

KORSTNAD

Termo- ja hüdrodünaamika arvutusmeetodid

Osa 1: Korstnad ühe põletusseadme teenindamiseks

Chimneys

Thermal and fluid dynamic calculation methods

Part 1: Chimneys serving one combustion appliance

EESTI STANDARDI EESSÕNA

See Eesti standard on

- Euroopa standardi EN 13384-1:2015+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 | OÜ Tiido ja Partnerid Keeleagentuur, 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.

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 13384-1:2015+A1:2019 rahvuslikele liikmetele kättesaadavaks 03.07.2019.	Date of Availability of the European Standard EN 13384-1:2015+A1:2019 is 03.07.2019.
--	---

See standard on Euroopa standardi EN 13384-1:2015+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 13384-1:2015+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.

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

English Version

**Chimneys - Thermal and fluid dynamic calculation
methods - Part 1: Chimneys serving one combustion
appliance**

Conduits de fumée - Méthodes de calcul
thermoaérodynamique - Partie 1: Conduits de fumée ne
desservant qu'un seul appareil

Abgasanlagen - Wärme- und strömungstechnische
Berechnungsverfahren - Teil 1: Abgasanlagen mit einer
Feuerstätte

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
1 KÄSITLUSALA.....	7
2 NORMIVIITED	7
3 TERMINID JA MÄÄRATLUSED	7
4 TÄHISED JA LÜHENDID	12
5 ARVUTUSMEETOD MITTE-TASAKAALUS LÕÕRIGA KORSTNATELE.....	16
5.1 Üldpõhimõtted.....	16
5.2 Rõhunõuded.....	17
5.2.1 Alarõhukorstnad.....	17
5.2.2 Ülerõhukorstnad.....	17
5.3 Temperatuuri nõue.....	18
5.4 Arvutusmeetod.....	19
5.5 $\langle A_1 \rangle$ Põletusseadet $\langle A_1 \rangle$ iseloomustavad suitsugaasi parameetrid	19
5.5.1 Üldine.....	19
5.5.2 Suitsugaasi massivoog ja põlemisõhu massivoog.....	20
5.5.3 Suitsugaasi (heitgaasi) temperatuur	21
5.5.4 $\langle A_1 \rangle$ Põletusseadme $\langle A_1 \rangle$ minimaalne tõmme (P_w) alarõhukorstna puhul.....	21
5.5.5 $\langle A_1 \rangle$ Põletusseadme $\langle A_1 \rangle$ maksimaalne tõmme (P_{wmax}) alarõhukorstna puhul.....	22
5.5.6 $\langle A_1 \rangle$ Põletusseadme $\langle A_1 \rangle$ maksimaalne rõhkude vahe (diferentsiaalrõhk) (P_{w0}) ülerõhukorstna puhul	22
5.5.7 $\langle A_1 \rangle$ Põletusseadme $\langle A_1 \rangle$ minimaalne rõhkude vahe (diferentsiaalrõhk) (P_{w0min}) ülerõhukorstna puhul	22
5.6 Tunnussuurused (iseloomulikud andmed) arvutuseks.....	22
5.6.1 Üldine.....	22
5.6.2 Kareduse keskmine väärtus (r)	22
5.6.3 Termiline takistus ($1/\Lambda$).....	22
5.7 Arvutamise põhiväärtused	23
5.7.1 Õhutemperatuurid	23
5.7.2 Välisõhu rõhk (p_L).....	25
5.7.3 Gaasikonstant.....	25
5.7.4 Välisõhu tihedus (ρ_L).....	25
5.7.5 Suitsugaasi erisoojus püsirõhul (c_p)	25
5.7.6 Kondenseerumistemperatuur (T_{sp})	25
5.7.7 Temperatuuri ebastabiilsust arvestav parandustegur (S_H).....	26
5.7.8 Vooluse stabiilsustegur (S_E)	26
5.8 Temperatuuride kindlaksmääramine.....	26
5.8.1 Üldine.....	26
5.8.2 Jahtumisteguri arvutamine (K).....	27
5.8.3 Soojuslähikandetegur (k_b).....	27
5.9 Suitsugaasi tiheduse ja suitsugaasi kiiruse määramine	29
5.9.1 Suitsugaasi tihedus (ρ_m).....	29
5.9.2 Suitsugaasi kiirus (w_m).....	29
5.10 Rõhkude kindlaksmääramine.....	30
5.10.1 Rõhk suitsugaasi sissevooluavas korstnasse	30
5.10.2 Korstnaefektist tulenev teoreetiline tõmme (P_H).....	31
5.10.3 Korstna rõhutakistus (P_R)	31
5.10.4 Tuule kiiruse rõhk (p_L)	32

5.11	Minimaalne vajalik tõmme ja maksimaalne lubatud tõmme (P_{Ze} ja P_{Zemax}) suitsugaasi sissevooluavas korstnasse ning maksimaalne ja minimaalne rõhkude vahe (P_{ZOe} ja P_{ZOemin}) suitsugaasi sissevooluavas korstnasse.....	33
5.11.1	Üldine.....	33
5.11.2	$\overline{A_1}$ Põletusseadme $\overline{A_1}$ minimaalne ja maksimaalne tõmme (P_W ja P_{Wmax}) ja $\overline{A_1}$ põletusseadme $\overline{A_1}$ maksimaalne ja minimaalne rõhkude vahe (P_{W0} ja P_{W0min})	33
5.11.3	Ühenduslõõri efektiivne rõhutakistus (P_{FV})	34
5.11.4	Õhuvarustuse (õhukäigu/-kanali) rõhutakistus (P_B)	35
5.12	Korstnaava juures asuva siseseina temperatuuri arvutamine (T_{iob})	36
6	SEKUNDAARÕHK ALARÕHUKORSTNATEL	37
6.1	Üldine.....	37
6.2	Arvutusmeetod.....	37
6.3	Sekundaarõhu arvutamise põhiväärtused.....	38
6.3.1	Üldine.....	38
6.3.2	Segunemise arvutamine	38
6.4	Rõhud	39
6.4.1	Sekundaarõhuga õhuvarustuse rõhutakistus (P_{BNL}).....	39
6.4.2	Sekundaarõhu seadmete jaoks vajalik tõmme (P_{NL}).....	40
6.4.3	Ühenduslõõri sekundaarõhu seadmele eelneva osa rõhutakistus (P_{FV1}).....	41
6.4.4	Rõhunõue sekundaarõhu puhul.....	41
6.5	Temperatuurinõue sekundaarõhu puhul.....	41
7	ARVUTUSMEETOD TASAKAALUS LÕÕRIGA KORSTNATELE	42
7.1	Üldpõhimõtted.....	42
7.2	Rõhunõuded	42
7.3	Temperatuuri nõuded	43
7.4	Arvutusmeetod.....	43
7.5	$\overline{A_1}$ Põletusseadet $\overline{A_1}$ iseloomustavad suitsugaasi parameetrid	43
7.6	Iseloomustavad andmed arvutuseks.....	44
7.7	Põhisuuruste arvutamine.....	44
7.7.1	Õhutemperatuurid.....	44
7.7.2	Muud põhisuurused.....	45
7.8	Temperatuuride kindlaksmääramine	45
7.8.1	Mitte-kontsentrilised (eraldi) kanalid	45
7.8.2	Kontsentrilised kanalid. Arvutus soojuskiirgust arvestava parandusteguriga	45
7.8.3	Kontsentrilised kanalid. Arvutus põhineb arvestuslikul soojuskiirgusel	59
7.8.4	Keskmsed temperatuurid rõhu arvutamiseks	63
7.9	Tiheduse ja kiiruse määramine	64
7.9.1	Suitsugaasi tihedus ja kiirus.....	64
7.9.2	$\overline{A_1}$ Põlemisõhu $\overline{A_1}$ tihedus ja kiirus	64
7.10	Rõhkude kindlaksmääramine	65
7.10.1	Rõhk suitsugaasi sissevooluavas korstnasse	65
7.10.2	Korstnaefektist tingitud teoreetiline tõmme korstnalõigis (P_H)	65
7.10.3	Rõhutakistus korstnalõigis (P_R)	65
7.10.4	Tuule kiiruse rõhk (P_L).....	65
7.11	Minimaalne vajalik tõmme ja maksimaalne lubatud tõmme (P_{Ze} ja P_{Zemax}) suitsugaasi sissevooluavas korstnasse ning maksimaalne ja minimaalne rõhkude vahe (diferentsiaalrõhk) (P_{ZOe} ja P_{ZOemin}) suitsugaasi sissevooluavas korstnasse.....	65
7.11.1	Üldine.....	65
7.11.2	$\overline{A_1}$ Põletusseadme $\overline{A_1}$ minimaalne ja maksimaalne tõmme (P_W ja P_{Wmax}) ja $\overline{A_1}$ põletusseadme $\overline{A_1}$ maksimaalne ja minimaalne rõhkude vahe (diferentsiaalrõhk) (P_{W0} ja P_{W0min}).....	65
7.11.3	Ühendustoru efektiivne rõhutakistus (P_{FV})	66
7.11.4	Rõhutakistus õhuvarustuses (-käigus).....	66

7.12	Korstnaava juures asuva siseseina temperatuuri arvutamine (T_{iob}).....	68
8	SUITSUGAASI VEEAURU KONDENSEERUMISSOOJUSEGA ARVESTAMINE	69
8.1	Kondenseerumise algus	69
8.2	Suitsugaasi temperatuuri arvutamine kondenseerumisega korstnalõigu väljavooluavas ($j \geq N_{segK}$).....	72
9	KORSTNAVENTILAATORITEGA ARVESTAMINE.....	77
9.1	Üldine.....	77
9.2	Kanaliventilaatorid	77
9.3	Tõmbeventilaatorid (suitsuimejad).....	78
	Lisa A (teatmelisa) Termilise takistuse arvutamine	80
	Lisa B (teatmelisa) Tabelid.....	81
	Lisa C (teatmelisa) Korstnaava ja kõrvalasuvad hooned.....	94
	Lisa D (teatmelisa) Gaasikonstandi R määramine, arvestades kondenseerumisega	95

EUROOPA EESSÕNA

Dokumendi (EN 13384-1:2015+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 [ja/või CENELEC] ei vastuta sellis(t)e patendiõigus(t)e väljaselgitamise ega selgumise eest.

See dokument asendab standardit **A1** EN 13384-1:2015 **A1**.

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

Võrreldes versiooniga EN 13384-1:2002+A2:2008 ja EN 13384-1:2015+A1:2019 on tehtud järgmised põhimõttelised muudatused:

- parandatud on toimetuslikud vead;
- parandatud on vead valemities;
- puitkütuse puhul on välja jäetud kastepunkti tõus, arvestades happe kondenseerumisega;
- materjali omaduste tabel (B.5) on kohaldatud standardiga EN 15287-1 ja täiendatud mustsusastmetega;
- lisas A esitatud termilise takistuse arvutus on seostatud standardis EN 15287-1 nimetatud meetodiga selleks, et võtta arvesse temperatuuri mõju;
- mitte-kontsentriliste kanalite puhul on parandatud keskmise temperatuuri arvutust õhuvarustuses (õhukäigus/-kanalis);
- korstnaventilaatorite puhul on lisatud üks arvutusmeetod;
- termin „kütteseade“ („*heating appliance*“) on asendatud terminiga „põletusseade“ („*combustion appliance*“);
- lisatud on uus arvutus põlemisõhu massivoo jaoks;
- termin „õhk ehk varustatav õhk“ („*supply air*“) on asendatud terminiga „põlemisõhk“ („*combustion air*“).

Standard on koostatud mandaadi alusel, mille on Euroopa Standardimiskomitee (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. Termojä 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.

1 KÄSITLUSALA

Standard esitab üksikasjalikud termo- ja hüdrodünaamika arvutusmeetodid ühe A_1 põletusseadme A_1 jaoks mõeldud korstnatele.

Selle Euroopa standardi selle osa meetodid on kohaldatavad alarõhu- või ülerõhukorstnatele nii märgades kui ka kuivades töötingimustes. See kehtib korstnatele, millega ühendatud A_1 põletusseadmed A_1 kasutavad kütust, mille suitsugaasi omadused vastavad arvutuses vajaminevatele.

Selle Euroopa standardi selle osa meetodid on kohaldatavad korstnatele, mille üks sissevool on ühenduses ühe küttekehaga. Selle Euroopa standardi 2. osa meetodid on kohaldatavad korstnatele, millel on mitu sissevoolu ja üks sissevool mitme seadme peale. Osa 3 kirjeldab meetodeid ühe A_1 põletusseadme A_1 jaoks mõeldud korstnate jooniste ja tabelite koostamiseks.

2 NORMIVIITED

A_1 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. A_1

EN 1443. Chimneys — General requirements

EN 1856-1. Chimneys — Requirements for metal chimneys — Part 1: System chimney products

EN 1859. Chimneys — Metal chimneys — Test methods

EN 13502. Chimneys — Requirements and test methods for clay/ceramic flue terminals

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

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

CEN/TR 1749. European scheme for the classification of gas appliances according to the method of evacuation of the combustion products (types)

3 TERMINID JA MÄÄRATLUSED

Standardi rakendamisel kasutatakse standardis EN 1443 ning esitatud toodud termineid ja määratlusi.

A_1 ISO ja IEC hoiavad alal standardimisel kasutamiseks olevaid terminoloogilisi andmebaase järgmistel aadressidel:

- IEC Electropedia: kättesaadav veebilehelt <http://www.electropedia.org/>;
- ISO veebipõhine lugemisplatvorm: kättesaadav veebilehelt <https://www.iso.org/obp/>. A_1

3.1

soojustootlikkus (soojusväljastus, väljundsoojus) (*heat output*)

Q

soojuse hulk, mida A_1 põletusseade A_1 ühes ajaühikus toodab