

See dokument on EVS-i poolt loodud eelvaade

**KORSTNAD**

**Termo- ja hüdrodünaamika arvutusmeetodid**

**Osa 2: Korstnad mitme põletusseadme teenindamiseks**

**Chimneys**

**Thermal and fluid dynamic calculation methods**

**Part 2: Chimneys serving more than one combustion appliance**

## EESTI STANDARDI EESSÕNA

See Eesti standard on

- Euroopa standardi EN 13384-2:2015+A1:2019 ingliskeelse teksti sisu poolest identne tõlge eesti keelde ja sellel on sama staatus mis jõustumise teate meetodil vastu võetud originaalversioonil. Tõlgenduserimeelsuste korral tuleb lähtuda ametlikes keeltes avaldatud tekstidest;
- jõustunud Eesti standardina inglise keeles augustis 2019;
- eesti keeles avaldatud sellekohase teate ilmumisega EVS Teataja 2019. aasta augustikuu 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.

Standardimuudatuse tõlke koostamise ettepaneku on esitanud tehniline komitee EVS/TK 32 „Korstnad ja elamute tahkekütteseadmed“, standardimuudatuse tõlkimist on korraldanud Eesti Standardikeskus.

Standardimuudatuse on tõlkinud Ülo Kask, standardimuudatuse on heaks kiitnud EVS/TK 32.

**Euroopa standardimisorganisatsioonid on teinud Euroopa standardi EN 13384-2:2015+A1:2019 rahvuslikele liikmetele kättesaadavaks 03.07.2019.** **Date of Availability of the European Standard EN 13384-2:2015+A1:2019 is 03.07.2019.**

**See standard on Euroopa standardi EN 13384-2:2015+A1:2019 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+A1:2019. 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](mailto: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: Koduleht [www.evs.ee](http://www.evs.ee); telefon 605 5050; e-post [info@evs.ee](mailto:info@evs.ee)

EUROOPA STANDARD  
EUROPEAN STANDARD  
NORME EUROPÉENNE  
EUROPÄISCHE NORM

**EN 13384-2**

July 2019

ICS 91.060.40

Supersedes EN 13384-2:2015

English Version

**Chimneys - Thermal and fluid dynamic calculation  
methods - Part 2: Chimneys serving more than one  
combustion 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 and includes Amendment 1 approved by CEN on 27 April 2019.

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, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Republic of North Macedonia, 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: Rue de la Science 23, B-1040 Brussels**

## SISUKORD

EUROOPA EESSÕNA.....	5
SISSEJUHATUS.....	7
1 KÄSITLUSALA.....	8
2 NORMIVIITED.....	8
3 TERMINID JA MÄÄRATLUSED.....	9
4 ÜLDISED TÄHISED JA LÜHENDID.....	10
5 ARVUTUSMEETOD.....	10
5.1 Üldpõhimõtted.....	10
5.2 Rõhutasandustingimus.....	12
5.2.1 Alarõhukorstnad.....	12
5.2.2 Ülerõhukorstnad.....	13
5.3 Massivoo nõue.....	14
5.4 Rõhunõuded.....	14
5.4.1 Alarõhukorstnad.....	14
5.4.2 Ülerõhukorstnad.....	15
5.5 Temperatuurinõue.....	16
5.6 Arvutusmeetod.....	16
6 <b>A1</b> PÕLETUSSEADET <b>A1</b> ISELOOMUSTAVAD SUITSUGAASI PARAMEETRID.....	18
7 KORSTNA JA SUITSULÕÕRI ÜHENDUSTORU PARAMEETRID.....	20
8 LÄHTEANDMED ARVUTAMISEKS.....	20
8.1 Üldine.....	20
8.2 Õhutemperatuurid.....	20
8.2.1 Välisõhu temperatuur ( $T_L$ ).....	20
8.2.2 Ümbritseva õhu temperatuur ( $T_u$ ).....	20
8.3 Välisõhu rõhk ( $p_L$ ).....	20
8.4 Gaasikonstant.....	21
8.4.1 Õhu gaasikonstant( $R_L$ ).....	21
8.4.2 Suitsugaasi gaasikonstant ( $R$ ).....	21
8.5 Õhutihedus ( $\rho_L$ ).....	21
8.6 Suitsugaasi erisoojus püsival rõhul ( $c_p$ ).....	21
8.7 Veeauru sisaldus ( $\sigma(H_2O)_i$ ) ja kondenseerumistemperatuur ( $T_{sp}$ ).....	21
8.8 Temperatuuri ebastabiilsust arvestav parandustegur ( $S_H$ ).....	21
8.9 Vooluse stabiilsustegur ( $S_E$ ).....	21
8.10 SoojusülekanDETegur välispinnal.....	22
9 TEMPERATUURIDE KINDLAKSMÄÄRAMINE.....	22
10 SEGUNEMISE ARVUTAMINE.....	24
10.1 Üldine.....	24
10.2 Suitsugaasi massivoog ( $\dot{m}_j$ ).....	24
10.3 Suitsugaasi temperatuur korstnalõigu sissevooluavas ( $T_{e,j}$ ).....	24
10.4 Suitsugaasi CO <sub>2</sub> -sisaldus korstnalõigus ( $\sigma(CO_2)_j$ ).....	24
10.5 Suitsugaasi H <sub>2</sub> O-sisaldus ( $\sigma(H_2O)_j$ ).....	25
10.6 Suitsugaasi gaasikonstant ( $R_j$ ).....	25
10.7 Suitsugaasi (heitgaasi) parameetrid.....	25
10.7.1 Erisoojus püsival rõhul ( $c_{pV,j}$ ), ( $c_{p,j}$ ).....	25
10.7.2 Suitsugaasi soojusjuhtivustegur ( $\lambda_{AV,j}$ ), ( $\lambda_{A,j}$ ).....	26
10.7.3 Dünaamiline viskoossus ( $\eta_{AV,j}$ ), ( $\eta_{A,j}$ ).....	26

10.7.4	Kondenseerumistemperatuur ( $T_{sp}$ ).....	26
11	SUITSUGAASI TIHEDUS JA KIIRUS.....	27
12	RÕHKUDE KINDLAKSMÄÄRAMINE.....	27
12.1	Rõhud iga korstnalõigu sissevooluavas.....	27
12.1.1	Tõmme.....	27
12.1.2	Ülerõhk.....	28
12.1.3	Korstnaefektist tingitud tõmme korstnalõigus ( $P_{H,j}$ ).....	28
12.1.4	Korstnalõigu ( $P_{R,j}$ ) rõhutakistus.....	28
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.....	30
12.2.1	Minimaalne vajalik ja maksimaalne lubatud tõmme.....	30
12.2.2	Maksimaalne võimalik ja minimaalne lubatud diferentsiaalrõhk (rõhkude vahe).....	30
12.2.3	Suitsulõõri ühendustoru arvutuslik rõhutakistus ( $P_{V,j}$ ).....	31
12.2.4	Õhulõõri arvutuslik rõhutakistus ( $P_{Bc,j}$ ).....	33
13	SISESEINA TEMPERATUUR.....	33
14	KASKAADPAIGALDISED.....	34
14.1	Arvutusmeetodi põhimõte.....	34
14.2	Rõhutasakaalu tingimus.....	34
14.2.1	Alarõhu all olevad kaskaadpaigaldised.....	34
14.2.2	Ülerõhu all olevad kaskaadpaigaldised.....	36
14.3	Massivoo nõue.....	37
14.4	Rõhunõuded.....	37
14.4.1	Alarõhukorstnad.....	37
14.4.2	Ülerõhukorstnad.....	38
14.5	Temperatuurinõue.....	39
14.6	Arvutuskäik.....	39
14.7	Rõhk suitsulõõri ühendustoru väljavooluavas ja rõhk kollektorilõigu sissevooluavas.....	39
14.7.1	Rõhk suitsugaasi sissevooluavas kollektorilõiku ( $P_{ZC,j,l}$ or $P_{ZOC,j,l}$ ).....	39
14.7.2	Nõutav või võimalik rõhk suitsulõõri ühendustoru väljavooluavas ( $P_{ZeC,j,l}$ , $P_{ZOeC,j,l}$ ).....	42
14.8	Siseseina temperatuur ( $T_{iobC,j,l}$ ).....	44
15	TASAKAALUSTATUD LÕÕRIGA KORSTEN.....	44
15.1	Arvutusmeetodi põhimõte.....	44
15.2	Rõhutasakaalu tingimus.....	45
15.3	Massivoo nõue.....	45
15.4	Rõhunõuded.....	45
15.4.1	Alarõhukorstnad.....	45
15.4.2	Ülerõhukorstnad.....	46
15.5	Temperatuurinõuded.....	47
15.6	Arvutuskäik tasakaalustatud suitsulõõriga korstnatele.....	47
15.7	☐ <sub>A1</sub> Põlemisõhu ☐ <sub>A1</sub> massivoog.....	49
15.8	Temperatuuri määramine tasakaalustatud suitsulõõriga korstnates.....	49
15.8.1	Eraldi torustikud.....	49
15.8.2	Kontsentrilised lõõrid.....	50
15.8.3	Kontsentrilised ühendustorud.....	56
15.9	Rõhud õhulõõrides (-käikudes).....	61
15.9.1	Korstnalõigu j õhulõõri korstnaefektist tingitud tõmme.....	61
15.9.2	Ühendustorude õhulõõri korstnaefektist tingitud tõmme.....	62
15.9.3	Korstnalõigu j õhulõõri rõhutakistus ( $P_{RB,j}$ ).....	62
15.9.4	Ühendustoru j õhulõõri rõhutakistus ( $P_{RBV,j}$ ).....	64
15.10	☐ <sub>A1</sub> Põlemisõhu ☐ <sub>A1</sub> tihedus ja kiirus.....	65

15.10.1	Korstnalõigu pikkuse ulatuses keskmistatud $\langle A_1 \rangle$ põlemisõhu $\langle A_1 \rangle$ tihedus ja kiirus õhulõõris .....	65
15.10.2	Ühendustorude pikkuse ulatuses keskmistatud $\langle A_1 \rangle$ põlemisõhu $\langle A_1 \rangle$ tihedus ja kiirus .....	66
16	KORSTNAVENTILAATORITE ARVUTUSED .....	66
16.1	Üldine .....	66
16.2	Kanaliventilaatorid .....	67
16.3	Suitsuimejad .....	68
Lisa A (teatmelisa)	Soovitused .....	69
Lisa B (teatmelisa) $\langle A_1 \rangle$	Põletusseadme $\langle A_1 \rangle$ parameetrid .....	70

See dokument on EVS-i poolt loodud eelvaade

## EUROOPA EESSÕNA

Dokumendi (EN 13384-2:2015+A1:2019) on koostanud tehniline komitee CEN/TC 166 „Chimneys“, mille sekretariaati haldab ASI.

Euroopa standardile tuleb anda rahvusliku standardi staatus kas identse tõlke avaldamisega või jõustumisteatega hiljemalt 2020. a jaanuariks ja sellega vastuolus olevad rahvuslikud standardid peavad olema kehtetuks tunnistatud hiljemalt 2020. a jaanuariks.

Tuleb pöörata tähelepanu võimalusele, et selle dokumendi mõni osa võib olla patendiõiguse objekt. CEN ei vastuta sellis(t)e patendiõigus(t)e väljaselgitamise ega selgumise eest.

See dokument asendab standardit A1 EN 13384-2:2015 A1.

See standard sisaldab muudatust 1, mille CEN on heaks kiitnud 26.06.2019.

Võrreldes versiooniga EN 13384-2:2003+A1:2009 ja EN 13384-2:2015+A1:2019 on tehtud järgmised põhimõttelised muudatused:

- parandatud on keelevead;
- parandatud on vead valemities;
- tahke kütuse ja vedelkütuse A1 põletusseadmete A1 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 (nt koostootmine sisepõlemismootoriga), on korduvlähendusarvutust lihtsustatud;
- korstnaventilaatorite puhul on lisatud üks arvutusmeetod;
- termin „kütteseade“ („*heating appliance*“) on asendatud terminiga „põletusseade“ („*combustion appliance*“);
- termin „õhk ehk varustatav õhk“ („*supply air*“) on asendatud terminiga „põlemisõhk“ („*combustion air*“);
- uus tabel tüüp C<sub>(10)</sub> gaasikatelde täpsustuseks.

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

Standardis ei ole arvestatud riiklike paigalduseeskirjadega.

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

Muudatusega lisatud või muudetud teksti algus ja lõpp tekstis on tähistatud sümbolitega A1 A1.

See Euroopa standard „Chimneys — Thermal and fluid dynamic calculation methods“ („Korstnad. Termoja hüdrodünaamika arvutusmeetodid“) koosneb kolmest osast:

- Part 1: Chimneys serving one combustion appliance;
- Part 2: Chimneys serving more than one combustion 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, Hispaania, Holland, Horvaatia, Iirimaa, Island, Itaalia, Kreeka, Küpros, Leedu, Luksemburg, Läti, Malta, Norra, Poola, Portugal, Prantsusmaa, Põhja-Makedoonia Vabariik, Rootsi, Rumeenia, Saksamaa, Serbia, Slovakkia, Sloveenia, Soome, Šveits, Taani, Tšehhi Vabariik, Türgi, Ungari ja Ühendkuningriik.

document on EVS-i poolt loodud eelvaade



## 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)  $A_1$  põletusseadet  $A_1$  teenindavate korstnate teostusstandardeid.

Teostusstandard määrab kindlaks mitut  $A_1$  põletusseadet  $A_1$  teenindava korstna kujunduse, paigaldamise, kasutusele võtmise ja hooldusega seotud piirid ning ohutuskaalutlused (millega arvutusmeetod ei tegele).

See dokument on EVS-i poolt loodud eelvaade

## 1 KÄSITLUSALA

Standardi EN 13384 see osa määratleb termo- ja hüdrodünaamika arvutusmeetodid mitmele (rohkem kui ühele)  $A_1$  põletusseadmele  $A_1$  mõeldud korstnate puhul.

Standardi EN 13384 see osa käsitleb mõlemaid juhtumeid:

- a) kui korstnasse viib rohkem kui üks suitsulööri ühendustoru, millest igaühe küljes on mitme sisseviiguga paigaldusega üks või mitu seadet, või
- b) kui korstnasse viib üks suitsulööri 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 (suitsulööri ühendustorud võivad olla samuti ülerõhu tingimused) ja ülerõhu tingimustes töötavaid korstnaid ning kehtib nii vedel-, gaas- kui ka tahke kütusega töötavate  $A_1$  põletusseadmete  $A_1$  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  $A_1$  põletusseadmeid  $A_1$ . Ventilaatoriga seadmeid, 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)  $A_1$  põletusseadmeid  $A_1$  läbi ventilatsioonivõre või õhutorustiku, mis ei asu samas õhurõhu piirkonnas (näiteks hoone samal küljel).

Ülerõhu korstnate puhul kehtib see osa vaid juhul, kui  $A_1$  põletusseadet  $A_1$ , mida ei kõeta, on võimalik suitsugaasi tagasivoolu vältimiseks edukalt eraldada.

## 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 1443:2003. Chimneys - General requirements

EN 13384-1:2015+A1:2019. 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+A1:2019, EN 15287-1:2007+A1:2010, EN 15287-2:2008 ning allpool 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*)

$\dot{m}$

$\square_{A1}$  põletusseadmest  $\square_{A1}$  ühenduslõõri kaudu ajaühiku kohta väljuv suitsugaasi mass

MÄRKUS Mitut (rohkem kui üht)  $\square_{A1}$  põletusseadet  $\square_{A1}$  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*)

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

$\square_{A1}$  põletusseadme  $\square_{A1}$  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  $\square_{A1}$  põletusseadme  $\square_{A1}$  j arvutuslike töötingimuste juures arvatud suitsugaasi massivoog

#### 3.4

**suitsugaasi arvutuslik temperatuur** (*calculated flue gas temperature*)

$T_{wc,j}$

suitsugaasi arvutuslikust massivoost sõltuv suitsugaasi temperatuur  $\square_{A1}$  põletusseadme  $\square_{A1}$  j väljavooluavas

#### 3.5

**$\square_{A1}$  põletusseadme  $\square_{A1}$  suitsugaasi arvutuslik tõmme** (*calculated draught of the flue gas of the  $\square_{A1}$  combustion  $\square_{A1}$  appliance*)

$P_{wc,j}$

suitsugaasi arvutuslikust massivoost sõltuv tõmme  $\square_{A1}$  põletusseadme  $\square_{A1}$  j suitsugaasi väljavooluavas

#### 3.6

**sulgsiiber** (*flue damper*)

lõõri sulgemiseks või osaliseks sulgemiseks kasutatav seade