

Ympäristöministeriön asetus Eurocode-standardien soveltamisesta talonrakentamisessa annetun asetuksen muuttamisesta

Annettu Helsingissä 5 päivänä marraskuuta 2010

Ympäristöministeriön päätöksen mukaisesti muutetaan Eurocode-standardien soveltamisesta talonrakentamisessa 15 päivänä lokakuuta 2007 annetun ympäristöministeriön asetuksen 2 §, sellaisena kuin se on 30 päivänä syyskuuta 2009 annetussa asetuksessa, näin kuuluvaksi:

2 §

Tällä asetuksella vahvistetaan noudatettavaksi seuraavien eurokoodien kansalliset liitteet:

SFS-EN 1990	liite 1;	SFS-EN 1997-2	liite 26;
SFS-EN 1991-1-1 muutos 1	liite 2;	SFS-EN 1993-4-1	liite 27;
SFS-EN 1991-1-2	liite 3;	SFS-EN 1993-4-2	liite 28;
SFS-EN 1991-1-3	liite 4;	SFS-EN 1993-4-3	liite 29;
SFS-EN 1991-1-4 muutos 1	liite 5;	SFS-EN 1993-5	liite 30;
SFS-EN 1991-1-5	liite 6;	SFS-EN 1993-6	liite 31;
SFS-EN 1992-1-1	liite 7;	SFS-EN 1995-1-1/A1:2008	liite 32;
SFS-EN 1992-1-2	liite 8;	SFS-EN 1996-1-1	liite 33;
SFS-EN 1993-1-1	liite 9;	SFS-EN 1996-1-2	liite 34;
SFS-EN 1993-1-2	liite 10;	SFS-EN 1996-2	liite 35;
SFS-EN 1993-1-8	liite 11;	SFS-EN 1991-1-6 muutos 1	liite 36;
SFS-EN 1993-1-9	liite 12;	SFS-EN 1991-1-7	liite 37;
SFS-EN 1993-1-10	liite 13;	SFS-EN 1991-3	liite 38;
SFS-EN 1994-1-1	liite 14;	SFS-EN 1992-3	liite 39;
SFS-EN 1994-1-2	liite 15;	SFS-EN 1993-1-11	liite 40
SFS-EN 1995-1-1	liite 16;	SFS-EN 1993-1-12	liite 41
SFS-EN 1995-1-2	liite 17;	SFS-EN 1999-1	liite 42
SFS-EN 1997-1-1	liite 18;	SFS-EN 1999-2	liite 43
SFS-EN 1993-1-3	liite 19;	SFS-EN 1999-3	liite 44
SFS-EN 1993-1-4	liite 20;	SFS-EN 1999-4	liite 45 sekä
SFS-EN 1993-1-5	liite 21;	SFS-EN 1999-5	liite 46
SFS-EN 1993-1-6	liite 22;		
SFS-EN 1993-1-7	liite 23;		
SFS-EN 1993-3-1 muutos 1	liite 24;		
SFS-EN 1993-3-2	liite 25;		

Tämä asetus tulee voimaan 1 päivänä tammikuuta 2011.

Helsingissä 5 päivänä marraskuuta 2010

Asuntonministeri *Jan Vapaavuori*

Rakennusneuvos *Jaakko HUUHTANEN*

LIITE 2

Muutos 1, 5.11.2010

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).

Lisäopastus standardin SFS-EN 1991-1-1 kohtaan, jossa kansallisten ohjeiden antaminen on sallittua:

- 6.2.2(1)

b) Opastusta informatiivisten liitteiden A ja B käytöstä.

Tämä muutettu kansallinen liite korvaa ympäristöministeriön asetuksella annetun aikaisemman vastaavan kansallisen liitteen. Muutoksia on seuraavissa kohdissa: 6.2.2(1) (uusi), 6.3.1.2(10) ja (11), 6.3.2.2(1)P (taulukko 6.4), 6.3.3.2(1) (taulukko 6.8) ja 6.4(1) (taulukko 6.12).

6.2.2 Pilarit ja seinät

6.2.2(1)

Pilarin voimasuureita laskettaessa hyötykuormaa ei tarvitse olettaa liikkuvaksi mitoitettavan pilarin yläpuolista kerrosta lukuun ottamatta.

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 kuormitusalueksi käytetään $50 \times 50 \text{ mm}^2$, kun $Q_k \leq 2,0 \text{ kN}$, muutoin $100 \times 100 \text{ mm}^2$.

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

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

6.3.1.2(10)

Pienennystekijä α_A luokkia A ... D varten määritetään yhtälön (6.1 FI) avulla:

$$\alpha_A = \frac{5}{7}\psi_0 + \frac{A_0}{A} \leq 1,0 \quad \text{kuitenkin vähintään } 0,8 \quad (6.1 \text{ FI})$$

missä

ψ_0 on standardin EN 1990 kansallisen liitteen taulukon A1.1 (FI) mukainen kerroin,

A_0 on $10,0 \text{ m}^2$ ja

A on kuormitusalue

Muissa luokissa pienennystekijä $\alpha_A = 1,0$.

Kohdan 6.2.1(4) mukaisesti pienennystekijää α_A voi soveltaa vain palkki- ja laattarakenteelle. Pienennystekijää ei saa kuitenkaan soveltaa rakenteille, jotka mitoitetaan yhteen suuntaan kantavina laattoina tai vaakarakenteille, jotka liittyvät pystyrakenteisiin jäykästi tai osittain jäykästi kiinnitettynä. Jatkuvilla vaakarakenteilla kuormitusalue A lasketaan kenttäkohtaisesti. Pysty- ja vaakarakenteen liitos mitoitetaan aina ilman pienennystekijää.

Pienennystekijää α_A ei sovelleta onnettomuustilanteessa palotilanne mukaan luettuna.

Käyttörajalatarkasteluissa pienennystekijää α_A voidaan käyttää vain ominaisyhdistelmällä.

Pienennystekijän α_A käyttö merkitään suunnitteluasiakirjoihin ja saatetaan rakennushankkeeseen ryhtyvän tietoon.

6.3.1.2(11)

Pienennystekijä α_n määritetään yhtälön (6.2 FI) avulla:

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

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

Kerrosvähennystä α_n voi soveltaa vain pilari- ja seinärakenteelle sekä niiden perustuksille.

Kerrosvähennystä α_n ei sovelleta yhdessä yhdistelykerroimen ψ tai pienennystekijän α_A kanssa.

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 luokan E1 arvot. Pienennystekijää α_A ja kerrosvähennystä α_n ei sovelleta varasto- ja tuotantotilojen kuormille (luokat E1 ja E2).

Taulukko 6.4 (FI) Varastoinnista aiheutuvat välipohjien hyötykuormat

Kuormitettujen tilojen luokat	q_k [kN/m ²]		Q_k [kN]
	Välipohjat	Portaat	
Luokka E1	7,5	3,0	7,0
Huom: Tavarakuorman suuruus osoitetaan sopivaan paikkaan asetetulla, selkeästi näkyvällä ja pysyvällä kuormakilvellä. Kuormakilvessä esitetään hyötykuorma kg/m ² .			

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

6.3.3.2(1) (Taulukko 6.8)

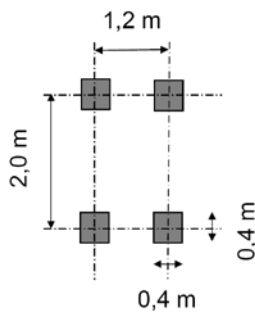
Taulukossa 6.8 (FI) annetaan Suomessa käytettävät arvot.

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

Liikennöintialueen luokka	q_k [kN/m ²]		Q_k [kN]
	Välipohjat	Portaat	
Luokka F Ajoneuvon kokonaispaino: ≤ 30 kN	2,5	3,0	20
Luokka G 30 kN < ajoneuvon kokonaispaino ≤ 160 kN	5,0	3,0	90

*) Kohdan 6.3.3.1(1)P mukaisten luokkien F ja G liikennöintialueet on varustettava kuormakilvellä.

Mikäli kuormakilpeä ei laiteta, tulee alueet mitoittaa akselikuorman lisäksi alla olevan kaavion mukaiselle telikuormalle Q_k , jonka suuruus on 190 kN. Kuorma Q_k jakautuu tasan kaikille kuormitusalueille.



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
Luokka B	0,5 kN/m
Luokat C1 ... 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.

*) Liitettä B sovelletaan niille kaiteille ja suojaseinille, jotka ovat ajokäytävien ja ramppien välittömässä läheisyydessä ja joihin ajoneuvo voi törmätä ajokäytävällä käytettävällä ajonopeudella. Muille kaiteille ja suojaseinille, joihin on mahdollista törmätä pysäköitäessä, 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 $5,0 \text{ kN/m}^3$.

Liite B

Ajoneuvojen pysäköintitilojen suojaseinämät ja -kaiteet

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

LIITE 5
Muutos 1, 5.11.2010

KANSALLINEN LIITE
STANDARDIIN
SFS-EN 1991-1-4/A1:2010
EUROKOODI 1: RAKENTEIDEN KUORMAT
Osa 1-4: Yleiset kuormat. Tuulikuormat

Esipuhe

Tätä kansallista liitettä käytetään yhdessä standardin SFS-EN 1991-1-4:2005 ja sen muutoksen A1:2010 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 (1) 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
- 7.2.2 Pohjaltaan suorakaiteen muotoisten rakennusten pystyseinät, kohta (1)
- 7.2.2 Pohjaltaan suorakaiteen muotoisten rakennusten pystyseinät, kohta (2), Huom. 1
- 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 kaikissa muissa kohdissa, joissa kansallisten lisäohjeiden määrittely olisi sallittua.

Tämä muutettu kansallinen liite korvaa ympäristöministeriön asetuksella annetun aikaisemman vastaavan kansallisen liitteen. Muutoksia on kohdissa 4.2(1)P, Huom.2 ja 4.3.3(1).

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. Eräissä harustetussa mastossa tehty mittausta osoittaa, että tämä ilmiö voi esiintyä myös Etelä-Suomessa. Inversiotilanne esiintyy myös yleisissä ilmakerroksissa. Sen takia ilmiön vaikutus näkyy 50 vuoden toistumisaikaa vastaavissa tuulen nopeusarvoissa. Tästä syystä Suomen kansallisessa liitteessä otetaan huomioon lämpötilainversion aiheuttama ilmavirtauksen kerrostuneisuus..

4.2 Perusarvot

4.2(1)P, Huom. 2

Tuulennopeuden modifioimaton perusarvo on Suomessa $v_{b,0} = 21$ m/s. Tämä arvo pätee koko maassa meri- ja tunturialueet mukaan lukien. Merialueilla standardin SFS-EN-1991-1-4 mukainen maastokerroin korvataan kohdasta 4.3.2 saatavalla arvolla.

Selostus:

Valittu perusarvo käytettynä yhdessä pinnanmuotokertoimen $c_0(z)$ ja standardissa SFS-EN 1991-1-4 annettujen muiden ohjeiden kanssa johtaa tuulikuorman arvoihin, jotka ovat turvallisella puolella koko maassa, mukaan lukien tunturialueet. Merialueita varten tarvitaan kuitenkin kohdan 4.3.2 mukainen korjaus maastokertoimen arvoon.

4.3.2 Maaston rosoisuus

4.3.2(1)

Rosoisuuskertoimen $c_r(z)$ määrittämisessä 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 aliarvioituiksi, 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)

Pinnanmuodostuksen (esim. mäet, jyrkänteet tms.) tuulen nopeutta lisäävä vaikutus otetaan huomioon käyttämällä pinnanmuotokerrointa $c_0(z)$. Tämä kerroin määritetään liitteen A.3 mukaisesti. Kertoimen c_0 kaavat

kalibroidaan alkuperäisistä kaavoista poiketen seuraavasti siten, ettei rinteen kaltevuudella $\Phi = 0,05$ kertoimen arvossa synny porrasta:

$$c_0 = 1 \quad \text{kun } \Phi \leq 0,05$$

$$c_0 = 1 + 2 s (\Phi - 0,05) \quad \text{kun } 0,05 < \Phi \leq 0,35$$

$$c_0 = 1 + 0,6 s \quad \text{kun } \Phi > 0,35$$

Selostus:

Liitteen A.3 mukainen menetelmä on epäselvä tilanteissa, joissa loivan rinteen kaltevuus vaihtelee arvon $\Phi = 0,05$ molemmin puolin.

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:

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

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.

7.22 Pohjaltaan suorakaiteenmuotoisten rakenteiden pystyseinät

7.22(1)

Suojanpuoleisen ja sivuseinien nopeuspainekorkeudet z_e määritetään kuten tuulenpuoleisella seinällä.

7.22(2) Huom. 1

Ulkopuolisen paineen kertoimien $c_{pe,10}$ ja $c_{pe,1}$ arvoina käytetään taulukon 7.1 mukaisia arvoja. Mikäli suhde h/d on suurempi kuin 5, kertoimien $c_{pe,10}$ ja $c_{pe,1}$ arvoina käytetään rivin $h/d = 5$ mukaisia arvoja.

Liite A

Maaston vaikutukset

A.2 Maastoluokkien 0, I, II, III ja IV 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 lähemmäs 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

Pyörreeratailmiö 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:

Pyörreerataherätteestä 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.

KANSALLINEN LIITE

STANDARDIIN

SFS-EN 1991-1-6 EUROKOODI 1: RAKENTEIDEN KUORMAT

Osa 1-6: Yleiset kuormat. Toteuttamisen aikaiset kuormat

Esipuhe

Tätä kansallista liitettä käytetään yhdessä standardin SFS-EN 1991-1-6: 2005 kanssa.

Tässä kansallisessa liitteessä esitetään:

a) Kansalliset parametrit seuraaviin standardin EN 1991-1-6 talonrakentamista koskeviin kohtiin, joissa kansallinen valinta on sallittua:

- | | |
|-----------------------|--------------------------|
| – 1.1(3) | – 4.10(1)P |
| – 2.2(4) Huom. 1 | – 4.11.1(1) Taulukko 4.1 |
| – 3.1(1)P | – 4.11.2(1) Huom. 2 |
| – 3.1(5) Huom. 1 ja 2 | – 4.12(1)P Huom. 2 |
| – 3.1(7) | – 4.12(2) |
| – 3.1(8) Huom. 1 | – 4.12(3) |
| – 3.3(2) | – 4.13(2) |
| – 3.3(6) | – A1.1(1) Huom. 2 |
| – 4.9(6) Huom. 2 | – A1.3(2) |

b) Opastusta informatiivisen liitteen B käytöstä.

Tämä muutettu kansallinen liite korvaa ympäristöministeriön asetuksella annetun aikaisemman vastaavan kansallisen liitteen. Muutoksia on kohdassa 3.1(5) Huom.2.

1.1 Soveltamisala

1.1(3)

Standardissa SFS-EN 1991-1-6 ja sen kansallisessa liitteessä esitetyt ohjeita luonnonkuormien määrittämisestä voidaan soveltaa apurakenteiden suunnittelussa. Ellei standardissa SFS-EN 1991-1-6 muuta esitetä, kuormien yhdistelyssä voidaan soveltaa standardia SFS-EN 1990 ja sen kansallista liitettä.

2.2 Rakentamisesta johtuvat kuormat

2.2(4)

Rakentamisesta johtuvien liikkuvien kuormien liikkumis- ja sijaintialueen rajat määritetään hankekohtaisesti. Kuormien vaikutusalueista ja sijainnista annetaan tarvittaessa ohjeita suunnitelma-asiakirjoissa. Vaikutusalueet merkitään suunnitelmiin, kun kuormien suuruus on rakenteen kannalta merkittävä. Merkittäviä kuormia voi aiheutua esimerkiksi:

- raskaista laitteista
- raskaista liikkuvista työkoneista
- tavarain tai purkujätteen varastoinnista
- täyttö- ja kaivutöistä
- yläpuolisten kerrosten muottien tuennasta ja valusta

3.1 Yleistä – tarkasteltavat mitoitusolot

3.1(1)P

Mitoitusolot epätavallisten sääolosuhteiden aikaisille tuulikuormille on onnettomuusmitoitusolot.

Selostus:

Suomessa rakenteita ei yleensä mitoiteta epätavallisten sääolosuhteiden aikaisille tuulikuormille (esimerkiksi pyörremyrskyt ja hurrikaanit).

3.1(5) Huom.1

Suosittelua toistumisvälejä on esitetty taulukossa 3.1(FI)

Taulukko 3.1(FI) Suositeltavia toistumisvälejä luonnonkuormien ominaisarvojen määrittämiseen

Kesto	Toistumisväli (vuosina)
≤ 3 vuorokautta	- ^a
≤ 3 kuukautta (mutta > 3 vuorokautta)	5 ^b
≤ 1 vuosi (mutta > 3 kuukautta)	10
> 1 vuosi	50

^a Keskimääräisen toistumisvälin käsite ei yleensä sovellu tilanteisiin, joissa toteuttamisvaihe jää lyhyeksi. Kolmen vuorokauden mittainen nimelliskesto, joka valitaan nopeisiin toteuttamisvaiheisiin, vastaa työmaata koskevien luotettavien sääennustejaksojen pituutta. Kuorman suuruus voidaan määrittää tällöin sääennusteen mukaan. Sääennusteen mukaista tietoa voidaan käyttää, vaikka toteuttaminen kestää vähän kauemminkin, jos muuttuviin tilanteisiin varaudutaan riittävän järjestelyin.

^b Kuormien nimelliskeston ollessa enintään kolme kuukautta kuormat voidaan määrittää ottamalla huomioon säätilassa vuodenajan mukaan ja sitä lyhyemmällä aikavälillä tapahtuvat vaihtelut.

Selostus:

Toteuttamisen aikaisen lumikuorman suuruus voidaan harkita rakennusajankohdan, rakennustyön keston ja lumenpoiston perusteella. Lumikuorman ollessa mahdollinen sen arvo s ei tule kuitenkaan valita pienemmäksi kuin $0,5 \text{ kN/m}^2$. Arvo s on katon tai rakenteen lumikuorma. Kuorman vaikuttaessa työnaikaisesti muilla tasoilla kuin katolla voidaan lumikuormaa s pitää tasan jakautuneena kuormana ja lumen kinostumista esimerkiksi tasolla olevien esteiden takia ei tarvitse tarkastella.

3.1(5) Huom.2

Toteuttamisen aikaisena tuulennopeuden modifioimattomana perusarvona $v_{b,0}$ keston ollessa enintään 3 kuukautta voidaan käyttää koko maassa meri- ja tunturialueet mukaan luettuna arvoa 18 m/s.

Rakennustyön keston ollessa alle kolme päivää voidaan tuulennopeuden modifioimattomana perusarvona käyttää sääennusteeseen perustuvaa arvoa. Vähimmäisarvo käytettävälle tuulennopeuden modifioimattomalle perusarvolle on 10 m/s.

Selostus:

Toteuttamisen aikaisena puuskanopeuspaineena käytetään 75 % normaalisti vallitsevan mitoitustilanteen puuskanopeuspaineesta, kun rakennustyön kesto on alle kolme kuukautta. Tämä vastaa tuulikuorman osalta 5 vuoden toistumisväliä.

3.1(7)

Tuuli- ja lumikuormiin ei voi tehdä yhdistettäessä vähennyksiä mikäli käytettävä tuuli- tai lumikuorma on pienempi kuin normaalisti vallitsevassa mitoitustilanteessa..

3.1(8)

Rakenteen ja rakenneosien epätarkkuuksina käytetään toteuttamisen aikaisissa mitoitustilanteissa yleensä valmiin rakenteen normaalisti vallitsevan mitoitustilanteen epätarkkuuksia.

Käytettävät epätarkkuudet on määritettävä kuitenkin hankekohtaisesti, jos toteuttamisessa on työvaiheita missä rakennetta tai rakenneosaa kuormitetaan rakenteen tai rakenneosan ollessa eri asennossa tai sijainnissa kuin lopputilanteessa.

Asennustyöstä aiheutuvat pakkovoimat ja niistä aiheutuvat vinoudet tulee ottaa tarvittaessa huomioon. Pakkovoimia ja niistä aiheutuvia vinouksia voi syntyä esimerkiksi silloin, kun rakenteen asennustyö tehdään lämpötilassa, joka poikkeaa käyttölämpötilasta (esim. teräsrungon asennus talviolosuhteissa).

Apurakenteiden vinoudesta aiheutuvat epätarkkuudet on otettava tarvittaessa huomioon, jos ne poikkeavat valmiin rakenteen epätarkkuudesta.

3.3 Käyttörajatilat

3.3(2)

Toteuttamisen aikainen muodonmuutos voi olla suurempi kuin valmiille rakenteelle sallittu muodonmuutos, mikäli muodonmuutos palautuu toteuttamisen aikaisen kuorman poistuttua. Toteuttamisen aikainen muodonmuutos ei saa kuitenkaan aiheuttaa vaurioita liittyville rakenteille tai rakenneosan pintamateriaaleille.

Toteuttamisen aikainen kuormitustilanne ei saa aiheuttaa rakenteeseen suurempia halkeamaleveyksiä ja rakenteen jäykkyys ei saa pienentyä halkeilun johdosta verrattuna normaalisti vallitsevaan mitoitustilanteeseen, mikäli toteuttamisen aikaista tilannetta ja sen vaikutusta rakenteen toimintaan ei ole otettu huomioon myös normaalisti vallitsevassa mitoitustilanteessa.

3.3(6)

Apurakenteet tulee suunnitella siten, että valmiin rakenteen toleranssit eivät ylitä.

4.9 Veden aiheuttamat kuormat

4.9(6)

Arvoja ei anneta. Tämä kohta koskee pääasiassa sillanrakennusta, ks. Tiehallinnon laatima kansallinen liite.

4.10 Jäätävällä säällä sateesta syntyvät jääkuormat

4.10(1)P

Jääkuormat määritetään hankekohtaisesti soveltaen standardeja EN 1993-3 ja ISO 12494.

Selostus:

Rakenteet, jotka mitoitetaan normaalisti vallitsevassa mitoitustilanteessa jääkuormille, tulee tarvittaessa myös mitoitaa toteuttamisen aikaisille jääkuormille, jos jään kertyminen rakenteeseen toteuttamisen aikana on mahdollista.

4.11 Rakentamisesta johtuvat kuormat

4.11.1 Yleistä

4.11.1(1)

Taulukko 4.1 Rakentamisesta johtuvien kuormien (Q_c) ryhmittely:

Huomautukset 1 ja 2:

Kuorman $q_{ca,k}$ ominaisarvo on $1,0 \text{ kN/m}^2$. Saumaamattomalle elementtilaastolle kuorman $q_{ca,k}$ ominaisarvo on $0,5 \text{ kN/m}^2$.

Huomautus 3:

Tavaran väliaikaisesta varastoinnista aiheutuvat kuormien ominaisarvot q_{cb} ja F_{cb} määritetään hankekohtaisesti. Silloille tavaran väliaikaisesta varastoinnista aiheutuvat kuormat ks. Tiehallinnon laatima kansallinen liite.

4.11.2 Betonia valettaessa syntyvät kuormat

4.11.2(1)

Kuormien Q_{ca} , Q_{cc} ja Q_{cf} arvoina ja kuormitusalueena käytetään taulukon 4.2 mukaisia suositusarvoja.

4.12 Onnettomuuskuormat

4.12(1)P Huom.2

Dynaamisen suurennuskertoimen arvo onnettomuusmitoitustilanteessa on 2.

Selostus:

Rakenneosia ei yleensä mitoiteta työnaikaisille onnettomuuskuormille, ellei onnettomuus johda kohtuuttoman suureen vahinkoon suhteessa alkutapahtumaan. Rakenneosilla ja niiden liitoksilla tulee olla sellainen vaurionsietokyky, että vähäinen törmäys tai isku ei johda rakenteen kantokyvyn menetykseen.

4.12(2)

Dynaamiset vaikutukset määritetään hankekohtaisesti.

Selostus:

Rakenneosia ei yleensä mitoiteta laitteiden kaatumisesta tai putoamisesta aiheutuville kuormille. Laitteiden kaatumisen tai putoamisen aiheuttamat kuormat otetaan huomioon tarvittaessa, jos kyseessä on poikkeuksellisen vaativa työvaihe tai rakenne ja jos laitteen kaatuminen tai putoaminen aiheuttaa kohtuuttoman suureen vahingon suhteessa alkutapahtumaan.

4.12(3)

Ihmisen törmäyksestä aiheutuvan onnettomuuskuorman mitoitusarvona käytetään

- a) 2,5 kN vaikutuspinta-alan ollessa 200 mm × 200 mm, minkä avulla otetaan huomioon kompastumisen vaikutukset
- b) 6,0 kN vaikutuspinta-alan ollessa 300 mm × 300 mm, minkä avulla otetaan huomioon putoamisen vaikutukset.

Selostus:

Rakenteet mitoitetaan ihmisen törmäyksestä aiheutuvalla onnettomuuskuormalla, jos kompastuminen voi johtaa ihmisen putoamiseen (kohta a) tai tarkasteltavan rakenteen tulee pysäyttää ihmisen putoaminen (kohta b). Kohtaa a) voidaan soveltaa sellaisten rakenteiden suunnittelussa, jossa rakenteen pettäminen

kompastumisen seurauksena johtaa putoamiseen ja kohtaa b) putoamisen pysäyttävien suojarakenteiden mitoituksessa.

4.13 Maanjäristyskuormat

4.13(2)

Arvoja ei anneta. Suomessa maanjäristyskuormia ei tarvitse yleensä ottaa mitoituksessa huomioon.

LIITE A1 (Velvoittava) Rakennuksia koskevat lisäsäännöt

A.1.1 Murtorajatilat

A1.1(1) Huom.2

Rakentamisesta johtuvien muuttuvien kuormien yhdistelykertoimelle ψ_0 käytetään suositusarvoa 1,0 ja muuttuvan kuorman pitkäaikaisarvon yhdistelykertoimelle ψ_2 käytetään arvoa 0,3.

Selostus:

Pitkäaikaisarvon yhdistelykerrointa ψ_2 käytetään onnettomuusmitoitustilanteen kuormayhdistelmässä, jolloin rakentamisesta johtuva muuttuva kuorma vaikuttaa muuna samanaikaisena muuttuvana kuormana. Tämä on erittäin harvinainen kuormitustapaus, koska rakenteita ei yleensä mitoiteta toteuttamisen aikana onnettomuuskuormille.

A.1.3 Vaakasuuntaiset kuormat

A1.3(2)

Ekvivalenttien vaakasuuntaisten kuormien ominaisarvo on 3 % pystysuuntaisista kuormista, jotka aiheuttavat epäedullisimman kuormien yhdistelmän. Tätä pienempää arvoa voidaan käyttää, jos pystysuuntaisen kuorman vinous toteuttamisen aikana voidaan arvioida (esimerkiksi apurakenteiden suunnittelusäännöt).

Betonia valettaessa oletetaan, että valun yläpinnan tasossa vaikuttaa mielivaltaisessa suunnassa muuttuva vaakasuuntainen pistekuorma, jonka ominaisarvo on 1,5 kN.

Selostus:

Koska apurakenteille kuten vaakamuottien pystytuille voidaan sallia suurempi vinous kuin itse rakenteelle, vinoudesta aiheutuva vaakavoima on suurempi kuin normaalisti vallitsevassa mitoitustilanteessa.

Liite B (Opastava) Rakenteiden kuormat käyttötarkoituksen muutoksen, uudelleenrakentamisen tai purkamisen aikana

Opastavaa liitettä B voidaan käyttää

**KANSALLINEN LIITE
STANDARDIIN**

SFS-EN 1993-3-1 EUROKOODI 3: TERÄSRAKENTEIDEN SUUNNITTELU.

Osa 3-1: Mastot ja savupiiput - Mastot

Esipuhe

Tätä kansallista liitettä käytetään yhdessä standardin SFS - EN 1993-3-1: 2006 kanssa.

Tässä kansallisessa liitteessä esitetään:

a) Kansalliset parametrit seuraaviin standardin SFS-EN 1993-3-1 kohtiin, joissa kansallinen valinta on sallittua:

2.1.1(3)P	7.1(1)	D.3(6) (2 kohtaa)
2.3.1.(1)	9.5(1)	D.4.1(1)
2.3.2(1)	A.1(1)	D.4.2(3)
2.3.6(2)	A.2(1)P(2 kohtaa)	D.4.3(1)
2.3.7(1)	B.1.1(1)	D.4.4(1)
2.3.7(4)	B.2.1(5)	F.4.2.1(1)
2.5(1)	B.2.3(1)	F.4.2.2(2)
2.6(1)	B.3.2.2.6(4)	G.1(3)
4.1(1)	B.3.3(1)	H.2(5)
4.2(1)	B.3.3(2)	H.2(7)
5.1(6)	B.4.3.2.2(2)	
5.2.4(1)	B.4.3.2.3(1)	
6.1(1)	B.4.3.2.8.1(4)	
6.3.1(1)	C.2(1)	
6.4.1(1)	C.6.(1)	
6.4.2(2)	D.1.1(1)	
6.5.1(1)	D.1.2(2)	

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

Tämä muutettu kansallinen liite korvaa ympäristöministeriön asetuksella annetun aikaisemman vastaavan liitteen. Muutoksia on seuraavissa kohdissa: 2.1.1(3)P, 2.3.1(1), 6.1(1), C.2(1) ja C.6(1)

2.1.1 Perusvaatimukset

2.1.1(3)P:

Haruksen katkeamistapaus otetaan huomioon vain 2 tai useammasta tasosta harustetuilla luotettavuustason 3 mastoilla. Liitteen E ohjeita voidaan soveltaa.

2.3.1 Tuulikuormat

2.3.1(1):

Käytetään liitteen B ohjeita. Koska standardia SFS-EN 1991-1-4 ei sen soveltamisalan mukaan käytetä mastojen tuulikuormien määrittämiseen, ei myöskään sen kansallisen liitteen lisäohjeita sovelleta.

Koko maata koskeva perusnopeus on $V_{b,0} = 21$ m/s.

Maastotyytit ovat standardin SFS-EN 1991-1-4 mukaiset seuraavin täsmennyksin ja lisäyksin:

Tyyppi 0:	Avomeri, ulkosaaristo ja avoimet rannikkoalueet
Välityyppi 0-I:	Harva sisäsaaristo ja suojaiset rannikkoalueet
Tyyppi I:	Tiivis sisäsaaristo, isot järviolueet sekä laajat peltoaukeat
Välityyppi II-III:	Sisämaan vaihteleva maasto (metsiä, metsäaukeita, peltoja, järviä, yksittäisiä rakennuksia tai rakennusryhmiä)

Tunturialueilla käytetään tyyppiä II, ellei projektieritelmässä toisin määritellä.

Maastovakioille z_0 ja k_r käytetään standardin SFS-EN 1991-1-4 arvoja seuraavin poikkeuksin:

Tyyppi 0:	$z_0 = 0,003$ ja $k_r = 0,180$
Välityyppi 0-I:	$z_0 = 0,003$ ja $k_r = 0,167$
Välityyppi II-III:	$z_0 = 0,095$ ja $k_r = 0,195$

Tuulenopeudet ja $-$ paineet lasketaan standardin SFS-EN 1991-1-4 mukaisesti. Koska kaavojen pätevyysalue päättyy 200 m korkeuteen, käytetään yli 200 m korkeudella olevien masto-osien tuulikuormien määrittämisessä 200 m korkeudella laskettuja vakioarvoja.

Maaston muodon vaikutukset otetaan huomioon standardin SFS-EN 1991-1-4 liitteen A.3 mukaisesti niin, että maaston muotoon liittyvän kertoimen c_0 kaavat kalibroidaan alkuperäisistä kaavoista poiketen seuraavasti siten, ettei rinteen kaltevuudella $\Phi = 0,05$ kertoimen arvossa synny porrasta:

$c_0 = 1$	kun $\Phi \leq 0,05$
$c_0 = 1 + 2 s (\Phi - 0,05)$	kun $0,05 < \Phi \leq 0,35$
$c_0 = 1 + 0,6 s$	kun $\Phi > 0,35$

Suunniteltaessa yli 100 m korkeita mastoja tuntureille on lisäksi otettava huomioon ns. lämpötilainversion vaikutus erillisessä tarkastelussa, jossa ilmiöön liittyvä tuulenopeus on vakio koko maston osalla (puuskakerroin = 1,00).

2.3.2 Jääkuormat

2.3.2(1):

Noudatetaan liitteen C ohjeita. Jääkuormien arvot sekä tuulen ja jään yhdistelmät ja näihin liittyvät yhdistelmäkerroimet esitetään tämän kansallisen liitteen liitteessä C.

2.3.6 Hyötykuormat

2.3.6(2), Huom. 1:

Käytetään tasoille ja kaiteille suositeltuja arvoja.

Hoikilla rakenteilla, joissa henkilökuormat voivat vaikuttaa rakenneosien mitoittamiseen, rakenne tarkistetaan seuraavalle pystytys- tai huoltotilanteisiin liittyvälle kuormitusyhdistelmälle, jossa otetaan huomioon seuraavat vaikutukset:

- Pienennetty tuulikuorma (ei jäätä), lämpötila 0° C
- Mastossa (epäedullisessa kohdassa) oleva henkilö, painon ominaisarvo 1 kN ja tehollinen tuulipinta 1,0 m²
- Ekvivalentti henkilön liikkeestä aiheutuva vaakavoima, ominaisarvoltaan 0,5 kN
- Muut samanaikaiset pystytyksestä/huoltotyöstä aiheutuvat kuormat (nostolaitteet ym.)

Tuulenpaineen laskennassa sovelletaan maastotyyppin II parametreja tasaisella alueella riippumatta mastopaikan maaston todellisesta tyyppistä ja muodosta. Kuormitusyhdistelmä voidaan esittää seuraavan kaavan muodossa (vrt. kaavat C.1 ja C.2):

$$\gamma_G G_k + \gamma_E Q_{k,E} + \gamma_W \psi_W Q_{k,w} \quad (2.1 \text{ FI})$$

missä:	G_k	on rakenteen ja kiinteiden laitteiden oman painon ominaisarvot	
	$Q_{k,E}$	on asennustöiden, henkilöiden yms. aiheuttamien kuormien ominaisarvot	
	$Q_{k,w}$	on tuulikuormien ominaisarvot (sis. henkilöistä aiheutuvat tuulikuormat)	
	γ_G	on osavarmuusluku omalle painolle,	$\gamma_G = 1,15$
	γ_E	on osavarmuusluku asennuskuormille,	$\gamma_E = 1,5$
	γ_W	on osavarmuusluku tuulikuormille,	$\gamma_W = 1,5$
	ψ_W	on yhdistelmäkerroin tuulikuormalle,	$\psi_W = 0,5.$

2.3.7 Muut kuormat

2.3.7(1):

Lisätietoja ei esitetä.

2.3.7(4):

Mastojen suunnittelussa otetaan huomioon niiden asennuksesta (esim. apumastopystytys, nosturipystytys, harusten kiristys ym.) aiheutuvat kuormitukset.

Harustetun maston asennuksessa lasketaan tilanne, jossa mikä tahansa harustasojen väli on asennettu, mutta ylempät harukset ovat vielä asentamatta. Kuormitusyhdistelmä voidaan esittää seuraavan kaavan muodossa (vrt. kaavat C.1 ja C.2):

$$\gamma_G G_k + \gamma_W \psi_W Q_{k,w} \quad (2.2 \text{ FI})$$

missä:	G_k	on rakenteen ja laitteiden oman painon ominaisarvot,	
	$Q_{k,w}$	on tuulikuormien ominaisarvot,	
	γ_G	on osavarmuusluku omalle painolle,	(ks. Taulukko A.2 (FI))
	γ_W	on osavarmuusluku tuulikuormille,	(ks. Taulukko A.2 (FI))
	ψ_W	on yhdistelmäkerroin tuulikuormalle,	$\psi_W = 0,4.$

2.5 Kokeellinen mitoitus

2.5(1):

Lisätietoja ei esitetä.

2.6 Säilyvyys

2.6(1):

Tärkeiden radio- ja TV-mastojen sekä puhelinlinkkimastojen suositeltu suunniteltu käyttöikä on 50 v. Muiden rakenteiden (matkapuhelinverkkojen tukiasemamastot, valaisinmastot tms.) suositeltu suunniteltu käyttöikä on 30 v. Suunniteltu käyttöikä esitetään myös projektieritelmässä. Väsymisen suhteen suunniteltu käyttöikä määritetään standardin SFS-EN 1993-1-9 ja sen kansallisen liitteen mukaan.

4.1 Korroosion huomioon otto

4.1(1), Huom. 1:

Katso myös standardi SFS-EN ISO 10684 koskien ruuvien sinkitystä.

4.2 Harukset

4.2(1):

Suojaustoimenpiteiden tarvetta arvioitaessa otetaan huomioon maston suunniteltu käyttöikä. Harusten vaihto voi olla vaihtoehtona edellä suositelluille suojaustoimenpiteille.

5.1 Mallinnus kuormitusten vaikutusten määrittämiseksi

5.1(6):

Lisätietoja ei esitetä.

5.2.4 Kolmioidut rakenteet, joissa jatkuvuus on otettu huomioon (jatkuva tai osittain jatkuva tuenta)

5.2.4(1):

Lisätietoja ei esitetä.

6.1 Yleistä

6.1(1), Huom. 1:

Suomessa käytetään seuraavia γ_M - arvoja.

$$\gamma_{M0} = 1,00 \quad \gamma_{M1} = 1,00 \quad \gamma_{M2} = 1,25 \quad \gamma_{Mg} = 1,40 \quad \gamma_{Mi} = 2,00.$$

Haruskokoonpanon (harukset kiinnikkeineen) lujuus pienenee taivutettaessa harusköyttä kiinnikkeiden (kiilakiristin, kaussi tms.) ympäri. Kokoonpanon kestävyden mitoitusarvo lasketaan kaavasta:

$$R_{d,g} = K_e R_{k,g} / \gamma_{Mg} \quad , \text{ jossa}$$

$R_{d,g}$ = Haruskokoonpanon kestävyden mitoitusarvo

$R_{k,g}$ = Haruksen kestävyden ominaisarvo

γ_{Mg} = Haruksen osavarmuusluku

K_e = Pienennyskerroin, joka riippuu haruskiinnikkeiden ominaisuuksista

Haruskokoonpanon todellinen kestävyys voidaan osoittaa joko laboratoriokokeilla tai standardin SFS-EN 1993-1-11 mukaisilla laskelmilla. Kokeiden tai laskelmien puuttuessa voidaan pienennyskerroin K_e käyttää taulukossa 6.1.1 (FI) esitettyjä arvoja:

Taulukko 6.1.1 (FI), Haruskokoonpanon kestävyden pienennyskerroin K_e .

Päätetyyppi	K_e	Huom.
Valettu päate	1,00	
Kiilakiristin	0,80	Valmistajan suosittelema ko. haruskoolle soveltuva tyyppi
Kaussi	0,80	Valmistajan suosittelema ko. haruskoolle soveltuva tyyppi
Muu	0,70	Tappi tms.

6.3.1 Puristetut sauvat

6.3.1(1), Huom. 2:

Kumpaa tahansa menettelyä a) tai b) voidaan käyttää.

6.4.1 Yleistä

6.4.1(1):

Käytetään suositeltuja arvoja.

6.4.2 Päätelevyjien vetoruuvit (laippaliitokset)

6.4.2(2):

Lisätietoja ei esitetä.

6.5.1 Maston tyviliitos

6.5.1(1):

Lisätietoja ei esitetä.

7.1 Perusteet

7.1(1):

Sallitut arvot muodonmuutoksille määritellään projektieritelmässä. Laskelmat tehdään pienennetyille tuulikuormille ilman jäätä, ellei projektieritelmässä esitetä muita lisävaatimuksia. Mikäli harustetun maston laskennassa käytetään osakuormamenettelyä, sovelletaan sitä myös käyttörajatilan muodonmuutoksia laskettaessa.

Kuormitusyhdistelmä voidaan esittää seuraavan kaavan muodossa (vrt. kaavat C.1 ja C.2):

$$\gamma_G G_k + 0,64 \gamma_W Q_{k,w} \quad (7.1 \text{ FI})$$

missä: G_k on rakenteen ja laitteiden oman painon ominaisarvot
 $Q_{k,w}$ on tuulikuormien ominaisarvot (sis. henkilöistä aiheutuvat tuulikuormat)
 γ_G on osavarmuusluku omalle painolle, $\gamma_G = 1,0$
 γ_W on osavarmuusluku tuulikuormille, $\gamma_W = 1,0$

Materiaalin osavarmuusluvulle käytetään suositeltua arvoa $\gamma_M = 1,0$.

9.5 Osavarmuusluvut väsymiselle

9.5(1):

Käytetään standardin SFS-EN 1993-1-9 kansallisen liitteen mukaisia arvoja.

Liite A

Luotettavuusluokitus ja kuormien osavarmuusluvut

A.1(1):

Käytetään taulukon A.1 (FI) luokkia.

Taulukko A.1 (FI) Mastojen luotettavuusluokitus

Luotettavuusluokka	
3	Strategisilla alueilla, kuten ydinvoimaloiden sijaintipaikat tai tiheästi asutetut alueet, sijaitsevat mastot. Merkittävät mastot miehittyillä teollisuusalueilla, joiden vaurioitumisesta aiheutuvat taloudelliset ja sosiaaliset seuraukset ovat hyvin suuret.
2	Kaikki mastot, jotka eivät kuulu luokkiin 1 tai 3.
1	Mastot, jotka rakennetaan miehittämättömille asemille maaseudulla; mastot, joiden vaurioituessa ihmisten loukkaantuminen ei ole todennäköistä.

A.2 Kuormien osavarmuusluvut

A.2(1)P, Huom. 2:

Osavarmuusluvut γ_G ja γ_Q otetaan (muutetusta) taulukosta A.2 (FI).

Taulukko A.2 (FI) Pysyvien ja muuttuvien kuormien osavarmuusluvut

Kuorman vaikutus	Luotettavuusluokka	Pysyvät kuormat	Muuttuvat kuormat
Epäedullinen	3	1,2	1,4
	2	1,1	1,2
	1	1,0	1,1
Edullinen	Kaikki luokat	1,0	0,0
Satunnaiset tilanteet		1,0	1,0

A.2(1)P, Huom. 3:

Lisätietoja ei esitetä.

Liite B

Ilmastollisten kuormien mallinnus

Voidaan käyttää liitettä B.

B.1.1(1):

Lisätietoja ei tässä kohdassa esitetä (jääkuormien osalta ks. liite C).

B.2.1.1(5):

Lisätietoja ei esitetä.

B.2.3(1): Taulukon B.2.1 huomautus 4 ja taulukon B.2.2 huomautus:

Käytetään taulukoiden B.2.1 ja B.2.2 kertoimien arvoja.

B.3.2.2.6(4), Huom. 1:

Käytetään suositeltua arvoa kertoimelle $K_X = 1,0$.

B.3.3(1):

Lisätietoja ei esitetä.

B.3.3(2):

Lisätietoja ei esitetä.

B.4.3.2.2(2), Huom. 2:

Käytetään suositeltua arvoa kertoimelle $k_s = 3,5$.

B.4.3.2.3(1), Huom.2:

Käytetään suositeltua arvoa kertoimelle $k_s = 3,5$.

B.4.3.2.8.1(4), Huom. 1:

Käytetään suositeltua arvoa kertoimelle $K_X = 1,0$.

Liite C

Jääkuormat sekä jään ja tuulen yhdistelmät

Voidaan käyttää liitettä C.

C.2 Jääkuorma

C.2(1):

Suomessa mastoissa käytettävä jäätyyppi on huurrejää, ks. standardin ISO 12494, luku 7.5.

Jääluokan määrittämisessä tietyllä korkeudella käytetään hyväksi mahdollisesti saatavia lähistöllä tehtyjä riittävän pitkäaikaisia jäätymistilastoja. Tässä suositellaan yhteistyötä jäätymiseen perehtyneen meteorologin kanssa.

Masto jaetaan pystysuunnassa enintään 100 m korkuisiin osiin, joille kullekin määritetään oma jääluokka korkeudella, joka on 2/3 tarkasteltavan osan korkeudesta sen alareunasta mitattuna. Haruksen jääluokka voidaan olettaa vakioksi haruksen koko pituudella. Se määritetään korkeudella, joka on 2/3 haruksen yläpään korkeudesta.

Mikäli tarkempaa tietoa ei ole, voidaan käyttää seuraavia oletuksia:

- Jääluokka ja siihen liittyvä jään paino tietyllä korkeudella olevissa rakenneosissa määräytyy tämän kansallisen liitteen taulukon C.2.1 (FI) mukaan. Taulukon arvot perustuvat jään tiheyteen 300 kg/m^3 maston rungton osille ja 400 kg/m^3 haruksille.
- Laskettaessa jään paksuutta maston osan tehollisen tuulipinnan määrittämistä varten suositellaan käytettäväksi standardin ISO 12494 periaatteita. Kohdassa C.6 esitetään vaihtoehtoinen yksinkertaistettu menettely.

Niissä luotettavuusluokan 3 mastoissa, joissa jääluokka on R6 tai suurempi, otetaan huomioon rungton jään epäkeskisyys ja harusten jäätyneen epäsymmetrisyys. Epäkeskisen runkojään painopisteen oletetaan sijaitsevan maston keskipisteestä etäisyydellä 0,5 kertaa rungton leveys epäedullisimmassa suunnassa mitoitettavan osan kannalta kussakin kuormitustapauksessa. Harusten epäsymmetrisissä jääkuormatapauksissa osa haruksista on jäättömiä taulukon C.2.3 (FI) mukaisesti.

Jäätyneiden yksittäisten rakenneosien ja harusten vastuskerroin saadaan standardin ISO 12494 taulukoista 17-25 (ks. myös liitteen B taulukko B.2.1).

Jäätyneen ristikkorungon kokonaisvastuskerroin määräytyy sivujen eheysasteen perusteella liitteen B mukaisesti. Tällöin käytettävät parametrit määräytyvät rungton paarteiden muodon perusteella siten, että rungton kaikki sauvat oletetaan saman muotoisiksi. Lisäksi näin laskettu kokonaisvastuskerroin kerrotaan jään muodon huomioon ottavalla korjauskertoimella, joka saadaan taulukosta C.2.4 (FI).

Umpeen jäätyneen ristikkorungon jääkuorma määritellään projektieritelmässä annettavan jääkerroksen paksuuden avulla tai laskemalla kaavasta FI.C.5 (arvo $T_{i,g}$) olettamalla jäätyminen symmetriseksi.



Jään putoaminen otetaan huomioon standardin ISO 12494, kappale 11 mukaisesti.

Taulukko C.2.1 (FI) Jääkuormat ja k-kertoimet eri jääluokissa

Jääluokka	H (m)	g_i (kg/m)	k
R1	0 - 50	0,5	0,40
R2	50 - 100	0,9	0,45
R3	100 - 150	1,6	0,50
R4	150 - 200	2,8	0,55
R5	200 - 250	5,0	0,60
R6	250 - 300	8,9	0,70
R7	300 - 350	16,0	0,80
R8	350 - 400	28,0	0,90
R9	400 - 450	50,0	1,00

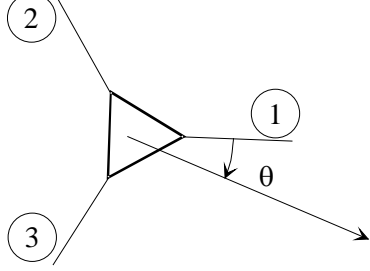
- H on korkeusero ympäröivän maaston tasolta, joka on 10 km etäisyydellä mastopaikasta olevan alueen keskikorkeus
- g_i on jään painon ominaisarvo rakenneosassa
- k on pienennyskerroin tuulen ja jään yhdistelmissä (ks. kohta C.6)

Taulukko C.2.2 (FI) Umpeen jäätyneen ristikkorakenteen vastuskerroin $C_{f,s,0,i}$

Jääloukka	Umpeen jäätyneen rungon vastuskerroin $C_{f,s,0,i}$	
		
R1 - R3	2,0	1,8
R4 - R5	1,8	1,6
R6 - R7	1,6	1,4
R8 - R9	1,4	1,2

Tuulen vastus lasketaan tuulta vastaan kohtisuoralle projektiopinnalle

Taulukko C.2.3 (FI) Harusten epäsymmetriset jääkuormat. N on harustason numero.

Tapaus	Tuulen suunta	Jäättömät harukset	Tuulen ja harusten suunnat
1	180	Kaikki suunnan 1 harukset	
2	0	Kaikki suunnan 2 ja 3 harukset	
3	0	Suuntien 2 ja 3 harukset harustasossa 1	
Na	0	$1_N, 2_{N-1}, 3_{N-1}$	
Nb	0	$1_N, 2_{N-1}, 3_{N-1}, 2_{N+1}, 3_{N+1}$	
Avain: 2_{N-1} viittaa harustason N-1 harukseen suunnassa 2			

Taulukko C.2.4 (FI) Jäätyneen ristikkorungon vastuskertoimen korjauskerroin

Jäakerroksen paksuus $T_{i,s}$ $B_0 =$ paarteen leveys	Jäätyneen rungon vastuskertoimen korjauskerroin. Väliarvot voidaan interpoloida.	
	Poikkipinnaltaan pyöreät paarteet	Poikkipinnaltaan kulmikkaat paarteet
$T_{i,s} \leq B_0/8$	1,10	1,00
$T_{i,s} \geq B_0/2$	1,30	0,74

C.6 Jään ja tuulen yhdistelmät

C.6(1):

Standardissa ISO 12494 määritellyt k-kertoimen arvot esitetään myös tämän kansallisen liitteen taulukossa C.2.1 (FI). Suomessa käytetään seuraavia yhdistelmäkerroimia:

$$\psi_w = 0,5 \quad (\text{C.3a FI})$$

$$\psi_{ice} = 0,3 \quad (\text{C.3b FI})$$

Jäätyneen rakenneosan tuulipinta lasketaan käyttämällä jään massalle seuraavia mitoitusarvoja:

$g_{i,d} = g_i$ kaavassa C.1. g_i saadaan taulukosta C.2.1 (FI).

$g_{i,d} = \psi_{ice} g_i$ kaavassa C.2

Tuulipinnan laskennassa käytettävä jääkerroksen paksuus rakenneosassa tai jatkuvassa laitteessa voidaan vaihtoehtoisesti standardin ISO 12494 sijasta laskea yksinkertaistetulla menettelyllä alla olevasta kaavasta. Jääkerros oletetaan saman paksuiseksi rakenneosan kaikilla sivuilla.

$$T_{i,s} = \sqrt{\frac{4G_{i,d}}{3\rho_i} + B^2} - B \quad T_{i,g} = T_{i,s}/2 \quad (\text{C.5 FI})$$

missä: $T_{i,s}$ on ristikkorungon rakenneosan tai laitteen pinnalla olevan jääkerroksen paksuus
 $T_{i,g}$ on haruksen pinnalla olevan jääkerroksen paksuus
 $G_{i,d}$ on jään painon mitoitusarvo (G_i saadaan taulukosta C.2.1 (FI))
 ρ_i on jään tiheys
 B on rakenneosan leveys tai haruksen halkaisija ilman jäätä.

Kaava FI.C.5 pätee rakenneosille, joiden leveys on $B \leq 300$ mm. Sitä suuremmille rakenneosille ja umpinaisille putkirungoille käytetään standardin ISO 12494 mukaista yksittäisille rakenneosille tarkoitettua menettelyä. Arvojen $T_{i,g}$ ja $T_{i,s}$ välinen ero johtuu haruksen symmetrisestä jääytymisestä.

Lämpötilat eri kuormitusolosuhteissa:

- Perustila (ei tuulta eikä jäätä) 0° C
- Tuuli ilman jäätä -20° C
- Yhdistetty tuuli ja jää (kaikki yhdistelmät) 0° C.

Lämpötila otetaan huomioon tuulenpaineen laskennassa käytettävää ilman tiheyttä määritettäessä.

Liite D

Harukset, vaimentimet, eristimet, laitteet ja muut varusteet

D.1.1(1):

Köysilukkoja ei saa käyttää harusten kiinnittämiseen.

D.1.2(2):

Lisätietoja ei esitetä.

D.3(6), Huom.1:

Haruseristimen rikkoutuminen ei saa aiheuttaa maston sortumista.

D.3(6), Huom.2:

Lisätietoja ei esitetä.

D.4.1(1):

Lisätietoja ei esitetä.

D.4.2(3):

Paarteiden liitosten kohdalla varmistaudutaan hyvästä galvaanisesta kontaktista. Mastot varustetaan latvasta tyveen ulottuvalla ukkosjohtimella (vähintään 25 mm² kuparia tai 50 mm² terästä). Maston runko ja ukkosjohdin yhdistetään maanalaiseen säteittäiseen maadoitusverkkoon, jonka tulee täyttää asianomaiset viranomaismääräykset sekä tilaajan vaatimukset.

D.4.3(1):

Lentoesteeksi katsottu mastorakenne maalataan lentoestevärein ja/tai varustetaan lentoestevaloin ICAO:n ja kansallisen ilmailuviranomaisen vaatimusten mukaisesti.

Yksityiskohtia on annettu Ilmailulaitoksen päätöksessä no 1/2000. Merkintöjen yksityiskohtia on esitetty ilmailumääräyksessä AGA M3-6.

D.4.4(1):
Lisätietoja ei esitetä.

Liite E

Haruksen katkeaminen

Liitettä E voidaan käyttää.

Liite F

Rakentaminen

F.4.2.1(1):
Käytetään suositeltua arvoa.

F.4.2.2(2):
Käytetään suositeltuja arvoja.

Liite G

Mastojen osien nurjahdus

Liitettä G voidaan käyttää.

G.1(3):
Käytetään suositeltuja arvoja.

Liite H

Sauvojen nurjahduspituus ja hoikkuus

Liitettä H voidaan käyttää.

H.2(5):
Lisätietoja ei esitetä.

H.2(7): Huom. 2:
Lisätietoja ei esitetä.

KANSALLINEN LIITE
STANDARDIIN
SFS-EN 1999-1-1 EUROKOODI 9: ALUMIINIRAKENTEIDEN
SUUNNITTELU

Osa 1-1: Rakenteita koskevat yleiset säännöt

Esipuhe

Tätä liitettä käytetään yhdessä standardin SFS-EN 1999-1-1: 2007 kanssa.

Tässä kansallisessa liitteessä esitetään:

- a) Kansallinen parametri seuraaviin standardin SFS-EN 1999-1-1 kohtiin, joissa kansallinen valinta on sallittua:
- 1.1.2(1)
 - 2.1.2(3)
 - 2.3.1(1)
 - 3.2.1(1)
 - 3.2.2(1)
 - 3.2.2(2)
 - 3.2.3.1(1)
 - 3.3.2.1(3)
 - 3.3.2.2(1)
 - 5.2.1(3)
 - 5.3.2(3)
 - 5.3.4(3)
 - 6.1.3(1)
 - 6.2.1(5)
 - 7.1(4)
 - 7.2.1(1)
 - 7.2.2(1)
 - 7.2.3(1)
 - 8.1.1(2)
 - 8.9(3)
 - A.2(1)
 - A(6) (Taulukko A.1)
 - C.3.4.1(2)
 - C.3.4.1(3)
 - C.3.4.1(4)
 - K.1(1)
 - K.3(1).
- b) Opastusta velvoittavan liitteen A sekä opastavien liitteiden C, D, E, F, G, H, I, J, K, L ja M käytöstä.

1.1.2 Standardin EN 1999-1-1 soveltamisala

1.1.2(1):

Noudatetaan suositeltavia arvoja.

2.1.2 Luotettavuuden hallinta

2.1.2(3):

Standardin SFS-EN 1090-3 mukaiset optiot määritetään projektikohtaisesti erikseen. Jokaisessa projektissa laaditaan laatusuunnitelma.

2.3.1 Kuormitukset ja ympäristön vaikutukset

2.3.1(1):

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

3.2.1 Käytettävät materiaalit

3.2.1(1), Huom 1.:

Muut SFS-EN-standardien mukaiset alumiiniseokset ja toimitustilat määritetään erikseen projektikohtaisesti siten, että käytetty seos ja toimitustila täyttävät standardissa SFS-EN 1999-1-1 esitetyt vaatimukset. Näissä tapauksissa suunnittelussa tarvittavat parametrit, ks. taulukot 3.1a, 3.1b, 3.2a, 3.2b ja 3.2c, valitaan epäedullisimman tilanteen mukaan, ellei muuta voida osoittaa. Muita alumiiniseoksia ja toimitustiloja käytetään voimassa olevan tuotehyväksynnän mukaan.

3.2.2 Muokattujen alumiiniseosten materiaaliominaisuudet

3.2.2(1):

Käytetään suositeltavaa nurjahdusluokkaa.

3.2.2(2), Huom. 1.:

Noudatetaan suositeltavaa menetelmää.

3.2.3.1 Yleistä

3.2.3.1(1), Huom. 2.:

Valujen laatuvaatimukset määritetään projektikohtaisesti siten, että ne vastaavat liitteessä C esitettyjä yleisiä periaatteita.

3.3.2.1 Yleistä

3.3.2.1(3), Huom. 1:

Ei-standardisoituja tuotteita voidaan käyttää voimassa olevien tuotehyväksyntöjen mukaan.

3.3.2.2 Esijännitetyt ruuvit

3.3.2.2(1):

Ei-standardisoituja ruuveja voidaan käyttää voimassa olevien tuotehyväksyntöjen mukaan.

5.2.1 Rakenteen siirtymätilan vaikutukset

5.2.1(3):

Noudatetaan suositeltua arvoa.

5.3.2 Epätarkkuudet kehien kokonaisanalyysissä

5.3.2(3):

Käytetään suositeltavia arvoja.

5.3.4 Sauvojen epätarkkuudet

5.3.4(3):

Käytetään suositeltavaa arvoa.

6.1.3 Osavarmuusluvut

6.1.3(1), Huom. 1.:

Käytetään suositeltavia arvoja.

6.1.3(1), Huom. 2.:

Sellaisten rakenteiden osavarmuuslukuja, joita standardi SFS-EN 1999 ei koske, ei esitetä.

6.2.1 Yleistä

6.2.1(5), Huom. 2.:

Käytetään suositeltavaa arvoa.

7.1 Yleistä

7.1(4):

Pysyviä muodonmuutoksia käyttörajatiloissa ei sallita, mikäli niistä on haittaa.

7.2.1 Pystysuuntaiset taipumat

7.2.1(1):

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 pysyvää 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 -välipohjissa Ulokkeet	L/300 L/400 L/150
Katto-orret	L/200
Seinäorret	L/150
Muotolevyt -katoissa, joissa ei ole vesikeräytymien tai katteen vaurioitumisen vaaraa -katoissa, joissa vesikeräytymien tai katteen vaurioitumisen vaara on olemassa -kun $L \leq 4,5$ m -kun $4,5 \text{ m} < L \leq 6,0$ m -kun $L > 6,0$ m -välipohjissa -seinissä -ulokkeissa	L/100 L/150 30 mm L/200 L/300 L/100 L/100
Rakenteen vaakasiirtymän rajatila -1 ja 2 kerroksiset rakennukset -muut rakennukset	H/150 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):

Ks. kohdan 7.2.1 taulukko 7.1(FI).

7.2.3 Dynaamiset vaikutukset

7.2.3(1):

Selostus:

Lisätietoja esitetään Teräsrakenneyhdistys ry:n Normikortissa **Kävelystä aiheutuvat välipohjien värähtelyt**, No. 17/2005. Tätä normikorttia sovellettaessa alumiinin ominaisuudet otetaan huomioon.

8.1.1 Johdanto

8.1.1(2):

Noudatetaan suositeltavia arvoja. Liimakiinnitysten osalta osavarmuusluku määritetään kokeiden perusteella ottaen huomioon standardin SFS-EN 1990 liitteen D ohjeet.

8.9 Muut liitosmenetelmät

8.9(3):

Ohjeita ei esitetä.

Liite A

Luotettavuuden tasoluokitus

Voidaan käyttää liitettä A.

A.2 Suunnittelun luotettavuuden tasoluokitus – suunnittelun valvontatasot

A.2(1):

Noudatetaan standardissa SFS-EN 1990 ja sen kansallisessa liitteessä esitettyjä ohjeita.

A.4 Toteutusluokan valintaan vaikuttavat tekijät

A.4(1), Huom. 1.:

Selostus:

Toteutusluokka valitaan standardin SFS-EN 1999-1-1 mukaan. Toteutusluokka esitetään aina suunnitteluasiakirjoissa.

A.6 Toteutusluokan määrittäminen

A.6(1), Huom. 1.:

Selostus:

Toteutusluokka määritetään standardin taulukoiden A.1, A.2 ja A.3 mukaan.

Liite C

Materiaalin valinta

Voidaan käyttää liitettä C.

C.3.4.1 Yleiset suunnittelusäännöt

C.3.4.1(2):

Käytetään suositeltavia arvoja.

C.3.4.1(3):

Käytetään suositeltavia arvoja.

C.3.4.1(4):

Käytetään suositeltavia arvoja.

Liite D

Korroosio ja pinnan suojaaminen

Voidaan käyttää liitettä D.

Liite E

Jännitys-venymäsuhteen analyyttiset mallit

Voidaan käyttää liitettä E.

Liite F

Poikkileikkausten käyttäytyminen kimmoteorian mukaisen rajan yläpuolella

Voidaan käyttää liitettä F.

Liite G**Kiertymiskyky**

Voidaan käyttää liitettä G.

Liite H**Plastisiin niveliin perustuva menetelmä jatkuvissa palkeissa**

Voidaan käyttää liitettä H.

Liite I**Palkkien kiepahdus ja puristettujen sauvojen vääntö- tai taivutusvääntönurjahdus**

Voidaan käyttää liitettä I.

Liite J**Poikkileikkausten ominaisuudet**

Voidaan käyttää liitettä J.

Liite K**Shear lag -ilmiön vaikutukset sauvojen suunnittelussa**

Voidaan käyttää liitettä K.

K.1(1):

Noudatetaan suositeltavia arvoja.

K.3(1), Huom.1:

Käytetään suositeltavaa menetelmää a).

K.3(1), Huom.3:

Sääntöjä ei esitetä. Plastisen venymän suuruus määritetään projektikohtaisesti.

Liite L**Liitosluokitus**

Voidaan käyttää liitettä L.

Liite M**Liimakiinnitykset**

Voidaan käyttää liitettä M.

KANSALLINEN LIITE
STANDARDIIN
SFS-EN 1999-1-2 EUROKOODI 9: ALUMIINIRAKENTEIDEN
SUUNNITTELU
Osa 1-2: Rakenteiden palomitoitus

Esipuhe

Tätä liitettä käytetään yhdessä standardin SFS-EN 1999-1-2: 2007 kanssa.

Tässä kansallisessa liitteessä esitetään:

a) Kansallinen parametri seuraaviin standardin SFS-EN 1999-1-2 kohtiin, joissa kansallinen valinta on sallittua:

2.3(1)

2.3(2)

2.4.2(3)

4.2.2.1(1)

4.2.2.3(5)

4.2.2.4(5).

b) Opastusta opastavien liitteiden A ja B käytöstä.

2.1.3 Parametrinen paloaltistus

2.1.3:

Selostus:

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

2.3 Materiaaliominaisuuksien mitoitusarvot

2.3(1):

Käytetään suositeltavaa arvoa.

2.3(2):

Käytetään suositeltavaa arvoa.

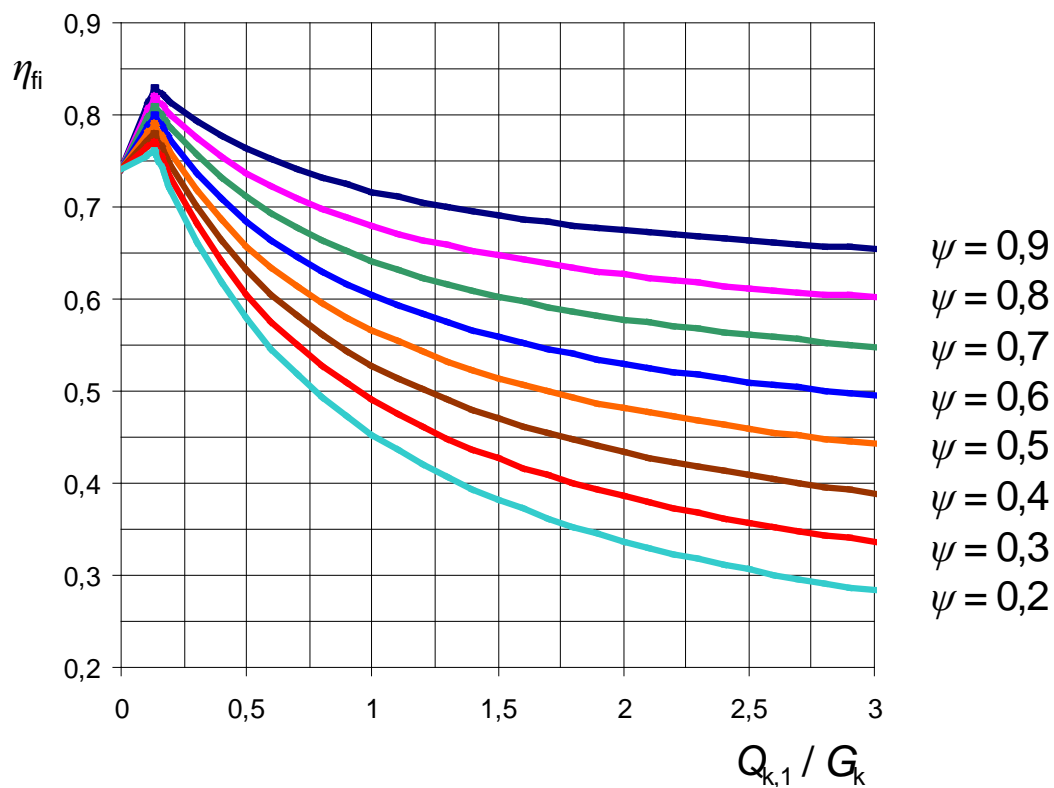
2.4.2 Rakenneosien tarkastelu

2.4.2(3) Huom. 1:

Käytetään standardin SFS-EN 1990 ja SFS-EN 1991-1-2 mukaisia arvoja.

2.4.2(3) Huom. 2:

Alkuperäinen kuva 1 korvataan uudella kuvalla 1 (FI).



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

4.2.2.1 Poikkileikkausluokitus

4.2.2.1(1):

Kimmokertoimen todellinen pieneneminen voidaan ottaa huomioon.

4.2.2.3 Palkit

4.2.2.3(5):

Kimmokertoimen todellinen pieneneminen voidaan ottaa huomioon.

4.2.2.4 Pilarit

4.2.2.4(5):

Kimmokertoimen todellinen pieneneminen voidaan ottaa huomioon.

Liite A

Alumiiniseosten ja/tai toimitustilojen, joita ei esitetä standardissa EN 1999-1-1, ominaisuuksia

Voidaan käyttää liitettä A.

Liite B

Lämmön siirtyminen ulkopuoliseen alumiinisauvaan

Voidaan käyttää liitettä B.

KANSALLINEN LIITE
STANDARDIIN
SFS-EN 1999-1-3 EUROKOODI 9: ALUMIINIRAKENTEIDEN
SUUNNITTELU

Osa 1-3: Väsymiselle alttiit rakenteet

Esipuhe

Tätä liitettä käytetään yhdessä standardin SFS-EN 1999-1-3: 2007 kanssa.

Tässä kansallisessa liitteessä esitetään:

a) Kansallinen parametri seuraaviin standardin SFS-EN 1999-1-3 kohtiin, joissa kansallinen valinta on sallittua:

- 2.1.1 (1)P
- 2.2.1 (3)
- 2.3.1 (3)
- 2.3.2 (6)
- 2.4 (1)
- 3 (1)
- 4 (2)
- 5.8.1 (1)
- 5.8.2 (1)
- 6.1.3 (1)
- 6.2.1(2)
- 6.2.1 (7)
- 6.2.1 (11)
- 6.2.4 (1)
- A.3.1 (1)
- E (5)
- E (7)
- I.2.2 (1)
- I.2.3.2 (1)
- I.2.4 (1).

b) Opastusta velvoittavan liitteen A sekä opastavien liitteiden B, C, D, E, F, G, H, I, J, ja K käytöstä sekä opastusta kirjallisuuden käytöstä.

2.1.1 Perusvaatimukset

2.1.1(1)P:

Liitteessä A esitettyjen sääntöjen lisäksi laaditaan tarkastusohjelma, jossa noudatetaan seuraavia sääntöjä:

- a) Vaurionsietoperiaatteen mukaisessa suunnittelussa varmistetaan, että onnettomuuskuormasta, materiaalien vahingoittumisesta, korroosiosta tai väsymisestä aiheutuvan vaurion sattuessa, jäljellejäävä 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 projektieritelmiin. 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. Väsytytkuormitettun rakenteen käyttö-, huolto- ja tarkastusohjeet esitetään rakennusta tai väsytytkuormitettua rakennusta koskevassa käyttö- ja huolto-ohjeessa. Väsytytkuormitettun rakenteen käyttö-, huolto- ja tarkastusohjeet luovutetaan loppukatselmuksen yhteydessä rakenteen omistajalle.
- d) Kaikkien väsytytkuormitettuja rakenteita kannattavien rakenteiden liitokset mukaanlukien tulee olla riittävän luoksepäästäviä tarkoituksenmukaista tarkastusta ja kunnossapitoa varten. Osavarmuuslukuja valittaessa otetaan huomioon todelliset mahdollisuudet tehdä vaurionsietoperiaatteen edellyttämät tarkastukset

2.2.1 Varman kestämisen periaate

2.2.1(3):

Käytetään suositeltavaa arvoa.

2.3.1 Väsytytkuorman alkuperät

2.3.1(3), Huom. 2:

Muita sääntöjä ei esitetä.

2.3.2 Väsytytkuorman määrittäminen

2.3.2(6):

Käytetään suositeltavia arvoja.

2.4 Väsytytkuormien osavarmuusluvut

2.4(1), Huom. 1:

Käytetään suositeltavaa arvoa.

2.4(1), Huom. 2:

Vaihtoehtoisia arvoja ei esitetä.

3 Materiaalit, käytettävät tuotteet ja kiinnittimet

3(1), Huom. 1:

Muita tietoja ei esitetä.

4 Säilyvyys

4(2):

Lisätietoja ei esitetä.

5.8.1 Yleistä

5.8.1(1):

Muita tietoja ei esitetä.

5.8.2 Jännitysvaihteluvälin mitoitusarvo

5.8.2(1):

Muita tietoja ei esitetä.

6.1.3 Rakenneyksityiskohdat

6.1.3(1), Huom. 1:

Muita väsymisloukkia ja rakenneyksityiskohtia ei esitetä.

6.1.3(1), Huom. 2:

Muita rakenneyksityiskohtia ei esitetä.

6.2.1 Luokitellut rakenneyksityiskohdat

6.2.1(2), Huom. 2:

Osavarmuuslukua γ_{Mf} sovelletaan kuormanvaihtoluvun suuruudesta riippumatta. Osavarmuusluku γ_{Mf} valitaan taulukosta 6.2.1 (FI).

Taulukko 6.2.1 (FI): Aineosavarmuuslukujen γ_{Mf} arvot väsytyksimitoituksessa

Luotettavuustarkastelu	Vaurion seuraukset	
	Pienet	Suuret
Vaurionsietoperiaate	1,00	1,15
Varman kestämisen periaate	1,15	1,35

6.2.1(7):

Lisäohjeita ei esitetä.

6.2.1(11):

Muita rakenneyksityiskohtia ja paksuusrajoituksia ei esitetä.

Liite A

Väsymiskestävyyden laskemisen perusteet

Voidaan käyttää liitettä A.

A.3.1 Vaurionsietoperiaatteen mukaisen suunnittelun edellytykset

A.3.1(1):

Noudatetaan ehtoja a)...d). Ks. myös tämän kansallisen liitteen kohta 2.1.1(1)P.

Liite B

Ohjeita särön kasvun arvioimiseksi murtumismekaniikan avulla

Voidaan käyttää liitettä B.

Liite C

Kokeisiin perustuva väsytyksimitoitus

Voidaan käyttää liitettä C.

Liite D

Jännitysanalyysi

Voidaan käyttää liitettä D.

Liite E

Liimaliitokset

Voidaan käyttää liitettä E.

E(5):

Käytetään suositeltavaa arvoa.

E(7):

Muita arvoja ei esitetä.

Liite F

Vähäsyklinen väsyminen

Voidaan käyttää liitettä F.

Liite G

R-suhteen vaikutus

Voidaan käyttää liitettä G.

Liite H

Hitsien väsymislujuuuden parantaminen

Voidaan käyttää liitettä H edellyttäen, että laaditaan riittävät ohjeet, joilla varmistetaan, että toteutus vastaa riittävän hyvin kokeissa käytettyjä menetelmiä ja toteutustapoja.

Liite I

Valut

Voidaan käyttää liitettä I.

I.2.2 Hitsatut materiaalit

I.2.2(1):

Arvoja ei esitetä.

I.2.3.2 Niveltappiliitokset

I.2.3.2(1), Huom. 2:

Arvoja ei esitetä.

I.2.4 Valujen liimaliitokset

I.2.4(1):

Arvoja ei esitetä.

Liite J

Väsymisloukkataulukot

Voidaan käyttää liitettä J.

Liite K

Hot-spot-jännitykseen perustuva menetelmä

Voidaan käyttää liitettä K.

Kirjallisuus

Selostus:

Standardissa SFS-EN 1999-1-3 esitetty kirjallisuus ei ole osa kansallista liitettä.

KANSALLINEN LIITE
STANDARDIIN
SFS-EN 1999-1-4 EUROKOODI 9: ALUMIINIRAKENTEIDEN
SUUNNITTELU

Osa 1-4: Kylmämuovatut kantavat muotolevyt

Esipuhe

Tätä liitettä käytetään yhdessä standardin SFS-EN 1999-1-4: 2007 kanssa.

Tässä kansallisessa liitteessä esitetään:

a) Kansallinen parametri seuraaviin standardin SFS-EN 1999-1-4 kohtiin, joissa kansallinen valinta on sallittua:

2(3)

2(4)

2(5)

3.1(3)

7.3(3)

A.1(1)

A.3.4(3).

b) Opastusta velvoittavan liitteen A ja opastavan liitteen B käytöstä.

2 Suunnitteluperusteet

2(3):

Noudatetaan suositeltavia arvoja.

2(4):

Noudatetaan suositeltavaa arvoa.

2(5):

Ks. standardin SFS-EN 1990 kansallinen liite.

3.1 Yleistä

3.1(3):

Lisäksi voidaan käyttää seuraavia standardin EN 485-2 mukaisia alumiiniseoksia: EN AW 3105 toimitustila H19 ja EN AW 5754: toimitustilat H12, H14, H16, H26, H36, H18, H28 ja H38. Muita alumiiniseoksia ja tuotteita voidaan käyttää voimassa olevien tuotehyväksyntöjen mukaan.

7.3 Taipumat

7.3(3):

Ks. standardin SFS-EN 1999-1-1 kansallinen liite.

Liite A

Koemenetelmät

Voidaan käyttää liitettä A.

A.1 Yleistä

A.1(1) Huom.2:

Lisätietoja ei esitetä.

A.1(1) Huom.3:

Muuntokertoimia ei esitetä.

A.3.4 Mitoitusarvot

A.3.4(3):

Osavarmuusluku määritetään kokeiden ja standardin SFS-EN 1990 liitteen D perusteella ottaen lisäksi huomioon standardin SFS-EN 1999-1-4 liitteessä A esitetyt säännöt soveltuvien osien. Mikäli kokeiden perusteella määritetään vain kestävyuden ominaisarvo, mutta ei laskentamallia, käytetään osavarmuuslukujen γ_M suositeltavia arvoja.

Liite B

Kiinnittimien säilyvyys

Voidaan käyttää liitettä B.

KANSALLINEN LIITE
STANDARDIIN
SFS-EN 1999-1-5 EUROKOODI 9: ALUMIINIRAKENTEIDEN
SUUNNITTELU
Osa 1-5: Kuorirakenteet

Esipuhe

Tätä liitettä käytetään yhdessä standardin SFS-EN 1999-1-5: 2007 kanssa.

Tässä kansallisessa liitteessä esitetään:

a) Kansallinen parametri seuraaviin standardin SFS-EN 1999-1-5 kohtiin, joissa kansallinen valinta on sallittua:

2.1(3)

2.1(4).

b) Opastusta opastavan liitteen B käytöstä.

2.1 Yleistä

2.1(3)P

Noudatetaan suositeltavia arvoja.

2.1(4)

Noudatetaan suositeltavaa arvoa.

Liite B

Lausekkeita lommahdusanalyysejä varten torusreunaiselle kartiokuorelle ja torusreunaiselle pallokuorelle

Voidaan käyttää liitettä B.