

**TERAS- JA ALUMIINIUMKONSTRUKTSIOONIDE
VALMISTAMINE**
Osa 2: Tehnilised nõuded teraskonstruktsioonidele

Execution of steel structures and aluminium structures
Part 2: Technical requirements for steel structures

EESTI STANDARDI EESSÕNA

See Eesti standard on

- Euroopa standardi EN 1090-2:2018 ingliskeelse teksti sisu poolest identne tõlge eesti keelde ja sellel on sama staatus mis jõustumisteate meetodil vastuvõetud originaalversioonil. Tõlgenduserimeelsuste korral tuleb lähtuda ametlikes keeltes avaldatud tekstidest;
- jõustunud Eesti standardina inglise keeles juulis 2018;
- eesti keeles avaldatud sellekohase teate ilmumisega EVS Teataja 2018. aasta juulikuu numbris.

Standardi tõlke koostamise ettepaneku on esitanud tehniline komitee EVS/TK 21 „Ehituslikud metalltooted“, standardi tõlkimist on korraldanud Eesti Standardikeskus ning rahastanud Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium.

Standardi on tõlkinud Hanno Pangsepp, eestikeelse kavandi ekspertiisi on teinud EVS/TK 21, standardi on heaks kiitnud EVS/TK 21.

Standardi mõnele sätetele on lisatud Eesti olusid arvestavaid märkusi, selgitusi ja täiendusi, mis on tähistatud Eesti maatahisega EE.

Euroopa standardimisorganisatsioonid on teinud Euroopa standardi EN 1090-2:2018 rahvuslikele liikmetele kättesaadavaks 20.06.2018.

Date of Availability of the European Standard EN 1090-2:2018 is 20.06.2018.

See standard on Euroopa standardi EN 1090-2:2018 eestikeelne [et] versioon. Teksti tõlke on avaldanud Eesti Standardikeskus ja sellel on sama staatus ametlike keelte versioonidega.

This standard is the Estonian [et] version of the European Standard EN 1090-2:2018. It was translated by the Estonian Centre for Standardisation. It has the same status as the official versions.

Tagasisidet standardi sisu kohta on võimalik edastada, kasutades EVS-i veebilehel asuvat tagasiside vormi või saates e-kirja meiliaadressile standardiosakond@evs.ee.

ICS 91.080.13

Standardite reprodutseerimise ja levitamise õigus kuulub Eesti Standardikeskusele

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

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

Koduleht www.evs.ee; telefon 605 5050; e-post info@evs.ee

English Version

Execution of steel structures and aluminium structures - Part 2: Technical requirements for steel structures

Exécution des structures en acier et des structures en
aluminium - Partie 2: Exigences techniques pour les
structures en acier

Ausführung von Stahltragwerken und
Aluminiumtragwerken - Teil 2: Technische Regeln für
die Ausführung von Stahltragwerken

This European Standard was approved by CEN on 22 January 2018.

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 CEN-CENELEC Management Centre 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 CEN-CENELEC Management Centre has the same status as the official versions.

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



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

CEN-CENELEC Management Centre: Rue de la Science 23, B-1040 Brussels

SISUKORD

EUROOPA EESSÕNA	7
SISSEJUHATUS	9
1 KÄSITLUSALA.....	10
2 NORMIVIITED	10
2.1 Koostistooted	10
2.1.1 Terased.....	10
2.1.2 Terasvalandid.....	13
2.1.3 Keevitusmaterjalid.....	13
2.1.4 Mehaanilised kinnitusvahendid.....	14
2.1.5 Ülitugevad trossid.....	14
2.1.6 Konstruktsioonilised tugielemendid	15
2.2 Ettevalmistus	15
2.3 Keevitus	15
2.4 Katsetamine	17
2.5 Montaaž	17
2.6 Korrosioonitõrje.....	18
2.7 Muud küsimused.....	18
3 TERMINID JA MÄÄRATLUSED.....	19
4 SPETSIFIKATSIOONID JA DOKUMENTATSIOON.....	21
4.1 Ehitustööde projekt	21
4.1.1 Üldist.....	21
4.1.2 Ehitamisklassid.....	22
4.1.3 Korrosioonitõrjest tulenevad nõuded pinna ettevalmistamiseks.....	22
4.1.4 Geomeetrilised tolerantsid	22
4.2 Ehitustööde dokumentatsioon.....	22
4.2.1 Kvaliteedidokumendid	22
4.2.2 Kvaliteediplaan.....	22
4.2.3 Montaažitööde ohutus	23
4.2.4 Teostusdokumentatsioon.....	23
5 KOOSTISTOOTED	23
5.1 Üldist.....	23
5.2 Identifitseeritavus, järelvalvedokumendid ja jälgitavus	24
5.3 Ehitusterasest tooted	25
5.3.1 Üldist.....	25
5.3.2 Paksustolerantsid	27
5.3.3 Pinnaseisund	27
5.3.4 Lisaomadused	28
5.4 Terasvalandid.....	28
5.5 Keevitusmaterjalid	29
5.6 Mehaanilised kinnitid	30
5.6.1 Üldist.....	30
5.6.2 Terminoloogia.....	30
5.6.3 Konstruktsioonilised poldikomplektid eelpingestamata rakendustele.....	30
5.6.4 Konstruktsioonilised eelpingestatavad poldikomplektid.....	31
5.6.5 Tõmbeindikaatorseibid	31
5.6.6 Ilmastikukindlad komplektid	31
5.6.7 Ankrupoldid	32
5.6.8 Lukustusvahendid	32
5.6.9 Seibid	32

5.6.10	Täisneedid kuumneetmiseks.....	32
5.6.11	Spetsiaalkinnitid	32
5.6.12	Tarnimine ja identifitseerimine.....	33
5.7	Nihketüüblid ja peaga nihketüüblid	33
5.8	Sarruseterase kokkukeevitamine ehitusterasega.....	33
5.9	Tsementeerimismaterjalid	33
5.10	Sildade deformatsioonivuugid	33
5.11	Ülitugevad kaablid, vardad ja otsakud.....	34
5.12	Konstruksioonilised tugielemendid	34
6	ETTEVALMISTUS JA MONTAAŽ.....	34
6.1	Üldist.....	34
6.2	Identifitseerimine.....	34
6.3	Käsitlemine ja ladustamine	35
6.4	Lõikamine	36
6.4.1	Üldist.....	36
6.4.2	Lõikamine ja jadasäilkamine.....	37
6.4.3	Termiline lõikamine	37
6.4.4	Vabade servadega pindade kõvadus	37
6.5	Vormimine.....	38
6.5.1	Üldist.....	38
6.5.2	Kuumvormimine	38
6.5.3	Leekõgvendamine	39
6.5.4	Külmvormimine	40
6.6	Augustamine.....	41
6.6.1	Aukude mõõtmed	41
6.6.2	Poldi- ja tihvtiaukude läbimõõdu tolerantsid.....	42
6.6.3	Aukude moodustamine	42
6.7	Väljalõiked.....	44
6.8	Täiskontaktiga survepinnad	44
6.9	Koostamine	44
6.10	Koostamise kontroll	45
7	KEEVITUS.....	45
7.1	Üldist.....	45
7.2	Keevitustööde plaan.....	45
7.2.1	Keevitustööde plaani nõuded.....	45
7.2.2	Keevitustööde plaani sisu	45
7.3	Keevitusprotsessid.....	46
7.4	Keevitusprotseduuride ja keevitajate kvalifitseerimine	46
7.4.1	Keevitusprotseduuride kvalifitseerimine	46
7.4.2	Keevitajad ja keevitusoperaatorid.....	49
7.4.3	Keevitustööde koordineerimine	50
7.5	Keevitustööde ettevalmistamine ja tegemine	51
7.5.1	Liite ettevalmistamine.....	51
7.5.2	Keevituspõhjuste ladustamine ja säilitamine	52
7.5.3	Kaitse ilmastiku eest	52
7.5.4	Koostamine keevitamiseks.....	52
7.5.5	Eelkuumutus.....	53
7.5.6	Ajutised kinnitused.....	53
7.5.7	Traagelõimblused	53
7.5.8	Nurkõimblused	54
7.5.9	Põkkõimblused	55
7.5.10	Ilmastikukindlate ehitusterae keevitamine.....	55
7.5.11	Õõnesprofiilide hargmikliited	56

7.5.12	Vastakkeevitus	56
7.5.13	Pilu- ja korkkeevitused	56
7.5.14	Muud tüüpi keevised	56
7.5.15	Keevitamisjärgne termiline töötus	56
7.5.16	Keevitustöö tegemine	56
7.5.17	Piki- ja ristsuunas erineva jäikusega (<i>orthotropic</i>) sillatekkide keevitamine	57
7.6	Aktsepteerimiskriteeriumid	57
7.6.1	Rutiinsed nõuded	57
7.6.2	Väsimusnõuded	57
7.6.3	Piki- ja ristsuunas erineva jäikusega (<i>orthotropic</i>) sillatekid	58
7.7	Roostevabade teraste keevitamine	58
8	MEHAANILISED KINNITID	58
8.1	Üldist	58
8.2	Poldikomplektide kasutus	58
8.2.1	Üldist	58
8.2.2	Poldid	59
8.2.3	Mutrid	59
8.2.4	Seibid	59
8.3	Eelpingestamata poldikomplektide pingutamine	60
8.4	Libisemiskindlate liidete kontaktpindade ettevalmistamine	61
8.5	Eelpingestatavate poldikomplektide pingutamine	62
8.5.1	Üldist	62
8.5.2	Pöördemomendi referentsväärtused	64
8.5.3	Pöördemomendimeetod	64
8.5.4	Kombineeritud meetod	64
8.5.5	HRC-meetod	65
8.5.6	Tõmbejõu indikatsioonimeetod	66
8.6	Täppispoldid	66
8.7	Kuumneetimine	67
8.7.1	Needid	67
8.7.2	Neetide paigaldamine	67
8.7.3	Aktsepteerimiskriteeriumid	67
8.8	Spetsiaalkinnitid ja erikinnitusmeetodid	68
8.9	Roostevabade teraste hõõrdsööbimine ja kinnilõikumine	68
9	MONTAAŽ	68
9.1	Üldist	68
9.2	Ehitusplatsi tingimused	69
9.3	Montaažimeetod	69
9.3.1	Montaažitööde kirjeldus	69
9.3.2	Ehitaja montaažimeetod	70
9.4	Möödistamine	71
9.4.1	Taustsüsteem	71
9.4.2	Asukohapunktid	71
9.5	Toed, ankrud ja tugiosad	71
9.5.1	Tugede kontroll	71
9.5.2	Tugede mahamärkimine ja sobivus	71
9.5.3	Tugede sobivuse säilitamine	72
9.5.4	Ajutised toed	72
9.5.5	Survevalu ja tihendamine	72
9.5.6	Ankurdus	73
9.6	Montaaž ja tööd ehitusplatsil	73
9.6.1	Montaažijoonised	73
9.6.2	Markeering	74

9.6.3	Käsitsemine ja ladustamine ehitusplatsil.....	74
9.6.4	Proovimontaaž.....	74
9.6.5	Montaažitööd	74
10	PINNATÖÖTLUS	76
10.1	Üldist.....	76
10.2	Terasaluspindade ettevalmistus katmiseks värvide ja seotud toodetega	76
10.3	Ilmastikukindlad terased	77
10.4	Elektrokeemiline korrosioon.....	77
10.5	Sukelmetallpindamine.....	78
10.6	Õõnsuste hermetiseerimine.....	78
10.7	Betooniga kokkupuutuvad pinnad	78
10.8	Ligipääsmatud pinnad	78
10.9	Parandused pärast lõikamist või keevitamist.....	79
10.10	Roostevabast terasest elementide puhastamine	79
11	GEOMEETRILISED TOLERANTSID	79
11.1	Tolerantside tüübid	79
11.2	Põhitolerantsid	80
11.2.1	Üldist.....	80
11.2.2	Valmistamise tolerantsid.....	80
11.2.3	Montaažitolerantsid	80
11.3	Funktsionaaltolerantsid.....	82
11.3.1	Üldist.....	82
11.3.2	Tabeliväärtused.....	82
11.3.3	Alternatiivsed kriteeriumid	82
12	JÄRELEVALVE, KATSETAMINE JA PARANDAMINE	83
12.1	Üldist.....	83
12.2	Koostistooted ja elemendid.....	83
12.2.1	Koostistooted	83
12.2.2	Elemendid.....	83
12.2.3	Mittevastavad tooted	84
12.3	Valmistamine: valmiselementide geomeetrilised mõõtmed	84
12.4	Keevitamine	85
12.4.1	Üldist.....	85
12.4.2	Keevitamisjärgne järelevalve	85
12.4.3	Terasest ja betoonist komposiitkonstruktsioonide keevitatud nihketüüblite järelevalve ja katsetamine	89
12.4.4	Keevitamise tootmiskatsed	89
12.4.5	Sarrusetrase keevisliidete ülevaatus ja katsetamine	90
12.5	Mehaaniline kinnitamine.....	90
12.5.1	Eelpingestamata poltliidete järelevalve.....	90
12.5.2	Eelpingestatud poltliidete järelevalve ja katsetamine	90
12.5.3	Täisneetide järelevalve ja parandamine	93
12.5.4	Spetsiaalkinnitid ja erikinnitusmeetodid	94
12.6	Pinnatöötlus ja korrosioonitõrje	94
12.7	Montaaž	94
12.7.1	Proovimontaaži järelevalve.....	94
12.7.2	Monteeritud konstruktsiooni järelevalve.....	94
12.7.3	Sõlmede geomeetriliste positsioonide mõõdistamine	95
12.7.4	Teised aktsepteerimiskatsed	96
Lisa A (normlisa)	Lisateave ning valikute ja ehitamisklassidega seotud nõuete loetelu	97
Lisa B (normlisa)	Geomeetrilised tolerantsid	111

Lisa C (teatmelisa) Kvaliteediplaani sisu kontroll-loend.....	151
Lisa D (teatmelisa) Protseduur automatiseeritud termilise lõikamise protsesside suutlikkuse kontrollimiseks.....	153
Lisa E (teatmelisa) Õõnesprofiilide keevisliited.....	161
Lisa F (normlisa) Korrosioonitõrje	169
Lisa G (normlisa) Libisemisteguri määramine.....	174
Lisa H (normlisa) Eelpingestatud poldikomplektide kalibreerimiskatse ehitusplatsi tingimustes	181
Lisa I (teatmelisa) Eelpinge vähenemise määramine paksu pinnakatte korral	186
Lisa J (teatmelisa) Injektsioonpoldid	188
Lisa K (teatmelisa) Voodiagramm WPS-i koostamiseks ja kasutamiseks	192
Lisa L (teatmelisa) Juhis keevisekontrolli klasside (WIC) valimiseks	193
Lisa M (normlisa) Kinnitite järjestikkontrollimeetod.....	196
Kirjandus.....	198

EUROOPA EESSÕNA

Dokumendi (EN 1090-2:2018) on koostanud tehniline komitee CEN/TC 135 „Execution of steel structures and aluminium structures“, mille sekretariaati haldab SN.

Euroopa standardile tuleb anda rahvusliku standardi staatus kas identse tõlke avaldamisega või jõustumisteatega hiljemalt 2018. a detsembriks ja sellega vastuolus olevad rahvuslikud standardid peavad olema kehtetuks tunnistatud hiljemalt 2018. a detsembriks.

Tuleb pöörata tähelepanu võimalusele, et standardi mõni osa võib olla patendiõiguse objekt. CEN ei vastuta sellis(t)e patendiõigus(t)e väljaselgitamise ega selgumise eest.

See dokument asendab standardit EN 1090-2:2008+A1:2011.

Standard on koostatud mandaadi alusel, mille on Euroopa Standardimiskomiteele (CEN) andnud Euroopa Komisjon ja Euroopa Vabakaubanduse Assotsiatsioon.

See dokument on osa standardisarjast EN 1090, mis koosneb järgmistest osadest:

- EN 1090-1. Execution of steel structures and aluminium structures – Part 1: Assessment and verification of constancy of performance for structural components;
- EN 1090-2. Execution of steel structures and aluminium structures – Part 2: Technical requirements for steel structures;
- EN 1090-3. Execution of steel structures and aluminium structures – Part 3: Technical requirements for aluminium structures;
- EN 1090-4. Execution of steel structures and aluminium structures – Part 4: Technical requirements for cold-formed structural steel elements and cold-formed structures for roof, ceiling, floor and wall applications;
- EN 1090-5. Execution of steel structures and aluminium structures – Part 5: Technical requirements for cold-formed structural aluminium elements and cold-formed structures for roof, ceiling, floor and wall applications.

Tehnilised nõuded külmvormitud teraskonstruktsioonielementidele, konstruktsioonielementidele ja profileeritud lehtedele ja külmvormitud teraskonstruktsioonidele katuste, lagede, põrandate, seinte ja fassaadielementide rakendustes on eemaldatud standardisarja EN 1090 sellest osast, kuna need on esitatud standardis EN 1090-4.

Teatmelisa B, milles esitatakse juhised ehitamisklassi määramiseks, on eemaldatud, kuna ehitamisklassi valiku normatiivsed nõuded sisalduvad nüüd standardi EN 1993-1-1:2005/A1:2014 lisas C.

Lisatud on uus teatmelisa D, milles esitatakse termilise lõikamise protsessi suutlikkuse kontrolli protseduur.

Lisatud on uus teatmelisa I, milles esitatakse juhised eelkoormuse kadumise määramise kohta paksu pinnakatte korral kontaktpindadel eelkoormatud liidetes.

Normlisa J „Tõmbeindikaatorseibide kasutamine“ on eemaldatud.

Lisatud on uus teatmelisa L, milles esitatakse juhised keevisekontrolli klasside valimise kohta.

Muud lisad on ümber nummerdatud vastavalt:

- lisa D muutub lisaks B,

- lisa K muutub lisaks J,
- lisa L muutub lisaks K.

Lisad A, C, E, F, G, H ja M ei ole ümber nummerdatud.

Nendesse lisadesse on sisse viidud mõningaid muudatusi.

Põhitekst sisaldab mõnda muutust. Need hõlmavad ajakohastatud ristviiteid toetavatele standarditele ja mõnda parandust.

CEN-i/CENELEC-i sisereeglite järgi peavad Euroopa standardi kasutusele võtma järgmiste riikide rahvuslikud standardimisorganisatsioonid: Austria, Belgia, Bulgaaria, Eesti, endine Jugoslaavia Makedoonia Vabariik, Hispaania, Holland, Horvaatia, Iirimaa, Island, Itaalia, Kreeka, Küpros, Leedu, Luksemburg, Läti, Malta, Norra, Poola, Portugal, Prantsusmaa, Rootsi, Rumeenia, Saksamaa, Serbia, Slovakkia, Sloveenia, Soome, Šveits, Taani, Tšehhi Vabariik, Türgi, Ungari ja Ühendkuningriik.

SISSEJUHATUS

See Euroopa standard spetsifitseerib teraskonstruktsioonide valmistusnõuded, mille eesmärk on tagada nende küllaldane mehaaniline vastupidavus ja stabiilsus, kasutuskõlblikkus ja kestvus.

See Euroopa standard spetsifitseerib nõuded teraskonstruktsioonide valmistamiseks, esmajoones standardisarja EN 1993 kõigi osade kohaselt projekteeritud teraskonstruktsioonide ja standardisarja EN 1994 kõigi osade kohaselt projekteeritud terasest ja betoonist komposiitkonstruktsioonide teraselementide valmistamiseks.

Selles Euroopa standardis on eeldatud, et ehitustööd tehakse nõutaval oskuste tasemel, vastavate seadmete ja küllaldaste ressursidega, kooskõlas ehitustööde projekti ja selle Euroopa standardi nõuetega.

1 KÄSITLUSALA

See Euroopa standard spetsifitseerib nõuded ehituslikele terastoodetele ja nende elementidele, mis on valmistatud

- kuumvaltsitud konstruktsiooniterasest toodetest tugevusklassiga kuni S700 (kaasa arvatud);
- külmvormitud elementidest ja profiilplekist tugevusklassiga kuni S700 (kaasa arvatud) (kui ei ole kaetud standardi EN 1090-4 käsituslaga);
- kuum- või külmvormitud austeniit-, austeniit-ferriit- ja ferriitsest roostevabast terasest toodetest;
- kuum- või külmvormitud konstruktsioonilistest õõnesprofiilidest, kaasa arvatud standard- ja tellitud mõõtmatega valtsitud ja keevitatud õõnesprofiilid.

Standardi EN 1090-4 käsituslaga kaetud külmvormitud elementidest valmistatud toodetele ja külmvormitud õõnesprofiilidele selles Euroopa standardis esitatud nõuete suhtes saavad ülimuslikuks standardi EN 1090-4 esitatud vastavad nõuded.

Seda Euroopa standardit võib kasutada ka tugevusklassiga kuni S960 (kaasa arvatud) konstruktsiooniteraste puhul, eeldusel, et ehitustingimusi on töökindluskriteeriumide suhtes kontrollitud ja kõik vajalikud lisanõuded on spetsifitseeritud.

Selles Euroopa standardis on toodud nõuded ilma viideteta teraskonstruktsiooni tüübile ja kujule (näiteks hooned, sillad, leht- või sõrestikkonstruktsioonid) ja see hõlmab ka väsimus- või seismilise koormusega konstruktsioone. Kindlad nõuded väljendatakse ehitamisklasside kaudu.

See Euroopa standard kehtib konstruktsioonidele, mis on projekteeritud standardisarja EN 1993 asjakohase osa kohaselt. Sulundvaiad, survevaiad (deformatsioonivaiad, kandevaiad) ja mikrovaiad, mis on projekteeritud standardi EN 1993-5 järgi, tuleb ehitada standardite EN 12063, EN 12699 ja EN 14199 nõuete kohaselt. See Euroopa standard kehtib vaid sulundseina toestamise, sõrestike ja toestuste ehitamisele.

See Euroopa standard kehtib ka terasest ja betoonist komposiitkonstruktsioonide terasosadele, mis on kavandatud standardisarja EN 1994 asjakohase osa järgi.

Seda Euroopa standardit võib rakendada ka teiste projekteerimisreeglite järgi projekteeritud konstruktsioonidele, eeldusel, et valmistamistingimused vastavad nendele reeglite ja kõik vajalikud lisanõuded on spetsifitseeritud.

See Euroopa standard sisaldab nõudeid sarruseteraste keevitamiseks konstruktsiooniterastega. See Euroopa standard ei sisalda nõudeid sarruseterase kasutamiseks sardbetooni valamisel.

2 NORMIVIITED

Alljärgnevalt nimetatud dokumentidele on tekstis viidatud selliselt, et nende sisu kujutab endast kas osaliselt või tervenisti selle dokumendi nõudeid. Dateeritud viidete korral kehtib üksnes viidatud väljaanne. Dateerimata viidete korral kehtib viidatud dokumendi uusim väljaanne koos võimalike muudatustega.

2.1 Koostistooted

2.1.1 Terased

EN 10017. Steel rod for drawing and/or cold rolling — Dimensions and tolerances

EN 10021. General technical delivery conditions for steel products