

KANSALLINEN LIITE (LVM)

SFS-EN 1991-1-7

RAKENTEIDEN KUORMAT

Onnettomuuskuormat



Liikenne- ja
viestintäministeriö

LIIKENNE- JA VIESTINTÄMINISTERIÖ

1.6.2010

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 ohje on otettu käyttöön 1.6.2010 Liikenneviraston kohteissa muiden eurokoodi-standardien käyttöönoton yhteydessä.

Sovellusala

Standardissa EN 1991-1-7 annetaan rakennusten sekä maa- ja vesirakennuskohteiden rakennesuunnittelua varten onnettomuuskuormien 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 1991-1-7 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 sovellusohjeen 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 rakenneosat 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 kohta 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 sovellusohjeen 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.

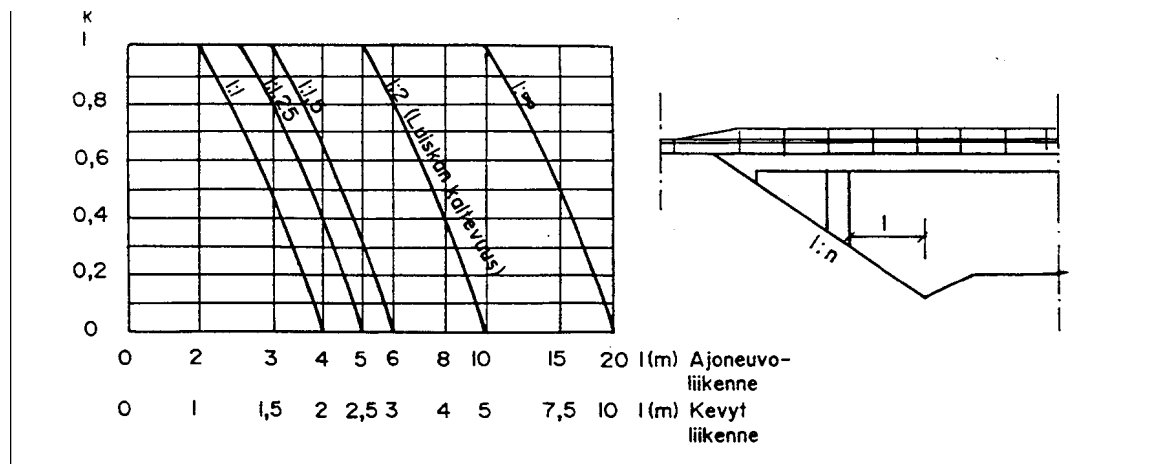
Kun siltaan kohdistuvan törmäyksen seuraamukset onnettomuustilanteessa ovat suuret (CC3), törmäyskuorma voidaan asianomaisen viranomaisen päätöksellä määrätä laskettavaksi dynaamisen ja tilastollisen analyysin perusteella. Opastusta dynaamisessa ja tilastollisessa analyysissä käytettävistä parametreista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

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

Liikenteen luokka	Kuorma F_{dx}^a [kN]	Kuorma F_{dy}^a [kN]
Moottoritiet sekä muut ajoneuvoille tarkoitetut tiet ja kadut, joilla suurin sallittu ajonopeus on $v \geq 80$ km/h	1000	500
Ajoneuvoille tarkoitetut tiet ja kadut, joilla suurin sallittu ajonopeus on $50 \text{ km/h} \leq v < 80 \text{ km/h}$	750	375
Ajoneuvoille tarkoitetut tiet ja kadut, joilla suurin sallittu ajonopeus on $v < 50 \text{ km/h}$	500	250
Kevyen liikenteet, pihat ja autohallit, joiden kunnossapito hoidetaan koneellisesti tai joissa kuorma-autojen ^b kulku ei ole rakentein estetty	150	75
Kevyen liikenteet, pihat ja autohallit, joiden kunnossapito hoidetaan manuaalisesti tai enintään 3,5 tonnin kalustolla ja joissa kuorma-autojen ^b kulku on rakentein estetty ^c	50	25
^a x = liikenteen suunta, y = liikenteen suuntaa vastaan kohtisuoraan. ^b Termi "kuorma-auto" tarkoittaa ajoneuvoja, joiden suurin bruttopaino on yli 3,5 tonnia. ^c Rakenne-esteellä tarkoitetaan sitä, että kulkuväylä on kaiteilla tai sitä järeämmillä rakenteilla rajattu siten, että leveys on $\leq 2,4$ m tai kulkuväylän korkeus yläpuolisilla kantavilla rakenteilla rajattu siten, että korkeus on $\leq 2,2$ m.		

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

Sillan alusrakenteen etäisyys ajoradan reunasta tai ylöspäin viettävä luiska otetaan huomioon pienentämällä taulukon 4.1 (FI) törmäyskuormia kertoimella k, jonka suuruus saadaan kuvasta 4.1(FI). Mikäli luiskan ja päällysrakenteen alapinnan välinen tila törmäyskohdassa on $\leq 1,2$ m, törmäyskuormaa ko. alusrakenteeseen ei tarvitse ottaa huomioon.



Kuva 4.1 (FI)

Törmäyskuormasta otetaan huomioon vain puolet kun rakennetta suojaa > 1000 mm korkea asianomaisen viranomaisen hyväksymä H2 luokan kaide ja rakenteen ja kaiteen välissä on vähintään 1,2 m leveä tyhjä tila. Törmäyskuormaa ei tarvitse ottaa lainkaan huomioon, mikäli rakenteen ja kaiteen välissä on vähintään 5 m leveä tyhjä tila. Väliarvot voidaan interpoloida.

Mikäli rakenne sijaitsee alaspäin viettävässä luiskassa, eikä rakennetta ole suojattu asianomaisen viranomaisen hyväksymällä kaiteella, törmäyskuorma vaikuttaa täysmääräisenä taulukon 4.1(FI) mukaan 20m etäisyydelle tien reunasta. Mikäli rakenne on suojattu kaiteella, yllä annetut kaiteen ja rakenteen välisten tyhjien tilojen leveydet kerrotaan kahdella.

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 rakennemuksen 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} ^a [kN]	Törmäyskuorman kohteena olevan rakenteen alarajakorkeus h_o [m]
Moottoritiet sekä muut ajoneuvoille tarkoitetut tiet ja kadut, missä suurin sallittu ajonopeus on $v \geq 80$ km/h	500	5,2
Ajoneuvoille tarkoitetut tiet ja kadut, missä suurin sallittu ajonopeus on $50 \text{ km/h} \leq v < 80 \text{ km/h}$	375	5,2
Ajoneuvoille tarkoitetut tiet ja kadut, missä suurin sallittu ajonopeus on $v < 50 \text{ km/h}$	250	5,2
Kevyen liikenteen tiet, pihat ja autohallit, joiden kunnossapito hoidetaan koneellisesti tai joissa kuorma-autojen ^b kulku ei ole rakentein estetty	75	4,6
Kevyen liikenteen tiet, pihat ja autohallit, joiden kunnossapito hoidetaan manuaalisesti tai enintään 3,5 tonnin kalustolla ja joissa kuorma-autojen ^b kulku on rakentein estetty ^c	25	3,5
^a x = liikenteen suunta. ^b Termi "kuorma-auto" tarkoittaa ajoneuvoja, joiden suurin bruttopaino on yli 3,5 tonnia. ^c Rakenteellisella esteellä tarkoitetaan sitä, että kulkuväylän leveys on $< 2,4$ m tai kulkuväylän korkeus $< 2,2$ m.		

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_o . Törmäyskuormaa ei tarvitse ottaa huomioon kun korkeus ylittää alarajakorkeuden $h_1 = h_o + 1 \text{ m}$. 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

Junatyypit määritetään Liikenneviraston sovellusohjeissa.

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

Noudatetaan taulukon 4.4 ohjeellisia arvoja.

4.5.1.4 (2) Huom. - Luokan A rakenteet

Kun tukirakenneosat suojataan kiinteillä pystyseinämillä tai laitureilla ym., törmäyskuormien arvoa voidaan pienentää puoleen.

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

Asianomainen viranomainen voi esittää tietoa huomioon otettavista tekijöistä ja toimenpiteistä luokan B rakenteita koskien. 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 päiden takana olevalla alueella sijaitsevat rakenteet

Noudatetaan suositusmenettelyä.

4.6.1 (3) Huom. 1 - Yleistä

Väyliä luokitetaan asianomaisen viraston väylästä perusluokituksen 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 alustyyppejä 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 alustyyppejä 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 alustyyppejä 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