

See dokument on EVSi poolt loodud eelvaade

EELISOLEERITUD TORUDEST KAUGKÜTTESÜSTEEMIDE PROJEKTEERIMINE JA PAIGALDAMINE

**Design and installation of preinsulated bonded pipe
systems for district heating**

EESTI STANDARDI EESSÕNA

See Eesti standard on

- Euroopa standardi EN 13941:2009+A1:2010 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 oktoobris 2010;
- eesti keeles avaldatud sellekohase teate ilmumisega EVS Teataja 2015. aasta märtsikuu numbris.

Standardi tõlke koostamise ettepaneku on esitanud tehniline komitee EVS/TK 27 „Küte ja ventilatsioon“, standardi tõlkimist on korraldanud Eesti Standardikeskus ning rahastanud Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium.

Standardi on tõlkinud Kaido Hääl, standardi on heaks kiitnud EVS/TK 27.

Euroopa standardimisorganisatsioonid on teinud Euroopa standardi EN 13941:2009+A1:2010 liikmetele kättesaadavaks 14.07.2010.	Date of Availability of the European Standard EN 13941:2009+A1:2010 is 14.07.2010.
---	---

See standard on Euroopa standardi EN 13941:2009+A1:2010 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 13941:2009+A1:2010. 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 23.040.10; 91.140.10

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

Design and installation of preinsulated bonded pipe systems for district heating

Conception et installation des systèmes bloqués de tuyaux préisolés pour les réseaux enterrés d'eau chaude

Auslegung und Installation von werkmäßig gedämmten Verbundmantelrohren für die Fernwärme

This European Standard was approved by CEN on 23 May 2009 and includes Corrigendum 1 issued by CEN on 11 November 2009 and Amendment 1 approved by CEN on 15 May 2010.

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 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 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, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland 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.....	4
SISSEJUHATUS.....	5
1 KÄSITLUSALA.....	7
2 NORMIVIITED.....	7
3 TERMINID JA MÄÄRATLUSED, ÜHIKUD JA TÄHISED.....	9
3.1 Terminid ja määratlused.....	9
3.2 Ühikud ja tähised.....	15
3.2.1 Ühikud.....	15
3.2.2 Tähised.....	15
4 ÜLDISED ALUSED SÜSTEEMI PROJEKTEERIMISEKS.....	16
4.1 Üldised nõuded.....	16
4.2 Eluiga.....	17
4.3 Eeluuringud.....	17
4.4 Projekti klassi määramine.....	18
4.4.1 Riski hindamine.....	18
4.4.2 Projekti klassid.....	18
4.5 Projektdokumentatsioon.....	20
4.5.1 Üldist.....	20
4.5.2 Käiduandmed.....	20
4.5.3 Torustikuga seotud andmed.....	20
4.5.4 Spetsifikatsioonid kvaliteedikontrolli jaoks.....	22
5 KOMPONENDID JA MATERJALID.....	23
5.1 Üldnõuded.....	23
5.1.1 A1 Üldist A1	23
5.1.2 A1 Mittestandardised komponendid A1	23
5.2 Terastorukomponendid.....	23
5.2.1 Üldist.....	23
5.2.2 Tehnilised tarnetingimused ja dokumentatsioon.....	23
5.2.3 Terase tunnusväärtused.....	24
5.2.4 Erinõuded põlvedele ja torukolmikutele.....	25
5.2.5 Erinõuded siirdmikele ja üleminekutele.....	26
5.2.6 Erinõuded teistele komponentidele.....	26
5.3 Vahtpolüuretaanisolatsioon (PUR-vaht).....	26
5.4 Polüetüleenümbris (PE-ümbris).....	27
5.5 Paisumistihendid.....	27
5.6 Ventiilid/siibrid ja tarvikud.....	27
5.6.1 Üldnõuded.....	27
5.6.2 Märgistus ja dokumentatsioon.....	27
6 TOIMED JA PIIRSEISUNDID.....	28
6.1 Üldist.....	28
6.2 Lihtsustatud analüüsi protseduur.....	29
6.3 Toimed.....	30
6.3.1 Üldist.....	30
6.3.2 Toimete liigitus.....	30
6.4 Piirseisund.....	31
6.4.1 Üldist.....	31
6.4.2 Terasest majasisendite piirseisundid.....	32
6.4.3 Liitpingetingimused.....	40

6.4.4	Piirseisundid vahtpolüuretaanile (PUR-vaht) ja polüetüleenile (PE)	40
6.4.5	Piirseisund polüetüleenile (PE)	41
6.4.6	Piirseisund ventiilidele/siibritele	41
7	PAIGALDAMINE	42
7.1	Üldist	42
7.2	Transport ja ladustamine	42
7.3	Torukaeviku kaevamine	42
7.4	Torude ja komponentide paigaldamine	43
7.4.1	Üldist	43
7.4.2	Terastorud	43
7.4.3	Polüuretaan-polüetüleenliited (PUR-PE-liited)	43
7.4.4	Tarvikud	43
7.4.5	Paisumisala	43
7.5	Terastoru keevitamine ja teraskeeviste katsetamine	44
7.5.1	Üldist	44
7.5.2	Kvaliteedisüsteem eri projekti klasside jaoks	44
7.5.3	Keevitusprotseduuride klassifikatsioon	46
7.5.4	Keevitusmaterjalid	46
7.5.5	Keevisõmbluse koht ja asend	46
7.5.6	Keevitustööde teostamine	46
7.5.7	Eriprotseduurid	49
7.5.8	Dokumenteerimine	51
7.6	Tugevussurveproov ja hermeetilisuskatse	51
7.7	Manteltorude montaaž, liidete paigaldamine ja isoleerimine paigalduskohal	52
7.8	Kaeviku tagasitäitmine	52
7.9	Torupõlved ja muud komponendid	53
7.9.1	Torupõlved	53
7.9.2	Harud	53
7.9.3	Ventiilid/siibrid ja tarvikud	54
7.10	Töökorda seadmine	54
7.10.1	Üldist	54
7.10.2	Veega täitmine käikulaskmisel	54
7.10.3	Järelevalvesüsteem	54
7.11	Erikonstruksioonid	54
7.11.1	Erikomponendid	54
7.11.2	Eelisolereitud torudega maapealsed torustikud	55
7.11.3	Sisestamine manteltorusse	55
7.12	Ehitustööd käidu ajal	55
	Lisa A (normlisa) Siserõhu all olevate torukomponentide projekteerimine	56
	Lisa B (teatmelisa) Geotehnika ja toru-pinnase koostoime	63
	Lisa C (teatmelisa) Kompleks- ja ristlõikeanalüüsid	84
	Lisa D (teatmelisa) Soojuskadude arvutus	117
	Lisa E (teatmelisa)  Rahvuslikud A-kõrvalekalded 	119
	Kirjandus	120

EESSÕNA

Dokumendi (EN 13941:2009+A1:2010) on koostanud tehniline komitee CEN/TC 107 „Eelisooleeritud torudest kaugküttesüsteemid“, mille sekretariaati haldab DS.

Euroopa standardile tuleb anda rahvusliku standardi staatus kas identse tõlke avaldamisega või jõustumisteatega hiljemalt 2011. a jaanuariks ja sellega vastuolus olevad rahvuslikud standardid peavad olema kehtetuks tunnistatud hiljemalt 2011. a jaanuariks.

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.

See dokument sisaldab CEN-i poolt 11. november 2009 välja antud parandust 1 ja CEN-i poolt 15. mai 2010 heakskiidetud muudatust 1.

See dokument asendab standardit A1 EN 13941:2009 A1.

Muudatusega lisatud või muudetud teksti algus ja lõpp on tekstis ära märgitud märgenditega A1 A1.

Seotud CEN-i paranduse modifikatsioon on tehtud sobilikus kohas tekstis ja märgitud märgenditega AC AC.

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, Ungari ja Ühendkuningriik.

SISSEJUHATUS

Standardi on koostanud ühistöörühm JWG1 koos CEN-i tehnilise komiteega CEN/TC 267 „Tööstuslikud torustikud ja torujuhtmed“.

Vastavalt tehniliselt komiteelt CEN/TC 107 saadud käsitlusalale:

- CEN/TC 107/TC267/JWG1 ülesanne on määratleda eelisoleeritud torustikest maa-aluste kuumaveevõrkude projekteerimise, arvutamise ja paigaldamise eeskirjad standarditega EN 253, EN 448, EN 488 ja EN 489 kooskõlas olevate torusõlmede abil.
- CEN/TC 107/TC267/JWG1 võib samuti määratleda eeskirjad eelisoleeritud torustikest maa-aluste kuumaveevõrkude talituskatsete jaoks.
- Projekteerimise, arvutamise ja paigaldamise põhieeskirjad peavad tuginema talitusnõuetele.
- Töö eesmärk on luua ühtne alus küttesüsteemide projekteerimise, ehituse ja käitamise jaoks, et tagada süsteemi töökindlus ja efektiivsus ning ohutus ümbritsevale piirkonnale, keskkonnale ja rahva tervisele.
- Käsitletavad torustike keevissõlmed peavad olema kooskõlas standardiga EN 489.

See standard võtab arvesse omandatud kogemusi, uusi teadmisi materjali käitumise ning pine ja lubatava deformatsiooni jaotuse kohta ning paigaldusmeetodite arengut.

Standardi kasutamisel tuleb silmas pidada, et selle eri jaotised on üksteisest sõltuvad ning seetõttu ei saa neid lahutada.

Standard koosneb põhiosast ja neljast lisast.

Tulenevalt üksikute jaotiste iseloomust eristatakse selles standardis põhimõtteid ja rakendusreegleid.

Põhimõtete hulka kuuluvad:

- üldised väited, määratlused ja nõuded, millel puudub alternatiiv, samuti
- nõuded ja analüütilised mudelid, mille puhul alternatiiv on lubatud vaid juhul, kui see on eraldi välja toodud.

Põhimõtted on trükitud tavalise kirjatüübiga (10-punktilise fondiga).

EE MÄRKUS 1 Eesti standardites kasutatakse 11-punktilist kirjatüüpi.

Rakendusreeglid on üldtunnustatud reeglid, mis järgivad põhimõtteid ning rahuldavad nende nõudeid.

Rakendusreegel:

Rakendusreeglid ning põhimõtete ja rakendusreeglite kommentaarid trükitakse 8-punktilise fondiga. See on rakendusreegel.

EE MÄRKUS 2 Eesti standardites kasutatakse 9-punktilist fonti.

Selles standardis toodud rakendusreeglite asemel võib kasutada alternatiivseid projekteerimisreegleid, kui on näidatud, et alternatiivne reegel vastab asjakohastele põhimõtetele ning on vähemalt samaväärne süsteem vastupidavuse, teenindatavuse ja kestvuse poolest.

Lisa A on standardi (põhimõtete) osa. Lisad B, C ja D kuuluvad rakendusreeglite hulka.

See standard sisaldab arvukalt nõudeid, mille eesmärk on kaugkütte jaotusvõrkude kvaliteetne teostus. Standardis määratletud nõuded on maksimaalselt võimalikus ulatuses funktsionaalsed nõuded.

Selles standardis sisalduvaid nõudeid ja eeskirju tuleb arvestada ja rakendada kooskõlas standardi eesmärkidega ning vastavuses käsitletava valdkonna arenguga. Seetõttu eeldatakse, et standardi kasutaja omab nõutavat tehnilist silmaringi ning küllaldaselt teadmisi juriidiliste ja muude väliste normide kohta, mis mõjutavad standardi praktilist rakendamist.

Selle standardi käsitusala piires võib esineda erijuhtumeid, mida standardi sisu täpselt ei kata. Standardi kasutamisel mõne spetsiifilise juhtumi juures tuleb hinnata sisu vastavust sellele juhtumile.

Praegu valmistab tehniline komitee CEN/TC 107 „Eelisooleeritud torudest küttesüsteemid“ ette standardeid eelisooleeritud painduvate torude ja järelevalvesüsteemide jaoks.

1 KÄSITLUSALA

See Euroopa standard määrab eeskirjad kuuma vee maa-aluste jaotus- ja edastusvõrkude eelisoleeritud torustike projekteerimise, arvutamise ja paigaldamise jaoks (vt joonis 2) standardile EN 253 vastavate torustike abil pidevaks tööks kuuma vee mitmesuguste temperatuuride juures kuni 120 °C, lühiajaliselt tipptemperatuuriga kuni 140 °C ja maksimaalse siserõhuga 25 baari (ülerõhk).

Rakendusreegel:

Torude suuremate mõõtmete ning rõhu korral alla 25 baari võib sirgtorude, põlvede ja torukolmikute jaoks olla vajalik standardis EN 253 spetsifitseeritust suurem seinapaksus.

Standardi põhimõtteid võib rakendada eelisoleeritud torustikele rõhuga üle 25 baari eeldusel, et pööratakse erilist tähelepanu rõhu toimele. Võrku kuuluvad naabertorud (nt torud kanalites, siibrikambrites ja maapealsetes tee lõikumistes jne) võib projekteerida ja paigaldada selle standardi kohaselt.

Standard eeldab puhastatud vee kasutamist, mida on töödeldud veepehmenemise, demineraliseerimise, deaereerimise, kemikaalide lisamise teel või muul viisil, sisemise korrosiooni ja setete vältimiseks torudes.

See standard ei ole rakendatav järgmiste üksuste jaoks:

- a) pumbad,
- b) soojusvahetid,
- c) katelagregaadid ja mahutid,
- d) tarbijapaigaldised.

Tuleb siiski tagada selliste üksuste täielik töövõime ja vastupidavus, võttes arvesse kaugküttesüsteemi mõju ning muid toimeid, tulenevalt nende paigaldustingimustest.

Suunised toote kvaliteedi kontrollimiseks ja liidete katsetamiseks kasutuskohas on toodud standardi EN 448:2009 lisas A, standardi EN 253:2009 lisas D, standardi EN 488:2009 lisas A ja standardi EN 489:2009 lisas B.

Suunised polüetüleenümbrise keevitamiseks on toodud standardi EN 448:2009 lisas B.

Eeldatava eluea hinnang pideva töö korral, mitmesuguste temperatuuride juures, on välja toodud standardi EN 253:2009 lisas B.

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.

EN 253:2009. District heating pipes — Preinsulated bonded pipe systems for directly buried hot water networks — Pipe assembly of steel service pipe, polyurethane thermal insulation and outer casing of polyethylene

EN 287-1. Qualification test of welders — Fusion welding — Part 1: Steels

EN 444. Non-destructive testing — General principles for radiographic examination of metallic materials by X- and gamma-rays

EN 448:2009. District heating pipes — Preinsulated bonded pipe systems for directly buried hot water networks — Fitting assemblies of steel service pipes, polyurethane thermal insulation and outer casing of polyethylene

EN 473. Non-destructive testing — Qualification and certification of NDT personnel — General principles

EN 488. District heating pipes — Preinsulated bonded pipe systems for directly buried hot water networks — Steel valve assembly for steel service pipes, polyurethane thermal insulation and outer casing of polyethylene

EN 489:2009. District heating pipes — Preinsulated bonded pipe systems for directly buried hot water networks — Joint assembly for steel service pipes, polyurethane thermal insulation and outer casing of polyethylene

EN 571-1. Non destructive testing — Penetrant testing — Part 1: General principles

EN 583-1. Non-destructive testing — Ultrasonic examination — Part 1: General principles

EN 970. Non-destructive examination of fusion welds — Visual examination

EN 1289. Non-destructive examination of welds — Penetrant testing of welds — Acceptance levels

EN 1290. Non-destructive examination of welds — Magnetic particle examination of welds

EN 1291. Non-destructive examination of welds — Magnetic particle testing of welds — Acceptance levels

EN 1418. Welding personnel — Approval testing of welding operators for fusion welding and resistance weld setters for fully mechanized and automatic welding of metallic materials

EN 1435. Non-destructive examination of welds — Radiographic examination of welded joints

EN 1712. Non-destructive examination of welds — Ultrasonic examination of welded joints — Acceptance levels

EN 1714. Non-destructive examination of welds — Ultrasonic examination of welded joints

EN 10204. Metallic products — Types of inspection documents

EN 10216-2. Seamless steel tubes for pressure purposes — Technical delivery conditions — Part 2: Non-alloy and alloy steel tubes with specified elevated temperature properties

EN 10217-1. Welded steel tubes for pressure purposes — Technical delivery conditions — Part 1: Non-alloy steel tubes with specified room temperature properties

EN 10217-2. Welded steel tubes for pressure purposes — Technical delivery conditions — Part 2: Electric welded non-alloy and alloy steel tubes with specified elevated temperature properties

EN 10217-5. Welded steel tubes for pressure purposes — Technical delivery conditions — Part 5: Submerged arc welded non-alloy and alloy steel tubes with specified elevated temperature properties

EN 13018. Non-destructive testing — Visual testing — General principles

EN 13480-3:2002. Metallic industrial piping — Part 3: Design and calculation

EN 25817:1992. Arc-welded joints in steel — Guidance on quality levels for imperfections (ISO 5817:1992)

EN ISO 3834-1. Quality requirements for fusion welding of metallic materials — Part 1: Criteria for the selection of the appropriate level of quality requirements (ISO 3834-1:2005)

EN ISO 3834-2. Quality requirements for fusion welding of metallic materials — Part 2: Comprehensive quality requirements (ISO 3834-2:2005)

EN ISO 3834-3. Quality requirements for fusion welding of metallic materials — Part 3: Standard quality requirements (ISO 3834-3:2005)

EN ISO 3834-4. Quality requirements for fusion welding of metallic materials — Part 4: Elementary quality requirements (ISO 3834-4:2005)

EN ISO 9692-2. Welding and allied processes — Joint preparation — Part 2: Submerged arc welding of steels (ISO 9692-2:1998)

EN ISO 14731:2006. Welding coordination — Tasks and responsibilities (ISO 14731:2006)

EN ISO 15607:2003. Specification and qualification of welding procedures for metallic materials — General rules (ISO 15607:2003)

EN ISO 15609-1. Specification and qualification of welding procedures for metallic materials — Welding procedure specification — Part 1: Arc welding (ISO 15609-1:2004)

EN ISO 15614-1. Specification and qualification of welding procedures for metallic materials — Welding procedure test — Part 1: Arc and gas welding of steels and arc welding of nickel and nickel alloys (ISO 15614-1:2004)

ISO 1000. SI units and recommendations for the use of their multiples and of certain other units

ISO 3419. Non-alloy and alloy steel butt-welding fittings

ISO/TR 15608:2000. Welding — Guidelines for a metallic materials grouping system

3 TERMINID JA MÄÄRATLUSED, ÜHIKUD JA TÄHISED

3.1 Terminid ja määratlused

Standardi rakendamisel kasutatakse standardis EN 253:2009 ning alljärgnevalt esitatud termineid ja määratlusi

3.1.1

toime (*action*)

torustikule mõjuvad koondatud või jaotatud jõud (jõudude toime) või sund- või tõkestatud deformatsiooni põhjus süsteemis (siirdepõhine toime). Toimeid nimetatakse sageli ka „koormusteks“

3.1.2

toimetsükkel (*action cycle*)

üks toimetsükkel on üks mõju etteantud pingevahemikuga. Toimetsükkel hõlmab täielikku toimeperioodi (mis on kaks korda suurem keskväärtuse järgi leitud toime amplituudist)