

HOONETE SOOJUSLIK TOIMIVUS
Soojuslevi pinnasesse
Arvutusmeetodid

Thermal performance of buildings
Heat transfer via the ground
Calculation methods

EESTI STANDARDI EESSÕNA

Käesolev Eesti standard:

- on Euroopa standardi EN ISO 13370:2007 “Thermal performance of buildings - Heat transfer via the ground - Calculation methods” ingliskeelse teksti identne tõlge eesti keelde ning tõlgendamise erimeelsuste korral tuleb lähtuda ametlikes keeltes avaldatud tekstidest,
- omab sama staatust, mis jõustumisteate meetodil vastuvõetud originaalversioon,
- on kinnitatud Eesti Standardikeskuse 03.01.2011 käskkirjaga nr 2,
- jõustub sellekohase teate avaldamisel EVS Teataja 2011. aasta jaanuarikuu numbris.

Standardi tõlkis Premium tõlkebüroo, eestikeelse kavandi ekspertiisi teostas Targo Kalamees, käesoleva standardi on heaks kiitnud tehniline komitee EVS/TK 14 “Ehitiste soojuslik toimivus”.

Standardi tõlke koostamisettepaneku esitas Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium, standardi tõlkimist korraldas Eesti Standardikeskus ning rahastas Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium.

Euroopa standardimisorganisatsioonide poolt rahvuslikele liikmetele Euroopa standardi teksti kättesaadavaks tegemise kuupäev on 15.12.2007. Date of Availability of the European Standard EN ISO 13370:2007 is 15.12.2007.

Käesolev standard on eestikeelne [et] versioon Euroopa standardist EN ISO 13370:2007. Teksti tõlke avaldas Eesti Standardikeskus ja see omab sama staatust ametlike keelte versioonidega. This standard is the Estonian [et] version of the European Standard EN ISO 13370:2007. It was translated by Estonian Centre for Standardisation. It has the same status as the official versions.

ICS 91.120.10 Soojusisolatsioon

Võtmesõnad: arvutamine, ehitised, pinnased, põrandad, soojusjuhtivus, soojuslikud omadused, soojusülekanne
Hinnagrupp U

Standardite reprodutseerimis- ja levitamisoigus kuulub Eesti Standardikeskusele

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

Kui Teil on küsimusi standardite autorikaitse kohta, palun võtke ühendust Eesti Standardikeskusega:
Aru 10, 10317 Tallinn, Eesti; www.evs.ee; telefon: 605 5050; e-post: info@evs.ee

English Version

**Thermal performance of buildings - Heat transfer via the ground
- Calculation methods (ISO 13370:2007)**

Performance thermique des bâtiments - Transfert de
chaleur par le sol - Méthodes de calcul (ISO 13370:2007)

Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden -
Wärmeübertragung über das Erdreich -
Berechnungsverfahren (ISO 13370:2007)

This European Standard was approved by CEN on 7 December 2007.

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, 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: rue de Stassart, 36 B-1050 Brussels

SISUKORD

EESSÕNA.....	3
SISSEJUHATUS.....	4
1 KÄSITLUSALA.....	5
2 NORMIVIITED.....	5
3 TERMINID, MÄÄRATLUSED, SÜMBOLID JA MÕÕTÜHIKUD.....	5
3.1 Määratlused ja definitsioonid	5
3.2 Sümbolid ja ühikud.....	7
4 ARVUTUSMÕTODID.....	7
5 SOOJUSLIKUD OMADUSED.....	8
5.1 Pinnase soojuslikud omadused	8
5.2 Ehitusmaterjalide soojuslikud omadused.....	9
5.3 Pindade soojustakistused.....	9
6 SISETEMPERATUURI JA KLIIMA ANDMED.....	9
6.1 Sisetemperatuur.....	9
6.2 Kliimat puudutavad andmed.....	9
7 SOOJUSJUHTIVUS JA SOOJUSVOOL	10
7.1 Soojusjuhtivus	10
7.2 Külmasillad põrandaservades.....	10
7.3 Soojusvoolu arvutamine.....	10
7.4 Pinnasevee mõju	10
7.5 Erijuhtumid	11
8 ARVUTUSTES KASUTATUD PARAMEETRID.....	11
8.1 Põranda tunnusmõõtmised.....	11
8.2 Võrdväärne paksus	12
9 SOOJUSJUHTIVUSE ARVUTAMINE	12
9.1 Põrand pinnasel	12
9.2 Põrand välisõhu kohal.....	13
9.3 Kõetav kelder	15
9.4 Kütmata kelder.....	18
9.5 Osaliselt kõetav kelder.....	18
Lisa A (normlisa) Pinnasesse kulgeva soojusvoolu arvutamine.....	19
Lisa B (normlisa) Soojustatud servadega pinnasel asuv põrand	24
Lisa C (normlisa) Soojusvoolud eraldi ruumides	28
Lisa D (normlisa) Dünaamiliste simulatsiooniprogrammide kohaldamine.....	29
Lisa E (normlisa) Välisõhu kohal asuva põranda alune tuulutus.....	30
Lisa F (teatmelisa) Perioodilised soojuse erikaod	32
Lisa G (teatmelisa) Pinnase soojuslikud omadused.....	36
Lisa H (teatmelisa) Voolava pinnasevee mõju	37
Lisa I (teatmelisa) Pinnasel asuv põrand põrandakütte- või jahutussüsteemiga	38
Lisa J (teatmelisa) Külmlaad.....	39
Lisa K (teatmelisa) Näidised	40
Kasutatud kirjandus	48

EESSÕNA

Dokumendi (EN ISO 13370:2007) on ette valmistanud ISO tehniline komitee ISO/TC 163 "Thermal performance and energy use in the built environment" koostöös CEN-i tehnilise komiteega CEN/TC 89 "Thermal performance of buildings and building components", mille sekretariaati haldab SIS.

Euroopa standardile tuleb anda rahvusliku standardi staatus kas identse tõlke avaldamisega või jõustumisteatega hiljemalt 2008. a juuniks ja sellega vastuolus olevad rahvuslikud standardid peavad olema kehtetuks tunnistatud hiljemalt 2008. a juuniks.

Tuleb pöörata tähelepanu võimalusele, et mõned käesoleva dokumendi elemendid võivad olla patendiõiguse subjektiks. CEN [ja CENELEC] ei ole kohustatud mingeid või kõiki selliseid patendiõigusi välja selgitama.

Käesolev dokument asendab standardi EN ISO 13370:1998.

CEN-i/CENELEC-i sisereeglite järgi peavad Euroopa standardi kasutusele võtma järgmiste riikide rahvuslikud standardimisorganisatsioonid: Austria, Belgia, Bulgaaria, Eesti, Hispaania, Holland, 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.

Jõustumisteade

Standardi ISO 13370:2007 tekst on CEN-i poolt üle võetud standardina EN ISO 13370:2007 ilma ühegi muudatuseta.

SISSEJUHATUS

Käesolev rahvusvaheline standard kehtestab abinõud (osaliselt) ehitustoodete ja -teenuste osaluse energia säästmise ja hoonete üldise soojusliku toimimise tagamisel.

Erinevalt standardist ISO 6946¹, milles on sätestatud arvutusmeetodid välisõhuga kontaktis oleva läbipaistmatu piirdetarindi soojusläbivuse arvutamiseks, keskendub käesolev rahvusvaheline standard maapinnaga soojuslikus kontaktis olevatele piirdetarinditele. Nimetatud standardite kasutuspiir paikneb pinnasel asuvate põrandate sisepindade, põrandate välisõhu kohal ja kütmata keldrite ning köetavate keldrite välispindade tasandil. Et ehitise kogusoojuskadude arvutamisel arvestada seina ja põranda ühenduskohtadesse tekkivaid külmasildasid, kasutatakse reeglina standardis ISO 13789 kirjeldatud soojusmeetodeid.

Hindamaks sisepinna minimaalset temperatuuri võib soojuslevi pinnasesse leida numbriliste meetoditega, mis võimaldavad analüüsida ka külmasildasid, sh sein/põrand ühendusi.

Käesolevas standardis on antud lihtsustatud meetodid, mis arvestavad soojusvoo kolmemõõtmelist olemust ja enamikel juhtudel on sobivad soojuslevi ja soojuskadude arvutamiseks.

Põrandate soojusläbivus annab vajalikke võrdlusandmeid erinevate põrandakonstruktsioonide soojustakistuste suuruste kohta ning neid kasutatakse mitmete riikide ehitismäärustes põranda kaudu toimuvate soojuskadude vähendamiseks.

Kuigi soojusjuhtivus on määratletud, eeldades, et tingimused on püsivad, on see seotud ka keskmise soojusvoo suhtega keskmisesse temperatuurivahesse. Sõltuvalt ööpäevastest temperatuuri muutustest võib välisõhuga kokkupuutuvate piirdetarindite puhul neid ööpäeva jooksul läbiva soojusvoo suund perioodiliselt muutuda, kuid see taandub välja ja ööpäevase keskmise soojuskao võib leida soojusjuhtivuse ja ööpäeva keskmise sise- ja välistemperatuuri vahe abil. Kuid pinnasega kokkupuutuvatele põrandatele ja keldri seintele mõjub pinnase suur soojusinerts perioodiliste soojusvoogudena sõltuvalt aastasest sise- ja välistemperatuuride tsüklust. Püsiv soojusvoog on sageli hea lähendus keskmise soojuskao leidmiseks kütteperioodi jooksul.

Lisaks püsivale osale saab põranda soojuskadusid detailselt määrata aastaste perioodilise soojuslevi suhetega pinnase soojusmahtuvusse ja ka soojusjuhtivusse, arvestades ka kuu keskmist temperatuuri aastase kõikumise amplituudiga.

Lisa D pakub meetodi soojuslevi arvutamiseks pinnasesse ja pinnasest lühematel ajavahemikel (näiteks üks tund).

Käesolevas rahvusvahelises standardis käsitletud meetodite illustreeritud kirjeldused on ära toodud lisa K.

¹ EE MÄRKUS: (ja standardist EVS 908).

1 KÄSITLUSALA

Käesolevas rahvusvahelises standardis on esitatud arvutusmeetodid pinnasega soojuslikus kontaktis olevate piirdetarindite, kaasa arvatud pinnasel asuvad põrandad, põrand välisõhu kohal² ja keldrid, soojusjuhtivuse ja soojusvoo arvutamiseks. See hõlmab ehituselemente või nende osi, mis asuvad maapinnast madalamal:

— pinnasel ja välisõhu kohal asuvate põrandate puhul põrand sisepind;

MÄRKUS Teatud puhkudel on sisepinna piiriks põrandaplaadi aluspind.

— köetavate keldrite puhul maapinna välise tasandini.

Käesolev rahvusvaheline standard sisaldab soojuslevi arvutust püsivates tingimustes (aasta keskmine soojusvoog) ja arvestatud on ka aastaste perioodiliste temperatuurimuutustega (soojusvoogude hooajalised erinevused aasta keskmise väärtuse suhtes). Nimetatud hooajaliste erinevuste arvutamine toimub kuude lõikes ja kui lisas D antud dünaamiline simulatsiooniprogramm välja arvata, ei hõlma antud rahvusvaheline standard lühemaid ajavahemikke.

2 NORMIVIITED

Järgnevalt loetletud dokumendid on vajalikud käesoleva standardi rakendamiseks. Dateeritud viidete korral kehtib üksnes viidatud väljaanne. Dateerimata viidete korral kehtib viidatud dokumendi uusim väljaanne koos võimalike muudatustega.

ISO 6946, *Building components and building elements — Thermal resistance and thermal transmittance — Calculation method*

ISO 7345, *Thermal insulation — Physical quantities and definitions*

ISO 10211, *Thermal bridges in building construction — Heat flows and surface temperatures — Detailed calculations*

ISO 10456, *Building materials and products — Hygrothermal properties — Tabulated design values and procedures for determining declared and design thermal values*

ISO 14683, *Thermal bridges in building construction — Linear thermal transmittance — Simplified methods and default values*

3 TERMINID, MÄÄRATLUSED, SÜMBOLID JA MÕÕTMÜHUKUD

3.1 Määratlused ja definitsioonid

Käesolevas dokumendis kohaldatakse standardis ISO 7345 ja alljärgnevalt toodud termineid ja määratlusi.

3.1.1

põrand pinnasel (*slab on ground*)

põrandatarind, mis toetub kogu pinna ulatuses otse pinnasele

3.1.2

põrand välisõhu kohal¹ (*suspended floor*)

põrandatarind, mille puhul põrand on pinnasest kõrgemal ning põrand ja pinnase vahel on õhkvahe

MÄRKUS See õhkvahe, mida nimetatakse ka põrandaaluseks ruumiks (*crawl space*), võib olla ventileeritud või ventileerimata ja ei ole elamiskõlblik ruum.

² EE MÄRKUS: Ka alttuulutav põrand.