

HOONETE ENERGIATÕHUSUS

Arvutusliku soojuskoormuse arvutusmeetod

Osa 1: Ruumi soojuskoormus, moodul M3-3

Energy performance of buildings

Method for calculation of the design heat load

Part 1: Space heating load, Module M3-3

EESTI STANDARDI EESSÕNA

See Eesti standard on

- Euroopa standardi EN 12831-1:2017 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 augustis 2017;
- eesti keeles avaldatud sellekohase teate ilmumisega EVS Teataja 2021. aasta jaanuarikuu numbris.

Standardi tõlke koostamise ettepaneku on esitanud tehniline komitee EVS/TK 27 „Küte ja ventilatsioon“, standardi tõlkimist on korraldanud Eesti Standardimis- ja Akrediteerimiskeskus.

Standardi on tõlkinud ja eestikeelse kavandi ekspertiisi on teinud Kaido Hääl, standardi on heaks kiitnud EVS/TK 27.

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 12831-1:2017 rahvuslikele liikmetele kättesaadavaks 12.07.2017.	Date of Availability of the European Standard EN 12831-1:2017 is 12.07.2017.
--	---

See standard on Euroopa standardi EN 12831-1:2017 eestikeelne [et] versioon. Teksti tõlke on avaldanud Eesti Standardimis- ja Akrediteerimiskeskus ja sellel on sama staatus ametlike keelte versioonidega.	This standard is the Estonian [et] version of the European Standard EN 12831-1:2017. 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 91.140.10

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 autorikaitse kohta, võtke palun ühendust Eesti Standardimis- ja Akrediteerimiskeskusega:

Koduleht www.evs.ee; telefon 605 5050; e-post info@evs.ee

English Version

**Energy performance of buildings - Method for calculation
of the design heat load - Part 1: Space heating load, Module
M3-3**

Performance énergétique des bâtiments - Méthode de
calcul de la charge thermique nominale - Partie 1 :
Charge de chauffage des locaux, module M3-3

Energetische Bewertung von Gebäuden - Verfahren zur
Berechnung der Norm-Heizlast - Teil 1: Raumheizlast,
Modul M3-3

This European Standard was approved by CEN on 27 February 2017.

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, Former Yugoslav Republic of Macedonia, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, 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: Avenue Marnix 17, B-1000 Brussels

SISUKORD

EUROOPA EESSÕNA.....	4
SISSEJUHATUS.....	5
1 KÄSITLUSALA.....	7
2 NORMIVIITED.....	12
3 TERMINID JA MÄÄRATLUSED.....	12
4 TÄHISED JA LÜHENDID.....	15
4.1 Tähised.....	15
4.2 Alaindeksid.....	16
5 MEETODITE KIRJELDUS.....	19
6 STANDARDMEETOD – RUUMIDE, HOONE OSADE JA HOONETE SOOJUSKOORMUS.....	19
6.1 Väljundandmed.....	19
6.2 Sisendandmed.....	20
6.3 Arvutuse protseduur.....	27
6.3.1 Arvutuslik soojuskoormus.....	27
6.3.2 Köetud ruumi (i) arvutuslik ülekande soojuskadu.....	29
6.3.3 Arvutuslik ventilatsiooni soojuskadu.....	33
6.3.4 Täiendav üleskütmise võimsus perioodiliselt köetavates ruumides.....	42
6.3.5 Ajakonstant.....	42
6.3.6 Soojusülekande tegurid ilma temperatuuri kohalduseta.....	43
6.3.7 Arvutuslik välistemperatuur (kliimaandmed).....	44
6.3.8 Küttesüsteemi tüübi mõju kõrgetes ruumides (lae kõrgus ≥ 4 m).....	46
7 KÖETUD RUUMI (ÜSIKUTE RUUMIDE) ARVUTUSLIKU SOOJUSKOORMUSE ARVUTAMISE LIHTSUSTATUD MEETOD.....	48
7.1 Väljundandmed.....	48
7.2 Sisendandmed.....	48
7.3 Arvutusprotseduur.....	49
7.3.1 Köetud ruumi arvutuslik soojuskoormus.....	49
7.3.2 Köetud ruumi arvutuslik ülekande soojuskadu.....	49
7.3.3 Köetud ruumi arvutuslik ventilatsiooni soojuskadu.....	50
8 HOONE ARVUTUSLIKU SOOJUSKOORMUSE ARVUTAMISE LIHTSUSTATUD MEETOD.....	50
8.1 Väljundandmed.....	50
8.2 Sisendandmed.....	51
8.3 Arvutusprotseduur.....	52
8.3.1 Hoone arvutuslik soojuskoormus.....	52
8.3.2 Hoone arvutuslik ülekande soojuskadu.....	52
8.3.3 Hoone arvutuslik ventilatsiooni soojuskadu.....	52
9 VASTAVUSE KONTROLL.....	53
9.1 Üldist.....	53
9.2 Küttesüsteemide dimensioneerimine.....	53
9.3 Soojusgeneraatorite dimensioneerimine.....	53
Lisa A (normlisa) Sisendandmed, vaikeväärtuste struktuur.....	54
Lisa B (teatmelisa) Sisendandmed, vaikeväärtused.....	64
Lisa C (teatmelisa) Detailne külmasildade arvestamine.....	76
Lisa D (teatmelisa) Külgnevate hoone osade või samas hoones külgnevate kütmata ruumide sisetemperatuurid θ_u	77

Lisa E (teatmelisa) Tarindite ekvivalentne soojuslähikanne maapinda	80
Lisa F (teatmelisa) Üleskütmise võimsuse hinnang perioodiliselt köetavatele ruumidele (6.3.4).....	83
Lisa G (teatmelisa) Välisõhu mahu vool läbi suurte avade	87
Kirjandus.....	91

See dokument on EVS-i poolt loodud eelvaade

EUROOPA EESSÕNA

Dokumendi (EN 12831-1:2017) on koostanud tehniline komitee CEN/TC 228 „Heating systems and water based cooling systems in buildings“, mille sekretariaati haldab DIN.

Euroopa standardile tuleb anda rahvusliku standardi staatus kas identse tõlke avaldamisega või jõustumisteatega hiljemalt 2018. a jaanuariks ja sellega vastuolus olevad rahvuslikud standardid peavad olema kehtetuks tunnistatud hiljemalt 2018. a jaanuariks.

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 12831:2003.

Standard on koostatud mandaadi alusel, mille on Euroopa Standardimiskomitee (CEN) andnud Euroopa Komisjon ja Euroopa Vabakaubanduse Assotsiatsioon.

EN 12831 „Energy performance of buildings – Method for the calculation of the design heat load“ koosneb järgmistest osadest:

- Part 1: Space heating load, Module M3-3;
- Part 2: Explanation and justification of EN 12831-1, Module M3-3 [CEN/TR];
- Part 3: Domestic hot water systems heat load and characterisation of needs, Module M8-2, M8-3;
- Part 4: Explanation and justification of EN 12831-3, Module M8-2, M8-3 [CEN/TR].

CEN-i/CENELEC-i sisereeglite järgi peavad Euroopa standardi kasutusele võtma järgmiste riikide rahvuslikud standardimisorganisatsioonid: Austria, Belgia, Bulgaaria, Eesti, endine Jugoslaavia Makedoonia Vabariik, Hispaania, Holland, Horvaatia, Iirimaa, Island, Itaalia, Kreeka, Küpros, Leedu, Läti, Luksemburg, Malta, Norra, Poola, Portugal, Prantsusmaa, Rootsi, Rumeenia, Saksamaa, Serbia, Slovakkia, Sloveenia, Soome, Šveits, Taani, Tšehhi Vabariik, Türgi, Ungari ja Ühendkuningriik.

SISSEJUHATUS

See Euroopa standard on osa standardisarjast, mille eesmärk on harmoneerida hoonete energiatõhususe hindamise metoodikat ja mida nimetatakse EPB (hoonete energiatõhusus) standardite komplektiks.

Kõik EPB standardid järgivad spetsiaalseid reegleid, et tagada üldine järjepidevus, üheselt mõistetavus ja läbipaistvus.

Kõik EPB standardid annavad meetodite, nõutud sisendandmete ja muude EPB standardite viidete osas kindla paindlikkuse, tutvustades lisas A normdokumendi mudelit ja lisas B teatmelisi vaikeväärtusi.

Selle standardi korrektseks kasutamiseks on lisas A esitatud nende valikute täpsustamiseks normdokumendi mudel. Teatmelised vaikeväärtused on esitatud lisas B.

EPB standardite komplekt käsitleb energiatõhususe arvutusi ja teisi seotud teemasid (nagu süsteemi dimensioneerimine), et tagada EPBD-s (hoonete energiatõhusus direktiivis) käsitletud hoone tehnosüsteemide teenused.

CEN/TC 228 käsitleb järgmisi teemasid:

- küttesüsteemide projekteerimine (veel põhinevad, elektrilised jne);
- küttesüsteemide paigaldus;
- küttesüsteemide üleandmine;
- küttesüsteemide juhtimise, hoolduse ja kasutuse juhendid;
- arvutusliku soojuskao ja -koormuse arvutusmeetodid;
- küttesüsteemide energiatõhususe arvutusmeetodid.

Küttesüsteemid hõlmavad samuti juurde lisatud süsteemide, nagu sooja vee tootmise süsteemide efektiivsust.

Kõik need standardid on süsteemistandardid, st nad põhinevad süsteemile kui tervikule esitatavatel nõuetel ja ei tegele süsteemis olevate toodete nõuetega.

Kus võimalik, on viidatud teistele Euroopa või rahvusvahelistele standarditele, nt tootestandarditele. Sellegipoolest ei taga asjaomaste tootestandarditega kooskõlas olevate toodete kasutamine vastavust süsteemi nõuetele.

Nõuded esitatakse peamiselt funktsionaalsete nõuetena, st nõuded käsitlevad süsteemi toimimist ja ei määratle kuju, materjali, mõõtmeid või muud sarnast.

Juhised kirjeldavad võimalusi nõuete täitmiseks, kuid funktsionaalsete nõuete täitmiseks võib kasutada ka teisi võimalusi, kui täitmist saab tõestada.

Liikmesriikides on eri küttesüsteemid, tingituna kliimast, traditsioonidest ja rahvuslikest regulatsioonidest. Mõnel juhul on nõuded esitatud klassidena, et oleks võimalik kohaldada riiklikke või individuaalseid vajadusi.

Juhul, kui standardid on vastuolus rahvuslike regulatsioonidega, tuleks järgida viimast.

Regulaatorite poolt või nende jaoks kasutamine: juhul kui standardit kasutatakse rahvuslike või regionaalsete seaduslike nõuetena, võib sellisteks erijuhtudeks anda rahvuslikul või regionaalsel tasemel kohustuslikud valikud. Need valikud (kas teatmelised vaikeväärtused lisast B või rahvuslikele/regionaalsetele vajadustele kohaldatud valikud, igal juhul järgides selle lisa A mudelit) võivad olla tehtud kättesaadavaks kui rahvuslik lisa või nagu eraldiseisev (nt seadusandlik) dokument (rahvuslik andmeleht).

MÄRKUS Niisiis sellisel juhul

- regulaatorid **täpsustavad** valikuid,
- individuaalne kasutaja kohaldab standardit hoone energiatõhususe hindamiseks ja seega **kasutab** regulaatorite tehtud valikuid.

Selles standardis käsitletud teemad võivad olla avaliku regulatsiooni subjektid. Samade teemade avalikud regulatsioonid võivad tühistada selle standardi lisa B vaikeväärtused. Samade teemade avalik regulatsioon võib isegi teatavate rakenduste korral tühistada selle standardi kasutamise. Seadusandlikud nõuded ja valikud ei ole üldiselt avaldatud standardites, vaid hoopis seadusandlikes dokumentides. Selleks, et vältida dubleerivat avaldamist ja kahekordsete dokumentide keerukat ajakohastamist, võib rahvuslik lisa viidata juriidilisele tekstile, kus riigiasutused on teinud rahvuslikud valikud. Eri rakendusteks võib kohaldada erinevaid rahvuslikke lisasid või andmelehti.

Võib eeldada, et kui rahvuslike regulatsioonide, poliitika või traditsioonide tõttu ei järgita vaikumisi väärtusi, valikuid ja viiteid teistele EPB standarditele lisas B, siis

- rahvuslikud või regionaalsed ametid koostavad andmelehed, mis sisaldavad valikuid ja rahvuslikke või regionaalseid väärtusi kooskõlas lisa A mudeliga. Sellisel juhul rahvuslik lisa (nt NA) viitab sellele tekstile;
- või rahvuslik standardimisorganisatsioon kaalub võimalust lisada või kaasata rahvuslik lisa vaikumisi, mis oleks kooskõlas lisa A mudeliga seadusandlike dokumentide kohaselt, mis annavad rahvuslikud või regionaalsed väärtused ja valikud.

Järgmised sihtrühmad on osapooled, kes soovivad oma eeldustele kinnitust saada, klassifitseerides hoone energiatõhusust spetsiifilise hoonete rühma jaoks.

Lisainformatsioon on esitatud selle standardiga kaasas olevas tehnilises aruandes (CEN/TR 12831-2).

1 KÄSITLUSALA

See Euroopa standard määratleb arvutusmeetodid arvutusliku soojuskoormuse arvutamiseks üksikute ruumide, hoone osade ja hoonete jaoks, kus arvutuslik soojuskoormus on määratletud kui soojusvarustus (võimsus), et hoida nõutud arvutuslikku sisetemperatuuri arvutuslikel välistingimustel.

Tabel 1 näitab selle standardi suhtelist asukohta EPB standardite komplektis modulaarse struktuuri kontekstis, nagu on sätestatud standardis EN ISO 52000-1.

MÄRKUS 1 Tehnilises aruandes CEN ISO/TR 52000-2 võib leida sama tabeli iga mooduli jaoks koos asjakohaste EPB standardite numbritega ja kaasas käivate tehniliste aruannetega, mis on avaldatud või koostamisel.

MÄRKUS 2 Moodulid on EPB standardid, kuigi üks EPB standard võib katta rohkem kui ühte moodulit ja ühte moodulit võib katta rohkem kui üks EPB standard, näiteks vastavalt lihtsustatud ja üksikasjalik meetod. Vt ka peatükk 2 ning tabelid A.1 ja B.1.

Tabel 1 — Selle standardi positsioon EPB standardite komplekti moodulstruktuuris

Üldine		Hoone (kui selline)		Tehnosüsteemid										
Kirjeldused		Kirjeldused		Kirjeldused	Küte	Jahutus	Venti- latsioon	Niisutus	Niiskuse eraldus	Soe tarbevesi	Valgus- tus	Hoone automaati- ka ja juhtimine	Elektri tootmine	
Alam- moodul														
sub1	M1		M2		M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	
1	Üldine	Üldine		Üldine	15316-1					15316-1				
2	Üldised termi- nid ja määrat- lused; tähised, ühikud ja ala- indeksid	Hoone energia- vajadused		Vajadused						12831-3				
3	Rakendused	(Vabad) sise- tingimused ilma süstee- mideta		Maksimaalne koormus ja elektriline võimsus	12831-1					12831-3				
4	Võimalused energia- tõhususe väl- jendamiseks	Võimalused energia- tõhususe väl- jendamiseks		Võimalused energia- tõhususe väl- jendamiseks	15316-1					15316-1				
5	Hoone kategooriad ja hoone piirid	Soojuse ülekanne ülekandega		Emissioon ja juhtimine	15316-2	15316-2								
6	Hoone hõiva- tus ja kasutus- tingimused	Soojusülekan- ne infiltirat- siooni ja ven- tilatsiooniga		Jaotus ja juhti- mine	15316-3	15316-3				15316-3				

Tabel 1 (järg)

	Üldine		Hoone (kui selline)		Tehnosüsteemid									
Alam-moodul	Kirjeldused		Kirjeldused		Kirjeldused	Küte	Jahutus	Venti-latsioon	Niisutus	Niiskuse eraldus	Soe tarbevesi	Valgus-tus	Hoone automaati-ka ja juhtimine	Elektri tootmine
sub1		M1		M2		M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11
7	Energia-teenuste koondumine ja energia-kandjad		Sisemised soojuslisad		Salvestamine ja juhtimine	15316-5					15316-5 15316-4-3			
8	Hoone jagamine tsoonideks		Päikese soojuse lisandumine		Tootmine									
8-1					Põletuskatlad	15316-4-1					15316-4-1			
8-2					Soojus-pumbad	15316-4-2	15316-4-2				15316-4-2			
8-3					Termiline päikese-energia Foto-galvaanika	15316-4-3					15316-4-3			15316-4-3
8-4					Kohal koostootmine	15316-4-4					15316-4-4			15316-4-4

Tabel 1 (järg)

Üldine		Hoone (kui selline)		Tehnosüsteemid										
	Kirjeldused		Kirjeldused		Kirjeldused	Küte	Jahutus	Venti-latsioon	Niisutus	Niiskuse eraldus	Soe tarbevesi	Valgus-tus	Hoone automaati-ka ja juhtimine	Elektri tootmine
Alam-moodul														
sub1		M1		M2		M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11
8-5					Tsentraalne kütmine ja jahutus	15316-4-5	15316-4-5							15316-4-5
8-6					Otse elektriküte	15316-4-8					15316-4-8			
8-7					Tuulikud									15316-4-10
8-8					Kiirgusküte, pliigid	15316-4-8								
9	Arvutuslik energia-tõhusus		Hoone dünaamika (soojusmass)		Koormuse edastamine ja töötingimused									
10	Möödetud energia-tõhusus		Möödetud energia-tõhusus		Möödetud energia-tõhusus	15378-3					15378-3			
11	Ülevaatus		Ülevaatus		Ülevaatus	15378-1					15378-1			
12	Võimalused sisekliima muigavuse väljendamiseks			-	BMS									

Tabel 1 (järg)

Üldine		Hoone (kui selline)		Tehnosüsteemid										
	Kirjeldused		Kirjeldused		Kirjeldused	Küte	Jahutus	Venti- latsioon	Niisutus	Niiskuse eraldus	Soe tarbevesi	Valgus- tus	Hoone automaati- ka ja juhtimine	Elektri tootmine
sub1		M1		M2		M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11
13	Välis- keskkonna tingimused													
14	Majandus- arvutused	15459-1												
MÄRKUS	Varjutatud moodulid ei ole kohaldatavad.													

2 NORMIVIITED

Allpool nimetatud dokumendid, mille kohta on standardis esitatud normiviited, on kas tervenisti või osaliselt vajalikud selle standardi rakendamiseks. Dateeritud viidete korral kehtib üksnes viidatud väljaanne. Dateerimata viidete korral kehtib viidatud dokumendi uusim väljaanne koos võimalike muudatustega.

EN ISO 6946. Building components and building elements — Thermal resistance and thermal transmittance — Calculation method (ISO 6946)

EN ISO 7345. Thermal insulation — Physical quantities and definitions (ISO 7345)

EN ISO 9972. Thermal performance of buildings — Determination of air permeability of buildings — Fan pressurization method (ISO 9972)

EN ISO 10077-1. Thermal performance of windows, doors and shutters — Calculation of thermal transmittance — Part 1: General (ISO 10077-1)

EN ISO 13370. Thermal performance of buildings — Heat transfer via the ground — Calculation methods (ISO 13370)

EN ISO 13789. Thermal performance of buildings — Transmission and ventilation heat transfer coefficients — Calculation method (ISO 13789)

EN ISO 52000-1. Energy performance of buildings — Overarching EPB assessment — Part 1: General framework and procedures (ISO 52000-1)

3 TERMINID JA MÄÄRATLUSED

Standardi rakendamisel kasutatakse standardites EN ISO 7345 ja EN ISO 52000-1 ning allpool esitatud termineid ja määratlusi.

3.1

ATD, ventilatsiooni süsteem (*ATD, air terminal device*)

õhu välja-/sisselaskeavad, mis võimaldavad õhu liikumist välis- ja siseõhu vahel (väline ATD) või eri ruumide vahel (sisemine ATD)

MÄRKUS 1 Objektil kasutatakse terminit ATD laia valiku õhu välja- ja sisseasete kohta. Selles standardis viitab termin ainult passiivsetele seadmetele, mis võimaldavad õhuvoolu liikumist läbi tarindi (seinad jne) kindlaksmääratud viisil. See ei hõlma õhu välja-/sisselaske ventilaatoriga varustatud ventilatsiooni süsteemi.

MÄRKUS 2 Selles standardis on eeldatud, et välised ATD-d on lisatud ainult tasakaalustamata ventilatsiooni süsteemi.

3.2

aasta keskmine välistemperatuur (*annual mean external temperature*)

aastane välistemperatuuri keskmine väärtus

3.3

tasakaalustatud ventilatsioon (*balanced ventilation*)

ventilaatoriga varustatud ventilatsioon kohtades, kus sissepuhke õhu voolu mahtude summa on võrdne kõikide väljatõmbe õhu voolu mahtude summaga koguseliselt ja vaadeldava perioodi jooksul