

PUITKONSTRUKTSIOONID

Osa 2: Puitsillad

Timber structures

Part 2: Timber bridges



EESSÕNA

Eesti standard EVS 1995-2:2003 "Puitkonstruktsioonid. Osa 2: Puitsillad" on välja antud Majandusministeeriumi tellimisel Eesti ehitusprojekteerimisnormi EPN-ENV 5.2 "Puitkonstruktsioonid. Osa 2. Puitsillad" alusel. Normi EPN-ENV 5.2 koostasid Tallinna Tehnikaülikooli puit- ja plastkonstruktsioonide õppetooli juhataja Karl Õiger ning projekteerimisbüroo "Resand" insener Alar Just Euroopa eelstandardi ENV 1995-2:1997 "Eurocode 5: Design of timber structures – Part 2: Bridges" põhjal.

Puitkonstruktsioonide projekteerimise standardisari EVS 1995 koosneb kolmest osast:

- EVS-EN 1995-1-1:2003 "Eurokoodeks 5. Puitkonstruktsioonid. Osa 1-1: Üld-eeskirjad ja hoonekonstruktsioonide projekteerimise eeskirjad";
- EVS 1995-1-2:2003 "Puitkonstruktsioonid. Osa 1-2: Tulepüsivus";
- EVS 1995-2:2003 "Puitkonstruktsioonid. Osa 2: Puitsillad".

Esimene nendest standarditest, EVS-EN 1995-1-1, on väljatöötamisel ning kuni selle avaldamiseni võib juhinduda Euroopa eelstandardist ENV 1995-1-1:1993. Euroopa standardikomitee CEN tehnilise komitee TC 250 alamkomitee SC 5 töötab välja Euroopa standardeid EN 1995-1-2 "*Eurocode 5: Design of timber structures – Part 1-2: General rules – Structural fire design*" ja EN 1995-2 "*Eurocode 5: Design of timber structures – Part 2: Bridges*", mille avaldamise järel käesolev standard ja standard EVS 1995-1-2:2003 asendatakse vastavate Euroopa standarditega.

Eesti standardi kavandi valmistas ette Eesti Standardikeskus. Kavandi vaatas läbi ja redigeeris Tallinna tehnikaülikooli ehituskonstruktsioonide instituudi vanemteadur Elmar Just. Võrreldes projekteerimisnormidega EPN 5.2 on käesolevas standardis parandatud ilmnenu vead ning tehtud Eesti standardite vormistamise reeglitest lähtuvaid toimetusi. Normatiivviidete osa on kaasajastatud ning terminid ja määratlused on viidud vastavusse standardiga EVS-EN 1990:2002 "Eurokoodeks. Ehituskonstruktsioonide projekteerimise alused".

EPN ja Eesti ehituskonstruktsioonide projekteerimise standardite vahelised vastastikused seosed on esitatud lisas Z.

Standard on kinnitatud ja kasutusele võetud Eesti standardina EVS 1995-2:2003 Eesti Standardikeskuse 25.07.2003 käskkirjaga nr 126.

Registrisse kantud 25.07.2003 nr 412, projekti nr 53174 standardite andmebaasis.

SISUKORD

1	SISSEJUHATUS	1
1.1	Käsitlusala.....	1
1.2	Suhe teiste EVS standarditega	1
1.3	Eeskirjad ja rakendusjuhised	1
1.4	Terminid ja määratlused	2
1.5	Tähised.....	3
1.6	Normatiivviited	4
2	PROJEKTEERIMISE ALUSED	4
2.1	Põhinõuded	4
2.2	Väsimus.....	5
2.3	Materjalide osavarutegurid	5
3	MATERJAL.....	5
3.1	Kasutusklassid.....	5
3.2	Koormuse kestusklassid.....	5
4	KESTVUS.....	6
4.1	Konstruktiivsed kaitseabinõud.....	6
4.2	Metallosade kaitsmine	6
4.3	Kuluvad pinnad.....	6
5	KONSTRUKTSIOONI ARVUTUSALUSED	7
6	KANDEPIIRSEISUND	9
6.1	Üldsätted	9
6.2	Armeeritud konstruktsioonid	9
6.2.1	Üldsätted	9
6.2.2	Ristiarmeeritud puit	10
6.3	Dekiplaadid	12
6.3.1	Süsteemi tugevus	12
6.3.2	Armeeritud dekiplaadid	13
6.3.3	Pingelamelldekiplaadid.....	13
6.4	Puit-betoonkomposiitlemendid	14
7	KASUTUSPIIRSEISUND.....	15
7.1	Üldsätted	15
7.2	Jalakäijate põhjustatud vibratsioon.....	16
7.2.1	Vertikaalne vibratsioon.....	16
7.2.2	Horisontaalne vibratsioon	18
7.3	Sõidukite põhjustatud vibratsioon	19
7.4	Tuule põhjustatud vibratsioon	20

8	LIITED.....	20
8.1	Üldsätted	20
8.2	Puidu ja betooni liited komposiittalas.....	20
8.2.1	Üldsätted	20
8.2.2	Põiksuunas koormatud naagelliited	21
8.2.3	Telgsuunas koormatud naagelliited	21
8.2.4	Nihke-tappliide	22
9	VÄSIMUS.....	22
10	KONTROLL	22
	Lisa A (teatmelisa) Sisseliimitud terasvardad	23
A.1	Üldsätted	23
A.2	Telgkoormusega vardad.....	23
A.2.1	Üldsätted	23
A.2.2	Kandepiiriseisund.....	24
A.2.3	Kasutuspiiriseisund	27
A.3	Külgsuunas koormatud vardad	28
A.3.1	Kandepiiriseisund.....	28
A.3.2	Kasutuspiiriseisund	28
A.4	Külg- ja pikisuunas koormatud vardad	28
A.5	Teostus	29
	Lisa B (teatmelisa) Väsimuskontroll	30
	Lisa C (teatmelisa) Külgsuunas koormatud naagelliidete kandevõime.....	32
	Lisa Z (teatmelisa) EPN ja standardite vahelised vastastikused seosed	34

PUITKONSTRUKTSIOONID**Osa 2: Puitsillad**

1 SISSEJUHATUS**1.1 Käsitlusala**

(1) Käesolev standard käsitleb sildade põhikonstruktsioonide projekteerimist, mis on tehtud puidust ja teistest puidul põhinevatest materjalidest, monoliitsena või betooni, terase või muu materjali komposiitkonstruktsioonina kasutamisel.

1.2 Suhe teiste EVS standarditega

(1) EVS-EN 1995-1-1 kehtib ka puitsildade põhiliste konstruktsioonelementide projekteerimisel, kui punktis 1.2(2) ei ole määratud teisiti.

(2) Sildade põhiliste konstruktsioonelementide projekteerimisel ei kehti alljärgnevad standardi EVS-EN 1995-1-1 jaotised:

- 2 Projekteerimise alused
- 4.2(2) Näited korrosioonikindluse minimaalnõuetest
- 5.4.3 Sõrestike lihtsustatud arvutusmeetod
- 9.2.1(4),(5) Varraste nõtkepikkused tugevuskontrollil
- 9.2.2 Ogaplaatsõrestikud
- 9.2.3 Katuse- ja vahelaepaneelid (diafragmad)
- 9.2.4 Seinapaneelid (diafragmad)
- 8.5.1.1(5) Poldi kandevõime redutseerimine

(3) Betoonosade ja sarrusvarraste kohta kehtivad EVS 1992-1-1 ning ENV 1992-2 nõuded.

(4) Terasosade kohta kehtivad EVS 1993-1-1 ning ENV 1993-2 nõuded.

(5) Projekteerimise alused vt peatükk 2.

1.3 Eeskirjad ja rakendusjuhised

(1) Sätte iseloomust olenevalt eristatakse käesolevas standardis eeskirju ja rakendusjuhiseid.

(2) Eeskirjad käsitlevad:

- üldisi seisukohti ja määratlusi, millel ei ole alternatiivi;

- nõudeid ja arvutusmudeleid, millele ei ole alternatiiv ilma eripõhjenduseta lubatud.

- (3) Käesolevas standardis on eeskirjad trükitud püstkirjas.
- (4) Rakendusjuhised tulenevad eeskirjadest ja on üldiselt soovitusliku iseloomuga.
- (5) Rakendusjuhised on trükitud kaldkirjas.
- (6) On lubatav kasutada standardis EVS 1995-2 antud rakendusjuhistest erinevaid alternatiivseid juhendeid eeldusel, et nad vastavad eeskirjadele ja tagavad konstruktsioonile vähemalt samasuguse kandevõime, kasutuskõlblikkuse ja kestvuse kui saadakse standardi EVS 1995-2 kasutamisel.

1.4 Terminid ja määratlused

Lisaks määratlustele, mis on toodud standardis EVS-EN 1995-1-1, kasutatakse käesolevas standardis järgmisi määratlusi:

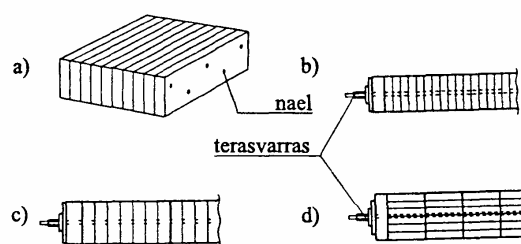
1.4.1 Nihke-tappliide (grooved connection) - nihke-ühend, milles ühe elemendi ringi- või ristkülikukujuline osa on kontaktpinnal süvistatud teise elemendi sisse ja elemendid ühendatud tavaliselt kruvide või poltidega, vt joonis 1.1.



Joonis 1.1 – Kruvidega nihke-tappliite näide

1.4.2 Lamell-dekiplaat (laminated deck plate) - dekiplaat, mis on valmistatud omavahel naelutatud, liimitud ja/või hõõrdejõu saavutamiseks tekitatud tasapinnalise surve abil kooshoitavatest üksikutest lamellidest. Sealjuures peab olema välistatud lamellide omavaheline nihkumine, vt joonis 1.2.

Märkus. Eelpingestatud, kuid mitte liimitud dekiplaati nimetatakse tihti pingelamellplaadiks.



- a) nael-lamellplaat
- b) pingelamellplaat (liimita)
- c) liimitud pingelamellplaat
- d) liimitud pingelamellplaat, lamellideks liimpuitelemendid

Joonis 1.2 – Lamellplaadi näiteid

1.4.3 *Eelpingestamine* (pre-stressing) - kontrollitud jõu ja/või deformatsiooni abil pusiva seisundi tekitamine konstruktsioonis.

Märkus. Näiteid puidust sillaplaadi eelpingestamise kohta terasvarda abil vt joonis 1.2b, c, d.

1.5 Tähised

Käesolevas standardis on kasutatud järgmisi põhitähiseid:

A_{ef}	efektiivne pindala
A_s	eelpingestusvarda ristlõike pindala
E	elastsusmoodul
E_0	elastsusmoodul pikikiudu
E_{mean}	elastsusmooduli keskväärtus
F	jõud
$F_{ax,Ek}$	varda normatiivne telgjõud
F_t, F_c	tõmbe- ja survejõud
$F_{V,Rk}$	normnihkekandevõime
G_0	nihkemoodul pikikiudu
G_{90}	nihkemoodul ristikiudu
K_{ser}	liugemoodul
V	põikjõud
a_{vert}, a_{hor}	vertikaal- ja horisontaalkiirendus
b_{ef}	efektiivlaius
b_{lam}	lamelli laius
d	läbimõõt, diameeter
h	tala kõrgus
f_{vert}, f_{hor}	vertikaalne ja horisontaalne omavõnkesagedus
$f_{v,d}$	arvutuslik nihketugevus
$f_{v,k}$	normnihketugevus
$f_{m,d}$	arvutuslik paindetugevus
$f_{c,90,d}$	arvutuslik survetugevus ristikiudu
$f_{y,d}$	terase arvutuslik voolavuspiir
$f_{u,k}$	terase normtõmbetugevus
$f_{h,k}$	normmuljumistugevus
k_{mod}	modifikatsioonitegur
k_{ls}	süsteemi tugevustegur
m	mass, mass pinnaühiku kohta
t	aeg
v	kiirus

γ_M	materjali osavarutegur
$\gamma_{M, fat}$	materjali osavarutegur väsimuskontrollil
ρ_k	normtihedus
μ_d	arvutuslik hõõrdetegur
σ_c	survepinge
ζ	modaalne sumbuvaltegur

1.6 Normatiivviited

Käesolev standard sisaldab dateeritud või 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 selles standardis ainult muudatuste ja uusväljaande kaudu. Dateerimata viited rakenduvad viimase väljaande kohaselt.

EVS-EN 338 Ehituspuit. Tugevusklassid

EVS-EN 384 Ehituspuit - Mehaaniliste omaduste ja tiheduse iseloomulike väärtuste määramine

EVS-EN 1194 Puitkonstruktsioonid - Liimpuit - Tugevusklassid ja normväärtuste määramine

EVS-EN 1991-1-1 Eurokoodeks 1: Ehituskonstruktsioonide koormused. Osa 1-1: Üldkoormused. Mahukaalud, omakaalud ja hoonete kasuskoormused

EVS 1992-1-1 Raudbetoonkonstruktsioonid. Osa 1-1: Üldeeskirjad ja hoonekonstruktsioonide projekteerimiseeskirjad

ENV 1992-2 Eurocode 2: Design of concrete structures. Part 2: Bridges

EVS 1993-1-1 Teraskonstruktsioonid. Osa 1-1: Hoonete teraskonstruktsioonide projekteerimiseeskirjad

EVS-EN 1995-1-1 Eurokoodeks 5: Puitkonstruktsioonid. Osa 1.1: Üldeeskirjad ja hoonekonstruktsioonide projekteerimise eeskirjad

ENV 1993-2 Eurocode 3: Design of steel structures. Part 2: Bridges

2 PROJEKTEERIMISE ALUSED

2.1 Põhinõuded

(1) Kehtivad EVS-EN 1990 nõuded.