

Avaldatud eesti keeles koos rahvusliku lisaga: detsember 2008
Jõustunud Eesti standardina: november 2006

**EUROKODEKS 3:
TERASKONSTRUKTSIOONIDE PROJEKTEERIMINE
Osa 1-5: Tasapinnalised konstruktsioonelemendid**

**Eurocode 3:
Design of steel structures
Part 1-5: Plated structural elements**

EESTI STANDARDI EESSÕNA

Käesolev Eesti standard:

- on Euroopa standardi EN 1993-1-5:2006 “Eurocode 3: Design of steel structures – Part 1-5: Plated structural elements” ingliskeelse teksti identne tõlge eesti keelde ning tõlgendamise erimeelsuste korral tuleb lähtuda ametlikes keeltes avaldatud tekstidest,
- omab sama staatust, mis jõustumisteate meetodil vastuvõetud originaalversioon,
- on kinnitatud Eesti Standardikeskuse 05.11.2008 käskkirjaga nr 198,
- jõustub sellekohase teate avaldamisel EVS Teataja 2008. aasta detsembrikuu numbris.

Standardi tõlkis, eestikeelse kavandi ekspertiisi ja rahvusliku lisa koostamise teostas Tallinna Tehnikaülikooli Ehitiste projekteerimise instituudi direktor prof Kalju Loorits. Käesoleva standardi on heaks kiitnud tehniline komitee EVS/TK 13 “Ehituskonstruksioonide projekteerimine”.

Standardi tõlke koostamisetepaneku esitas EVS/TK 13, standardi tõlkimist ja rahvusliku lisa koostamist korraldas Eesti Standardikeskus.

Eesti standard sisaldab rahvuslikku lisa NA.

Euroopa standardimisorganisatsioonide poolt rahvuslikele liikmetele Euroopa standardi teksti kättesaadavaks tegemise kuupäev on 25.10.2006. **Date of Availability of the European Standard EN 1993-1-5:2006 is 25.10.2006.**

Käesolev standard on eestikeelne [et] versioon Euroopa standardist EN 1993-1-5:2006. Teksti tõlke avaldas Eesti Standardikeskus ja see omab sama staatust ametlike keelte versioonidega. Käesolev standard sisaldab rahvuslikku lisa NA. **This standard is the Estonian [et] version of the European Standard EN 1993-1-5:2006. It was translated by Estonian Centre for Standardisation. It has the same status as the official versions. This standard includes Estonian National Annex NA.**

ICS 91.010.30 Tehnilised aspektid; 91.080.10 Metallkonstruksioonid

Võtmesõnad: ehitus, projekteerimine, konstrueerimine, Eurokoodeks, teras, metallkonstruksioonid

Hinnagrupp V

Standardite reprodutseerimis- ja levitamisoigus kuulub Eesti Standardikeskusele

Andmete paljundamine, taastekitamine, kopeerimine, salvestamine elektroonsesse süsteemi või edastamine ükskõik millises vormis või millisel teel ilma Eesti Standardikeskuse poolt antud kirjaliku loata on keelatud.

Kui Teil on küsimusi standardite autorikaitse kohta, palun võtke ühendust Eesti Standardikeskusega:

Aru 10, 10317 Tallinn, Eesti; www.evs.ee; Telefon: 605 5050; E-post: info@evs.ee

English Version

Eurocode 3 - Design of steel structures - Part 1-5: Plated structural elements

Eurocode 3 - Calcul des structures en acier - Partie 1-5:
Plaques planes

Eurocode 3 - Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten
- Teil 1-5: Plattenförmige Bauteile

This European Standard was approved by CEN on 13 January 2006.

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, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland and United Kingdom.



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

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

SISUKORD

EESSÕNA	4
1 ÜLDIST	5
1.1 Käsitlusala	5
1.2 Normatiivviited	5
1.3 Terminid ja määratlused	5
1.4 Tähisted	6
2 PROJEKTEERIMISE ALUSED JA MODELLEERIMINE	7
2.1 Üldist	7
2.2 Üldarvutuse puhul kasutatavad efektiivlaiuse mudelid	7
2.3 Konstantse ristlõikega varda tasapinnalise ristlõikeelemendi mõlkumise mõju	8
2.4 Vähendatud pingete meetod	8
2.5 Muutuva ristlõikega vardad	8
2.6 Vertikaalselt profileeritud seinaga vardad	9
3 NIHKEHÄIRE MÕJU VARRASTE DIMENSIOONIMISELE	9
3.1 Üldist	9
3.2 Efektiivne ^s laius elastse nihkehäire puhul	9
3.3 Nihkehäire kandepiirseisundis	13
4 PLAADI MÕLKUMISE MÕJU NORMAALPINGETELE KANDEPIIRSEISUNDIS	14
4.1 Üldist	14
4.2 Kandevõime normaalpingete suhtes	14
4.3 Efektiivristlõige	14
4.4 Pikijäikuriteta tasapinnalised elemendid	16
4.5 Pikijäikuritega plaadid	20
4.6 Kandevõime kontroll	24
5 NIHKESTABIILSUS	24
5.1 Üldist	24
5.2 Arvutuslik kandevõime	25
5.3 Sein osa kandevõimes	25
5.4 Vööde osakaal	28
5.5 Kandevõime kontroll	29
6 KANDEVÕIME KOONDATUD PÕIKKOORMUSTE SUHTES	29
6.1 Üldist	29
6.2 Arvutuslik kandevõime	29
6.3 Jäiga toetuspinna pikkus	30
6.4 Efektiivpikkuse vähendustegur χ_F kandevõime määramisel	30
6.5 Efektiivne koormamispikkus	31
6.6 Kandevõime kontroll	31
7 KOOSMÕJU	32
7.1 Põikjõu, paindemomendi ja pikijõu koosmõju	32
7.2 Kohaliku põikkoormuse, paindemomendi ja pikijõu koosmõju	33
8 VÖÖ NÕTKUMISEST TINGITUD SEINA MÕLKUMINE	33
9 JÄIKURID JA DETAILID	34
9.1 Üldist	34
9.2 Normaalpinged	34
9.3 Põikjõud (lõige)	38
9.4 Põiksuunalised koondatud koormused	39
10 VÄHENDATUD PINGETE MEETOD	40

Lisa A (teatmelisa) Jäigastatud plaatide kriitiliste pingete leidmine	43
A.1 Ekvivalentne ortotroopne plaat.....	43
A.2 Plaadi, mille survetsoonis on üks või kaks jäikurit, elastne kriitiline mõlkepinge	46
A.3 Nihkestabiilsuse tegurid.....	48
Lisa B (teatmelisa) Muutuva ristlõikega vardad.....	49
B.1 Üldist	49
B.2 Plaadi mõlkumise ja tala kiive koosmõju	50
Lisa C (teatmelisa) Arvutus lõplike elementide meetodiga (FEM).....	51
C.1 Üldist.....	51
C.2 Kasutamine.....	51
C.3 Modelleerimine.....	52
C.4 Tarkvara valik ja dokumenteerimine.....	52
C.5 Alghälvete arvestamine	52
C.6 Materjaliomadused	55
C.7 Koormused.....	56
C.8 Piirseisundi kriteeriumid.....	56
C.9 Osavarutegurid.....	56
Lisa D (teatmelisa) Vertikaalvagudega profileeritud seinaga talad.....	57
D.1 Üldist	57
D.2 Kandepiirseisund	57
Lisa E (normlisa) Efektiivristlõike leidmise alternatiivne meetod.....	61
E.1 Efektiivpindalad, kui pinged jäävad voolavuspiirist madalamaks.....	61
E.2 Jäikuse leidmisel kasutatavad efektiivpindalad.....	61
Lisa NA (teatmelisa) Eesti standardi rahvuslik lisa.....	62

EESSÕNA

Käesoleva Euroopa standardi EN 1993-1-5:2006 “Teraskonstruksioonide projekteerimine. Osa 1-5: Tasapinnalised konstruksioonelemendid” valmistas ette tehniline komitee CEN/TC 250 “Structural Eurocodes”, mille sekretariaati haldab BSI. CEN/TC 250 vastutab kõigi kandekonstruksioone käsitlevate Eurokoodeksite eest.

Käesolevale Euroopa standardile tuleb anda rahvusstandardi staatus kas identse tõlke avaldamisega või jõustumisteatega hiljemalt aprilliks 2007 ja vastuolus olevad rahvusstandardid peavad olema kehtetuks tunnistatud hiljemalt märtsiks 2010.

Käesolev Eurokoodeks asendab Euroopa eelstandardi ENV 1993-1-5:1997.

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

Standardi EN 1993-1-5 rahvuslik lisa

Siin standardis antakse alternatiivseid protseduure, väärtusi ja soovitusi, kuhu on lisatud märkus, mille kohaselt võib kasutada rahvuslikke valikuid. Rahvuslikuks standardiks üle võetud standardi EN 1993-1-5 koosseisu peaks kuuluma rahvuslik lisa, mis sisaldab kõnealusel maal teraskonstruksioonide projekteerimisel kasutatavaid rahvuslikult määratletud parameetreid.

Rahvuslikku valikut lubatakse kasutada EN 1993-1-5 järgmistes punktides:

- | | | |
|----------|------------|------------|
| – 2.2(5) | – 8(2) | – C.2(1) |
| – 3.3(1) | – 9.1(1) | – C.5(2) |
| – 4.3(6) | – 9.2.1(9) | – C.8(1) |
| – 5.1(2) | – 10(1) | – C.9(3) |
| – 6.4(2) | – 10(5) | – D.2.2(2) |

1 ÜLDIST

1.1 Käsitlusala

(1) Standardis EN 1993-1-5 on antud eeskirjad jäikuritega ja jäikuriteta, oma tasapinna sihis koormatud tasapinnaliste konstruktsioonielementide (plaatide) projekteerimiseks.

(2) Need eeskirjad käsitlevad nihkehäire mõju, plaadi tasapinna sihiliste koormuste mõju ning I- ja kastprofiilide tasapinnaliste elementide mõlkumist. Eeskirjad kehtivad ka selliste konstruktsioonide omas tasapinnas koormatud tasapinnalistele elementidele nagu reservuaarid ja silod. Mitte tasapinna sihilisi koormusi käesolevas standardis ei vaadelda.

MÄRKUS 1 Selles osa toodud reeglid täiendavad ristlõikeklassidele 1, 2, 3 ja 4 antud reegleid, vt EN 1993-1-1.

MÄRKUS 2 Saledate plaatide kohta, kuhu rakenduvad korduvad normaal- ja/või nihkepinged ja mis on tundlikud elemendi tasapinnaga risti olevast vahelduvast paindest ("hingamisest") tingitud väsimuse suhtes, vt EN 1993-2 ja EN 1993-6.

MÄRKUS 3 Plaadi tasapinnaga risti oleva koormuse, samuti plaadi tasandis mõjuva ja plaadiga risti mõjuva koormuse koosmõju kohta vt EN 1993-2 ja EN 1993-1-7.

MÄRKUS 4 Üksikplaati võib vaadelda tasapinnalisena, kui selle kõverusraadius r rahuldab tingimust

$$r \geq \frac{a^2}{t} \quad (1.1)$$

kus a - paneeli laius

t - plaadi paksus

1.2 Normatiivi viited

(1) Käesolev standard sisaldab dateeritud ja dateerimata viidete kaudu muude väljaannete sätteid. Need normatiivi viited 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 viidatud dokumendi viimase väljaande kohaselt (sh muudatuste korral).

EN 1993-1-1 Eurocode 3: Design of steel structures: Part 1-1: General rules and rules for buildings.

1.3 Terminid ja määratlused

Selles standardis kasutatakse järgmisi termineid ja määratlusi:

1.3.1

elastne kriitiline pinge (*elastic critical stress*)

pinge, mille saavutamisel ideaalse konstruktsiooni element kaotab väikestel siiretel põhineva elastsusteooria kohaselt stabiilsuse

1.3.2

membraanpinge (*membrane stress*)

plaadi keskpinnas mõjuv pinge

1.3.3

brutoristlõige (*gross cross-section*)

ristlõike kogupindala, mille hulka ei arvata mittepidevaid pikijäikureid