

HOONETE SOOJUSLIK TOIMIVUS
Vundamentide soojuslik
projekteerimine külmakergete
vältimiseks

Thermal performance of buildings
Thermal design of foundations to avoid frost
heave



EESTI STANDARDI EESSÕNA

Käesolev Eesti standard on Euroopa standardi EN ISO 13793:2001 "Thermal performance of buildings – Thermal design of foundations to avoid frost heave" ingliskeelse teksti identne tõlge eesti keelde.

Standardi kavandi valmistas ette EVS tehniline komitee TK 14 "Ehitiste soojuslik toimivus".

Standardi kasutamise hõlbustamiseks on jaotises 3 "Määratlused, sümbolid ja mõõtühikud" ära toodud ka terminite ingliskeelsed vasted.

Standardi kavandi on heaks kiitnud ja esitanud Eesti Standardikeskusele vastuvõtmiseks EVS/TK 14 "Ehitiste soojuslik toimivus".

Euroopa standard EN ISO 13793:2001 on kasutusele võetud Eesti standardina EVS-EN ISO 13793:2004, mis on kinnitatud Standardikeskuse 10.02.2004 käskkirjaga nr 12.

This standard contains an Estonian translation of the English version of the European Standard EN ISO 13793:2001 "Thermal performance of buildings – Thermal design of foundations to avoid frost heave". The European Standard EN ISO 13793:2001 has the status of an Estonian National Standard.
--

**Thermal performance of buildings – Thermal design of
foundations to avoid frost heave (ISO 13793:2001)**

Performance thermique des bâtiments – Conception
thermique des fondations pour éviter les poussées dues au
gel (ISO 13793:2001)

Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden –
Wärmetechnische Bemessung von Gebäudegründungen
Zur Vermeidung von Frosthebung (ISO 13793:2001)

This European Standard was approved by CEN on 7 July 2000.

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 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 Management Centre has the same status as the official versions.

CEN members are the national standards bodies of Austria, Belgium, Czech Republic, Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Iceland, Ireland, Italy, Luxembourg, Netherlands, Norway, Portugal, Spain, Sweden, Switzerland and United Kingdom.

CEN

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

Management Centre: rue de Stassart, 36 B-1050 Brussels

SISUKORD

SISSEJUHATUS	4
1 KÄSITLUSALA.....	5
2 NORMATIIVVIITED	5
3 MÄÄRATLUSED, SÜMBOLID JA ÜHIKUD	6
4 PROJEKTEERIMISE PÕHIMÕTTED.....	9
5 MATERJALIDE OMADUSED	10
6 KLIIMAANDMED	11
7 VUNDAMENDI SÜGAVUS ON SUUREM KUI KATMATA PINNASE KÜLMUMISSÜGAVUS	12
8 KÕETAVATE HOONETE PINNASEL PÕRANDAD.....	13
9 KÕETAVATE HOONETE PÕRANDAD VÄLISÕHU KOHAL.....	21
10 KÜTMATA HOONED	26
Lisa A (normatiivlisa) Külumisteguri määratlus ja arvutamine	30
Lisa B (normatiivlisa) Arvutused	34
Lisa C (normatiivlisa) Pinnasel põranda 0 °C kriteeriumil põhinevad arvutusandmed.....	38
Lisa D (teatmelisa) Pinnase külmatundlikkus.....	41
Lisa E (teatmelisa) Arvutusnäited	43
Lisa ZA (normatiivlisa) Normatiivviited rahvusvahelistele standarditele ja vastavatele Euroopa väljaannetele	47
Lisa ZB (teatmelisa) Informatiivviited rahvusvahelistele standarditele ja vastavatele Euroopa väljaannetele	48
Kirjandus.....	49

EESSÕNA

Käesoleva Euroopa standardi on ette valmistanud tehniline komitee CEN/TC 89 “Thermal performance of buildings and building components”, mille sekretariaati haldab SIS, koostöös ISO tehnilise komiteega ISO/TC 163 “Thermal insulation”.

Käesolevale Euroopa standardile tuleb anda rahvusstandardi staatus identse tõlke või jõustumisteate avaldamisega hiljemalt septembriks 2001. a ja sellega vastuolus olevad rahvusstandardid peavad olema kehtetuks tunnistatud hiljemalt septembriks 2001. a.

Viited nendele rahvusvahelistele standarditele, mis on avaldatud ka Euroopa standarditena, on esitatud normatiivlisas ZA, mis on käesoleva Euroopa standardi lahutamatuks osaks.

Lisad A, B ja C moodustavad standardi ISO 13793 lahutumatut osa. Lisad D ja E on üksnes teatmelisad.

Vastavalt CEN/CENELEC sisereeglitele peavad käesoleva Euroopa standardi kasutusele võtma järgmiste riikide rahvuslikud standardiorganisatsioonid: Austria, Belgia, Hispaania, Holland, Iirimaa, Island, Itaalia, Kreeka, Luksemburg, Norra, Portugal, Prantsusmaa, Rootsi, Saksamaa, Soome, Šveits, Taani, Tšehhi Vabariik ja Ühendkuningriik.

SISSEJUHATUS

Külmakerge on hoone deformatsioon hoonealuses pinnases olevate jääläätsede tõttu, mis võivad tekkida, kui pinnas külmub vundamendi või teiste pinnasega kokkupuutuvate konstruktsioonialementide all. Selle nähtusega tuleb arvestada hoonete vundamentide projekteerimisel kliimatingimustes, kus maapinna külmumis-sügavus ületab konstruktiivselt vajaliku vundamendi minimaalse sügavuse.

Mitte igat tüüpi pinnas ei tekita külmakerkeid (seda käsitletakse lisas D).

Külmakerke tekkimist võib ära hoida mitmel viisil. Üks võimalus on rajada vundament, mille sügavus on suurem külmumissügavusest. Kui hoone alusmüürid ulatuvad maa alla sügavamale, kui on maapinna külmumissügavus, ei ole vundamentide projekteerimisel vaja ette näha erimeetmeid külmakergete vältimiseks, tuleb ainult tagada, et kasutatakse sellist sobivat tagasitäite materjali, mis ei külmu alusmüüri külge.

Teine võimalus on eemaldada külmatundlik pinnas sügavusele allpool külmumissügavust ja asendada see külmakindla materjaliga enne vundamendi ehitamist.

Kolmas võimalus on soojustada vundamendid viisil, mis hoiab ära külma tungimise vundamendi alla. Külmaades kliimatingimustes on see võimalus sageli kõige ökonoomsem, kuna võimaldab kasutada madalamaid vundamente. Käesolevas standardis on antud meetodid vundamendi piirkonna laiuse, sügavuse, soojustakistuse ja soojustuse paigutuse määramiseks, et vähendada miinimumini külmakergete tekkimise ohtu.

Kütmata hoonetes on hoonest endast soojusülekanne väiksem kui köetavates hoonetes ja vundamendi kaitseks on tarvis rohkem soojustust välispinnal.

Käesolevas standardis on toodud põhiliselt need meetodid, mida on Põhjamaades kasutatud paljude aastate jooksul ja mis praktikas hoiavad ära külmakerked. Need põhinevad arvutite abil teostatud dünaamilistel arvutustel, mis võtavad arvesse aastast temperatuuritsüklit, maapinna soojusmahtuvust, vee latentset külmumissoojust jne ning mida kinnitavad tegelike konstruktsioonidega tehtud katsete tulemused.

Käesolevas standardis kirjeldatakse, kuidas vältida vundamendialuse pinna külmumist, kui see on külmatundlik. Igikelsa tingimustes (kus aasta keskmine õhutemperatuur on alla 0 °C) võivad sobivad projektid, mis risti vastupidi põhinevad pinnase täieliku läbikülmumise aastaringsel säilimisel. Need hõlmavad täiesti erinevaid lahendusi, mida käesolevas standardis ei käsitleta.

HOONETE SOOJUSLIK TOIMIVUS

Vundamentide soojuslik projekteerimine külmakergete vältimiseks

Thermal performance of buildings

Thermal design of foundations to avoid frost heave

Käesolev standard on identne Euroopa standardiga EN ISO 13793:2001 ja see on välja antud CEN-i loal. Euroopa standard EN ISO 13793:2001 on võetud kasutusele Eesti standardina	This standard is identical with European Standard EN ISO:13793:2001 and it is published with permission of CEN. The European Standard EN ISO 13793:2001 has the status of an Estonian National Standard
Tõlgendamise erimeelsuste korral on kehtiv ingliskeelne tekst	In case of interpretation disputes the English text applies

1 KÄSITLUSALA

Käesolev standard annab lihtsustatud metoodika hoonete vundamentide soojuslikuks projekteerimiseks, vältimaks külmakerkeid.

See kehtib külmatundlikel pinnastel asuvate vundamentide puhul, nii pinnasel kui ka välisõhu kohal olevate põrandatega hoonetele.

See kehtib köetavate ja kütmata hoonete puhul, kuid ei kehti erinevate külmakaitset vajavate olukordade puhul, nagu näiteks teed või maa-alused veetorustikud.

See standard ei kehti külmhoonete ja liuväljade puhul.

See standard kehtib kliimatingimustes, kus aastane keskmine õhutemperatuur on üle 0° C, ei kehti aga igikeltsa aladel, kus aastane keskmine õhutemperatuur on alla 0° C.

2 NORMATIIVVIITED

Käesolev standard sisaldab dateeritud ja dateerimata viidete kaudu muude väljaannete sätteid. Need normatiivviited on osundatud teksti sobivates kohtades ning väljaanded on loetletud allpool. Dateeritud viidete hilisemad muudatused ja uued väljaanded rakenduvad selles standardis ainult muudatuste ja uusväljaande kaudu. Dateerimata viited rakenduvad viimase väljaande kohaselt.

ISO 6946 Building components and building elements – Thermal resistance and thermal transmittance – Calculation method¹

ISO 7345 Thermal insulation – Physical quantities and definitions²

ISO 10211-1 Thermal bridges in building construction – Heat flows and surface temperatures – Part 1: General calculation methods³

ISO 10456 Building materials and products – Procedures for determining declared and design thermal values⁴

3 MÄÄRATLUSED, SÜMBOLID JA ÜHIKUD

3.1 Terminid ja määratlused

Käesolevas standardis kasutatakse ISO 7345 termineid ning määratlusi, millele lisanduvad alljärgnevad.

3.1.1 Põrand pinnasel (*slab on ground floor*): põrandakonstruktsioon, mis asub otse pinnasel.

3.1.2 Põrand välisõhu kohal (*suspended floor*): pinnasest kõrgemalasuv põrandakonstruktsioon, mistõttu põrand ja maapinna vahel on õhkvahe.

Märkus. See õhkvahe, mida nimetatakse ka põrandaaluseks ruumiks, võib olla ventileeritav või mitte ja ei ole elamiskõlblik ruum.

3.1.3 Ääreala soojustus (*vertical edge insulation*): soojustus, mis on paigaldatud vertikaalselt vastu vundamenti väljapoole ja/või sissepoole või vundamendi sisse.

3.1.4 Pinnasesoojustus (*ground insulation*): soojustus, mis on paigaldatud horisontaalselt või peaaegu horisontaalselt pinnase alla, väljapoole hoonet.

Märkus. Vt joonis 1.

3.1.5 Külumumistegur (*freezing index*): päeva keskmise välisõhu temperatuuri ja 0 °C vahe 24-kordne summa, mis koguneb päevade alusel, külmumisperioodi jooksul (k.a nii positiivsed kui negatiivsed vahed).

3.1.6 Külumisperiood (*freezing season*): periood, mille jooksul keskmine päevane välisõhu temperatuur jääb alla 0 °C, kaasa arvatud mistahes külumise/sulamise perioodi lõpp, mille tulemuseks on üldine külumine.

Eesti standardi märkused:

¹ Väljaandmisel tõlkemeetodil üle võetud Eesti standardina EVS-EN ISO 6946 “Hoonete komponendid ja hoonekonstruktsioonid. Soojustakistus ja soojusjuhtivus. Arvutusmeetod”.

² Üle võetud Eesti standardiks EVS-EN ISO 7345.

³ Üle võetud Eesti standardiks EVS-EN ISO 10211-1.

⁴ Üle võetud Eesti standardiks EVS-EN ISO 10456.