

AKUSTIKA

Müraekspositsiooni määramine töökeskkonnas

Metoodika

Acoustics

Determination of occupational noise exposure

Methodology

(ISO 9612:2025)

EESTI STANDARDI EESSÕNA

See Eesti standard on

- Euroopa standardi EN ISO 9612:2025 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 2025;
- eesti keeles avaldatud sellekohase teate ilmumisega EVS Teataja 2025. aasta juulikuu 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 Interlex OÜ, eestikeelse kavandi ekspertiisi on teinud Akukon Eesti OÜ, standardi on heaks kiitnud EVS/TK 61.

Euroopa standardimisorganisatsioon on teinud Euroopa standardi EN ISO 9612:2025 rahvuslikele liikmetele kättesaadavaks 04.06.2025.

Date of Availability of the European Standard EN ISO 9612:2025 is 04.06.2025.

See standard on Euroopa standardi EN ISO 9612:2025 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 9612:2025. 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 13.140

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 - Determination of occupational noise exposure – Methodology (ISO 9612:2025)

Acoustique - Détermination de l'exposition au bruit en
milieu de travail – Méthodologie (ISO 9612:2025)

Akustik - Bestimmung der Lärmexposition am
Arbeitsplatz – Methodik (ISO 9612:2025)

This European Standard was approved by CEN on 5 March 2024.

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, Türkiye 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.....	7
1 KÄSITLUSALA.....	8
2 NORMIVIITED.....	8
3 TERMINID JA MÄÄRATLUSED.....	8
4 SÜMBOLID.....	10
5 SEADMESTIK.....	12
5.1 Helitaseme mõõturid ja personaalsed heliekspositsiooni mõõturid.....	12
5.2 Kalibraator.....	13
5.3 Perioodiline tõendamine.....	13
6 METODOLOOGIA. KRONOLOOGILINE JÄRGNEVUS.....	13
6.1 1. samm: töö analüüs.....	13
6.2 2. samm: mõõtemetodi valik.....	13
6.3 3. samm: mõõtmised.....	13
6.4 4. samm: veakäsitlus ja määramatused.....	13
6.5 5. samm: tulemuste ja määramatuse arvutus ning esitamine.....	14
7 TÖÖ ANALÜÜS.....	14
7.1 Üldist.....	14
7.2 Homogeense müraekspositsiooniga gruppide (HEG) kindlaksmääramine.....	14
7.3 Tüüpilise päeva määramine.....	15
8 MÕÕTEMEETODITE VALIK.....	15
8.1 Üldist.....	15
8.2 Mõõtemetodid.....	15
9 MEETOD 1 – TÖÖOPERATSIOONIL PÕHINEV MÕÕTMINE.....	16
9.1 Tüüpilise päeva jaotamine tööoperatsioonideks.....	16
9.2 Tööoperatsioonide kestus.....	16
9.3 Tööoperatsioonide L_{p,A,eqT_m} mõõtmine.....	17
9.3.1 Üldist.....	17
9.3.2 Mõõtmiste arv.....	17
9.3.3 Mõõtmiste aeg ja kestus.....	17
9.3.4 Ekvivalentse püsiva A-kaalutud helirõhutaseme arvutamine.....	18
9.4 Iga tööoperatsiooni panuse arvutamine päevasesse müraekspositsiooni tasemesse.....	18
9.5 Päevase müraekspositsiooni taseme määramine.....	18
10 MEETOD 2 – TÖÖÜLESANDEL PÕHINEV MÕÕTMINE.....	19
10.1 Üldist.....	19
10.2 Mõõtmiste kava. Mõõtmiste arv, kestus ja jaotus.....	19
10.3 Mõõtmised.....	20
10.4 Homogeenses ekspositsioonigrupis olevate töötajate päevaste müraekspositsiooni tasemete määramine.....	20
11 MEETOD 3 – TERVE PÄEVA KESTEV MÕÕTMINE.....	21
11.1 Üldist.....	21
11.2 Töö vaatlus ja seiremõõtmised.....	21
11.3 Mõõtmised.....	22
11.4 Päevase müraekspositsiooni taseme määramine.....	22

12	MÕÕTMISED	23
12.1	Seadmestiku valik.....	23
12.2	Kalibreerimine mõõtmistel.....	23
12.3	Töötaja kantav seade.....	23
12.4	Integreeriv-keskmistav helitaseme mõõtur	24
13	MÄÄRAMATUSE ALLIKAD JA VEAD.....	25
13.1	Üldist.....	25
13.2	Mikrofoni mehaanilised mõjutused	25
13.3	Tuul ja õhuvoolud.....	26
13.4	Helimõjude olulisus	26
14	MÕÕTEMÄÄRAMATUSE ARVUTUS JA LÕPPTULEMUSTE ESITAMINE	26
15	ESITATAV INFORMATSIOON.....	26
Lisa A (teatmelisa) Kontroll-lehe näidis töö analüüsil tuvastatud oluliste mürasündmuste registreerimiseks		29
Lisa B (teatmelisa) Juhis mõõtemetodi valikuks		30
Lisa C (normlisa) Mõõtemääramatuste hindamine		33
Lisa D (teatmelisa) Arvutusnäide päevase müraekspositsiooni taseme arvutamiseks tööoperatsioonil põhinevate mõõtmiste alusel		42
Lisa E (teatmelisa) Päevase müraekspositsiooni taseme arvutusnäide tööülesandel põhinevate mõõtmiste alusel		46
Lisa F (teatmelisa) Päevase müraekspositsiooni taseme arvutusnäide terve päeva kestvate mõõtmiste alusel		49
Lisa G (teatmelisa) Paindlike töötajate päevase müraekspositsiooni taseme arvutusnäide.....		52
Lisa H (normlisa) Tipptasemete määramatuse arvutamine		55
Kirjandus.....		59

EUROOPA EESSÕNA

Dokumendi (EN ISO 9612:2025) on koostanud tehniline komitee ISO/TC 43 „Acoustics“ koostöös tehnilise komiteega CEN/TC 211 „Acoustics“, mille sekretariaati haldab DIN.

Euroopa standardile tuleb anda rahvusliku standardi staatus kas identse tõlke avaldamisega või jõustumisteatega hiljemalt 2025. a detsembriks ja sellega vastuolus olevad rahvuslikud standardid peavad olema kehtetuks tunnistatud hiljemalt 2025. a detsembriks.

Tuleb pöörata tähelepanu võimalusele, et dokumendi 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 9612:2009.

Igasugune tagasiside või küsimused selle dokumendi kohta tuleks saata 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.

Jõustumisteade

CEN on dokumendi ISO 9612:2025 teksti muutmata kujul üle võtnud kui EN ISO 9612:2025.

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).

ISO pöörab tähelepanu võimalusele, et selle dokumendi rakendamine võib olla seotud patendi (patentide) kasutamisega. ISO ei võta seisukohta mis tahes esitatud patendiõiguste tõendamise, kehtivuse ega rakendatavuse eest. Selle dokumendi avaldamise kuupäeva seisuga ei ole ISO saanud teateid patendi (patentide) kohta, mida võib vaja minna selle dokumendi rakendamiseks. Dokumendi kasutajaid on siiski hoiatatud, et siin esitatu ei pruugi olla uusim teave, mis võib olla saadud patendiandmebaasist (kättesaadav veebilehelt www.iso.org/patents). ISO ei vastuta sellis(t)e patendiõigus(t)e väljaselgitamise ega selgumise eest.

Mis tahes selles dokumendis kasutatud ärieline 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 kaubandustõkete lepingus sätestatud põhimõtteid, on esitatud järgmisel aadressil: www.iso.org/iso/foreword.html.

Dokumendi on koostanud tehnilise komitee ISO/TC 43 „Acoustics“ alamkomitee SC 1 „Noise“ koostöös Euroopa Standardimiskomitee (CEN) tehnilise komiteega CEN/TC 211 „Acoustics“ ISO ja CEN-i vahelise tehnilise koostöö lepingu kohaselt (Viini leping).

Teine väljaanne tühistab ja asendab esimest väljaannet (ISO 9612:2009), mis on tehniliselt üle vaadatud.

Peamised muudatused on järgmised:

- ümberkujundatud tööoperatsioonil põhineva meetodi $L_{p,A,eqTm}$ mõõtmise suunised (9.3);
- läbi vaadatud tööülesandel põhineva meetodi mõõtmiste kava (10.2);
- lisatud tervel päeval põhineva meetodi homogeense müraekspositsiooniga gruppide (HEG) mõõtmiseepisoodide nõuded ning nende kinnitamise kriteeriumid (11.3);
- mõned täpsustused ja selgitused mõõteseadmestiku osas;
- mõned täiendused katseprotokolli jaotisesse: tippsündmuste arv, L_{EX} , 8 h 5 %;
- lisatud jaotis C.7 lisasse C, milles on esitatud valem mõõtemääramatuse arvutamiseks mitme tüüpilise päeva kasutamisel; samuti lisatud lisa H, et selgitada mõõtmiste tippväärtuste määramatust;
- lisatud uus lisa G;
- lisatud uus lisa H;
- täielikult läbi vaadatud sellesse dokumenti lisatud Exceli arvutusfail.

Igasugune tagasiside ja küsimused selle dokumendi kohta tuleks suunata dokumendi kasutaja rahvuslikule standardimisorganisatsioonile. Täielik loetelu nende organisatsioonide kohta on leitav www.iso.org/members.html.

See dokument on EVS-i poolt loodud eelvaade

SISSEJUHATUS

See dokument sätestab töökeskkonna müraekspositsiooni määramise samm-sammulise käsitusviisi müratasemete mõõtmise alusel. Protseduur sisaldab järgmisi põhisamme: töö analüüs, mõõtemetodi valik, mõõtmised, veakäsitlus ja määramatuste hinnangud, arvutused ja tulemuse esitamine. Dokumendis kirjeldatakse kolme erinevat mõõtemetodit: tööoperatsioonil põhinev mõõtmine, tööülesandel põhinev mõõtmine ja terve päeva kestav mõõtmine. Dokument annab juhised sobiva mõõtemetodi valikuks kindlas tööolukorras ja uuringu eesmärgil. Dokumendis on esitatud ka mõõtetulemuste ja määramatuste arvutust võimaldav arvutustabel. ISO ei vastuta vigade eest, mis tekivad või ilmnevad selle arvutustabeli kasutamisel.

See dokument lubab nii kantavate helitaseme mõõturite kui ka personaalsete helieksposimeetrite kasutamist. Kirjeldatud meetodid optimeerivad nõutava täpsuse saavutamiseks vajalikke jõupingutusi.

1 KÄSITLUSALA

Selles dokumendis kirjeldatakse meetodit töötajate müraekspositsiooni mõõtmiseks töökeskkonnas ja müraekspositsiooni taseme arvutuseks. Dokument käsitleb A-kaalutud tasemeid, kuid on kasutatav ka C-kaalutud tasemete puhul. Kirjeldatud on kolme erinevat mõõtemetodit. See meetod on rakendatav müraekspositsiooni üksikasjalikes uuringutes, kuulmiskahjustuste epidemioloogilistes või muude soovimatute mõjude uuringutes.

Selleks, et mõõtmiste kvaliteet oleks kontrollitav, on mõõteprotsessi käigus vaja teha müra ekspositsioonitingimuste uuringud ja analüüs. Dokument sätestab meetodid tulemuste määramatuse hindamiseks.

Dokument pole mõeldud suulist kommunikatsiooni maskeeriva või infraheli, ultraheli ja müra mittekuuldavate mõjude hindamiseks. Dokument pole rakendatav kuulmiskaitsevahenditega kaitstud kõrva müraekspositsiooni mõõtmises.

Selle dokumendi kohaselt läbi viidud mõõtetulemused võivad pakkuda olulist informatsiooni müra järelevõlumeetmete prioriteetide määramisel.

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 1999. Acoustics — Estimation of noise-induced hearing loss

ISO/IEC Guide 98-3. Uncertainty of measurement — Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995)

IEC 60942. Electroacoustics — Sound calibrators

IEC 61252. Electroacoustics — Specifications for personal sound exposure meters

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

3 TERMINID JA MÄÄRATLUSED

Dokumendi rakendamisel kasutatakse allpool esitatud termineid ja määratlusi.

ISO ja IEC hoiavad alal standardimisel kasutamiseks olevaid terminoloogiaandmebaase järgmistel aadressidel:

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

3.1

ekvivalentne püsiv A-kaalutud helirõhutase (*A-weighted equivalent continuous sound pressure level*)

$L_{p,A,eqT}$

määratud ajaintervallil kestusega T (algusega t_1 ja lõpuga t_2) ajaliselt keskmistatud A-kaalutud helirõhu p_A ruudu ja lävitaseme p_0 ruudu suhte kümnekordne logaritm alusel 10, väljendatuna detsibellides

$$L_{p,A,eqT} = 10 \lg \left[\frac{\frac{1}{T} \int_{t_1}^{t_2} p_A^2(t) dt}{p_0^2} \right] \text{ dB}$$