

AKUSTIKA

Heliisolatsiooni mõõtmine hoonetes ja hoone osadel

Osa 3: Fassaadi heliisolatsioon

Acoustics

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

**Part 3: Façade sound insulation
(ISO 16283-3:2016)**

EESTI STANDARDI EESSÕNA

See Eesti standard on

- Euroopa standardi EN ISO 16283-3:2016 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 aprillis 2016;
- eesti keeles avaldatud sellekohase teate ilmumisega EVS Teataja 2021. aasta detsembrikuu numbris.

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

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 16283-3:2016 rahvuslikele liikmetele kättesaadavaks 24.02.2016.

Date of Availability of the European Standard EN ISO 16283-3:2016 is 24.02.2016.

See standard on Euroopa standardi EN ISO 16283-3:2016 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 16283-3:2016. 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 91.120.20; 91.060.10

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 3: Façade sound
insulation (ISO 16283-3:2016)**

Acoustique - Mesurage in situ de l'isolement
acoustique des bâtiments et des éléments de
construction - Partie 3: Isolement aux bruits de façades
(ISO 16283-3:2016)

Akustik - Messung der Schalldämmung in Gebäuden
und von Bauteilen am Bau - Teil 3:
Fassadenschalldämmung (ISO 16283-3:2016)

This European Standard was approved by CEN on 2 January 2016.

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, 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: Avenue Marnix 17, B-1000 Brussels

SISUKORD

EUROOPA EESSÕNA.....	4
EESSÕNA.....	5
SISSEJUHATUS.....	6
1 KÄSITLUSALA.....	7
2 NORMIVIITED.....	8
3 TERMINID JA MÄÄRATLUSED.....	9
4 SEADMED.....	14
4.1 Üldist.....	14
4.2 Kalibreerimine.....	14
4.3 Tõendamine.....	14
5 SAGEDUSVAHEMIK.....	15
6 ÜLDIST.....	15
7 HELIRÕHUTASEME MÕÕTMINE SISERUUMIDES.....	16
7.1 Üldist.....	16
7.2 Vaikemeetod.....	17
7.2.1 Mikrofoni fikseeritud asukoht.....	17
7.2.2 Mikrofoni mehaaniline pidev liigutamine.....	17
7.2.3 Käsitsi juhitud mikrofon.....	17
7.2.4 Mikrofonide asukohtade minimaalne vahekaugus.....	19
7.2.5 Keskmistamisaeg.....	19
7.2.6 Energia keskmise helirõhutaseme arvutamine.....	19
7.3 Madalsageduslik meetod (elementide või üldine valjuhääldi meetod).....	20
7.3.1 Üldist.....	20
7.3.2 Mikrofoni asukohad.....	21
7.3.3 Keskmistamisaeg.....	21
7.3.4 Madalsagedusliku energia keskmise helirõhutaseme arvutamine.....	21
7.4 Taustmüra (vaike- ja madalsageduslik meetod).....	22
7.4.1 Üldist.....	22
7.4.2 Signaali taustmüra korrigeerimine.....	22
8 VASTUVÕTVA RUUMI JÄRELKÕLAKESTUSE MÕÕTMINE (VAIKE- JA MADALSAGEDUSLIK MEETOD).....	23
8.1 Üldist.....	23
8.2 Helivälja tekitamine.....	23
8.3 Vaikemeetod.....	24
8.4 Madalsageduslik meetod.....	24
8.5 Katkestatud müra meetod.....	24
8.6 Integreeritud impulssreaktsiooni meetod.....	24
9 VALJUHÄÄLDI KASUTAMINE HELIALLIKANA VÄLIMÕÕTMISTEL (VAIKE- JA MADALSAGEDUSLIK MEETOD).....	24
9.1 Üldist.....	24
9.2 Helivälja tekitamine.....	25
9.3 Nõuded valjuhääldile.....	25
9.4 Valjuhääldi asukohad.....	26
9.5 Elementide valjuhääldi meetod.....	26
9.5.1 Helirõhutaseme mõõtmine mõõdetaval pinnal välitingimustes.....	26
9.6 Üldine valjuhääldi meetod.....	27
9.6.1 Helirõhutaseme määramine fassaadil välitingimustes.....	27

9.6.2	Suured ruumid või mitu tarindiga välisseina.....	27
9.6.3	Mõõtmistulemuste arvutamine	27
10	MAANTEELIIKLUSMÜRA KUI HELIALLIKA KASUTAMINE VÄLIMÕÕTMISTEL (VAIKEMEETOD). 27	
10.1	Üldist.....	27
10.2	Mõõtmistingimused.....	28
10.3	Maanteeliikluse elementide meetod.....	28
10.3.1	Üldist.....	28
10.3.2	Nõuded maanteeliiklusele ja fassaadi geomeetrialet.....	28
10.3.3	Välitingimustes helirõhutaseme mõõtmine mõõdetaval pinnal.....	29
10.4	Maanteeliikluse üldine meetod.....	29
10.4.1	Helirõhutaseme välimõõtmine 2 m kaugusel fassaadi ees.....	29
10.4.2	Mõõtmistulemuste arvutamine	29
11	OKTAAVRIBADESSE TEISENDAMINE.....	30
12	TULEMUSTE ESITAMINE	31
13	MÄÄRAMATUS.....	32
14	MÕÕTMISE ARUANNE.....	32
Lisa A (normlisa)	Pindala S määramine.....	33
Lisa B (normlisa)	Heli ülekande kontrollimine läbi mõõdetava keha ümbritseva seinaga	34
Lisa C (normlisa)	Nõuded valjuhääldile.....	35
Lisa D (teatmelisa)	Näited mõõtmise nõuete täitmise kontrollimiseks	36
Lisa E (teatmelisa)	Lennu- ja raudteeliikluse müra mõõtmised (vaikemeetod)	37
Lisa F (teatmelisa)	Tulemuste esitamise vormid.....	41
Kirjandus.....		43

EUROOPA EESSÕNA

Dokumendi (EN ISO 16283-3:2016) 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 2016. a augustiks ja sellega vastuolus olevad rahvuslikud standardid peavad olema kehtetuks tunnistatud hiljemalt 2016. a augustiks.

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

See dokument asendab standardeid EN ISO 140-14:2004, EN ISO 140-5:1998.

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, Slovakkia, Sloveenia, Soome, Šveits, Taani, Tšehhi Vabariik, Türgi, Ungari ja Ühendkuningriik.

Jõustumisteade

CEN on standardi ISO 16283-3:2016 teksti muutmata kujul üle võtnud standardina EN ISO 16283-3:2016.

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 ka ISO-ga seotud rahvusvahelised 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 vastavushindamisega seotud ISO eriomaste terminite ja väljendite kohta ning teave selle kohta, kuidas ISO järgib WTO tehniliste kaubandustõkete lepingus sätestatud põhimõtteid, on esitatud järgmisel aadressil: [Foreword – Supplementary information](#).

Selle dokumendi eest vastutab tehnilise komitee ISO/TC 43 „Acoustics“ alamkomitee SC 2 „Building acoustics“.

Esimene väljaanne tühistab ja asendab standardid ISO 140-5:1998 ja ISO 140-14:2004, mis on tehniliselt üle vaadatud.

ISO 16283 koosneb üldpealkirja „Acoustics – Field measurement of sound insulation in buildings and of building elements“ all järgmistest osadest:

- Part 1: Airborne sound insulation,
- Part 2: Impact sound insulation,
- Part 3: Façade sound insulation.

SISSEJUHATUS

ISO 16283 (kõik osad) kirjeldab hoonete heliisolatsiooni välimõõtmisi. Standardites ISO 16283-1, ISO 16283-2 ja selles standardisarja ISO 16283 osas kirjeldatakse õhuheli, löögheli ja fassaadi heliisolatsiooni, vastavalt.

Varem standardites ISO 140-4, ISO 140-5 ja ISO 140-7 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 standarditest ISO 140-4, ISO 140-5 ja ISO 140-7 selle poolest, et (a) see kehtib ruumide kohta, kus on hajutatud või hajutamata heliväljad, (b) see selgitab, kuidas operaatorid saavad helivälja mõõta käsikrofoniga või müramõõturiga, ja (c) see sisaldab lisajuhiseid, mis olid varem standardis ISO 140-14.

MÄRKUS Uuringumeetodeid fassaadi heliisolatsiooni välimõõtmisteks on käsitletud standardis ISO 10052.

1 KÄSITLUSALA

Selles standardisarja ISO 16283 osas määratakse meetodid fassaadielementide (elementide meetodid) ja tervete fassaadide (üldine meetod) õhuheliisolatsiooni määramiseks helirõhu mõõtmisega. Need meetodid on ette nähtud ruumidele ruumalaga 10 m³ kuni 250 m³ sagedusalas 50 Hz kuni 5000 Hz.

Testide tulemusi saab kasutada õhuheliisolatsiooni määramiseks, hindamiseks ja võrdlemiseks möbleerimata või möbleeritud ruumides, kus helivälja saab hajutada või mitte. Mõõdetud õhuheliisolatsioon sõltub sagedusest ja selle saab akustilise vastavuse iseloomustamiseks teisendada ühearuvaliseks suuruseks, kasutades standardis ISO 717-1 esitatud hindamismeetodeid.

Elementide meetodite eesmärk on hinnata fassaadielemendi, näiteks akna heliisolatsiooni indeksit. Kõige täpsem elementide meetod kasutab kunstliku heliallikana valjuhääldit. Teised vähem täpsed elementide meetodid kasutavad reaalset liiklusrumina. Üldiste meetodite eesmärk on hinnata välitingimustes/siseruumides tekkiva müra taset tegelikes liiklusrumides. Kõige täpsemad üldised meetodid kasutavad heliallikana tegelikku reaalset liiklust. Valjuhääldit saab kasutada kunstliku heliallikana, kui ruumi sees ei ole liiklusrumina tase piisav. Meetodite ülevaade on toodud tabelis 1.

Elementide meetodi kasutamine valjuhääldiga annab tegeliku heliisolatsiooniindeksi, mida teatud tingimustel saab võrrelda standardi ISO 10140 kohaselt laboris mõõdetud heliisolatsiooniindeksiga. See meetod on eelistatud juhul, kui mõõtmise eesmärk on hinnata fassaadielemendi kindlaksmääratud omaduste vastavust laboratoorsetes tingimustes.

Maanteeliikluse kasutamine elementide meetodi korral täidab samu eesmärke kui valjuhääldi kasutamisega elementide meetod. See on eriti hea, kui erinevatel praktilistel põhjustel ei saa kasutada elementide meetodi korral valjuhääldit. Need kaks meetodit annavad üldjuhul veidi erinevaid tulemusi. Maanteeliikluse korral on heliisolatsiooniindeksi väärtused sageli madalamad kui valjuhääldi kasutamisel. Lisas D täiendatakse maanteeliikluse meetodi kasutamist lennu- ja raudteeliikluse meetoditega.

Üldine maanteeliikluse meetod annab tegeliku vähenemise fassaadil antud kohas 2 m kaugusel fassaadi ees. See on eelistatud meetod, kui mõõtmise eesmärk on hinnata mõju kogu fassaadile kindlaksmääratud asukohas lähedalasuvate teede, sealhulgas kõigi külgnevate teede suhtes. Tulemust ei saa võrrelda laboratoorsete mõõtmiste tulemustega.

Üldine valjuhääldi meetod annab fassaadil helisumbuvuse, nagu on fassaadist 2 m eespool. See meetod on eriti kasulik, kui praktilistel põhjustel ei saa tegelikku allikat kasutada; tulemust ei saa siiski võrrelda laboratoorsete mõõtmiste tulemustega.

Tabel 1 — Ülevaade eri mõõtemetoditest

Nr	Meetod Element	Viide sellele standardisarja ISO 16283 osale	Tulemus	Kasutusala
1	Element valjuhääldi	9.5	R'_{45°	Eelistatud meetod fassaadielementide tegeliku heliisolatsiooniindeksi hindamiseks
2	Element maanteeliiklus	10.3	$R'_{tr,s}$	Alternatiivne meetod meetodile nr 1 juhul, kui liiklusrumina tagab heliallikana piisava taseme
3	Element raudteeliiklus	Lisa E	$R'_{rt,s}$	Alternatiivne meetod meetodile nr 1 juhul, kui raudteemüra tagab heliallikana piisava taseme

Tabel 1 (järg)

Nr	Meetod Element	Viide sellele standardisarja ISO 16283 osale	Tulemus	Kasutusala
4	Element lennuliiklus	Lisa E	$R'_{at,s}$	Alternatiivne meetod meetodile nr 1 juhul, kui lennuliiklusemüra tagab heliallikana piisava taseme
	Üldine			
5	Üldine valjuhääldi	9.6	$D_{ls,2m,nT}$ $D_{ls,2m,n}$	Alternatiivne meetod meetoditele nr 6, 7, ja 8
6	Üldine maanteeliiklus	10.4	$D_{tr,2m,nT}$ $D_{tr,2m,n}$	Eelistatud meetod üldise heliisolatsiooni hindamiseks, kui fassaadile mõjub heliallikana liiklusemüra
7	Üldine raudteeliiklus	Lisa E	$D_{rt,2m,nT}$ $D_{rt,2m,n}$	Eelistatud meetod üldise heliisolatsiooni hindamiseks, kui fassaadile mõjub heliallikana raudteemüra
8	Üldine lennuliiklus	Lisa E	$D_{at,2m,nT}$ $D_{at,2m,n}$	Eelistatud meetod üldise heliisolatsiooni hindamiseks, kui fassaadile mõjub heliallikana lennuliiklusemüra

2 NORMIVIITED

Allpool nimetatud dokumendid, mille kohta on standardis esitatud normiviited, on kas tervenisti või osaliselt vajalikud selle standardi rakendamiseks. Dateeritud viidete korral kehtib üksnes viidatud väljaanne. Dateerimata viidete korral kehtib viidatud dokumendi uusim väljaanne koos võimalike muudatustega.

ISO 717-1. Acoustics — Rating of sound insulation in buildings and of building elements — Part 1: Airborne sound insulation

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 15712-3. Building acoustics — Estimation of acoustic performance of buildings from the performance of elements — Part 3: Airborne sound insulation against outdoor sound

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

IEC 60942. Electroacoustics — Sound calibrators

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

IEC 61260. Electroacoustics — Octave-band and fractional-octave-band filters

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