

KONSTRUKTSOONI BETOONI KATSETAMINE
Osa 4: Ultraheliimpulsi kiiruse määramine

Testing concrete in structures
Part 4: Determination of ultrasonic pulse velocity

EESTI STANDARDI EESSÕNA

See Eesti standard on

- Euroopa standardi EN 12504-4:2021 ingliskeelse teksti sisu poolest identne tõlge eesti keelde ja sellel on sama staatus mis jõustumisteate meetodil vastu võetud originaalversioonil. Tõlgenduserimeelsuste korral tuleb lähtuda ametlikes keeltes avaldatud tekstidest;
- jõustunud Eesti standardina inglise keeles juulis 2021;
- eesti keeles avaldatud sellekohase teate ilmumisega EVS Teataja 2022. aasta septembrikuu numbris.

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

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

Euroopa standardimisorganisatsioonid on teinud Euroopa standardi EN 12504-4:2021 rahvuslikele liikmetele kättesaadavaks 07.07.2021.	Date of Availability of the European Standard EN 12504-4:2021 is 07.07.2021.
--	---

See standard on Euroopa standardi EN 12504-4:2021 eestikeelne [et] versioon. Teksti tõlke on avaldanud Eesti Standardimis- ja Akrediteerimiskeskus ning sellel on sama staatus ametlike keelte versioonidega.	This standard is the Estonian [et] version of the European Standard EN 12504-4:2021. It was translated by the Estonian Centre for Standardisation and Accreditation. 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 91.100.30

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 Akrediteerimiskeskus kirjaliku loata on keelatud.

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

English Version

Testing concrete in structures - Part 4: Determination of ultrasonic pulse velocity

Essais pour béton dans les structures - Partie 4 :
Détermination de la vitesse de propagation des
ultrasons

Prüfung von Beton in Bauwerken - Teil 4: Bestimmung
der Ultraschall-Impulsgeschwindigkeit

This European Standard was approved by CEN on 30 May 2021.

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, 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.....	3
1 KÄSITLUSALA.....	4
2 NORMIVIITED.....	4
3 TERMINID JA MÄÄRATLUSED.....	4
4 PÕHIMÕTE.....	4
5 SEADMED.....	4
5.1 Üldist.....	4
5.2 Toimivusnõuded.....	5
5.3 Andurid (ingl <i>transducers</i>).....	5
6 KATSE KÄIK.....	5
6.1 Impulsi kiiruse määramine.....	5
6.1.1 Impulsi kiiruse määramist mõjutavad tegurid.....	5
6.1.2 Anduri seadistus.....	5
6.1.3 Teepikkuse mõõtmine.....	7
6.1.4 Andurite ühendus betooniga.....	7
6.1.5 Läbimisaja mõõtmine.....	8
7 TULEMUSTE ESITAMINE.....	8
8 KATSEPROTOKOLL.....	8
9 TÄPSUS.....	9
Lisa A (teatmelisa) Impulsi kiiruse määramine — Kaudne ülekanne.....	10
Lisa B (teatmelisa) Impulsi kiiruse määramist mõjutavad tegurid.....	12
Lisa C (teatmelisa) Impulsi kiiruse ja survetugevuse korrelatsioon.....	15
Kirjandus.....	17

EUROOPA EESSÕNA

Dokumendi (EN 12504-4:2021) on koostanud tehniline komitee CEN/TC 104 „Concrete and related products“, mille sekretariaati haldab SN.

Euroopa standardile tuleb anda rahvusliku standardi staatus kas identse tõlke avaldamisega või jõustumisteatega hiljemalt 2022. a jaanuariks ja sellega vastuolus olevad rahvuslikud standardid peavad olema kehtetuks tunnistatud hiljemalt 2022. a jaanuariks.

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 12504-4:2004.

Võrreldes eelmise väljaandega on tehtud järgmised muudatused:

— võimalus kasutada põiklainetel töötavaid seadmeid.

See dokument on üks betooni katsetamise standardisarja kuuluvatest standarditest.

EN 12504 „Testing concrete in structures“ sisaldab järgmisi osi:

- Part 1: Cored specimens – Taking, examining and testing in compression;
- Part 2: Non-destructive testing – Determination of rebound number;
- Part 3: Determination of pull-out force;
- Part 4: Determination of ultrasonic pulse velocity.

See dokument põhineb rahvusvahelisel standardil ISO 1920-7 „Testing of concrete – Part 7: Non-destructive tests on hardened concrete“. Tuleb tunnistada, et selle dokumendi põhjal määratud ultraheli levimiskiirus on leppeväärtus, kuna impulsi liikumistee pikkus ei ole alati täpselt teada.

Impulsi kiiruse mõõtmist saab kasutada betooni ühtluse, pragude või tühimike olemasolu, omaduste ajaliste muutuste ja dünaamiliste füüsikaliste omaduste määramiseks. Kuigi need teemad ei kuulu selle dokumendi käsitusallas, on osa sellekohast teavet lisas B siiski esitatud ja lisateavet võib leida ka tehnilisest kirjandusest. Samuti võib seda mõõtmismeetodit kasutada kohapeal valmistatud betoonelementide või katsekehade tugevuse hindamiseks standardi EN 13791 „Assessment of in situ compressive strength in structures and precast concrete components“ kohaselt. Kuid see meetod ei ole alternatiiv betooni survetugevuse otsesele mõõtmisele.

Igasugune tagasiside ja küsimused selle dokumendi kohta tuleks suunata dokumendi kasutaja rahvuslikule standardimisorganisatsioonile. Täielik loetelu nende organisatsioonide kohta on leitav CEN-i veebilehelt.

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

1 KÄSITLUSALA

See dokument spetsifitseerib meetodi ultraheli piki- või põiklaine impulsside levimiskiiruse määramiseks mitmesugustes rakendustes kasutatavas kivistunud betoonis.

2 NORMIVIITED

Allpool 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.

EN 206. Concrete - Specification, performance, production and conformity

3 TERMINID JA MÄÄRATLUSED

Standardi rakendamisel kasutatakse standardis EN 206 ning allpool esitatud termineid ja määratlusi.

ISO ja IEC hoiavad alal standardimisel kasutamiseks olevaid terminoloogilisi andmebaase järgmistel aadressidel:

- IEC Electropedia: kättesaadav veebilehelt <https://www.electropedia.org/>;
- ISO veebipõhine lugemisplatvorm: kättesaadav veebilehelt <https://www.iso.org/obp/>.

3.1

läbimisaeg (*transit time*)

aeg, mis kulub ultraheliimpulsi liikumiseks edastavast andurist vastuvõtvasse andurisse, läbi nende vahelise betooni

MÄRKUS Standardis EN ISO 5577 nimetatakse läbimisaega kui „*time of flight*“ („lennuaeg“).

3.2

algpunkt (*onset*)

mõõteseadme tuvastatud impulsi tõusva külje algus

3.3

tõusuaeg (*rise time*)

aeg, mille jooksul esimese impulsi tõusev külg kerkib 10 protsendilt 90 protsendile selle maksimaalsest amplituudist

4 PÕHIMÕTE

Piki- või põiksuunalise vibratsiooni impulsi tekitab ultraheliandur, mida hoitakse kontaktis katsetatava betooni ühe pinnaga. Pärast betoonis teadaoleva teepikkuse läbimist muundatakse vibratsiooniimpulss teise ultrahelianduri abil elektriliseks signaaliks ja impulsi poolt katsekeha läbimiseks kulunud aeg mõõdetakse elektroonilises ajamõõduseadmes.

5 SEADMED

5.1 Üldist

Ultraheli katseseade koosneb elektriimpulsi generaatorist, andurite paarist, võimendist ja elektroonilisest ajamõõduseadmest ajavahemiku mõõtmiseks, mis kulub saatvas anduris genereeritud impulsi algusest kuni vastuvõtvasse andurisse saabumiseni. Referentsvarrast või -prismat kasutatakse seadme nullimiseks või kiiruse mõõtmise referentsaja määramiseks.