

PUITKONSTRUKTSIOONID
Osa 1-1: Üldeeskirjad ja eeskirjad
hoonete projekteerimiseks

Timber structures

Part 1-1: General rules and rules for buildings

EESSÕNA

Eesti standard EVS 1995-1-1:2005 “Puitkonstruktsioonid. Osa 1-1: Üldeeskirjad ja eeskirjad hoonete projekteerimiseks” on välja antud Majandus- ja Kommunikatsiooni-ministeeriumi tellimisel Eesti ehitusprojekteerimisnormi EPN-ENV 5.1.1 Puitkonstruktsioonid. Osa 1.1 Üldised juhendid ja hoonete juhendid” eelnõu alusel. Normi EPN-ENV 5.1.1 eelnõu koostas 1996. aastal Euroopa eelstandardi ENV 1995-1-1 „Eurocode 5: Design of timber structures – Part 1-1: General rules and rules for buildings” alusel Tallinna Tehnikaülikooli ehitiste projekteerimise instituudi puit- ja plaatkonstruktsioonide õppetooli juhataja Karl Õiger.

Eesti puitkonstruktsioonide projekteerimise standardisari EVS 1995 oli esialgu kavandatud järgmisest kolmest osast koosnevana:

- EVS-EN 1995-1-1 “Eurokoodeks 5. Puitkonstruktsioonid. Osa 1-1: Üldeeskirjad ja hoonekonstruktsioonide projekteerimise eeskirjad”;
- EVS 1995-1-2 “Puitkonstruktsioonid. Osa 1-2: Tulepüsivus”;
- EVS 1995-2 “Puitkonstruktsioonid. Osa 2: Puitsillad”.

Kaks viimast osa (EVS 1995-1-2 ja EVS 1995-2) olid käesoleva standardi väljaandmise ajal juba Eesti standardina avaldatud. Kuna CEN ei suutnud Euroopa standardit EN 1995-1-1 õigeaegselt avaldada ning selle kavand erines oluliselt Euroopa eelstandardist ENV 1995-1-1, tekkis vajadus anda puitkonstruktsioonide projekteerimise põhistandard välja Eesti standardi kujul. Pärast Euroopa standardi EN 1995-1-1 tõlkimist ning sellele rahvusliku lisa koostamist asendatakse käesolev standard Euroopa standardiga.

Võrreldes projekteerimisnormidega EPN 5.1.1 on käesolevas standardis parandatud ilmnenu vead ning tehtud Eesti standardite vormistamise reeglitest lähtuvaid toimetusi muudatusi. Normatiivviidete osa on kaasajastatud ning terminid ja määratlused on viidud vastavusse standardiga EVS-EN 1990:2002 “Eurokoodeks. Ehituskonstruktsioonide projekteerimise alused”.

Standardi vaatasid läbi ja tegid vajalikud parandused TTÜ ehitiste projekteerimise instituudi professor Karl Õiger ja vanemteadur Elmar Just.

Standard on koostatud esmakordselt.

Standard on kinnitatud ja kasutusele võetud Eesti standardina EVS 1995-1-1:2005 Eesti Standardikeskuse 30.09.2005 käskkirjaga nr 119.

Käesolev standard jõustub selle kohta EVS Teataja 2005 aasta oktoobrikuu numbris teate avaldamisega.

SISUKORD

EESSÕNA.....	1
1 SISSEJUHATUS	1
1.1 Kasutusala.....	1
1.1.1 EVS 1995 kasutusala	1
1.1.2 EVS 1995 osa 1-1 kasutusala	2
1.1.3 EVS 1995 muud osad:	2
1.2 Eeskirjad ja rakendusjuhised	2
1.3 Eeldused.....	3
1.4 Normatiivviited.....	3
1.4.1 Rahvusvahelised standardid.....	3
1.4.2 Eesti standardid	4
1.5 Terminid ja määratlused.....	6
1.5.1 Kõigi EVS 1995 sarja standardite ühised terminid.....	6
1.5.2 EVS 1995-1-1 eriterminid	6
1.6 SI ühikud.....	7
1.7 Standardis EVS 1995-1-1 kasutatud tähised.....	7
1.7.1 Üldsätted	7
1.7.2 EVS 1995-1-1 peatükis 2 kasutatud tähised	7
1.7.3 EVS 1995-1-1 peatükkides 3 - 7 ning lisades kasutatud tähised	8
2 PROJEKTEERIMISE ALUSED	10
2.1 Põhinõuded	10
2.2 Määratlused ja klassifikatsioonid	10
2.2.1 Piirseisundid ja arvutusolukorrad	10
2.2.2 Koormused ja mõjurid	10
2.2.3 Materjali omadused	11
2.2.4 Geomeetrilised andmed	12
2.2.5 Koormusvariandid ja koormusjuhtumid	12
2.3 Projekteerimise nõuded.....	12
2.3.1 Üldsätted	12
2.3.2 Kandepiirseisund	12
2.3.3 Kandepiirseisundi osavarutegurid.....	14
2.3.4 Kasutuspiirseisund	15
2.4 Kestvus	16
2.4.1 Üldsätted	16
2.4.2 Biokindlus (vastupanu elusorganismidele).....	16
2.4.3 Korrosioonikindlus	16
3 MATERJALI OMADUSED	18
3.1 Üldsätted	18
3.1.1 Tugevus- ja jäikusparameetrid.....	18
3.1.2 Normväärtused.....	18
3.1.3 Pinge-deformatsiooni seosed	18
3.1.4 Arvutusmudelid	18
3.1.5 Kasutusklassid	18
3.1.6 Koormuse kestusklassid.....	19
3.1.7 Niiskusesisalduse ja koormuskestuse modifikatsioonitegurid.....	20

3.2	Monoliitpuit	21
3.2.1	Sortimine.....	21
3.2.2	Normtugevuste ja -jäikuste väärtused ja materjalide tihedused.....	21
3.2.3	Puidu mõõtmised	21
3.2.4	Niiskusesisalduse ja koormuskestuse modifikatsioonitegurid.....	22
3.2.5	Hammasliited	22
3.3	Liimpuit	22
3.3.1	Valmistamise nõuded.....	22
3.3.2	Normtugevuste ja -jäikuste väärtused.....	22
3.3.3	Liimpuidu mõõtmised	23
3.3.4	Niiskusesisalduse ja koormuskestuse modifikatsioonitegurid.....	23
3.3.5	Suured hammasliited	23
3.4	Puidupõhised materjalid	23
3.4.1	Vineer	23
3.4.2	Puitlaastplaat.....	24
3.4.3	Puitkiudplaat.....	24
3.5	Liimid	25
4	KASUTUSPIIRSEISUND	25
4.1	Üldised nõuded	25
4.2	Liidete järelseisvus.....	27
4.3	Piirläbipainded	28
4.3.1	Talad	28
4.3.2	Sõrestikud	28
4.4	Vibratsioonid	28
4.4.1	Üldsätted	28
4.4.2	Masinatest põhjustatud vibratsioonid	29
4.4.3	Elamute põrandad	29
5	KANDEPIIRSEISUND	30
5.1	Põhijuhised	30
5.1.1	Üldsätted.....	30
5.1.2	Tõmme pikikiudu.....	30
5.1.3	Tõmme ristikiudu.....	30
5.1.4	Surve pikikiudu.....	30
5.1.5	Surve kiudude suhtes nurga all	31
5.1.6	Paine	32
5.1.7	Nihe.....	32
5.1.8	Vääne	34
5.1.9	Tõmme koos paindega (ekstsentriline tõmme)	34
5.1.10	Surve koos paindega (ekstsentriline surve)	34
5.2	Postid ja talad.....	35
5.2.1	Postid	35
5.2.2	Talad	36
5.2.3	Ühepoolse kaldega talad	36
5.2.4	Kahepoolse kaldega, kõverad ja harjakõverusega talad	37
5.3	Konstruksiooni osad	39
5.3.1	Liimitud õhukeseseinalised talad.....	39
5.3.2	Liimitud õhukesevöölised talad (paneeltalad)	41
5.3.3	Mehaaniliselt liidetud talad.....	43

5.3.4	Mehaaniliselt liidetud ja liimitud postid	43
5.4	Koostatud konstruktsioonid	43
5.4.1	Sõrestikud	43
5.4.2	Katuse- ja vahelaepaneelid (diafragmad)	46
5.4.3	Seinapaneelid (diafragmad)	46
5.4.4	Tasapinnalised raamid	48
5.4.5	Jäikussidemed	49
5.4.6	Koormuste jaotus	51
6	LIITED	52
6.1	Üldsätted	52
6.2	Põiksuunas koormatud naagelliidete kandevõime	53
6.2.1	Puit-puiduga ja plaat-puiduga liited	53
6.2.2	Teras-puiduga liited	55
6.2.3	Mitmelõikelised liited	56
6.3	Naelliited	56
6.3.1	Põiksuunas koormatud naelad	56
6.3.2	Pikisuunas koormatud naelad	60
6.3.3	Põik- ja pikisuunas üheaegselt koormatud naelad	61
6.4	Haakliited	62
6.5	Poltliited	62
6.5.1	Põiksuunas koormatud poldid	62
6.5.2	Pikisuunas koormatud poldid	64
6.6	Naagelliited	64
6.7	Kruviliited	64
6.7.1	Põiksuunas koormatud kruvid	64
6.7.2	Pikisuunas koormatud kruvid	65
6.7.3	Samaaegselt põik- ja pikisuunas koormatud kruvid	65
6.8	Konnektorliited	65
6.9	Ogaplaatliited	65
7	VALMISTAMINE JA JÄRELEVALVE	65
7.1	Üldsätted	65
7.2	Materjalid	66
7.3	Liimliited	66
7.4	Mehaaniliste sidemetega liited	66
7.5	Koostamine	67
7.6	Transport ja paigaldamine	67
7.7	Järelevalve	67
7.7.1	Üldsätted	67
7.7.2	Toodangu ja tööoskuse kontroll	67
7.7.3	Konstruktsiooni komplekteerimisjärgne kontroll	68
7.8	Paneelkonstruktsioonide erijuhendid	68
7.8.1	Põranda- ja katusepaneelid	68
7.8.2	Seinapaneelid	68
7.9	Ogaplaatsõrestike erijuhendid	69
7.9.1	Valmistamine	69
7.9.2	Paigaldamine	69

Lisa A (teatmelisa) 5 % normväärtuse määramine katsetulemustest ja proovide vastuvõtu kriteeriumid	70
A.1 Kasutusala	70
A.2 5 % normväärtuse määramine	70
A.2.1 Nõuded	70
A.2.2 Meetod	70
A.3 Proovide vastuvõtu kriteeriumid	71
A.3.1 Nõuded	71
A.3.2 Meetod	71
Lisa B (teatmelisa) Mehaaniliste liidetega talad	73
B.1 Üldsätted	73
B.1.1 Ristlõiked	73
B.1.2 Konstruktsioonid ja lähte-eeldused	74
B.1.3 Liidete vahekaugus	74
B.1.4 Paindemomendi põhjustatud läbipainded	74
B.2 Efektiivne paindejäikus	74
B.3 Normaalpinged	74
B.4 Maksimaalsed nihkepinged	75
B.5 Liidete koormus	75
Lisa C (teatmelisa) Liitpostid	76
C.1 Üldsätted	76
C.1.1 Lähte-eeldused	76
C.1.2 Kandevõime	76
C.2 Mehaaniliste liidetega postid	76
C.2.1 Konstruktsioonid ja lähte-eeldused	76
C.2.2 Efektiivne saledus	76
C.2.3 Liidete koormus	77
C.2.4 Koormuskombinatsioonid	77
C.3 Vaheklotsidega või nõtkelappidega liitpostid	77
C.3.1 Lähte-eeldused	77
C.3.2 Telgkoormusega liitposti kandevõime	78
C.3.3 Liidete koormus	78
C.4 Nael- või liimliidetega sõrestikpostid	79
C.4.1 Konstruktsioonid	79
C.4.2 Kandevõime	80
C.4.3 Nihkejõud	81
Lisa D (normatiivlisa) Ogaplaatsõrestike projekteerimine	82
D.1 Üldsätted	82
D.2 Liited	82
D.3 Üldine meetod	82
D.4 Lihtsustatud meetod	83
D.5 Varraste tugevuskontroll	83
D.6 Ogaplaatliited	83
D.6.1 Üldsätted	83
D.6.2 Plaadi geomeetria	83
D.6.3 Plaadi tugevus	84
D.6.4 Nakketugevus	84

D.6.5	Liite tugevuskontroll.....	85
-------	----------------------------	----

Lisa E (teatmelisa) Puidu ja puidupõhiste materjalide tugevusklassid, normtugevused ja jäikusomadused.....		
		88
E.1	Monoliitpuit	88
E.1.1	Sortimine.....	88
E.1.2	Saematerjali tugevusklassid, normtugevuse, -jäikuse ja -tiheduse väärtused.....	88
E.2	Liimpuit	88
E.2.1	Valmistamisnõuded	88
E.2.2	Normtugevused ja -jäikused	88
E.3	Puidupõhised materjalid	89
E.4	Ogapiaadid.....	89

Lisa Z (teatmelisa)	EPN ja standardite vahelised vastastikused seosed.....	90
---------------------	--	----

PUITKONSTRUKTSIOONID

Üldeeskirjad ja eeskirjad hoonete projekteerimiseks

EESSÕNA

(1) Käesolev puitkonstruktsioonide projekteerimise standard on koostatud Euroopa eelstandardi ENV 1995-1-1 „Eurocode 5: Design of timber structures - Part 1-1: General rules and rules for buildings” alusel, mille nõuetest on võimalikult täpselt kinni peetud.

(2) Käesoleva standardi rakendamiseks Eesti Vabariigis tuleb kasutada veel mitmeid rahvusvahelisi ja Euroopa standardeid, millele on viidatud vastavates peatükkides ja mille loetelu on antud käesoleva standardi jaotises 1.4.

(3) Kohalike materjalide tugevusklassid, mehaaniliste omaduste normväärtused jne vajavad edaspidi veel täpsustamist. Nimetatud suurused vajavad lõplikku kooskõlastust metsatööstuse, puidutöötlemise ettevõtete ja vastavate ametkondade vahel. Arvesse tuleb võtta saadava puitmaterjali kvaliteeti, töötlevate ettevõtete tehnilisi võimalusi, s.h sortimist tugevuse (jäikuse) järgi jne, mis käesoleval etapil üldiselt ei vasta Euroopa standardite nõuetele.

Seni kuni pole saavutatud konsensust on käesoleva standardi kasutamisel mõistlik rakendada lisas E toodud puidu ja puidupõhiste materjalide vastavaid normväärtusi.

1 SISSEJUHATUS**1.1 Kasutusala****1.1.1 EVS 1995 kasutusala**

(1) EVS 1995 on rakendatav puitkonstruktsioonide projekteerimisel – s.o selliste konstruktsioonide projekteerimisel, mis on tehtud puidust (ümarpuit, monoliitpuit, saetud, hõõveldatud, liimpuit) või puidu põhjal valmistatud ja omavahel liimi või mehaaniliste sidemete abil liidetud plaatidest. Standardi EVS 1995 koosseis on toodud jaotistes 1.1.2 ja 1.1.3.

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

(3) Ehitamist käsitletakse ulatuses, mis on vajalik, et viidata konstruktsiooni materjalide ning toodete kvaliteedi ja tööoskuse normidele, millised on projekteerimisnõuete täitmise eelduseks. Nõuded ehitamise ja tööoskuse kohta on antud peatükis 7 ja

neid tuleb arvestada kui minimaalnõudeid, milliseid võib edaspidi ehitiste ja ehitamise meetodite¹ osas arendada.

(4) EVS 1995 ei sisalda seismilise projekteerimise erinõudeid.

(5) Koormuste ja mõjurite arvutusväärtused hoonete projekteerimiseks ja ehitustöödeks antakse standardites EVS-EN 1990 ning EVS-EN 1991.

1.1.2 EVS 1995 osa 1-1 kasutusala

(1) EVS 1995-1-1 annab üldised alused puidust hoonete projekteerimiseks ja ehitustöödeks.

(2) EVS 1995-1-1 annab lisaks peamiselt tavalistele konstruktsioonidele kohaldatavad üksikasjalikud juhised. Nende juhiste rakendamist võib praktilistel põhjustel või lihtsustamise eesmärgil piirata. Juhiste kasutamist ja rakendamise piiranguid selgitatakse vajaduse korral tekstis.

(3) EVS 1995-1-1 ei käsitle:

- sildade projekteerimist;
- tulepüsivust;
- pikaajaliselt üle 60°C temperatuuril töötavate konstruktsioonide projekteerimist;
- erikonstruktsioonide eriaspekte.

1.1.3 EVS 1995 osad

Standard EVS 1995 koosneb järgmistest osadest:

EVS 1995-1-1 „Puitkonstruktsioonid. Osa 1-1: Üldeskirjad ja eeskirjad hoonete projekteerimiseks”

EVS 1995-1-2 „Puitkonstruktsioonid. Osa 1-2: Tulepüsivus”

EVS 1995-2 „Puitkonstruktsioonid. Osa 2: Puitsillad”

1.2 Eeskirjad ja rakendusjuhised

(1) Käesolevas standardis eristatakse eeskirju ja rakendusjuhiseid.

(2) Eeskirjad käsitlevad:

- üldisi seisukohti ja määratlusi, millel ei ole alternatiivi;
- nõudeid ja arvutusmudeleid, millel ei ole alternatiiv ilma eripõhjuseta lubatud.

(3) Eeskirjad esitatakse püstkirjas.

¹ Ehituskonstruktsioonide projekteerimise standardites kasutatavad ühised mõisted on määratletud standardis EVS-EN 1990.

- (4) Rakendusjuhised tulenevad eeskirjadest ja on üldiselt soovitusliku iseloomuga.
- (5) Rakendusjuhised on trükitud kaldkirjas.
- (6) On lubatud kasutada käesoleva standardi rakendusjuhistest erinevaid alternatiivseid projekteerimisjuhiseid eeldusel, et need vastavad EVS 1995 põhimõtetele ning kindlustavad konstruktsioonile vähemalt samasuguse kandevõime, kasutuskõlblikkuse ja kestvuse, nagu saadakse EVS 1995 järgi projekteerimisel.

1.3 Eeldused

- (1) Rakendatakse järgnevaid eeldusi:
 - konstruktsioone projekteerivad piisava kvalifikatsiooni ja kogemustega isikud;
 - tehastes, valmistuskohal ja ehitusplatsil on küllaldane järelevalve ja kvaliteedi kontroll;
 - ehitustöid teevad piisava tööoskuse ja kogemustega isikud;
 - kasutatakse ehitusmaterjale ja tooteid, mille omadused vastavad käesoleva standardi EVS 1995 või muude asjakohaste standardite nõuetele;
 - konstruktsioone hooldatakse piisavalt;
 - konstruktsioone kasutatakse projektikohaselt.
- (2) Käesolevas standardis toodud projekteerimismeetodid kehtivad ainult siis, kui teostus ja tööoskus vastab peatükis 7 esitatud nõuetele.

1.4 Normatiivviited

Käesolev standard EVS 1995-1-1 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.

1.4.1 Rahvusvahelised standardid

ISO 1000 SI-units and recommendations for the use of their multiples and of certain other units

ISO 2081 Metallic coatings. Electroplated coatings of zinc on iron or steel

ISO 2631-2 Evaluation of human exposure to whole-body vibration. Part 2: Continuous and shock-induced vibrations in buildings (1 to 80 Hz)

ISO 8930 General principles on reliability for structures - list of equivalent terms