

**EUROKODEKS 1:
EHITUSKONSTRUKTSIOONIDE
KOORMUSED
Osa 1-5: Üldkoormused
Temperatuurikoormus**

**Eurocode 1:
Actions on structures
Part 1-5: General actions
Thermal actions**

EESSÕNA

Käesolev Eesti standard on Euroopa standardi EN 1991-1-5:2003 “Eurocode 1: Actions on structures – Part 1-5: General actions – Thermal actions” ingliskeelse teksti identne tõlge eesti keelde.

Eesti standard sisaldab rahvuslikku lisa (NA).

Tõlgendamise erimeelsuste korral on kehtiv ingliskeelne tekst.

Standardi kavandi esialgne tõlge tehti tõlkebüroos Premium Management OÜ. Standardi kavandile tegi tehnilise ja keelelise ekspertiisi ning koostas rahvusliku lisa Estkonsult OÜ projekteerimisdirektor Heiki Meos.

Käesoleva standardi on heaks kiitnud tehniline komitee EVS/TK 13 “Ehituskonstruksioonide projekteerimine”.

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

Euroopa standard EN 1991-1-5:2003 on avaldatud Eesti standardina EVS-EN 1991-1-5:2007, mis on kinnitatud Eesti Standardikeskuse 07.09.2007 käskkirjaga nr 129. Standardi EVS-EN 1991-1-5:2007 tähis on Eurokoodeksite tähiste ühtlustamise käigus Standardikeskuse 26.06.2009 käskkirjaga nr 114 muudetud tähiseks EVS-EN 1991-1-5:2004+NA:2007.

Standard EVS-EN 1991-1-5:2007 jõustub sellekohase teate avaldamisega EVS Teataja 2007. aasta oktoobrikuu numbris.

This standard is the Estonian version of the European Standard EN 1991-1-5:2003. 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 levitamisoigus kuulub Eesti Standardikeskusele

English version

**Eurocode 1: Actions on structures –
Part 1-5: General actions – Thermal actions**

Eurocode 1: Actions sur les structures – Partie 1-5:
Actions générales – Actions thermiques

Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-5:
Allgemeine Einwirkungen; Temperatureinwirkungen

This European Standard was approved by CEN on 18 September 2003.

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 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 Management Centre has the same status as the official versions.

CEN members are the national standards bodies of Austria, Belgium, Czech Republic, Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Portugal, Slovakia, 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

1	ÜLDIST	9
1.1	Käsitlusala	9
1.2	Normatiiviited	9
1.3	Eeldused	10
1.4	Põhimõtete ja rakenduseeskirjade eristus	10
1.5	Terminid ja määratlused	10
1.6	Tähised	11
2	KOORMUSTE LIIGITUS	12
3	PROJEKTEERIMISSITUATSIOONID	13
4	MÕJUDE KAJASTAMINE	13
5	TEMPERATUURIMUUTUSED HOONETES	14
5.1	Üldist	14
5.2	Temperatuuride määramine	14
5.3	Temperatuurijaotuse määramine	15
6	TEMPERATUURIMUUTUSED SILDADES	17
6.1	Sillatekid	17
6.1.1	Sillatekkide tüübid	17
6.1.2	Temperatuurikoormuste arvestamine	17
6.1.3	Ühtlane temperatuurikomponent	17
6.1.4	Temperatuurierinevuse komponendid	20
6.1.5	Ühtlase temperatuurikomponendi ja temperatuurierinevuse komponendi samaaegne arvestamine	25
6.1.6	Ühtlase temperatuurikomponendi erinevused erinevate konstruktsioonelementide vahel	26
6.2	Silla tugipiilarid	26
6.2.1	Soojuslike mõjude arvestamine	26
6.2.2	Temperatuurierinevused	26
7	TEMPERATUURIMUUTUSED TÖÖSTUSKORSTNATES, TORUJUHTMETES, SILODES, PAAKIDES JA GRADIIRIDES	27
7.1	Üldist	27
7.2	Temperatuurikomponendid	27
7.2.1	Välis temperatuur	27
7.2.2	Suitsugaaside, kuumutatud vedelike ja kuumutatud materjalide temperatuur	28
7.2.3	Elemendi temperatuur	28
7.3	Temperatuurikomponentide arvestamine	28
7.4	Temperatuurierinevuste kindlaks määramine	28
7.5	Temperatuurikomponentide väärtused (teatmeväärtused)	29
7.6	Temperatuurikomponentide samaaegne arvestamine	29

Lisa A (normatiivlisa)	Maade minimaalsete ja maksimaalsete õhutemperatuuride isotermid	31
A.1	Üldist.....	31
A.2	Maksimaalsed ja minimaalsed õhutemperatuurid, mille aastane ületamistõenäosus p ei ole 0,02	31
Lisa B (normatiivlisa)	Temperatuurierinevused erinevate pinnakatte paksuste puhul	34
Lisa C (teatmelisa)	Joonpaisumistegurid	37
Lisa D (teatmelisa)	Hoonete ja muude ehitiste temperatuurigraafikud	38
Kirjandus.....		40
Lisa NA (teatmelisa)	Eesti standardi rahvuslik lisa.....	41
Lisa NZ (teatmelisa)	EPN ja standardite vahelised vastastikused seosed	47

EESSÕNA

Käesoleva dokumendi (EN 1991-1-5) valmistas ette tehniline komitee CEN/TC 250 "Structural Eurocodes", mille sekretariaati haldab BSI.

Käesolevale Euroopa standardile tuleb anda rahvusstandardi staatus kas identse tõlke või jõustumisteate avaldamisega hiljemalt maiks 2004 ja vastuolus olevad rahvusstandardid peavad olema kehtetuks tunnistatud hiljemalt märtsiks 2010.

Lisad A ja B on normatiivlisad. Lisad C ja D on teatmelisad.

Käesolev dokument asendab eelstandardi ENV 1991-2-5:1997.

Vastavalt CEN/CENELEC-i sisereeglitele peavad käesoleva Euroopa standardi kasutusele võtma järgmiste riikide standardiorganisatsioonid: Austria, Belgia, Hispaania, Holland, Iirimaa, Island, Itaalia, Kreeka, Luksemburg, Malta, Norra, Portugal, Prantsusmaa, Rootsi, Saksamaa, Slovakkia, 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- konstruktsioonide projekteerimiseks ühtlustatud tehniliste reeglite süsteem, mis esialgu oleks kasutatav liikmesriikides kehtivate rahvuslike reeglite alternatiivina ja mis 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 kokkuleppe 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).

Ehituskonstruktsioonide projekteerimise Eurokoodeksite programm hõlmab järgmisi standardeid, mis tavaliselt koosnevad reast osadest:

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 ehituskonstruktsioonide projekteerimine
EN 1999	Eurokoodeks 9:	Alumiiniumkonstruktsioonide projekteerimine

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

Eurokoodeksite staatus ja rakendusala

EL-i ja EFTA liikmesriigid tunnistavad, et Eurokoodeksid on alusdokumentideks järgmistel eesmärkidel:

- vahendina tagamaks 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;
- ehitustööde ja nendega seotud projekteerimistööde lepingute sätestamise alustena;
- raamistikuna, mida kasutatakse ehitustoodete harmoneeritud tehniliste kirjelduste (EN-id ja ETA-d) koostamisel.

Ehitisi käsitlevas osas on Eurokoodeksitel otsene seos CPD artiklis 12 viidatud tõlgendusdokumentidega, kuigi neil on harmoneeritud tootestandarditest erinev olemus. Seetõttu tuleb Eurokoodeksite-alases tegevuses ilmnevaid tehnilisi aspekte adekvaatselt käsitleda tootestandarditega tegelevates CEN tehnilistes komiteedes ja/või EOTA töögruppides, saavutamaks nende tehniliste kirjelduste täielikku ühilduvust Eurokoodeksitega.

Eurokoodeksite standardisari annab igapäevaseks kasutamiseks ühtsed ehituskonstruktsioonide projekteerimise juhised, mida saab kasutada nii traditsiooniliste kui ka uuendusliku olemusega tervikkonstruktsioonide ja nende osade projekteerimisel. 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. Eurokoodeksi teksti ette võib lisada rahvusstandardi tiitellehe ja rahvusliku eessõna ning selle järel võib olla rahvuslik lisa (teatmelisa).

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

- osavarutegurite väärtused ja/või klassid, millele Eurokoodeksis on toodud alternatiivid;
- väärtused, mida tuleb kasutada juhul, kui Eurokoodeksis on toodud üksnes tähtis;
- maa eriaandmed (geograafilised, kliimaatilised jne), nt lumekaart;
- kasutatav protseduur, kui Eurokoodeksis on toodud alternatiivsed protseduurid.

See võib sisaldada ka:

- teatmelisade rakendamist puudutavaid otsuseid;
- viiteid mittevasturääkivale täiendavale teabele, abistamaks kasutajat Eurokoodeksi rakendamisel.

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

Ehitustoodete harmoneeritud tehnilised kirjeldused peavad olema kooskõlas tööde teostamise tehniliste eeskirjadega. 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 1991-1-5 seotud lisateave

EN 1991-1-5 annab projekteerimisjuhised temperatuurikoormuste kohta, mis tekivad hoonetes ja insenertehnilistes rajatistes kliima- ja talitustingimuste mõjul.

Informatsioon tulekahjutingimustest põhjustatud temperatuurikoormuste kohta on antud standardis EN 1991-1-2.

EN 1991-1-5 on mõeldud kasutamiseks tellijatele, projekteerijatele, ehitusettevõtjatele ja riiklikele järelevalveasutustele.

EN 1991-1-5 on mõeldud kasutamiseks koos standardiga EN 1990 ning standardite EN 1991 ja EN 1992 – EN 1999 ehituskonstruksioonide projekteerimist käsitlevate osadega.

Sildade puhul määratakse rahvuslikus lisas, kas projekteerimisarvutustes tuleks kasutada üldiseid mittelineaarseid või lihtsustatud lineaarseid temperatuurikomponente.

Korstnate puhul tuleks talitlustingimustes tekkivate temperatuurikoormuste määramiseks pöörduda standardi EN 13084-1 poole.

EN 1991-1-5 rahvuslik lisa

Käesolev standard annab alternatiivsed protseduurid, väärtused ja soovitusel klasside kohta koos märkustega, mis näitavad, kus võib teha rahvusliku valiku. Seetõttu peaks standardit EN 1991-1-5 rakendav rahvusstandard omama rahvuslikku lisa, mis sisaldab kõiki vastavas riigis hoonete ja rajatiste projekteerimisel kasutatavaid rahvuslikult määratavaid parameetreid.

Rahvuslik valik on lubatud järgmistes standardi EN 1991-1-5 jaotistes:

- 5.3(2) (Tabelid 5.1, 5.2 ja 5.3)
- 6.1.1(1)
- 6.1.2(2)
- 6.1.3.1(4)
- 6.1.3.2(1)
- 6.1.3.3(3)
- 6.1.4(3)
- 6.1.4.1(1)
- 6.1.4.2(1)
- 6.1.4.3(1)
- 6.1.4.4(1)
- 6.1.5(1)
- 6.1.6(1)
- 6.2.1(1)P
- 6.2.2(1)
- 6.2.2(2)
- 7.2.1(1)
- 7.5(3)
- 7.5(4)
- A.1(1)
- A.1(3)
- A.2(2)
- B(1) (Tabelid B.1, B.2 ja B.3)

See dokument on EVS-i poolt loodud eelvaade

EUROKOODEKS 1: EHITUSKONSTRUKTSIOONIDE KOORMUSED

Osa 1-5: Üldkoormused. Temperatuurikoormus

Eurocode 1: Actions on structures

Part 1-5: General actions. Thermal actions

1 ÜLDIST

1.1 Käsitlusala

(1) EN 1991-1-5 annab põhimõtted ja reeglid hoonete, sildade ja muude ehitiste ning nende konstruktsioonelementide temperatuurikoormuste arvutamiseks. Samuti on esitatud kõik hoonete vooderduse ja muude lisatööde jaoks vajalikud põhimõtted.

(2) Käesolev osa kirjeldab tarindite temperatuurimuutusi. Ära on toodud temperatuurikoormuste normväärtused igapäevastele ja hooajalistele kliimatilistele muutustele allutatud ehitiste projekteerimiseks. Eelnimetatud mõjude eest kaitstud ehitiste puhul ei ole vaja temperatuurikoormusi arvesse võtta.

(3) Ehitisi, mille temperatuurikoormused tulenevad peamiselt nende kasutusfunktsioonist (nt gradiirid, hoidlad, paagid, soojad ja külmad laoruumid, kuum- ja külmtöötlus jne), on käsitletud peatükis 7. Korsnaid käsitleb EN 13084-1.

1.2 Normatiivviited

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 uusväljaanded rakenduvad käesolevas Euroopa standardis ainult muudatuste ja uusväljaannete kaudu. Dateerimata viited rakenduvad viimase väljaande kohaselt (koos muudatustega).

EN 1990:2002 Eurocode: Basis of structural design¹

prEN 1991-1-6 Eurocode 1: Actions on structures.
Part 1.6: General actions – Actions during execution²

EN 13084-1 Free-standing industrial chimneys
Part 1: General requirements³

Eesti standardi märkused:

¹ Avaldatud eestikeelse standardina EVS-EN 1990:2002 "Eurokoodeks. Ehituskonstruktsioonide projekteerimise alused".

² Käesoleva standardi ilmunise ajal oli CEN selle standardi avaldanud ning see on jõustumistega üle võetud Eesti standardiks EVS-EN 1991-1-6:2005. Eestikeelne väljaanne on ettevalmistamisel.

³ Jõustumistega üle võetud Eesti standardiks EVS-EN 13084-1:2001.

ISO 2394 General principles on reliability for structures

ISO 3898 Basis of design of structures – Notations. General symbols

ISO 8930 General principles on reliability for structures. List of equivalent terms

1.3 Eeldused

(1)P EN 1990 üldised eeldused kehtivad ka käesolevas osas.

1.4 Põhimõtete ja rakenduseeskirjade eristus

(1)P EN 1990:2002 jaotises 1.4 toodud eeskirjad kehtivad ka käesolevas osas.

1.5 Terminid ja määratlused

Käesoleva Euroopa standardi kontekstis kehtivad standardites EN 1990, ISO 2394, ISO 3898 ja ISO 8930 toodud ja alljärgnevad määratlused.

1.5.1

temperatuurikoormus (*temperature actions*)

ehitise või ehituskonstruksiooni temperatuurikoormus on mõju, mis tuleneb temperatuurivälja muutusest kindla ajavahemiku jooksul

1.5.2

õhutemperatuur (*shade air temperature*)

õhutemperatuur on välisõhu temperatuur varjus, mis on mõõdetud valgeksvärvitud kaldliistudest võrega kasti ehk nn “Stevensoni meteoroloogiaonni” asetatud termomeetriga

1.5.3

maksimaalne õhutemperatuur $T_{\max}$ (*maximum shade air temperature*)

maksimaalse välisõhu temperatuuri väärtus aastase ületamistõenäosusega 0,02 (võrdne eelneva 50 aasta maksimaalväärtuste keskmisega), mis põhineb tunnis registreeritud maksimaalsetel väärtustel

1.5.4

minimaalne õhutemperatuur $T_{\min}$ (*minimum shade air temperature*)

on minimaalse välisõhu temperatuuri väärtus aastase ületamistõenäosusega 0,02 (võrdne eelneva 50 aasta minimaalväärtuste keskmisega), mis põhineb tunnis registreeritud minimaalsetel väärtustel

1.5.5

algtemperatuur T_0 (*initial temperature*)

konstruktsioonieleменти temperatuur tema valmimise ja kinnitamise hetkel