

VÄLISÕHK

**Standardne kaalumismeetod suspendeerunud osakeste
PM₁₀ või PM_{2,5} massikontsentratsiooni määramiseks**

Ambient air

**Standard gravimetric measurement method for the
determination of the PM₁₀ or PM_{2,5} mass concentration
of suspended particulate matter**

EESTI STANDARDI EESSÕNA

See Eesti standard on

- Euroopa standardi EN 12341:2023 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 2023;
- eesti keeles avaldatud sellekohase teate ilmumisega EVS Teataja 2024. aasta veebruarikuu numbris.

Standardi tõlke koostamise ettepaneku on esitanud tehniline komitee EVS/TK 28 „Välisõhk ja kiirgusohutus“, standardi tõlkimist on korraldanud Eesti Standardimis- ja Akrediteerimiskeskus.

Standardi on tõlkinud OÜ Arulco, standardi on heaks kiitnud EVS/TK 28.

Euroopa standardimisorganisatsioonid on teinud Euroopa standardi EN 12341:2023 rahvuslikele liikmetele kättesaadavaks 09.08.2023.

Date of Availability of the European Standard EN 12341:2023 is 09.08.2023.

See standard on Euroopa standardi EN 12341:2023 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 12341:2023. 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 13.040.20

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

**Ambient air - Standard gravimetric measurement method
for the determination of the PM₁₀ or PM_{2,5} mass
concentration of suspended particulate matter**

Air ambiant - Méthode normalisée de mesurage
gravimétrique pour la détermination de la
concentration massique MP₁₀ ou MP_{2,5} de matière
particulaire en suspension

Außenluft - Gravimetrisches Standardmessverfahren
für die Bestimmung der PM₁₀- oder PM_{2,5}-
Massenkonzentration des Schwebstaubes

This European Standard was approved by CEN on 24 April 2023.

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
SISSEJUHATUS.....	5
1 KÄSITLUSALA.....	6
2 NORMIVIITED.....	6
3 TERMINID, MÄÄRATLUSED, SÜMBOLID JA LÜHENDID.....	6
3.1 Terminid ja määratlused.....	6
3.2 Sümbolid ja lühendid.....	10
4 PÕHIMÕTE.....	11
4.1 Standardmeetodi põhimõtteline kirjeldus.....	11
4.2 Esmase ja jooksva kvaliteedikontrolli tulemused.....	12
4.3 Mõõtemääramatuse hindamine.....	12
5 SEADMED, RUUMID JA TESTIMINE.....	12
5.1 Proovivõtusüsteemi komponendid ja tüübikatssetuste programm.....	12
5.1.1 Üldist.....	12
5.1.2 Proovivõtuseadme ehitus.....	16
5.1.3 Standardne sissevooluava ehitus.....	17
5.1.4 Ühendustorud.....	17
5.1.5 Filtrihoidja ja filter.....	17
5.1.6 Õhuvoolu kontrollsüsteem.....	19
5.1.7 Temperatuuriandurid.....	20
5.1.8 Välisõhu rõhuandur.....	20
5.1.9 Proovivõtuperiood.....	20
5.1.10 Proovivõtusüsteemi lekkekindlus.....	21
5.1.11 Hoiustamistingimused.....	22
5.1.12 Tööparameetrite salvestamine.....	22
5.1.13 Voolukatkestuse mõju.....	23
5.1.14 Proovivõtu katkestamise mõju filtri ummistumise tõttu.....	23
5.1.15 Püsivara, tarkvara ja kasutusjuhendi versioonid.....	23
5.2 Proovivõtusüsteemi komponendid ja tüübikatssetuste programm.....	24
5.3 Tüübikatssetuste välikatsed.....	25
5.3.1 Üldist.....	25
5.3.2 Jõudluskatsed.....	25
5.4 Tüübikatssetuste aruanne.....	26
6 FILTRI TASAKAALUSTAMINE, PROOVIVÕTT, KAALUMISVAHENDID JA KAALUMISPROTSEDUURID.....	26
6.1 Üldist.....	26
6.2 Kaalumismahendid.....	28
6.2.1 Kaaluruum.....	28
6.2.2 Kaal.....	28
6.3 Filtri ettevalmistamine ja kaalumine enne proovivõttu.....	28
6.4 Proovivõtt.....	29
6.4.1 Filtrikasseti laadimine.....	29
6.4.2 Proovivõtt filtritega.....	29
6.4.3 Proovide hoiustamine ja transport.....	29
6.5 Filtri ettevalmistamine ja kaalumine pärast proovivõttu.....	29
6.6 Kaaluruumi protseduurid.....	30
6.7 Tühifiltrid jooksvaks kvaliteedikontrolliks.....	30
6.7.1 Üldist.....	30

6.7.2	Kaaluruumi tühifiltrid.....	31
6.7.3	Välitühifiltrid	31
7	JOOKSEV KVALITEEDIKONTROLL	31
7.1	Üldist.....	31
7.2	Kalibreerimiste, kontrolli ja hoolduse sagedus.....	32
7.3	Tööparameetrite salvestamine	33
7.4	Proovivõtuseadme hooldus	33
7.5	Proovivõtuseadme andurite kontroll	33
7.6	Proovivõtuseadme andurite kalibreerimine	34
7.7	Proovivõtuseadme voolukiiruse kontrollimine	34
7.8	Proovivõtuseadme voolukiiruse kalibreerimine.....	34
7.9	Proovivõtuseadme lekkek kontroll	34
7.10	Kaaluruumi andurite kontroll	34
7.11	Kaaluruumi andurite kalibreerimine	35
7.12	Kaal.....	35
7.13	Proovivõtuseadme kella täpsuse kontrollimine	35
8	TULEMUSTE ESITAMINE.....	35
9	MEETODI SUUTLIKKUSNÄITAJAD	35
9.1	Üldist.....	35
9.2	GUM-i põhimõte	36
9.3	Individaalsed määramatusallikad.....	37
9.3.1	Üldist.....	37
9.3.2	Kogutud osakesemass.....	37
9.3.3	Aeg (t).....	40
9.3.4	Määramatuse koond	40
9.4	Laiendmääramatus vs EL-i andmekvaliteedinõuded.....	42
Lisa A (normlisa)	Standardsissevooluava skeem PM ₁₀ ja PM _{2,5} proovivõtuks on toodud lisa A.	43
Lisa B (teatmelisa)	PM-standardse proovivõtuseadme skeem.....	44
Lisa C (teatmelisa)	Filtrite sobivuse kontroll	45
Lisa D (normlisa)	Kaaluruumi esmane sobivuse kontroll.....	47
Lisa E (teatmelisa)	Uuringute tulemused	48
Lisa F (teatmelisa)	Impaktori efektiivsus	49
Lisa G (normlisa)	Tüübikatsetuste aruande punktid.....	51
Lisa H (teatmelisa)	Laiendmääramatuse arvutamise näide	53
Lisa I (teatmelisa)	Tehnilised muudatused standardis EN 12341 võrreldes versiooniga 2014 [21]	57
Kirjandus.....		62

EUROOPA EESSÕNA

Dokumendi (EN 12341:2023) on koostanud tehniline komitee CEN/TC 264 „Air quality“, mille sekretariaati haldab DIN.

Euroopa standardile tuleb anda rahvusliku standardi staatus kas identse tõlke avaldamisega või jõustumisteatega hiljemalt 2024. a veebruariks ja sellega vastuolus olevad rahvuslikud standardid peavad olema kehtetuks tunnistatud hiljemalt 2024. a veebruariks.

See dokument asendab standardit EN 12341:2014.

Tehnilised muudatused võrreldes eelmise osaga on kokku võetud teatmelisas I.

Dokument on koostatud mandaadi alusel, mille on Euroopa Standardimiskomitee (CEN) andnud Euroopa Komisjon ja Euroopa Vabakaubanduse Assotsiatsioon, ja see toetab EL-i direktiivi(de) olulisi nõudeid.

Teave EL-i direktiivi kohta on esitatud sissejuhatuses.

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.

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.

SISSEJUHATUS

Õhukvaliteedi võrreldavaks pidevseireks kogu Euroopa Liidus peavad liikmesriigid kasutama standardseid mõõtmistehnikaid ja mõõteprotseduure. Selle standardi eesmärk on luua ühtlustatud meetodika suspendeerunud osakeste massikontsentratsiooni (vastavalt PM_{10} ja $PM_{2,5}$) mõõtmiseks välisõhus vastavalt osakeste seireparameetreid käsitlevale direktiivile 2008/50/EÜ välisõhu kvaliteedi ja Euroopa õhu puhtamaks muutmise kohta [1].

MÄRKUS Põhimõtteliselt võib selles standardis kirjeldatud meetodikat kasutada ka muude osakeste fraktsioonide (näiteks PM_1), massikontsentratsioonide mõõtmiseks. Samas ei kirjeldata selles standardis ühtlustatud proovivõtuavasid selliste fraktsioonide jaoks.

Standardis kirjeldatud Euroopa standardmeetod on suunatud peamiselt seirevõrgustikes kasutatavate mõõtemetodite andmekvaliteedi ühtlustamisele ja parandamisele, et vältida ajalooliste andmeridade tarbetuid katkestusi. Antud meetod sobib praktikas rutiinseks seireks, kuid see meetod ei pruugi tingimata olla kõrgeima metrooloogilise kvaliteediga.

PM_{10} või $PM_{2,5}$ mõõtmiseks välisõhus puuduvad praegu jälgitavad etalonid. Seetõttu määratletakse mõõdetav suurus standardmeetodis kokkuleppeliselt, proovivõtuava ehituse ja mõõteprotsessi tööparameetrite kaudu. See dokument sisaldab:

- käsitsi teostatav standardne kaalumise ja mõõtmismeetod PM_{10} või $PM_{2,5}$ fraktsioonide määramiseks, kasutades automaatse filtrivahetusega proovivõtuseadmeid või ühefiltrilisi proovivõtuseadmeid;
- kokkuvõtte meetodi suutlikkusnõuetest, sealhulgas tüübikatsetuste nõuded proovivõtuseadmele;
- nõuded ruumide ja seadmete sobivuse kontrolliks meetodi esmasel rakendamisel;
- nõuded jooksvaks kvaliteedi tagamiseks / kvaliteedikontrolliks meetodi rakendamisel välitingimustes;
- selle standardmeetodi tulemuste mõõtemääramatuse hindamine;
- (esialgsed) kriteeriumid ja katsemeetodid selle meetodi rakendamisel kasutatavate filtrite sobivuse hindamiseks.

Selles standardis kirjeldatud suutlikkusnäitajad ja -nõuded on osaliselt määratud eri võrdlus- ja valideerimiskatsetes. Katseid on rahastanud Euroopa Komisjon ja Euroopa Vabakaubanduse Assotsiatsioon.

Selle standardi nõuded on mõeldud eelkõige optimaalsete tulemuste saamiseks PM_{10} või $PM_{2,5}$ massikontsentratsioonide määramisel.

Siiski võib PM_{10} või $PM_{2,5}$ massikontsentratsioonide määramiseks kogutud filtreid kasutada täiendavaks täpsustamiseks, nt järgmiste ainete sisalduse määramiseks:

- raskmetallid ja polütsüklilised aromaatsed süsivesinikud (vt EN 14902 [6], EN 15549 [7]) ja CEN/TS 16645 [20] vastavalt direktiivile 2004/107/EÜ, [8] mida on muudetud direktiiviga 2015/1480/EL [26].
- $PM_{2,5}$ keemiline koostis (vt EN 16909 [9] ja EN 16913 [10]), mida kasutatakse saasteallikate päritolu hindamiseks vastavalt direktiivile 2008/50/EÜ.

Nendel juhtudel tuleb arvestada täiendavaid nõudeid (nt keemilise koostise foonitase).

1 KÄSITLUSALA

See Euroopa standard kirjeldab standardmeetodit suspendeerunud osakeste PM₁₀ või PM_{2,5} massikontsentratsiooni määramiseks välisõhus osakeste filtritele kogumise ja kaalumise teel.

Mõõtmised tehakse lisas A määratletud sissevooluava ehitusega proovivõtuseadmetega, mis töötavad nimivoolukiirusel 2,3 m³/h nominaalsel proovivõtuperioodil 24 h. Meetod hõlmab välisõhus suspendeerunud osakeste eri fraktsioonide kontsentratsioonide määramist piirkondades, mis on liigitatud maapiirkondadeks, linnakeskkonna taustapiirkondadeks, liiklusest ja tööstusallikatest mõjutatud piirkondadeks. Mõõtmistulemused esitatakse kujul µg/m³, kusjuures õhu ruumala on proovivõtu ajal sissevooluava juures välitingimustel oleva õhu maht.

See standard on rakendatav kontsentratsioonivahemikus ligikaudu 1 µg/m³ (standardmõõtemetodi määramatusena väljendatud avastamispiir) PM₁₀ puhul kuni 150 µg/m³ ja PM_{2,5} puhul kuni 120 µg/m³.

MÄRKUS 1 Ehkki standard ei ole valideeritud kõrgematel kontsentratsioonidel, võib selle kasutuspiirkonda laiendada välisõhu kontsentratsioonideni u 200 µg/m³, kasutades sobivaid filtrimaterjale (vt jaotist 5.1.5.2).

See Euroopa standard kirjeldab meetodeid ja esitab nõuded filtrikassetiga automaatse filtrivahetusega ja pikemaajaliseks iseseisvaks käitamiseks sobivate proovivõtuseadmete kasutamiseks. Filtrikassetiga automaatselt järjestikku filtreid vahetavaid proovivõtuseadmeid kasutatakse Euroopa Liidus laialdaselt PM₁₀ või PM_{2,5} kontsentratsioonide mõõtmiseks välisõhus. Samas aga ei välista see standard ühe filtriga proovivõtuseadmete kasutamist.

MÄRKUS 2 Proovivõtuseadmete vanemaid versioone, mis vastavad standardi EN 12341 [2 ja 21] varasematele versioonidele, saab endiselt kasutada kandidaatmeetodite ekvivalentsuse hindamiseks, kasutades standardis EN 16450 [5] ja [11] kirjeldatud protseduure. Kui selle dokumendi alusel katsetatud proovivõtuseadmete uuemad versioonid muutuvad kättesaadavaks, tuleb lõpetada standardis EN 16450 ja [11] käsitletud vanemate referentsproovivõtuseadmete kasutamine. Samaväärsete meetodite tüübikatsetuste aruanded kehtivad endiselt, kui need on tellitud enne selle standardi alusel katsetatud tüübikinnitusega referentsproovivõtuseadmete kättesaadavust.

Selles standardis tuuakse juhiseid ka filtrite valimiseks ja testimiseks, et vähendada selle standardi rakendamisel saadud tulemuste mõõtemääramatust.

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.

JCGM 100. Evaluation of measurement data — Guide to the expression of uncertainty in measurement

EN 15267-1:2009. Air quality - Certification of automated measuring systems - Part 1: General principles

EN 15267-2:2009. Air quality - Certification of automated measuring systems - Part 2: Initial assessment of the AMS manufacturer's quality management system and post certification surveillance for the manufacturing process

3 TERMINID, MÄÄRATLUSED, SÜMBOLID JA LÜHENDID

3.1 Terminid ja määratlused

Dokumendi rakendamisel kasutatakse allpool esitatud termineid ja määratlusi.