

See dokument on EVS-i poolt loodud eelvaade

**LABORATOORIUMI KLAAS- JA PLASTNÕUD**  
**Mahumõõdunõud**  
**Mahu katsetamise ja kasutamise meetodid**

**Laboratory glass and plastic ware**  
**Volumetric instruments**  
**Methods for testing of capacity and for use**  
**(ISO 4787:2021)**

## EESTI STANDARDI EESSÕNA

See Eesti standard on

- Euroopa standardi EN ISO 4787:2021 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 veebruaris 2022;
- eesti keeles avaldatud sellekohase teate ilmumisega EVS Teataja 2022. aasta veebruarikuu numbris.

Standardi tõlke koostamise ettepaneku on esitanud tehniline komitee EVS/TK 38 „Metroloogia“, standardi tõlkimist on korraldanud Eesti Standardimis- ja Akrediteerimiskeskus.

Standardi on tõlkinud Sunny Galandrex Tõlkebüroo OÜ, eestikeelse kavandi ekspertiisi on teinud Lauri Lillepea, standardi on heaks kiitnud EVS/TK 38.

Euroopa standardimisorganisatsioonid on teinud Euroopa standardi EN ISO 4787:2021 rahvuslikele liikmetele kättesaadavaks 01.12.2021.

Date of Availability of the European Standard EN ISO 4787:2021 is 01.12.2021.

See standard on Euroopa standardi EN ISO 4787:2021 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 ISO 4787:2021. 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](mailto:standardiosakond@evs.ee).

ICS 17.060

**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](http://www.evs.ee); telefon 605 5050; e-post [info@evs.ee](mailto:info@evs.ee)

English Version

**Laboratory glass and plastic ware - Volumetric  
instruments - Methods for testing of capacity and for use  
(ISO 4787:2021)**

Verrerie et matériel en plastique de laboratoire -  
Instruments volumétriques - Méthodes d'essai de la  
capacité et d'utilisation (ISO 4787:2021)

Laborgeräte aus Glas und Kunststoff -  
Volumenmessgeräte - Prüfverfahren und Anwendung  
(ISO 4787:2021)

This European Standard was approved by CEN on 20 November 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.....	4
EESSÕNA.....	5
SISSEJUHATUS.....	6
1 KÄSITLUSALA.....	7
2 NORMIVIITED.....	7
3 TERMINID JA MÄÄRATLUSED.....	8
4 MEETODI KOKKUVÕTE.....	8
5 MAHT JA NORMAALTEMPERATUUR.....	8
5.1 Mahuühik.....	8
5.2 Normaalteratuur.....	8
6 SEADMED JA KALIBREERIMISVEDELIK.....	8
6.1 Kaalud.....	8
6.2 Mõõteseadmed.....	8
6.3 Kalibreerimisvedelik.....	9
6.4 Vastuvõttev nõu.....	9
7 MAHUMÕÖDUNÕUDE TÄPSUST MÕJUTAVAD TEGURID.....	9
7.1 Üldist.....	9
7.2 Temperatuur.....	9
7.2.1 Mahumõõdunõu temperatuur.....	9
7.2.2 Kalibreerimisvedeliku temperatuur.....	9
7.3 Pinna puhtus.....	10
7.4 Kasutatud mahumõõdunõude seisund.....	10
7.5 Väljavalamise ja ooteaeg.....	10
8 MENISKI ASETUS.....	11
8.1 Üldist.....	11
8.2 Meniski asetus.....	11
8.2.1 Läbipaistvate vedelike menisk.....	11
8.2.2 Läbipaistmatute vedelike menisk.....	13
9 KALIBREERIMISPROTSEDUUR.....	13
9.1 Üldist.....	13
9.2 Katseruum.....	13
9.3 Täitmine ja väljavalamine.....	13
9.3.1 Mahukolvid ja mõõtesilindrid.....	13
9.3.2 Väljavalamiseks kohandatud pipetid.....	14
9.3.3 Sisalduva mahu mõõtmiseks kohandatud pipetid.....	14
9.3.4 Väljavalamiseks kohandatud büretid.....	14
9.3.5 Püknomeetrid.....	15
9.4 Kaalumine.....	15
9.5 Mahu ja mõõtemääramatuse arvutamine.....	15
10 KASUTAMISE PROTSEDUUR.....	16
10.1 Üldist.....	16
10.2 Mahukolvid (standardile ISO 1042 või ISO 5215 vastavad).....	17
10.3 Mõõtesilindrid (standardile ISO 4788 või ISO 6706 vastavad).....	17
10.4 Büretid (standardile ISO 385 vastavad).....	17
10.5 Pipetid.....	18
10.5.1 Väljavalamiseks kohandatud pipetid (vt ISO 648 ja ISO 835, või muud pipetid, nt plastpipetid)....	18

10.5.2 Sisalduva mahu mõõtmiseks kohandatud pipetid.....	18
10.6 Püknomeetrid.....	18
Lisa A (teatmelisa) Klaasmahunõude puhastamine .....	19
Lisa B (teatmelisa) Plastmahunõude puhastamine .....	20
Lisa C (normlisa) Arvutusvalemid ja -tabelid.....	21
Lisa D (teatmelisa) Mahuline soojuspaisumistegur.....	25
Lisa E (teatmelisa) Mõõtemääramatuse hindamine ja korduvuse arvutamine .....	26
Kirjandus.....	27

See dokument on EVS-i poolt loodud eelvaade

## **EUROOPA EESSÕNA**

Dokumendi (EN ISO 4787:2021) on koostanud tehniline komitee ISO/TC 48 „Laboratory equipment“ koostöös tehnilise komiteega CEN/TC 332 „Laboratory equipment“, mille sekretariaati haldab DIN.

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

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 4787:2011.

Igasugune tagasiside ja küsimused selle dokumendi kohta tuleks suunata dokumendi kasutaja rahvuslikule standardimisorganisatsioonile/rahvuslikule komiteele. 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 standardi ISO 4787:2021 teksti muutmata kujul üle võtnud standardina EN ISO 4787:2021.

## 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 vabahendused. 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](http://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](http://www.iso.org/patents)).

Mis tahes selles dokumendis kasutatud äriline 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](http://www.iso.org/iso/foreword.html).

Dokumendi on koostatud tehniline komitee ISO/TC 48 „Laboratory equipment“ koostöös Euroopa Standardimiskomitee (CEN) tehnilise komiteega CEN/TC 332 „Laboratory equipment“ ISO ja CEN-i vahelise tehnilise koostöö lepingu kohaselt (Viini leping).

Kolmas väljaanne tühistab ja asendab teist väljaannet (ISO 4787:2010), mis on tehniliselt üle vaadatud.

Peamised muudatused võrreldes eelmise väljaandega on järgmised:

- a) lisatud on plastist mahumõõdunõud;
- b) lisatud on uus teave kumera meniski asetamise kohta; nimelt võrreldes varasema protseduuriga „skaalamärgi ülemise ääre tasapind on meniski alumise punkti horisontaalsuunaline puutuja“ on muudetud protseduur „skaalamärgi ülemise ääre tasapind on meniski ülemise punkti horisontaalsuunaline puutuja“;
- c) esitatud on täiustatud joonised meniski asetamiseks;
- d) täiendatud on tabelit 1;
- e) lisatud on uus tabel 2 mõõteseadmetele esitatavate miinimumnõuete kohta;
- f) lisatud on uued katseruumi keskkonnatingimused;
- g) lisana E on lisatud uus teave korduvuse ja mõõtemääramatuse kohta;
- h) valem (C.1) on muudetud valemiks (1).

Igasugune tagasiside või küsimused selle dokumendi kohta tuleks suunata dokumendi kasutaja rahvuslikule standardimisorganisatsioonile. Täielik loetelu nende organisatsioonide kohta on leitav veebilehelt [www.iso.org/members.html](http://www.iso.org/members.html).

## **SISSEJUHATUS**

Rahvusvahelised standardid konkreetsete mahumõõtevahendite kohta sisaldavad jaotisi mahu määratlemise asjus, need jaotised kirjeldavad käsitlemise meetodeid piisavalt detailselt, et teha maht ühetähenduslikult kindlaks. See dokument sisaldab lisateavet.

See dokument on EVS-i poolt loodud eelvaade



## 1 KÄSITLUSALA

See dokument esitab klaas- ja plastmahunõude katse-, kalibreerimis- ja kasutamismeetodid, et saavutada kasutamisel parim täpsustase.

**MÄRKUS** Katsetamine on protsess, millega määratakse üksikute mahumõõtevahendite vastavus asjakohasele standardile ja mille tulemus on määratud mõõtmishälbed ühes või mitmes skaalapunktis.

Dokument on rakendatav mahumõõdunõudele, mille nimimõõdud on vahemikus 100 µl kuni 10 000 ml. Need mahunõud hõlmavad ühemärgi pipette (vt ISO 648), skaalaga pipette (vt ISO 835), bürette (vt ISO 385), mahukolbe (vt ISO 1042 ja ISO 5215) ja skaalaga mõõtesilindreid (vt ISO 4788 ja ISO 6706).

Need meetodid ei ole mõeldud alla 100 µl mahumõõdunõude, nagu näiteks mikroklaasnõude katsetamiseks.

See dokument ei käsitle otseselt standardis ISO 3507 määratletud püknomeetreid. Siiski võib klaasnõude mahu määramiseks esitatud protseduure suures osas järgida ka püknomeetrite mahu määramiseks. Teatud tüüpi püknomeetrid võivad vajada erikäsitlust.

## 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 385. Laboratory glassware — Burettes

ISO 648. Laboratory glassware — Single-volume pipettes

ISO 835. Laboratory glassware — Graduated pipettes

ISO 1042. Laboratory glassware — One-mark volumetric flasks

ISO 1773. Laboratory glassware — Narrow-necked boiling flasks

ISO 3507. Laboratory glassware — Pyknometers

ISO 3696. Water for analytical laboratory use — Specification and test methods

ISO 4788. Laboratory glassware — Graduated measuring cylinders

ISO 4797. Laboratory glassware — Boiling flasks with conical ground joints

ISO 5215<sup>1</sup>. Laboratory plastic ware — Volumetric flasks

ISO 6706. Plastics laboratory ware — Graduated measuring cylinders

ISO 24450. Laboratory glassware — Wide-necked boiling flasks

ISO/IEC Guide 99. International vocabulary of metrology — Basic and general concepts and associated terms (VIM)

---

<sup>1</sup> Koostamisel. Etapp avaldamise ajal: ISO/DIS 5215:2021.