

AKUSTIKA

Heliisolatsiooni mõõtmine hoonetes ja hoone osadel

Osa 2: Löögiheli isolatsioon

Acoustics

**Field measurement of sound insulation in buildings and
of building elements**

**Part 2: Impact sound insulation
(ISO 16283-2:2020)**

EESTI STANDARDI EESSÕNA

See Eesti standard on

- Euroopa standardi EN ISO 16283-2:2020 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 septembris 2020;
- eesti keeles avaldatud sellekohase teate ilmumisega EVS Teataja 2021. aasta novembrikuu numbris.

Standardi tõlke koostamise ettepaneku on esitanud tehniline komitee EVS/TK 61 „Müra ja ehitusakustika“, standardi tõlkimist on korraldanud Eesti Standardimis- ja Akrediteerimiskeskus ning rahastanud Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium.

Standardi on tõlkinud Pygmalion OÜ, eestikeelse kavandi ekspertiisi on teinud Akukon Eesti OÜ, standardi on heaks kiitnud EVS/TK 61.

Euroopa standardimisorganisatsioonid on teinud Euroopa standardi EN ISO 16283-2:2020 rahvuslikele liikmetele kättesaadavaks 26.08.2020.

Date of Availability of the European Standard EN ISO 16283-2:2020 is 26.08.2020.

See standard on Euroopa standardi EN ISO 16283-2:2020 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 ISO 16283-2:2020. 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 91.060.30; 91.120.20

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

English Version

**Acoustics - Field measurement of sound insulation in
buildings and of building elements - Part 2: Impact sound
insulation (ISO 16283-2:2020)**

Acoustique - Mesurage in situ de l'isolation acoustique
des bâtiments et des éléments de construction - Partie
2: Isolation des bruits d'impacts (ISO 16283-2:2020)

Akustik - Messung der Schalldämmung in Gebäuden
und von Bauteilen am Bau - Teil 2: Trittschalldämmung
(ISO 16283-2:2020)

This European Standard was approved by CEN on 20 August 2020.

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.....	4
EESSÕNA.....	5
SISSEJUHATUS.....	6
1 KÄSITLUSALA.....	7
2 NORMIVIITED.....	7
3 TERMINID JA MÄÄRATLUSED.....	7
4 SEADMED.....	10
4.1 Üldist.....	10
4.2 Kalibreerimine.....	11
4.3 Verifitseerimine.....	11
5 SAGEDUSVAHEMIK.....	11
5.1 Löögimasin löögiheli allikana.....	11
5.2 Kummipall löögiheli allikana.....	11
6 ÜLDIST.....	11
7 HELIRÕHUTASEME MÕÖTMISE VAIKEMEETOD.....	13
7.1 Üldist.....	13
7.2 Helivälja tekitamine.....	13
7.2.1 Üldist.....	13
7.2.2 Löögimasina asukohad löögiallikana.....	13
7.2.3 Kummipalli asukohad löögiallikana.....	13
7.3 Mikrofoni fikseeritud asukohad löögiheli tekitamisel löögimasina või kummipalliga.....	13
7.3.1 Üldist.....	13
7.3.2 Mõõtmiste arv.....	14
7.3.3 Löögimasina kasutamine mitmes asukohas.....	14
7.3.4 Kummipalli kasutamine mitmes asukohas.....	14
7.4 Mikrofoni mehaaniline pidev liigutamine löögimasina kui löögiheli allika suhtes.....	15
7.4.1 Üldist.....	15
7.4.2 Mõõtmiste arv.....	15
7.4.3 Löögimasina kasutamine mitmes asukohas.....	15
7.5 Käsitsi juhitava mikrofoni kasutamine löögimasina kui löögiheli allika suhtes.....	15
7.5.1 Üldist.....	15
7.5.2 Mõõtmiste arv.....	15
7.5.3 Löögimasina kasutamine mitmes asukohas.....	15
7.5.4 Ringikujuline.....	16
7.5.5 Spiraalne.....	16
7.5.6 Silindriline.....	16
7.5.7 Kolme poolringiga.....	16
7.6 Mikrofonide asukohtade minimaalsed vahekaugused.....	17
7.7 Keskmistamisajad juhul, kui löögiheli allikaks on löögimasin.....	17
7.7.1 Fikseeritud mikrofoni asukoht.....	17
7.7.2 Mehaaniliselt pidevalt liigutatav mikrofon.....	17
7.7.3 Käsitsi juhitud mikrofon.....	18
7.8 Energiakeskmise helirõhutaseme arvutamine.....	18
7.8.1 Mikrofoni fikseeritud asukoht, kui löögiheli allikaks on löögimasin.....	18
7.8.2 Mehaaniliselt pidevalt liigutatav mikrofon ja käsitsi juhitud mikrofon, kui löögiheli allikaks on löögimasin.....	18
7.8.3 Fikseeritud mikrofoni asukohad, kui löögiheli allikaks on kummipall.....	18

8	HELIRÕHUTASEME MÕÕTMINE MADALSAGEDUSLIKU MEETODIGA, KUI LÖÖGIHELII ALLIKAKS ON LÖÖGIMASIN	19
8.1	Üldist	19
8.2	Helivälja tekitamine	19
8.2.1	Üldist	19
8.2.2	Löögiheli tekitamise asukohad	19
8.2.3	Mikrofoni asukohad	19
8.3	Keskmistamisaeg	20
8.4	Madalsagedusliku energia löögiheli keskmise helirõhutaseme arvutamine	20
9	TAUSTMÜRA (VAIKE- JA MADALSAGEDUSLIK MEETOD)	21
9.1	Üldist	21
9.2	Signaali taustmüra taseme korrigeerimine	21
10	VASTUVÕTVA RUUMI JÄRELKÕLAKESTUS (VAIKE- JA MADALSAGEDUSLIK MEETOD)	22
10.1	Üldist	22
10.2	Helivälja tekitamine	22
10.3	Vaikemeetod	23
10.4	Madalsageduslik meetod	23
10.5	Katkestatud müra meetod	23
10.6	Integreeritud impulssreaktsiooni meetod	23
11	OKTAAVRIBADESSE TEISENDAMINE	24
12	TULEMUSTE ESITAMINE	24
13	MÄÄRAMATUS	24
14	MÕÕTMISE ARUANNE	24
	Lisa A (normlisa) Löögiheli allikad	26
	Lisa B (normlisa) Nõuded valjuhääldile järelkõlakestuse mõõtmiseks	32
	Lisa C (teatmelisa) Tulemuste registreerimise vormid	33
	Lisa D (teatmelisa) Täiendav juhend	37
	Lisa E (teatmelisa) Horisontaalsed mõõtmised — Löögiheli allika ja mikrofoni võimalike asukohtade näited	41
	Lisa F (teatmelisa) Vertikaalsed mõõtmised — Näited löögiheli allikate ja mikrofoni asukohtade kohta	45
	Kirjandus	48

EUROOPA EESSÕNA

Dokumendi (EN ISO 16283-2:2020) on koostanud tehniline komitee ISO/TC 43 „Acoustics“ koostöös tehnilise komiteega CEN/TC 126 „Acoustic properties of building elements and of buildings“, mille sekretariaati haldab AFNOR.

Euroopa standardile tuleb anda rahvusliku standardi staatus kas identse tõlke avaldamisega või jõustumisteatega hiljemalt 2021. aasta veebruariks ja sellega vastuolus olevad rahvuslikud standardid peavad olema kehtetuks tunnistatud hiljemalt 2021. aasta veebruariks.

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 ISO 16283-2:2018.

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.

Jõustumisteade

CEN on standardi ISO 16283-2:2020 teksti muutmata kujul üle võtnud standardina EN ISO 16283-2:2020.

EESSÕNA

ISO (International Organization for Standardization) on ülemaailmne rahvuslike standardimisorganisatsioonide (ISO rahvuslike liikmesorganisatsioonide) föderatsioon. Tavaliselt tegelevad rahvusvahelise standardi koostamisega ISO tehnilised komiteed. Kõigil rahvuslikel liikmesorganisatsioonidel, kes on mingi tehnilise komitee pädevusse kuuluvast valdkonnast huvitatud, on õigus selle komitee tegevusest osa võtta. Selles töös osalevad käsikäes ISO-ga ka rahvusvahelised ja riiklikud organisatsioonid ning vabaühendused. Kõigis elektrotehnika standardimist puudutavates küsimustes teeb ISO tihedat koostööd Rahvusvahelise Elektrotehnikakomisjoniga (IEC).

Selle dokumendi väljatöötamiseks kasutatud ja edasiseks haldamiseks mõeldud protseduurid on kirjeldatud ISO/IEC direktiivide 1. osas. Eriti tuleb silmas pidada eri heakskiidukriteeriumeid, mis on eri liiki ISO dokumentide puhul vajalikud. See dokument on kavandatud ISO/IEC direktiivide 2. osas esitatud toimetamisreeglite kohaselt (vt www.iso.org/directives).

Tuleb pöörata tähelepanu võimalusele, et standardi mõni osa võib olla patendiõiguse objekt. ISO ei vastuta sellis(t)e patendiõigus(t)e väljaselgitamise ega selgumise eest. Dokumendi väljatöötamise jooksul väljaselgitatud või selgunud patendiõiguste üksikasjad on esitatud peatükis „Sissejuhatus“ ja/või ISO-le saadetud patentide deklaratsioonide loetelus (vt www.iso.org/patents).

Mis tahes selles dokumendis kasutatud äriiline käibenimi on kasutajate abistamise eesmärgil esitatud teave ja ei kujuta endast toetusavaldust.

Selgitused standardite vabatahtliku kasutuse ja vastavushindamisega seotud ISO eriomaste terminite ja väljendite kohta ning teave selle kohta, kuidas ISO järgib WTO tehniliste kaubandustökete lepingus sätestatud põhimõtteid, on esitatud järgmisel aadressil: www.iso.org/iso/foreword.html.

Selle dokumendi on koostanud tehnilise komitee ISO/TC 43 „Acoustics“ alamkomitee SC 2 „Building acoustics“ koostöös Euroopa Standardimiskomitee (CEN) tehnilise komiteega CEN/TC 126 „Acoustic properties of building elements and of buildings“ ISO ja CEN-i vahelise tehnilise koostöö lepingu kohaselt (Viini leping).

Kolmas väljaanne tühistab ja asendab teist väljaannet (ISO 16283-2:2018), mis on tehniliselt üle vaadatud.

Peamised muudatused võrreldes eelmise väljaandega on järgmised:

- a) peatükk 6, märkus 3 tühistatud;
- b) spiraalsel liigutamisel (7.5.5) on mikrofoni asukoha kaugus laest muudetud minimaalseks, 0,5 m;
- c) $L'_{iA, Fmax, V, T}$ on lisatud tulemuste esitamisesse ja joonisele C.3.

Kõikide standardisarja ISO 16283 osade loetelu on leitav ISO veebilehelt.

Igasugune tagasiside või küsimused selle dokumendi kohta tuleks saata dokumendi kasutaja rahvuslikule standardimisorganisatsioonile. Täielik loetelu nende organisatsioonide kohta on leitav veebilehelt www.iso.org.

SISSEJUHATUS

Standardi ISO 16283 kõikides osades kirjeldatakse heliisolatsiooni mõõtmise protseduure. Standardites ISO 16283-1, selles osas ja ISO 16283-3 kirjeldatakse vastavalt õhumüra, löögheli ja fassaadi heliisolatsiooni.

Varem standardites ISO 140 4¹, ISO 140 5² ja ISO 140 7³ kirjeldatud heliisolatsiooni välimõõtmised olid (a) mõeldud peamiselt mõõtmisteks, kus helivälja võib pidada hajutatuks, ja (b) ei olnud selgesõnalised selles osas, kas operaatorid saavad mõõtmise ajal ruumides viibida. ISO 16283 erineb standardist ISO 140-4, -5 ja -7 selle poolest:

- a) kehtib ruumide kohta, kus on hajutatud või hajutamata heliväljad;
- b) selgitab, kuidas operaatorid saavad helivälja mõõta käsikrofoniga või müramõõturiga;
- c) sisaldab täiendavaid juhiseid, mis olid varem standardis ISO 140 14⁴.

MÄRKUS Uuringumeetodeid õhu- ja löögheli isolatsiooni välimõõtmisteks on käsitletud standardis ISO 10052.

Kirjeldatakse kahte löögheli allikat: löögimasinat ja kummipalli. Need löögheli allikad ei kata täpselt kõiki löögheli tüüpe, mis võivad ehitistes vahelagedele või treppidele mõjuda.

Löögimasinat saab kasutada mitmesuguste kergete ja raskete löökide hindamiseks, näiteks kõva kontsaga jalatseid kandvate inimeste sammud või esemete mahakukkumine. Ühearvulise suuruse saab arvutada, kasutades standardis ISO 717-2 esitatud hindamisprotseduure. See ühearvuline suurus seob löögimasina abil mõõdetud löögheli isolatsiooni hoone korrustel või treppidel tekkivate üldiste mõjude subjektiivse hindamisega. Löögimasin sobib hästi ka löögheli isolatsiooni prognoosimiseks, kasutades standardit ISO 12354-2. Need kaks aspekti hõlbustavad löögheli isolatsiooni täpsustamist riiklikes ehitusnõuetes, kasutades mõõtetulemusi, kus löögiallikana on kasutatud löögimasinat.

Kummipalli saab kasutada raskete ja pehmete mõjude hindamiseks, näiteks paljajalu kõndimine või hüppavad lapsed, samuti kvantifitseerida absoluutväärtusi, mis võivad olla seotud inimeste häirimisega kiire „fast“ ajakarakteristikuga maksimaalse helirõhutaseme puhul.

¹ Tühistatud.

² Tühistatud.

³ Tühistatud.

⁴ Tühistatud.

1 KÄSITLUSALA

Selles dokumendis määratakse meetodid löögiheli isolatsiooni mõõtmiseks helirõhu abil löögiheli allikaga, mis töötab hoone korrustel või treppidel. Need meetodid on ette nähtud ruumidele ruumalaga 10 m³ kuni 250 m³ sagedusalas 50 Hz kuni 5000 Hz. Mõõtmistulemused kehtivad möbleerimata või möbleeritud ruumide õhuheli isolatsiooni määramisel, hindamisel ja võrdlemisel, kus helivälja võib võrrelda hajutatud või hajutamata väljaga.

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.

ISO 3382-2. Acoustics — Measurement of room acoustic parameters — Part 2: Reverberation time in ordinary rooms

ISO 12999-1. Acoustics — Determination and application of measurement uncertainties in building acoustics — Part 1: Sound insulation

ISO 18233. Acoustics — Application of new measurement methods in building and room acoustics

ISO/IEC 17025. General requirements for the competence of testing and calibration laboratories

IEC 60942. Electroacoustics — Sound calibrators

IEC 61183. Electroacoustics — Random-incidence and diffuse-field calibration of sound level meters

IEC 61260 (kõik osad). Electroacoustics — Octave-band and fractional-octave-band filters

IEC 61672-1. Electroacoustics — Sound level meters — Part 1: Specifications

3 TERMINID JA MÄÄRATLUSED

Standardi rakendamisel kasutatakse allpool esitatud termineid ja määratlusi.

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

— ISO veebipõhine lugemisplatvorm: kättesaadav veebilehelt <https://www.iso.org/obp/>;

— IEC Electropedia: kättesaadav veebilehelt <http://www.electropedia.org/>.

3.1

energia keskmine löögiheli helirõhutase ruumis (*energy-average impact sound pressure level in a room*)

L_i

kümnekordne logaritm ajaliselt ja ruumiliselt keskmistatud helirõhu väärtuse ruudu ja helirõhu normväärtuse ruudu suhtest, kui löögiheli allikaks on löögimasin ja ruumiliselt keskmistatud helirõhu väärtus on võetud ruumi kesktsoonist, kus lähivälja ruumi piiretest tuleneval otsesel kiirgusel on tühine mõju

MÄRKUS L_i esitatakse detsibellides (dB).