

KANSALLINEN LIITE (LVM)

**SFS-EN 1990:2002/A1 (Liite A2)
RAKENTEIDEN SUUNNITTELUPERUSTEET
Muutos A1: Liite A2: Soveltaminen siltoihin**



**Liikenne- ja
viestintäministeriö**

LIIKENNE- JA VIESTINTÄMINISTERIÖ

9.1.2015

**KANSALLINEN LIITE (LVM)
STANDARDIIN
SFS-EN 1990 EUROKOODI : RAKENTEIDEN
SUUNNITTELUPERUSTEET
Muutos A1
Liite A2: Soveltaminen siltoihin**

Alkusanat

Euroopan standardisointijärjestö 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 kansallinen liite on otettu käyttöön 1.6.2010 Liikenneviraston kohteissa muiden eurokoodi-standardien käyttöönoton yhteydessä.

Tässä 9.1.2015 päivityksessä kansalliseen liitteeseen on päivitetty 5.9.2014 siltojen suunnittelussa käyttöön otetut liikennekuormat.

Sovellusala

Standardin EN 1990 liitteessä A2 esitetään tiesiltojen, kevyen liikenteen siltojen ja rautatiesiltojen suunnitteluun käytettäviä, kuormien yhdistelyä koskevia sääntöjä ja menetelmiä käyttörajatila- ja murtorajatilatarkasteluihin. Tämä kansallinen liite sisältää kansalliset parametrit, joita käytetään maa- ja vesirakennuskohteiden suunnitteluun (LVM:n hallinnonalalla).

Sisältö

Tätä kansallista liitettä käytetään yhdessä standardin SFS-EN 1990 muutoksen A1 kanssa (liite A2).

Tässä kansallisessa liitteessä esitetään kansalliset parametrit seuraaviin standardin SFS-EN 1990 muutoksen A1 (liite A2) kohtiin, joissa kansallinen valinta on sallittua:

Yhteiset kohdat

A2.1.1 (1) HUOM. 3

A2.2.1(2) HUOM. 1

A2.2.6(1) HUOM. 1

A2.3.1(1)

A2.3.1(5)

A2.3.1(7)

A2.3.1(8)

A2.3.1 taulukon A2.4(A) HUOM. 1 ja 2

A2.3.1 taulukko A2.4(B)

- Huom. 1:

- Huom. 2:

- Huom. 4:

A2.3.1 taulukko A2.4(C)

A2.3.2(1)

A2.3.2 taulukko A2.5 HUOM.

A2.4.1(1)

HUOM. 1 taulukko A2.6

HUOM. 2

A2.4.1(2)

Erityisesti tiesiltoja koskevat kohdat

A2.2.2 (1)

A2.2.2(3) Huom.

A2.2.2(4)

A2.2.2(6)

A2.2.6(1) HUOM. 2

A.2.2.6(1) HUOM. 3

Erityisesti kevyen liikenteen siltoja koskevat kohdat

A2.2.3(2)

A2.2.3(3)

A2.2.3(4)

A2.4.3.2(1)

Erityisesti rautatiesiltoja koskevat kohdat

A2.2.4(1)

A2.2.4(4)

A2.4.4.1(1) HUOM. 3

A2.4.4.2.1(4)P

A2.4.4.2.2 – taulukon A2.7 HUOM.

A2.4.4.2.2(3)P

A2.4.4.2.3(1)

A2.4.4.2.3(2)

A2.4.4.2.3(3)

A2.4.4.2.4(2)

A2.4.4.2.4(2) – taulukon A2.8 HUOM. 3

A2.4.4.2.4(3)

A2.4.4.3.1(6)

A2.1.1 (1) HUOM. 3 - Yleistä

Rakenneosien suunniteltu käyttöikä on pääsääntöisesti 100 vuotta. Betoniset reunapalkit ja siirtymälaatat suunnitellaan kuitenkin 50-70 vuoden käyttöiälle (ks. Liikenneviraston eurokoodin soveltamisohje NCCI 2 (16.9.2014) taulukot 4.1-4.2). Puusillat voidaan suunnitella 50 vuoden käyttöiälle (ks. Liikenneviraston eurokoodin soveltamisohje NCCI 5 (17.6.2013) kpl 2.1.3).

A2.2.1 (2) HUOM 1 - Yleistä

Standardin EN 1991 ulkopuolelle jäävät kuormat (esim. jääkuormat) määritellään Liikenneviraston eurokoodin soveltamisohjeessa NCCI 1 (5.9.2014). Kuormien yhdistelykertoimien ψ arvot määritellään tämän kansallisen liitteen taulukoissa A2.1 (FI), A2.2(FI) ja A2.3 (FI). Asianomainen viranomainen voi määrittellä kuormia ja kuormitusyhdistelyjä myös hankekohtaisesti.

A2.2.2 (1) - Tiesiltoja koskevat yhdistelysäännöt

Muuttuvien kuormien harvinaisia arvoja ei käytetä siltojen suunnittelussa.

A2.2.2 (3) - Tiesiltoja koskevat yhdistelysäännöt

Asianomainen viranomainen voi määrittellä ylliraskaiden erikoiskuormien yhdistelysääntöjä hankekohtaisesti.

A2.2.2 (4) - Tiesiltoja koskevat yhdistelysäännöt

Kiinteiden kaiteiden rajoittaman keskialueen ja siltojen kosketussuojalippojen lumikuorma yhdistetään kuormaryhmien gr1 ja gr2 kanssa. Lumikuorman ominaisarvoksi otaksutaan 4 kN/m^2 . Asianomainen viranomainen voi antaa lumikuorman ominaisarvon myös hankekohtaisesti.

A2.2.2 (6) - Tiesiltoja koskevat yhdistelysäännöt

Kuormitusyhdistelyissä käytettävät ψ -kertoimet esitetään tämän kansallisen liitteen taulukossa A2.1 (FI).

A2.2.3 (2) HUOM - Kevyen liikenteen siltoja koskevat yhdistelysäännöt

Kuormitusyhdistelyissä käytettävät ψ -kertoimet esitetään tämän kansallisen liitteen taulukossa A2.2 (FI).

A2.2.3 (3) HUOM - Kevyen liikenteen siltoja koskevat yhdistelysäännöt

Kiinteiden kaiteiden rajoittaman keskikaistan ja siltojen kosketussuojalippojen lumikuorma yhdistetään kuormaryhmien gr1 ja gr2 kanssa. Lumikuorman ominaisarvoksi otaksutaan 4 kN/m^2 . Asianomainen viranomainen voi antaa lumikuorman ominaisarvon myös hankekohtaisesti.

A2.2.3 (4) HUOM - Kevyen liikenteen siltoja koskevat yhdistelysäännöt

Katettujen siltojen mitoituksen yhteydessä lumikuorma yhdistetään kuormaryhmien gr1 ja gr2 kanssa. Lumikuorman ominaisarvo määritetään standardin EN 1991-1-3 mukaan.

A2.2.4 (1) HUOM - Rautatiesiltoja koskevat yhdistelysäännöt

Asianomainen viranomainen voi määrittää hankekohtaisesti maantieteelliset alueet ja rautatiesillat, joilla lumikuormia voidaan joutua ottamaan huomioon yhdistelmissä.

A2.2.4 (4) HUOM - Rautatiesiltoja koskevat yhdistelysäännöt

Standardin EN 1991-1-4 kansallisessa liitteessä on määritelty raideliikenteen kanssa yhteensopivat tuulennopeuksien ylärajat.

A2.2.6 (1) HUOM 1 - Yhdistelykertoimien ψ arvot

Tiesiltojen kuormien yhdistelykertoimien ψ arvot määritellään taulukossa A2.1 (FI).

- Kuormaryhmässä gr1a käytetään tasaiselle kuormalle (UDL) arvoa $\psi_2 = 0.3$

Taulukko A2.1 (FI) - Tiesiltojen kuormien yhdistelykertoimien ψ arvot

Kuorma		ψ_0 Yhdistelyarvo (combination)	ψ_1 Tavallinen arvo (frequent)	ψ_2 Pitkäaikaisarvo (quasi-permanent)
LIIKENNEKUORMAT	gr1a Teli (LM1)	0,75	0,75	-
	UDL (LM1)	0,4	0,4	0,3
	Kevyen liikenteenkuorma (3kN/m ²)	0,4	0,4	-
	gr1b Akselikuorma (LM2)	-	0,75	-
	gr2 LM1 +Vaakakuormat	-	-	-
	gr3 Kevyen liikenteen väylän kuorma	-	-	-
	gr4 Ruuhkakuorma	-	0,75	-
TUULIKUORMAT	gr5 Erikoiskuorma (LM3)	-	-	-
	Fwk, Normaalisti vallitsevat mitoitustilanteet - Toteuttamisen aikana	0,6 0,8	0,2 -	- 0
LÄMPÖTILAKUORMAT	Tk (ks. NCCI 1 kappale D)	-	0,6	0,5
LAAKERIKITKA	BF (ks. NCCI 1 kappale H.3)	0,6	0,5	0,4
JÄÄKUORMAT	IL (ks. NCCI 1 kappale H.1)	0,7	0,5	0,2
TUKIPAINUMAT/ -SIIRTYMÄT	S (ks. NCCI 1 kappale H.2)	pysyvä kuorma		
VEDENPINNAN ASEMA	W (ks. NCCI 1 kappale H.5)	pysyvä kuorma		
LIIKENNEKUORMAN MAANPAINE ⁽¹⁾	TLEP (ks. EN 1991-2 NA 4.9.1 (1))	0,75	0,75	0,3
LUMIKUORMAT	Q _{sn,k} (toteuttamisen aikana)	0,8	-	-
TOTEUTTAMISESTA AIHEUTUVAT KUORMAT	Q _c	1,0	-	1,0

1) Liikennekuorman maanpaine:

-Kun siltakannella ei ole telikuormaa, käytetään gr1a:n telikuorman psi-arvoa (0,75/0,75/0)

-Kun siltakannella on telikuormaa, käytetään gr1a:n tasaisen kuorman psi-arvoa (0,4/0,4/0,3)

Kevyen liikenteen siltojen yhdistelykertoimien ψ arvot määritellään taulukossa A2.2 (FI).

Taulukko A2.2 (FI) - Kevyen liikenteen siltojen kuormien yhdistelykertoimien ψ arvot

Kuorma		ψ_0 Yhdistelyarvo (combination)	ψ_1 Tavallinen arvo (frequent)	ψ_2 Pitkäaikaisarvo (quasi-permanent)
LIIKENNEKUORMAT	gr1 Tasainen kuorma	0,4	0,4	-
	- Pistekuorma	-	-	-
	gr2 Huoltoajoneuvo	-	-	-
TUULIKUORMAT	-Fwk, Normaalisti vallitsevat mitoitustilanteet	0,3	0,2	-
LÄMPÖTILAKUORMAT ⁽¹⁾	Tk (ks. NCCI 1 D)	-	0,6	0,5
LAAKERIKITKA	BF (ks. NCCI 1 kappale H.3)	0,6	0,5	0,4
JÄÄKUORMAT	IL (ks. NCCI 1 kappale H.1)	0,7	0,5	0,2
TUKIPAINUMAT/ -SIIRTYMÄT	S (ks. NCCI 1 kappale H.2)	pysyvä kuorma		
VEDENPINNAN ASEMA	W (ks. NCCI 1 kappale H.5)	pysyvä kuorma		
LIIKENNEKUORMAN MAANPAINE	TLEP (ks. EN 1991-2 NA 4.9.1 (1))	0,4	0,4	-
LUMIKUORMAT	Q _{sn,k} (toteuttamisen aikana)	0,8	-	-
TOTEUTTAMISESTA AIHEUTUVAT KUORMAT	Q _c	1,0	-	1,0

Rautatiesiltojen yhdistelykertoimien ψ arvot määritellään taulukossa A2.3 (FI).

- Junakuormien LM71 ja SW/0 pystysuorille komponenteille käytetään arvoa $\psi_2 = 0.2$

Taulukko A2.3 (FI) - Rautatiesiltojen kuormien yhdistelykertoimien ψ arvot

Kuorma		ψ_0 Yhdistelyarvo (combination)	ψ_1 Tavallinen arvo (frequent)	ψ_2 Pitkäaikaisarvo (quasi-permanent)
Liikennekuormien yksittäiset komponentit ²⁾	LM71	0,8	(1)	0,2
	SW/0	0,8	(1)	0,2
	SW/2	0	1,0	-
	ULT Kuormittamaton juna	1,0	-	-
	HSLM	1,0	1,0	0
	T&B Veto- ja jarrukuormat	Liikennekuorman yksittäisille komponenteille käytetään mitoitustilanteissa, joissa liikennekuormia pidetään yksittäisenä (usean komponentin sisältävänä) määrävänä kuormana eikä kuormaryminä, samoja yhdistelykertoimen ψ arvoja kuin asianomaisille pystykuormille		
	CF Keskipakokuormat			
	Pystysuuntaisten liikennekuormien aiheuttamien muodonmuutosten synnyttämät kuormat			
	NF Sivusysäyskuormat			
	ML Yleiseltä käytöltä suljettujen kulkukäytävien	0,8	0,5	0
	Todelliset junat	1,0	1,0	0
	TLEP Liikennekuormasta johtuva vaakasuuntaisen maanpaineen lisäys	0,8	(1)	0,2
	AE Aerodynaamiset vaikutukset	0,8	0,5	0
TUULIKUORMAT	-Fwk, Normaalisti vallitsevat mitoitustilanteet	0,75	0,5	0
LÄMPÖTILAKUORMAT	Tk (ks. NCCI 1 kappale D)	0,6	0,6	0,5
LAAKERIKITKA	BF (ks. NCCI 1 kappale H.3)	0,6	0,5	0,4
JÄÄKUORMAT	IL (ks. NCCI 1 kappale H.1)	0,7	0,5	0,2
TUKIPAINUMAT/ -SIIRTYMÄT	S (ks. NCCI 1 kappale H.2)	pysyvä kuorma		
VEDENPINNAN ASEMA	W (ks. NCCI 1 kappale H.5)	pysyvä kuorma		
LUMIKUORMAT	$Q_{sn,k}$ (toteuttamisen aikana)	0,8	-	-
TOTEUTTAMISESTA AIHEUTUVAT KUORMAT	Q_c	1,0	-	1,0

1) Kerroin riippuu kuormitettujen raiteiden määrästä i seuraavasti: 0,8 kun i=1, 0,7 kun i=2 ja 0,6 kun i≥3

2) Pienen samanaikaisesti raideliikennekuormien yksittäisten komponenttien (esim. keski-, veto- tai jarrukuormakomponenttien) kanssa esiintyvä edullinen pystykuorma on 0,5 LM71

A2.2.6 (1) HUOM 2 - Yhdistelykertoimien ψ arvot

Muuttuvien kuormien harvinaisia arvoja ei käytetä siltojen suunnittelussa.

A2.2.6 (1) HUOM 3 - Yhdistelykertoimien ψ arvot

Asianomainen viranomainen voi määrittellä veden aiheuttamien kuormien edustavat arvot ja käytettävät kuormitusyhdistelyt hankekohtaisesti.

A2.3.1 (1) HUOM - Kuormien mitoitusarvot normaalisti vallitsevissa ja tilapäisissä mitoitustilanteissa

Murtorajatilanteiden kuormien mitoitusarvot esitetään tämän kansallisen liitteen taulukoissa A2.4(A) (FI), A2.4(B) (FI) ja A2.4(C) (FI).

A2.3.1 (5) HUOM - Kuormien mitoitusarvot normaalisti vallitsevissa ja tilapäisissä mitoitustilanteissa

Käytetään menettelytapaa 2.

A2.3.1 (7) HUOM - Kuormien mitoitusarvot normaalisti vallitsevissa ja tilapäisissä mitoitus tilanteissa

Jääkuorma on määritelty Liikenneviraston eurokoodin soveltamisohjeessa NCCI 1 (5.9.2014) (kpl H.1). Katso myös tämän kansallisen liitteen kohta A2.2.1 (2) Huom 1. Asianomainen viranomainen voi määrittellä eroosiosyvytydet hankekohtaisesti.

A2.3.1 (8) HUOM - Kuormien mitoitusarvot normaalisti vallitsevissa ja tilapäisissä mitoitus tilanteissa

Siirtymillä (esim. tuen nostamisella/laskemisella) aikaansaadun esijännityksen osavarmuusluku (siten, että saadaan epäedullisin vaikutus):

- $\gamma_p = 1,0$, mikäli mitataan siirtymät ja tukireaktiot
- $\gamma_p = 1,1 / 0,9$, mikäli mitataan vain siirtymät

Murtorajatilamitoituksessa käytettävät esijännitysvoimien osavarmuusluvut on kirjoitettu tämän kansallisen liitteen kaavoihin A2.4(A)(FI), A2.4(B)(FI) ja A2.4(C)(FI).

Esijännityksen osavarmuusluvut ks. myös EN 1992-1-1 kohta 2.4.2.2

Asianomainen viranomainen voi antaa lisämääräyksiä hankekohtaisesti.

Edellä esitetyt siirtymillä aikaansaadun esijännityksen γ_p - osavarmuusluvut ovat voimassa käytettäessä lineaarisesti kinmoisia analyysimenetelmiä. Muuta analyysimenetelmiä käytettäessä γ_p - osavarmuusluvut määritetään hankekohtaisesti.

A2.3.1 (Table A2.4 (A) NOTE 1 and 2) - Kuormien mitoitusarvot normaalisti vallitsevissa ja tilapäisissä mitoitus tilanteissa

Kuormien mitoitusarvot (EQU eli staattinen tasapaino)(Sarja A) esitetään taulukossa A2.4(A) (FI).

- Taulukossa käytetään standardin esittämiä suositusarvoja pysyvän kuorman osavarmuuslukua lukuun ottamatta.

Taulukko A2.4(A) (FI) – Kuormien mitoitusarvot (EQU eli staattinen tasapaino) (Sarja A)

	Pysyvät kuormat		Esijännitys		Määräävä muuttuva kuorma	Muut samanaikaiset muuttuvat kuormat
Yhtälö 6.10	1,15 / 0,9	G	1,1 / 0,9	P	1,35 · (tieliikennekuorma) 1,35 · (kevyen liikenteen kuorma) 1,45 · (raideliikennekuorma)	1,50 · $\psi_{0,i}$ · (muut muuttuvat kuormat)
	tai					
	1,15 / 0,9	G	1,1 / 0,9	P	1,50 · (muu määräävä muuttuva kuorma)	1,35 · $\psi_{0,i}$ · (tieliikennekuorma) 1,35 · $\psi_{0,i}$ · (kevyen liikenteen kuorma) 1,45 · $\psi_{0,i}$ · (raideliikennekuorma) + 1,50 · $\psi_{0,i}$ · (muut muuttuvat kuormat)

- tukipainuma ja vedenpinnan asema MW-tasossa rinnastetaan pysyvään kuormaan (ks. taulukot A2.1 (FI) ja A2.2 (FI))

- Esijännityksen osavarmuusluku 1,30, kun tarkistetaan ulkoisen jännevoiman yhteydessä esiintyvää stabiiliusrajatilaa ja jännevoiman arvon kasvu voi olla epäedullinen ks. EN 1992-1-1 kohta 2.4.2.2(2)
- Erikoistapaukset (vastapainon käyttö, laakereiden nousu tms) ks. standardin suositukset.
- Siirtymillä aikaansaadun esijännityksen osavarmuusluku ks. tämän kansallisen liitteen kohta A2.3.1 (8)
- Yhdistelykerroin $\psi_{0,i}$ ks. taulukot A2.1 (FI), A2.2 (FI) ja A2.3 (FI)

A2.3.1 (Table A2.4 (B) NOTE 1,2 and 4) - Kuormien mitoitusarvot normaalisti vallitsevissa ja tilapäisissä mitoitus tilanteissa

Kuormien mitoitusarvot (STR/GEO eli rakenneosien kestävyys ja geotekninen kantavuus)(Sarja B) esitetään taulukossa A2.4(B) (FI).

- Käytetään lausekkeita 6.10a ja 6.10b.
- Lauseke 6.10a sisältää vain pysyvät kuormat.
- Osavarmuusluvulle γ käytetään suositusarvoja, paitsi kertoimelle $\gamma_{G,inf}$
- Kertoimelle ξ käytetään arvoa 0,925
- Osavarmuusluvulle γ_{sd} voidaan käyttää suositusarvoa mikäli asianomainen viranomainen ei hankekohtaisesti anna muuta ohjeistusta
- Standardi EN 1997 ei kata vedestä aiheutuvia kuormia (kuten virtaavasta vedestä aiheutuvia). Käytettävät kuormayhdistelmät määritellään hankekohtaisesti.

Taulukko A2.4(B) (FI) – Kuormien mitoitusarvot (STR/GEO eli rakenneosien kestävyys ja geotekninen kantavuus) (Sarja B)

	Pysyvät kuormat		Esijännitys		Määrävä muuttuva kuorma	Muut samanaikaiset muuttuvat kuormat
6.10a	1,35 / 0,90	G	1,10 / 0,90	P		
<i>tai</i>						
6.10b	1,25 / 0,90	G	1,10 / 0,90	P	1,35 · (tieliikennekuorma) 1,35 · (kevyen liikenteen kuorma) 1,45/1,20 · (raideliikennekuorma)	1,50 · $\psi_{0,i}$ · (muut muuttuvat kuormat)
	<i>tai</i>					
	1,25 / 0,90	G	1,10 / 0,90	P	1,50 · (muu määrävä muuttuva kuorma)	1,35 · $\psi_{0,i}$ · (tieliikennekuorma) 1,35 · $\psi_{0,i}$ · (kevyen liikenteen kuorma) 1,45/1,20 · $\psi_{0,i}$ · (raideliikennekuorma) + 1,50 · $\psi_{0,i}$ · (muut muuttuvat kuormat)

- Tukipainuma ja vedenpinnan asema NW-tasossa rinnastetaan pysyvään kuormaan (ks. taulukot A2.1 (FI) ja A2.2 (FI))

- Liikennekuorman maanpaineen osavarmuusluku on 1,50 / 0

- Tukipainuman osavarmuusluku on lineaarisessa analyysissä 1,20 / 0 ja epälinearisessa analyysissä 1,35 / 0

- Esijännityksen osavarmuusluku 1.20, kun tarkistetaan jännitysvoiman paikallisia vaikutuksia (esim. ankkurointialue) ks. EN 1992-1-1 kohta 2.4.2.2(3)

- Siirtymillä aikaansaadun esijännityksen osavarmuusluku ks. tämän kansallisen liitteen kohta A2.3.1 (8)

- Yhdistelykerroin $\psi_{0,i}$ ks. taulukot A2.1 (FI), A2.2 (FI) ja A2.3 (FI)

- Mitoituskaava 6.10a: $E_d = K_{FI} \cdot 1,35 \cdot G_{kj,sup} + 0,90 \cdot G_{kj,inf} + K_{FI} \cdot \gamma_P \cdot P$

- Mitoituskaava 6.10b: $E_d = K_{FI} \cdot 1,25 \cdot G_{kj,sup} + 0,90 \cdot G_{kj,inf} + K_{FI} \cdot \gamma_P \cdot P + K_{FI} \cdot \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum (K_{FI} \cdot \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i})$

A2.3.1 (Table A2.4 (C)) - Kuormien mitoitusarvot normaalisti vallitsevissa ja tilapäisissä mitoitusilanteissa

Kuormien mitoitusarvot (STR/GEO) (Sarja C) esitetään taulukossa A2.4(C) (FI).

- Taulukossa käytetään standardin esittämiä suositusarvoja.

Taulukko A2.4(C) (FI) – Kuormien mitoitusarvot (STR/GEO) (Sarja C)

	Pysyvät kuormat		Esijännitys		Määräävä muuttuva kuorma	Muut samanaikaiset muuttuvat kuormat
6.10	1,00	G	1,00	P	1,15 · (tieliikennekuorma) 1,15 · (kevyen liikenteen kuorma) 1,25 · (raideliikennekuorma)	1,30 · $\psi_{0,i}$ · (muut muuttuvat kuormat)
	tai					
	1,00	G	1,00	P	1,30 · (muut muuttuvat kuormat)	1,15 · $\psi_{0,i}$ · (tieliikennekuorma) 1,15 · $\psi_{0,i}$ · (kevyen liikenteen kuorma) 1,25 · $\psi_{0,i}$ · (raideliikennekuorma) + 1,30 · $\psi_{0,i}$ · (muut muuttuvat kuormat)

- tukipainuma ja vedenpinnan asema NW-tasossa rinnastetaan pysyvään kuormaan (ks. taulukot A2.1 (FI) ja A2.2 (FI))

- Liikennekuorman maanpaineen osavarmuusluku on 1,30 / 0

- Yhdistelykerroin $\psi_{0,i}$ ks. taulukko A2.1 (FI), A2.2 (FI) ja A2.3 (FI)

- Mitoituskaava: $E_d = K_{FI} \cdot 1,0 \cdot G_{kj,sup} + 1,0 \cdot G_{kj,inf} + \gamma_P \cdot P + K_{FI} \cdot \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum (K_{FI} \cdot \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i})$

- Huom! Taulukkoa A2.4(C) (FI) ei käytetä siltojen suunnittelussa

A2.3.2 (1) - Kuormien mitoitusarvot onnettomuus- ja maanjäristysmitoitustilanteissa

Onnettomuus- tai maanjäristysmitoitussyhdistelmissä käytettävät kuormien mitoitusarvot esitetään taulukossa A2.5 (FI).

- Onnettomuusmitoitussyhdistelmissä määrävälle muuttuvalla kuormalla annetaan sen tavallinen arvo mikäli kyseessä on liikennekuorma, muuten pitkäaikaisarvo. Muille muuttuville kuormille annetaan pitkäaikaisarvo.

- Tiesilloilla liikennekuorma sijaitsee vain yhdellä kaistalla

- Mikäli hankekohtaisesti ei muuta päätetä (esim. ratapihalla), voi onnettomuusyhdistelmissä rautatiesillalla olevan liikennekuorman puolittaa

- Kansallinen viranomainen voi määrittellä erikseen mahdolliset maanjäristystilanteet

- Osavarmuusluvuille γ käytetään suositusarvoa.

- Mitoituskava:
$$E_d = 1,0 \cdot G_{kj,sup} + 1,0 \cdot G_{kj,inf} + P + A + (\psi_{1,1} \vee \psi_{2,1}) \cdot Q_{k,1} + \sum (\psi_{2,i} \cdot Q_{k,i})$$

Taulukko A2.5 (FI) – Kuormien mitoitusarvot onnettomuus- ja maanjäristysmitoitustilanteissa

Mitoitustilanne		Pysyvät kuormat		Esi-jännitys		Onnettomuus- tai maanjäristyskuorma	Muut samanaikaiset muuttuvat kuormat
Onnettomuus-kuorma	6.11 a/b	1,00	G	1,00	P	A_d (onnettomuuskuorma)	$\psi_{1,i} \cdot$ (liikennekuorma), $\psi_{2,i} \cdot$ (muut muuttuvat kuormat)
Maanjäristys-kuorma	6.12 a/b	1,00	G	1,00	P	A_{Ed} (Maanjäristyskuorma)	$\psi_{2,i} \cdot$ (muut muuttuvat kuormat)

A2.4.1 (1) NOTE 1 (Table A2.6) - Yleistä

- Osavarmuusluvuille γ käytetään suositusarvoja.

	Pysyvät kuormat		Esi-jännitys		Määrävä muuttuva kuorma	Muut samanaikaiset muuttuvat kuormat
Ominaisyhdistelmä 6.14	1,00	G	1,00	P	(määrävä muuttuva kuorma)	$\psi_{0,i} \cdot$ (muut muuttuvat kuormat)
Tavallinen yhdistelmä 6.15	1,00	G	1,00	P	$\psi_{1,1} \cdot$ (määrävä muuttuva kuorma)	$\psi_{2,i} \cdot$ (muut muuttuvat kuormat)
Pitkäaikaisyhdistelmä 6.16	1,00	G	1,00	P	$\psi_{2,1} \cdot$ (määrävä muuttuva kuorma)	$\psi_{2,i} \cdot$ (muut muuttuvat kuormat)

- Eri käyttörajatiloissa tehtävät tarkastelut on määritetty Liikenneviraston eurokoodin soveltamisohjeissa (mm. NCCI 1 (5.9.2014) kpl G.4)

- Mitoituskava 6.14: $E_d = 1,0 \cdot G_{kj,sup} + 1,0 \cdot G_{kj,inf} + P + Q_{k,1} + \sum (\psi_{0,i} \cdot Q_{k,i})$

- Mitoituskava 6.15: $E_d = 1,0 \cdot G_{kj,sup} + 1,0 \cdot G_{kj,inf} + P + \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum (\psi_{2,i} \cdot Q_{k,i})$

- Mitoituskava 6.16: $E_d = 1,0 \cdot G_{kj,sup} + 1,0 \cdot G_{kj,inf} + P + \sum (\psi_{2,i} \cdot Q_{k,i})$

A2.4.1 (1) NOTE 2 - Yleistä

Muuttuvien kuormien harvinaisia arvoja ei käytetä siltojen suunnittelussa.

A2.4.1 (2) - Yleistä

Tiesiltojen taipuma lasketaan kuormien tavalliselle yhdistelmälle (ks. Liikenneviraston eurokoodin soveltamisohje NCCI 1 (5.9.2014) kpl G.4).

A2.4.3.2 (1) HUOM - Kevyen liikenteen mukavuuskriteerit (käyttökelpoisuuden kannalta)

Lisäohjeistusta esitetään Liikenneviraston Soveltamisohjeessa NCCI 1 (5.9.2014) kappaleessa G.4.3.2. Asianomainen viranomainen voi antaa lisäohjeita kevyen liikenteen siltojen mukavuuskriteereistä hankekohtaisesti.

A2.4.4.1 (1) HUOM 3 - Yleistä

Asianomainen viranomainen voi määrittellä hankekohtaisesti tilapäisten rautatiesiltojen suunnittelussa huomioon otettavat siirtymä- ja värähtelyrajat sekä käyttöolosuhteista riippuvat erityisvaatimukset (esim. vinoja siltoja koskevat erityisvaatimukset).

Rautatiesiltojen siirtymärajoja on esitetty Liikenneviraston eurokoodin soveltamisohjeen NCCI 1 (5.9.2014) taulukossa B.9.

A2.4.4.2.1 (4) - Kansirakenteen pystysuuntainen kiihtyvyys

Käytetään suositusarvoja.

A2.4.4.2.2 (Table A2.7) - Kannen vääntymä

Suurin vääntymä t [mm/3m] ei saa ylittää alla esitettyjä arvoja, raidelevyden ollessa 1,524 m:

$t_2 = 3,2$, kun mitoitusnopeus ≤ 200 km/h

$t_3 = 1,6$, kun mitoitusnopeus > 200 km/h

Ks. Liikenneviraston eurokoodin soveltamisohjeen NCCI 1 (5.9.2014) taulukko B.9.

A2.4.4.2.2 (3) - Kannen vääntymä

Käytetään suositusarvoja.

A2.4.4.2.3 (1) - Kansirakenteen pystytaipumat

Asianomainen viranomainen voi määrittellä hankekohtaisesti lisävaatimukset, jotka koskevat pystytaipuman rajoittamista tukikerroksisilla ja tukikerroksettomilla silloilla.

Ks. Liikenneviraston eurokoodin soveltamisohje NCCI 1 (5.9.2014) taulukko B.9

A2.4.4.2.3 (2) - Kansirakenteen pystytaipumat

Asianomainen viranomainen voi määrittellä hankekohtaisesti tukikerroksettomia rakenteita koskevat vaatimukset.

Ks. Liikenneviraston eurokoodin soveltamisohje NCCI 1 (5.9.2014) taulukko B.9

A2.4.4.2.3 (3) - Kansirakenteen pystytaipumat

Asianomainen viranomainen voi määrittellä hankekohtaisesti kulmanmuutoksia koskevat lisärajoitukset

Ks. Liikenneviraston eurokoodin soveltamisohje NCCI 1 (5.9.2014) taulukko B.9

A2.4.4.2.4 (Table A2.8 NOTE3) - Kansirakenteen poikittaissiirtymä ja -värähtely

Käytetään suositusarvoja.

Ks. Liikenneviraston eurokoodin soveltamisohje NCCI 1 (5.9.2014) taulukko B.9

A2.4.4.2.4 (3) - Kansirakenteen poikittaissiirtymä ja -värähtely

Käytetään suositusarvoja.

Ks. Liikenneviraston eurokoodin soveltamisohje NCCI 1 (5.9.2014) taulukko B.9

A2.4.4.3.2 (6) - Taipumakriteerit matkustajamukavuuden tarkistamiseksi

Asianomainen viranomainen voi määrittellä hankekohtaisesti matkustajamukavuuden vaatimukset tilapäissiltojen osalta.

Ks. Liikenneviraston eurokoodin soveltamisohje NCCI 1 (5.9.2014) taulukko B.9