

See dokument on EESTI poolt loodud eelvaade

**TÄIENDAVALD JUHISED STANDARDI EN 13791:2019  
RAKENDAMISEKS JA EESKIRJADE TAUST**

**Further guidance on the application of EN 13791:2019  
and background to the provisions**



## EESSÕNA TEHNILISE ARUANDE EESTIKEELSELE VÄLJAANDELE

See väljaanne on

- CEN-i tehnilise aruande CEN/TR 17086:2019 ingliskeelse teksti sisu poolest identne tõlge eesti keelde. Tõlgenduserimeelsuste korral tuleb lähtuda ametlikes keeltes avaldatud tekstidest;
- eesti keeles avaldatud sellekohase teate ilmumisega EVS Teataja 2021. aasta novembrikuu numbris.

Dokumendi tõlke koostamise ettepaneku on esitanud tehniline komitee EVS/TK 07 „Beton ja betoontooted“, dokumendi tõlkimist on korraldanud Eesti Standardimis- ja Akrediteerimiskeskus ning rahastanud Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium.

Dokumendi on tõlkinud ja eestikeelse kavandi ekspertiisi teinud Eesti Betooniühing, dokumendi on heaks kiitnud EVS/TK 07.

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

**Euroopa standardimisorganisatsioonid on teinud CEN-i tehnilise aruande CEN/TR 17086:2019 rahvuslikele liikmetele kättesaadavaks 14.10.2020.** **Date of Availability of the CEN Technical Report CEN/TR 17086:2019 is 14.10.2020.**

**See dokument on CEN-i tehnilise aruande CEN/TR 17086:2019 eestikeelne [et] versioon. Teksti tõlke on avaldanud Eesti Standardimis- ja Akrediteerimiskeskus.** **This document is the Estonian [et] version of the CEN Technical Report CEN/TR 17086:2019. It was translated by the Estonian Centre for Standardisation and Accreditation.**

Tagasisidet tehnilise aruande sisu kohta on võimalik edastada, kasutades EVS-i veebilehel asuvat tagasisidevormi või saates e-kirja meiliaadressile [standardiosakond@evs.ee](mailto:standardiosakond@evs.ee).

ICS 91.080.40

### **Standardite reprodutseerimise ja levitamise õigus kuulub Eesti Standardimis- ja Akrediteerimiskeskusele**

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

Kui Teil on küsimusi standardite autoriõiguse kaitse kohta, võtke palun ühendust Eesti Standardimis- ja Akrediteerimiskeskusega: Koduleht [www.evs.ee](http://www.evs.ee); telefon 605 5050; e-post [info@evs.ee](mailto:info@evs.ee).

English Version

## Further guidance on the application of EN 13791:2019 and background to the provisions

Guide pour l'application de la norme EN 13791:2019 et  
contexte des spécifications

Weiterführende Anleitung zur Anwendung der  
EN 13791:2019 und Hintergrund zu den Regelungen

This Technical Report was approved by CEN on 4 October 2020. It has been drawn up by the Technical Committee CEN/TC 104.

CEN members are the national standards bodies of Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Republic of North Macedonia, 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.....	4
SISSEJUHATUS.....	5
1 KÄSITLUSALA.....	6
2 TÄHISED JA LÜHENDID.....	6
3 SELLES REDAKTSIOONIS RAKENDATAVAD ÜLDISED PÕHIMÕTTED.....	7
4 EHITISBETOONI SURVETUGEVUS JA TEISED EN 1992-1-1 PROJEKTEERIMISPROTSESSIS EELDATAVAD BETOONI OMADUSED .....	8
4.1 Üldist.....	8
4.2 Katsekehadel põhinev betooni survetugevus .....	9
4.3 Konstruksioonist väljapuuritud puursüdame tugevusel põhinev betooni survetugevus.....	10
5 KATSEKEHADE JA KONSTRUKTSIOONIS OLEVA BETOONI ERINEVUS .....	11
5.1 Sissejuhatus.....	11
5.2 Etalonkatsekeha .....	12
5.3 Veesisalduse mõju ehitisebetooni katsekehadele .....	13
5.4 Küpsuse mõju betooni tugevusele .....	13
5.5 Hooldamise mõju .....	14
5.6 Vibratsiooni mõju .....	14
5.7 Liigse kaasatud õhu mõju .....	15
6 PUURSÜDAMIKE TUGEVUST MÕJUTAVAD KATSETAMISEST TULENEVAD TEGURID.....	15
6.1 Sissejuhatus.....	15
6.2 Puursüdame puurimise suund .....	15
6.3 Defektid.....	15
6.4 Puursüdame läbimõõt.....	15
6.5 Pikkuse ja läbimõõdu suhe .....	16
6.6 Otspindade tasapinnalisus.....	16
6.7 Otspindade katmine.....	16
6.8 Puurimise mõju.....	16
6.9 Sarrus.....	16
7 KÄSITLUSALA STANDARDI EN 13791:2019 PEATÜKIS 1 .....	17
8 MÕISTED, MÄÄRATLUSED, TÄHISED JA LÜHENDID STANDARDI EN 13791:2019 PEATÜKIS 3 ...	17
9 UURIMISE EESMÄRK JA KATSEPARAMETRID STANDARDI EN 13791:2019 PEATÜKIS 4 .....	18
10 KATSEPIIRKONNAD JA MÕÕTMISKOHAD STANDARDI EN 13791:2019 PEATÜKIS 5.....	18
11 PUURSÜDAMIKE KATSETAMINE JA EHITISBETOONI SURVETUGEVUSE MÄÄRAMINE STANDARDI EN 13791:2019 PEATÜKIS 6.....	19
12 ANDMEKOGUMI ESMANE HINDAMINE STANDARDI EN 13791:2019 PEATÜKIS 7.....	20
13 SURVETUGEVUSE HINNANG OLEMASOLEVA KONSTRUKTSIOONI KONSTRUKTSIOONILISEKS HINDAMISEKS STANDARDI EN 13791:2019 PEATÜKIS 8.....	20
13.1 Hindamine ainult puursüdame katseandmete põhjal (vt EN 13791:2019, 8.1).....	20
13.2 Hindamine kaudsete ja puursüdame katseandmete kombinatsiooni põhjal (vt EN 13791:2019, 8.2).....	25
13.3 Hindamine kaudsete katsetega koos valikulise puursüdame katsetamisega (vt EN 13791:2019, 8.3).....	29
14 TARNITUD BETOONI SURVETUGEVUSKLASSI HINDAMINE KAHTLUSE KORRAL STANDARDI EN 13791:2019 PEATÜKIS 9.....	30
14.1 Üldist EN 13791:2019 jaotises 9.1.....	30

14.2	Puursüdamike katsetulemuste kasutamine (vt EN 13791:2019, 9.2).....	30
14.3	Kaudne katsetamine koos puursüdamike valikulise katsetamisega (vt EN 13791:2019, 9.3).....	31
14.4	Sõelkatse, kasutades üldist või spetsiaalset seost kaudse katsemeetodiga (vt EN 13791:2019, 9.4).....	32
14.4.1	Menetlus pörkearvu või UPV ja survetugevuse vahelise korrelatsiooni määramiseks katsekehade abil.....	33
14.5	Menetlus juhul, kui tootja on deklareerinud survetugevuse mittevastavust, standardi EN 13791:2019 jaotis 9.5 .....	35
14.6	Võrdluskatsete kasutamine .....	35
	Lisa A (teatmelisa) Arvutusnäited.....	38
	Kirjandus.....	63

## **EUROOPA EESSÕNA**

Dokumendi (CEN/TR 17086:2020) on koostanud tehniline komitee CEN/TC 104 „Concrete and related products“, mille sekretariaati haldab Standards Norway.

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.

Seda dokumenti tuleks lugeda koos standardiga EN 13791:2019.

See dokument on EVS-i poolt loodud eelvaade

## SISSEJUHATUS

(1) Tasakaalustatud standardi koostamiseks hõlmab CEN/TC 104/SC 1/TG 11 erineva tausta ja kuuluvusega eksperte. TG 11 liikmelisus on toodud tabelis 1.

**Tabel 1 — EN 13791 läbivaatamise eest vastutav Euroopa tehniliste standardite komitee CEN/TC 104/SC 1/TG 11 liikmeskond,**

Liige	Kuuluvus
Professor Tom Harrison	Convenor
Dr Chris Clear	Secretary
Vesa Anttila	Rudus, Finland
Prof. Wolfgang Breit (papers only)	Technische Universität Kaiserslautern, Germany
Dr Neil Crook	The Concrete Society, UK
Ir. F.B.J. (Jan) Gijbbers	CEN/TC250/SC2
Bruno Godart	IFSTTAR, France
Dr. Arlindo Gonçalves	Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Portugal
Christian Herbst	JAUSLIN + STEBLER INGENIEURE AG, Switzerland
Rosario Martínez Lebrusant	Jefe del Área de Certificación y Hormigones, Spain
Dorthe Mathiesen (papers only)	Danish Technological Institute, Denmark
David Revuelta	Instituto Eduardo Torroja, Spain
Dr.-Ing. Björn Siebert followed by Dr Enrico Schwabach	Deutscher Beton- und Bautechnik-Verein E.V.
Prof. Johan Silfwerbrand	Swedish Cement and Concrete Research Institute, Sweden
Ceyda Sülün followed by Francesco Biasioli	ERMCO
José Barros Viegas (papers only)	BIBM
Dr.-Ing. Ulrich Wöhl	German expert and member of former TG11
Christos A Zeris (papers only)	National Technical University of Athens, Greece

(2) Põrkevasara ja ultraheli levimiskiiruse katsetamiseks andis täiendavaid juhiseid Šveitsist, Proceq'ist pärit David Corbett ning statistilist abi puursüdamike ja kaudsete katsetulemuste kombineerimisel André Monteiro Laboratório Nacional de Engenharia Civil'ist, Portugalist.

(3) Kontaktid ja teabevahetus toimus ka RILEM'i tehnilise komiteega TC ISC 249, mis tegeleb ehitisebetooni tugevuse mittepurustava hindamisega.

(4) Kui viidatakse jaotisele, millele ei eelne viidet standardile, nt EN 13791:2019, peatükk 6, siis on tegemist selle dokumendi jaotisega. Näiteks '13.3 (2)' tähendab selle dokumendi jaotise 13.3 lõiget 2.

## 1 KÄSITLUSALA

Selles dokumendis põhjendatakse standardis EN 13791 [1] esitatud nõudeid ja menetlusi ning seda, miks mõnda standardis EN 13791:2007 [2] toodud mõistet ja menetlust ei ole 2019. aasta redaktsioonis kasutatud. Standardi lisa sisaldab standardi EN 13791:2019 menetluste näiteid.

## 2 TÄHISED JA LÜHENDID

Dokumendi rakendamisel kasutatakse allpool esitatud tähiseid ja lühendeid.

$CLF$	puursüdamiku pikkustegur
$CoV$	variatsioonitegur
$f_c$ või $f_{c,cube}$	standardkatsekeha survetugevus, silindriline või kuubikuline
$f_{c,1:1core}$ või $f_{c,2:1 core}$	puursüdamiku survetugevus, pikkuse ja läbimõõdu suhtel 1 : 1 või 2 : 1
$f_{cd}$	betooni survetugevuse arvutusväärtus
$f_{ck}$	katsekehade minimaalne normsurvetugevus, mis põhineb 2 : 1 silindritel
$f_{ck, cube}$	katsekehade minimaalne normsurvetugevus, mis põhineb kuupidel
$f_{c,is}$	ehitisbetooni survetugevus
$f_{ck,is}$	ehitisbetooni normsurvetugevus (määratud 2 : 1 puursüdamikega, läbimõõt $\geq 75$ mm)
$f_{ck,is,28}$	ehitisbetooni eeldatav normsurvetugevus 28 päeva vanuses
$f_{ck,is, > 28}$	ehitisbetooni eeldatav normsurvetugevus 28 päeva ületavas vanuses
$f_{ck,spec}$	spetsifitseeritud minimaalne normtugevus
$f_{ck,spec,cube}$	spetsifitseeritud minimaalne normtugevus, määratud kuupidega (mõned CENi liikmed määravad kuubikulise tugevuse)
$f_{c,is, highest}$	$n$ katsetulemuse suurim $f_{c,is}$ väärtus
$f_{c,is, lowest}$	$n$ katsetulemuse väikseim $f_{c,is}$ väärtus
$f_{c,is, est}$	ehitisbetooni hinnanguline survetugevus konkreetsetes mõõtmiskohas
$f_{c,is, reg}$	kaudne katseväärtus, mis teisendatakse ehitisbetooni ekvivalentseks survetugevuseks, kasutades regressioonivõrrandit
$f_{c,m}$	betooni keskmine survetugevus, määratud 2 : 1 silindritega
$f_{c,m(n)is}$	ehitisbetooni keskmine survetugevus „i“ mõõtmiskohtas, määratud 2 : 1 puursüdamikega
$k_n$	proovi standardhälbe tegur
$k_t$	$\alpha_{cc}$ vähendustegur
$m$	kehtivate kaudsete katsetulemuste arv uuritavas piirkonnas
$n$	puursüdamike katsetulemuste arv
$p$	korrelatsioonikõvera parameetrite arv
$R^2$	määramistegur
$s$	ehitisbetooni survetugevuse üldise standardhälbe hinnang
$s_c$	jääkstandardhälve regressioonikõvera suhtes, mis on puursüdamike tugevuse katseandmete hajuvuse mõõt
$s_e$	kõigi survetugevuse hinnanguliste väärtuste standardhälve, mis on puursüdamike hinnanguliste survetugevuste hajuvuse mõõt keskvaartuse suhtes