SFS-EN 1991 kanssa.

Tässä kansallisessa liitteessä esitetään kansalliset parametrit seuraaviin standardin SFS-EN 1992-1-1 kohtiin, joissa kansallinen valinta on sallittua:

2.3.3 (3)	Betonin muodonmuutokset
2.4.2.2 (1), (2)	Jännevoiman osavarmuusluvut
3.1.2	Lujuus
3.1.6 (1)	Puristuslujuuden ja vetolujuuden mitoitusarvo
3.2.2 (3)	Ominaisuudet
3.2.7 (2)	Mitoitusoletukset
3.3.6 (7)	Mitoitusoletukset
4.4.1.2 (3), (5)	Betonipeitteen vähimmäisarvo c_{min}
4.4.1.3 (4)	Suunnittelussa huomioonotettava mittapoikkeama
5.5 (4)	Lineaarisen kimmoteorian mukainen analyysi momenttien jakautuessa rajallisesti uudelleen
5.8.5 (1)	Analyysimenetelmät
5.10.1 (6)	Yleistä
5.10.2.2 (4), (5)	Betonin jännityksen rajoittaminen
5.10.8 (2)	Jännevoiman vaikutukset murtorajatilassa
5.10.9 (1)	Jännevoiman vaikutukset käyttörajatilassa ja väsymisrajatilassa
6.8.4 (1), (5)	Betoniteräksen ja jänneteräksen väsymistarkastelu
7.2(5)	Jännitysten rajoittaminen
7.3.1 (5)	Yleisiä tarkasteluja
7.4.2 (2)	Tapaukset, jolloin laskentaa ei tarvitse tehdä
8.3 (2)	Tankojen taivutustelojen sallitut halkaisijat
9.2.1.1 (3)	Poikkileikkauksen raudoituksen vähimmäis- ja enimmäisalat
9.2.1.2 (1)	Muiden yksityiskohtien suunnittelu
9.3.1.1(1)	Yleistä
9.4.3	Lävistysraudoitus
9.5.2 (3)	Pääraudoitus
9.5.3 (3)	Hakaraudoitus
9.6.2 (1)	Pystyraudoitus
9.7 (1)	Seinämäiset palkit
9.8.4 (1)	Kallionvarainen pilariantura
9.10.2.3 (4)	Sisäiset siteet

12.3.1 (1) Betoni: suunnittelussa käytettävät lisäoletukset

A.2.1 (1), (2) Laadunvalvonnan tehokkuuden ja mittapoikkeamien pienentämisen vaikutus

A.2.2 (1), (2) Pienennys, joka perustuu pienennettyjen tai mitattujen mittatietojen käyttöön suunnittelussa

A.2.3 (1) Pienennys, joka perustuu valmiista rakenteesta suoritettavaan betonin lujuuden arviointiin

Standardin SFS-EN 1992-1-1 mukaista suositusta noudatetaan seuraavissa kohdissa, joissa kansallisten lisäohjeiden määrittely olisi sallittua:

2.4.2.1 (1)	6.2.3 (2)	9.8.2.1(1)
2.4.2.2 (3)	6.2.3 (3)	9.8.3 (1)
2.4.2.3 (1)	6.2.4 (4)	9.8.3 (2)
2.4.2.4 (1)	6.2.4 (6)	9.8.5 (3)
2.4.2.4 (2)	6.5.2 (2)	9.10.2.2 (2)
2.4.2.5 (2)	6.5.4 (4)	9.10.2.3 (3)
3.1.2 (2)	6.5.4 (6)	9.10.2.4 (2)
3.1.6 (2)	6.8.6 (1)	11.3.5 (1)P
3.3.4 (5)	6.8.6 (3)	11.3.5 (2)P
4.4.1.2 (6)	6.8.7 (1)	11.3.7 (1)
4.4.1.2 (7)	7.2 (2)	11.6.1 (1)
4.4.1.2 (8)	7.2 (3)	11.6.1 (2)
4.4.1.2 (13)	7.3.2 (4)	11.6.2 (1)
4.4.1.3 (3)	7.3.4 (3)	11.6.4.1 (1)
4.4.1.3 (4)	8.2 (2)	12.3.1 (1)
5.1.3 (1)P	8.6 (2)	12.6.3 (2)
5.2 (5)	8.8 (1)	C.1 (1)
5.6.3 (4)	9.2.1.1 (1)	C.1 (3)
5.8.3.1 (1)	9.2.1.4 (1)	E.1 (2)
5.8.3.3 (1)	9.2.2 (4)	J.1 (2)
5.8.3.3 (2)	9.2.2 (5)	J.2.2 (2)
5.8.6 (3)	9.2.2 (6)	J.3 (2)
5.10.2.1 (1)P	9.2.2 (7)	J.3 (3)
5.10.2.1 (2)	9.2.2 (8)	
5.10.3 (2)	9.5.2 (1)	
5.10.8 (3)	9.5.2 (2)	
6.2.2 (1)	9.6.3 (1)	
6.2.2 (6)	9.8.1 (3)	

Kohtia 6.4 Lävistys ja 9.4.3 Lävistysraudoitus ei toistaiseksi noudateta. Perustelut on esitetty tämän kansallisen liitteen asianomaisissa kohdissa.

Lisäksi tässä kansallisessa liitteessä annetaan opastusta informatiivisten liitteiden A, B, D, E, F, G, H, I ja J käytöstä.

2.3.3 Betonin muodonmuutokset

(3) Talorakenteissa lämpötilan ja kutistumisen vaikutukset voidaan jättää huomiotta kokonaistarkastelussa, mikäli rakenne varustetaan liikuntasaumoin, jotka mahdollistavat siirtymien syntymisen. Liikuntasaumaväli d_{joint} suunnitellaan aina erikseen, erityisesti perustamistapa huomioon ottaen.

2.4.2.2 Jännevoiman osavarmuusluvut

(1) Jännevoima on useimmissa tapauksissa tarkoitettu vaikutukseltaan edulliseksi, ja murtorajatilatarkasteluissa käytetään normaalisti vallitsevia ja tilapäisiä mitoitustilanteita varten arvoa $\gamma_{P,fav} = 0,9$. Tätä arvoa voidaan käyttää myös väsymistarkasteluissa. Jännevoiman mitoitusarvo voi perustua jännevoiman keskiarvoon (ks. standardin EN 1990 lukua 4).

(2) Tarkistettaessa ulkopuolisen jännevoiman yhteydessä esiintyvää stabiiliusrajatilaa tapauksessa, jossa jännevoiman arvon kasvu voi olla epäedullinen, käytetään arvoa $\gamma_{P,unfav} = 1,3$.

2.4.2.4 Materiaaliosavarmuusluvut

(1) Murtorajatilojen yhteydessä käytetään materiaaliosavarmuuslukuja γ_C ja γ_S. Arvot normaalisti vallitsevalle, tilapäiselle ja onnettomuusmitoitustilanteelle esitetään taulukossa 2.1N (FI). Nämä eivät ole voimassa palomitoituksessa, jonka osalta viitataan standardiin EN 1992-1-2.

(2) Väsymistarkasteluissa käytetään osavarmuuslukujen $\gamma_{C,fat}$ ja $\gamma_{S,fat}$ arvoina taulukon 2.1N (FI) mukaisia normaalisti vallitsevien mitoitustilanteiden osavarmuuslukuja.

Taulukko 2.1 N (FI) Materiaalien osavarmuusluvut murtorajatiloissa

Mitoitustilanne	Betonin γ_C	Betoniteräksen γ_S	Jänneteräksen γ_S
Normaalisti vallitseva ja tilapäinen	1,5	1,15	1,15
Onnettomuus	1,2	1,0	1,0

Selostus:
Osavarmuusluvut ovat suositusarvojen mukaisia. Ne on esitetty tässä, koska niihin liittyvät liitteessä A esitetyt pienennyskertoimet.

3.1.2 Lujuus

(4) Yli 28 vrk:n ikäisen betonin lujuuden korjauskertoimen arvona voidaan käyttää arvoa $k_t = 1,0$.

3.1.6 Puristuslujuuden ja vetolujuuden mitoitusarvo

(1)P Puristuslujuuden mitoitusarvo määritellään kaavalla

$$f_{cd} = \alpha_{cc} f_{ck} / \gamma_C \qquad (3.15)$$

missä:

γ_C on betonin osavarmuusluku, ks. kohtaa 2.4.2.4 ja

α_{cc} = 0,85 on kerroin, jonka avulla otetaan huomioon puristuslujuuteen vaikuttavat pitkäaikaistekijät ja kuorman vaikuttamistavasta aiheutuvat epäedulliset tekijät.

3.2.2 Ominaisuudet

(3)P Tässä eurokoodissa olevat mitoitusta ja yksityiskohtien suunnittelua koskevat soveltamissäännöt ovat voimassa määritellylle myötölujuusvälille f_{yk} = 400…700 MPa.

3.2.7 Mitoitusoletukset

(2) Jännitys-venymäyhteyden mallina voidaan käyttää jompaakumpaa seuraavista (ks. kuvaa 3.8):

a) nouseva jännitys muodonmuutoksen sallittuun ylärajaan ε_{ud} saakka, jolloin suurin jännitys on kf_{yk}/γ_S, missä $k = (f_t/f_y)_k$

b) myötörajan saavuttamisen jälkeen jännitys pysyy vakiona, jolloin muodonmuutoksen suuruutta ei tarvitse rajoittaa.

Muodonmuutoksen yläraja-arvo ε_{ud} = 1 %.

3.3.6 Mitoitusoletukset

(7) Poikkileikkauksia mitoitettaessa voidaan käyttää jompaakumpaa jännitysmallia (ks. kuvaa 3.10), joissa:

– jännitys nousee venymän sallittuun ylärajaan ε_{ud} = 2 % saakka. Malli voi perustua myös todelliseen tunnettuun jännitys-venymäyhteyteen, kun myötöjännitystä pienennetään kuvan 3.10 kanssa vastaavasti

– plastinen jännitys on vakio ilman venymärajoitusta.

4.4.1.2 Betonipeitteen vähimmäisarvo c_{min}

(3) Jotta tartuntavoimat siirtyvät luotettavasti ja betoni tiivistyy riittävästi, betonipeitteeltä edellytetään vähintään taulukon 4.2 mukaista vähimmäisarvoa $c_{min,b}$.
Betonipeitteen vähimmäisarvot $c_{min,b}$ injektoitujen ankkurijänteiden pyöreille ja suorakaiteen muotoisille jännekanaville sekä tartuntajänteille ovat seuraavat:

- pyöreät suojaputket: halkaisija
- suorakaiteen muotoiset suojaputket: pienempi sivumitta tai puolet suuremmasta sivumitasta sen mukaan, kumpi on suurempi

Yli 80 mm paksuutta ei edellytetä pyöreiltä eikä suorakaiteen muotoisilta suojaputkilta.

Tartuntajänteiden vähimmäisarvot $c_{min,b}$ arvot ovat:

- 2,0 × punoksen tai langan halkaisija, myös kuviopintaisen

(5) Raudoituksen ja jänneterästen betonipeitteen vähimmäisarvo normaalibetonissa on rasitusluokkien ja vaatimusluokkien kannalta $c_{min,dur.}$

Betonipeitteen vähimmäisarvo $c_{min,dur}$ on esitetty taulukossa 4.3N (FI) (kun suunniteltu käyttöikä on 50 vuotta).

Taulukko 4.3N (FI) Betonipeitteen vähimmäisarvovaatimukset.

Ympäristöolosuhteista johtuva betonipeitteen vähimmäisarvovaatimus $c_{min,dur}$ (mm)								
Kriteeri	Rasitusluokka taulukon 4.1 mukaan							
	X0	XC1	XC2 XC3	XC4	XD1	XS1	XD2	XD3 XS2,3
Betoniteräs	10	10	20	25	30	30	35	40
Jänneteräs	10	20	30	35	40	40	45	50
100 vuoden suunniteltu käyttöikä [1)]	+0	+0	+5	+5	+5	+5	+5	+5
Lujuusluokka ≥	C20/25 -5	C30/37 -5	C35/45 -5	C35/45 -5	C35/45 -5	C40/50 -5	C35/45 -5	C45/55 -5
RakMK B4 1-rakenneluokka	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5

[1)] Jos rakenteen suunniteltu käyttöikä on 100 vuotta, on myös muut säilyvyysvaatimukset tarkistettava RakMK B4 (SFS-EN 206-1 kansallinen liite) mukaisesti.

Suositelluista $c_{min,b}$ arvoista voidaan poiketa käytettäessä yleisesti hyväksyttyä käyttöikämitoitusta.

4.4.1.3 Suunnittelussa huomioonotettava mittapoikkeama

(1)P Betonipeitteen nimellisarvon c_{nom} laskemista varten lisätään betonipeitteen vähimmäisarvoon suunnittelussa huomioonotettava mittapoikkeama (Δc_{dev}). Vaadittavaan betonipeitteen vähimmäisarvoon tulee lisätä hyväksyttävän negatiivisen poikkeaman itseisarvo.

Betonipeitteen sallittu mittapoikkeama Δc_{dev} on yleensä 10 mm. Elementtien valmistaja voi elementtityypeittäin käyttää pienempää sallittua mittapoikkeamaa kuin 10 mm, jos se varmennetun tehtaan sisäisen laadunhallintajärjestelmän mukaan on perusteltua. Pienempää mittapoikkeamaa kuin 5 mm ei kuitenkaan saa käyttää.

(4) Kun betonia valetaan epätasaisia pintoja vasten, betonipeitteen nimellisarvoa lisätään yleensä sallimalla suurempia poikkeamia mitoituksessa. Lisäys on tavallisesti epätasaisuuden aiheuttaman erotuksen suuruinen, mutta betonipeitteen nimellisarvolle käytetään vähintään arvoa $k_1 = c_{min} + 10$ mm, kun betonia valetaan tasoitettua (tasauskerroksella varustettua) pohjamaata vasten ja $k_2 = c_{min} + (20…40)$ mm, suunnittelijan harkinnan perusteella mm. käytettäessä betonia, joka valetaan suoraan maapohjaa vasten. Raudoituksen betonipeitettä suurennetaan myös ottamalla pinnan epätasaisuus huomioon; epätasaisuutta aiheuttaa mahdollinen pintaprofilointi kuten pinnan harjaus tai vesikäsittely pesubetoniksi (ks. kohtaa 4.4.1.2 (11)).

5.5 Lineaarisen kimmoteorian mukainen analyysi momenttien jakautuessa rajallisesti uudelleen

(4) Jatkuvien palkkien ja laattojen momentit voidaan jakaa uudelleen kiertymiskykyä erikseen tarkistamatta rakenteissa:
a) joihin vaikuttaa ensisijaisesti taivutuskuormitus
b) joiden peräkkäisten jännemittojen suhde on välillä 0,5…2

jos seuraavat ehdot ovat voimassa:

$\delta \geq k_1 + k_2 x_u/d$ kun $f_{ck} \leq 50$ MPa (5.10a)
$\delta \geq k_3 + k_4 x_u/d$ kun $f_{ck} > 50$ MPa (5.10b)
$\geq k_5$ kun käytetään luokan B tai C raudoitusta (ks. liitettä C)
$\geq k_6$ kun käytetään luokan A raudoitusta (ks. liitettä C)

Kaavoissa:
δ on uudelleen jakautuneen momentin suhde kimmoteorian mukaiseen taivutusmomenttiin
x_u on neutraaliakselin etäisyys poikkileikkauksen puristetusta reunasta murtorajatilassa momenttien uudelleen jakautumisen jälkeen
d on poikkileikkauksen tehollinen korkeus.

$k_1 = 0{,}44$ kun $f_{ck} \leq 50$ MPa
$k_2 = 1{,}10$ kun $f_{ck} \leq 50$ MPa

$k_3 = 0{,}54$ kun $f_{ck} > 50$ MPa
$k_4 = 1{,}25\ (0{,}6+0{,}0014/\varepsilon_{cu2})$ kun $f_{ck} > 50$ MPa

$k_5 = k_6 = 1$ kun $100\ \varepsilon_{uk} f_t/f_{yk} < 2{,}5$

$k_5 = k_6 = 0{,}9\text{-}3{,}21\ \varepsilon_{uk} f_t/f_{yk} \geq 0{,}67$ kun $100\ \varepsilon_{uk} f_t/f_{yk} \geq 2{,}5$

Huom. f_{yk} voi olla myös $f_{0,2}$
$\varepsilon_{uk} f_t/f_{yk} = A_{gt}\ R_m/R_e$

Teräksillä, joiden sitkeystulo ($100\ A_{gt}\ R_m/R_e$) < 4, momentinsiirtoa ei tule tehdä kun $x_u/d < 0{,}12$.

5.8.5 Analyysimenetelmät

(1) Analyysimenetelmiä ovat yleinen menetelmä, joka perustuu epälineaariseen toisen kertaluvun analyysiin, ks. kohtaa 5.8.6 ja seuraavat yksinkertaistetut menetelmät:

a) nimellisjäykkyyteen perustuva menetelmä, ks. kohtaa 5.8.7

b) nimelliseen kaarevuuteen perustuva menetelmä, ks. kohtaa 5.8.8.

Suunnittelija valitsee käytettävän menetelmän ”(a) tai (b)” tapauskohtaisesti.

5.10.1 Yleistä

(6) Haurasmurtuma vältetään käyttämällä yhtä tai useampaa seuraavista menettelyistä:

Menetelmä A: Käytetään vähintään kohdan 9.2.1 mukaista vähimmäisraudoitusta.
Menetelmä B: Käytetään tartuntajänteitä.
Menetelmä C: Huolehditaan, että jännitettyjen rakenneosien jänteiden kunto voidaan helposti tarkastaa ainetta rikkomattomin menetelmin tai jatkuvasti tarkkailemalla.
Menetelmä D: Osoitetaan jänteiden luotettava toiminta riittävästi.

Menetelmä E: Varmistetaan, että jos murtuminen tapahtuu joko kuorman kasvaessa tai jännevoiman pienentyessä tavallisen kuormayhdistelmän vaikuttaessa, rakenneosa halkeilee ennen murtokestävyyden saavuttamista, kun otetaan huomioon halkeilun aiheuttama momenttien uudelleen jakautuminen.

Suunnittelija valitsee käytettävän menetelmän ”A, B, C, D tai E” haurasmurron välttämiseksi tapauskohtaisesti.

5.10.2.2 Betonin jännityksen rajoittaminen

(4) Jos yksittäisen jänteen jännevoima laukaistaan vaiheittain, voidaan vaadittavaa betonin lujuutta pienentää. Vähimmäislujuuden $f_{cm}(t)$ hetkellä t edellytetään olevan *2*0 % täyteen jännittämiseen eurooppalaisessa teknisessä hyväksynnässä vaadittavasta betonin lujuudesta. Vähimmäislujuuden ja täyteen jännittämiseen vaadittavan betonin lujuuden välillä jännevoima voidaan interpoloida välillä 0 ja 100% täydestä jännittämisestä.

(5) Jännebetonisissa rakenneosissa jännevoiman siirtohetken jännitystä voidaan suurentaa arvoon $0{,}65 \cdot f_{ck}(t)$, jos kokeiden tai kokemuksen perusteella voidaan perustella, että pituussuuntaista halkeilua ei esiinny.

5.10.8 Jännevoiman vaikutukset murtorajatilassa

(2) Pysyvästi tartunnattomin jäntein tehdyissä rakenteissa on yleensä tarpeen ottaa huomioon koko rakenneosan pituuden muutos laskettaessa jänneteräksen jännityksen lisäystä. Jos yksityiskohtaista laskelmaa ei tehdä, voidaan olettaa, että jännityksen lisäys tehollista jännevoimaa vastaavasta arvosta murtorajatilan jännitykseen on $\Delta\sigma_{p,ULS} = 50$ MPa.

(3) Jos jännityksen lisäys lasketaan käyttämällä koko rakenneosan muodonmuutostilaa, käytetään materiaaliominaisuuksien keskiarvoja. Jännityksen lisäyksen mitoitusarvo $\Delta\sigma_{pd} = \Delta\sigma_p \ \gamma_{\Delta P}$ määritetään käyttämällä osavarmuuslukujen yläraja- ja alaraja-arvoja $\gamma_{\Delta P,sup}$ ja $\gamma_{\Delta P,inf}$, joille käytetään aina arvoa 1,0.

5.10.9 Jännevoiman vaikutukset käyttörajatilassa ja väsymisrajatilassa

(1)P Käyttörajatila- ja väsymislaskelmissa voidaan käyttää jännevoiman ominaisarvoa.

6.4 Lävistys

Lävistysmitoitusta ei toistaiseksi tehdä standardin EN 1992-1-1 mukaan. Sen sijaan lävistysmitoitus tehdään Suomen rakentamismääräyskokoelman osan B4 "Betonirakenteet, ohjeet" kohdan 2.2.2.7 mukaan.

Selostus:
Standardin lävistysmitoituksessa on huomattu tiettyjä ristiriitaisuuksia koetuloksiin nähden siten, että standardin mitoituksella saatavat kapasiteetit ovat tietyissä tapauksissa epävarmalla puolella.

6.8.4 Betoniteräksen ja jänneteräksen väsymistarkastelu

(1) Yksittäisen jännitysvaihtelun $\Delta\sigma$ aiheuttama vaurio voidaan määrittää käyttämällä betoniteräksen ja jänneteräksen asianomaisia S-N -käyriä (kuva 6.30). Vaikuttava kuorma kerrotaan osavarmuusluvulla $\gamma_{F,fat} = 1{,}0$. Jännitysjaksojen määrää N^* ja jännitysvaihteluväliä vastaava väsymiskestävyys $\Delta\sigma_{Rsk}$ jaetaan osavarmuusluvulla $\gamma_{S,fat}$

= 1,0.

(5) Kun kohdan 6.8 sääntöjä käytetään olemassa olevien rakenteiden jäljellä olevan iän arviointiin tai vahvistamistarpeen selvittämiseen, voidaan jännitysvaihteluväli korroosion käynnistyttyä määrittää pienentämällä jännityksen eksponenttia k_2 suorissa ja taivutetuissa tangoissa. Kerroin k_2 saadaan teräksen spesifikaatiosta.

Väsymiseen liittyvät parametrit $\Delta\sigma_{Rsk}$ sekä k_1 ja k_2 otetaan teräksen spesifikaatiosta.

7.2 Jännitysten rajoittaminen

(5) Halkeilu tai taipuminen, joka ei ole ulkonäön kannalta hyväksyttävää, katsotaan vältetyksi, jos raudoituksen vetojännitys kuormien ominaisyhdistelmien vallitessa on enintään arvon $0{,}6f_{yk}$ suuruinen. Kun jännitys aiheutuu pakkomuodonmuutoksista tai pakkosiirtymistä, saavetojännitys olla enintään arvon $0{,}8f_{yk}$ suuruinen. Jänneteräksissä vaikuttava keskimääräinen jännitys saa olla enintään arvon $0{,}6f_{pk}$ suuruinen.

7.3.1 Yleisiä tarkasteluja

(5) Laskennalliselle halkeamaleveydelle määritetään raja-arvo $w_{\max}$ ottamalla huomioon rakenteelle aiottu toiminta ja luonne sekä halkeamaleveyden rajoittamiskustannukset.

Halkeamaleveyden raja-arvo $w_{\max}$ on annettu taulukossa 7.1N (FI).

Taulukko 7.1N (FI) Raja-arvon $w_{\max}$ arvot (mm)

Rasitus-luokka	Teräsbetonirakenteet ja tartunnattomat ankkurijännerakenteet	Tartuntajännerakenteet ja injektoidut ankkurijännerakenteet
	Pitkäaikainen kuormayhdistelmä	Tavallinen kuormayhdistelmä
X0, XC1	0,4[1]	0,2
XC2, XC3, XC4 XD1, XS1	0,3	0,2[2]
XD2, XD3 XS2, XS3,	0,2	Vetojännityksetön tila
HUOM. 1 Rasitusluokkien X0 ja XC1 yhteydessä halkeamaleveydellä ei ole vaikutusta säilyvyyteen, ja tämä raja on asetettu kelvollisen ulkonäön takaamiseksi. Jos ulkonäköehtoja ei aseteta, tätä rajaa voidaan väljentää. HUOM. 2 Näiden rasitusluokkien yhteydessä tarkistetaan myös, ettei vetojännitystä esiinny kuormien pitkäaikaisen yhdistelmän vallitessa.		

Tiiviyttä vaativien säiliörakenteiden suunnittelua on käsitelty osassa SFS-EN 1992-3.

7.4.2 Tapaukset, jolloin laskentaa ei tarvitse tehdä

(2) Teräsbetonisten palkkien ja laattojen taipuman katsotaan täyttävän kohdassa 7.4.1 (5) ja (6) annetut taipuma-rajoitukset jos ne on mitoitettu niin, että niiden jännevälin ja tehollisen korkeuden suhde täyttää tässä kohdassa annetut raja-arvot. Jännevälin ja tehollisen korkeuden raja-arvot voidaan laskea kaavoista (7.16.a) ja (7.16.b) ja kertomalla nämä eri raudoitustyyppien ja muiden tekijöiden korjauskertoimilla. Esikorotusta ei ole otettu huomioon näissä kaavoissa.

$$\frac{l}{d} = K\left[11 + 1{,}5\sqrt{f_{ck}}\frac{\rho_0}{\rho} + 3{,}2\sqrt{f_{ck}}\left(\frac{\rho_0}{\rho} - 1\right)^{3/2}\right] \qquad \text{if } \rho \le \rho_0 \qquad (7.16a)$$

(7.16.a)

$$\frac{l}{d} = K\left[11 + 1{,}5\sqrt{f_{ck}}\frac{\rho_0}{\rho - \rho'} + \frac{1}{12}\sqrt{f_{ck}}\sqrt{\frac{\rho'}{\rho_0}}\right] \qquad \text{if } \rho > \rho_0 \qquad (7.16b)$$

(7.16.b)

Kertoimen *K* arvoja on esitetty taulukossa 7.4N (FI). Taulukossa esitetään myös kaavaa (7.16) käytettäessä saatavat arvot yleisissä tapauksissa (C30, σ_s = 310 MPa, erilaisilla rakennejärjestelmillä ja raudoitussuhteilla ρ = 0,5 % ja ρ = 1,5 %).

Taulukko 7.4N (FI) Jännemitan ja tehollisen korkeuden perussuhteet teräsbetonisauvoille, joihin ei vaikuta puristavaa normaalivoimaa.

Rakennejärjestelmä	*K*	Suuren jännityksen kuormittama betoni, ρ = 1,5%	Pienen jännityksen kuormittama betoni, ρ = 0,5%
Vapaasti tuettu palkki, vapaasti tuettu yhteen tai molempiin suuntiin kantava laatta	0,8	11	16
Jatkuvan palkin reunakenttä tai yhteen suuntaan kantavan jatkuvan laatan tai molempiin suuntiin kantavan laatan reunakenttä, kun laatta on yhden pitkän sivun yli jatkuva	1,0	15	22
Palkin tai yhteen suuntaan tai molempiin suuntiin kantavan laatan keskikenttä	1,2	17	24
Laatta, joka on pilarien varaan ilman palkkeja tuettu (pilarilaatta) (pitemmän jänteen perusteella)	1,0	14	20

Uloke	0,3	4	6
HUOM. 1 Esitetyt arvot on valittu siten, että ne ovat yleensä varmalla puolella, ja laskenta voi usein osoittaa, että hoikemmat rakenneosat ovat mahdollisia. HUOM. 2 Molempiin suuntiin kantavilla laatoilla tarkistus suoritetaan lyhyemmän jänteen perusteella. Pilarilaatoilla valitaan pitempi jännemitta. HUOM. 3 Pilarilaatoissa esitetyt rajat vastaavat lievempää rajoitusta kuin jänteen keskelle syntyvä taipuma, jonka suuruus on pilariväli jaettuna luvulla 250. Kokemus on osoittanut, että tämä on riittävää.			

Kaavan (7.16) ja taulukon 7.4N mukaiset arvot on johdettu parametrisen tutkimuksen tuloksista. Tutkimussarjassa oli palkkeja ja laattoja, jotka olivat vapaasti tuettuja ja joilla oli suorakaidepoikkileikkaus käyttämällä yleistä menettelytapaa, joka esitetään kohdassa 7.4.3. Tutkimuksessa tarkasteltiin betonin eri lujuusluokkia ja myötölujuuden ominaisarvoa 500 MPa. Tietylle vetoraudoituksen poikkileikkausalalle laskettiin murtotilan momentti ja pitkäaikaiskuormaksi oletettiin 50 % vastaavasta mitoituskuorman kokonaisarvosta. Saadut jännemitan ja korkeuden suhteen rajat täyttävät kohdan 7.4.1 (5) mukaiset taipumarajoitukset.

8.2 Tankojen väliset etäisyydet

(2) Yksittäisten yhdensuuntaisten tankojen vapaan välin (vaaka- ja pystysuuntaan) ja rinnakkaisten tankojen vaakakerrosten välin edellytetään olevan vähintään suurin arvoista tangon halkaisija, (d_g + *3* mm) ja 20 mm, missä d_g on kiviaineksen suurin raekoko.

8.3 Tankojen taivutustelan sallitut halkaisijat

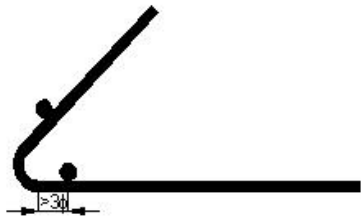
(2) Raudoituksen vaurioitumisen välttämiseksi tangon taivutustelan halkaisijan (taivutustelan halkaisijan) edellytetään olevan vähintään taulukon 8.1N (FI) mukainen $\phi_{m,min}$.

Taulukko 8.1N (FI) Pienimmät sallitut taivutustelan halkaisijat teräksen vaurioitumisen välttämiseksi

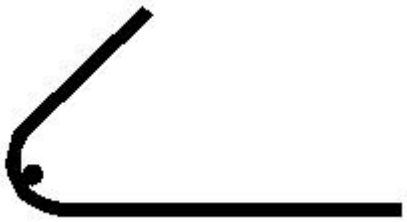
a) tangot ja langat

Pienimmät sallitut taivutustelan halkaisijat haoilla, koukuilla ja lenkeillä (ks. standardin kuva 8.1) ovat vähintään 2 kertaa suuremmat kuin kyseisen terästuokan taivutuskokeen mukainen arvo.

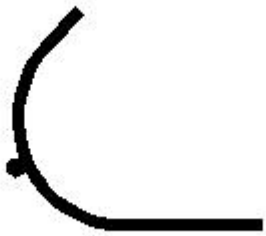
b1) hitsatut raudoitteet ja verkot, jotka taivutetaan hitsauksen jälkeen ja hitsauskohta on hitsauslämmön vaikutusalueen ulkopuolella

	Kun hitsiliitos on hitsauslämmön vaikutusalueen ulkopuolella (HAZ) taivutustelan halkaisija on kohdan a) mukainen. Hitsauslämmön vaikutusalueen (HAZ) pituutena voidaan käyttää 3Ø liitoksen keskeltä.

b2) hitsatut raudoitteet ja verkot, jotka taivutetaan hitsauksen jälkeen ja hitsauskohta on hitsauslämmön vaikutusalueella sekä hitsi taivutuksen sisäpuolella

	$Ø_{m,min}$ = 2,0 kertaa kohdassa a) annetut arvot $Ø_{m,min}$ = 1,5 kertaa kohdassa a) annetut arvot asennushitsattavilla teräksillä (SFS 1202 tai CEN/TR 15481)

b3) hitsatut raudoitteet ja verkot, jotka taivutetaan hitsauksen jälkeen ja hitsauskohta on hitsauslämmön vaikutusalueella sekä hitsi taivutuksen ulkopuolella

	$Ø_{m,min}$ = 5,0 kertaa kohdassa a) annetut arvot $Ø_{m,min}$ = 3,0 kertaa kohdassa a) annetut arvot asennushitsattavilla teräksillä (SFS 1202 tai CEN/TR 15481)

c) hitsatut voimaliitokset

Taivuttaminen vaatii aina erityisiä turvatoimenpiteitä ja laadunvalvontalaadunvalvontamenettelyjä

HUOM. Kiinnitysliitosten hitsaaminen valmiiksi taivutetuille alueille on sallittu asennushitsattavilla teräksillä (SFS 1202 tai CEN/TR 15481) ja kohdan a) mukaisilla taivutuksilla.

9.2.1.1 Poikkileikkauksen raudoituksen vähimmäis- ja enimmäisalat

(3) Veto- tai puristusraudoituksen alaa ei rajoiteta.

9.2.1.2 Muiden yksityiskohtien suunnittelu

(1) Vaikka monoliittinen rakenne oletetaan suunniteltaessa vapaasti tuetuksi, mitoitetaan poikkileikkaus tukien kohdalla tahattomalle kiinnitysmomentille, joka on vähintään kentän suurin taivutusmomentti kerrottuna kertoimella $\beta_1 = 0{,}15$, ellei kiinnitysastetta tutkita tarkemmin.

9.3.1.1 Yleistä

(3) Tankoväli saa olla enintään $s_{max,slabs.}$

Jakovälin enimmäisarvo $s_{max,slabs}$ on:

- pääraudoituksessa $3h \leq 400$ mm, missä h on laatan kokonaispaksuus
- jakoraudoituksessa $4h \leq 600$ mm.

Pistekuormien tai maksimimomentin alueilla säännöt ovat vastaavasti:
- pääraudoituksessa $2h \leq 250$ mm
- jakoraudoituksessa $3h \leq 400$ mm.

9.4.3 Lävistysraudoitus

Tätä standardin kohtaa ei toistaiseksi noudateta. ks. tämän kansallisen liitteen kohdassa 6.4 annetut ohjeet ja perustelut.

9.5.2 Pääraudoitus

(3) Pääraudoituksen ala saa olla enintään $A_{s,max}$. Pääraudoituksen enimmäisalan arvo on limityskohtien kohdalla $A_{s,max} = 0{,}12A_c$ ja limityskohtien ulkopuolella $A_{s,max} = 0{,}06A_c$

9.5.3 Hakaraudoitus

(3) Hakojen jakovälit päätankojen suunnassa saavat olla enintään $s_{cl,tmax}$. Pienin seuraavista arvoista pätee:
- 15 kertaa päätankojen vähimmäishalkaisija
- pilarin pienin mitta
- 400 mm

9.6.2 Pystyraudoitus

(1) Seinän pystysuoran raudoituksen pinta-alan minimiarvo on $A_{s,vmin} = 0{,}002A_c$ ja maksimiarvo $A_{s,vmax} = 0{,}06A_c$

9.7 Seinämäiset palkit

(1) Seinämäiset palkit (ks. määritelmää kohdasta 5.3.1 (3)) varustetaan normaalisti toisiaan vastaan kohtisuorasta raudoituksesta muodostetulla verkolla, joka tulee vastakkaisten pystypintojen kummankin pinnan lähelle, vähimmäisraudoituksen ollessa $A_{s,dbmin}$.

Vähimmäispinta-ala on $A_{s,dbmin} = 0{,}0005\ A_{c,}$ mutta vähintään 150 mm^2/m kummallakin pinnalla ja kummassakin suunnassa.

9.8.4 Kallionvarainen pilariantura

(1) Antura varustetaan riittävällä poikittaisraudoituksella, jotta se kestää anturan halkaisuvoimat, kun pohjapaine ylittää murtorajatiloissa arvon q_2 = 3 MPa. Tämä raudoitus voidaan jakaa tasaisesti halkaisuvoiman suunnassa korkeudelle h (ks. kuvaa 9.14). Tangon halkaisijan arvona käytetään vähintään arvoa ϕ_{min} = 8 mm.

9.10.2.3 Sisäiset siteet

(4) Ilman pintavalua olevissa välipohjissa, joissa sisäsaumojen raudoitusta ei voi asettaa poikittain jänteen suuntaa vastaan, voidaan poikittaissiteet ryhmittää pitkin palkkikaistoja. Tässä tapauksessa sisäpuolisella palkkikaistalla vaikuttava vähimmäisvoima on:

$$F_{\text{tie}} = (l_1 + l_2)/\,2 \cdot q_3 \text{ , kuitenkin } F_{\text{tie}} \geq q_4 \qquad (9.16)$$

missä:

l_1, l_2 ovat välipohjalaattojen jännemitat (metreinä) palkin kummallakin puolella (ks. kuvaa 9.15)
q_3 = 20 kN/m ja q_4 = 70 kN.

Suurempaa arvoa kuin F_{tie} = 150 kN ei kuitenkaan tarvitse käyttää ellei kuormituksista muuta johdu.

12.3.1 Betoni: suunnittelussa käytettävät lisäoletukset

(1) Koska raudoittamattomalta betonilta puuttuu raudoitetun betonin sitkeys, käytetään raudoittamattoman betonin lujuuden kertoimille $\alpha_{cc,pl} = 0{,}8\alpha_{cc}$ ja $\alpha_{ct,pl} = 0{,}6\alpha_{ct}$ pienempiä arvoja kuin vastaavilla teräsbetonin kertoimilla α_{cc} ja α_{ct} on.

Liite A
Materiaaliosavarmuuslukujen muuttaminen

Liitettä A voidaan käyttää opastavana. Kohdan A.2 sääntöjä sovelletaan myös kohdan A.3 valmisosille.

HUOM: RakMK B4 rakenneluokan 2 voidaan katsoa vastaavan alla kohdassa A.1(1) mainitun esistandardin ENV 13670-1 toleranssiluokkaa 1 ja tarkastusluokkaa 2.
Kohdassa 2.4.2.4 annetut materiaalien osavarmuusluvut, jotka vastaavat esistandardin ENV 13670-1 toleranssiluokkaa 1 ja tarkastusluokkaa 2, vastaavat Suomessa RakMK B4 rakenneluokkaa 2.

A.2.1 Laadunvalvonnan tehokkuuden ja mittapoikkeamien pienentämisen vaikutus

(1) Jos työnsuoritusta valvotaan osana laadunvalvontajärjestelmää, joka takaa, että poikkileikkausmittojen epäedulliset poikkeamat pysyvät taulukon A.1 mukaisten pienennettyjen poikkeamien rajoissa, voidaan raudoituksen osavarmuuslukua pienentää arvoon $\gamma_{s,red1}$. Ehtojen katsotaan täyttyvän RakMK B4 rakenneluokassa 1 siihen kuuluvilla sallituilla mittapoikkeamilla tai CE-merkityillä betonivalmisosilla, joilla on varmennettu laadunvalvonta ja taulukon A.1 tiukennetut mittapoikkeamat. Osavarmuusluku pienennetään arvoon $\gamma_{s,red1} = 1,1$.

(2) Kohdan A.2.1.(1) ehdon toteutuessa ja jos betonin lujuuden keskihajonnan osoitetaan olevan enintään 10 %, voidaan betonin osavarmuuslukua pienentää arvoon $\gamma_{C,red1}$. Ehtojen katsotaan täyttyvän RakMK B4 rakenneluokassa 1 siihen kuuluvilla sallituilla mittapoikkeamilla tai CE-merkityillä betonivalmisosilla, joilla on varmennettu laadunvalvonta ja taulukon A. 1 tiukennetut mittapoikkeamat. Osavarmuusluku pienennetään arvoon $\gamma_{c,red1} = 1, 35$.

A.2.2 Pienennys, joka perustuu pienennettyjen tai mitattujen mittatietojen käyttöön suunnittelussa

(1) Jos mitoituskestävyys lasketaan sellaisia mittatietoja käyttäen, mukaan lukien poikkileikkauksen tehollinen korkeus (ks. kuvaa A.1)

- jotka on pienennetty sallitun poikkeaman verran tai
- ne mitataan valmiista rakenteesta,

voidaan osavarmuuslukuja pienentää arvoihin $\gamma_{s,red2} = 1,05$ *ja* $\gamma_{c,red2} = 1,45$.

(2) Kohdan A.2.2(1) ehtojen toteutuessa ja mikäli betonin lujuuden keskihajonnan osoitetaan olevan enintään 10 %, voidaan betonin osavarmuuslukua pienentää arvoon $\gamma_{c,red3} = 1{,}35$.

A.2.3 Pienennys, joka perustuu valmiista rakenteesta suoritettavaan betonin lujuuden arviointiin

(1) Kun betonin lujuusarvot perustuvat valmiin rakenteen tai rakenneosan lujuuden testaamiseen standardin EN 13791, EN 206-1 tai asianomaisen tuotestandardin mukaisesti, voidaan betonin materiaaliosavarmuuslukua γ_C pienentää kertomalla se muuntokertoimella $\eta = 0,85$.

Tällä tavoin pienennetty materiaaliosavarmuusluku γ_C voi olla jo pienennetty kohdan A.2.1 tai A.2.2 mukaisesti. Materiaaliosavarmuusluvulle käytetään kuitenkin vähintään arvoa $\gamma_{c,red4} = 1{,}2$.

Jos betonin lujuuden arvioinnissa valmiista rakenteesta on lujuusvaatimuksessa jo otettu huomioon kerroin η *(EN 13791:* $\eta = 0,85$ *tai RakMK B4 6.3.3.4: Vertailulujuus 1-luokan rakenteissa vähintään 85 % ja 2-luokan rakenteissa vähintään 80 % nimellislujuudesta)* ei betonin osavarmuuslukua γ_c saa enää pienentää muuntokertoimella η.

Liite B
Viruma ja kutistuma

Liitettä B voidaan käyttää opastavana.

Liite D
Jänneteräksen relaksaatiohäviöiden yksityiskohtainen laskentamenetelmä

Liitettä D voidaan käyttää opastavana.

Liite E
Säilyvyyttä koskevat ohjeelliset lujuusluokat

Suomessa ei sovelleta taulukkoa E.1N, vaan standardin EN 206-1 kansallisen liitteen taulukkoa F.1-FI (ks. Suomen rakentamismääräyskokoelma B4 liite 3).

Liite F
Tasojännitystilan vetoraudoituskaavat

Liitettä F voidaan käyttää opastavana.

Liite G
Maaperän ja rakenteen välinen vuorovaikutus

Liitettä G voidaan käyttää opastavana.

Liite H
Rakennekokonaisuuteen syntyvät toisen kertaluvun vaikutukset

Liitettä H voidaan käyttää opastavana.

Liite I
Pilarilaattojen ja jäykistysseinien analyysi

Liitettä I voidaan käyttää opastavana.

LIITE J
Esimerkkejä kohdista, joissa rakenteen toimintamalli muuttuu

J.1 Pintaraudoitus
Liitettä J1 ei käytetä.

J.2 Kehänurkat
Liitettä J2 ei käytetä.

J.3 Konsolit
Liitettä J3 voidaan käyttää opastavana.

LIITE 8

KANSALLINEN LIITE

STANDARDIIN

SFS-EN 1992-1-2 EUROKOODI 2: BETONIRAKENTEIDEN SUUNNITTELU
Osa 1-2: Yleiset säännöt. Rakenteiden palomitoitus

Esipuhe

Tätä kansallista liitettä käytetään yhdessä standardin SFS-EN 1992-1-2:2004 kanssa.

Tässä kansallisessa liitteessä esitetään:

a) Kansalliset parametrit seuraaviin standardin EN 1992-1-2 kohtiin, joissa kansallinen valinta on sallittua.

- 2.1.3 (2)
- 2.3 (2)P
- 3.2.3 (5)
- 3.2.4 (2)
- 3.3.3 (1)
- 4.1 (1)P
- 4.5.1 (2)
- 5.2 (3)
- 5.3.2 (2)
- 5.6.1 (1)
- 5.7.3 (2)
- 6.1 (5)
- 6.2 (2)
- 6.3.1 (1)
- 6.4.2.1 (3)
- 6.4.2.2 (2)

b) Opastusta informatiivisten liitteiden A, B, C, D ja E käytöstä.

c) Opastavia lisätietoja, jotka eivät ole ristiriidassa Eurocode-standardin kanssa

2.1.3 Parametrinen paloaltistus

2.1.3(2)

Palon jäähtymisvaiheen aikaiselle keskimääräiselle lämpötilan nousulle $\Delta\theta_1$ ja suurimmalle lämpötilan nousulle $\Delta\theta_2$ ei anneta arvoja.

Selostus:

Osastoivuusvaatimus perustuu vain standardipaloon ja siinä asetettuihin lämpötilarajoihin.

Paloturvallisuusvaatimuksen katsotaan täyttyvän myös, mikäli rakennus suunnitellaan ja rakennetaan perustuen oletettuun palonkehitykseen, joka kattaa kyseisessä rakennuksessa todennäköisesti esiintyvät tilanteet. Vaatimuksen täyttyminen todennetaan tapauskohtaisesti ottaen huomioon rakennuksen ominaisuudet ja käyttö (Suomen rakentamismääräyskokoelma E1:1.3.2).

2.3 Materiaaliominaisuuksien mitoitusarvot

2.3(2)P

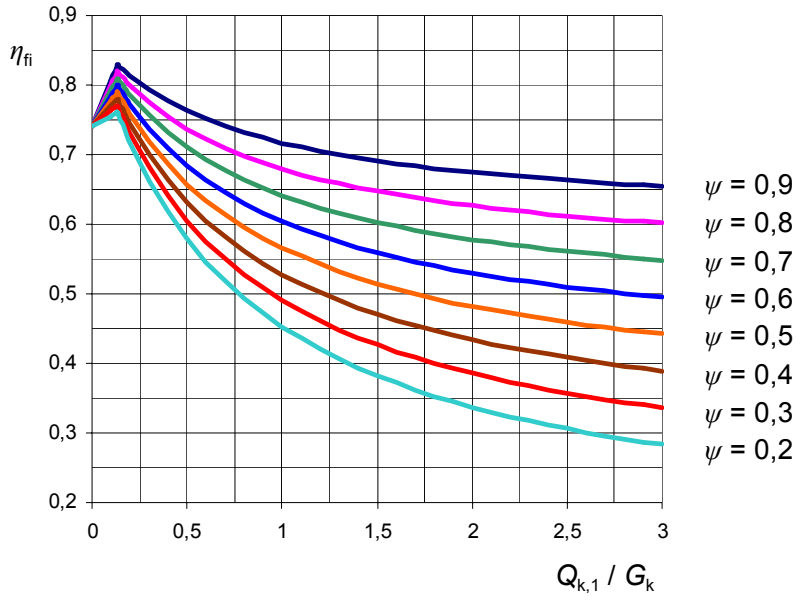
Betonin, betoniteräksen ja jänneteräksen materiaaliosavarmuusluvuille käytetään suositusarvoja $\gamma_{M,fi} = 1,0$ sekä termisille että mekaanisille ominaisuuksille.

2.4.2 Rakenneosatarkastelu

2.4.2(3)

Huomautus 1: Suomessa käytetään SFS-EN 1990 kansallisen liitteen mukaisia kuorman osavarmuuslukuja. SFS-EN 1992-1-2 kuvan 2.1 mukainen vastine esitetään alla olevassa kuvassa 2.1 (FI), jossa pienennyskerroin on laskettu kuormasuhteen $Q_{k,1}/G_k$ funktiona Suomessa käytettävillä osavarmuuslukujen arvoilla.

Huomautus 2: Yksinkertaistuksena käytetään suositeltua arvoa $\eta_{fi} = 0,7$.



Kuva 2.1(FI) Pienennyskertoimen η_{fi} vaihtelu kuormasuhteen $Q_{k,1} / G_k$ funktiona EN 1990 kansallisen liitteen mukaisilla kuorman osavarmuuslukujen arvoilla.

3.2.3 Betoniteräs

3.2.3(5)

Luokkaa N (taulukko 3.2a) voidaan käyttää kaikille Suomessa voimassaolevien standardien mukaisille betoniteräksille.

Luokan X (taulukko 3.2b) käytölle on seuraavat lisäehdot:
Lujuusominaisuudet korkeissa lämpötiloissa määritetään soveltuvin osin standardin SFS-EN 10002-5 mukaisesti.
Betoniterästen lujuusominaisuudet korkeissa lämpötiloissa määritetään alkutarkastuksen omaisesti lämpötiloissa 300 °C, 400 °C, 450 °C, 500 °C ja 550 °C.
Venymisrajan $R_{p0,2}$ vaatimukset esitetään taulukossa 3.2 (FI), jossa f_{yk} on teräksen nimellinen myötö- tai 0,2-raja huoneenlämpötilassa.

Taulukko 3.2 (FI) Betoniterästen lujuusvaatimukset korkeissa lämpötiloissa

Lämpötila (°C)	$R_{p0,2}$ (% f_{yk})
300	87
400	80
450	70
500	60
550	45

3.2.4 Jänneteräs

3.2.4(2)

Suomessa voidaan käyttää kumpaa tahansa luokkaa A tai B.

3.3.3 Lämmönjohtavuus

3.3.3(1)

Lämmönjohtavuudelle käytetään alaraja-arvoa.

4.1 Yleistä

4.1(1)P

Lisäsääntöjä kehittyneiden laskentamenetelmien käyttämiseksi ei anneta.

4.5.1 Räjähdysmäinen lohkeilu

4.5.1(2)

Raja-arvona räjähdysmäisen lohkeilun riskiä tarkasteltaessa käytetään arvoa k = 2,5%.

5.2 Yleiset mitoitussäännöt

5.2(3)

Kuormitustasolle ei anneta poikkeavia arvoja, $\eta_{fi} = 0,7$ on voimassa.

5.3.2 Menetelmä A

5.3.2(2)

Huomautus 1: Epäkeskisyydelle käytetään raja-arvoa $e_{max} = 0,4h$ (ja b).

5.6.1 Yleistä

5.6.1(1)

Uuman paksuudelle käytetään luokkaa WC.

5.7.3 Jatkuvat umpilaatat

5.7.3(2)

Lisäsääntöjä laattojen kiertymäkapasiteetille tuilla ei anneta.

6.1 Yleistä

6.1(5)

Vähennettäessä korkealujuusbbetonin lujuutta korkeissa lämpötiloissa käytetään taulukon 6.1 (FI) mukaista luokkaa FI kaikille betonin lujuusluokille.

Taulukko 6.1 (FI) Lujuuden pieneneminen korkeissa lämpötiloissa

Betonin lämpötila θ °C	$f_{c,\theta}/f_{ck}$ Luokka FI
20	1,00
50	1,00
150	0,75
300	0,75
800	0,15
900	0,08
1000	0,04
1100	0,01
1200	0,00

6.2 Lohkeilu

6.2(2)

Menetelmä A: Ei käytetä

Menetelmä B: Voidaan käyttää

Opastava lisätieto menetelmään B:
Betonityypit, joilla on seuraavat ominaisuudet on osoitettu hyväksyttäviksi:

- sementti CEM I 42,5 (tai 52,5) R
- silikaa enintään 10 % sementin painosta,
- luonnonkiviaines, ja
- betonin saavutettua noin 60 % nimellislujuudestaan sen annetaan kuivua, eli pitkää kosteusjälkihoitoa ei saa käyttää.

Menetelmä C: Voidaan käyttää

Menetelmä D: Voidaan käyttää

6.3 Termiset ominaisuudet

6.3(1)

Huomautus 1: Korkealujuusbetonin lämmönjohtavuudelle käytetään kohdan 3.3.3 mukaista alempaa raja-arvoa.

6.4.2.1 Pilarit ja seinät

6.4.2.1(3)

Luokalle FI käytetään kerrointa k = 1,3. Luokka FI on määritelty edellä taulukossa 6.1 (FI).

6.4.2.2 Palkit ja laatat

6.4.2.2(2)

Taulukon 6.2N kertoimet k_m eivät ole voimassa luokalle FI (määritelty edellä taulukossa 6.1 (FI)). Niiden sijasta käytetään tarkempia menetelmiä, esimerkiksi 400 ºC isotermiä kuten kohdassa 6.4.2.1 pilareille ja seinille.

6.4.3 Taulukkomitoitus

6.4.3(1)

Opastava lisätieto:
Raudoituksen keskiöetäisyyttä voidaan säätää käyttämällä kohdan 5.2 tarkempia menetelmiä. Ottaen huomioon, että korkealujuusbetonin lämmönjohtavuus on Suomen kansallisen liitteen mukaan sama kuin normaalilujuusbetonin, tarkempien menetelmien käyttö johtaa siihen, että keskiöetäisyyttä ei tarvitse lisätä kertoimella k.

Liite A
Lämpötilaprofiilit

Liitettä voidaan käyttää

Liite B
Yksinkertaistetut laskentamenetelmät

Liitettä voidaan käyttää, mutta ei parametriselle palolle.

Liite C
Pilarien nurjahdus palotilanteessa

Liitettä käytetään menetelmän B yhteydessä.

Liite D
Leikkausta, vääntöä ja ankkurointia koskevat laskentamenetelmät

Liitettä ei käytetä, ellei tuloksia verifioida erikseen.

Liite E
Yksinkertaistettu laskentamenetelmä palkeille ja laatoille

Liitettä voidaan käyttää, ellei lasketa tarkemmin.

LIITE 9

KANSALLINEN LIITE

STANDARDIIN

SFS-EN 1993-1-1 EUROKOODI 3: TERÄSRAKENTEIDEN SUUNNITTELU. Osa 1-1: Yleiset säännöt ja rakennuksia koskevat säännöt

Esipuhe

Tätä kansallista liitettä käytetään yhdessä standardin SFS-EN 1993-1-1: 2005 kanssa.

Tässä kansallisessa liitteessä esitetään:

a) Kansalliset parametrit seuraaviin standardin SFS-EN 1993-1-1 kohtiin, joissa kansallinen valinta on sallittua:
- 1.1.1(3)
- 2.3.1(1) Huomautus 1
- 3.1.(2)
- 3.2.1(1)
- 3.2.2(1)
- 3.2.3(3)B
- 3.2.4(1) Huomautus 3B
- 5.2.1(3)
- 5.2.2(8)
- 5.3.2(3)
- 5.3.2(11)
- 5.3.4(3)
- 6.1.(1) Huomautus 1
- 6.1.(1) Huomautus 2B
- 6.3.2.2(2)
- 6.3.2.3(1)
- 6.3.2.3(2)
- 6.3.2.4(1)B Huomautus 2B
- 6.3.2.4(2)B Huomautus B
- 6.3.3.(5) Huomautus 2
- 6.3.4(1)
- 7.2.1(1)B
- 7.2.2(1)B
- 7.2.3(1)B .

b) Opastusta informatiivisten liitteiden A, B, AB ja BB käytöstä.

1.1.1 Eurocode 3:n soveltamisala

1.1.1(3)

Selostus:

Standardissa SFS-EN 1993 viitataan toteutusta koskevaan standardiin SFS-EN 1090, joka tätä selostusta kirjoitettaessa ei ole vielä valmis. Toteutuksen osalta voidaan noudattaa voimassa olevaa Suomen Rakentamismääräyskokoelman ohjetta B7 sen soveltuvuusrajoissa kunnes standardit SFS-EN 1090-1 ja SFS-EN 1090-2 ovat valmiit. Siihen asti toleranssien osalta voidaan noudattaa myös standardeja SFS 5867 ja SFS 5871, mutta puristetun sauvan alkukäyryydelle noudatetaan ohjeiden B7 mukaista arvoa.

2.3.1 Kuormitukset ja ympäristön vaikutukset

2.3.1(1), Huomautus 1

Noudatetaan standardeja SFS-EN 1990 ja SFS-EN 1991 sekä niihin liittyviä kansallisia liitteitä. Jääkuormien ominaisarvojen määrittämiseksi noudatetaan standardia ISO 12494.

3.1 Yleistä

3.1(2)

Taulukossa 3.1 esitettyjen materiaalien lisäksi voidaan käyttää myös seuraavia teräslajeja:

a) Standardin SFS-EN 10149-2 mukaiset teräslajit S315MC, S355MC, S420MC ja S460MC.

b) Standardin SFS-EN 10149-3 mukaiset teräslajit S260NC, S315NC, S355NC ja S420NC.

c) Niitä teräslajeja, joille on voimassa oleva tuotehyväksyntä, jossa viitataan standardin SFS-EN 1993-1-1 kansallisen liitteen kohtaan 3.1(2) ja todetaan ko. teräslajin soveltuvan SFS-EN 1993-1-1 mukaan käytettäväksi.

Tapauksissa a) ja b) iskusitkeysvaatimus määritetään standardin SFS-EN 10149-1 kohdan 11 option 5 mukaan.

Terästen ominaisuuksien tulee täyttää SFS-EN 1993-1-1:ssä ja sen kansallisessa liitteessä esitetyt vaatimukset.

Standardien SFS-EN 10149-2 ja SFS-EN 10149-3 mukaisille teräslajeille β_w:n arvo esitetään standardin SFS-EN 1993-1-8 kansallisessa liitteessä.

Standardien SFS-EN 10149-2 ja SFS-EN 10149-3 mukaisille teräslajeille mekaaniset ominaisuudet korkeissa lämpötiloissa voidaan määrittää standardin SFS-EN 1993-1-2 kansallisen liitteen mukaan.

Standardien SFS-EN 10149-2 ja SFS-EN 10149-3 mukaisille teräslajeille rakenneosan suurin sallittu paksuus voidaan määrittää standardin SFS-EN 1993-1-10 kansallisen liitteen mukaan.

3.2.1 Materiaaliominaisuudet

3.2.1(1)

Voidaan käyttää molempia vaihtoehtoja.

3.2.2 Sitkeysvaatimukset

3.2.2(1)

Käytettävien terästen tulee täyttää huomautuksessa esitetyt vaatimukset ellei standardin SFS-EN 1993 jossakin osassa tai standardin SFS-EN 1993 jonkin osan kansallisessa liitteessä toisin esitetä.

3.2.3 Murtumissitkeys

3.2.3(1)

Alin käyttölämpötila määritetään standardin SFS-EN 1991-1-5 ja sen kansallisen liitteen mukaan. Varmuus haurasmurtumista vastaan tarkistetaan kaikissa käyttölämpötiloissa käyttäen kyseisessä käyttölämpötilassa esiintyvää kuormitustapausta. Asennusaikainen tilanne otetaan myös huomioon käyttäen tarkoituksenmukaisia asennusaikaisia kuormitusyhdistelmiä ja lämpötiloja.

3.2.3(3)B

Puristetuille rakennusten rakenneosille käytetään arvoa $\sigma_{Ed} = 0{,}25\ f_y(t)$.

Standardin SFS-EN 1993-1-10 kohdassa 2.1(2) todetaan, että pelkästään puristetuille rakenneosille ei tarvitse asettaa murtumissitkeyttä koskevia vaatimuksia. Noudatetaan kuitenkin edellä olevassa huomautuksessa B olevaa suositusta.

3.2.4 Paksuussuuntaiset ominaisuudet

3.2.4(1), Huomautus 3B

Rakennuksille käytetään taulukon 3.2 mukaisia arvoja.

5.2.1 Rakenteen siirtymätilan vaikutukset

5.2.1(3)

α_{cr}:lle ei esitetä muita arvoja..

5.2.2 Kehien stabiilius

5.2.2(8)

Nurjahduspituudet määritetään rakenteiden mekaniikan sääntöjen mukaan.

Toisen kertaluvun vaikutukset otetaan huomioon sauvojen poikkileikkausten mitoituksessa sekä liitosten, kiinnitysten ja jatkosten mitoituksessa.

5.3.2 Epätarkkuudet kehien kokonaisanalyysissä

5.3.2(3)

Käytetään taulukon 5.1 mukaisia arvoja.

5.3.2(11), Huomautus 2

Menetelmää ei sovelleta.

5.3.4 Sauvojen epätarkkuudet

5.3.4(3)

Laskelmissa käytetään arvoa k = 0,5.

6.1 Yleistä

6.1(1), Huomautus 1

Osavarmuuslukuja rakenteille, joita standardi SFS-EN 1993 ei koske, ei esitetä.

6.1(1), Huomautus 2B

Käytetään suositeltavia arvoja.

6.3.2.2 Kiepahduskäyrät- Yleinen tapaus

6.3.2.2(2)

Noudatetaan taulukossa 6.3 esitettyjä arvoja.

6.3.2.3 Valssattujen ja vastaavien hitsattujen profiilien kiepahduskäyrät

6.3.2.3(1)

a) Valssatuille kaksoissymmetrisille vakiopoikkileikkauksisille I- ja H-profiileille ja kuumavalssatuille ja kylmämuokatuille rakenneputkille käytetään seuraavia arvoja:

$\overline{\lambda}_{LT,0} = 0{,}4$ (6.3.2.3(1)) (FI)

$\beta = 0{,}75.$ (6.3.2.3(2)) (FI)

b) Hitsatuille vakiopoikkileikkauksisille kaksoissymmetrisille I- profiileille käytetään seuraavia arvoja:

$\overline{\lambda}_{LT,0} = 0{,}2$ (6.3.2.3(3)) (FI)

$\beta = 1{,}0.$ (6.3.2.3(4)) (FI)

Molemmissa tapauksissa kiepahduskäyrä valitaan taulukosta 6.5 (FI)

Taulukko 6.5 (FI) Kiepahduskäyrän valinta poikkileikkauksen mukaan käytettäessä yhtälöä (6.57)

Poikkileikkaus (poikkileikkaus on vakio sauvan pituudella)	Rajat	Kiepahduskäyrä
Valssatut kaksoissymmetriset I- ja H-profiilit sekä kuumavalssatut rakenneputket	$h/b \leq 2$ $2 \leq h/b > 3{,}1$	b c
Hitsatut kaksoissymmetriset I-profiilit ja kylmämuovatut rakenneputket	$h/b \leq 2$ $2 \leq h/b > 3{,}1$	c d

Kaikissa muissa tapauksissa käytetään kohdan 6.3.2.2 mukaisia sääntöjä.

6.3.2.3(2)

Käytetään arvoa f = 1,0.

6.3.2.4 Yksinkertaistettu menetelmä sivusuunnassa tuetuille rakennusten palkeilla

6.3.2.4(1)B, Huomautus 2B

Käytetään raja-arvoa $\overline{\lambda}_{c0} = \overline{\lambda}_{LT,0} + 0{,}1$.

6.3.2.4(2)B, Huomautus B

Käytetään arvoa $k_{f\ell} = 1{,}10$.

6.3.3 Vakiopoikkileikkauksisten sauvojen taivutus ja aksiaalinen puristus

6.3.3(5), Huomautus 2

Käytetään vaihtoehtoista menetelmää 2, jos se soveltuu. Vaihtoehtoista menetelmää 1 voidaan käyttää.

6.3.4 Yleinen menetelmä sauvojen sivuttaisen nurjahduksen ja kiepahduksen laskemiseksi

6.3.4(1)

Tätä menetelmää voidaan käyttää, kun standardissa SFS-EN 1993-1-1 esitetyt muut menetelmät eivät sovellu. Näissä tapauksissa yleisen menetelmän soveltuvuus selvitetään tapauskohtaisesti.

7.2.1 Pystysuuntaiset taipumat

7.2.1(1)B

Ominaiskuormayhdistelmistä aiheutuvien lopputaipumien (w_{max}, ks. standardi SFS-EN 1990) ja -siirtymien käyttörajatilat staattisella kuormituksella, kun taipumista on haittaa, ovat taulukon 7.1 (FI) mukaiset, ellei rakenteen tyypistä, käyttötarkoituksesta tai toiminnan luonteesta johtuen muiden arvojen voida katsoa soveltuvan paremmin. Esikorotuksella (w_c, ks. standardi SFS-EN 1990) voidaan kompensoida pysyvästä kuormasta aiheutuvaa taipumaa ellei siitä aiheudu haittaa.

Taulukko 7.1 (FI) Taipumien ja siirtymien käyttörajatilat

Rakenne	Taipuman tai siirtymän raja-arvo
Pääkannattajat	
-vesikatoissa ja katoksissa	L/300
-välipohjissa	L/400
Ulokkeet	L/150
Katto-orret	L/200
Seinäorret	L/150
Muotolevyt	
-katoissa, joissa ei ole vesikeräytymien tai katteen vaurioitumisen vaaraa	L/100
-katoissa, joissa vesikeräytymien tai katteen vaurioitumisen vaara on olemassa	
-kun $L \leq 4{,}5$ m	L/150
-kun $4{,}5 \text{ m} < L \leq 6{,}0$ m	30 mm
-kun $L > 6{,}0$ m	L/200
-välipohjissa	L/300
-seinissä	L/100
-ulokkeissa	L/100
Rakenteen vaakasiirtymän rajatila	
-1 ja 2 kerroksiset rakennukset	H/150
-muut rakennukset	H/400
L on jänneväli H on rakennuksen tarkasteltavan kohdan korkeus	
Rakennukset, jossa on nosturirata, ks. standardi SFS-EN 1993-6 ja sen kansallinen liite	

7.2.2 Vaakasuuntaiset taipumat

7.2.2(1)B

Ks. kohdan 7.2.1 taulukko 7.1 (FI)

7.2.3 Dynaamiset vaikutukset

7.2.3(1)B

Selostus:

Lisätietoa esitetään Teräsrakenneyhdistys ry:n normikortissa 'Kävelystä aiheutuvat välipohjien värähtelyt**,** No. 17/2005'.

Liite A

Menetelmä 1: Yhteisvaikutustekijät k_{ij} kohdan 6.3.3(4) yhteisvaikutuskaavaa varten

Voidaan käyttää liitettä A.

Liite B

Menetelmä 2: Yhteisvaikutustekijät k_{ij} kohdan 6.3.3(4) yhteisvaikutuskaavaa varten

Voidaan käyttää liitettä B.

Liite AB

Suunnittelun lisäsääntöjä

Voidaan käyttää liitettä AB.

Liite BB

Talonrakenteiden sauvojen nurjahdus

Voidaan käyttää liitettä BB.

BB.1.3 Rakenneputket sauvoina

BB.1.3(3)B

Putkiristikoissa, kun uumasauvan päätä ei ole litistetty ja kun uumasauvan pää hitsataan ympäri kiinni rakenneputkesta tehtyyn paarteeseen, uumasauvan nurjahduspituudeksi L_{cr} voidaan yleensä valita 0,75L sekä ristikon tasossa että ristikon tasoa vastaan kohtisuorassa suunnassa tapahtuvassa nurjahduksessa. Pienenempiä nurjahduspituuksia voidaan käyttää kokeisiin tai laskelmiin perustuen.

LIITE 10

KANSALLINEN LIITE

STANDARDIIN

SFS-EN 1993-1-2 EUROKOODI 3: TERÄSRAKENTEIDEN SUUNNITTELU. Osa 1-2: Rakenteen palomitoitus

Esipuhe

Tätä kansallista liitettä käytetään yhdessä standardin SFS-EN 1993-1-2: 2005 kanssa.

Tässä kansallisessa liitteessä esitetään:

a) Kansalliset parametrit seuraaviin standardin SFS-EN 1993-1-2 kohtiin, joissa kansallinen valinta on sallittua:

- 1.1.2(6)
- 2.1.3 Selostus
- 2.3(1)
- 2.3(2)
- 2.4.2(3)
- 4.1(2)
- 4.2.3.6(1) Huomautus 2
- 4.2.4(2) .

b) Opastusta informatiivisten liitteiden C, D ja E käytöstä

1.1.2 Standardin EN 1993-1-2 soveltamisala

1.1.2(6)

Selostus:

Standardissa SFS-EN 1993-1-2 ja sen kansallisessa liitteessä esitettyjä ohjeita voidaan soveltaa myös standardin SFS-EN 1993-1-1 kansallisen liitteen kohdassa 3.1(2) esitetyille teräksille.

2.1.3 Parametrinen paloaltistus

Selostus:

Osastoivuuden suhteen noudatetaan standardia SFS-EN 1994-1-2 ja sen kansallista liitettä.

2.3 Materiaaliominaisuuksien mitoitusarvot

2.3(1)

Käytetään arvoa $\gamma_{M,fi} = 1.0$.

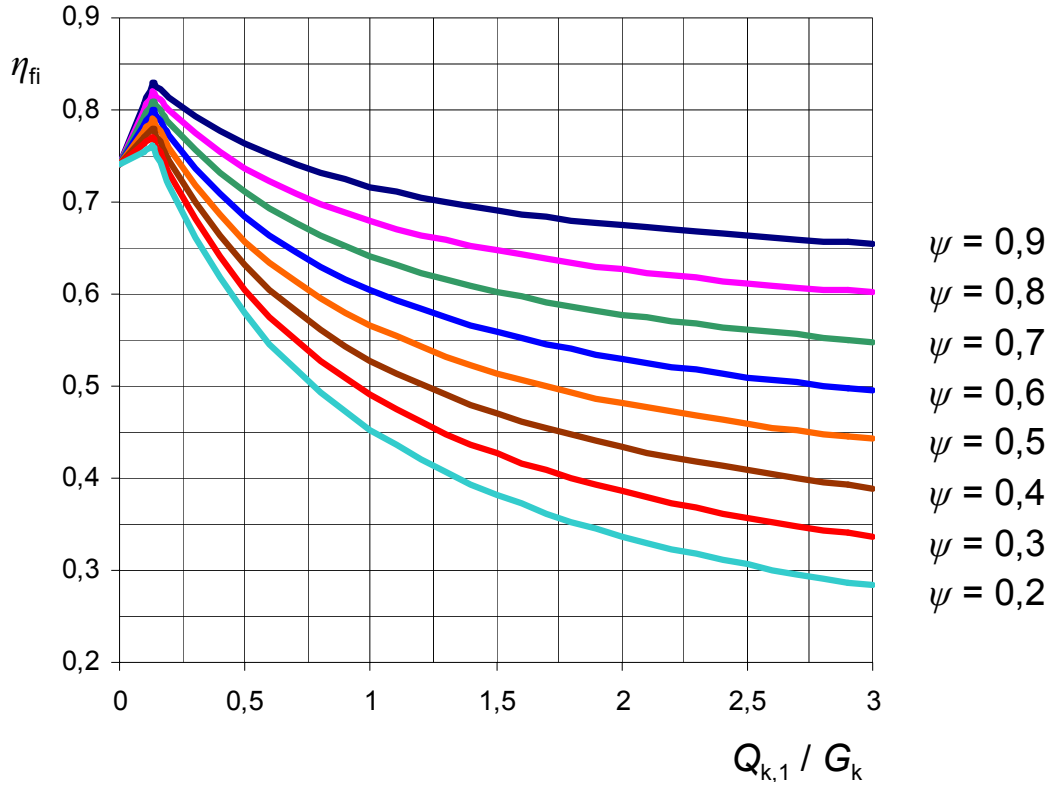
2.3(2)

Käytetään arvoa $\gamma_{M,fi} = 1.0$.

2.4.2 Rakenneosan analyysi

2.4.2(3), Huomautus 1

Käytetään standardin SFS-EN 1990:n kansallisen liitteen mukaisia osavarmuuslukuja. Alkuperäinen kuva 2.1 korvataan uudella kuvalla 2.1 (FI).



Kuva 2.1(FI) Pienennystekijän η_{fi} vaihtelu kuormasuhteen $Q_{k,1} / G_k$ funktiona kansallisessa liitteessä NA SFS-EN 1990 esitettyjen kuormien yhdistelysääntöjen mukaan

4.1 Yleistä

4.1(2)

Kehittyneitä laskentamalleja voidaan käyttää. Yksityiskohtaisia ohjeita ei esitetä. Ks. myös standardin SFS-EN 1991-1-2 kansallinen liite.

4.2.3.6 Poikkileikkausluokkaan 4 kuuluvat sauvat

4.2.3.6(1), Huomautus 2

Voidaan käyttää arvoa θ_{crit} = 450 °C yhdessä sitä vastaavan arvon $k_{p0,2,\theta}$ = 0,59 kanssa . $k_{p0,2,\theta}$, ks. liite E.

4.2.4 Kriittinen lämpötila

4.2.4(2)

Muita arvoja ei esitetä.

Liite C

Ruostumaton teräs

Liitettä C voidaan soveltaa.

Selostus:

Teräslajeille 1.4318, 1.4318 C850 ja 1.4571 C850 voidaan käyttää julkaisussa ”Euro Inox: Käsikirja – Ruostumattomien terästen käyttö kantavissa rakenteissa, kolmas painos, Brussel 2006” esitettyjä ominaisuuksia korkeissa lämpötiloissa.

Liite D

Liitokset

Liitettä D voidaan soveltaa.

Liite E

Poikkileikkausluokka 4

Liitettä E voidaan soveltaa.

LIITE 11

KANSALLINEN LIITE

STANDARDIIN

SFS-EN 1993-1-8 EUROKOODI 3: TERÄSRAKENTEIDEN SUUNNITTELU. Osa 1-8: Liitosten mitoitus

Esipuhe

Tätä kansallista liitettä käytetään yhdessä standardin SFS - EN 1993-1-8: 2005 kanssa.

Tässä kansallisessa liitteessä esitetään

Kansalliset parametrit seuraaviin standardin SFS-EN 1993-1-8 kohtiin, joissa kansallinen valinta on sallittua:

- 1.2.6
- 2.2 (2)
- 3.1.1 (3)
- 3.4.2 (1)
- 4.5.3.2 Selostus
- 4.5.3.3 Selostus
- 5.2.1 (2)
- 6.2.7.2 (9) .

1.2.6 Viittaukset

Viitestandardiryhmä 6: Niitit

Voidaan käyttää standardeja DIN 124 Halbrundniete – Nenndurchmesser 10 bis 36 mm (1993) ja DIN 302 Senkniete - Nenndurchmesser 10 bis 36 mm (1993). Voidaan käyttää standardia NF E 27156 – Elements de fixation – Rivets a tete ronde destinates a lèxecution des constructiones metalligues, Septembre 1983. Voidaan käyttää niittejä, jotka täyttävät standardien SS 39 ja SS 318 mukaiset vaatimukset. Niiteissä voidaan käyttää standardin SFS-EN 10263-2 mukaista materiaalia.

2.2 Yleiset vaatimukset

2.2 (2)

Sovelletaan huomautuksessa esitettyjä osavarmuuslukujen arvoja.

3.1.1 Yleistä

3.1.1 (3)

Suositellaan vain ruuvin lujuusluokkien 8.8 ja 10.9 käyttöä.

3.4.2 Vetovoiman rasittamat kiinnitykset

3.4.2 (1)

Esijännitys tässä tapauksessa on $0{,}7\ f_{ub}\ A_s$. Tällöin ruuvikiinnitykset tarkistetaan vähintään kuten esijännittämättömät ruuvikiinnitykset.

4.5.3.2 Komponenttimenetelmä

Selostus:

Standardien SFS-EN 10149-2 ja SFS-EN 10149-3 mukaisille teräslajeille β_w:n arvo määritetään myötörajan arvon perusteella kuten standardin SFS-EN 10025 mukaisille teräslajeille.

4.5.3.3 Yksinkertaistettu menetelmä pienahitsien kestävyyden määrittämiseksi

Selostus:

Standardien SFS-EN 10149-2 ja SFS-EN 10149-3 mukaisille teräslajeille β_w:n arvo määritetään myötörajan arvon perusteella kuten standardin SFS-EN 10025 mukaisille teräslajeille.

5.2.1 Yleistä

5.2.1 (2)

Lisätietoja ei esitetä.

6.2.7.2 Palkki-pilariliitokset, joissa on ruuveilla pilareihin kiinnitetyt päätylevyt

6.2.7.2 (9)

Lisätietoja ei esitetä.

LIITE 12

KANSALLINEN LIITE

STANDARDIIN

SFS-EN 1993-1-9 EUROKOODI 3: TERÄSRAKENTEIDEN SUUNNITTELU. Osa 1-9: Väsyminen

Esipuhe

Tätä kansallista liitettä käytetään yhdessä standardin SFS - EN 1993-1-9: 2005 kanssa.

Tässä kansallisessa liitteessä esitetään

a) Kansalliset parametrit seuraaviin standardin SFS-EN 1993-1-9 kohtiin, joissa kansallinen valinta on sallittua:

- 1.1 (2) Huomautus 1
- 1.1 (2) Huomautus 2
- 2 (2)
- 2 (4)
- 3 (2) Huomautus 2
- 3 (7)
- 5 (2) Huomautus 2
- 6.1 (1)
- 6.2 (2)
- 7.1 (3) Huomautus 2
- 7.1 (5)
- 8 (4) Huomautus 2 .

1.1 Soveltamisala

1.1(2), Huomautus 1

Toleranssit ja toteutus yleensä, ks. standardin SFS-EN 1993-1-1 kansallisen liitteen kohta 1.1.1.

1.1(2), Huomautus 2

Tarkastusta koskevat lisävaatimukset, ks. 3(2) huomautus 2.

2 Perusvaatimukset ja menetelmät

2(2)

Lisävaatimuksia erityisen väsytyskuormia koskevan kuormitusmallin määrittämiseksi ei esitetä.

2(4)

Lisävaatimuksia väsytyskestävyyden määrittämiseksi koetuloksista ei esitetä.

3 Luotettavuustarkastelut

3(2), Huomautus 2

Tarkastusohjelmassa noudatetaan seuraavia sääntöjä.

a) Vaurionsietoperiaatteen mukaisessa suunnittelussa varmistetaan, että onnettomuuskuormasta, materiaalien vahingoittumisesta, korroosiosta tai väsymisestä aiheutuvan vaurion sattuessa, jäljelle jäävä rakenne pystyy kantamaan vähintään käytetyn kuormayhdistelmän ilman murtumista yli sovitun rajan kunnes vaurio voidaan löytää ja vaurioitunut rakenne voidaan korjata tai korvata toisella rakenteella.

b) Tarkasteltavasta kuormitustapauksesta ja hyväksyttävän vaurion laajuudesta sovitaan asiakkaan, suunnittelijan ja toimivaltaisen viranomaisen välillä ja em. asiat kirjataan projektieritelmään. Vaurionsietoperiaatteen mukaista suunnittelua käytettäessä projektieritelmässä esitetään tarkastustavat ja ajankohdat sekä menettelytapa, jota noudatetaan, kun rakenne on saavuttanut käyttöikänsä.

c) Riittävän vaurionsietokyvyn varmistamiseksi laaditaan ohjeet aika ajoin tarkoituksenmukaisessa laajuudessa tehtävää tarkastusta ja kunnossapitoa varten siten, että ne vastaavat varmuusvaatimuksia. Väsytyskuormitetun rakenteen käyttö-, huolto- ja tarkastusohjeet esitetään rakennusta tai väsytys-kuormitettua rakennetta koskevassa käyttö- ja huolto-ohjeessa. Väsytyskuormitetun rakenteen käyttö-, huolto- ja tarkastusohjeet luovutetaan loppukatselmuksen yhteydessä rakenteen omistajalle.

d) Kaikkien väsytyskuormitettuja rakenteita kannattavien rakenteiden liitokset mukaan lukien tulee olla riittävän luoksepäästäviä tarkoituksenmukaista tarkastusta ja kunnossapitoa varten. Osavarmuuslukuja valittaessa otetaan huomioon todelliset mahdollisuudet tehdä vaurionsietoperiaatteen edellyttämät tarkastukset

3(7)

Noudatetaan taulukon 3.1 mukaisia suositeltavia arvoja. Yleensä käytetään varman kestämisen periaatetta.

5 Jännitysten laskenta

5(2) Huomautus 2:

Poikkileikkausluokassa 4 jännityksiä laskettaessa noudatetaan standardin SFS-EN 1993-1-5 mukaisia sääntöjä.

6.1 Yleistä

6.1(1)

Lisäohjeita ei esitetä.

6.2 Nimellisen jännitysvaihteluvälin mitoitusarvo

6.2(2)

Täydentäviä tietoja ei esitetä.

7.1 Yleistä

7.1(3), Huomautus 2

Väsytysluokan todentaminen yksittäisessä sovellutuksessa on sallittu edellyttäen, että noudatetaan huomautuksessa 1 esitettyjä sääntöjä.

7.1(5)

Muita yksityiskohtia ei esitetä.

8 Todentaminen väsymisen suhteen

8(4), Huomautus 2

Voidaan käyttää liitettä A.

LIITE 13

KANSALLINEN LIITE

STANDARDIIN

SFS-EN 1993-1-10 EUROKOODI 3: TERÄSRAKENTEIDEN SUUNNITTELU. Osa 1-10: Materiaalien sitkeys ja paksuussuuntaiset ominaisuudet

Esipuhe

Tätä kansallista liitettä käytetään yhdessä standardin SFS-EN 1993-1-10: 2005 kanssa.

Tässä kansallisessa liitteessä esitetään

Kansalliset parametrit seuraaviin standardin SFS-EN 1993-1-10 kohtiin, joissa kansallinen valinta on sallittua:

- 2.1(2) Selostus
- 2.2(5) Huomautus 1
- 2.2(5) Huomautus 3
- 2.2(5) Huomautus 4
- 3.1(1) .

2.1 Yleistä

2.1(2)

Selostus:

Huom. *Pelkästään puristetuille rakenneosille asetetaan murtumissitkeyttä koskevat vaatimukset standardin SFS-EN 1993-1-1 kohdan 3.2.3(3)B mukaisen suosituksen mukaan, ks. standardin SFS-EN 1993-1-1 kansallinen liite.*

2.2 Menetelmä

2.2(5) Huomautus 1

Muita luotettavuusvaatimuksia ei esitetä. Käytetään suositeltavaa arvoa ΔT_R = 0 °C. Lisäksi noudatetaan standardin SFS-EN 1991-1-5 kansallisen liitteen ohjeita.

2.2(5) Huomautus 3

Taulukkoa 2.1 sovelletaan sellaisenaan.

2.2(5) Huomautus 4

Taulukkoa 2.1 voidaan soveltaa teräslajiin S690 asti. Teräslajia S700 koskevat arvot esitetään standardissa SFS-EN 1993-1-12. Standardissa SFS-EN 1993-1-12 esitetään arvoja myös joillekin muille teräslajeille. Standardien SFS-EN 10149-2 ja SFS-EN 10149-3 mukaisille teräksille käytetään taulukko 2.1a. Ks. myös standardin SFS-EN 1993-1-1 kansallisen liitteen kohta 3.1(2).

Taulukko 2.1a (FI) Rakenneosan suurin sallittu paksuus t [mm] standardien SFS-EN 10149-2 ja SFS-EN 10149-3 mukaisille teräksille

Standardien SFS-EN 10149-2 ja SFS-EN 10149-3 mukaiset teräkset																										
Teräslaji	Laatuluokka	Charpy energia CVN		ReferenssilämpötilaT$_{Ed}$ [°C]																						
		T [°C]	J_{min}	10	0	-10	-20	-30	-40	-50	10	0	-10	-20	-30	-40	-50	10	0	-10	-20	-30	-40	-50
				σ_{Ed} = 0,75 $f_y(t)$							σ_{Ed} = 0,50 $f_y(t)$							σ_{Ed} = 0,25 $f_y(t)$						
S260	NC	-20	40	140	115	100	80	70	60	50	185	160	135	120	100	85	75	200	200	195	170	150	130	115
S315	NC,MC	-20	40	125	100	85	70	60	50	40	170	145	120	105	90	75	65	200	200	185	160	140	120	105
S355	NC,MC	-20	40	110	90	75	60	50	40	35	155	135	110	95	80	65	55	200	200	175	150	130	110	95
S420	NC,MC	-20	40	95	80	65	55	45	35	30	140	120	100	85	70	60	50	200	185	160	140	120	100	85
S460	MC	-20	40	90	70	60	50	40	30	25	130	110	95	75	65	55	45	200	175	155	130	115	95	80
Huom. 1 : Näille teräslajeille iskusitkeysvaatimus määritetään seuraavasti : SFS-EN 10149-1: Kohta 11: Optio 5 **Huom. 2 :** Standardin SFS-EN 10149 mukainen paksuusalue : max. 20 mm																										

3.1 Yleistä

3.1(1)

Käytetään luokkaa 1.

LIITE 14

KANSALLINEN LIITE

STANDARDIIN

SFS-EN 1994-1-1 EUROKOODI 4: BETONI-TERÄSLIITTORAKENTEIDEN SUUNNITTELU.

OSA 1-1: Yleiset säännöt ja rakennuksia koskevat säännöt

Esipuhe

Tätä kansallista liitettä käytetään yhdessä standardin SFS-EN 1994-1-1 kanssa.

Tässä kansallisessa liitteessä esitetään:

a) Kansalliset parametrit standardin SFS-EN 1994-1-1 kohtiin, joissa kansallinen valinta on sallittua.

Kansallinen valinta sallitaan standardin SFS-EN 1994-1-1 seuraavissa kohdissa:

- 2.4.1.1(1)	- 6.4.3(1)(h)	- 9.1.1(2)	- B.2.5(1)
- 2.4.1.2(5)P	- 6.6.3.1(1)	- 9.6(2)	- B.3.6(5)
- 2.4.1.2(6)P	- 6.6.3.1(3)	- 9.7.3(4)	
- 2.4.1.2(7)P	- 6.6.4.1(3)	- 9.7.3(8)	
- 3.1(4)	- 6.8.2(1)	- 9.7.3(9)	
- 3.5(2)	- 6.8.2(2)		

b) Opastusta informatiivisten liitteiden A, B ja C käytöstä.

c) Ohjeita taipumien laskemisesta ja rajoittamisesta rakennuksien liittorakenteissa.

2.4.1.1 Kuormien mitoitusarvot

2.4.1.1(1)

Kun jännittäminen suoritetaan aiheuttamalla siirtymiä hallitusti, esimerkiksi nostamalla rakennetta tuilla, murtorajatilan osavarmuusluku on $\gamma_P = 1$ sekä edullisia että epäedullisia vaikutuksia tarkistettaessa.

2.4.1.2 Materiaali- ja tuoteominaisuuksien mitoitusarvot

2.4.1.2(5)P

Leikkausliitoksen osavarmuusluvun γ_V arvo on *1,25*.

2.4.1.2(6)P

Rakennusten liittolaattojen liitoksen leikkausvoiman osavarmuusluvun γ_{VS} arvo on *1,25*

2.4.1.2(7)P

Rakennusten kannallisten leikkausliitintappien väsymistarkasteluissa käytettävä osavarmuusluku γ_{Mf} on sama, jota käytetään asianomaisissa SFS-EN 1993 osissa ja $\gamma_{Mf,s} = 1,0$.

3.1 Betoni

3.1(4)

Rakennusten liittorakenteita koskevina kutistuman arvoina käytetään liitteessä C esitettyjä arvoja.

3.5 Rakennusten liittolaattojen teräspoimulevyt

3.5(2)

Ohutlevyn pienin nimellispaksuus t on *0,70* mm.

6.4.3 Epäsuora kiepahduskestävyyden osoittaminen rakennusten palkeissa

6.4.3(1)(h)

IPE ja HE-profiileja koskevaa taulukkoa 6.1 voidaan käyttää myös vastaaville hitsatuille profiileille. Valssattujen profiilien kanssa vastaaviksi katsotaan sellaiset, joissa $I_{f,z,w}/I_{f,z,hr} \geq 0,9$ ja $0,95 \leq h_w/h_{hr} \leq 1,05$. $I_{f,z,w}$ = laipan poikittainen jäyhyysmomentti hitsatussa profiilissa ja $I_{f,z,hr}$ = laipan poikittainen jäyhyysmomentti valssatussa IPE tai HE-profiilissa. Vastaavasti h_w on hitsatun profiilin korkeus ja h_{hr} on valssatun IPE tai HE-profiilin korkeus. $I_{f,z} = b^3 t_f/12$, kun käytetään SFS-EN 1993-1-1 kuvan 1.1 merkintöjä.

6.6.3.1 Kestävyyden mitoitusarvo

6.6.3.1(1)

Osavarmuusluvun γ_V arvo on *1,25*.

6.6.3.1(3)

Kun tappiliittimet sijoitetaan niin, että ne aiheuttavat halkaisuvaikutuksen laatan paksuuden suunnassa, mitoituskestävyys määritetään SFS-EN 1994-1-1 liitteen B kohdan B.2 mukaisten leikkauskokeiden perusteella.

6.6.4.1 Liittolevyn poimut laattaa tukevien palkkien suuntaiset

6.6.4.1(3)

Mitään erityisohjeita ei anneta.

6.8.2 Talonrakenteiden väsymistarkastelussa käytettävät osavarmuusluvut

6.8.2(1)

Kannallisten tappiliittimien osavarmuuslukuna väsytyslujuudelle käytetään $\gamma_{Mf,s} = 1,0$.

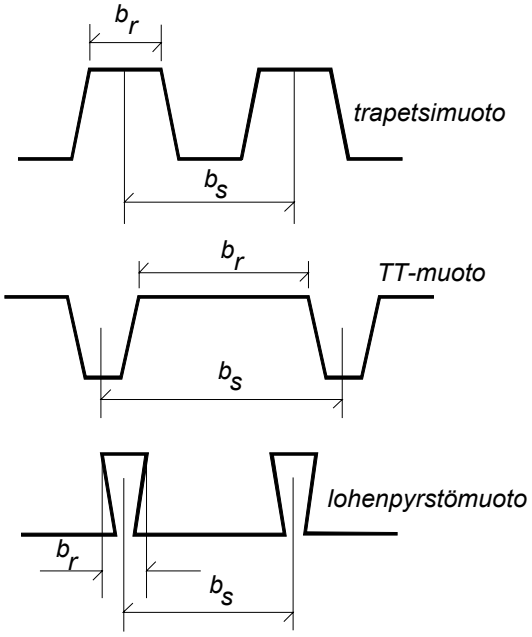
6.8.2(2)

Väsymistä aiheuttavan kuormituksen osavarmuusluku on γ_{Ff}. Sille ei esitetä mitään erityisarvoja.

9.1.1 Soveltamisala

9.1.1(2)P

Tiheästi jakaantuneet rivat määrittelevän suhteen b_r/b_s yläraja on *0,6*. Kuvassa 1-FI on selventäviä lisäohjeita.



Kuva 1-FI

Ripojen tiheyden määrittely eri tapauksissa:

b_r = rivan leveys = levyprofiilin ylälaipan leveys, b_s = ripojen jakovälit.

Kun rivan pystysivut on muotoiltu, käytetään rivan leveytenä b_r suurinta rivan leveyttä.

Keskimmäisen tyypin mukaiset levyprofiilit (TT-muodot) eivät toden-näköisimmin kuulu soveltamisalaan.

9.6 Liitolevyn tarkastelu käyttörajatiloissa levyn toimiessa muottina

9.6(2)

Poimulevyn taipuma δ_s omasta painostaan ja betonimassan painosta, ilman rakennusaikaista väliaikaiskuormaa saa olla enintään $\delta_{s,max} = L/180$, missä L on tukipisteiden välinen tehollinen jännemitta, kun myös väliaikaiset tuet otetaan huomioon.

9.7.3 Liitoksen leikkausvoimat laatoissa, joissa ei ole pääteankkurointia

9.7.3(4)

Kaavassa (9.7) osavarmuusluvun γ_{VS} arvona käytetään *1,25*.

9.7.3(8)

Lausekkeessa $\tau_{u,Rd} = \tau_{u,Rk}/\gamma_{VS}$ osavarmuusluvun arvo γ_{VS} on *1,25*.

9.7.3(9)

Lausekkeessa (9.8) resultanttia N_c voidaan kasvattaa määrällä μR_{Ed} jos $\tau_{u,Rd}$ on määritetty ottaen huomioon tukireaktiosta aiheutuva kyseinen lisäkestävyys. Kerroin $\mu = 0,5$, jos käytettävän liittolevyn tuotetiedoista käy selvästi ilmi, että tukireaktiosta aiheutuva lisäkestävyys on otettu huomioon ja $\mu = 0$ muissa tapauksissa.

Liite A
Palkki-pilariliitosten komponenttien jäykkyys talonrakenteissa

Opastavaa liitettä A saadaan käyttää

Liite B
Vakiokokeet

Opastavaa liitettä B saadaan käyttää ottaen huomioon alla esitetyt kansallisten parametrien arvot.

B.2.5(1)

Lausekkeessa (B.1) osavarmuusluvun γ_V arvo on *1,25*.

B.3.6(5)

Mitoituslujuus $\tau_{u,Rd}$ on ominaislujuus $\tau_{u,Rk}$ jaettuna osavarmuusluvulla $\gamma_{VS} = 1,25$.

Liite C
Betonin kutistuminen rakennusten liittorakenteissa

Opastavaa liitettä C saadaan käyttää

Ohjeita taipumien laskemisesta ja rajoittamisesta rakennuksien liittorakenteissa

Taipumat lasketaan SFS-EN 1994-1-1 kohdan 7.3.1 mukaisesti ja niiden tulee olla tämän kansallisen liitteen taulukon 1-FI osoittamien rajojen alapuolella. Taulukossa esitetään ominaiskuormayhdistelmistä aiheutuvien lopputaipumien ja -siirtymien suositeltavat enimmäisarvot staattisesti kuormitetuissa liittorakenteissa, elleivät rakenteen tyypistä, käyttötarkoituksesta tai toiminnan luonteesta johtuen muut rajat ole paremmin sopivia.

Taulukko 1-FI Liittorakenteiden taipumien ja siirtymien enimmäisarvot käyttörajatilassa

$w_{max} = w_1 + w_2 + w_3 - w_c$ Taipumat lasketaan SFS-EN 1990 lausekkeiden (6.14) mukaisesta kuormien ominaisyhdistelmästä ja (6.16) mukaisesta pitkäaikaisyhdistelmästä		
Suositeltavat taipumarajat	w_{max}	$w_2 + w_3$
Katot	*L/200*	*L/250*
Välipohjat yleensä	*L/250*	*L/300*
Välipohjat, jotka kannattavat pilareita	*L/400*	*L/500*
Helposti halkeilevia seiniä kantavien rakenteiden taipuma seinien asennuksen jälkeen	*L/400*	*L/500*
Rakenteen vaakasuora siirtymä - Enintään kaksikerroksiset rakennukset - Muut rakennukset	 *H/150* *H/400*	

L = jänneväli,
H = rakennuksen tarkasteltavan kohdan korkeus,
w_c = esikorotus,
w_1 = taipuma pysyvistä kuormista heti kuorman vaikutuksen alkamisen jälkeen (SFS-EN 1990 lausekkeet (6.14)),
w_2 = pitkäaikaistaipuma pysyvistä kuormista (SFS-EN 1990 lausekkeet (6.16)),
w_3 = taipuma muuttuvista kuormista (SFS-EN 1990 lausekkeet (6.16)).

LIITE 15

KANSALLINEN LIITE

STANDARDIIN

SFS-EN 1994-1-2 EUROKOODI 4: BETONI- TERÄSLIITTORAKENTEIDEN SUUNNITTELU

Osa 1-2: Yleiset säännöt. Rakenteiden palomitoitus

Esipuhe

Tätä kansallista liitettä käytetään yhdessä standardin SFS-EN 1994-1-2 kanssa.

Tässä kansallisessa liitteessä esitetään:

a) Kansalliset parametrit standardin SFS-EN 1994-1-2 kohtiin, joissa kansallinen valinta on sallittua. Kansallinen valinta sallitaan standardin SFS-EN 1994-1-2 seuraavissa kohdissa:

- 1.1(16)
- 2.1.3(2)
- 2.3(1)P
- 2.3(2)P
- 2.4.2(3)
- 3.3.2(9)
- 4.1(1)P
- 4.3.5.1(10)

b) Opastusta informatiivisten liitteiden A, B, C, D, E, F ja G käytöstä sekä informatiivisen liitteen H korvaamisesta.

1.1 Soveltamisala

1.1(16)

SFS-EN 1994-1-2 mukaan mitoitettaessa korkein betonin lujuusluokka on C50/60.

2.1.3 Parametrinen paloaltistus

2.1.3(2)

Palon jäähtymisvaiheen aikaiselle keskimääräiselle lämpötilan nousulle $\Delta\theta_1$ ja suurimmalle lämpötilan nousulle $\Delta\theta_2$ ei anneta arvoja.

Selostus:

Osastoivuusvaatimus perustuu vain standardipaloon ja siinä asetettuihin lämpötilarajoihin.

Paloturvallisuusvaatimuksen katsotaan täyttyvän myös, mikäli rakennus suunnitellaan ja rakennetaan perustuen oletettuun palonkehitykseen, joka kattaa kyseisessä rakennuksessa todennäköisesti esiintyvät tilanteet. Vaatimuksen täyttyminen todennetaan tapauskohtaisesti ottaen huomioon rakennuksen ominaisuudet ja käyttö (Suomen rakentamismääräyskokoelma E1:1.3.2).

2.3 Materiaaliominaisuuksien mitoitusarvot

2.3(1)P

Teräksen ja betonin mekaanisten ominaisuuksien osavarmuuslukujen arvot ovat $\gamma_{M,fi,a} = 1,0$; $\gamma_{M,fi,s} = 1,0$; $\gamma_{M,fi,c} = 1,0$; $\gamma_{M,fi,v} = 1,0$.

2.3(2)P

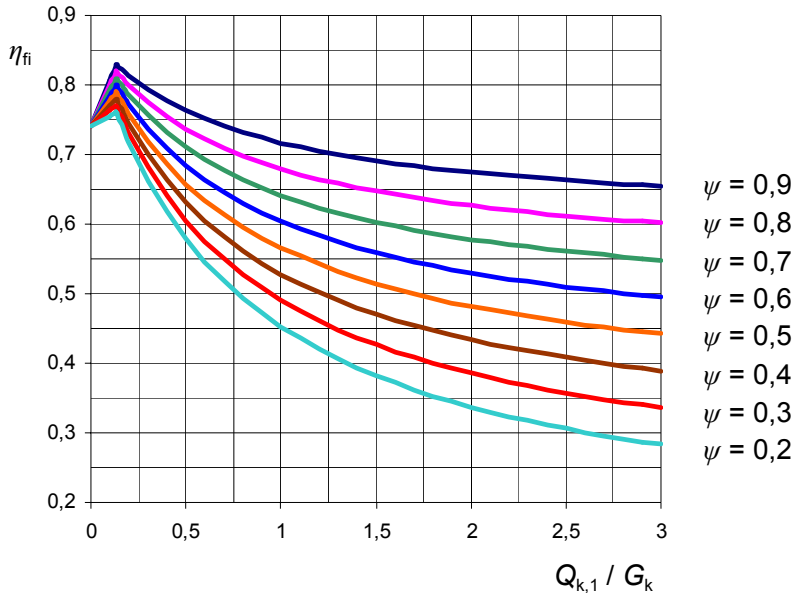
Kaavoissa (2.2a) ja (2.2b) esiintyvissä betonin ja teräksen termisissä ominaisuuksissa osavarmuusluvun arvot ovat $\gamma_{M,fi} = 1,0$.

2.4.2 Rakenneosatarkastelu

2.4.2(3)

Huomautus 1: Suomessa käytetään SFS-EN 1990 kansallisen liitteen mukaisia kuorman osavarmuuslukuja. SFS-EN 1994-1-2 kuvan 2.1 mukainen vastine esitetään seuraavassa kuvassa 2.1-FI, jossa pienennyskerroin η_{fi} on kuormasuhteen $Q_{k,1}/G_k$ funktiona laskettuna SFS-EN 1990 Suomen kansallisen liitteen osavarmuuslukujen arvoja käyttäen.

Huomautus 2: Yksinkertaistuksena käytetään arvoa $\eta_{fi} = 0,65$ lukuun ottamatta standardin SFS-EN 1991-1-1 mukaista kuormaluokkaa E (varasto- ja teollisuustilat), jossa käytetään arvoa $\eta_{fi} = 0,7$.



Kuva 2.1 (FI) Pienennyskertoimen η_{fi} muuttuminen kuormasuhteen $Q_{k,1}/G_k$ mukaan, kun käytetään SFS-EN 1990 kansallisen liitteen mukaisia kuorman osavarmuuslukuja.

3.3.2 Normaalibetoni

3.3.2(9)

Normaalibetonin lämmönjohtavuudelle λ_c käytetään SFS-EN 1994-1-2 lausekkeen (3.6a) mukaista yläraja-arvoa.

4.1 Johdanto

4.1(1)P

Suomessa voidaan käyttää kehittyneitä laskentamenetelmiä. Niiden oikeellisuus osoitetaan kohdan 4.4.4 mukaisesti.

4.3.5.1 Rakenteen toiminta

4.3.5.1(10)

Nurjahduspituuksille L_{ei} ja L_{et} käytetään arvoja *0,5* ja *0,7* kertaa kerroskorkeus L.

Liitteet A, B, C, D, E, F, G ja I

Opastavia liitteitä A, B, C, D, E, F, G ja I voidaan käyttää.

Liite H
Yksinkertainen laskentamalli standardipalon lämpötila-aikakäyrän mukaisesti joka puolelta altistuneelle betonitäytteiselle putkiliittopilarille

Opastavaa liitettä H ei käytetä Suomessa.

Betonilla täytettyjen putkipilareiden palomitoitukseen voidaan käyttää yksinkertaisia mitoitusmenetelmiä, joiden periaatteet esitetään SFS-EN 1994-1-2 kohdassa 4.3.5.1. Nämä menetelmät koskevat joka puolelta samalla tavoin standardipalorasitukselle altistettuja pilareita.

(1) Kuvattuja yksinkertaisia menetelmiä käytetään vain jäykistettyjen kehien pilareita mitoitettaessa. Malliin tulee kuulua tiedot lämpötiloista θ_i, joihin poikkileikkauksen puristuskestävyyden ja pilarin tehollisen taivutusjäykkyyden laskeminen perustuu.

(2) Yksinkertaisissa menetelmissä aksiaalikuormitetun pilarin puristuskestävyyden mitoitusarvo lasketaan nurjahduskuormana lausekkeesta:

$$N_{fi,Rd} = \chi(\bar{\lambda}_\theta) N_{fi,pl,Rd} \qquad (4.12)$$

missä

$\chi(\bar{\lambda}_\theta)$ on SFS-EN 1993-1-1 kohdassa 6.3.1 esitetyn nurjahduskäyrän c mukainen pienennyskerroin, joka vastaa suhteellista hoikkuutta $\bar{\lambda}_\theta$, ellei osoiteta luotettavasti, että jokin toinen nurjahduskäyrä on oikeampi,

$N_{fi,pl,Rd}$ on pilarin poikkileikkauksen puristuskestävyyden palomitoitusarvo.

(3) Poikkileikkaus jaetaan materiaaleittain osiin, joiden indekseinä käytetään “a” kun on kyse teräsprofiilista, “s” kun on kyse raudoituksesta ja “c” kun on kyse betonista.

(4) Poikkileikkauksen puristuskestävyyden palomitoitusarvo on:

$$N_{fi,pl,Rd} = \sum_j \left(A_{a,\theta} f_{ay,\theta} \right) / \gamma_{M,fi,a} + \sum_k \left(A_{s,\theta} f_{sy,\theta} \right) / \gamma_{M,fi,s} + \sum_m \left(A_{c,\theta} f_{c,\theta} \right) / \gamma_{M,fi,c} \qquad (4.13)$$

missä

$A_{i,\theta}$ on kunkin lämpötilassa θ olevan poikkileikkausosan pinta-ala.

(5) Tehollinen taivutusjäykkyys lasketaan lausekkeesta

$$(EI)_{fi,eff} = \sum(\varphi_{a,\theta} E_{a,\theta} I_{a,\theta}) + \sum(\varphi_{s,\theta} E_{s,\theta} I_{s,\theta}) + \sum(\varphi_{c,\theta} E_{c,sec,\theta} I_{c,\theta}) \qquad (4.14)$$

missä

$I_{i,\theta}$ on materiaaliosan i jäyhyysmomentti tarkasteltavassa suunnassa,

$\varphi_{i,\theta}$ on pienennyskerroin, jonka suuruus kalibroidaan kuormitetuissa polttokokeissa saavutettujen puristuskestävyyksien kanssa yhteensopivaksi niin, että tulos on varmalla puolella.

$E_{c,sec,\theta}$ on palonaikainen betonin sekanttikertoimen ominaisarvo, joka lasketaan jakamalla $f_{c,\theta}$ puristumalla $\varepsilon_{cu,\theta}$.

(6) Palonaikainen kimmoteorian mukainen kriittinen nurjahduskuorma on

$$N_{fi,cr} = \pi^2 (EI)_{fi,eff} / \ell_\theta^2$$

missä

ℓ_θ on palonaikainen nurjahduspituus kohdan 4.3.5.1(10) mukaisesti laskettuna.

(7) Palonaikainen suhteellinen hoikkuus on: $\overline{\lambda}_\theta = \sqrt{\frac{N_{fi,pl,R}}{N_{fi,cr}}}$

missä

$N_{fi,pl,R}$ on kohdan (4) mukainen poikkileikkauksen kestävyyden $N_{fi,pl,Rd}$ arvo, kun osavarmuusluvut $\gamma_{M,fi,a}$, $\gamma_{M,fi,s}$ ja $\gamma_{M,fi,c}$ ovat ykkösiä.

(8) Epäkeskisesti kuormitetussa pilarissa puristuskestävyyden mitoitusarvo $N_{fi,Rd,\delta}$ on

$$N_{fi,Rd,\delta} = N_{fi,Rd}\left(1 - \left(1 - \frac{f_{cd} A_c}{N_{pl,Rd}}\right)\frac{M_{Ed,1}}{M_{pl,Rd}}\right)$$

missä $f_{cd} = f_{ck}/\gamma_c$ on betonin mitoituslujuus normaalilämpötilassa ja $M_{Ed,1}$ = normaalilämpötilassa mitoituskuormituksesta aiheutuva suurin ensimmäisen asteen mitoitusmomentti. $N_{pl,Rd}$ ja $M_{pl,Rd}$ ovat SFS-EN 1994-1-1 mukaiset pilaripoikkileikkauksen mitoituskestävyydet.

HUOMAUTUS 1:

Pienennyskertoimien $\varphi_{i,\theta}$ arvot ovat kullekin menetelmälle ominaisia ja riippuvat menetelmässä käytettävistä putken, raudoituksen ja betonin lämpötiloista θ sekä nurjahdustarkasteluun kuuluvasta käyrästä.

HUOMAUTUS 2:

Menetelmässä käytettävät pienennyskertoimet voidaan kalibroida kuormitettujen pilareiden polttokokeissa saavutettujen puristuskestävyyksien perusteella siten, että arvoja $N_{fi,pl,R}$ ja $(EI)_{fi,eff}$ laskettaessa käytetään mitoitusmalliin kuuluvia lämpötiloja ja niitä vastaavia materiaaliominaisuuksia, jotka esitetään SFS-EN 1994-1-2 kohdissa 3.2.1, 3.2.2 ja 3.2.3.

LIITE 16

KANSALLINEN LIITE

STANDARDIIN

EN 1995-1-1 EUROKOODI 5: PUURAKENTEIDEN SUUNNITTELU
Osa 1-1:Yleiset säännöt ja rakennuksia koskevat säännöt

Esipuhe

Tätä kansallista liitettä käytetään yhdessä standardin SFS-EN 1995-1-1 kanssa.

Tässä kansallisessa liitteessä esitetään

a) Kansalliset parametrit seuraaviin standardin EN 1995-1-1 kohtiin, joissa kansallinen valinta on sallittua.

- 2.3.1.2(2)P
- 2.3.1.3(1)P
- 2.4.1(1)P
- 6.4.3(8)
- 7.2(2)
- 7.3.3(2)
- 8.3.1.2(4)
- 8.3.1.2(7)
- 9.2.4.1(7)
- 9.2.5.3(1)
- 10.9.2(3)
- 10.9.2(4)

b) Opastusta liitteiden A, B ja C käytöstä.

Valmisteilla olevien velvoittavien viitestandardien osalta sovelletaan niiden viimeisimpiä prEN -versioita.

2.3.1.2 Kuormien aikaluokat

2.3.1.2(2)P

Esimerkkejä kuormien jaottelusta aikaluokkiin on esitetty taulukossa 2.2(FI).

Taulukko 2.2(FI) Esimerkkejä kuormien jaottelusta aikaluokkiin

Kuorman aikaluokka	**Kuormitukset**
Pysyvä	Oma paino Pysyvästi rakenteeseen kiinnitetyt koneet, laitteet ja kevyet väliseinät Maanpaine
Pitkäaikainen	Varastotilojen tavarakuormat (luokka E), vesisäiliökuorma
Keskipitkä	Lumi Lattioiden ja parvekkeiden hyötykuorman pintakuormat luokissa A - D Autotallien ja liikennöintialueiden hyötykuormat (luokat F ja G) Kosteuden vaihtelun aiheuttamat kuormitukset
Lyhytaikainen	Portaiden hyötykuormat Hyötykuorman pistekuorma (Q_k) Väliseinien ja kaiteiden vaakakuormat Kunnossapito- tai henkilökuorma katolla (luokka H) Ajoneuvokuormat luokassa E Kuljetusvälinekuormat Asennuskuormat
Hetkellinen	Tuuli Onnettomuuskuorma

2.3.1.3 Käyttöluokat

2.3.1.3(1)P

Lisätietona rakenteiden jaottelusta kohtien (2)P, (3)P ja 4(P) mukaisiin käyttöluokkiin esitetään seuraavaa:

Käyttöluokkaan 1 kuuluu puurakenne, joka on lämmitetyissä sisätiloissa tai vastaavissa kosteusoloissa. Käyttöluokkaan 1 voidaan yleensä lukea myös lämpöeristekerroksessa olevat rakenteet sekä palkit, joiden vetopuoli on lämmöneristeen sisällä.

Käyttöluokkaan 2 kuuluu ulkoilmassa kuivana oleva puurakenne. Rakenteen tulee olla katetussa ja tuuletetussa tilassa sekä alta ja sivuilta hyvin kastumiselta suojattu. Tähän käyttöluokkaan kuuluvat yleensä esimerkiksi rossipohjan ja kylmän ullakkotilan puurakenteet.

Käyttöluokkaan 3 kuuluu ulkona säälle alttiina, kosteassa tilassa tai veden välittömän vaikutuksen alaisena oleva puurakenne. Arvioitaessa puurakenteen säilyvyyttä käyttöluokka 3 jaetaan vielä kahteen erilaiseen kosteusaltistumisastetta kuvaavaan alaluokkaan (ks. EN 335-1:2006).

Puun tasapainokosteuden lisäksi käyttöluokan valinnassa tulee kiinnittää huomiota kosteuden vaihteluihin. Kosteuden vaihtelun vaikutus puurakenteeseen voi olla suurempi kuin korkeankin tasaisen kosteuden vaikutus. Käyttöluokassa 1 tulee kiinnittää erityistä huomiota puutavaran halkeiluvaaraan.

2.4.1 Materiaaliominaisuuden mitoitusarvo

2.4.1(1)P

Materiaalien jäykkyys- ja kestävyysominaisuuksien osavarmuusluvuille käytetään taulukossa 2.3(FI) annettuja arvoja.

Taulukko 2.3(FI) Materiaalin jäykkyys- ja kestävyysominaisuuksien osavarmuusluvut γ_M

Perusyhdistelmät:	
Sahatavara ja pyöreä puutavara yleensä	1,4
Havusahatavara, jonka lujuusluokka $\geq$ C35	1,25
Liimapuu, LVL	1,2
Puulevyt	1,25
Liitokset	*)
Naulalevyliitokset: - tartuntalujuus	1,25
- levyn lujuus (teräs)	1,1
Onnettomuusyhdistelmät	1,0

*) Liitoskestävyyden mitoitusarvon laskennassa käytetään liittyvän puutuotteen osavarmuuslukua γ_M. Mikäli liittimellä yhdistetään kahta tai useampaa puutuotetta, joilla on eri osavarmuusluku, käytetään liitoskestävyydelle näistä suurinta γ_M:n arvoa.

Vaihtoehtoisesti naula-, hakas-, pultti-, tappivaarna- ja ruuviliitoksen leikkauskestävyyden mitoitusarvo, $F_{v,Rd}$, voidaan laskea suoraan materiaalien mitoituslujuuksilla. Reunapuristuslujuuden ja ulosvetokestävyyden mitoitusarvoille, $f_{h,d}$ ja $F_{ax,Rd}$, käytetään kaavassa (2.14) kyseisen puutuotteen osavarmuuslukua ja k_{mod} -kerrointa. Teräksisen liittimen myötömomentin mitoitusarvolle käytetään osavarmuuslukua $\gamma_M = 1,1$, jolloin $M_{y,Rd} = M_{y,Rk}$ /1,1.

Teräksisten liitoslevyjen ja -osien kestävyydet todennetaan Eurocode 3 mukaisella mitoituksella käyttäen EN 1993:n kansallisessa liitteessä annettuja materiaaliosavarmuuslukuja.

6.4.3 Alapinnaltaan suorat harjapalkit, kaarevat palkit ja alapinnaltaan kaarevat harjapalkit

6.4.3(8)

Kaavaa (6.55) saadaan käyttää taivutusmomentista aiheutuvan syysuuntaa vastaan kohtisuoran vetojännityksen laskennassa, jos puun pinnat käsitellään kosteuden siirtymistä estävällä pintakäsittelyllä. Muussa tapauksessa käytetään kaava (6.54).

7.2 Palkin taipuman raja-arvot

7.2(2)

Kun taipumista tai rakennuksen vaakasiirtymästä on haittaa, kuormien ominaisyhdistelmästä aiheutuvat käyttörajatilan taipumat ja vaakasiirtymät rajoitetaan taulukon 7.2(FI) mukaisiksi, ellei rakenteen tai rakennuksen tyypistä, käyttötarkoituksesta tai toiminnan luonteesta johtuen muiden arvojen voida katsoa soveltuvan paremmin. Mikäli tuulikuorma ei ole määräävä muuttuva kuorma, sitä ei tarvitse yhdistellä muiden muuttuvien kuormien kanssa käyttörajatilatarkasteluissa.

Taulukko 7.2(FI) Taipumien ja rakennuksen vaakasiirtymien enimmäisarvot. Ulokkeiden taipuma jännevälin suhteen saa olla kaksinkertainen. ℓ on jänneväli ja H on rakennuksen tarkasteltavan kohdan korkeus.

Rakenne	w_{inst} 1)	$w_{net,fin}$	w_{fin} 2)
Pääkannattimet	ℓ/400	ℓ/300	ℓ/200
Orret ja muut toisiokannattimet	-	ℓ/200	ℓ/150
Rakennuksen vaakasiirtymä	-	H/300	-

[1] Koskee pelkästään lattioita
[2] Koskee esikorotettuja sekä tukipisteiden välillä kaarevia tai taitteellisia rakenteita

7.3.3 Asuinrakennusten lattiat

7.3.3(2)

Lattioiden värähtelysuunnitteluun suositellaan seuraavaa menetelmää, joka korvaa kokonaisuudessaan standardin kohdan 7.3.3 täyttäen kaikki siinä esitetyt kriteerit.

Kävelystä johtuvat värähtelyt otetaan huomioon asuin-, kokoontumis-, myymälä- ja toimistorakennusten käyttörajatilamitoituksessa.

Erityistarkastelu on tarpeen, jos asuin- tai toimistohuoneiston lattiarakenteen alin ominaistaajuus on alle 9 Hz ($f_1 < 9$ Hz).

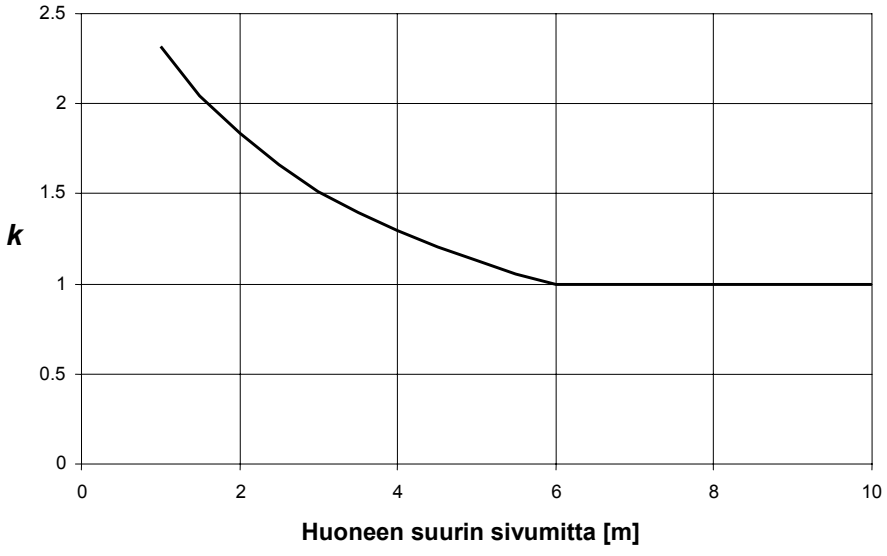
Jos asuin- tai toimistohuoneiston lattiarakenteen alin ominaistaajuus $f_1 \geq 9$ Hz, tarkistetaan, ellei rakennuttajan kanssa toisin sovita, että seuraava ehto toteutuu:

$$\delta \leq 0{,}5 \text{ mm} \qquad (7.3\text{-FI})$$

missä δ on 1 kN staattisen pistevoiman aiheuttama suurin hetkellinen painuma lattiapalkin kohdalla.

Pienillä huonetiloilla ehdossa (7.3-FI) sallittua 0,5 mm:n taipumaa voidaan korottaa kuvan 7.2(FI) kertoimella k.

Lattiapalkin painuman δ lisäksi sallitaan paikallinen pintalevyn tai kelluvan lattian lisätaipuma, joka saa olla 1 kN:n pistevoimasta enintään 0,5 mm.



Kuva 7.2(FI) Huoneen koosta riippuva taipumarajoituksen korotuskerroin k.

Yhteen suuntaan kantavan lattiarakenteen alin ominaistaajuus voidaan laskea lausekkeesta 7.4-FI

$$f_1 = \frac{\pi}{2\ell^2}\sqrt{\frac{(EI)_\ell}{m}} \qquad (7.4\text{-FI})$$

Kahteen suuntaan kantavan lattiarakenteen alin ominaistaajuus voidaan laskea lausekkeesta 7.5-FI

$$f_1 = \frac{\pi}{2\ell^2}\sqrt{\frac{(EI)_\ell}{m}} \cdot \sqrt{1+\left[2\cdot\left(\frac{\ell}{b}\right)^2+\left(\frac{\ell}{b}\right)^4\right]\cdot\frac{(EI)_b}{(EI)_\ell}} \qquad (7.5\text{-FI})$$

missä:

ℓ on lattiarakenteen jänneväli [m],

b on lattiarakenteen leveys [m],

$(EI)_\ell$ on lattian kantavaa suuntaa ℓ vastaava taivutusjäykkyys leveysyksikköä kohti [Nm^2/m],

$(EI)_b$ lattian poikittaissuuntaa b vastaava taivutusjäykkyys leveysyksikköä kohti [Nm^2/m] ja

m on lattian oman painon ja pitkäaikaisen hyötykuorman ($\psi_2 q_k$) pinta-alayksikköä kohden yhteen laskettu massa [kg/m^2].

Lattiapalkin kohdalla sijaitsevan pistekuorman (F = 1 kN) aiheuttama lattian painuma voidaan laskea yhteen suuntaan kantavan lattiarakenteen tapauksessa lausekkeesta 7.6-FI

$$\delta = \min\begin{cases}\dfrac{F\ell^2}{42\cdot k_\delta\cdot(EI)_\ell}\\[2ex] \dfrac{F\ell^3}{48\cdot s\cdot(EI)_\ell}\end{cases} \qquad (7.6\text{-FI})$$

missä:

s lattiapalkkien välinen etäisyys [m] ja

$$k_\delta = \sqrt[4]{\frac{(EI)_b}{(EI)_\ell}} \qquad \text{rajoituksena } k_\delta \le b/\ell \qquad (7.7\text{-FI})$$

Lauseketta (7.6-FI) voidaan käyttää myös neljältä sivulta tuetulle lattialle. Tällöin lausekkeen 7.7-FI mukaista kerrointa k_δ ei tarvitse rajoittaa tekijällä $\le b/\ell$.

Tätä ohjetta voidaan soveltaa sellaisenaan myös kaksi- tai useampiaukkoisten jatkuvien lattiapalkkien tai laattojen yhteydessä. Tällöin lattiarakenne ei saa kuitenkaan olla jatkuva eri huoneistojen välillä.

8.3.1.2 Puuosien väliset naulaliitokset

8.3.1.2(4)

HUOM.2
Puun päähän syysuuntaisesti naulatun liitoksen leikkauskestävyyden määrityksessä noudatetaan kohdan 8.3.1.2(4) ohjeita.

8.3.1.2(7)

Naulaliitoksille ei sovelleta kohdan 8.3.1.2(7) ohjeita.

9.2.4.1 Yleistä

9.2.4.1.(7)

Jäykistysseinien yksinkertaistettu analyysi tehdään kohdan 9.2.4.2 mukaisella menetelmällä A.

9.2.5.3 Palkiston poikittaisjäykistys ja vierekkäisten ristikoiden poikittaisjäykistys

9.2.5.3(1)

Poikittaisjäykistyksen muunnoskertoimille käytetään taulukossa 9.2(FI) annettuja arvoja.

Taulukko 9.2(FI) Muunnoskertoimien arvot.

Muunnoskerroin	Arvo
k_s	$2+2\cos\left(\frac{180^\circ}{m}\right)$ *)
$k_{f,1}$	50
$k_{f,2}$	80
$k_{f,3}$	50

*) m on välein a poikittaistuettujen kenttien lukumäärä ≥ 2 (ks. kuva 9.9).

10.9.2 Pystytys

10.9.2(3)

Asennuksen jälkeen sallittava sauvan käyryys kenttävälillä $a_{bow,perm}$ = 15 mm. Paarteen suurin sallittu sivuttainen käyryys koko paarteen pituudella $a_{bow,perm}$ = min(L/300; 50 mm), kun L on paarteen pituus.

10.9.2(4)

Suurin sallittu poikkeama pystyasennosta $a_{dev,perm}$ = min(10 mm + H/200; 25 mm), kun H on ristikon korkeus [mm] tarkasteltavassa kohdassa.

Liite A
Lohkeamismurtuminen ja palamurtuminen teräksen ja puun välisissä usean liittimen puikkoliitoksissa

Opastavaa liitettä A sovelletaan Suomessa vedetyille sauvanpääliitoksille velvoittavana ja täydennettynä seuraavasti.

LVL:n yhteydessä kaava (A.1) saa muodon

$$F_{bs,Rk} = \max\begin{cases}1{,}25 A_{net,t} f_{t,0,k} \\ 0{,}7 A_{net,v} f_{v,0,flat,k}\end{cases}$$

missä $f_{v,0,flat,k}$ on LVL:n tasoleikkauslujuuden ominaisarvo pintaviilujen syysuuntaan.

Lohkeamismurtuminen tulee tarkistaa myös vedettyjen puuosien välisten kaksi- ja monileikkeisten sauvanpääliitosten yhteydessä. Puuosien välisissä liitoksissa kaava (A.3) supistuu muotoon

$A_{net,v} = L_{net,v} t_1$.

Liite B
Mekaanisin liittimin koottavat palkit

Opastavaa liitettä B saadaan käyttää.

Liite C
Yhdistetyt pilarit

Opastavaa liitettä C saadaan käyttää.

LIITE 17

KANSALLINEN LIITE

STANDARDIIN

SFS-EN 1995 EUROKOODI 5: PUURAKENTEIDEN SUUNNITTELU

Osa 1-2: Yleistä. Rakenteiden palomitoitus

Esipuhe

Tätä kansallista liitettä käytetään yhdessä standardin SFS-EN 1995-1-2:2004 kanssa.

Tässä kansallisessa liitteessä esitetään:

a) Kansalliset parametrit seuraaviin standardin EN 1995-1-2:2004 kohtiin, joissa kansallinen valinta on sallittua.

- 2.1.3(2)
- 2.3(1)P
- 2.3(2)P
- 2.4.2(3)
- 4.2.1(1)

b) Opastusta informatiivisten liitteiden A, B, C, D, E ja F käytöstä.

2.1.3 Parametrinen paloaltistus

2.1.3(2)

Palon jäähtymisvaiheen aikaiselle keskimääräiselle ja suurimmalle lämpötilan nousulle ei anneta arvoja.

Selostus:

Osastoivuusvaatimus perustuu vain standardipaloon ja siinä asetettuihin lämpötilarajoihin.

Paloturvallisuusvaatimuksen katsotaan täyttyvän myös, mikäli rakennus suunnitellaan ja rakennetaan perustuen oletettuun palokehitykseen, joka kattaa kyseisessä rakennuksessa todennäköisesti esiintyvät tilanteet. Vaatimuksen täyttyminen todennetaan tapauskohtaisesti ottaen huomioon rakennuksen ominaisuudet ja käyttö (Suomen rakentamismääräyskokoelma E1:1.3.2)

2.3. Materiaaliominaisuuksien ja kestävyyksien mitoitusarvot

2.3(1)P ja 2.3(2)P

Materiaaliominaisuuksien osavarmuuslukuna palossa käytetään $\gamma_{M,fi} = 1,0$.

2.4.2 Rakenneosatarkastelu

2.4.2(3)

Pienennyskertoimelle käytetään arvoa $\eta_{fi} = 0,6$, paitsi standardin EN 1991-1-1 luokan E hyötykuormille käytetään arvoa $\eta_{fi} = 0,7$.

4.2.1 Yleistä

4.2.1(1)

Poikkileikkausominaisuuksien määrittämiseen käytetään kohdan 4.2.2 menetelmää.

Liite A
Parametrista altistusta vastaava palomitoitus

Opastavaa liitettä A voidaan käyttää Suomessa.

Liite B
Kehittyneet laskentamenetelmät

Opastavaa liitettä B voidaan käyttää Suomessa.

Liite C

Kantavat välipohjapalkit ja seinäpilarit puurakenteissa, joiden ontelot ovat täysin eristeen täyttämiä

Opastavaa liitettä C sovelletaan Suomessa seuraavasti:

C1 (1), muutos

Menetelmää voidaan käyttää, vaikka ontelotila ei olisikaan täysin eristetty, mikäli eristeen paksuus on vähintään 100 mm ja tiheys vähintään 30 kg/m^3. Eristeen tulee olla rakenteen tulen puolella kannattajan syrjän tasolla siten, että se suojaa lappeita hiiltymiseltä.

C2.1 (3), muutos

Taulukkoon C1 lisätään $k_s = 1.0$, kun $b \geq 90$ mm. Väliarvot interpoloidaan.

C2.1 (4)

korjaus
Kaavat (C.3) ja (C.4) pitäisi olla toisin päin eli kaava (C.3) liittyy saumatyyppeihin 1 ja 3 ja kaava (C.4) saumatyyppeihin 2 ja 4.

muutos
Eristyskertoimen k_2 arvona käytetään taulukon 1 arvoja, kun kyseessä on välipohja, ja taulukon 2 arvoja, kun kyseessä on seinä. Arvot eivät ole saumatyypistä riippuvaisia.

Taulukko 1 Hiiltymisen alkamishetki t_{ch} ja levyjen murtohetki t_f sekä kertoimet k_2 ja k_3 välipohjarakenteissa.

Levytys	t_{ch}	k_2	t_f	k_3 [1)] / k_3 [2)]
	min		min	
A	10	-	10	3.0 / 4.0
2 x A [3)]	30	-	30	3.0 / 4.0
A + F [3,4)]	40	0.85	45	3.8 / 5.0
F [4)]	15	0.85	30	3.8 / 5.0
2 x F [4)]	60	0.85	> 60	-
Pl + F [4,5)]	40	0.85	45	4.0
Pl + A [3,5)]	30	-	30	3.0

1) Jos eriste on kannatettu niin, että kannattajien pystysivuissa ei hiiltymää
2) Jos eriste on kannatettu teräsprofiileilla tai puusoiroilla tai kanaverkolla (pystysivut eivät täysin hiiltymättömät)
3) A-levy 13 mm paksu kipsilevy
4) F-levy 15 mm paksu palokipsilevy
5) Pl-levy 12 mm paksu vaneri tai muu puulevy. Mikäli vanerin tai puulevyn paksuus d on suurempi kuin 12 mm, lisätään taulukon t_{ch}- ja t_f-arvoja määrällä Δt, kun $\Delta t = (d - 12) / \beta_0$.

Taulukko 2 Hiiltymisen alkamishetki t_{ch} ja levyjen murtohetki t_f sekä kertoimet k_2 ja k_3 seinärakenteissa.

Levytys	**t_{ch}**	**k_2**	**t_f**	**k_3**
	min		min	
A	15	-	15	1.5
2 x A [1)]	40	-	40	1.0
A + F [1,2)]	55	0.85	>60	-
F [4)]	20	0.85	50	3.8
2 x F [4)]	65	0.85	> 60	-
Pl + F [2,3)]	55	0.85	>60	-
Pl + A [1,3)]	40	-	40	1.0

1) A-levy 13 mm paksu kipsilevy
2) F-levy 15 mm paksu palokipsilevy
3) Pl-levy 12 mm paksu vaneri tai muu puulevy. Mikäli vanerin tai puulevyn paksuus d on suurempi kuin 12 mm, lisätään taulukon t_{ch}- ja t_f-arvoja määrällä Δt, kun $\Delta t = (d - 12) / \beta_0$.

C2.1(5)

muutos
Kertoimelle k_3 käytetään taulukon 1 arvoja, kun kyseessä on välipohja, ja taulukon 2 arvoja, kun kyseessä on seinä. Välipohjarakenteessa arvot riippuvat eristeen tukemistavasta.

C2.1(6)

muutos
Jos ontelon eristys tehdään lasivillalla, käytetään palonkestävyyden arviointiin Liitteen D (Seinä- ja välipohjakannattajien hiiltyminen, kun ontelotila on eristämätön) menetelmää.

C2.2(2)

korjaus
Jos palolta suojaava levytys tehdään A-, H- tai F-tyypin kipsilevyistä, määritetään puukannattajan palolle alttiin syrjän hiiltymisen alkamishetki kohdan 3.4.3.3(2) kaavan (3.11) tai (3.12) mukaisesti **tai kohdan 3.4.3.3(3) tai 3.4.3.3(4) mukaisesti.**

muutos
Levytyksen koostuessa A-, R- tai F-tyypin kipsilevyistä tai näiden ja puulevyn yhdistelmistä (kipsilevy uloinna) käytetään hiiltymisen alkamishetkenä t_{ch} taulukon 1 arvoja, kun kyseessä on välipohja, ja taulukon 2 arvoja, kun kyseessä on seinä.

C2.3(4)

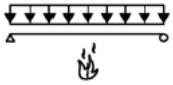
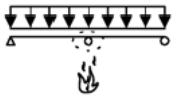
muutos
Levytyksen koostuessa A-, R- tai F-tyypin kipsilevyistä tai näiden ja puulevyn yhdistelmistä (kipsilevy uloinna) käytetään levytyksen murtohetkenä t_f taulukon 1 arvoja, kun kyseessä on välipohja, ja taulukon 2 arvoja, kun kyseessä on seinä.

C2.3(5)

muutos
Muuttujalle k_j käytetään arvoa 1,0 kaikilla saumatyypeillä. k_2 on taulukon 1 tai 2 mukainen eristyskerroin.

C3 (1)

muutos
Taulukkoon C2 lisätään seuraavat arvot:

		Tapaus	***h*** *mm*	a_0	a_1
1	*Taivutuskestävyys, kun palorasitus rakenteen vedetyllä puolella*		*300*	*0,84*	*0,51*
			400	*0.94*	*0.51*
			500	*1.00*	*0.51*
2	*Taivutuskestävyys, kun palorasitus rakenteen puristetulla puolella*		*300*	*0,73*	*0,47*
			400	*0.81*	*0.47*
			500	*0.89*	*0.47*

Taulukoiden C2 ja C3 muiden korkeuksien a_0 ja a_1 arvot interpoloidaan.

Liite D
Seinä- tai välipohjaonteloissa olevien palkkien ja tolppien hiiltyminen

Opastavaa liitettä D sovelletaan Suomessa seuraavasti:

D2 (1)

muutos
Kun suojaava levytys tehdään kipsilevyistä tai puu- ja kipsilevyn yhdistelmästä, käytetään eristyskertoimelle k_2 taulukon 1 arvoja, kun kyse on välipohjasta, ja taulukon 3 arvoja, kun kyse on seinästä.

D3 (2)

korjaus
Kun suojaava levytys tehdään kipsilevyistä, määritetään puukannattajien hiiltymisen alkamishetki t_{ch} seuraavasti:

-kuvan D1 mukaisesti palolle altistuvalle puun syrjälle kaavan (3.11) tai (3.12) mukaisesti **tai kohdan 3.4.3.3(3) tai (4) mukaisesti**

muutos
Kun suojaava levytys tehdään kipsilevyistä tai puu- ja kipsilevyn yhdistelmästä, käytetään puukannattajien hiiltymisen alkamishetkenä t_{ch} taulukon 1 arvoja, kun kyse on välipohjasta, ja taulukon 3 arvoja, kun kyse on seinästä. Syrjälle ja lappeelle käytetään samaa hiiltymisen alkamishetkeä.

D4 (2)

muutos
Kun suojaava levytys tehdään kipsilevyistä tai puu- ja kipsilevyn yhdistelmästä, käytetään levyjen murtohetkenä t_f taulukon 1 arvoja, kun kyse on välipohjasta, ja taulukon 3 arvoja, kun kyse on seinästä.

Taulukko 3 Hiiltymisen alkamishetki t_{ch} ja levyjen murtohetki t_f sekä kertoimet k_2 ja k_3 seinärakenteissa.

Levytys	$\mathbf{t_{ch}}$	$\mathbf{k_2}$	$\mathbf{t_f}$	$\mathbf{k_3}$
	min		min	
A	15	-	15	2.0
2 x A [1)]	40	-	40	2.0
A + F [1,2)]	55	0.85	77	2.0
Pl + F [2,3)]	55	0.85	77	2.0
Pl + A [1,3)]	40	-	40	2.0

1) A-levy 13 mm paksu kipsilevy
2) F-levy 15 mm paksu palokipsilevy
3) Pl-levy 12 mm paksu vaneri tai muu puulevy. Mikäli vanerin tai puulevyn paksuus d on suurempi kuin 12 mm, lisätään taulukon t_{ch}- ja t_f-arvoja määrällä Δt, kun $\Delta t = (d - 12) / \beta_0$.

lisäys
Kestävyys tutkitaan tehollisen poikkileikkauksen menetelmän mukaan, kohta 4.2.2, käyttäen kertoimen k_0 määrittämiseen kohtaa 4.2.2(3).

Liite E
Seinä- ja välipohjarakenteiden osastoivuuden analyysi

Opastavaa liitettä E sovelletaan Suomessa seuraavasti:

Laskentamenetelmää käytetään ainoastaan seinärakenteiden analysointiin.

E1 (3)

lisäys
Säännöt koskevat puisia runkorakenteita, standardin EN 13986 mukaisista puulevyistä tehtäviä levytyksiä sekä standardin EN 520 mukaisista A-, F- tai H-tyypin kipsilevyistä tehtäviä levytyksiä. Muista materiaaleista tehdyille rakenteille tiiviys määritetään kokeellisesti.

Erikoiskovalle kipsilevylle tyyppi R voidaan käyttää A-tyypin laskenta-arvoja.

E1 (3) HUOM., korjaus

HUOM. Koemenetelmä esitetään seinien osalta standardissa EN 1364-1 (kuormittamattomat) ja EN 1365-1 (kuormitetut) ja välipohjien osalta standardissa EN 1365-2.

Liite F
Ohjeita tämän eurokoodiosan käyttäjille

Opastavan liitteen F kaaviokuvassa F1 valitaan kantavuuden mitoitusmenetelmäksi tehollisen poikkileikkauksen menetelmä.

LIITE 18

KANSALLINEN LIITE

STANDARDIIN

SFS-EN 1997-1 EUROKOODI 7: GEOTEKNINEN SUUNNITTELU.

Osa 1 – Yleiset säännöt

Tätä kansallista liitettä käytetään yhdessä standardin SFS-EN 1997-1:2004 kanssa.

SISÄLLYSLUETTELO

	Sivu
Sisällysluettelo	1
1. Esipuhe	2
2. Kansallisesti määritettävät parametrit	2
3. Maalle tunnusomaiset tiedot	2
3.1 Routanousun estämiseen vaadittu perustamissyvyys	2
3.2 Tulva- ja sortumariski	2
3.3 Pilaantunut maapohja	2
3.4 Radonriski	3
4. Käytettävä menettely silloin, kun standardissa SFS-EN 1997-1:2004 esitetään vaihtoehtoisia menetelmiä	3
5. Informatiivisten liitteiden käyttö	3
6. Viittaaminen ristiriidattomaan täydentävään informaatioon	3
6.1 Ohjeelliset menetelmät	3
6.2 Kansainvälisesti tunnetut standardit ja suositukset	3
Taulukko 1. Kohdat, joissa on tehty kansallisia valintoja ja joihin tässä kansallisessa liitteessä on annettu ohjeita.	4
Suomessa käytettävät osavarmuusluvut ja korrelaatiokertoimet	5

1. Esipuhe

Kansallista liitettä käytetään yhdessä standardin SFS-EN 1997-1:2004 kanssa. Kansallisesti määritettävät parametrit koskevat talonrakennustyötä sekä siihen liittyviä kaivanto- ja maarakennustöitä.

2. Kansallisesti määritettävät parametrit

Standardin SFS-EN 1997-1 liitteessä A (normatiivinen) on esitetty murtorajatilaa koskevat osavarmuusluvut ja korrelaatiokertoimet; näiden lukujen ja kertoimien arvot ovat kansallisesti määritettäviä parametrejä. Taulukossa 1 on osoitettu, missä tämän kansallisen liitteen kohdassa ko. lukujen ja kertoimien Suomessa käytettävät numeroarvot on esitetty tai taulukossa esitetään ko. arvo. Tämän kansallisen liitteen taulukoissa A(FI) esitetyt arvot korvaavat standardin SFS-EN 1997-1:2004 liitteessä A suositellut arvot.

Standardissa SFS-EN 1997-1:2004 on lukuisia viittauksia 'mallikertoimeen', jolle ei ole esitetty käytettävää arvoa. Niissä kohdissa, joihin taulukko 1 ei esitä selvästi numeroarvoa, suunnittelijat voivat käyttää oman valintansa mukaista arvoa. Kyseeseen tulevat valinnat tulee tehdä niin, että kansallinen kokonaisvarmuustaso säilyy (vrt. kohtaan 6.2).

Taulukoissa A(FI) suositellut osavarmuusluvut koskevat normaalisti vallitsevia ja tilapäisiä mitoitustilanteita. Poikkeuksellisen suuren riskin tapauksissa tai epätavallisissa tai poikkeuksellisen vaikeissa pohja- tai kuormitusolosuhteissa käytetään kyseeseen tulevia kuorman osavarmuuslukuja $\gamma_{G/Q}$ K_{FI} . Lisäksi kestävyyden osavarmuuslukuja (γ_R) voidaan kyseeseen tulevan riittävän varmuuden saavuttamiseksi suurentaa mallikertoimella, jonka arvoa tässä kansallisessa liitteessä ei esitetä. Ks. tämän kansallisen liitteen kohtaa 6.2.

Väliaikaisissa rakenteissa tai tilapäisissä mitoitusolosuhteissa käytetään kyseeseen tulevia kuorman osavarmuuslukuja $\gamma_{G/Q}$ $K_{FI.}$ Kestävyydelle käytetään soveltuvin osin jäljempänä esitettyjä, ko. rajatiloja koskevia osavarmuuslukuja(γ_R). Ks. tämän kansallisen liitteen kohtaa 6.2.

Kansallisen liitteen merkinnät on esitetty standardien SFS-EN 1997-1:2004 ja SFS-EN 1990:2002 kohdissa 1.6.

3. Maalle tunnusomaiset tiedot

3.1. Routanousun estämiseksi vaadittu perustamissyvyys.

Rakennuspaikan maapohjan routivuuden määritystä ja routanousun estämiseksi vaadittua perustamissyvyyttä koskevat yleisohjeet on esitetty talonrakennuskohteiden osalta Suomen rakentamismääräyskokoelman osan B 3 *Pohjarakenteet Määräykset ja ohjeet 2004* kohdissa 2.5.1.ja 4.4.1.2.

3.2. Tulva- ja sortumariski.

Rakennuspaikkaan liittyvä tulva- ja sortumariski otetaan huomioon Suomen rakentamismääräyskokoelman osan B 3 *Pohjarakenteet Määräykset ja ohjeet 2004* kohtien 2.6.1 ja 2.6.2 mukaisesti.

3.3. Pilaantunut maapohja

Rakennuspaikan maapohjan pilaantumattomuus sekä haitallisten aineiden vaikutus rakentamisen suunnitteluun ja toteuttamiseen selvitetään Suomen rakentamismääräyskokoelman osan B 3 *Pohjarakenteet Määräykset ja ohjeet 2004* kohdan 2.7.1 mukaisesti.

3.4. Radonriski

Rakennuspaikan radonriskit otetaan huomioon suunnittelussa ja rakentamisessa Suomen rakentamismääräyskokoelman osan B 3 *Pohjarakenteet Määräykset ja ohjeet 2004* kohdan 2.8.1 mukaisesti.

4. Käytettävä menettely silloin, kun standardissa SFS-EN 1997-1:2004 esitetään vaihtoehtoisia menetelmiä

Suomessa käytetään mitoitustapaa 2 antura- ja laattaperustusten, paaluperustusten, ankkureiden ja tukirakenteiden mitoituksessa. Luiskien ja kokonaisvakavuuden mitoituksessa käytetään mitoitustapaa 3.

Selostus: Mitoitustapaa 2 käytettäessä voidaan menetellä kahdella eri tavalla, joista käytetään merkintöjä DA2 ja DA2. Mitoitustapaa DA2 käytettäessä osavarmuusluvut kohdistetaan kuormien ominaisarvoihin mitoituslaskelman alussa ja koko laskelma tehdään mitoitusarvoilla. Mitoitustapaa DA2* käytettäessä koko laskelma tehdään ominaisarvoilla ja osavarmuuslukuja käytetään vasta laskelman lopussa murtorajatilaehtoa tarkistettaessa (vrt. Designers' guide to EN 1997-1 - EUROCODE 7: Geotechnical design - General rules. Thomas Telford 2004; ISBN 0 7277 3154 8).*

Mitoitustapaa DA2 käytettäessä on kiinnitettävä erityistä huomiota perustuksen vakavuuden varmistamiseen.*

5. Informatiivisten liitteiden käyttö

Suomessa ei käytetä liitettä H. Muita liitteitä voidaan käyttää Suomessa.

Talonrakennuskohteita suunniteltaessa liitteen H sijasta noudatetaan julkaisun Suomen rakentamismääräyskokoelman osan B 3 *Pohjarakenteet Määräykset ja ohjeet 2004* kohdissa 4.1.5 ja 4.1.6 esitettyjä määräyksiä ja ohjeita.

6. Viittaukset ristiriidattomaan täydentävään informaatioon

6.1. Ohjeelliset menetelmät

Mitoitustilanteita, joissa rajatilan ylittyminen voidaan välttää tavanomaisilla ja yleensä konservatiivisilla ohjeellisilla menetelmillä ovat mm. routanousun (vrt.3.1), tulva- ja sortumariskin (vrt. 3.2), pilaantuneen maapohjan (vrt. 3.3) ja radonriskin (vrt. 3.4) huomioonottaminen sekä helppojen pohjarakennuskohteiden suunnittelu. (Vrt. SFS-EN 1997-1:2004; kohta 2.5)

6.2. Kansainvälisesti tunnetut standardit ja suositukset

Standardissa SFS-EN 1997-1:2004 viitataan toimintoihin, jotka tehdään SFS-EN standardien puuttuessa 'kansainvälisesti tunnettujen standardien ja suositusten' mukaisesti esimerkiksi kohdissa 3.1(3)P, 7.5.2.1(1)P ja 7.5.3(1). Ko. kansainvälisiä ja kansallisia standardeja ja spesifikaatioita voidaan käyttää, kunnes korvaavat SFS-EN standardit on julkaistu.

Taulukko 1(FI) – Kohdat, joissa on tehty kansallisia valintoja ja joihin tässä kansallisessa liitteessä on annettu ohjeita.

Standardin kohta	Kohde	Tämän kansallisen liitteen säännöt
2.1(8)P	Minimivaatimukset *kevyille ja yksinkertaisille rakenteille sekä pienille maarakennus kohteille*	Suunnittelutehtävän vaativuuden hankekohtaisessa toteamisessa voidaan menetellä, kuten Suomen rakentamismääräyskokoelman osassa A2 on säädetty. Ks. kohtaa 6.1 ja SFS-EN 1990:n kansallisen liitteen taulukkoa B1 (FI).
2.4.6.1(4)P	Osavarmuusluvun γ_F arvo yhtälössä (2.1a).	Käytä tämän kansallisen liitteen taulukoissa A.1(FI), A.3(FI), A.15(FI) ja A.17(FI) esitettyjä arvoja.
2.4.6.2(2)P	Osavarmuusluvun γ_M arvo yhtälössä (2.2).	Käytä tämän kansallisen liitteen taulukoissa A.2(FI), A.4(FI) ja A.16(FI) esitettyjä arvoja.
2.4.7.1(2)P	Osavarmuuslukujen arvot *normaalisti vallitsevissa ja tilapäisissä mitoitustilanteissa.*	Käytä soveltuvin osin tämän kansallisen liitteen taulukoissa A(FI) esitettyjä arvoja.
2.4.7.1(3)	Osavarmuuslukujen arvo *onnettomuus-tilanteissa*. *Kestävyyden* osavarmuuslukujen arvot.	Kuormille tai kuorman vaikutuksille käytettävä arvo on 1,0. Käytä soveltuvin osin jäljempänä esitettyjä, ko. rajatiloja koskevia arvoja.
2.4.7.2(2)P	HUOM.2: Osavarmuuslukujen arvot *normaalisti vallitsevissa ja tilapäisissä mitoitustilanteissa.*	Käytä tämän kansallisen liitteen taulukoissa A.1(FI) ja A.2(FI) esitettyjä arvoja.
2.4.7.3.2(3)P	Osavarmuuslukujen arvot yhtälöissä (2.6a) ja (2.6b).	Käytä tämän kansallisen liitteen taulukoissa A.3(FI) ja A.4(FI) esitettyjä arvoja.
2.4.7.3.3(2)P	Osavarmuuslukujen arvot yhtälöissä (2.7a, b ja c).	Käytä tämän kansallisen liitteen taulukoissa A.5(FI) - A.8(FI) ja A.12(FI) – A.14(FI) esitettyjä arvoja
2.4.7..3.4.1(1)P	HUOM.1: Mitoituksessa käytettävä mitoitustapa	Antura- ja laattaperustusten, paaluperustusten, ankkureiden ja tukirakenteiden mitoituksessa käytetään mitoitustapaa 2. Luiskien ja kokonaisvakavuuden mitoituksessa käytetään mitoitustapaa 3. (Ks. kohtaa 4).
2.4.7.4(3)P	Osavarmuuslukujen arvot *normaalisti vallitsevissa ja tilapäisissä mitoitus-tilanteissa* yhtälössä (2.8).	Käytä tämän kansallisen liitteen taulukoissa A.15(FI) ja A.16(FI) esitettyjä arvoja.
2.4.7.5(2)P	Osavarmuuslukujen arvot *normaalisti vallitsevissa ja tilapäisissä mitoitus-tilanteissa yhtälöissä* (2.9a ja 2.9b).	Käytä tämän kansallisen liitteen taulukossa A.17(FI) esitettyjä arvoja.
2.4.8(2)	Osavarmuuslukujen arvot *käyttörajatilassa.*	Käytettävä arvo on 1,0
2.4.9(1)P	Perustuksen siirtymien sallitut arvot	Tässä kansallisessa liitteessä ei esitetä sallittuja arvoja. Suuntaa-antavia raja-arvoja on esitetty SRakMK:n osan B 3 (2004) kohdissa 4.1.5 ja 4.1.6.
2.5(1)	Tavanomaiset ja yleensä konservatiiviset säännöt	Katso yo. kohtaa 2.1(8)P ja tämän kansallisen liitteen kohtaa 6.1.
7.6.2.2(8)P	Korrelaatiokertoimien ξ_1 ja ξ_2 arvot.	Käytä tämän kansallisen liitteen taulukossa A.9(FI) esitettyjä arvoja.
7.6.2.2(14)P	Osavarmuuslukujen γ_b, γ_s ja γ_t arvot.	Käytä paalutyypistä riippuen tämän kansallisen liitteen taulukoissa A.6(FI), A.7(FI) ja A.8(FI) esitettyjä arvoja.
7.6.2.3(4)P	Osavarmuuslukujen γ_b ja γ_s arvot.	Käytä paalutyypistä riippuen tämän kansallisen liitteen taulukoissa A.6(FI), A.7(FI) ja A.8(FI) esitettyjä arvoja.
7.6.2.3(5)P	Korrelaatiokertoimien ξ_3 ja ξ_4 arvot.	Käytä tämän kansallisen liitteen taulukossa A.10(FI) esitettyjä arvoja.
7.6.2.3(8) HUOM.	Osavarmuuslukuja γ_b ja γ_s korjaavan mallikertoimen arvo.	Käytettävä mallikertoimen arvo on kitkapaaluilla vähintään 1,60. Koheesiopaaluilla mallikertoimen arvo on $\geq$ 1,95 pitkäaikaisessa kuormituksessa ja $\geq$ 1,40 lyhytaikaisessa kuormituksessa.
7.6.2.4(4)P	Osavarmuusluvun γ_t ja korrelaatio-kertoimien ξ_5 ja ξ_6 arvot.	Käytä osavarmuusluvulle γ_t paalutyypistä riippuen tämän kansallisen liitteen taulukoissa A.6(FI), A.7(FI) ja A.8(FI) esitettyjä arvoja. Käytä korrelaatiokertoimille ξ_5 ja ξ_6 tämän kansallisen liitteen taulukossa A.11(FI) esitettyjä arvoja.
7.6.3.2(2)P	Osavarmuusluvun $\gamma_{s;t}$ arvo.	Käytä osavarmuusluvulle $\gamma_{s;t}$ paalutyypistä riippuen tämän kansallisen liitteen taulukoissa A.6(FI), A.7(FI) ja A.8(FI) esitettyjä arvoja.
7.6.3.2(5)P	Korrelaatiokertoimien ξ_1 ja ξ_2 arvot.	Käytä tämän kansallisen liitteen taulukossa A.9(FI) esitettyjä arvoja.
7.6.3.3(3)P	Osavarmuusluvun $\gamma_{s;t}$ arvo.	Käytä osavarmuusluvulle $\gamma_{s;t}$ paalutyypistä riippuen tämän kansallisen liitteen taulukoissa A.6(FI), A.7(FI) ja A.8(FI) esitettyjä arvoja.
7.6.3.3(4)P	Korrelaatiokertoimien ξ_3 ja ξ_4 arvot.	Käytä tämän kansallisen liitteen taulukossa A.10(FI) esitettyjä arvoja.
7.6.3.3(6)	Osavarmuuslukua $\gamma_{s;t}$ korjaavan malli kertoimen arvo.	Käytettävä arvo sekä lyhytaikaisessa että pitkäaikaisessa kuormituksessa on vähintään 1,50
8.5.2(2)P	Osavarmuusluvun γ_a arvo.	Käytä tämän kansallisen liitteen taulukossa A.12(FI) esitettyjä arvoja.
8.5.2(3) HUOM.	Korrelaatiokertoimen ξ_a arvo.	Korrelaatiokertoimelle ξ_a ei esitetä arvoa tässä kansallisessa. liitteessä.
8.6(4)	Mallikertoimen arvo.	Mallikertoimelle ei esitetä arvoa tässä kansallisessa liitteessä.
11.5.1(1)P	Osavarmuuslukujen arvot.	Käytä tämän kansallisen liitteen taulukoissa A.3(FI), A.4(FI) ja A.14(FI) esitettyjä arvoja.

Suomessa käytettävät osavarmuusluvut ja korrelaatiokertoimet murtorajatilassa

Taulukko A.1(FI) - Kuormien osavarmuusluvut (γ_F) (EQU)

Vrt. SFS-EN 1990:2002:n kansallisen liitteen taulukkoon A1.2(A)(FI)

Kuorma	Merkintä	Arvo
Pysyvä:		
Epäedullinen[a]	$\gamma_{G,dst}$	$1,1K_{FI}$
Edullinen[b]	$\gamma_{G,,stb}$	0,9
Muuttuva:		
Epäedullinen[a]	$\gamma_{Q,dst}$	$1,5\ K_{FI}$
Edullinen[b]	$\gamma_{Q,stb}$	0

[a] Kaatava kuorma

[b] Vakauttava kuorma

K_{FI} riippuu SFS-EN1990:n liitteen B taulukon B2 mukaisesta luotettavuusluokasta seuraavasti:

luotettavuusluokassa RC3 $K_{FI} = 1,1$
luotettavuusluokassa RC2 $K_{FI} = 1,0$
luotettavuusluokassa RC1 $K_{FI} = 0,9$

Luotettavuusluokkia selventävät seuraamusluokat CC3…CC1 esitetään
SFS-EN 1990:n kansallisen liitteen taulukossa B1(FI): Seuraamusluokkien määrittely.

Tämän kansallisen liitteen merkinnät on esitetty standardin SFS-EN 1997-1:2004 kohdassa 1.6 ja standardin SFS-EN 1990:2002 kohdassa 1.6.

Selostus: Maanpaine lasketaan tässä rajatilassa lepopaineena.

Taulukko A.2(FI) – Maaparametrien osavarmuusluvut (γ_M) (EQU)

Maaparametri	Merkintä	Arvo
Leikkauskestävyyskulma[a] (”Kitkakulma”)	$\gamma_{\phi'}$	1,25
Tehokas koheesio	$\gamma_{c'}$	1,25
Suljettu leikkauslujuus	γ_{cu}	1,5
Yksiaksiaalinen puristuslujuus	γ_{qu}	1,5
Tilavuuspaino	γ_{γ}	1,0

[a] Tällä varmuusluvulla jaetaan tan ϕ’

Taulukko A.3(FI) – Kuormien (γ_F) tai kuorman vaikutusten (γ_E) osavarmuusluvut (STR/GEO)

Vrt. SFS-EN 1990:n kansallisen liitteen taulukkoa A1.2(B)(FI) ja sarjaa A1 sekä taulukkoa A1.2(C)(FI) ja sarjaa A2

Kuorma	Merkintä	Sarja	
		A1	*A2*
Pysyvä:			
Epäedullinen			
(Yht.6.10a)		1,35 K_{FI}	
(Yht.6.10b)	$\gamma_{Gkj,sup}$	1,15 K_{FI}	
(Yht.6.10)			1,0 K_{FI}
Edullinen			
(Yht.6.10a)		0,9	
(Yht.6.10b)	$\gamma_{Gkj,inf}$	0,9	
(Yht.6.10)			1,0
Muuttuva:			
Epäedullinen			
(Yht.6.10b)	γ_Q	1,5 K_{FI}	
(Yht.6.10)			1,3 K_{FI}
Edullinen		0	0

Huom. 1: Mitoituskaavana asia voidaan ilmaista siten, että kuormien yhdistelmänä käytetään epäedullisempaa kahdesta seuraavasta lausekkeesta:

$$1{,}15\ K_{FI}\ G_{kj,sup} + 0{,}9\ G_{kj,inf} + 1{,}5\ K_{FI}\ Q_{k,1} + 1{,}5\ K_{FI} \sum_{i>1} \psi_{0,i}\ Q_{k,i} \qquad \text{(yht.6.10b)}$$

$$1{,}35\ K_{FI}\ G_{kj,sup} + 0{,}9\ G_{kj,inf} \qquad \text{(yht.6.10a)}$$

K_{FI} riippuu SFS-EN 1990:n liitteen B taulukon B2 mukaisesta luotettavuusluokasta seuraavasti:

luotettavuusluokassa RC3 $K_{FI} = 1{,}1$
luotettavuusluokassa RC2 $K_{FI} = 1{,}0$
luotettavuusluokassa RC1 $K_{FI} = 0{,}9$

Luotettavuusluokkia selventävät seuraamusluokat CC3…CC1 esitetään SFS-EN 1990:n kansallisen liitteen taulukossa B1(FI): Seuraamusluokkien määrittely.

Tämän kansallisen liitteen merkinnät on esitetty standardin SFS-EN 1997-1:2004 kohdassa 1.6 ja standardin SFS-EN 1990:2002 kohdassa 1.6.

Huom. 2: Katso myös standardeista SFS-EN 1992 … SFS-EN 1999 pakkosiirtymä- tai pakkomuodonmuutostilalle käytettäviä osavarmuusluvun γ arvoja.

Huom. 3: Kaikkien samasta syystä aiheutuvien pysyvien kuormien ominaisarvot kerrotaan osavarmuusluvulla $\gamma_{G,sup}$, jos kuorman kokonaisvaikutus on epäedullinen ja osavarmuusluvulla $\gamma_{G,inf}$, jos kuorman kokonaisvaikutus on edullinen. Esimerkiksi kaikkien rakenteen omasta painosta aiheutuvien kuormien voidaan katsoa aiheutuvan samasta syystä; tämä pitää paikkansa silloinkin, kun kyseessä on erilaisia materiaaleja.

Huom. 4: Katso myös standardin SFS-EN 1990:n kansallisen liitteen taulukkoja A1.2(B)(FI) ja A1.2(C)(FI).

Taulukko A.4(FI) – Maaparametrien osavarmuusluvut (γ_M) (STR/GEO)

Maaparametri	Merkintä	Sarja	
		M1	***M2***
Leikkauskestävyyskulma[a] (”Kitkakulma”)	$\gamma_{\phi'}$	1,0	1,25
Tehokas koheesio	$\gamma_{c'}$	1,0	1,25
Suljettu leikkauslujuus	γ_{cu}	1,0	1,5
Yksiaksiaalinen puristuskoe	γ_{qu}	1,0	1,5
Tilavuuspaino	γ_{γ}	1,0	1,0

[a] Tällä varmuusluvulla jaetaan tan ϕ'

Taulukko A.5(FI) – Antura- ja laattaperustusten kestävyyden osavarmuusluvut (γ_R)

Kestävyys	Merkintä	Sarja *R2*
Kantokestävyys	$\gamma_{R,v}$	1,55
Liukuminen	$\gamma_{R,h}$	1,1

Taulukko A.6(FI) – Syrjäyttävien paalujen kestävyyden osavarmuusluvut (γ_R)

Kestävyys	Merkintä	Sarja *R2*
Kärki	γ_b	1,20
Vaippa (puristus)	γ_s	1,20
Kokonais-/yhdistetty (puristus)	γ_t	1,20
Vedetty vaippa:		
- lyhytaikainen kuormitus	$\gamma_{s,t}$	1,35
- pitkäaikainen kuormitus	$\gamma_{s;t}$	1,50

Taulukko A.7(FI) – Kaivettujen paalujen kestävyyden osavarmuusluvut (γ_R)

Kestävyys	Merkintä	Sarja *R2*
Kärki	γ_b	1,20
Vaippa (puristus)	γ_s	1,20
Kokonais-/yhdistetty (puristus)	γ_t	1,20
Vedetty vaippa:		
- lyhytaikainen kuormitus	$\gamma_{s,t}$	1,35
- pitkäaikainen kuormitus	$\gamma_{s;t}$	1,50

Taulukko A.8(FI) – CFA-paalujen kestävyyden osavarmuusluvut (γ_R)

Kestävyys	Merkintä	Sarja *R2*
Kärki	γ_b	1,20
Vaippa (puristus)	γ_s	1,20
Kokonais-/yhdistetty (puristus)	γ_t	1,20
Vedetty vaippa:		
- lyhytaikainen kuormitus	$\gamma_{s,t}$	1,35
- pitkäaikainen kuormitus	$\gamma_{s,t}$	1,50

Taulukko A.9(FI) – Korrelaatiokertoimet ξ ominaisarvon johtamiseksi staattisista koekuormituksista (n – koekuormitettujen paalujen lukumäärä)[a,b]

ξ kun n =	1	2	3/50 %	4	5/100%
ξ_1	1,40	1,30	1,20	1,10	1,00
ξ_2	1,40	1,20	1,05	1,00	1,00

[a] Taulukkoarvot koskevat puristettuja paaluja.

[b] Vedettyjä paaluja mitoitettaessa taulukkoarvot (A.9(FI)) kerrotaan mallikertoimella 1,25

Taulukko A.10(FI) – Korrelaatiokertoimet ξ ominaisarvon johtamiseksi pohjatutkimustuloksista (n – koeprofiilien lukumäärä)

ξ kun n =	1	2	3	4	5	7	10
ξ_3	1,85	1,77	1,73	1,69	1,65	1,62	1,60
ξ_4	1,85	1,65	1,60	1,55	1,50	1,45	1,40

Taulukko A.11(FI) – Korrelaatiokertoimet ξ ominaisarvojen johtamiseksi dynaamisista koekuormituksista[a,b,c,d,e] (n – koestettujen paalujen lukumäärä)

ξ kun n	= tai >2	=>5	=>10/50 %	=>15	=>20/100 %
ξ_5	1,60	1,50	1,45	1,42	1,40
ξ_6	1,50	1,35	1,30	1,25	1,25

a Taulukon ξ-arvot pätevät dynaamisille koekuormituksille (dynamic impact tests).

b ξ-arvot voidaan kertoa mallikertoimella 0,9, kun käytetään signaalinsovitusta (signal matching).

c ξ-arvot kerrotaan mallikertoimella 1,1 silloin, kun käytetään paalutuskaavaa ja lyönnin aikana mitataan näennäiselastinen paalun pään jousto.

d ξ-arvot kerrotaan mallikertoimella 1,2 silloin, kun käytetään paalutuskaavaa eikä lyönnin aikana mitata paalun pään näennäiselastista joustoa.

e Mikäli perustuksessa on erilaisia paaluja, niin samanlaisten paalujen ryhmät käsitellään erillisinä, kun paalujen lukumäärää n määritetään.

Selostus: ξ-arvot voidaan kertoa luvulla 0,9 myös ilman signaalinsovitusta silloin, kun paalut tukeutuvat luotettavasti kallioon .ja paalun kestävyys riippuu lähinnä sen rakenteellisesta kestävyydestä.

Rakenteilla, jotka ovat riittävän jäykkiä ja lujia siirtämään kuormia "heikoilta" paaluilta " vahvoille" paaluille, kertoimet ξ_5 ja ξ_6 voidaan jakaa luvulla 1,1.

Lukumäärällä n tarkoitetaan geoteknisen kestävyyden kannalta samanlaisissa pohjasuhteissa tehtyjen samanlaisten paalujen mittausten lukumäärää tai osuutta paalujen kokonaismäärästä (50 %,100 %). Kappalemäärän tai prosenttiosuuden mukaan valitaan se, jonka perusteella saadaan pienempi korrelaatiokerroin.

Paalutuskaavan käyttö edellyttää, että kaava on aikaisemmin todettu ko. olosuhteissa luotettavaksi ja että paalutuslaite on kalibroitu ko. työmaaolosuhteissa.

Taulukko A.12(FI) – Esijännitettyjen ankkurointien osavarmuusluvut (γ_R)

Kestävyys	Merkintä	Sarja *R2*
Tilapäinen	$\gamma_{a,t}$	1,25
Pysyvä	$\gamma_{a,p}$	1,5

Taulukko A.13(FI) – Tukirakenteiden kestävyyden osavarmuusluvut (γ_R)

Kestävyys	Merkintä	Sarja *R2*
Kantokestävyys	$\gamma_{R,v}$	1,55
Liukumiskestävyys	$\gamma_{R,h}$	1,1
Maan kestävyys	$\gamma_{R,e}$	1,5

Taulukko A.14(FI) – Kestävyyden osavarmuusluvut (γ_R) luiskille ja kokonaisvakavuudelle

Kestävyys	Merkintä	Sarja *R3*
Maan kestävyys	$\gamma_{R,e}$	1,0

Taulukko A.15(FI) – Kuormien osavarmuusluvut (γ_F) (UPL)

Kuorma	Merkintä	Arvo
Pysyvä:		
Epäedullinen[a]	$\gamma_{G,dst}$	1,1 K_{FI}
Edullinen[b]	$\gamma_{G,stb}$	0,9
Muuttuva:		
Epäedullinen[a]	$\gamma_{Q,dst}$	1,5 K_{FI}

[a] Kaatava kuorma

[b] Vakauttava kuorma

Taulukko A.16(FI) – Osavarmuusluvut maaparametreille ja kestävyyksille (UPL)

Maaparametri	Merkintä	Arvo
Leikkauskestävyyskulma[a] (”Kitkakulma”)	$\gamma_{\phi'}$	1,25
Tehokas koheesio	$\gamma_{c'}$	1,25
Suljettu leikkauslujuus	γ_{cu}	1,5
Vedetyn paalun kestävyys	$\gamma_{s,t}$	1,5
Ankkurin kestävyys	γ_a	1,5

[a] Tällä varmuusluvulla jaetaan tan ϕ’

Taulukko A.17(FI) – Kuormien osavarmuusluvut (γ_F) (HYD)

Kuorma	Merkintä	Arvo
Pysyvä:		
Epäedullinen[a]	$\gamma_{G,dst}$	1,35 K_{FI} (edulliset pohjaolosuhteet)
- ” -	”	1,8 K_{FI} (epäedulliset pohjaolosuhteet)
Edullinen[b]	$\gamma_{G,stb}$	0,9
Muuttuva:		
Epäedullinen[a]	$\gamma_{Q,dst}$	1,5 K_{FI}

[a] Kaatava kuorma

[b] Vakauttava kuorma