

KANSALLINEN LIITE (LVM)

SFS-EN 1991-1-7
RAKENTEIDEN KUORMAT
Onnettomuuskuormat



**Liikenne- ja
viestintäministeriö**

LIIKENNE- JA VIESTINTÄMINISTERIÖ

9.1.2015

**KANSALLINEN LIITE (LVM)
STANDARDIIN
SFS-EN 1991-7 EUROKOODI 1: RAKENTEIDEN KUORMAT
Osa 1-7: Onnettomuuskuormat**

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 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

Standardissa EN 1991-1-7 annetaan rakennusten sekä maa- ja vesirakennuskohteiden rakennesuunnittelua varten onnettomuuskuormien määrittämisohteita. Tämä kansallinen liite sisältää kansalliset parametrit, joita käytetään maa- ja vesirakennuskohteiden suunnitteluun (LVM:n hallinnonalalla).

Sisältö

Tätä kansallista liitettä käytetään yhdessä standardin SFS-EN 1991-1-7 kanssa siltojen suunnittelussa.

Tässä kansallisessa liitteessä esitetään:

a) kansalliset parametrit seuraaviin standardin SFS-EN 1991-1-7 kohtiin, joissa kansallinen valinta on sallittua:

- 2 (2) Huom.
- 3.1(2) Huom. 4
- 3.2(1) Huom 3
- 3.3(2) Huom 1
- 3.3(2) Huom 2
- 3.3(2) Huom 3
- 3.4(1) Huom 4
- 3.4(2) Huom
- 4.1(1) Huom 1
- 4.1(1) Huom 3
- 4.3.1(1) Huom 1

-
- 4.3.1(1) Huom 2
 - 4.3.1(1) Huom 3
 - 4.3.1(2) Huom
 - 4.3.1(3) Huom
 - 4.3.2(1) Huom 1
 - 4.3.2(1) Huom 3
 - 4.3.2(1) Huom 4
 - 4.3.2(2) Huom
 - 4.3.2(3) Huom
 - 4.5(1) Huom
 - 4.5.1.2(1) Huom 1
 - 4.5.1.2(1) Huom 2
 - 4.5.1.4(1) Huom
 - 4.5.1.4(2) Huom
 - 4.5.1.4(3) Huom
 - 4.5.1.4(4) Huom
 - 4.5.1.4(5) Huom
 - 4.5.1.5(1) Huom
 - 4.5.2(1) Huom
 - 4.5.2(4) Huom
 - 4.6.1(3) Huom 1
 - 4.6.2(1) Huom
 - 4.6.2(2) Huom
 - 4.6.2(3) Huom 1
 - 4.6.2(4) Huom
 - 4.6.3(1) Huom
 - 4.6.3(3) Huom
 - 4.6.3(4) Huom 1
 - 4.6.3(5) Huom 1
 - 4.6.3(5) Huom 2

b) Opastusta liitteiden A, B, ja C käytöstä

2 (2) Huom. - Kuormien luokitus

Lisäohjeita ei anneta

3.1 (2) Huom. 4 - Mitoitustilanteet

Lisäohjeita ei anneta

3.2 (1) Huom. 3 - Onnettomuusmitoitustilanteet - toimintaperiaatteet määriteltävissä olevien onnettomuuskuormien varalta

Asianomainen viranomainen voi määrätä hankekohtaisesti hyväksyttävät riskitasot. Ks. myös tämän kansallisen liitteen kohta 3.4 (1).

3.3 (2) Huom. 1 - Onnettomuusmitoitustilanteet - toimintaperiaatteet, joiden mukaan rajoitetaan paikallisen vaurion laajuutta

Lisäohjeita ei anneta

3.3 (2) Huom. 2 - Onnettomuusmitoitustilanteet - toimintaperiaatteet, joiden mukaan rajoitetaan paikallisen vaurion laajuutta

Asianomaisen viranomaisen hyväksyessä voidaan onnettomuustilanteessa hankekohtaisesti sallia, että sillan rakenneosia törmäyksen yhteydessä menettää kantokykynsä edellyttäen, että silta säilyy sortumattomana ja että silta voidaan pitää suljettuna tai rajoitetussa käytössä kunnes silta korjataan.

3.3 (2) Huom. 3 - Onnettomuusmitoitustilanteet - toimintaperiaatteet, joiden mukaan rajoitetaan paikallisen vaurion laajuutta

Asianomainen viranomainen voi tarvittaessa antaa ohjeistusta hankekohtaisesti.

3.4 (1) Huom. 4 - Onnettomuusmitoitustilanteet - seuraamusluokkien käyttö

Sillat kuuluvat yleensä seuraamusluokkaan CC2 (kuormakerroin $K_{FI} = 1,0$).

Tilapäiset sillat ja sillat, joissa vaurioseuraamukset ovat lievät, voidaan asianomaisen viranomaisen päätöksellä sijoittaa hankekohtaisesti seuraamusluokkaan CC1, jolloin voidaan käyttää kuormakerrointa $K_{FI}=0,9$ ja/tai soveltaa tämän sovellusohjeen kohtaa 3.3 (2).

Mikäli mahdollisella onnettomuudella on oletettavissa suuret vaurion seuraukset, voidaan silta asianomaisen viranomaisen päätöksellä sijoittaa hankekohtaisesti seuraamusluokkaan CC3, jolloin voidaan käyttää kuormakerrointa $K_{FI}=1,1$ ja/tai pienentää mahdollisen onnettomuuden todennäköisyyttä tai onnettomuudesta seuraavia vaurioita rakenteellisin toimenpitein.

3.4 (2) Huom. - Onnettomuusmitoitustilanteet - seuraamusluokkien käyttö

Asianomainen viranomainen voi määrätä hankekohtaisesti käytettävän seuraamusluokan ja sen vaatimat toimenpiteet. Ks. myös tämän kansallisen liitteen kohta 3.4 (1).

4.1 (1) Huom. 1 - Soveltamisala

Kevyen liikenteen sillat käsitellään tämän kansallisen liitteen kohdissa 4.3.1 ja 4.3.2.

Ajoneuvojen törmäyksiä muihin kuin kantaviin rakenteisiin kuten siltaan liittyviin valaisinpylväisiin, liikennemerkkipuomeihin ja vastaaviin rakenteisiin ei oteta huomioon onnettomuustilanteessa, elleivät törmäykset vaaranna sillan kantavuutta tai ulkopuolisten henkilöiden turvallisuutta.

4.1 (1) Huom. 3 - Soveltamisala

Ellei rakenteen haurasmurtuminen aseta rajoituksia rakenteen käyttäytymiselle, törmäystilanteessa rakenteen ja maan rajapinnan yhteistoimintaa voidaan pitää plastisena ja kestävyys ylärajana maan murtumista tai passiivipainetta.

4.3.1 (1) Huom. 1 - Törmäys tukena oleviin alusrakenteisiin

Törmäyskuormat saadaan taulukosta 4.1(FI), ellei asianomainen viranomainen toisin määrää.

Kun siltaan kohdistuvan törmäyksen seuraamukset onnettomuustilanteessa ovat suuret (CC3), törmäyskuorma voidaan asianomaisen viranomaisen päätöksellä määrätä laskettavaksi dynaamisen ja tilastollisen analyysin perusteella. Opastusta dynaamisessa ja tilastollisessa analyysissä käytettävistä parametreista voidaan antaa hankekohtaisesti.

Taulukko 4.1(FI) –Ajoväylän yläpuolella tai vieressä olevia rakenteita tukeviin rakenneosiin ajoneuvon törmäyksestä aiheutuvat ohjeelliset ekvivalentit staattiset mitoituskuormat.

<i>Liikenteen luokka</i>	<i>Kuorma F_{dx}^a [kN]</i>	<i>Kuorma F_{dy}^a [kN]</i>
<i>Moottoritiet sekä muut ajoneuvoille tarkoitetut tiet ja kadut, joilla suurin sallittu ajonopeus on $v \geq 80 \text{ km/h}$</i>	1100	550
<i>Ajoneuvoille tarkoitetut tiet ja kadut, joilla suurin sallittu ajonopeus on $50 \text{ km/h} \leq v \leq 80 \text{ km/h}$</i>	825	410
<i>Ajoneuvoille tarkoitetut tiet ja kadut, joilla suurin sallittu ajonopeus on $v < 50 \text{ km/h}$</i>	550	275
<i>Kevyen liikenteen tiet, pihat ja autotallit, joiden kunnossapito hoidetaan koneellisesti tai joissa kuorma-autojen ^b kulku ei ole rakentein estetty</i>	150	75
<i>Kevyen liikenteen tiet, pihat ja autotallit, joiden kunnossapito hoidetaan manuaalisesti tai enintään 3,5 tonnin kalustolla ja joissa kuorma-autojen ^b kulku on rakentein estetty ^c</i>	50	75
<i>^a x = normaali liikenteen suunta, y = normaalin liikenteen suuntaa vastaan kohtisuoraan ^b Termi "kuorma-auto" tarkoittaa ajoneuvoja, joiden suurin bruttopaino on yli 3,5 tonnissa ^c Rakenne-esteellä tarkoitetaan sitä, että kulkuväylä on kaiteilla tai sitä järeämmillä rakenteilla rajattu siten, että leveys on $\leq 2,4 \text{ m}$ tai kulkuväylän korkeus yläpuolisilla kantavilla rakenteilla rajattu siten, että korkeus on $\leq 2,2 \text{ m}$</i>		

4.3.1 (1) Huom. 2 - Törmäys tukena oleviin alusrakenteisiin

Lisäohjeistusta törmäyksestä tukena oleviin alusrakenteisiin on esitetty Liikenneviraston eurokoodin soveltamisohjeen NCCI 1 (5.9.2014) kappaleessa F.4.3.1.

4.3.1 (1) Huom. 3 - Törmäys tukena oleviin alusrakenteisiin

Ajoneuvojen törmäyksiä muihin kuin kantaviin rakenteisiin on käsitelty tämän kansallisen liitteen kohdassa 4.1.

4.3.1 (2) Huom. - Törmäys tukena oleviin alusrakenteisiin

F_{dx} ja F_{dy} eivät vaikuta samanaikaisesti.

4.3.1 (3) Huom. - Törmäys tukena oleviin alusrakenteisiin

Törmäyskuorma jaetaan korkeussuunnassa alueelle 0,5-1,0 m ajoradan/luiskan pinnasta mitattuna ja leveydelle 1,50 m tai rakenneosan leveydelle sen mukaan, kumpi on pienempi.

4.3.2 (1) Huom. 1 - Päälysrakenteeseen ja rakennuksen maanpäälliseen osaan kohdistuva törmäys

Päälysrakenteeseen ja rakennuksen maanpäälliseen osaan kohdistuvan törmäyskuorman ekvivalentit staattiset mitoituskuormat esitetään taulukossa 4.2(FI).

Taulukko 4.2(FI) – Päälysrakenteeseen kohdistuvan törmäyksen aiheuttamat ekvivalentit staattiset mitoituskuormat

Liikenteen luokka	Ekvivalentti staattinen mitoituskuorma F_{dx} [kN]	Törmäyksen kohteena olevan rakenteen alarajakorkeus h_0 [m]
Moottoritiet sekä muut ajoneuvoille tarkoitetut tiet ja kadut, joilla suurin sallittu ajonopeus on $v \geq 80 \text{ km/h}$	500	5,4
Ajoneuvoille tarkoitetut tiet ja kadut, joilla suurin sallittu ajonopeus on $50 \text{ km/h} \leq v \leq 80 \text{ km/h}$	375	5,4
Ajoneuvoille tarkoitetut tiet ja kadut, joilla suurin sallittu ajonopeus on $v < 50 \text{ km/h}$	250	5,4
Kevyen liikenteen tiet, pihat ja autotallit, joiden kunnossapito hoidetaan koneellisesti tai joissa kuorma-autojen ^b kulku ei ole rakentein estetty	75	4,8
Kevyen liikenteen tiet, pihat ja autotallit, joiden kunnossapito hoidetaan manuaalisesti tai enintään 3,5 tonnin kalustolla ja joissa kuorma-autojen ^b kulku on rakentein estetty ^c	25	3,5
<p>^a x = normaali liikenteen suunta</p> <p>^b Termi ”kuorma-auto” tarkoittaa ajoneuvoja, joiden suurin bruttopaino on yli 3,5 tonnissa</p> <p>^c Rakenteen esteellä tarkoitetaan sitä, että kulkuväylä on kaiteilla tai sitä järeämmillä rakenteilla rajattu siten, että leveys on $\leq 2,4 \text{ m}$ tai kulkuväylän korkeus yläpuolisilla kantavilla rakenteilla rajattu siten, että korkeus on $\leq 2,2 \text{ m}$</p>		

4.3.2 (1) Huom. 3 - Päälysrakenteeseen ja rakennuksen maanpäälliseen osaan kohdistuva törmäys

Taulukossa 4.2 (FI) päälysrakenteeseen kohdistuvan törmäyskuorman suuruus on täysimääräinen kun törmäyskohteena olevan rakenteen korkeus tien pinnasta on yhtä suuri tai pienempi kuin taulukossa 4.2 (FI) annettu alarajakorkeus h_0 . Törmäyskuormaa ei tarvitse ottaa huomioon kun korkeus ylittää alarajakorkeuden $h_1 = h_0 + 1 \text{ m}$. Väliarvot voidaan interpoloida.

4.3.2 (1) Huom. 4 - Päälysrakenteeseen ja rakennuksen maanpäälliseen osaan kohdistuva törmäys

Noudatetaan suositusarvoa 10° .

4.3.2 (2) Huom. - Päälysrakenteeseen ja rakennuksen maanpäälliseen osaan kohdistuva törmäys

Kuormia F_{dy} ja F_{dx} ei katsota vaikuttavan samanaikaisesti.

4.3.2 (3) Huom. - Päälysrakenteeseen ja rakennuksen maanpäälliseen osaan kohdistuva törmäys

Noudatetaan suositusarvoa.

4.5 (1) Huom. - Rakenteen alapuolella tai sen korkeudella suistuneen junan aiheuttamat onnettomuuskuormat

Lisäohjeistusta ei anneta.

4.5.1.2 (1) Huom. 1 - Rakenteiden luokitus

Sillat kuuluvat luokkaan B ellei asianomainen viranomainen hankekohtaisesti toisin määrää.

4.5.1.2 (1) Huom. 2 - Rakenteiden luokitus

Telineet, tilapäiset kulkuväylät ja vastaavat käsitellään standardin EN 1991-1-6 toteuttamisen aikaiset kuormat kansallisissa liitteissä.

4.5.1.4 (1) Huom. - Luokan A rakenteet

Asianomainen viranomainen määrittelee hankekohtaisesti huomioon otettavat tekijät ja toimenpiteet luokan A rakenteita koskien.

Lisätietoa rakenteiden törmäyksessä syntyvistä mitoituskuormista on esitetty Liikenneviraston eurokoodin soveltamisohjeen NCCI 1 (5.9.2014) kappaleessa F.4.5.

4.5.1.4 (2) Huom. - Luokan A rakenteet

Kuormia voidaan vähentää 50 %, jos tukirakenteet on suojattu vähintään 0,55 m korkeilla massiivisilla laiturirakenteilla, tai jos yksittäiset tukirakenteet on yhdistetty vastaavan korkuisilla massiivisilla jalustoilla.

Yksittäiseen rakenneosaan kohdistuvia kuormia voidaan vähentää 50 %, jos rakenneosa ei sijaitse rakenneosarivin ulommaisena rakenneosana.

4.5.1.4 (3) Huom. - Luokan A rakenteet

Noudatetaan suositusarvoa.

4.5.1.4 (4) Huom. - Luokan A rakenteet

Noudatetaan suositusarvoa.

4.5.1.4 (5) Huom. - Luokan A rakenteet

Asianomainen viranomainen voi esittää hankekohtaisesti sellaisten kuormien F_{dx} ja F_{dy} arvot, joissa otetaan huomioon mahdolliset ennalta ehkäisevät ja suojaavat toimenpiteet.

4.5.1.5 (1) Huom. - Luokan B rakenteet

Ellei asianomainen viranomainen esitä lisätietoa voidaan käyttää luokan A (ks kohta 4.5.1.4 (1)) mitoituskuormia.

4.5.2 (1) Huom. - Raiteen päiden takana olevalla alueella sijaitsevat rakenteet

Noudatetaan määrelehteä UIC 777-2.

4.5.2 (4) Huom. - Raiteen pään takana olevalla alueella sijaitsevat rakenteet

Noudatetaan suositusmenettelyä.

4.6.1 (3) Huom. 1 - Yleistä

Väyliä luokitetaan asianomaisen viranomaisen väyläluokituksen mukaan.

Merialueiden ja sisävesilaivareittien alusten tyypit määrätään asianomaisilta viranomaisilta saatujen väyläkohtaisten laivatietojen mukaan, ellei asianomainen viranomainen ole määrännyt alusten ominaisuuksia hankekohtaisesti.

Laivojen törmäysten vakavuusluokat, hyväksyttävä riskitaso sekä väyläluokitus määritellään asianomaisen viranomaisen toimesta hankekohtaisesti. Laivojen törmäysten tilastollinen mallintaminen tehdään tarvittaessa hankekohtaisesti yleisesti tunnustettuja menetelmiä käyttäen.

Standardin EN 1991-1-7 opastavassa liitteessä C esitettyjä alustyyppijä ei voi sellaisenaan käyttää suunnittelussa, vaan paikalliset olosuhteet on otettava huomioon. Muut standardissa EN 1991-1-7 esitetyt laivan törmäyksiä koskevat vaatimukset ovat voimassa, elleivät paikalliset olosuhteet eroa merkittävästi standardin oletuksista. Asianomainen viranomainen voi antaa lisäohjeistusta laivaliikenteen aiheuttamien onnettomuuskuormien käsittelystä.

4.6.2 (1) Huom. - Joki- ja kanavaliikenteestä syntyvä törmäys

Standardin EN 1991-1-7 opastavassa liitteessä C esitettyjä alustyyppijä ei voi sellaisenaan käyttää suunnittelussa, vaan paikalliset olosuhteet on otettava huomioon. Asianomainen viranomainen voi antaa lisäohjeistusta laivaliikenteen aiheuttamien onnettomuuskuormien käsittelystä.

4.6.2 (2) Huom. - Joki- ja kanavaliikenteestä syntyvä törmäys

Noudatetaan suositusarvoa.

4.6.2 (3) Huom. 1 - Joki- ja kanavaliikenteestä syntyvä törmäys

Noudatetaan suositusarvoja.

4.6.2 (4) Huom. - Joki- ja kanavaliikenteestä syntyvä törmäys

Noudatetaan suositusarvoja.

4.6.3 (1) Huom. - Meriliikenteen aluksen törmäys

Standardin EN 1991-1-7 opastavassa liitteessä C esitettyjä alustyyppijä ei voi sellaisenaan käyttää suunnittelussa, vaan paikalliset olosuhteet on otettava huomioon. Asianomainen viranomainen voi antaa lisäohjeistusta laivaliikenteen aiheuttamien onnettomuuskuormien käsittelystä.

4.6.3 (3) Huom. - Meriliikenteen aluksen törmäys

Noudatetaan suositusarvoja.

4.6.3 (4) Huom. 1 - Meriliikenteen aluksen törmäys

Noudatetaan suositusarvoja.

4.6.3 (5) Huom. 1 - Meriliikenteen aluksen törmäys

Käytetään arvoa 5 % kuitenkin vähintään arvoa 1 MN.

Liitteet A...C

Liitteitä A...C voidaan käyttää opastavina sillansuunnittelussa