

GEOTEHNILINE UURIMINE JA KATSETAMINE
Geohüdrauliline katsetamine
Osa 1: Üldreeglid
(ISO 22282-1:2012)

Geotechnical investigation and testing
Geohydraulic testing
Part 1: General rules
(ISO 22282-1:2012)

EESTI STANDARDI EESSÕNA

See Eesti standard on

- Euroopa standardi EN ISO 22282-1:2012 ingliskeelse teksti sisu poolest identne tõlge eesti keelde ja sellel on sama staatus mis jõustumisteate meetodil vastuvõetud originaalversioonil. Tõlgenduserimeelsuste korral tuleb lähtuda ametlikes keeltes avaldatud tekstidest;
- jõustunud Eesti standardina inglise keeles juulis 2012;
- eesti keeles avaldatud sellekohase teate ilmumisega EVS Teataja 2016. aasta augustikuu numbris.

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

Standardi on tõlkinud Aleksander Maastik, 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 22282-1:2012 rahvuslikele liikmetele kättesaadavaks 01.06.2012.

Date of Availability of the European Standard EN ISO 22282-1:2012 is 01.06.2012.

See standard on Euroopa standardi EN ISO 22282-1:2012 eestikeelne [et] versioon. Teksti tõlke on avaldanud Eesti Standardikeskus ja sellel on sama staatus ametlike keelte versioonidega.

This standard is the Estonian [et] version of the European Standard EN ISO 22282-1:2012. It was translated by the Estonian Centre for Standardisation. 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 Standardikeskusele

Andmete paljundamine, taastekitamine, kopeerimine, salvestamine elektroonsesse süsteemi või edastamine ükskõik millises vormis või millisel teel ilma Eesti Standardikeskuse kirjaliku loata on keelatud.

Kui Teil on küsimusi standardite autorikaitse kohta, võtke palun ühendust Eesti Standardikeskusega:

Aru 10, 10317 Tallinn, Eesti; koduleht www.evs.ee; telefon 605 5050; e-post info@evs.ee

English Version

**Geotechnical investigation and testing - Geohydraulic testing -
Part 1: General rules (ISO 22282-1:2012)**

Reconnaissance et essais géotechniques - Essais
géohydrauliques - Partie 1: Règles générales (ISO 22282-
1:2012)

Geotechnische Erkundung und Untersuchung -
Geohydraulische Versuche - Teil 1: Allgemeine Regeln (ISO
22282-1:2012)

This European Standard was approved by CEN on 31 May 2012.

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 Central Secretariat 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 Central Secretariat 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, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey and United Kingdom.



EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION
EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG

Management Centre: Avenue Marnix 17, B-1000 Brussels

SISUKORD

EESSÕNA.....	3
SISSEJUHATUS.....	4
1 KÄSITLUSALA.....	5
2 NORMIVIITED.....	5
3 TERMINID, MÄÄRATLUSED JA SÜMBOLID.....	6
3.1 Terminid ja määratlused	6
3.2 Sümbolid.....	7
4 SEADMED.....	8
4.1 Üldist.....	8
4.2 Katselõigu tugisüsteem	8
4.3 Mõõtetoru	9
4.4 Katselõigu isoleerimine.....	9
4.5 Mõõte- ja registreerimisseadmed	9
4.5.1 Veetaseme mõõtmise seadmed.....	9
4.5.2 Vooluhulga mõõtmise seadmed.....	10
4.5.3 Registreerimisseadmed.....	10
4.6 Lisaseadmed	10
4.7 Kaliibrimine.....	10
5 GEOHÜDRAULILISE UURINGU JA KATSETAMISE KAVANDAMINE.....	10
5.1 Üldist.....	10
5.2 Katsetamiskohtade valimine.....	11
5.3 Katsete kavandamine.....	11
5.3.1 Üldist.....	11
5.3.2 Veeläbilaskvuskatsed puuraugus, kasutades avatud süsteeme	16
5.3.3 Veeturvekatsed kivimis	16
5.3.4 Pumpamiskatsed.....	17
5.3.5 Infiltrimeeterkatsed	17
5.3.6 Veeläbilaskvuskatsed puuraugus, kasutades suletud süsteeme.....	18
6 KATSELÕIGU ETTEVALMISTAMINE JA SEADMETE PAIGALDAMINE.....	18
6.1 Nõuded puurimise ja katselõikude kohta	18
6.2 Filtri paigaldamine	19
6.3 Seadmete kontrollimine.....	19
6.4 Ohutusnõuded.....	19
6.5 Sulgemine.....	19
6.5.1 Üldist.....	19
6.5.2 Puuraukude sulgemine.....	20
6.5.3 Maapealsete rajatiste sulgemine	20
6.6 Katsetulemusi mõjutavad tegurid.....	20
6.6.1 Üldist.....	20
6.6.2 Vedeliku viskoossus.....	20
6.6.3 Kihilisus ja mikrolõhed.....	21
6.6.3 Muutuvad põhjavee tasemed	21
Lisa A (teatmelisa) Näiteid katselõigu võimalike isoleerimis- ja toetamismeetodite kohta.....	22
Lisa B (teatmelisa) Näiteid kujutegurite kohta.....	28
Kirjandus.....	30

EESSÕNA

Dokumendi (EN ISO 22282-1:2012) on koostanud tehniline komitee CEN/TC 341 „Geotechnical Investigation and Testing“, mille sekretariaati haldab ELOT koostöös tehnilise komiteega ISO/TC 182 „Geotechnics“.

Euroopa standardile tuleb anda rahvusliku standardi staatus kas identse tõlke avaldamisega või jõustumisteatega hiljemalt 2012. a detsembriks ja sellega vastuolus olevad rahvuslikud standardid peavad olema kehtetuks tunnistatud hiljemalt 2012. a detsembriks.

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

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

SISSEJUHATUS

EL-i veedirektiiv nõuab, et liikmesriigid tõhustaksid põhjavee ja mageda pinnavee kaitset nii kvantitatiivselt kui ka kvalitatiivselt^[1]. Samas vajab ühiskond rohkem vett ning seetõttu üha enam allpool põhjavee taset ja sügavamate põhjaveekihtidega seotud ehitusprojekte. Peale selle võib meretase kliimamuutuse tõttu tõusta. See vastuolu sunnib insenere, kes tegelevad projektidega allpool põhjavee taset, usaldusväärsemalt ennustama selliste rajatiste mõju põhjaveele. Seda on osalt võimalik saavutada pinnase veejuhtivuse parema hindamisega kohapeal (*in situ*) tehtavate katsetega, nagu nõutud eurokoodeksi EN 1997-1:2004 jaotises 3.3.9.1. Eurokoodeks EN 1997-2:2007 sisaldab järgmisi eritingimusi, nõudeid ja soovitusi:

„2.1.4 Põhjavesi –

(1) Põhjaveeuuringud peavad geotehniliseks projekteerimiseks ja ehitamiseks andma kogu asjakohase teabe põhjavee kohta.

(2) Põhjaveeuuringud peavad andma, kus see on asjakohane, teavet järgmiste näitajate kohta:

- maasiseste vettkandvate kihtide paksus ja ulatus ning kivimite lõhesüsteemi paiknemissügavus, ulatus ja läbilaskvus;
- põhjaveekihtide vee- või survepinna kõrgus merepinnast, nende muutumine ajas ning tegelikud põhjavee tasemed, sealhulgas võimalikud ekstreemtasemed ning nende kordumisintervall;
- pooriveerõhu jaotus;
- põhjavee keemiline koostis ja temperatuur.

(3) Saadavast teabest peab piisama, kus see on asjakohane, järgmiste aspektide hindamiseks:

- põhjavee taseme alandamise ulatus ja iseloom;
- põhjavee võimalik kahjulik mõju kaevandites või nõlvadel (nt vee läbimurde, filtratsioonirõhu suurenemise või erosiooni oht);
- mistahes meetmed rajatise kaitsmiseks (nt veetihedaks muutmine, drenaaž ja agressiivse vee vastased meetmed);
- põhjavee taseme alandamise, põhjaveekihi kuivaksjäämise, paisutamise vms mõju ümbruskonnale;
- pinnase võime mahutada ehitustöö ajal injekteeeritavat vett;
- kas on võimalik kohalikku põhjavett, arvestades selle keemise koostist, kasutada ehitustegevuses.“

1 KÄSITLUSALA

Standardi ISO 22282 see osa kehtestab üldised reeglid ja põhimõtted eurokoodeksite EN 1997-1 ja EN 1997-2 kohaste geotehniliste uuringutega hõlmatava geohüdrauliliste katsetamiste sooritamiseks pinnases ja kivimites. See määratleb pinnase ja kivimi veejuhtivuse mõõtmisse puutuvaid mõisteid ja nõudeid.

Geohüdraulilise katsetamise eesmärk on saada teavet nii looduslikus olekus oleva kui ka töödeldud pinnase või kivimi veejuhtivuse, läbilaskvuse ja veemahutavusteguri ning põhjaveekihtide hüdrodünaamiliste parameetrite kohta.

Geohüdraulilist katsetamist rakendatakse mitmel eesmärgil, näiteks selleks et:

- a) määrata kivimimassiivi tsemendivesilahuse neeldumisvõimet ja tsementimistõhusust;
- b) hinnata filtratsiooni ja põhjavee äravoolu;
- c) hinnata põhjavee alandamistõid;
- d) määrata filtratsioonitõkete mõju paisudele;
- e) määrata tunnelite ja kaevude rajamise mõju;
- f) kontrollida täite- või kattepinnase veepidavust;
- g) hinnata vedelike ja suspensioonide liikumist maa sees;
- h) kavandada parendamismeetmeid.

MÄRKUS 1 Geohüdraulilist katsetamist põhjaveevõtu eesmärgil käsitleb standard ISO 14686.

MÄRKUS 2 Enamikus pinnastes annavad välikatsed veejuhtivuse määramisel usaldatavamaid tulemusi kui laboris tehtavad, sest katsetatakse suuremat materjalikogust ning pinnast katsetatakse kohapeal (*in situ*), võttes sel moel arvesse pinnasemassi struktuuri mõju ning vältides selle rikkumist proovide võtmisel.

Standardi ISO 22282 see osa käsitleb vaid põhjaveega sooritatavaid katseid ning ei puutu muudesse vedelikesse ega suspensioonidesse. Muude vedelike ja suspensioonide voolamise käsitlemisel tuleb arvesse võtta nende viskoossuse ning läbilaskvuse, filtratsioonimooduli ja omajuhtivuse vahekorra erinevust.

2 NORMIVIITED

Alljärgnevalt nimetatud dokumendid on vajalikud selle standardi rakendamiseks. 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 14689-1. Geotechnical investigation and testing — Identification and classification of rock — Part 1: Identification and description

ISO 22282-2. Geotechnical investigation and testing — Geohydraulic testing — Part 2: Water permeability tests in a borehole using open systems

ISO 22282-3. Geotechnical investigation and testing — Geohydraulic testing — Part 3: Water pressure tests in rock

ISO 22282-4. Geotechnical investigation and testing — Geohydraulic testing — Part 4: Pumping tests

ISO 22282-5. Geotechnical investigation and testing — Geohydraulic testing — Part 5: Infiltrometer tests

ISO 22282-6. Geotechnical investigation and testing — Geohydraulic testing — Part 6: Water permeability tests in a borehole using closed systems

ISO 22475-1:2006. Geotechnical investigation and testing — Sampling methods and groundwater measurements — Part 1: Technical principles for execution

EN 1990. Eurocode: Basis of structural design

EN 1997-1:2004. Eurocode 7: Geotechnical design — Part 1: General rules

EN 1997-2:2007. Eurocode 7: Geotechnical design — Part 2: Ground investigation and testing

3 TERMINID, MÄÄRATLUSED JA SÜMBOLID

3.1 Terminid ja määratlused

Standardi rakendamisel kasutatakse eurokoodeksites EN 1990, EN 1997-1, EN 1997-2 ja standardis ISO 22475-1 esitatud termineid ja määratlusi.

3.1.1

vooluhulk (*flow rate*)

katselõiku lisatud või sellest ajaühikus väljutatud vee hulk

3.1.2

veesurve (*hydraulic head*)

asendisurve (kõrgussurve) ja piesomeetersurve summa

3.1.3

katselõik (*test section*)

puuraugulõik, milles katse sooritatakse

3.1.4

seinamõju (*skin effect*)

katselõigu seina mõju katsetamisele

3.1.5

filtratsioonimoodul (*permeability coefficient*)

vooluhulga ja ristlõikepinna suhe

3.1.6

läbilaskvus (*transmissivity*)

filtratsioonimooduli ja põhjaveekihi tüseduse korrutis

3.1.7

veemahutavustegur (*storage coefficient*)

põhjaveekihi ühikristlõikest ühik-veesurvemuutuse korral vabaneva või kihti salvestuva vee maht

3.1.8

püsiseisund (*steady state*)

seisund, kui veesurve ja voluhulk aja jooksul ei muutu