

**KANSALLINEN LIITE (LVM)**

**SFS-EN 1991-1-4**  
**RAKENTEIDEN KUORMAT**  
**Tuulikuormat**



**Liikenne- ja  
viestintäministeriö**

**LIIKENNE- JA VIESTINTÄMINISTERIÖ**

**1.6.2010**

**KANSALLINEN LIITE (LVM)  
STANDARDIIN  
SFS-EN 1991-4 EUROKOODI 1: RAKENTEIDEN KUORMAT  
Osa 1-4: Tuulikuormat**

## **Alkusanat**

Euroopan standardisoimisjärjestö CEN:n eurokoodi-standardit antavat mahdollisuuden tehdä kansallisia valintoja standardien niihin kohtiin, joissa se standardeissa on osoitettu ja sallittua. Nämä kansalliset valinnat esitetään kansallisissa liitteissä (National Annex), joiden valmistelu on kunkin jäsenmaan viranomaisten vastuulla.

Liikennevirasto on ollut vastuussa tämän kansallisen liitteen valmistelusta. Tämä ohje on otettu käyttöön 1.6.2010 Liikenneviraston kohteissa muiden eurokoodi-standardien käyttöönoton yhteydessä.

## **Sovellusala**

Standardissa EN 1991-1-4 annetaan rakennusten sekä maa- ja vesirakennuskohteiden rakennesuunnittelua varten tuulikuormien määrittämisohjeita. Tämä kansallinen liite sisältää kansalliset parametrit, joita käytetään maa- ja vesirakennuskohteiden suunnitteluun (LVM:n hallinnonalalla).

## **Sisältö**

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

Tässä kansallisessa liitteessä esitetään:

a) kansalliset parametrit seuraaviin standardin SFS-EN 1991-1-4 kohtiin, joissa kansallinen valinta on sallittua:

- 8.1 (1) Huom 1 ja 2
- 8.1 (4) Huom.
- 8.1 (5) Huom.
- 8.2 (1) Huom 1
- 8.3 (1) Huom.
- 8.3.1(2) Huom.
- 8.3.2 (1) Huom.
- 8.3.3 (1) Huom 1
- 8.3.4 (1) Huom.
- 8.4.2 (1) Huom 1

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

**8.1 (1) Huom. 1 - Yleistä**

*Myös muihin kuin kuvan 8.1 mukaisiin siltatyyppeihin voidaan soveltaa kappaleen 8 sääntöjä soveltuvin osin. Rakennekorkeudeltaan muuttuvan sillan tuulikuorma voidaan määrittää kohdan 8.3.1 mukaan laskemalla voimakertoimet ja projektio-pinta-alat poikkileikkauksittain.*

*Asianomainen viranomainen voi hankekohtaisesti esittää lisämääräyksiä.*

**8.1 (1) Huom. 2 - Yleistä**

*Mikäli asianomainen viranomainen ei ole hankekohtaisesti toisin määrännyt, tuulen kohtauskulma siltakanteen nähden on kohtisuora ja horisontaalinen. Sillansuuntaiset kuormat tulee määrittellä kohdan 8.3.4 mukaisesti.*

**8.1 (4) Huom. - Yleistä**

*Finland:*

*Kun tieliikennettä pidetään samanaikaisena tuulikuorman kanssa, tuulennopeuden modifioimattomalle perusarvolle käytetään arvoa  $v_{b,0} = v_{*b,0} = 20$  m/s (tuulenpaine saadaan kohdan 8.3.2 taulukosta 8.2b(FI)).*

*Asianomainen viranomainen voi antaa muita arvoja hankekohtaisesti.*

*Huom! Poiketen Ympäristöministeriön kansallisesta liitteestä kohdassa 4.2 (1) Huom. 2 käytetään tuulen modifioimattomalle perusarvolle arvoa  $v_{b,0} = 23$  m/s (tuulenpaine saadaan kohdan 8.3.2 taulukosta 8.2a(FI)).*

**8.1 (5) Huom. - Yleistä**

*Kun rautatieliikennettä pidetään samanaikaisena tuulikuorman kanssa, tuulennopeuden modifioimattomalle perusarvolle käytetään arvoa  $v_{b,0} = v_{*b,0} = 20$  m/s (tuulenpaine saadaan kohdan 8.3.2 taulukosta 8.2b(FI)).*

*Asianomainen viranomainen voi antaa muita arvoja hankekohtaisesti.*

*Huom! Poiketen Ympäristöministeriön kansallisesta liitteestä kohdassa 4.2 (1) Huom. 2, käytetään tuulen modifioimattomalle perusarvolle arvoa  $v_{b,0} = 23$  m/s (tuulenpaine saadaan kohdan 8.3.2 taulukosta 8.2a(FI)).*

**8.2 (1) Huom. 1 - Vasteen laskentatavan valinta**

*Dynaamista vasteen analyysiä ei tarvitse tehdä maan tai perustuksen pinnasta korkeintaan 10 m korkeille ja jännemitaltaan alle 40 m:n, puusta, teräksestä tai betonista valmistettaville silloille, jotka mitoitetaan tie- tai junaliikennekuormille ja jotka ovat poikkileikkaukseltaan kuvan 8.1 mukaiset. Muiden siltojen kohdalla ja työnaikaisille tilanteille dynaamisen vasteen analyysin tarpeellisuus on määritettävä hankekohtaisesti.*

*Asianomainen viranomainen voi antaa muita arvoja hankekohtaisesti.*

**8.3 (1) Huom. - Voimakertoimet**

*Kun sillankaide tai ohjauspuomi mitoitetaan erillisenä tuulikuormalle, käytetään suositusmenettelyä. Kun silta mitoitetaan kokonaisuutena, sovelletaan taulukkoa 8.1(FI).*

**8.3.1 (2) Huom. - Voimakertoimet x-suunnassa (yleinen menetelmä)**

*Pienennystä ei sovelleta kohdan 8.3.2 mukaiseen, yksinkertaistetulla menetelmällä saatuun tuulikuormaan  $F_w$ .*

**8.3.2 (1) Huom. - x-akselin suuntainen kuorma - yksinkertaistettu menetelmä**

Tuulenpaineet määritetään tyhjällä siltakannella  $F_{wk}$ :n laskentaa varten taulukon 8.2(FI) mukaan.

Taulukko 8.2(FI). Siltaan kohdistuva tuulen paine [ $\text{kN/m}^2$ ] kun tuulen nopeus on 23 m/s.

Maasto- luokka	0		I		II		III		IV	
	$z_e \leq 20\text{m}$	$z_e = 50\text{m}$	$z_e \leq 20\text{m}$	$z_e = 50\text{m}$	$z_e \leq 20\text{m}$	$z_e = 50\text{m}$	$z_e \leq 20\text{m}$	$z_e = 50\text{m}$	$z_e \leq 20\text{m}$	$z_e = 50\text{m}$
$\leq 0,5$	3,58	4,18	2,54	3,02	<b>2,23</b>	<b>2,75</b>	1,73	2,28	1,30	1,86
$\geq 4^a$	1,94	2,26	1,37	1,64	<b>1,21</b>	<b>1,49</b>	0,94	1,24	0,71	1,01
$\geq 5^b$	1,49	1,74	1,06	1,26	<b>0,93</b>	<b>1,15</b>	0,72	0,95	0,54	0,77

<sup>a</sup> Koskee siltaa, jossa kaiteet ovat avoimet, ts. kaiteen projektiopinta-alasta yli 50 % on avointa.

<sup>b</sup> Koskee siltaa, jossa on yhtä aikaan esiintyvä liikennekuorma tai kaiteet ovat suljetut (kysymyksessä on umpikaide tai kaide, jonka projektiopinta-alasta vähemmän kuin 50 % on avointa).

Taulukon 8.2(FI) väliarvot saadaan lineaarisesti interpoloimalla.

Yleensä voidaan käyttää maastoluokan II arvoja, ellei asianomainen viranomaisesta hankekohtaisesti toisin määrää. Suurilla silloilla voidaan käyttää myös muita arvoja asianomaisen viranomaisen hankekohtaisesti niin määrätessä. Tuulikuormat vinoköysi- ja riippusiltojen sekä kaari- ja vastaavien siltojen eri rakenneosiin on määritettävä hankekohtaisesti.

**8.3.3 (1) Huom. 1 - Sillan kannen tuulikuormat z-suuntaan**

Tuulitunnelikokeiden sijasta voidaan voimakertoimia määrittää myös asianomaisen viranomaisen hyväksymillä laskentamenetelmillä. Tuulitunnelikokeiden ja laskentamenetelmien puuttuessa käytetään arvoa  $c_{fz} = \pm 0,9$  tai kuvasta 8.6 saatavia arvoja.

**8.3.4 (1) Huom. - Sillan kannen tuulikuormat y-suuntaan**

Käytetään suositusarvoja.

**8.4.2 (1) Huom. 1 - Tuulen vaikutukset välitukiin**

Yleensä pilareille tulevia tuulikuormia ei tarvitse ottaa huomioon tämän kansallisen liitteen kohdassa 8.2 määritetyille silloille. Ellei pilareiden tuulikuormavaikutuksia määritetä tarkemmin, tuulikuormat voidaan määrittää kaavan 8.2 mukaan käyttäen arvoille C taulukon 8.4a(FI) arvoja. Vastaavat nopeuspaineet ovat taulukon 8.4b(FI) mukaiset.

Taulukko 8.4a(FI) Pilareiden tuulikuormakerroin C.

Alue	0		I		II		III		IV	
	$z_e \leq 20\text{m}$	$z_e = 50\text{m}$	$z_e \leq 20\text{m}$	$z_e = 50\text{m}$	$z_e \leq 20\text{m}$	$z_e = 50\text{m}$	$z_e \leq 20\text{m}$	$z_e = 50\text{m}$	$z_e \leq 20\text{m}$	$z_e = 50\text{m}$
Korkeus										
Suorakulma	9,02	10,53	6,40	7,62	<b>5,62</b>	<b>6,94</b>	4,36	5,75	3,29	4,69
Ympyrä	6,76	7,90	4,80	5,71	<b>4,21</b>	<b>5,20</b>	3,27	4,31	2,47	3,52

Taulukko 8.4b Pilareiden tuulipaine [ $\text{kN/m}^2$ ] kun tuulen nopeus on 23 m/s.

Alue	0		I		II		III		IV	
	$z_e \leq 20\text{m}$	$z_e = 50\text{m}$	$z_e \leq 20\text{m}$	$z_e = 50\text{m}$	$z_e \leq 20\text{m}$	$z_e = 50\text{m}$	$z_e \leq 20\text{m}$	$z_e = 50\text{m}$	$z_e \leq 20\text{m}$	$z_e = 50\text{m}$
Korkeus										
Suorakulma	2,98	3,48	2,11	2,52	<b>1,86</b>	<b>2,29</b>	1,44	1,90	1,09	1,55
Ympyrä	2,24	2,61	1,59	1,89	<b>1,39</b>	<b>1,72</b>	1,08	1,43	0,82	1,16

**Liitteet A...F**

*Liitteitä A...F voidaan käyttää opastavina sillansuunnittelussa*