

KORSTNAD

Termo- ja hüdrodünaamika arvutusmeetodid

Osa 2: Korstnad mitme kütteseadme teenindamiseks

Chimneys

Thermal and fluid dynamic calculation methods

Part 2: Chimneys serving more than one heating appliance

EESTI STANDARDI EESSÕNA

See Eesti standard on

- Euroopa standardi EN 13384-2:2015 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 novembris 2015;
- eesti keeles avaldatud sellekohase teate ilmumisega EVS Teataja 2015. aasta novembrikuu numbris.

Standardi tõlke koostamise ettepaneku on esitanud tehniline komitee EVS/TK 32 „Korstnad ja elamute tahkekütteseadmed“, standardi tõlkimist on korraldanud Eesti Standardikeskus ning rahastanud Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium.

Standardi on tõlkinud NEON | Tiido ja Partnerid Keeleagentuur OÜ, eestikeelse kavandi ekspertiisi on teinud Ülo Kask, standardi on heaks kiitnud EVS/TK 32.

Euroopa standardimisorganisatsioonid on teinud Euroopa standardi EN 13384-2:2015 rahvuslikele liikmetele kättesaadavaks 01.04.2015.

Date of Availability of the European Standard EN 13384-2:2015 is 01.04.2015.

See standard on Euroopa standardi EN 13384-2:2015 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 13384-2:2015. 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 91.060.40

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

**Chimneys - Thermal and fluid dynamic calculation methods -
Part 2: Chimneys serving more than one heating appliance**

Conduits de fumée - Méthodes de calcul thermo-aéraulique
- Partie 2: Conduits de fumée desservant plus d'un appareil
de chauffage

Abgasanlagen - Wärme- und strömungstechnische
Berechnungsverfahren - Teil 2: Abgasanlagen mit mehreren
Feuerstätten

This European Standard was approved by CEN on 24 January 2015.

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, 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

EESSÕNA.....	5
SISSEJUHATUS.....	6
1 KÄSITLUSALA.....	7
2 NORMIVIITED.....	7
3 TERMINID JA MÄÄRATLUSED.....	8
4 ÜLDISED TÄHISED JA LÜHENDID.....	9
5 ARVUTUSMEETOD.....	9
5.1 Üldpõhimõtted.....	9
5.2 Rõhutasandustingimus.....	11
5.2.1 Alarõhukorstnad.....	11
5.2.2 Ülerõhukorstnad.....	12
5.3 Massivoo nõue.....	13
5.4 Rõhunõuded.....	13
5.4.1 Alarõhukorstnad.....	13
5.4.2 Ülerõhukorstnad.....	14
5.5 Temperatuurinõue.....	15
5.6 Arvutusmeetod.....	15
6 KÜTTESEADET ISELOOMUSTAVAD SUITSUGAASI PARAMEETRID.....	17
7 KORSTNA JA SUITSULÕÕRI ÜHENDUSTORU PARAMEETRID.....	19
8 LÄHTEANDMED ARVUTAMISEKS.....	19
8.1 Üldine.....	19
8.2 Õhutemperatuurid.....	19
8.2.1 Välisõhu temperatuur (T_L).....	19
8.2.2 Ümbritseva õhu temperatuur (T_u).....	19
8.3 Välisõhu rõhk (p_L).....	19
8.4 Gaasikontant.....	20
8.4.1 Õhu gaasikontant(R_L).....	20
8.4.2 Suitsugaasi gaasikontant (R).....	20
8.5 Õhutihedus (ρ_L).....	20
8.6 Suitsugaasi erisoojus püsival rõhul (c_p).....	20
8.7 Veeauru sisaldus ($\sigma(H_2O)_{,j}$) ja kondenseerumistemperatuur (T_{sp}).....	20
8.8 Temperatuuri ebastabiilsust arvestav parandustegur (S_H).....	20
8.9 Vooluse stabiilsustegur (S_E).....	20
8.10 SoojusülekanDETegur välispinnal.....	21
9 TEMPERATUURIDE KINDLAKSMÄÄRAMINE.....	21
10 SEGUNEMISE ARVUTAMINE.....	23
10.1 Üldine.....	23
10.2 Suitsugaasi massivoog ($\dot{m}_{,j}$).....	23
10.3 Suitsugaasi temperatuur korstnalõigu sissevooluavas ($T_{e,j}$).....	23
10.4 Suitsugaasi CO ₂ -sisaldus korstnalõigis ($\sigma(CO_2)_{,j}$).....	23
10.5 Suitsugaasi H ₂ O-sisaldus ($\sigma(H_2O)_{,j}$).....	24
10.6 Suitsugaasi gaasikontant ($R_{,j}$).....	24
10.7 Suitsugaasi (heitgaasi) parameetrid.....	24
10.7.1 Erisoojus püsival rõhul ($c_{pV,j}$), ($c_{p,j}$).....	24
10.7.2 Suitsugaasi soojusjuhtivustegur ($\lambda_{AV,j}$), ($\lambda_{A,j}$).....	25
10.7.3 Dünaamiline viskoossus ($\eta_{AV,j}$), ($\eta_{A,j}$).....	25

10.7.4	Kondenseerumistemperatuur (T_{sp})	25
11	SUITSUGAASI TIHEDUS JA KIIRUS	25
12	RÕHKUDE KINDLAKSMÄÄRAMINE	26
12.1	Rõhud iga korstnalõigu sissevooluavas	26
12.1.1	Tõmme	26
12.1.2	Ülerõhk	26
12.1.3	Korstnaefektist tingitud tõmme korstnalõigus ($P_{H,j}$)	27
12.1.4	Korstnalõigu ($P_{R,j}$) rõhutakistus	27
12.2	Minimaalne vajalik tõmme ja maksimaalne lubatud tõmme (P_{Ze} ja P_{Zemax}) suitsugaasi sissevooluavas korstnasse ning maksimaalne ja minimaalne diferentsiaalrõhk (P_{ZOe} ja P_{ZOemin}) suitsugaasi sissevooluavas korstnasse	29
12.2.1	Minimaalne vajalik ja maksimaalne lubatud tõmme	29
12.2.2	Maksimaalne võimalik ja minimaalne lubatud diferentsiaalrõhk (rõhkude vahe)	29
12.2.3	Suitsulõõri ühendustoru arvutuslik rõhutakistus ($P_{V,j}$)	30
12.2.4	Õhulõõri arvutuslik rõhutakistus ($P_{Bc,j}$)	32
13	SISESEINA TEMPERATUUR	32
14	KASKAADPAIGALDISED	33
14.1	Arvutusmeetodi põhimõte	33
14.2	Rõhutasakaalu tingimus	33
14.2.1	Alarõhu all olevad kaskaadpaigaldised	33
14.2.2	Ülerõhu all olevad kaskaadpaigaldised	35
14.3	Massivoo nõue	36
14.4	Rõhunõuded	36
14.4.1	Alarõhukorstnad	36
14.4.2	Ülerõhukorstnad	37
14.5	Temperatuurinõue	38
14.6	Arvutuskäik	38
14.7	Rõhk suitsulõõri ühendustoru väljavooluavas ja rõhk kollektorilõigu sissevooluavas	38
14.7.1	Rõhk suitsugaasi sissevooluavas kollektorilõiku ($P_{ZC,j,l}$ or $P_{ZOC,j,l}$)	38
14.7.2	Nõutav või võimalik rõhk suitsulõõri ühendustoru väljavooluavas ($P_{ZeC,j,l}$, $P_{ZOeC,j,l}$)	41
14.8	Siseseina temperatuur ($T_{iobC,j,l}$)	43
15	TASAKAALUSTATUD LÕÕRIGA KORSTEN	43
15.1	Arvutusmeetodi põhimõte	43
15.2	Rõhutasakaalu tingimus	44
15.3	Massivoo nõue	44
15.4	Rõhunõuded	44
15.4.1	Alarõhukorstnad	44
15.4.2	Ülerõhukorstnad	45
15.5	Temperatuurinõuded	46
15.6	Arvutuskäik tasakaalustatud suitsulõõriga korstnatele	46
15.7	Õhu massivoog	48
15.8	Temperatuuri määramine tasakaalustatud suitsulõõriga korstnates	48
15.8.1	Eraldi torustikud	48
15.8.2	Kontsentrilised lõõrid	49
15.8.3	Kontsentrilised ühendustorud	55
15.9	Rõhud õhulõõrides (-käikudes)	60
15.9.1	Korstnalõigu j õhulõõri korstnaefektist tingitud tõmme	60
15.9.2	Ühendustorude õhulõõri korstnaefektist tingitud tõmme	61
15.9.3	Korstnalõigu j õhulõõri rõhutakistus ($P_{RB,j}$)	61
15.9.4	Ühendustoru j õhulõõri rõhutakistus ($P_{RBV,j}$)	62
15.10	Õhutihedus ja -kiirus	64

15.10.1	Korstnalõigu pikkuse ulatuses keskmistatud õhutihedus ja -kiirus õhulõõris.....	64
15.10.2	Ühendustorude pikkuse ulatuses keskmistatud õhutihedus ja -kiirus	64
16	KORSTNAVENTILAATORITE ARVUTUSED	65
16.1	Üldine.....	65
16.2	Kanaliventilaatorid.....	66
16.3	Suitsuimejad.....	67
Lisa A (teatmelisa)	Soovitused	68
Lisa B (teatmelisa)	Kütteseadme parameetrid	69

EESSÕNA

Dokumendi (EN 13384-2:2015) on koostanud tehniline komitee CEN/TC 166 „Korstnad“, mille sekretariaati haldab ASI.

Euroopa standardile tuleb anda rahvusliku standardi staatus kas identse tõlke avaldamisega või jõustumisteatega hiljemalt 2015. a oktoobriks ja sellega vastuolus olevad rahvuslikud standardid tuleb kehtetuks tunnistada hiljemalt 2015. a oktoobriks.

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

See dokument asendab standardit EN 13384-2:2003+A1:2009.

Võrreldes versiooniga EN 13384-2:2003+A1:2009 on tehtud järgnevad põhimõttelised muudatused:

- parandatud on keelevead;
- parandatud on vead valemities;
- tahke kütuse ja vedelkütuse kütteseadmete eripärad lisas B on viidud kooskõlla tegelike andmetega;
- kütusesegude puhul on lisatud selgitus kastepunkti tõusu kohta;
- mittekontsentriliste lõõride (kanalite) puhul on parandatud keskmise temperatuuri arvutust õhuvarustuses (õhulõõris/-käigus);
- seadmete puhul, millel rõhk mängib suitsugaasi massivoo juures väikest rolli (näit koostootmine sisepõlemismootoriga), on korduvlähendusarvutust lihtsustatud;
- korstnaventilaatorite puhul on lisatud üks arvutusmeetod.

Tegemist on standardiga CEN/TC 166 ettevalmistatud standardiseeriast, millesse kuuluvad toote- ja teostusstandardid korstnate kohta.

Standardis ei ole arvestatud riiklike paigalduseeskirjadega.

Standardi on ette valmistanud Euroopa Komisjoni ja Euroopa Vabakaubanduse Assotsiatsioon Euroopa Standardimiskomiteele (CEN) antud mandaadi alusel.

See Euroopa standard „Korstnad. Termo- ja hüdrodünaamika arvutusmeetodid“ koosneb kolmest osast:

- Part 1: Chimneys serving one heating appliance
- Part 2: Chimneys serving more than one heating appliance
- Part 3: Methods for the development of diagrams and tables for chimneys serving one heating appliance

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, Luksemburg, Läti, Malta, Norra, Poola, Portugal, Prantsusmaa, Rootsi, Rumeenia, Saksamaa, Slovakkia, Sloveenia, Soome, Šveits, Taani, Tšehhi Vabariik, Türgi, Ungari ja Ühendkuningriik.

SISSEJUHATUS

Selles standardis kirjeldatud arvutus on keerukas ja seda tuleb lahendada, kasutades arvutiprogrammi. Standardi EN 13384-1 arvutusmeetodi üldpõhimõtted kehtivad ka selle standardi puhul.

See standard toetab mitut (rohkem kui üht) kütteseadet teenindavate korstnate teostusstandardeid.

Teostusstandard määrab kindlaks mitut kütteseadet teenindava korstna kujunduse, paigaldamise, kasutusele võtmise ja hooldusega seotud piirid ning ohutuskaalutlused (millega arvutusmeetod ei tegele).

1 KÄSITLUSALA

Standardi EN 13384 see osa määratleb termo- ja hüdrodünaamika arvutusmeetodid mitmele (rohkem kui ühele) kütteseadmele mõeldud korstnate puhul.

Standardi EN 13384 see osa käsitleb mõlemaid juhtumeid:

- a) kui korstnasse viib rohkem kui üks suitsulõõri ühendustoru, millest igaühe küljes on mitme sisseviiguga paigaldusega üks või mitu seadet, või
- b) kui korstnasse viib üks suitsulõõri ühendustoru, mis ühendab kaskaadpaigaldusega rohkem kui üht seadet.

Punkti a) alla liigituvad ka mitme sisseviiguga kaskaadpaigaldusega juhtumid.

Standardi EN 13384 see osa käsitleb alarõhu tingimustes töötavaid korstnaid (suitsulõõri ühendustorud võivad olla samuti ülerõhu tingimused) ja ülerõhu tingimustes töötavaid korstnaid ning kehtib nii vedel-, gaas- kui ka tahke kütusega töötavate kütteseadmete korstnate puhul.

Standardi EN 13384 see osa ei kehti:

- erineva termilise takistuse või ristlõikega korstnalõikudega korstnate puhul. See osa ei kehti energiasäästu arvutamiseks;
- avatud koldega korstnate puhul, näiteks avatud kaminaid (tulekoldeid) teenindavad korstnad või korstna sissevooluavad, mis on tavaliselt mõeldud ruumis avatult kasutamiseks;
- korstnate puhul, mis teenindavad loomuliku tõmbe, ventilaatori kasutuse, sundtõmbe või sisepõlemismootori osas eri tüüpi kütteseadmeid. Ventilaatoriga kütteseadmeid, kus ventilaatori ja korstna vahel on suitsugaaside ümbersuunaja (tõmbe kõrvalejuhtija), tuleb pidada loomuliku tõmbega seadmeteks;
- enam kui viielt tasandilt mitme sisseviiguga korstnate puhul (See ei kehti tasakaalustatud lõõriga korstna puhul);
- korstnate puhul, mis teenindavad avatud õhuvarustusega (loomuliku tõmbega) kütteseadmeid läbi ventilatsioonivõrku või õhutorustiku, mis ei asu samas õhurõhu piirkonnas (näiteks hoone samal küljel).

Ülerõhu korstnate puhul kehtib see osa vaid juhul, kui kütteseadet, mida ei kõeta, on võimalik suitsugaasi tagasivoolu vältimiseks edukalt eraldada.

2 NORMIVIITED

Alljärgnevalt loetletud dokumendid, mille kohta on standardis esitatud normiviited, on kas terveniisti 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 1443:2003. Chimneys - General requirements

EN 13384-1:2015. Chimneys - Thermal and fluid dynamic calculation methods - Part 1: Chimneys serving one appliance

EN 15287-1:2007+A1:2010. Chimneys - Design, installation and commissioning of chimneys - Part 1: Chimneys for non-roomsealed heating appliances

EN 15287-2:2008. Chimneys - Design, installation and commissioning of chimneys - Part 2: Chimneys for roomsealed appliances

prEN 16475-2. Chimneys - Accessories - Part 2: Chimney fans - Requirements and test methods

3 TERMINID JA MÄÄRATLUSED

Standardi rakendamisel kasutatakse standardites EN 1443:2003, EN 13384-1:2015, EN 15287-1:2007+A1:2010, EN 15287-2:2008 ning alljärgnevalt esitatud termineid ja määratlusi.

3.1

korstnalõik (*chimney segment*)

korstna osa kahe järjestikuse suitsugaasi ühenduse või viimase suitsugaasi ühenduse ja korstnaava vahel. Korstna arvutuslik osa

3.2

kollektorilõik (*collector segment*)

ühenduslõõri osa kahe järjestikuse suitsugaasi ühenduse või viimase suitsugaasi ühenduse ja korstna sissevoolu vahel

3.3

suitsugaasi massivoog (*flue gas mass flow*)

$\dot{m}$

kütteseadmest ühenduslõõri kaudu ajaühiku kohta väljuv suitsugaasi mass

MÄRKUS Mitut (rohkem kui üht) kütteseadet teenindava korstna puhul nimetatakse õhku, mis liigub läbi seadme, mida ei kõeta, samuti suitsugaasi massivooks.

3.3.1

suitsugaasi deklareeritud massivoog (*declared flue gas mass flow*)

$\dot{m}_{w,j}$

kütteseadme j tootja avaldatud suitsugaasi massivoog seoses arvutuses kasutatud soojustootlikkusega (soojusväljastusega, väljundsoojusega)

3.3.2

suitsugaasi arvutuslik massivoog (*calculated flue gas mass flow*)

$\dot{m}_{wc,j}$

tõmbe ja kütteseadme j arvutuslike töötingimuste juures arvutatud suitsugaasi massivoog

3.4

suitsugaasi arvutuslik temperatuur (*calculated flue gas temperature*)

$T_{wc,j}$

suitsugaasi arvutuslikust massivoost sõltuv suitsugaasi temperatuur kütteseadme j väljavooluavas

3.5

kütteseadme suitsugaasi arvutuslik tõmme (*calculated draught of the flue gas of the heating appliance*)

$P_{wc,j}$

suitsugaasi arvutuslikust massivoost sõltuv tõmme kütteseadme j suitsugaasi väljavooluavas

3.6

sulgsiiber (*flue damper*)

lõõri sulgemiseks või osaliseks sulgemiseks kasutatav seade