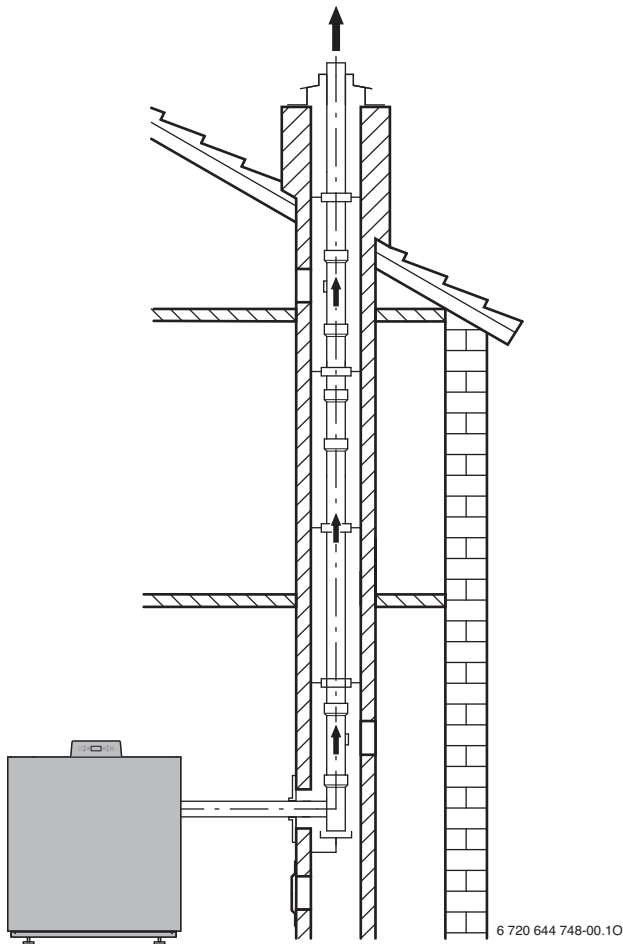


Suitsugaasi ärajuhtimise juhised

# SUPRAPUR

Gaasi-kondensatsioonikatel



Üksikkatel:

KBR 120-3

KBR 160-3

KBR 200-3

KBR 240-3

KBR 280-3

Tehase kaskaadsüsteem kahest katlast:

MKB 240-3

MKB 320-3

MKB 400-3

MKB 480-3

MKB 560-3

---

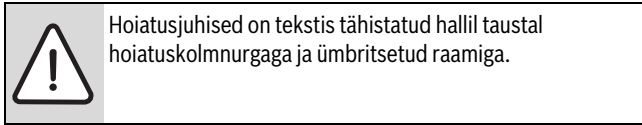
**Sisukord**

<b>1</b>	<b>Ohutusjuhised ja sümbolite selgitus</b>	<b>3</b>
1.1	Tähiste seletus	3
1.2	Ohutusjuhised	3
<b>2</b>	<b>Kasutamine</b>	<b>3</b>
2.1	Üldist	3
2.2	Kondensatsioonitüüpi gaasikütte soojuskeskused	3
2.3	Kombinatsioon heitgaasitarvikutega	3
<b>3</b>	<b>Montaaž</b>	<b>4</b>
3.1	Üldist	4
3.1.1	Suitsugaasi ärajuhtimine katuse kaudu	4
3.1.2	Paigalduskoht ja õhu juurdevool / suitsugaasi äravool	4
3.1.3	Kontrollimisavade paigutus	4
3.1.4	Vahekaugused katuse kohal	4
3.2	Eraldi torudega ühendus	5
3.3	Põlemisõhu-/suitsutoru välisseinal	5
3.4	Suitsutoru šahtis	5
3.4.1	Suitsugaasi ärajuhtimisele esitatavad nõuded	5
3.4.2	Šahti mõõtmete kontrollimine	5
3.4.3	Olemasolevate šahtide ja suitsulõõride puhastamine	5
3.4.4	Šahti ehituslikud nõuded	6
<b>4</b>	<b>Paigaldamismõõtmed (mm)</b>	<b>6</b>
4.1	Üksikkatel (KBR...-3)	6
4.2	Tehases komplekteeritud kaskaadsüsteem kahest katlast (MKB...-3)	7
<b>5</b>	<b>Suitsugaasitorude pikkused</b>	<b>8</b>
5.1	Üldandmed	8
5.2	Suitsutoru pikkuse kindlaksmääramine	8
5.2.1	Paigaldussituatsiooni analüüs	8
5.2.2	Suitsugaasitorustiku mõõtmete kindlaksmääramine	8
5.2.3	Suitsutoru horisontaalse osa pikkuse kontrollimine	8
5.2.4	Ühendustoru efektiivse kõrguse kontrollimine	8
5.2.5	Ekvivalentse torupikkuse $L_e$ arvutamine	8
5.3	Suitsugaaside väljajuhtimise situatsioonid	9
5.3.1	Ruumiõhust sõltuv suitsugaasitoru šahtis vastavalt $B_{23(P)}$	9
5.3.2	Ilma šahtita suitsutoru ruumiõhust sõltuva kasutamise korral	11
5.3.3	Suitsutoru šahtis ruumiõhust sõltumatu kasutamise korral	13
5.4	Suitsugaasitorude pikkuste arvutamise näide (joonis 13)	14
5.5	Vorm suitsutoru osade pikkuste arvutamiseks	16

## 1 Ohutusjuhised ja sümbolite selgitus

### 1.1 Tähiste seletus

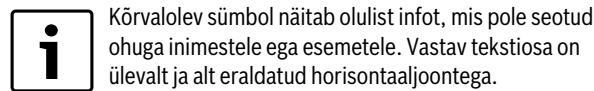
#### Hoiatused



Hoiatussõnad hoiatuse alguses näitavad ohutusmeetmete järgimata jätmisel tekkivate ohtude laadi ja raskusastet.

- **TEATIS** tähendab, et võib tekkida varaline kahju.
- **ETTEVAATUST** tähendab inimestele keskmise raskusega vigastuste ohtu.
- **HOIATUS** tähendab inimestele raskete vigastuste ohtu.
- **OHTLIK** tähendab eluohtlike vigastuste võimalust.

#### Oluline teave



#### Muud sümbolid

Sümbol	Tähendus
▶	Toimingu samm
→	Viide muudele kohtadele kas selles dokumendis või mujal
•	Loend/loendipunkt
–	Loend/loendipunkt (2. tase)

Tab. 1

### 1.2 Ohutusjuhised

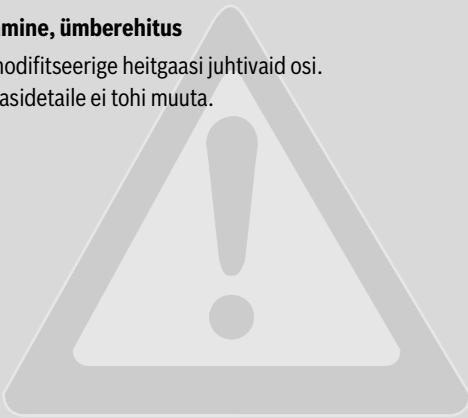
Laitmatu funktsioneerimine on tagatud vaid juhul, kui järgitakse seda paigaldusjuhendit. Võimalikud on muudatused. Paigaldada tohib ainult vastavate volitustega paigaldaja. Seadme paigaldamisel tuleb järgida vastavat paigaldusjuhendit.

#### Heitgaasi lõhna esinemine on ohtlik

- ▶ Lülitada seade välja.
- ▶ Avage aknad ja uksed.
- ▶ Võtta ühendust küttesüsteemidele spetsialiseerunud ettevõttega.

#### Paigaldamine, ümberehitus

- ▶ Ärge modifitseerige heitgaasi juhtivaid osi.
- ▶ Heitgaasidetaile ei tohi muuta.



## 2 Kasutamine

### 2.1 Üldist

Enne kütteseadme ja suitsutoru paigaldamist tuleb asjaomases ametist ja piirkonna korstnapühkijalt järgi küsida, ega ei kehti mingeid piiranguid.

CE-kasutusluba hõlmab ka suitsugaasivarustust. Seetõttu tohib kasutada ainult originaal-suitsugaasivarustust.

Põlemisõhutoru pinnatemperatuur jääb alla 85 °C. TRGI või TRF kohaselt ei nõuta miinimumkaugusi põlevatest materjalidest. Liidumaade eeskirjad (LBO, FeuVo) võivad sellest erineda ning näha ette miinimumkaugused põlevatest materjalidest.

Põlemisõhu-/suitsutoru maksimaalsena lubatud pikkus sõltub gaasikondensatsioonikatlast ja käänukohtade arvust põlemisõhu-/suitsutorus. Põlemisõhu-/suitsutoru pikkuse arvutamise kohta vt ptk. 5 alates lk. 8.

### 2.2 Kondensatsioonitüüpi gaasikütte soojuskeskendid

Gaasi-kondensatsioonikatel	Toote identifitseerimisnumber
<b>Üksikkatel</b>	
<b>KBR 120-3</b>	
<b>KBR 160-3</b>	
<b>KBR 200-3</b>	CE-0085 BP 5508
<b>KBR 240-3</b>	
<b>KBR 280-3</b>	
<b>Tehases komplekteeritud kaskaadsüsteem kahest katlast</b>	
<b>MKB 240-3</b>	
<b>MKB 320-3</b>	
<b>MKB 400-3</b>	CE-0085 BP 5508
<b>MKB 480-3</b>	
<b>MKB 560-3</b>	

Tab. 2

Neid kütteseadmeid on kontrollitud ja neile on kasutusluba antud vastavalt EL gaasikütusega töötavate seadmete direktiividele (90/396/EMÜ, 92/42/EMÜ, 2006/95/EMÜ, 2004/108/EMÜ) ja standardile EN677.

### 2.3 Kombinatsioon heitgaasitarvikutega

Gaasi-kondensatsioonikatla suitsugaasi ärajuhtimiseks võib kasutada järgmist varustust:

- Suitsugaasitarvikud Ø 125 mm
- Suitsugaasitarvikud Ø 160 mm
- Suitsugaasitarvikud Ø 200 mm
- Suitsugaasitarvikud Ø 250 mm

Suitsugaasivarustuse tähised ja originaalvarustuse tellimisnumbrid on esitatud hetkel kehtivas hinnakirjas.

### 3 Montaaž

#### 3.1 Üldist

- ▶ Järgida tuleb suitsugaasivarustuse paigaldusjuhendeid.
- ▶ Kui süsteemi kuulub boiler, tuleb tähelepanu pöörata selle mõõtmetele, et oleks võimalik paigaldada suitsugaasivarustus.
- ▶ Kontrollimisavad tuleb paigutada sellistesse kohtadesse, et neile pääseb võimalikult hästi ligi.
- ▶ Horisontaalne suitsutoru tuleb paigaldada 3° tõusuga (= 5,2 %, 5,2 cm meetri kohta) suitsugaasi liikumissuunas.
- ▶ Enne heitgaasitarvikute monteerimist: määrige muhvide tihendid lahustivaba rasvaga kergelt sisse (nt vaseliiniga).
- ▶ Heitgaasi/põlemisõhutoru paigaldamisel lükake heitgaasitarvikud alati kuni piirajani muhvitesse.
- ▶ Niisketes ruumides tuleb põlemisõhutoru isoleerida.

##### 3.1.1 Suitsugaasi ärajuhtimine katuse kaudu

TRGI 2008 kohaselt piisab suitsugaasitarvikute suudme ja katusepinna vahelisest kaugusest 1 m.

##### 3.1.2 Paigalduskoht ja õhu juurdevool / suitsugaasi äravool

Tehniline eeskiri TRGI 2008 kehtestab järgmised nõuded:

- Gaasi-kondensatsioonikatla paigaldamine ruumis, kus lae kohal on ainult katusekonstruktsioon:
  - Kui lae korral on nõutav tulepüsivus, siis peavad ka põlemisõhu- ja suitsutorud lae ülemise serva ja katusekatte vahelisel alal olema vooderdatud tulepüsiva ja mittepõleva materjaliga.
  - Kui lae tulepüsivust pole nõutud, siis peavad põlemisõhu- ja suitsutorud lae ülemisest servast katusekatteni paiknema mittepõlevast kuju säilitavast materjalist šahtis või olema ümbritsetud metallist kaitsetoruga (mehaaniline kaitse).
- Kui põlemisõhu- ja suitsutorud läbivad hoones mitut korrust, siis peavad torud paiknema mujal kui katlaruumis olevas šahtis, mille tulepüsivusaeg on vähemalt 90 minutit, madalate elumajade korral vähemalt 30 minutit.

##### 3.1.3 Kontrollimisavade paigutus

- Kui kuni 4 m pikkust suitsutoru on kontrollitud koos gaasikatlagaga, siis piisab ühest kontrollimisavast.
- Suitsutoru vertikaalse osa alumine kontrollimisava võib paikneda järgmiselt:
  - suitsugaasisüsteemi vertikaalses osas kohe suitsugaasisüsteemi vertikaalses osas paikneva käänukoha kohal **või**
  - horisontaalses ühendusdetailis maksimaalselt 0,3 m kaugusel suitsugaasisüsteemi vertikaalses osas olevast käänukohast **või**
  - sirge ühendusosa otsas maksimaalselt 1 m kaugusel suitsugaasisüsteemi vertikaalse osa käänukohast.
- Suitsugaasisüsteemides, mida ei saa toru otsast puhastada, peab olema täiendav ülemine kontrollimisava kuni 5 m allpool toru otsa. Suitsugaasitorude vertikaalsetel osadel, mille vertikaalkalle on suurem kui 30°, peavad maksimaalselt 0,3 m kaugusel käänukohtadest paiknema kontrollimisavad.
- Vertikaalse lõigu korral võib loobuda ülemistest kontrollimisavadest, kui:
  - suitsugaasisüsteemi vertikaalne osa on maksimaalselt ühes kohas kuni 30° all kaldu juhitud **ja**
  - alumised kontrollimisavad ei paikne toru otsast kaugemal kui 15 m.
- Kontrollimisavad tuleb paigutada sellistesse kohtadesse, et neile pääseb võimalikult hästi ligi.

#### 3.1.4 Vahekaugused katuse kohal

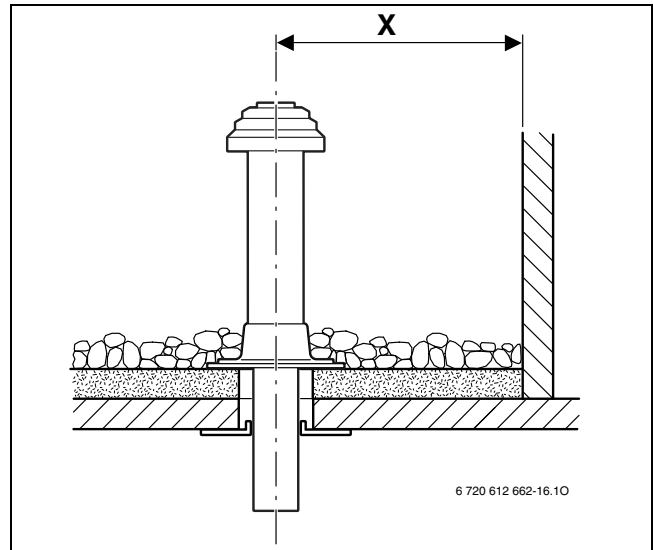


Katusest väljaulatuse minimaalsete mõõtude tagamiseks võib katuseläbiviigu välistoru suitsugaasitarvik „manteltoru pikendus” abil kuni 500 mm võrra pikendada.

##### Lamekatuse

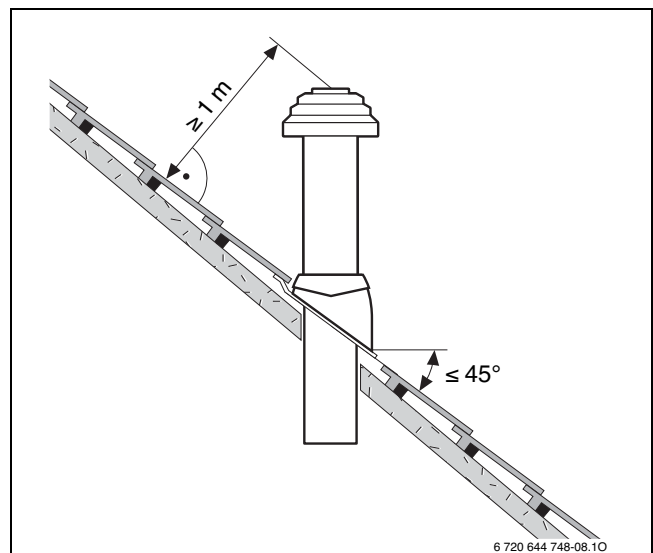
	põlevad ehitusmaterjalid	mittepõlevad materjalid
X	≥ 1,5 m	≥ 0,5 m

Tab. 3



Joon. 1

##### Kaldkatuse



Joon. 2



Junkers Kaldkatusekivid sobivad ainult katusekalletele vahemikus 25° kuni 45°.

### 3.2 Eraldi torudega ühendus

Paigaldusruumil peab olema õhuava väliskeskonda. Õhutusava minimaalne ristlõikepind ( $A_{\min}$ ) on  $150 \text{ cm}^2$  või  $2 \times 75 \text{ cm}^2$ .

Põlemisõhutoru kujundatakse adaptri kaudu 125 mm või 160 mm üksiktoruna.

Paigaldusnäide on esitatud joon. 12 lk. 13.

### 3.3 Põlemisõhu-/suitsutoru välisseinal

Suitsugaasitarvikute „Fassaadi suitsugaasipaketti” saab põlemisõhu sisseimemiskoha ja jätkumuhvi või „otsatüki” vahel igal pool suitsugaasitarvikutega laiendada. Kasutada võib ka suitsugaasitarvikut „kontrollimisava”.

Paigaldusnäide on esitatud joon. 10 lk. 11.

### 3.4 Suitsutoru šahtis

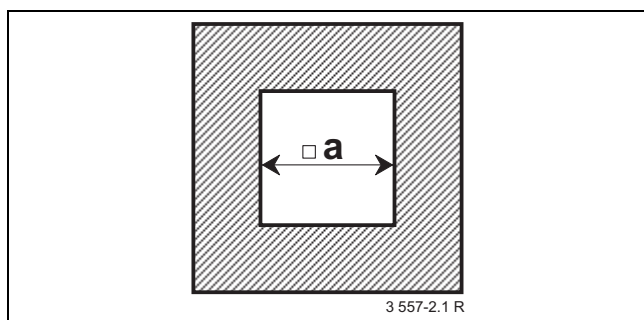
#### 3.4.1 Suitsugaasi ärajuhtimisele esitatavad nõuded

- Šahtis paikneva suitsutoru võib ühendada ainult ühe katlaga.
- Kui suitsutoru paigaldatakse olemasolevasse šahti, peavad ühendusavad (kui neid on) olema sobivate materjalidega tihedalt suletud.
- Šaht peab olema tehtud mittepõlevatest, kuju säilitavatest materjalidest, mille tulepüsivusaeg on vähemalt 90 minutit. Madalate hoonete korral piisab 30-minutilise tulepüsivusajast.

#### 3.4.2 Šahti mõõtmete kontrollimine

##### Enne suitsutoru paigaldamist

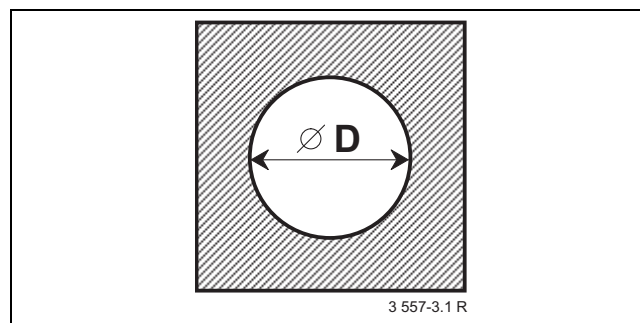
- Kontrollida, kas šahti mõõtmed vastavad konkreetse rakendusjuhu korral ettenähtule. Väiksemate väärtuste kui  $a_{\min}$  või  $D_{\min}$  **korral**, ei ole paigaldamine lubatud.



Joon. 3 Ruudukujulise šahti ristlõige

Suitsutoru nimimõõtmed	$a_{\min}$
Ø 125	180 mm
Ø 160	200 mm
Ø 200	250 mm
Ø 250	310 mm

Tab. 4



Joon. 4 Ümmarguse šahti ristlõige

Suitsutoru nimimõõtmed	$D_{\min}$
Ø 125	180 mm
Ø 160	200 mm
Ø 200	250 mm
Ø 250	330 mm

Tab. 5

#### 3.4.3 Olemasolevate šahtide ja suitsulõõride puhastamine

##### Suitsugaasi ärajuhtimine ümberthuulutatava šahti kaudu

Kui suitsugaas juhitakse ära tagantthuulutatava šahti kaudu (→ jn 7 ja jn 8), siis ei ole puhastamine vajalik.

##### Õhu juurdevool ja suitsugaasi äravool vastuvoolu korral

Kui põlemisõhu juurdevool läbi šahti toimub vastuvoolus (→ jn 11), tuleb šahti järgmiselt puhastada:

Šahti/suitsulõõri varasem kasutamine	Nõutav puhastamine
Ventilatsioonišaht	põhjalik mehaaniline puhastamine
Suitsutoru gaaskütuse korral	põhjalik mehaaniline puhastamine
Suitsutoru õli või tahke kütuse korral	põhjalik mehaaniline puhastamine; pealispinna tihendamine, et vältida müüritisest jääkide eraldumist (nt väävel) põlemisõhku

Tab. 6



Šahti ummistumise vältimiseks tuleb valida ruumiõhust sõltuv kasutusviis või võtta põlemisõhk väljast eraldi toru kaudu.

### 3.4.4 Šahti ehituslikud nõuded

#### Suitsugaasitoru šahtini üksiktoruna (B<sub>23(p)</sub>) (jn 7, jn 8)

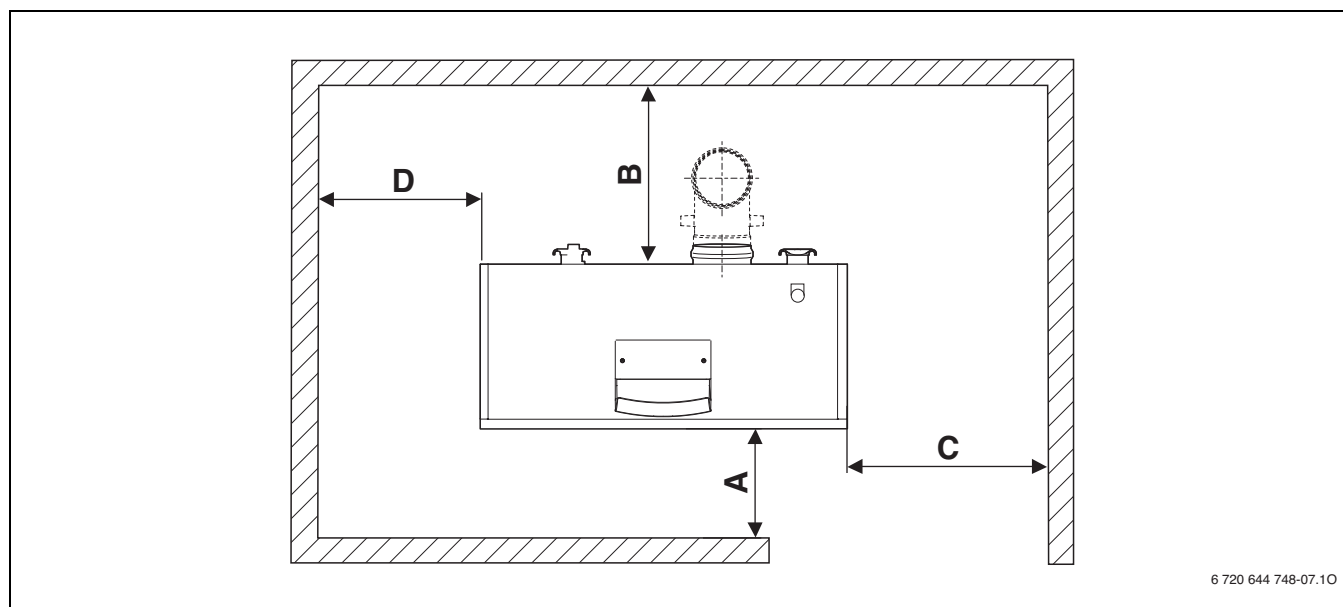
- Paigaldusruumil peab olema õhuava väliskeskonda. Tuulutusava minimaalne ristlõikepind ( $A_{min}$ ) oleneb gaasi-kondensatsioonikatla nimisoojusvõimsusest.  $A_{min}$  on 150 cm<sup>2</sup> pluss 2 cm<sup>2</sup> iga kilovati kohta, mis on üle 50 kW. Ristlõike võib jagada kaheks võrdseks avaks (→ tab. 7).
- Šahti sees peab suitsutoru kogu pikkuses olema ümberttuulutatav.
- Suitsugaasitoru välispinnatuulutuse sissevooluava (vähemalt 75 cm<sup>2</sup>) peab asuma kolde paiknemisruumis ja olema kaetud õhuvõrega.

Üksikkatel	$A_{min} / \text{cm}^2$	
<b>KBR 120-3</b>	290	2 × 145
<b>KBR 160-3</b>	370	2 × 185
<b>KBR 200-3</b>	450	2 × 225
<b>KBR 240-3</b>	530	2 × 265
<b>KBR 280-3</b>	610	2 × 305
Tehases komplekteeritud kaskaadsüsteem kahest katlast	$A_{min} / \text{cm}^2$	
<b>MKB 240-3</b>	530	2 × 265
<b>MKB 320-3</b>	690	2 × 345
<b>MKB 400-3</b>	850	2 × 425
<b>MKB 480-3</b>	1010	2 × 505
<b>MKB 560-3</b>	1170	2 × 585

Tab. 7

## 4 Paigaldamismõõtmed (mm)

### 4.1 Üksikkatel (KBR...-3)



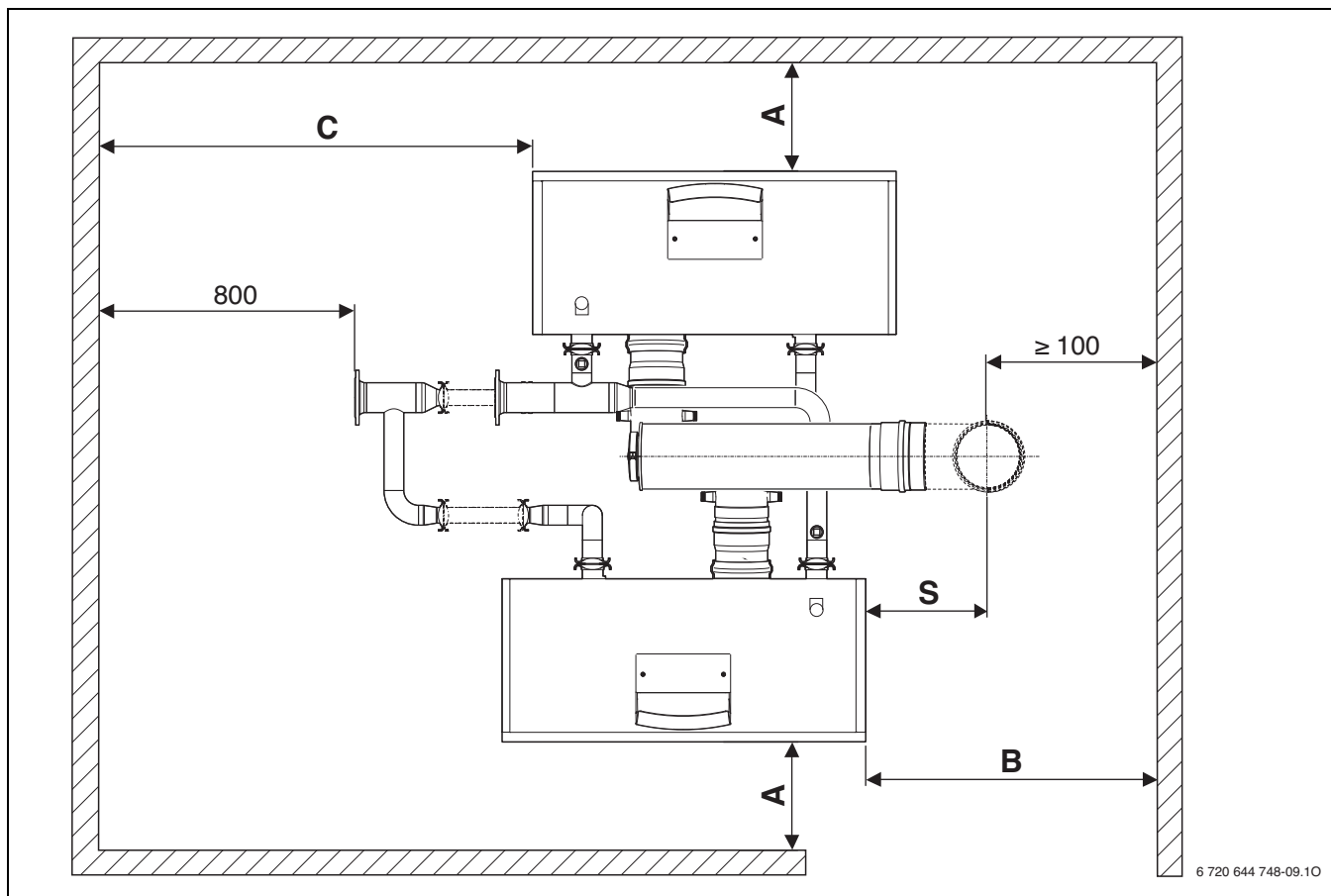
6 720 644 748-07.10

Joon. 5 Suprapur – üksikkatla paigaldamismõõdud (mm)

		Kaugus (mm)
<b>A</b>	soovitatav	700
	minimaalne	500
<b>B</b>	soovitatav	700
	minimaalne	550
<b>C</b>	soovitatav	500
	minimaalne	100
<b>D</b>	soovitatav	700
	minimaalne	500

Tab. 8 Suprapur paigaldamismõõdud – üksikkatel

## 4.2 Tehases komplekteeritud kaskaadsüsteem kahest katlast (MKB...-3)



Joon. 6 Tehases komplekteeritud Suprapur – 2-katla-kaskaadi paigaldamismõõdud (mm)



Paigaldusnäide: Suitsugaasi ja küttevete torusid saab 180° pöörata.

		MKB 240-3	MKB 320-3	MKB 400-3	MKB 480-3	MKB 560-3
		Kaugus (mm)				
A	soovitav	700	700	700	700	700
	minimaalne	500	500	500	500	500
B	minimaalne	900	850	1000	940	890
C <sup>1)</sup>	minimaalne	1320	1370	1370	1420	1420
S	minimaalne	419	367	515	454	407

Tab. 9 Tehases komplekteeritud Suprapur – 2-katla-kaskaadi paigaldamismõõdud

1) Kui kaskaadsüsteemi torud paigaldatakse teises suunas, siis C = A

## 5 Suitsugaasitorude pikkused

### 5.1 Üldandmed

Gaasi-kondensatsioonikatlad on varustatud ventilaatoriga, mis suunab suitsugaasi suitsutorusse. Suitsutorudes aeglustab voolamistakistus suitsugaasi liikumist.

Suitsugaasi kindel ärajuhtimine väliskeskkonda on tagatud ainult siis, kui suitsutoru ei ole ettenähtust pikem. See pikkus on maksimaalne arvutuslik torupikkus  $L_{\bar{a},max}$ . See sõltub gaasi-kondensatsioonikatlast, suitsugaasi ärajuhtimisviisist ja suitsutoru paigutusest.

Käänukohas on voolamistakistus suurem kui sirges torus. Seepärast arvestatakse käänukohale vastava arvutusliku pikkusega, mis on pikem kui füüsiline pikkus.

Suitsutoru arvutuslik pikkus  $L_{\bar{a}}$  saadakse, liites horisontaalsete ja vertikaalsete toruosade pikkused ning käänukohtade arvutuslikud pikkused. See kogupikkus peab olema väiksem kui maksimaalne arvutuslik torupikkus  $L_{\bar{a},max}$ .

Mõne suitsugaasi ärajuhtimisviisi korral ei tohi suitsutoru horisontaalsete osade pikkus  $L_w$  ületada ettenähtud väärtust  $L_{w,max}$ .

### 5.2 Suitsutoru pikkuse kindlaksmääramine

#### 5.2.1 Paigaldussituatsiooni analüüs

- ▶ Olemasolevast seadme paigaldussituatsioonist lähtudes määratakse kindlaks alljärgnevad suurused:
  - suitsutoru paigutustüüp
  - suitsugaasi ärajuhtimisviis vastavalt tehnilisele eeskirjale TRGI 2008
  - Gaasi-kondensatsioonikatel
  - horisontaalse suitsugaasitoru pikkus,  $L_w$
  - vertikaalse suitsugaasitoru pikkus,  $L_s$
  - Täiendavate 90° torupõlvede arv suitsugaasitorus (2,0 m iga 90° torupõlve kohta)
  - 15°, 30°- ja 45°-torupõlvede arv suitsugaasitorus (1,0 m iga 90° torupõlve kohta)

#### 5.2.2 Suitsugaasitorustiku mõõtmete kindlaksmääramine

Võimalik on kasutada järgmisi suitsutoru paigutusi:

- Ruumiõhust sõltuv suitsugaasitoru šahtis (→ tab. 10 - 13)
- Ilma šahtita suitsugaasitoru ruumiõhust sõltuva kasutamise korral (→ tab. 14 - 17)
- Ruumiõhust sõltumatu suitsugaasitoru šahtis (→ lk. 13)
- ▶ TRGI 2008 kohasele suitsutorule vastavast tabelist leitakse olenevalt gaasi-kondensatsioonikatlast ja suitsutoru läbimõõdust järgmised väärtused:
  - maksimaalne ekvivalentne torupikkus  $L_{\bar{a},max}$
  - käänukohtade arvutuslikud torupikkused
  - vajadusel horisontaalse toruosa maksimaalne pikkus  $L_{w,max}$

#### 5.2.3 Suitsutoru horisontaalse osa pikkuse kontrollimine

Horisontaalne suitsugaasitoru pikkus  $L_w$  peab olema lühem, kui maksimaalne horisontaalne Suitsugaasitoru pikkus  $L_{w,max}$ :

$$L_w \leq L_{w,max}$$

#### 5.2.4 Ühendustoru efektiivse kõrguse kontrollimine

Ühendustoru efektiivne kõrgus  $L_H$  peab olema väiksem ühendustoru maksimaalsest efektiivsest kõrgusest  $L_{H,max}$ :

$$L_H \leq L_{H,max}$$

#### 5.2.5 Ekvivalentse torupikkuse $L_{\bar{a}}$ arvutamine

kvivalentne torupikkus  $L_{\bar{a}}$  arvutatakse, summeerides suitsugaaside väljajuhtimise torustiku horisontaalsete ja püstloodsete osade pikkused ( $L_w$ ,  $L_s$ ) ning torupõlvede ekvivalentsed pikkused. Vajaminevate 90°-torupõlvede pikkused arvestatakse nende maksimaalse pikkuse järgi. Iga paigaldatavat lisa-torupõlve peab arvestama selle ekvivalentse pikkusega.

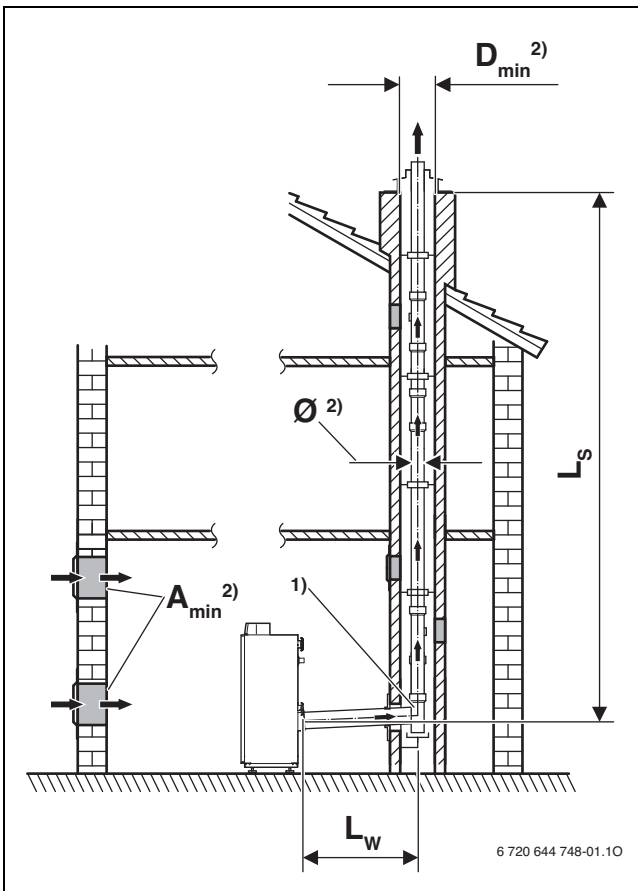
Ekvivalentne kogu torupikkus peab olema väiksem, kui maksimaalne ekvivalentne torupikkus:  $L_{\bar{a}} \leq L_{\bar{a},max}$ .

Suitsugaaside väljajuhtimise torustiku arvutamiskiite konkreetse situatsiooni jaoks leiate Te lk. 14.



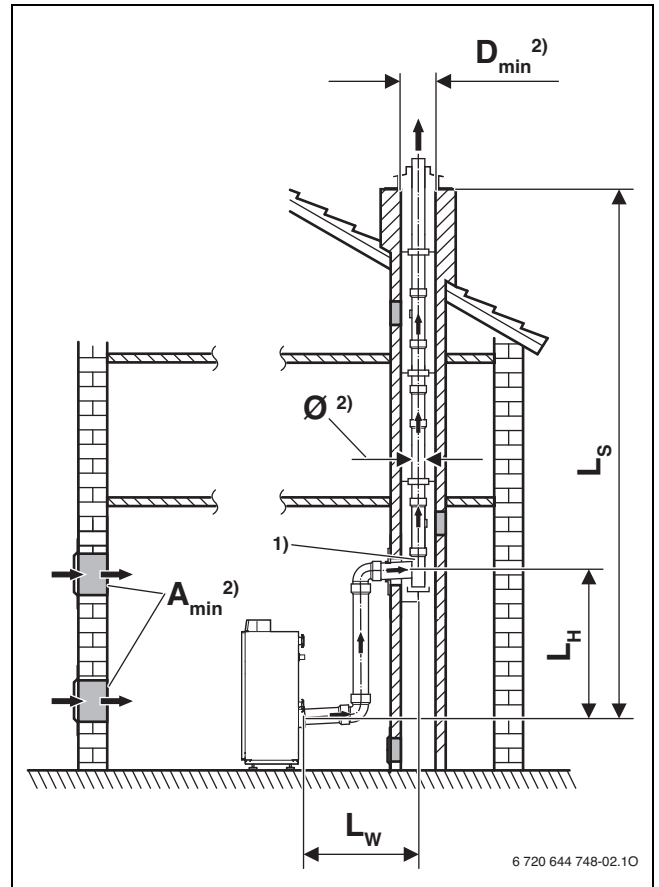
### 5.3 Suitsugaaside väljajuhtimise situatsioonid

#### 5.3.1 Ruumiõhust sõltuv suitsugaasitoru šahtis vastavalt B<sub>23(p)</sub>



Joon. 7 Variant 1

- [1]) Šahtis olevat käänutuge on maksimaalse pikkuse juures juba arvesse võetud.
- [2]) → Ptk. 3



Joon. 8 Variant 2

- [1]) Kaks 90°-torupõlve, horisontaalsed ühenduselemendid ja tugipõlv šahtis on maksimaalsetes pikkustes juba arvesse võetud.
- [2]) → Ptk. 3

Ruumiõhust sõltuv suitsugaasitoru šahtis vastavalt B <sub>23(p)</sub> (Ø 125)					
Variant 1 <sup>1)</sup>			Variant 2 <sup>2)</sup>		
Seade	L <sub>ä,max</sub> in m	L <sub>w,max</sub> m	L <sub>ä,max</sub> in m	L <sub>w,max</sub> m	L <sub>H,max</sub> m
KBR 120-3	27,0	1,5	22,0	2,5	1,5
KBR 160-3	10,0		-		

Tab. 10 Torupikkused ruumiõhust sõltuva suitsugaasitoru korral šahtis (Ø 125)

Ruumiõhust sõltuv suitsugaasitoru šahtis vastavalt B <sub>23(p)</sub> (Ø 160)					
Variant 1 <sup>1)</sup>			Variant 2 <sup>2)</sup>		
Seade	L <sub>ä,max</sub> in m	L <sub>w,max</sub> m	L <sub>ä,max</sub> in m	L <sub>w,max</sub> m	L <sub>H,max</sub> m
KBR 120-3	50,0	1,5	50,0	2,5	1,5
KBR 160-3			33,0		
KBR 200-3	23,0				
KBR 240-3	12,5		-	-	

Tab. 11 Torupikkused ruumiõhust sõltuva suitsugaasitoru korral šahtis (Ø 160)

Ruumiõhust sõltuv suitsugaasitoru šahtis vastavalt B <sub>23(P)</sub> (Ø 200)					
Seade	Variant 1 <sup>1)</sup>		Variant 2 <sup>2)</sup>		
	L <sub>ä,max</sub> in m	L <sub>w,max</sub> m	L <sub>ä,max</sub> in m	L <sub>w,max</sub> m	L <sub>H,max</sub> m
KBR 200-3	50,0	1,5	50,0	2,5	1,5
KBR 240-3					
KBR 280-3					
MKB 240-3	32,0		24,0		
MKB 320-3					

Tab. 12 Torupikkused ruumiõhust sõltuva suitsugaasitoru korral šahtis (Ø 200)

Ruumiõhust sõltuv suitsugaasitoru šahtis vastavalt B <sub>23(P)</sub> (Ø 250)					
Seade	Variant 1 <sup>1)</sup>		Variant 2 <sup>2)</sup>		
	L <sub>ä,max</sub> in m	L <sub>w,max</sub> m	L <sub>ä,max</sub> in m	L <sub>w,max</sub> m	L <sub>H,max</sub> m
MKB 400-3	50,0	1,5	50,0	2,5	1,5
MKB 480-3					
MKB 560-3			24,5		

Tab. 13 Torupikkused ruumiõhust sõltuva suitsugaasitoru korral šahtis (Ø 250)

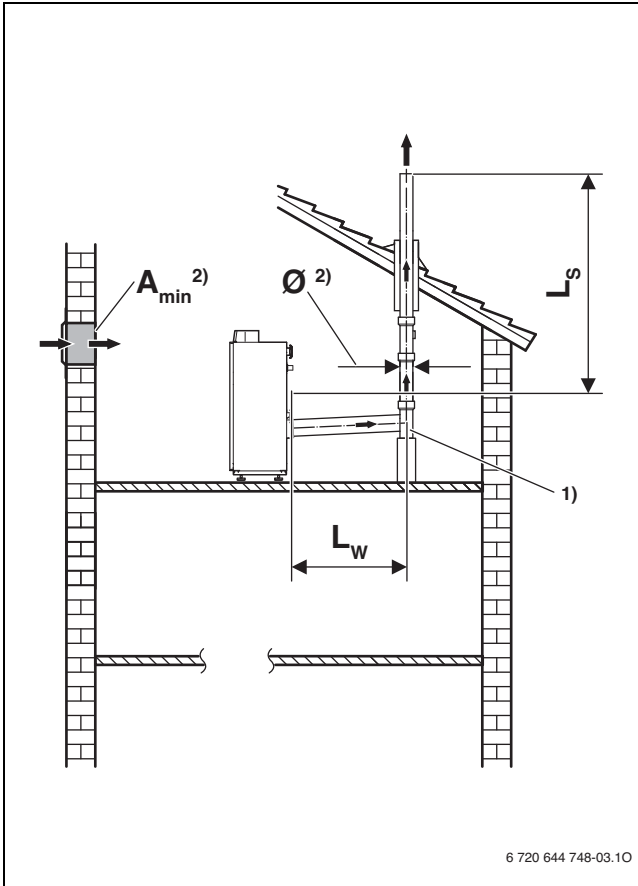
1) Šahtis olevat käänutuge on maksimaalse pikkuse juures juba arvesse võetud.

2) Kaks 90°-torupõlve, horisontaalsed ühenduselemendid ja tugipõlv šahtis on maksimaalsetes pikkustes juba arvesse võetud.

**Selgitus tab. 10, 11, 12 ja 13:**

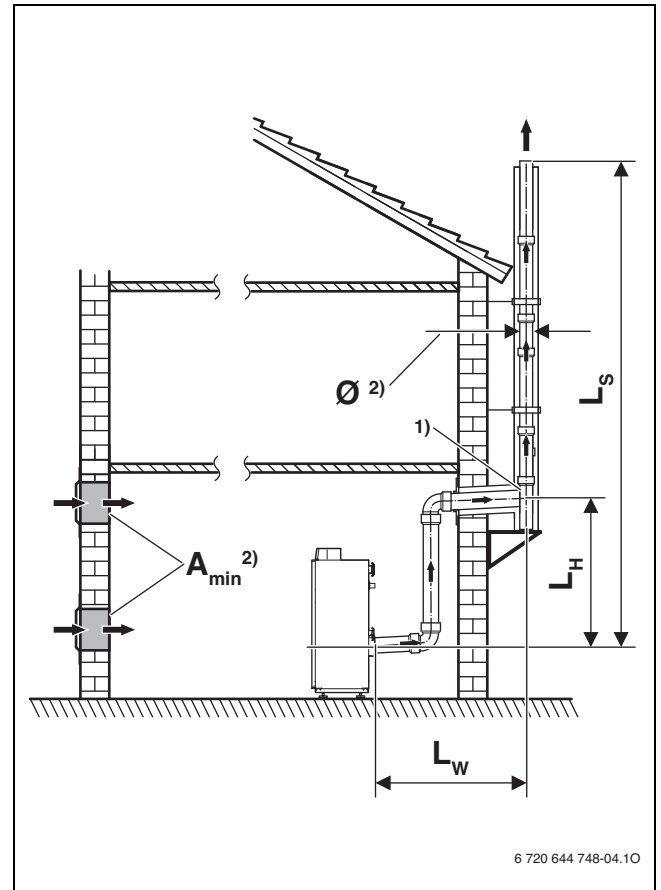
- [L<sub>ä,max</sub>] toru maksimaalne arvutuslik kogupikkus
- [L<sub>s</sub>] vertikaalse toruosa pikkus
- [L<sub>w</sub>] horisontaalse toruosa pikkus
- [L<sub>w,max</sub>] horisontaalse toruosa maksimaalne pikkus

5.3.2 Ilma šahtita suitsutoru ruumiõhust sõltuva kasutamise korral



Joon. 9 pööning soojendus

- [1)] Šahtis olevat käänutuge on maksimaalse pikkuse juures juba arvesse võetud.
- [2)] → Ptk. 3



Joon. 10 Välissein süsteem

- [1)] Kaks 90°-torupõlve, horisontaalsed ühenduselemendid ja tugipõlv šahtis on maksimaalsetes pikkustes juba arvesse võetud.
- [2)] → Ptk. 3

Seade	pööning soojendus <sup>1)</sup>		Välissein süsteem <sup>2)</sup>		
	L <sub>ä,max</sub> in m	L <sub>w,max</sub> m	L <sub>ä,max</sub> in m	L <sub>w,max</sub> m	L <sub>H,max</sub> m
KBR 120-3	27,0	1,5	22,0	2,5	1,5
KBR 160-3	10,0		-	-	-

Tab. 14 Torupikkused ruumiõhust sõltuva ilma šahtita suitsugaasitoru korral (Ø 125)

Seade	pööning soojendus <sup>1)</sup>		Välissein süsteem <sup>2)</sup>		
	L <sub>ä,max</sub> in m	L <sub>w,max</sub> m	L <sub>ä,max</sub> in m	L <sub>w,max</sub> m	L <sub>H,max</sub> m
KBR 120-3	50,0	1,5	50,0	2,5	1,5
KBR 160-3			35,0		
KBR 200-3	41,0		15,0		
KBR 240-3	23,0	-	-	-	-
KBR 280-3	12	-	-	-	-

Tab. 15 Torupikkused ruumiõhust sõltuva ilma šahtita suitsugaasitoru korral (Ø 160)

Ruumiõhust sõltuv suitsugaasitoru ilma šahtita (Ø 200)					
Seade	pööning soojendus <sup>1)</sup>		Välissein süsteem <sup>2)</sup>		
	$L_{\text{ä,max}}$ in m	$L_{\text{w,max}}$ m	$L_{\text{ä,max}}$ in m	$L_{\text{w,max}}$ m	$L_{\text{H,max}}$ m
KBR 200-3	–	–	50,0	2,5	1,5
KBR 240-3	50,0	1,5			
KBR 280-3					
MKB 240-3					
MKB 320-3	32,0	20,0			

Tab. 16 Torupikkused ruumiõhust sõltuva ilma šahtita suitsugaasitoru korral (Ø 200)

Ruumiõhust sõltuv suitsugaasitoru ilma šahtita (Ø 250)					
Seade	pööning soojendus <sup>1)</sup>		lisatorupõlvede ekvivalentssed pikkused Välissein süsteem <sup>2)</sup>		
	$L_{\text{ä,max}}$ in m	$L_{\text{w,max}}$ m	$L_{\text{ä,max}}$ in m	$L_{\text{w,max}}$ m	$L_{\text{H,max}}$ m
MKB 400-3	50,0	1,5	20,0	2,5	1,5
MKB 480-3			25,0		
MKB 560-3			38,0		

Tab. 17 Torupikkused ruumiõhust sõltuva ilma šahtita suitsugaasitoru korral (Ø 250)

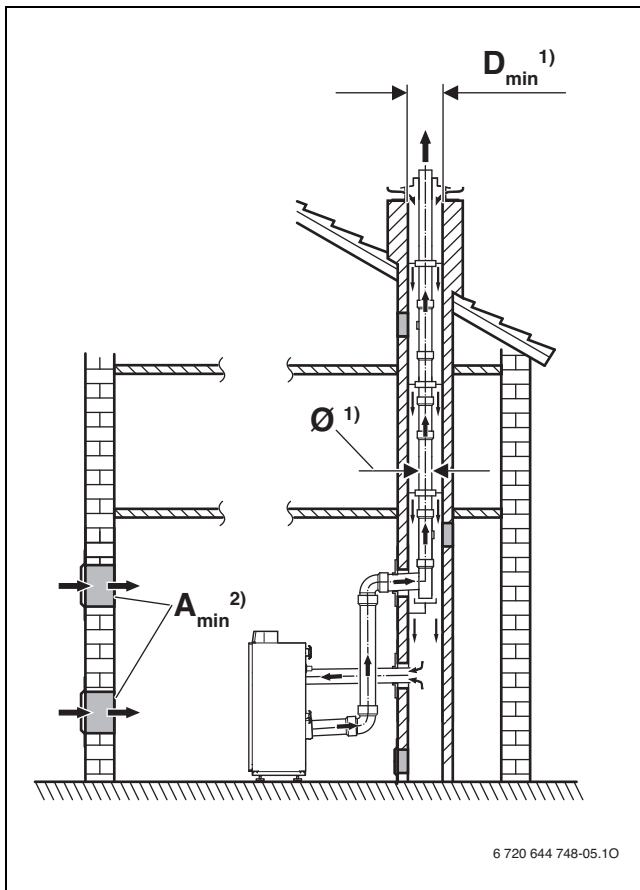
1) Šahtis olevat käänutuge on maksimaalse pikkuse juures juba arvesse võetud.

2) Kaks 90°-torupõlve, horisontaalsed ühenduselemendid ja tugipõlv šahtis on maksimaalsetes pikkustes juba arvesse võetud.

**Selgitus tab. 14, 15, 16 ja 17:**

- [ $L_{\text{ä,max}}$ ] toru maksimaalne arvutuslik kogupikkus
- [ $L_{\text{s}}$ ] vertikaalse toruosa pikkus
- [ $L_{\text{w}}$ ] horisontaalse toruosa pikkus
- [ $L_{\text{w,max}}$ ] horisontaalse toruosa maksimaalne pikkus

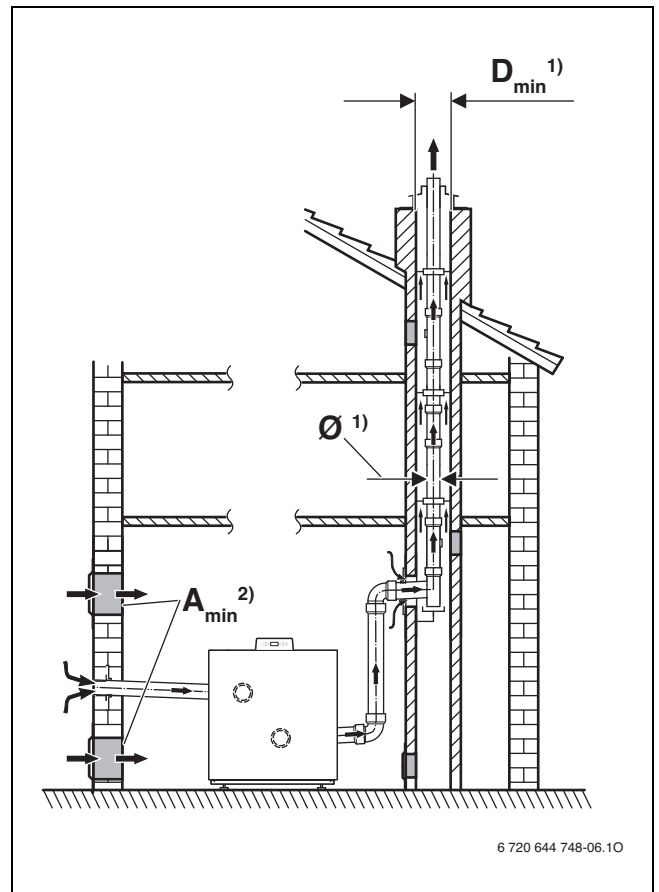
5.3.3 Suitsutoru šahtis ruumiõhust sõltumatu kasutamise korral



Joon. 11 Vastuvoolu in võlli

[1)] → Ptk. 3

[2)]  $A_{min} \geq 150 \text{ cm}^2$  (või  $2 \times 75 \text{ cm}^2$ )



Joon. 12 Eraldatud toru juhend

[1)] → Ptk. 3

[2)]  $A_{min} \geq 150 \text{ cm}^2$  (või  $2 \times 75 \text{ cm}^2$ )



On vajalik DIN-EN 13384 kohane arvutus.

Vaja läheb järgmisi andmeid:

- Katla tüüp
- suitsutoru horisontaalse osa pikkus ja käänukohtade arv
- õhu juurdevoolutoru horisontaalse osa pikkus ja käänukohtade arv
- suitsutoru vertikaalse osa pikkus ja käänukohtade arv
- šahti suurus ja šahti materjal

Seadme tüüp	Vaba tõmberõhk
KBR ...-3	100 Pa
MKB ...-3	50 Pa

Tab. 18

#### 5.4 Suitsugaasitorude pikkuste arvutamise näide (joonis 13)



Piirjuhtudel on nõutav DIN-EN 13384 kohane arvutus.

##### Paigaldussituatsiooni analüüs

Esitatud paigaldamissituatsioonile (→ jn 13) vastavad järgmised väärtused:

- Suitsugaasitoru tüüp vastavalt TRGI 2008: šahtis – B<sub>23(p)</sub> – Variant 2
- gaasi-kondensatsioonikatel KBR 120-3
- suitsutoru horisontaalse osa pikkus:  $L_w = 1,5$  m
- ühendustoru efektiivne kõrgus:  $L_H = 1,5$  m
- suitsutoru läbimõõt: 125 mm
- suitsutoru vertikaalse osa pikkus:  $L_s = 10$  m
- 90° põlvede arv suitsugaasitorus: 2
- 15°, 30° ja 45° torupõlvede arv suitsugaasitorus: 2

##### Suitsugaasitorustiku mõõtmete kindlaksmääramine

- 90° torupõlve ekvivalentne pikkus: 2,0 m
- 15°, 30° ja 45° torupõlvede ekvivalentsed pikkused: 1,0 m

Šahtis paikneva suitsugaasitoru tõttu tuleb parameetrid võtta tab. 10. KBR 120-3 korral saadakse sealt järgmised väärtused:

- $L_{\bar{a},max} = 22,0$  m
- $L_{w,max} = 2,5$  m

		Pikkus/arv		arvutuslik pikkus / arv			Summa
Horisontaalne	Otsene pikkus $L_w$	1,5 m	×	1	=	1,5 m	
	käänukoht 90°	2	×	2,0 m	=	4 m	
	käänukoht 45°	0	×	1,0 m	=	0 m	
Püstloodne	Otsene pikkus $L_s$	10 m	×	1	=	10 m	
	käänukoht 90°	0	×	2,0 m	=	0 m	
	käänukoht 45°	2	×	1,0 m	=	2 m	
Ekvivalentne torupikkus $L_{\bar{a}}$						17,5 m	
Maksimaalne ekvivalentne pikkus $L_{\bar{a},max}$						22,0 m	
$L_{\bar{a}} \leq L_{\bar{a},max}$						OK	

Tab. 21

Ekvivalentne üldpikkus on 17,5 m lühem, kui maksimaalne ekvivalentne üldpikkus – 22,0 m. Järelikul on see suitsugaaside väljajuhtimissituatsioon korras.

##### Suitsutoru horisontaalse osa pikkuse kontrollimine

Horisontaalne suitsugaasitoru pikkus  $L_w$  peab olema lühem, kui maksimaalne horisontaalne Suitsugaasitoru pikkus  $L_{w,max}$ :  $L_w \leq L_{w,max}$ .

Horisontaalne pikkus		
$L_w$	$L_{w,max}$	$L_w \leq L_{w,max}$ ?
1,5 m	2,5 m	OK

Tab. 19

See tingimus on täidetud.

##### Ühendustoru efektiivse kõrguse kontrollimine

Ühendustoru efektiivne kõrgus  $L_H$  peab olema väiksem ühendustoru maksimaalsest efektiivsest kõrgusest  $L_{H,max}$ :

efektiivne kõrgus $L_H$		
$L_H$	$L_{H,max}$	$L_H \leq L_{H,max}$ ?
1,5 m	1,5 m	OK

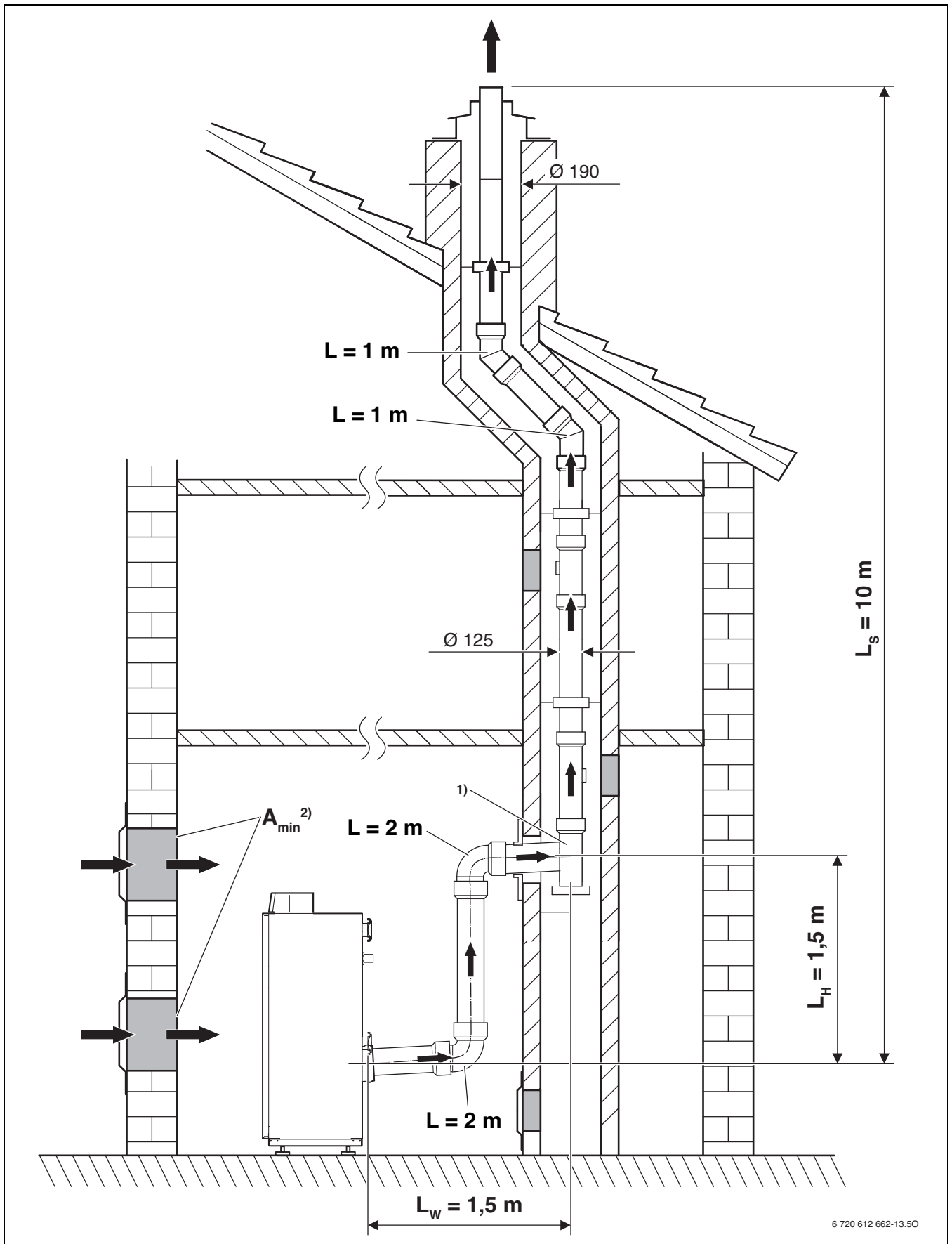
Tab. 20

See tingimus on täidetud.

##### Ekvivalentse torupikkuse $L_{\bar{a}}$ arvutamine

kvivalentne torupikkus  $L_{\bar{a}}$  arvutatakse, summeerides suitsugaaside väljajuhtimise torustiku horisontaalsete ja püstloodsete osade pikkused ( $L_w, L_s$ ) ning torupõlvede ekvivalentsed pikkused. Vajaminevate 90° torupõlvede pikkused arvestatakse nende maksimaalse pikkuse järgi. Iga paigaldatavat lisa-torupõlve peab arvestama selle ekvivalentse pikkusega.

Ekvivalentne kogu torupikkus peab olema väiksem, kui maksimaalne ekvivalentne torupikkus:  $L_{\bar{a}} \leq L_{\bar{a},max}$ .



Joon. 13

- [1)] Šahtis olevat käänutuge on maksimaalse pikkuse juures juba arvesse võetud.  
 [2)] → Ptk. 3

5.5 Vorm suitsutoru osade pikkuste arvutamiseks

Horisontaalne pikkus $L_W$	$L_{W,max}$	$L_W \leq L_{W,max} ?$
m	m	

Tab. 22

efektiivne kõrgus $L_H$	$L_{H,max}$	$L_H \leq L_{H,max} ?$
m	m	

Tab. 23

	Pikkus/arv	arvutuslik pikkus / arv	Summa
Horisontaalne	Otsene pikkus $L_W$	x	=
	käänukoht 90°	x	=
	käänukoht 45°	x	=
Püstloodne	Otsene pikkus $L_S$	x	=
	käänukoht 90°	x	=
	käänukoht 45°	x	=
		Ekvivalentne torupikkus $L_{\ddot{a}}$	
		Maksimaalne ekvivalentne pikkus $L_{\ddot{a},max}$	
		$L_{\ddot{a}} \leq L_{\ddot{a},max}$	

Tab. 24



---

## Märkused

---

## Märkused

---

## Märkused



Robert Bosch OÜ  
Kesk tee 10, Jüri alevik  
75301 Rae vald  
Harjumaa  
Estonia

Tel. 00 372 6549 565  
[www.junkers.ee](http://www.junkers.ee)