

**EUROKODEKS 5:
PUITKONSTRUKTSIOONIDE
PROJEKTEERIMINE**

Osa 2: Sillad

**Eurocode 5:
Design of timber structures
Part 2: Bridges**

EESTI STANDARDI EESSÕNA

Käesolev Eesti standard on Euroopa standardi EN 1995-2:2004 “Eurocode 5: Design of timber structures – Part 2: Bridges” ingliskeelse teksti identne tõlge eesti keelde.

Eesti standard sisaldab rahvuslikku lisa NA.

Tõlgendamise erimeelsuste korral on kehtiv ingliskeelne tekst.

Standardi kavandi tõlkis tehnikamagister Alar Just, rahvusliku lisa koostas TTÜ töörühm Karl Õigeri juhtimisel. Käesoleva standardi on heaks kiitnud tehniline komitee EVS/TK 13 “Ehituskonstruksioonide projekteerimine”.

Standardi tõlke koostamisettepaneku esitas EVS/TK 13, standardi tõlkimist ja rahvusliku lisa koostamist korraldas Eesti Standardikeskus ning rahastas Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium.

Euroopa standard EN 1995-2:2004 on avaldatud Eesti standardina EVS-EN 1995-2:2007, mis on kinnitatud Standardikeskuse 16.11.2007. a käskkirjaga nr 167. Standardi EVS-EN 1995-2:2007 tähis on Eurokoodeksite tähiste ühtlustamise käigus Standardikeskuse 26.06.2009 käskkirjaga nr 114 muudetud tähiseks EVS-EN 1995-2:2005+NA:2007.

Standard EVS-EN 1995-2:2007 jõustub koos sellekohase teate avaldamisega EVS Teataja 2007. aasta detsembrikuu numbris.

This standard is the Estonian version of the European Standard EN 1995-2:2004. It was translated by Estonian Centre for Standardisation. It has the same status as the official versions. Standard includes Estonian National Annex (NA).

In case of interpretation disputes the English text applies.

Standardite reprodutseerimis- ja levitamiseõigus kuulub Eesti Standardikeskusele

English version

Eurocode 5: Design of timber structures – Part 2: Bridges

Eurocode 5: Conception et calcul des structures bois -
Partie 2: Ponts

Eurocode 5: Bemessung und
Konstruktion von Holzbauten - Teil 2:
Brücken

This European Standard was approved by CEN on 26 August 2004.

CEN members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration. Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the Central Secretariat or to any CEN member.

This European Standard exists in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CEN member into its own language and notified to the Central Secretariat has the same status as the official versions.

CEN members are the national standards bodies of Austria, Belgium, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland and United Kingdom.

CEN

EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION
EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG

Management Centre: rue de Stassart, 36 B-1050 Brussels

SISUKORD

BESSÕNA.....	4
1 ÜLDIST	9
1.1 Käsitlusala.....	9
1.1.1 EN 1995 käsitlusala	9
1.1.2 EN 1995-2 käsitlusala.....	9
1.2 Normatiivviited.....	10
1.3 Eeldused.....	11
1.4 Põhimõtete ja rakendusjuhiste eristamine	11
1.5 Määratlused.....	11
1.5.1 Üldist.....	11
1.5.2 Käesolevas standardis kasutatud täiendavad terminid ja määratlused.....	11
1.6 EN 1995-2 kasutatavad tähised.....	13
2 PROJEKTEERIMISE ALUSED	15
2.1 Põhinõuded	15
2.2 Piirseisundite projekteerimise põhimõtted	15
2.3 Põhimuutujad.....	15
2.3.1 Koormused ja keskkonnamõjud	15
2.3.1.1 Üldist.....	15
2.3.1.2 Koormuse kestusklassid.....	15
2.4 Kontroll osavarutegurite meetodiga	15
2.4.1 Materjali omaduse arvutusväärtus.....	15
3 MATERJALI OMADUSED	16
4 KESTVUS	16
4.1 Puit 16	
4.2 Korrosioonikindlus	17
4.3 Puitteki kaitsmine hüdroisolatsiooniga.....	17
5 KONSTRUKTSIOONIARVUTUSE ALUSED	18
5.1 Lamelltekiplaadid	18
5.1.1 Üldist.....	18
5.1.2 Koondatud vertikaalkoormus.....	18
5.1.3 Lihtsustatud arvutus	19
5.2 Komposiiteleendid.....	20
5.3 Puit-betoon komposiiteleendid	20
6 KANDEPIIRSEISUNDID.....	21
6.1 Tekiplaadid	21
6.1.1 Süsteemi tugevus	21
6.1.2 Pingelamellplaadid	22
6.2 Väsimus	24

7	KASUTUSPIIRSEISUNDID	24
7.1	Üldist.....	24
7.2	Piirläbipainded.....	25
7.3	Vibratsioonid	25
7.3.1	Jalakäijate põhjustatud vibratsioonid.....	25
7.3.2	Tuulest põhjustatud vibratsioonid.....	25
8	LIITED	26
8.1	Üldist.....	26
8.2	Puit-betoonliited komposiittalas	26
8.2.1	Põiksuunas koormatud naagelliited	26
8.2.2	Ninke-tappliited	26
9	VALMISTAMINE JA JÄRELEVALVE	27
Lisa A (teatmelisa)	Väsimuskontroll	28
A.1	Üldist.....	28
A.2	Väsimuskoormus	28
A.3	Väsimuskontroll.....	29
Lisa B (teatmelisa)	Jalakäijate põhjustatud vibratsioonid	31
B.1	Üldist.....	31
B.2	Vertikaalsed vibratsioonid	31
B.3	Horisontaalsed vibratsioonid	32
Lisa NA (teatmelisa)	Eesti standardi rahvuslik lisa.....	34
NA.2.3.1.2	Koormuse kestus.....	34
NA.2.4.1	Materjalide osavarutegurid	34
NA.7.2	Läbivajumiste piirväärtused.....	35
NA.7.3.1	Sumbuvustegurid	35

EESSÕNA

Käesoleva Euroopa standardi EN 1995-2 on ette valmistanud CENi tehniline komitee CEN/TC 250 "*Structural Eurocodes*", mille sekretariaati haldab BSI.

Käesolevale Euroopa standardile tuleb anda rahvusstandardi staatus kas identse tõlke avaldamisega või jõustumisteatega hiljemalt maiks 2005. a ja sellega vastuolus olevad rahvusstandardid peavad olema kehtetuks tunnistatud hiljemalt märtsiks 2010. aastal.

Käesolev dokument asendab eelstandardi ENV 1995-2.

CEN/TC 250 on vastutav kogu Eurokoodeksite standardisarja eest.

Vastavalt CEN/CENELEC sisereeglitele peavad käesoleva Euroopa standardi kasutusele võtma järgmiste riikide rahvuslikud standardiorganisatsioonid: Austria, Belgia, Eesti, Hispaania, Holland, Iirimaa, Island, Itaalia, Kreeka, Küpros, Läti, Leedu, Luksemburg, Malta, Norra, Poola, Portugal, Prantsusmaa, Rootsi, Saksamaa, Slovakkia, Sloveenia, Soome, Šveits, Taani, Tšehhi Vabariik, Ungari ja Ühendkuningriik.

Eurokoodeksite programmi tagapõhi

1975.aastal valis Euroopa Ühenduse Komisjon, toetudes asutamislepingu artiklile 95, ehitusalase tegevusprogrammi. Programmi eesmärgiks oli tehniliste takistuste kõrvaldamine kaubavahetuses ja tehniliste tingimuste ühtlustamine.

Selle tegevusprogrammi raames näitas Komisjon initsiatiivi rajada ehitiste kande-konstruksioonide projekteerimiseks ühtlustatud tehniliste reeglite süsteem, mis esialgu oleks kasutatav liikmesriikides rahvuslike reeglite alternatiivina ja lõpuks asendaks need.

Liikmesriikide esindajatest koosneva Juhtkomitee abiga juhtis Komisjon viieteistkümne aasta jooksul Eurokoodeksite programmi arengut, mis viis Eurokoodeksite esimese põlvkonna tekkele 1980-tel aastatel.

Komisjon, EÜ ja EFTA liikmesriigid otsustasid 1989. a. Komisjoni ja CEN vahel sõlmitud kokkuleppe¹ alusel anda Eurokoodeksite ettevalmistamine ja avaldamine rea mandaatide kaudu üle CEN-ile selleks, et need edaspidi saaksid Euroopa standardi (EN) staatuse. See ühendab Eurokoodeksid *de facto* kõikide Nõukogu direktiivide ja/või Komisjoni otsuste sätetega, mis Euroopa standardeid käsitlevad (nt Nõukogu ehitustoodete direktiiv 89/106/EMÜ (CPD) ning Nõukogu riigihangete direktiivid 93/37/EMÜ, 92/50/EMÜ ja 89/440/EMÜ ja vastavad EFTA direktiivid, mille algatamise eesmärgiks on siseturu korrastamine).

¹ Euroopa Ühenduse Komisjoni ja Euroopa Standardikomitee (CEN) vahel sõlmitud kokkulepe, mis käsitleb tööd hoonete ja rajatiste projekteerimise Eurokoodeksite alal (BS/CEN/03/89).

Ehitiste kandekonstruktsioonide projekteerimise Eurokoodeksite programm hõlmab järgmisi, üldreeglina mitmest osast koosnevaid standardeid:

EN 1990	Eurokoodeks:	Ehituskonstruktsioonide projekteerimise alused
EN 1991	Eurokoodeks 1:	Ehituskonstruktsioonide koormused
EN 1992	Eurokoodeks 2:	Betoonkonstruktsioonide projekteerimine
EN 1993	Eurokoodeks 3:	Teraskonstruktsioonide projekteerimine
EN 1994	Eurokoodeks 4:	Terasest ja betoonist komposiitkonstruktsioonide projekteerimine
EN 1995	Eurokoodeks 5:	Puitkonstruktsioonide projekteerimine
EN 1996	Eurokoodeks 6:	Kivikonstruktsioonide projekteerimine
EN 1997	Eurokoodeks 7:	Geotehniline projekteerimine
EN 1998	Eurokoodeks 8:	Maavärinakindlate konstruktsioonide projekteerimine
EN 1999	Eurokoodeks 9:	Alumiiniumkonstruktsioonide projekteerimine

Eurokoodeksite standardisari tunnustab iga liikmesriigi pädeva ametkonna vastutust ja tagab nende õiguse kehtestada rahvuslikul tasandil ohutusnõudeid, mis jäävad riigiti erinevaks.

Eurokoodeksite staatus ja rakendusala

EL ja EFTA liikmesriigid tunnustavad, et Eurokoodeksid on alusdokumentideks järgmistel eesmärkidel:

- vahendina kontrollimaks hoonete ja rajatiste vastavust Nõukogu direktiivi 89/106/EMÜ olulistele nõuetele, eriti olulisele nõudele nr 1 – mehaaniline tugevus ja stabiilsus ning olulisele nõudele nr 2 – ohutus tulekahjuolukorras;
- alusena ehitustööde ja vastavate inseneriteenistuste töövõtulepingute koostamisel;
- raamistikuna, mida kasutatakse ehitustoodete harmoneeritud tehniliste kirjelduste (EN-id ja ETA-d) väljakujundamiseks.

Ehitisi käsitlevas osas on Eurokoodeksitel otsene seos CPD artiklis 12 viidatud tõlgendusdokumentidega², kuigi neil on harmoneeritud tootestandarditest³ erinev olemus. Seetõttu tuleb Eurokoodeksite-alases tegevuses ilmnevaid tehnilisi aspekte tootestandarditega tegelevates CENi tehnilistes komiteedes ja/või EOTA töögruppides

² Vastavalt CPD artiklile 3.3 peavad tõlgendusdokumentides olema olulised nõuded antud konkreetsetel kujul, loomaks vajalikke seoseid oluliste nõuete ning harmoneeritud EN-de ja ETAG-ide/ETA-de jaoks antud mandaatide vahel.

³ Vastavalt CPD artiklile 12 peavad tõlgendusdokumendid:

- a) andma olulistele nõuetele konkreetse kuju terminoloogia ja tehnilise baasi ühtlustamise ning, kus vajalik, iga nõude klassi või taseme näitamise teel;
- b) näitama meetodid nõuete klasside või tasemete sidumiseks tehniliste spetsifikatsioonidega, nt arvutus- ja katsemeetodid, tehnilised juhised projekteerimiseks jne;
- c) olema teabeks Euroopa tehnilise tunnustuse jaoks harmoneeritud standardite ja juhtnõuete koostamisel.

Eurokoodeksid täidavad oluliste nõuete nr 1 ja 2 puhul *de facto* samasugust osa.

adekvaatselt käsitleda, saavutamaks nende tehniliste kirjelduste täielikku ühilduvust Eurokoodeksitega.

Eurokoodeksite standardisari annab igapäevaseks kasutamiseks ühtsed juhised nii traditsiooniliste kui ka uuendusliku olemusega ehituskonstruksioonide ja nende osade projekteerimiseks. Ebatavalisel kujul ehitamine ja projekteerimine ei ole spetsiifiliselt kajastatud ja sellistel juhtudel on nõutav projekteerijapoolne täiendav ekspertkaalutus.

Eurokoodekseid rakendavad rahvusstandardid

Eurokoodekseid rakendavad rahvusstandardid sisaldavad vastava Eurokoodeksi täisteksti (kaasa arvatud kõik lisad) CEN-i poolt avaldatud kujul, mille ette võib lisada rahvusstandardi titellehe ja rahvusliku eessõna ning millele võib järgneda rahvuslik lisa.

Rahvuslik lisa võib sisaldada ainult teavet nende parameetrite kohta, mis on jäetud Eurokoodeksis rahvusliku valiku jaoks lahtiseks, mis on tuntud rahvuslikult määratud parameetritena, mida kasutatakse vaadeldaval maal ehitatavate hoonete ja rajatiste projekteerimisel, s.o:

- väärtused ja/või klassid, millele Eurokoodeksis on toodud alternatiivid;
- väärtused, mida tuleb kasutada juhul, kui Eurokoodeksis on toodud üksnes tähis;
- maale eriomased andmed (geograafilised, kliimaatilised jne), nt lumekaart;
- kasutatav protseduur, kui Eurokoodeksis on toodud alternatiivsed protseduurid;
- teatmelisade rakendamist puudutavad otsused;
- viiteid mittevasturääkivale täiendavale teabele, abistamaks kasutajat Eurokoodeksi rakendamisel.

Seos Eurokoodeksite ja toodete harmoneeritud tehniliste kirjelduste (EN-id ja ETA-d) vahel

On tarvis, et ehitustoodete harmoneeritud tehnilised kirjeldused oleksid kooskõlas tööde teostamise tehniliste eeskirjadega⁴. Lisaks sellele peab kogu ehitustoodete CE-märgisega kaasnevas teabes, milles Eurokoodeksitele viidatakse, olema selgesti välja toodud, milliseid rahvuslikult määratud parameetreid on arvesse võetud.

Standardiga EN 1995-2 seotud lisateave

EN 1995-2 kirjeldab põhimõtteid ja nõudeid puitsildade ohutuse, kasutatavuse ja kestvuse suhtes. Ta põhineb piirseisundi kontseptsioonil, mida rakendatakse koos osavarutegurite meetodiga.

⁴ vt CPD artiklid 3.3 ja 12, samuti tõlgendusdokumendi nr 1 jaotised 4.2, 4.3.1, 4.3.2 ja 5.2.

Uute ehituskonstruksioonide projekteerimisel on ette nähtud, et standardit EN 1995-2 kasutatakse otseselt koos standardiga EN 1995-1-1 ning EN 1990:2002 ja EN 1991 osadega.

Osavarutegurite ja muude töökindlusega seotud parameetrite jaoks antakse soovituslikud põhiväärtused, mida kasutades saavutatakse vastuvõetav turvalisuse tase. Need on valitud eeldusel, et ehitustööde teostus ja kvaliteedijuhtimine on vajalikul tasemel. Kui EN 1995-2 kasutatakse teiste CEN tehniliste komiteede poolt alusdokumendina, tuleb neil võtta samad väärtused.

EN 1995-2 rahvuslik lisa

Käesolev standard annab alternatiivsed protseduurid, väärtused ja soovitused koos viidetega kohtadele, kus võib teha rahvusliku valiku. Sellest tulenevalt peaks standardit EN 1995-2 rakendav rahvusstandard omama rahvuslikku lisa, mis sisaldab kõiki rahvuslikult määratud parameetreid, mida antud maal hoonete ja rajatiste ehitamiseks tuleb kasutada.

Rahvuslik valik on lubatud EN 1995-2 järgmistes jaotistes:

2.3.1.2(1)	Koormuse kestus
2.4.1	Materjalide osavarutegurid
7.2	Läbivajumiste piirväärtused
7.3.1(2)	Sumbuvustegurid

See dokument on EVS-i poolt loodud eelvaade

EUROKOODEKS 5: PUITKONSTRUKTSIOONIDE PROJEKTEERIMINE

Osa 2: Sillad

Eurocode 5: Design of timber structures

Part 2: Bridges

1 ÜLDIST**1.1 Käsitlusala****1.1.1 EN 1995 käsitlusala**

(1)P EN 1995 on rakendatav puitkonstruktsioonide projekteerimisel (monoliitpuit, sh saetud, hõõveldatud ja ümarpuit, liimpuit, spoonliimpuit jm puidupõhised konstruktsioonid), samuti liimi või mehaaniliste sidemetega liidetud puidupõhiste plaatide projekteerimisel. Käesolev standard vastab standardiga EN 1990:2002 esitatud ohutus- ja kasutusnõuetele ning projekteerimis põhimõtetele.

(2)P EN 1995 käsitleb ainult konstruktsioonide kandevõimele, kasutamisele, kestvusele ja tulepüsivusele esitatavaid nõudeid. Muid nõudeid, mis puudutavad näiteks soojus- ja heliisolatsiooni, ei käsitleta.

- (3) EN 1995 on mõeldud kasutamiseks koos:
EN 1990:2002 Eurocode – Basis of structural design
EN 1991 “Actions on structures”

Vastavad puitkonstruktsioonidega seotud EN-standardid
EN 1998 “Design of structures for earthquake resistance”, juhul kui puitkonstruktsioonid projekteeritakse seismilistesse piirkondadesse.

- (4) EN 1995 on jagatud erinevateks osadeks:

EN 1995-1	General
EN 1995-2	Bridges

- (5) EN 1995-1 “General” sisaldab:

EN 1995-1-1	General – Common rules and rules for buildings
EN 1995-1-2	General rules – Structural Fire Design

1.1.2 EN 1995-2 käsitlusala

(1) EN 1995-2 annab üldised juhised selliste sillakonstruktsioonide projekteerimiseks, mis on kogu silla või silla põhiosade püsivuse kohalt tähtsad konstruktsioonelemendid ning on valmistatud puidust või puidupõhistest materjalidest, kasutatuna kas omaette või koos betooni, terase või muu materjaliga.

(2) EN 1995-2 on jagatud järgmisteks osadeks:

- Peatükk 1: Üldosa
- Peatükk 2: Projekteerimise alused
- Peatükk 3: Materjali omadused
- Peatükk 4: Kestvus
- Peatükk 5: Konstruksiooni arvutuste alused
- Peatükk 6: Kandepiiriseisundid
- Peatükk 7: Kasutuspriiriseisundid
- Peatükk 8: Liited
- Peatükk 9: Valmistamine ja järelevalve

(3) Peatükk 1 ja peatükk 2 esitavad lisanõudeid standardis EN 1990:2002 "Eurocode: Basis of structural design" antud nõuetele.

(4) Juhul, kui ei ole eraldi märgitud, kehtib standard EN 1995-1-1.

1.2 Normatiivviited

(1) Käesolev Euroopa standard sisaldab dateeritud ja dateerimata viidete kaudu muude väljaannete sätteid. Need normatiivviited on osundatud teksti sobivates kohtades ning väljaanded on loetletud allpool. Dateeritud viidete hilisemad muudatused ja uued väljaanded rakenduvad käesolevas standardis ainult muudatuste ja uusväljaannete kaudu. Dateerimata viited (s.h. muudatused) rakenduvad viimase väljaande kohaselt.

Euroopa standardid:

EN 1990:2002	Eurocode – Basis of structural design
EN 1990:2002/A1	Eurocode – Basis of structural design/ Amendment A1 – Annex A2: Application to Bridges
EN 1991-1-4	Eurocode 1: Actions on structures – Part 1-4: General actions – Wind loads
EN 1991-2	Eurocode 1: Actions on structures – Part 2: Traffic loads on bridges
EN 1992-1-1	Eurocode 2: Design of concrete structures – Part 1-1: Common rules and rules for buildings
EN 1992-2	Eurocode 2: Design of concrete structures – Part 2: Bridges
EN 1993-2	Eurocode 3: Design of steel structures – Part 2: Bridges
EN 1995-1-1	Eurocode 5: Design of timber structures – Part 1-1: Common rules and rules for buildings
EN 10138-1	Prestressing steels – Part 1: General requirements
EN 10138-4	Prestressing steels – Part 4: Bars