

Geotehniline uurimine ja katsetamine
Proovivõtumeetodid ja põhjavee mõõtmised
Osa 1: Pinnase-, kalju- ja põhjaveeproovide võtmise
tehnilised põhimõtted

Geotechnical investigation and testing
Sampling methods and groundwater measurements
Part 1: Technical principles for the sampling of soil, rock
and groundwater
(ISO 22475-1:2021)



EESTI STANDARDI EESSÕNA

See Eesti standard on

- Euroopa standardi EN ISO 22475-1:2021 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 novembris 2021;
- eesti keeles avaldatud sellekohase teate ilmumisega EVS Teataja 2023. aasta juulikuu numbris.

Standardi tõlke koostamise ettepaneku on esitanud tehniline komitee EVS/TK 31 „Teedeala“, standardi tõlkimist on korraldanud Eesti Standardimis- ja Akrediteerimiskeskus ning rahastanud Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium.

Standardi on tõlkinud Saima Peetermann, eestikeelse kavandi ekspertiisi on teinud Peeter Talviste, standardi on heaks kiitnud EVS/TK 31.

Standardi mõnele sätetele on lisatud Eesti olusid arvestavaid märkusi, selgitusi ja täiendusi, mis on tähistatud Eesti maatahisega EE.

Euroopa standardimisorganisatsioonid on teinud Euroopa standardi EN ISO 22475-1:2021 rahvuslikele liikmetele kättesaadavaks 20.10.2021.

Date of Availability of the European Standard EN ISO 22475-1:2021 is 20.10.2021.

See standard on Euroopa standardi EN ISO 22475-1:2021 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 22475-1:2021. 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.

ICS 93.020

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

**Geotechnical investigation and testing - Sampling methods
and groundwater measurements - Part 1: Technical
principles for the sampling of soil, rock and groundwater
(ISO 22475-1:2021)**

Reconnaissance et essais géotechniques - Méthodes de
prélèvement et mesurages piézométriques - Partie 1:
Principes techniques pour le prélèvement des sols, des
roches et des eaux souterraines (ISO 22475-1:2021)

Geotechnische Erkundung und Untersuchung -
Probenentnahmeverfahren für Boden, Fels und
Grundwasser - Teil 1: Technische Grundlagen (ISO
22475-1:2021)

This European Standard was approved by CEN on 19 September 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.....	5
EESSÕNA.....	6
1 KÄSITLUSALA.....	7
2 NORMIVIITED.....	7
3 TERMINID, MÄÄRATLUSED JA LÜHENDATUD TERMINID.....	8
3.1 Pinnaseuuringute meetodid.....	8
3.2 Puurmasinad ja -seadmed.....	9
3.3 Proovitamise.....	9
3.4 Kalju ja pinnase omadused.....	15
3.5 Lühendatud terminid.....	15
4 SEADMED.....	16
4.1 Puurmasinatele ja -seadmetele esitatavad nõuded.....	16
4.2 Puurimise parameetrid.....	16
4.3 Ohutus- ja erinõuded.....	16
5 MENETLUSED.....	17
5.1 Proovitamise üldnõuded.....	17
5.2 Töövõtete ja meetodite valik.....	17
5.3 Pinnaste proovivõtukategooriad.....	17
5.3.1 Üldist.....	17
5.3.2 Proovi rikkumine.....	18
5.3.3 A-kategooria proovitamise.....	18
5.3.4 B-kategooria proovitamise.....	19
5.3.5 C-kategooria proovitamise.....	19
5.3.6 D-kategooria proovitamise.....	19
5.3.7 E-kategooria proovitamise.....	19
5.4 Kalju proovivõtukategooriad.....	19
5.4.1 Üldist.....	19
5.4.2 Proovi rikkumine.....	20
5.4.3 A-kategooria proovitamise.....	20
5.4.4 B-kategooria proovitamise.....	20
5.4.5 C-kategooria proovitamise.....	21
5.4.6 D-kategooria proovitamise.....	21
5.4.7 E-kategooria proovitamise.....	21
5.5 Proovide võtmine šurfidest, muudest kaevanditest, stollidest ja šahtidest.....	21
5.6 Nõuded pinnaseuuringualadele ja -punktidele.....	21
5.7 Enne proovitamist vajalik eelteave.....	22
5.8 Tagasitäitmine ja ala ennistamine.....	22
6 PINNASE PROOVITAMISE MEETODID.....	23
6.1 Üldist.....	23
6.2 Proovitamise puurimisega (pidevproovitamise).....	23
6.2.1 Üldist.....	23
6.2.2 Proovitamise keerdpuurimisega.....	29
6.2.3 Proovitamise dünaamiliste löökidega puurimismeetoditega.....	31
6.2.4 Proovitamise tross-löökpuurimisega.....	31
6.2.5 Proovitamise õõnesvarrastega tigupuurimisega.....	31
6.2.6 Proovitamise haardkopaga puurimise teel.....	31
6.2.7 Pinnase proovitamise väikese läbimõõduga puurimisega.....	32
6.2.8 Proovitamise vibropuurimisega.....	32

6.3	Proovitamise proovlite abil.....	32
6.3.1	Üldist.....	32
6.3.2	Proovitamise avatud toruga proovliga ja kolbproovliga.....	36
6.3.3	Proovitamise standardpenetratsioonikatse proovliga.....	41
6.3.4	Proovitamise avaga proovliga.....	41
6.3.5	Proovitamise ilma avata proovliga.....	41
6.4	Plokkproovitamise.....	41
6.4.1	Proovitamise šurfides.....	41
6.4.2	Proovitamise suurte proovlitega.....	42
7	KALJU PROOVITAMISE MEETODID	42
7.1	Üldist.....	42
7.2	Proovitamise puurimisega	46
7.2.1	Üldist.....	46
7.2.2	Proovitamise keerdsüdamikpuurimisega kuivalt	46
7.2.3	Proovitamise keerdsüdamikpuurimisega.....	46
7.2.4	Proovitamise tross-südamikpuurimisega.....	47
7.2.5	Puurpuru proovitamise keerdpuurimisega manteldamata puuraugus	47
7.3	Plokkproovitamise.....	47
8	PÕHJAVEE PROOVITAMISEMEETODID GEOTEHNILISTEL EESMÄRKIDEL.....	47
8.1	Üldist.....	47
8.2	Seadmed	48
8.3	Töövõtted põhjavee proovitamisel.....	48
8.3.1	Üldist.....	48
8.3.2	Ammutamise pumpamisega	48
8.3.3	Ammutamise veeproovliga	49
8.3.4	Ammutamise vaakumpudelitega	49
9	PROOVIDE SÄILITAMINE, ETIKETTIMINE, TRANSPORTIMINE JA HOIUSTAMINE	49
9.1	Üldist.....	49
9.2	Proovide säilitamine.....	49
9.3	Proovide etiketamine	50
9.4	Proovide transport ja hoiustamine	51
9.4.1	Üldised kaalutlused.....	51
9.4.2	Proovivõtukategooria A	51
9.4.3	Proovivõtukategooriad B kuni E	52
9.4.4	Veeproovide transport	52
10	ARUANNE.....	52
10.1	Välitööde aruanne	52
10.1.1	Üldist.....	52
10.1.2	Koondkirjeldus.....	53
10.1.3	Puurimise protokoll.....	53
10.1.4	Proovitamise protokoll.....	54
10.1.5	Pinnase ja kalju identifitseerimise ja kirjeldamise protokoll.....	55
10.1.6	Tagasitäitmise protokoll.....	55
10.1.7	Puurimise ja proovitamise ajal tehtud põhjavee mõõtmiste protokoll.....	55
10.1.8	Päevaaruanne.....	56
10.2	Tulemuste aruanne	56
Lisa A (teatmelisa)	Kavandatava proovitamise esialgse teabe vormi näidis	57
Lisa B (teatmelisa)	Välitööde aruanded.....	59
Lisa C (teatmelisa)	Seadmed pinnase ja kalju puurimiseks ja proovitamiseks.....	67
Lisa D (teatmelisa)	Levinumate proovlite ja proovitüüpide näited	125

Lisa E (teatmelisa) Vaakumpudelid põhjavee proovitamiseks	129
Lisa F (teatmelisa) Proovide tihendamine ja sulgemine	131
Lisa G (teatmelisa) Jämedateraliste pinnaste proovitamine puurimisega	132
Lisa H (teatmelisa) Proovide kvaliteet	133
Kirjandus	140

EUROOPA EESSÕNA

Dokumendi (EN ISO 22475-1:2021) on koostanud tehniline komitee ISO/TC 182 „Geotechnics“ koostöös tehnilise komiteega CEN/TC 341 „Geotechnical Investigation and Testing“, mille sekretariaati haldab BSI.

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

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 22475-1:2006.

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 22475-1:2021 teksti muutmata kujul üle võtnud standardina EN ISO 22475-1:2021.

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 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 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.

Dokumendi on koostanud tehniline komitee ISO/TC 182 „Geotechnics“ koostöös Euroopa Standardimiskomitee (CEN) tehnilise komiteega CEN/TC 341 „Geotechnical Investigation and Testing“ ISO ja CEN-i vahelise tehnilise koostöö lepingu kohaselt (Viini leping).

Teine väljaanne tühistab ja asendab esimest väljaannet (ISO 22475-1:2006), mis on tehniliselt üle vaadatud.

Peamised muudatused võrreldes eelmise väljaandega on järgmised:

- põhjavee mõõtmise peatükid on osa standardist ISO 18674-4,
- lisatud on uued pinnaste proovivõtukategooriad,
- tehtud on toimetusi uuendused.

Kõikide standardisarja ISO 22475 osade loetelu on leitav ISO veebilehelt.

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.

1 KÄSITLUSALA

Selles dokumendis käsitletakse geotehnilise uurimise ja katsetamise programmi osana pinnasest, kaljust ja põhjaveest proovide võtmise põhimõtteid.

MÄRKUS 1 See dokument täidab standarditele EN 1997-1 ja EN 1997-2 vastava geotehnilise uurimise ja katsetamise programmi osana pinnase, kivimi ja põhjavee proovivõtu ning põhjavee mõõtmise nõudeid.

Selliste pinnaseuuringute eesmärgid on

- a) koguda pinnase-, kalju- ja veeproove, mille kvaliteet on piisav, et hinnata objekti üldist sobivust geotehniliseks otstarbeks ja laboris määrata nõutavad pinnase omadused;
- b) saada teavet geoloogilise läbilõike, kihtide paksuse ja paiknemise kohta ruumis ning katkestuspindade orientatsiooni kohta;
- c) määrata kindlaks kihtide tüüp, koostis ja seisund;
- d) saada teavet pinnase- ja põhjavee tingimuste kohta ning koguda veeproove põhjavee, pinnase, kalju ja ehitusmaterjali vastastikuse mõju hindamiseks.

Pinnaseproovide võtmist põllumajanduslikuks ja keskkonnavalaseks pinnaseuuringuks dokumendis ei käsitleta.

MÄRKUS 2 Juhised neil eesmärkidel pinnaseproovide võtmise, sealhulgas saastunud või potentsiaalselt saastunud aladelt proovide võtmise kohta esitatakse standardisarjas ISO 18400. Standardis ISO 18400-204 on esitatud ka juhised pinnasegaasi proovivõtu ja mõõtmise kohta.

MÄRKUS 3 Selles dokumendis esitatud proovitamismeetodid ei pruugi sobida kõigi pinnaseliikide, nt tugevakiulise struktuuriga turba puhul.

MÄRKUS 4 Mõned selles dokumendis esitatud proovitamismeetodid sobivad nii pinnase kui ka kalju jaoks.

Dokument ei käsitle veeproovide võtmist kvaliteedikontrolli, kvaliteedi kirjeldamise ja reostusallikate, sealhulgas põhjasetete ja reoveesetete kindlakstegemise eesmärgil.

MÄRKUS 5 Veeproovide võtmist neil eesmärkidel vaadeldakse standardisarjas ISO 5667.

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 14688-1. Geotechnical investigation and testing — Identification and classification of soil — Part 1: Identification and description

ISO 14689. Geotechnical investigation and testing — Identification, description and classification of rock

ISO 3551-1. Rotary core diamond drilling equipment — System A — Part 1: Metric units

ISO 3552-1. Rotary core diamond drilling equipment — System B — Part 1: Metric units

ISO 10097-1. Wireline diamond core drilling equipment — System A — Part 1: Metric units

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

ISO/IEC Guide 98-3:2008/Suppl 1:2008. Uncertainty of measurement — Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995) — Supplement 1: Propagation of distributions using a Monte Carlo method

ISO/IEC Guide 98-1. Uncertainty of measurement — Part 1: Introduction to the expression of uncertainty in measurement

3 TERMINID, MÄÄRATLUSED JA LÜHENDATUD TERMINID

Standardi rakendamisel kasutatakse standardites ISO 14688-1, ISO 14689 ning 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 <https://www.electropedia.org/>.

3.1 Pinnaseuuringute meetodid

3.1.1

šurf (*trial pit*)

pinnasetingimuste *in-situ* uurimiseks, *proovide* (3.3.4) võtmiseks või välikatsete tegemiseks rajatud avatud kaevand

3.1.2

šaht (*shaft*)

avatud või järsu kaldega kaevand, mis on tavaliselt üle 5 m sügavune ja rajatud pinnasetingimuste *in-situ* uurimiseks, *proovide* (3.3.4) võtmiseks või välikatsete tegemiseks

3.1.3

stoll (*heading*)

käik

šahtist (3.1.2) algav või nõlva sisse rajatud väike horisontaalne või väikese kallakusega tunnel pinnasetingimuste *in-situ* uurimiseks, *proovide* (3.3.4) võtmiseks või välikatsete tegemiseks

3.1.4

puurauk (*borehole*)

mistahes geoloogilisse struktuuri või tehismaterjali *puurimise* (3.1.5) teel rajatud mistahes eelnevalt kindlaks määratud läbimõõdu ja pikkusega auk

MÄRKUS Sellises augus tehtavad uuringud võivad hõlmata kalju-, pinnase- või vee*proovide* (3.3.4) kogumist kindlaksmääratud sügavuselt või välikatsete ja mõõtmiste tegemist.

3.1.5

puurimine (*drilling*)

protss, mille käigus mistahes geoloogilisse struktuuri rajatakse *puurauk* (3.1.4) keerd-, keerd-löök-, löök-, resonants-/akustilise või surumisega süvistamise meetodil ja mistahes etteantud suunas *puurmasina* (3.2.3) suhtes

3.1.6

väikese diameetriga puurimine (*small diameter drilling*)

puurimine (3.1.5) pinnases läbimõõduga üle 30 mm, kuid alla 80 mm