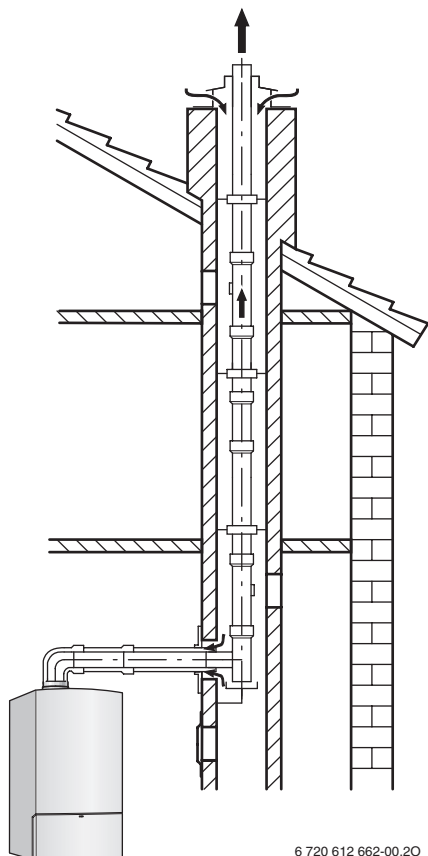


Juhised suitsugaaside ärajuhtimiseks

# Seinale paigaldatav kondensaat-tüüpi gaasiküttekatel **CERAPURCOMFORT**



6 720 612 662-00.20

**ZSBR 16-3 A..**  
**ZSBR 28-3 A..**  
**ZWBR 35-3 A..**

**ZBR 35-3 A..**  
**ZBR 42-3 A..**

## Sisukord

<b>1</b>	<b>Ohutusjuhised ja sümbolite selgitus</b>	<b>2</b>
1.1	Ohutusjuhised	2
1.2	Sümbolite selgitused	2
<b>2</b>	<b>Kasutamine</b>	<b>3</b>
2.1	Üldiselt	3
2.2	Seinale paigaldatav kondensaat-tüüpi gaasiküttekatel	3
2.3	Kombinatsioon heitgaasitarvikutega	3
<b>3</b>	<b>Paigaldusjuhised</b>	<b>4</b>
3.1	Üldist	4
3.2	Suitsugaasi juhtimine püstloodis	4
3.3	Horisontaalne suitsugaaside ärajuhtimine	6
3.4	Eraldi torudega ühendus	7
3.5	Põlemisõhu-/Suitsugaasitorustik fassaadil	7
3.6	Suitsugaasi torustik šahtis	8
<b>4</b>	<b>Paigaldamismõõtmed (mm)</b>	<b>10</b>
4.1	Suitsugaasi/põlemisõhu juhtimine läbi kontsentrilise toru	10
4.2	Suitsugaasi/põlemisõhu ärajuhtimine eraldi toru abil	14
<b>5</b>	<b>Suitsugaasitorude pikkused</b>	<b>16</b>
5.1	Üldist	16
5.2	Suitsugaasi torupikkuse kindlaksmääramine	16
5.3	Suitsugaaside väljajuhtimise situatsioonid	17
5.4	Suitsugaasitorude pikkuste arvutamise näide (joonis 33)	28
5.5	Suitsugaasitorude pikkuste arvutamise formular	30

## 1 Ohutusjuhised ja sümbolite selgitus

### 1.1 Ohutusjuhised

Laitmatu talitlus on tagatud ainult siis, kui järgitakse käesolevat paigaldusjuhust. Muudatuste õigus reserveeritud. Paigalduse tohib läbi viia ainult heakskiidetud paigaldustehnik. Seadme paigaldamisel tuleb järgida vastavat paigaldusjuhendit.

#### Heitgaasi lõhna esinemine on ohtlik

- ▶ Lülitage seade välja.
- ▶ Avage aknad ja uksed.
- ▶ Teavitage volitatud firmat.

#### Paigaldamine, ümberehitus

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

### 1.2 Sümbolite selgitused



Ohutusälased juhendid tekstis on märgistatud ohutuskolmnurgaga ja toonitud halli värviga.

Märksõnad tähistavad ohuastet, mis esineb kahjude kõrvaldamise meetmete eiramisel.

- **Ettevaatus** tähendab, et võib esineda kergeid seadme kahjustusi.
- **Hoiatus** tähendab, et võivad esineda kerged kehavigastused või seadme rasked kahjustused.
- **Ohtlik** tähendab, et on võimalikud rasked traumad. Eriti rasketel juhtudel oht elule.



**Märkused** tekstis on tähistatud kõrvalnäidatud sümboliga, ja eraldatud tekstist horisontaalsete joontega.

Märkused sisaldavad tähtsat informatsiooni juhtude kohta, kui pole otsest ohtu inimestele ja seadmele.

## 2 Kasutamine

### 2.1 Üldiselt

Uurige enne kütteseadme ja heitgaasitorustiku paigaldamist asjaomasest ametist ja piirkonna korstnapühkijalt järgi, ega ei kehti mingeid piiranguid.

Heitgaasitarvik kuulub samuti CE-heakskiidu alla. Seetõttu tohib kasutada ainult originaalheitgaasitarvikuid.

Vajaliku põlemisõhu toru pinnatemperatuur on alla 85°C. Vastavalt TRGI 1986 või siis vastavalt TRF 1988 pole vajalik järgida mingit vähimat vahekaugust süttivate ehitusmaterjalideni. Eri liidumaade eeskirjad (LBO, FeuVo) võivad seejuures erineda ja näha ette mingit nõutavat vahekauguse kuni süttivate ehitusmaterjalideni.

Maksimaalne lubatud põlemisõhu-/suitsugaasitoru pikkus sõltub seinale paigaldatavast gaasikondensaatkattlast ja suunamuutuste hulgast põlemisõhu-/suitsugaasitorus. Tehke oma kalkulatsioon peatükis 5 alates leheküljelt 16.

### 2.2 Seinale paigaldatav kondensaat-tüüpi gaasiküttekatel

Seinale paigaldatav gaasikatel Kondensaat	Toote identifitseerimisnumber
ZSBR 16-3 A..	CE-0085BT0097
ZSBR 28-3 A..	
ZWBR 35-3 A..	
ZBR 35-3 A..	
ZBR 42-3 A..	

Tab. 1

Nimetatud kütteseadmed on vastavalt EÜ gaasiseadmeid puudutavatele direktiividele (90/396/EWG, 92/42/EWG, 72/23/EWG, 89/336/EWG) ja EN677 kontrollitud ja heakskiidetud.

### 2.3 Kombinatsioon heitgaasitarvikutega

Kondensaatkattla suitsugaasi juhtimiseks võib kasutada järgnevaid suitsugaasi tarvikuid:

- Suitsugaasi tarvikud topelttoru Ø 80/125 mm
- Suitsugaasi tarvikud topelttoru Ø 100/150 mm
- Suitsugaasi tarvikud üksiktoru Ø 80 mm
- Suitsugaasi tarvikud üksiktoru Ø 100 mm

Originaaltarvikute AZ/AZB-tähised ja tellimisnumbrid leiate hinnakirjast.

## 3 Paigaldusjuhised

### 3.1 Üldist

- ▶ Järgige heitgaasitarvikute paigaldusjuhiseid.
- ▶ Horisontaalne suitsugaasitoru paigaldada 3° tõusuga (= 5,2 %, 5,2 cm meetri kohta) suitsugaaside liikumise suunas.
- ▶ Isoleerige niisketes ruumides põlemisõhu toru.
- ▶ Seadke puhastusavad nii, et need oleks võimalikult hästi ligipääsetavad.
- ▶ Jälgige boileri kasutamisel mõõtmeid suitsugaasi tarviku installatsiooniks.
- ▶ Enne heitgaasitarvikute monteerimist: määrige muhvide tihendid lahustivaba rasvaga kergelt sisse (nt vaseliiniga).
- ▶ Heitgaasi/põlemisõhutoru paigaldamisel lükake heitgaasitarvikud alati kuni piirajani muhvidesse.

### 3.2 Suitsugaasi juhtimine püstloodis

#### 3.2.1 Suitsugaasiteekonna pikendamine tarvikute abil

Suitsugaasi tarvik „õhu-/suitsugaasi juhtimine püstloodis” saab kütteseadme ja katuseava vahelisel alal igal pool pikendada suitsugaasi tarvikutega „topelttoru pikendus”, „topelttoru põlv” (15° - 90°) või „kontrollava”.

#### 3.2.2 Suitsugaaside ärajuhtimine katuse kaudu:

Eeskirja TRGI (tehnilised tingimused gaasiseadmete paigaldamisel) 1986, väljaanne 1996, lõige 5.6.5 järgi piisab 0,4 m pikkusest kaugusest suitsugaasi toruotsa ja katuse vahel, kuna nimisoojuskoormus nimetatud seinale paigaldataval Junkersgaasi-kondensaatkatal on alla 50 kW.

#### 3.2.3 Monteerimiskoht ja õhu-/suitsugaasi juhtimine:

Eeskirja TRGI 1986, väljaanne 1996, lõige 5.6.1.2 järgi kehtivad järgnevad ettekirjutised:

- Seinale paigaldatava gaasi-kondensaatkatala monteerimine ruumis, kus on lae kohal ainult katuse konstruktsioon:
  - Kui laele on vaja tulekindlust, siis peab põlemisõhu- ja suitsugaasitorudel olema lae ülemise ääre ja katusekatte vahelisel alal vooderdis, millel on ka olemas tulekindlus ja mis on tehtud mittepõlevast ehitusmaterjalist.

- Kui laele pole tulekindlust vaja, siis peavad põlemisõhu- ja suitsugaasitorud asuma lae ülemisest äärest katusekatteni šahtis ja olema tehtud mittepõlevast, kuju säilitavast ehitusmaterjalist või siis ümbritsetud metallist kaitsetoruga (mehaaniline kaitse).
- Kui põlemisõhu- ja suitsugaasitorud läbivad hoone korruseid, siis peab torustik asuma väljaspool ruumi olevas šahtis, mille tulekindlus on vähemalt 90 minutit ja elumajade puhul minimaalselt 30 minutit.

#### 3.2.4 Puhastusavade juhised:

- Gaasi tulejaamaga kontrollitud suitsugaasi juhtimisel kuni 4 m-ni piisab ühest puhastusavast.
- Suitsugaasi toru püstloodis osa alumine puhastusava võib olla seatud järgmiselt:
  - Suitsugaasi seadme püstloodis osas otse ühendusosa kohal **või**
  - küljetsi ühendusosas maksimaalselt 0,3 m kaugusel übersuunamisest suitsugaasi seadme püstloodis osas **või**
  - sirge ühendusosa esiküljel maksimaalselt 1 m kaugusel übersuunamisest suitsugaasi seadme püstloodis osas.
- Suitsugaasi seadmetel, mida ei saa toru otsast puhastada, peab olema lisaks ülemine puhastusava kuni 5 m kaugusel toru otsast. Suitsugaasi torustiku püstloodis osad, mille kaldjuhtimine on suurem kui 30° telje ja püstloodi vahel, vajavad maksimaalselt 0,3 meetrise vahemaa järel puhastusavasid.
- Püstloodis löigu puhul võib loobuda ülemisest puhastusavast, kui:
  - suitsugaasi seadme püstloodis osa on maksimaalselt kuni 30-ni° kaldjuhitud (tõmmatud) **ja**
  - alumine puhastusava pole toru otsast kaugemal kui 15 m.
- Seadke puhastusavad nii, et need oleks võimalikult hästi ligipääsetavad.

### 3.2.5 Katuse kauguse mõõtmised

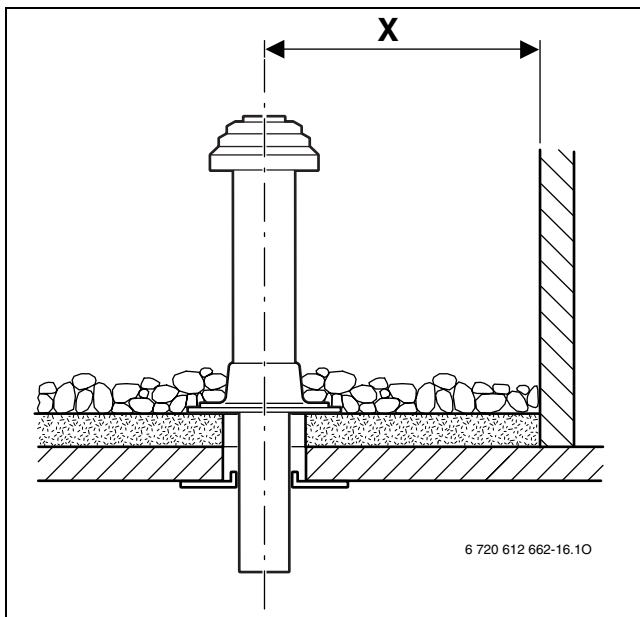


Katuse minimaalse kauguse mõõtmete hoidmiseks võib katuseava välimise toru suitsugaasi tarvikuga „silinderpikendus” 500 mm pikendada.

#### Lamekatuse

	põlev ehitusmaterjal	mittepõlev ehitusmaterjal
<b>X</b>	≥ 1500 mm	≥ 500 mm

Tab. 2

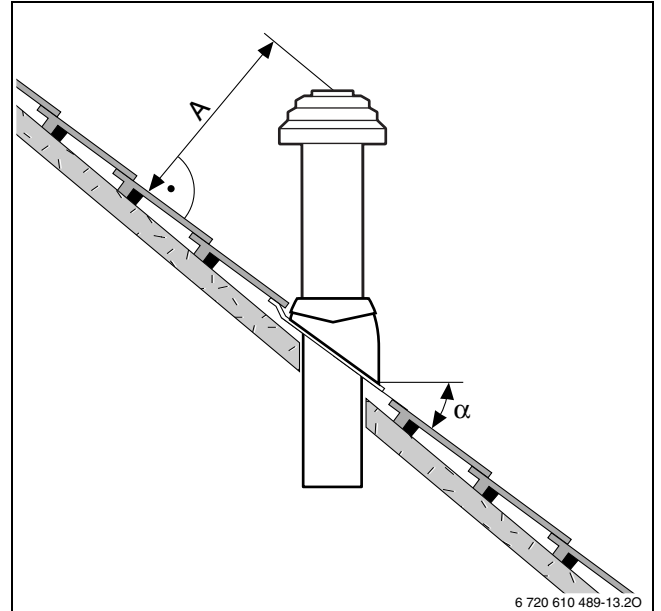


Joon. 1

#### Kaldkatuse

<b>A</b>	≥ 400 mm, lumerikastes piirkondades ≥ 500 mm
$\alpha$	≤ 45°, lumerikastes piirkondades ≤ 30°

Tab. 3



Joon. 2



Junkers kaldkatuse lainelised katusekivid on ainult 25° ja 45° mõeldud.

### 3.3 Horisontaalne suitsugaaside ärajuhtimine

#### 3.3.1 Suitsugaasi tarvikutega pikendamine

Suitsugaasi tarvik „Horisontaalne suitsugaasi juhtimine” saab kütteseadme ja seinava vahelisel alal igal pool suitsugaasi tarvikutega „Topelttoru pikendus”, „Topelttoru põlv” (15° - 90°) või „Kontrollava” pikendada.

#### 3.3.2 Põlemisõhu-/suitsugaasi ärajuhtimine C<sub>13x</sub> välisseina kaudu:

- Järgige erinevaid ettekirjutisi max lubatud küttevõimsusele.
- Jälgige akende, uste, kiviseinte minimaalseid kauguse mõõtmeid ja üksteise all olevaid suitsugaasi toruotsi.
- Topelttoru otsa ei või eeskirjade järgi paigaldada maalusesse šahti.

#### 3.3.3 Põlemisõhu-/Suitsugaasi juhtimine C<sub>33(x)</sub> välisseina kaudu:

- Kohapealsel katmisel peab säilitama eeskirja järgi minimaalsed kauguste mõõtmed. Piisab 0,4 meetrisest kaugusest suitsugaasi toruotsa ja katuse vahel, kuna nimisoojuskooormus on nimetatud Junkers gaasi-kondensaatkatlal alla 50 kW. JunkersKatuseluugid täidavad minimaalmõõdete nõudmisi.
- Suitsugaasi tarviku ots peab olema vähemalt 1 m kaugusel katusest, ruumiavadest ja süttivate ehitusmaterjalidega kaetud kaitsmata ehitusosadest, väljaarvatud katusekate, mis peaks olema 1,5 m kaugusel.
- Horisontaalsel suitsugaasi/põlemisõhu torujuhtimisel katuse kaudu ei ole mingeid koormusi piiravaid ettekirjutisi.

#### 3.3.4 Puhastusavade juhised:

- Gaasi tulejaamaga kontrollitud suitsugaasi ärajuhtimisel kuni 4 m-ni piisab ühest puhastusavast.
- Suitsugaasi torustiku/Ühenduskohtade horisontaalsetes lõikudes on ettenähtud vähemalt üks puhastusava. Puhastusavade maksimaalne kaugus on 4 m. Puhastusavasid saab ümbersuunamisel max 45° paigaldada.
- Horisontaalsete lõikude/ühenduskohtade jaoks piisab ühest puhastusavast, kui
  - horisontaalne lõik enne puhastusava pole pikem kui 2 m  
**ja**
  - puhastusava horisontaalses lõigus asub maksimaalselt 0,3 m kaugusel püstloodis osast,  
**ja**
  - horisontaalses lõigus enne puhastusava pole rohkem kui kaks ümbersuunamist.
- Antud juhul on lisaks vaja puhastusava tuleaseme lähedusse, kuna tuleasemesse ei tohi sattuda jääke.

### 3.4 Eraldi torudega ühendus

Eraldatud torude ühendus nimetatud seadmete puhul on suitsugaasi tarviku „Eraldatud torude ühendus” (Best.-Nr.: 7 719 002 254) kombinatsiooniga „T-tükk 90°” võimalik.

Põlemisõhu torustikku pannakse Ø 80 mm pikkune üksiktoru.

Montaažinäide on toodud joon. 29 lk. 26.

### 3.5 Põlemisõhu-/Suitsugaasitorustik fassaadil

Suitsugaasi tarvik „Suitsugaasi paketti fassaadil” võib põlemisõhu väljalaske ja topeltühendusmuhi vahelisel alal või „lõpuosa” igal pool suitsugaasi tarvikutega „topelttoru pikendus” ja „topelttoru põlv” (15 ° - 90 °) pikendada, kui põlemisõhu toru ühendatakse ümber. Võib ka suitsugaasi tarviku „Kontrollava” paigaldada.

Montaažinäide on toodud joon. 31 lk. 27.

### 3.6 Suitsugaasi torustik šahtis

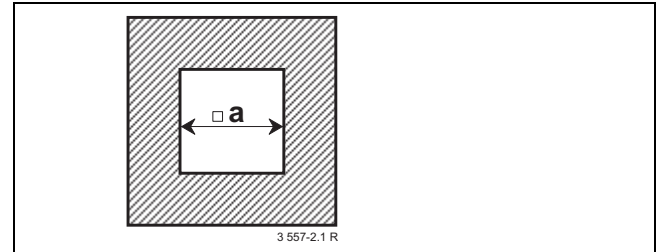
#### 3.6.1 Nõuded suitsugaasi juhtimisele

- Suitsugaasi torustiku šahtis võib ainult ühe tulekoldega ühendada.
- Kui suitsugaasi torustik paigaldatakse šahti, peavad olemasolevad ühendusavad olema ehitusmaterjalidega tihedalt suletud.
- Šaht peab olema tehtud mittesüttivatest, kuju säilitavatest ehitusmaterjalidest, ja tulekindluse kestvus peab olema vähemalt 90 minutit. Madalate hoonete puhul piisab 30-minutilise tulekindlusest.

#### 3.6.2 Šahti mõõtmete kontrollimine

##### Enne suitsugaasi torustiku installeerimist

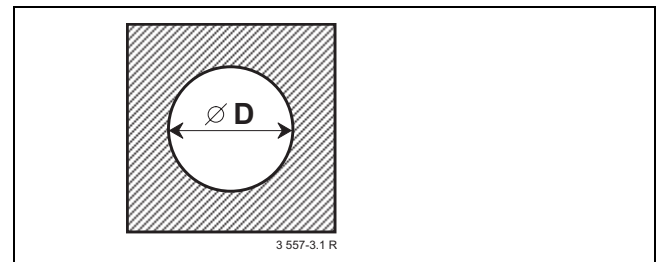
- ▶ Kontrollida, kas šahtil on funktsioneerimiseks lubatud mõõtmed. Kui mõõde jääb alla  $a_{\min}$  või  $D_{\min}$ , ei ole installatsioon **lubatud**. Maksimaalseid šahti mõõtmeid **ei tohi ületada** kuna muidu ei saa suitsugaasi tarvikut šahtis enam määratleda.



Joon. 3 Nelinurkne läbilõige

AZB	$a_{\min}$	$a_{\max}$
Ø 80 mm	120 mm	300 mm
Ø 100 mm	180 mm	300 mm
Ø 80/125 mm	180 mm	300 mm

Tab. 4



Joon. 4 Ümmargune läbilõige

AZB	$D_{\min}$	$D_{\max}$
Ø 80 mm	140 mm	300 mm
Ø 100 mm	200 mm	380 mm
Ø 80/125 mm	200 mm	380 mm

Tab. 5

### 3.6.3 Puhastage olemasolevad šahtid ja korstnad

#### Suitsugaasi juhtimine järelõhutatud šahti

Kui järgneb suitsugaasi juhtimine järelõhutatud šahti (joon. 14, joon. 15, joon. 18, joon. 19, joon. 29), pole puhastust vaja.

#### Õhu, suitsugaasi juhtimine vastuvoolus

Kui järgneb põlemisõhu sissevool läbi vastuvoolu šahti (joon. 24, joon. 25), peab šahti järgnevalt ka puhastama:

Šahti/korstna varasem kasutamine	Nõutud puhastamine
Õhutusšaht	põhjalik käsitsi puhastamine
Suitsugaasi juhtimine gaasipõlemisel	põhjalik käsitsi puhastamine
Suitsugaasi juhtimine vedel-või tahkekütteil	põhjalik käsitsi puhastamine; pealispinna tihendamine, et kivimüüri puhul saaks aurustumist (nt väävel) põlemisõhku vältida

Tab. 6



Vältimaks šahti tihendamist: valige ruumiõhust sõltuv käsitus või laske põlemisõhk šahti läbi topelttoru või eraldatud toru.

### 3.6.4 Šahti ehituslikud omadused

#### Suitsugaasi torustik šahti läbi ühe toru (B<sub>23</sub>) (joon. 14, joon. 15)

- Monteerimisruumil peab olema 150 cm<sup>2</sup> või kaks ava kumbki 75 cm<sup>2</sup> vaba läbilõikega välja.
- Suitsugaasi torustik peab olema šahti sees õhutatud ühtemoodi.
- Õhutuse siseava (vähemalt 75 cm<sup>2</sup>) peab olema tehtud tuleaseme monteerimisruumi ja kaetud õhutusluugiga.

#### Suitsugaasi torustik šahti läbi topelttoru (B<sub>33</sub>) (joon. 18, joon. 19)

- Monteerimisruumis ei pea olema ava välja, kui ruumiõhk eeskirja TRGI 5.5.2 (4 m<sup>3</sup> ruumi mahutavus nimisoojuskoormuse kohta kW) järgi on kindlaksmääratud.
- Muul juhul pea monteerimisruumil olema üks 150 cm<sup>2</sup> või kaks ava kumbki 75 cm<sup>2</sup> vaba läbilõikega välja.
- Suitsugaasi torustik peab olema šahti sees õhutatud ühtemoodi.
- Õhutuse siseava (vähemalt 75 cm<sup>2</sup>) peab olema tehtud tuleaseme monteerimisruumi ja kaetud õhutusluugiga.

#### Põlemisõhu sissevool šahti vastuvoolu printsiibil (C<sub>33x</sub>) (joon. 24, joon. 25)

- Põlemisõhu sissevool järgneb läbi vastuvoolu šahti. Šaht ei mahuta ärajuhtimist.
- Ava välja pole nõutud.
- Šahtile ei tohi paigaldada õhutuseks ava. Õhutusluuki pole vaja.

#### Põlemisõhu sissevool šahti vastuvoolu printsiibil (C<sub>33x</sub>) (joon. 28)

- Järgneb põlemisõhu sissevool šahtis läbi topelttoru rõngakujuliselt. Šaht ei kuulu standardvarustuse hulka.
- Ava välja pole nõutud.
- Šahtile ei tohi paigaldada õhutuseks ava. Õhutusluuki pole vaja.

## 4 Paigaldamismõõtmed (mm)

### 4.1 Suitsugaasi/põlemisõhu juhtimine läbi kontsentrilise toru

#### 4.1.1 Horisontaalne suitsugaasi toruühendus

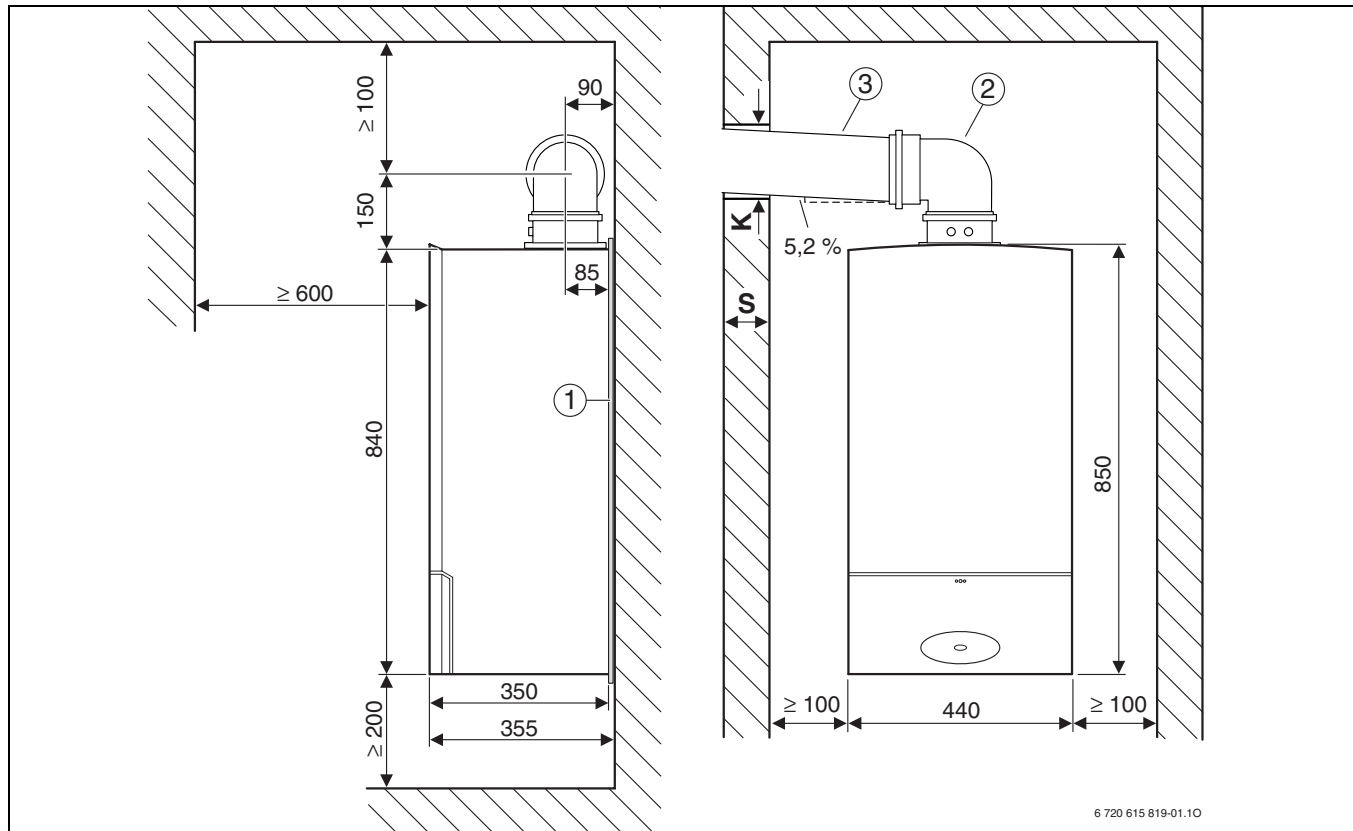


Kondensaadi väljalaskeavaks:.

- Horisontaalne suitsugaasitoru paigaldada 3° tõusuga (= 5,2 %, 5,2 cm meetri kohta) suitsugaaside liikumise suunas.

Horisontaalset suitsugaasi toruühendust kasutatakse:

- Suitsugaasi ärajuhtimine šahtis B<sub>23</sub>, B<sub>33</sub>, C<sub>33(x)</sub>, C<sub>53(x)</sub> järel
- suitsugaasi horisontaalne ärajuhtimine C<sub>13(x)</sub>, C<sub>33(x)</sub> järel

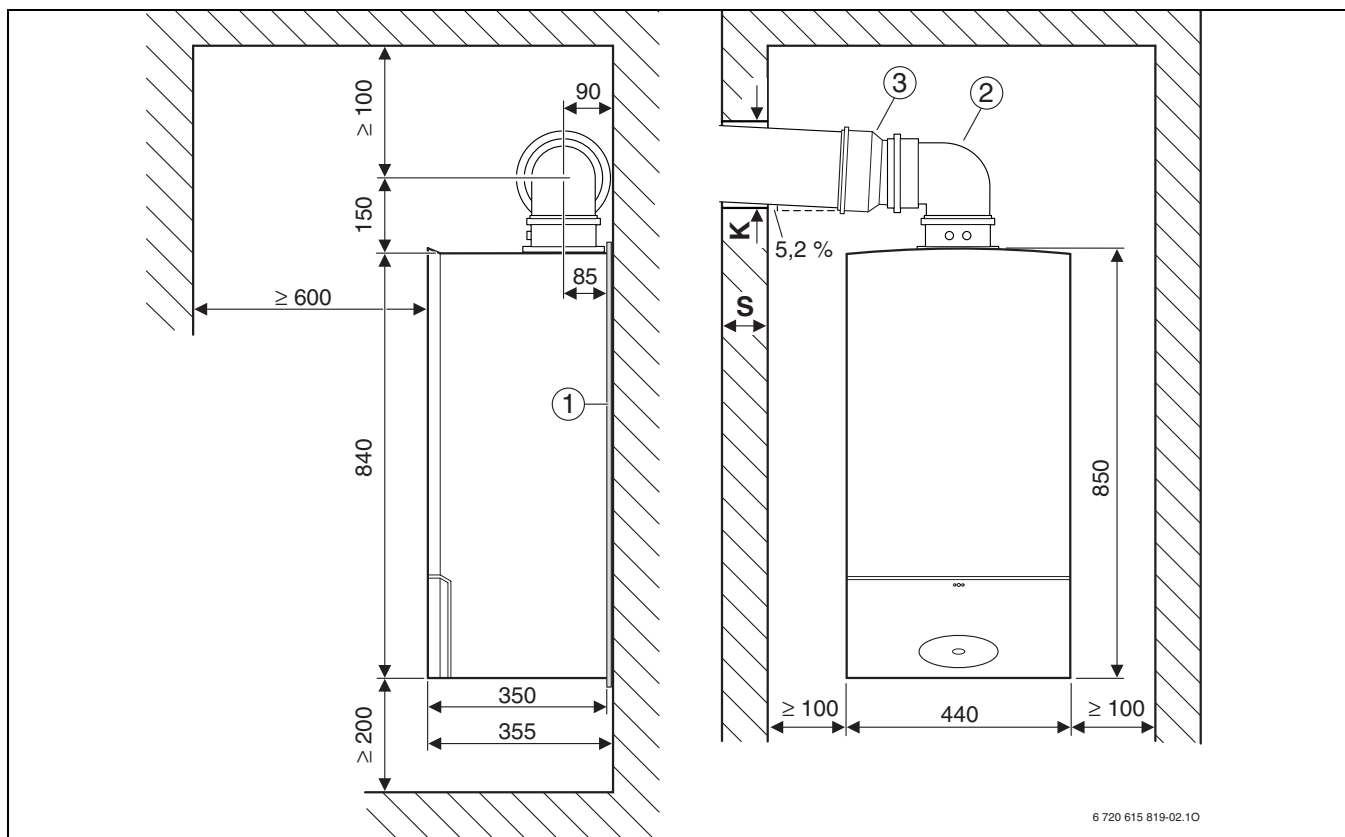


Joon. 5 Suitsugaasi ärajuhtimine Ø 80/125 mm või Ø 80 mm

- 1 Mürakaitsematt
- 2 T-detail 90° koos kontrollavaga (Ø 80/125 mm või Ø 80 mm)

S	K		
	AZB Ø 80 mm	AZB Ø 80/125 mm	AZB Ø 100/150 mm
15 - 24 cm	110 mm	155 mm	180 mm
24 - 33 cm	115 mm	160 mm	185 mm
33 - 42 cm	120 mm	165 mm	190 mm
42 - 50 cm	145 mm	170 mm	195 mm

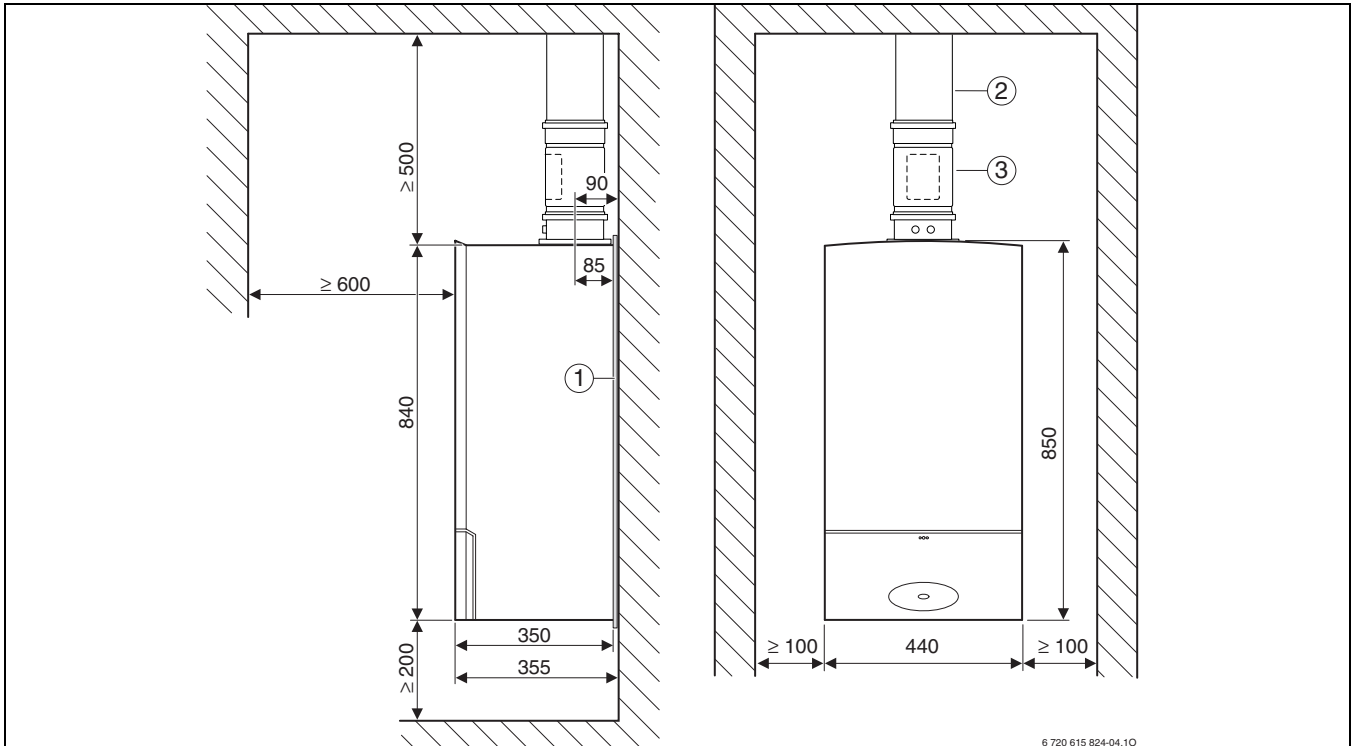
Tab. 7



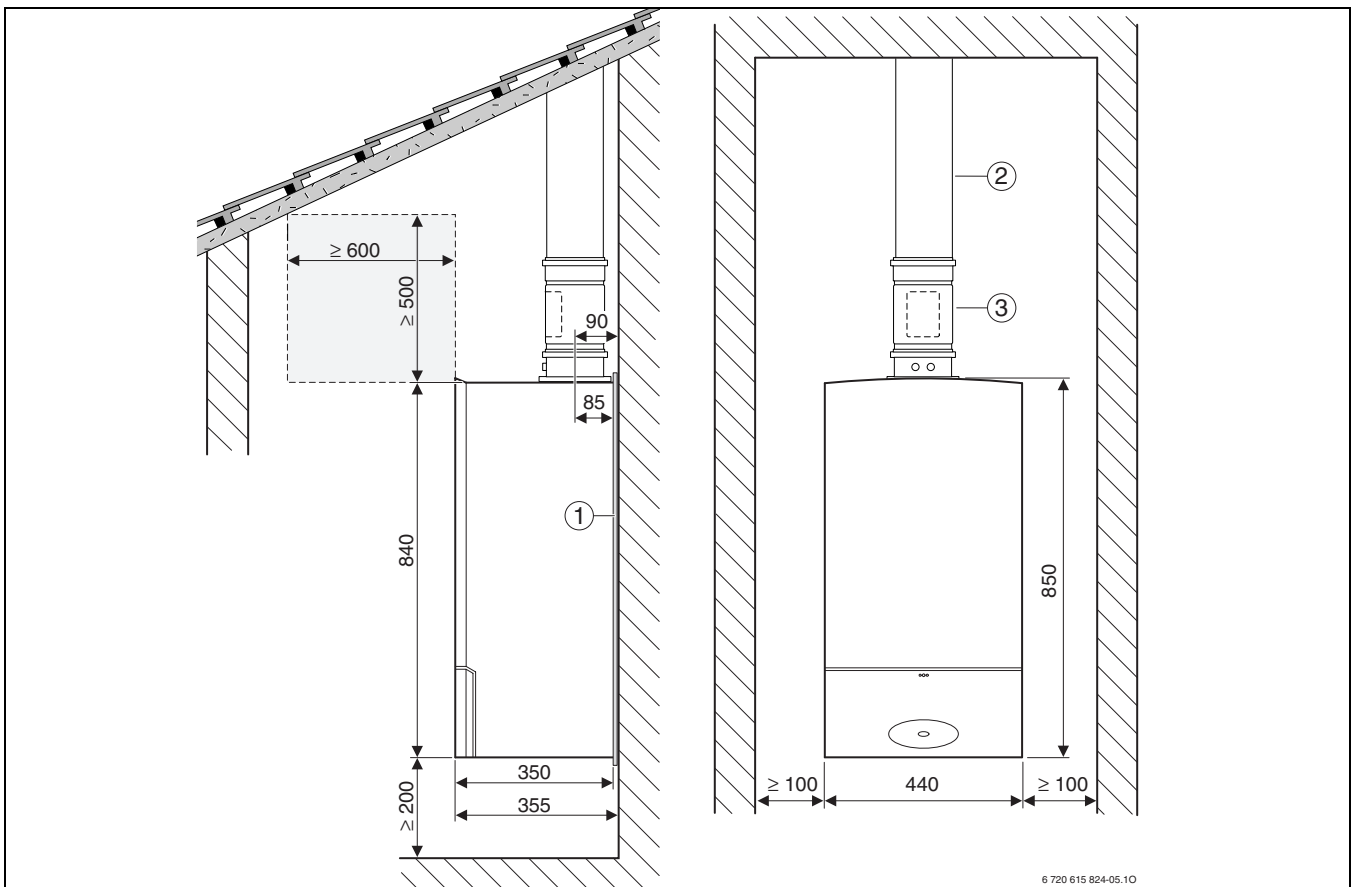
Joon. 6 Suitsugaasi ärajuhtimine  $\varnothing$  100/150 mm

- 1 Mürakaitsematt
- 2 T-detail 90°koos kontrollavaga ( $\varnothing$ 100/150 mm)
- 3 Adapter  $\varnothing$  80/125 mm avale  $\varnothing$  100/150 mm

4.1.2 Püstloodne suitsugaaside väljajuhtimine



Joon. 7 Ø 80/125 mm, lamekatus



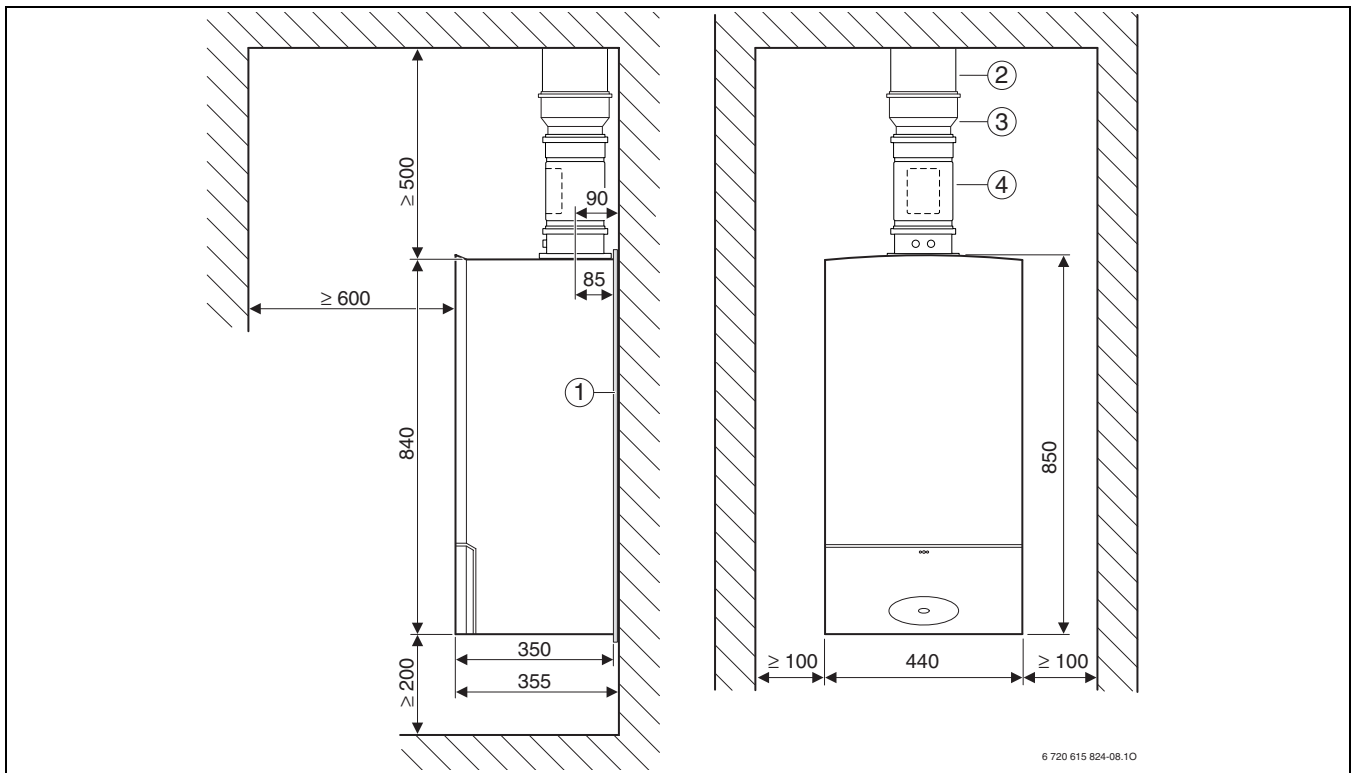
Joon. 8 Ø 80/125 mm, kaldkatus

Joonise 7 ja 8 legend:

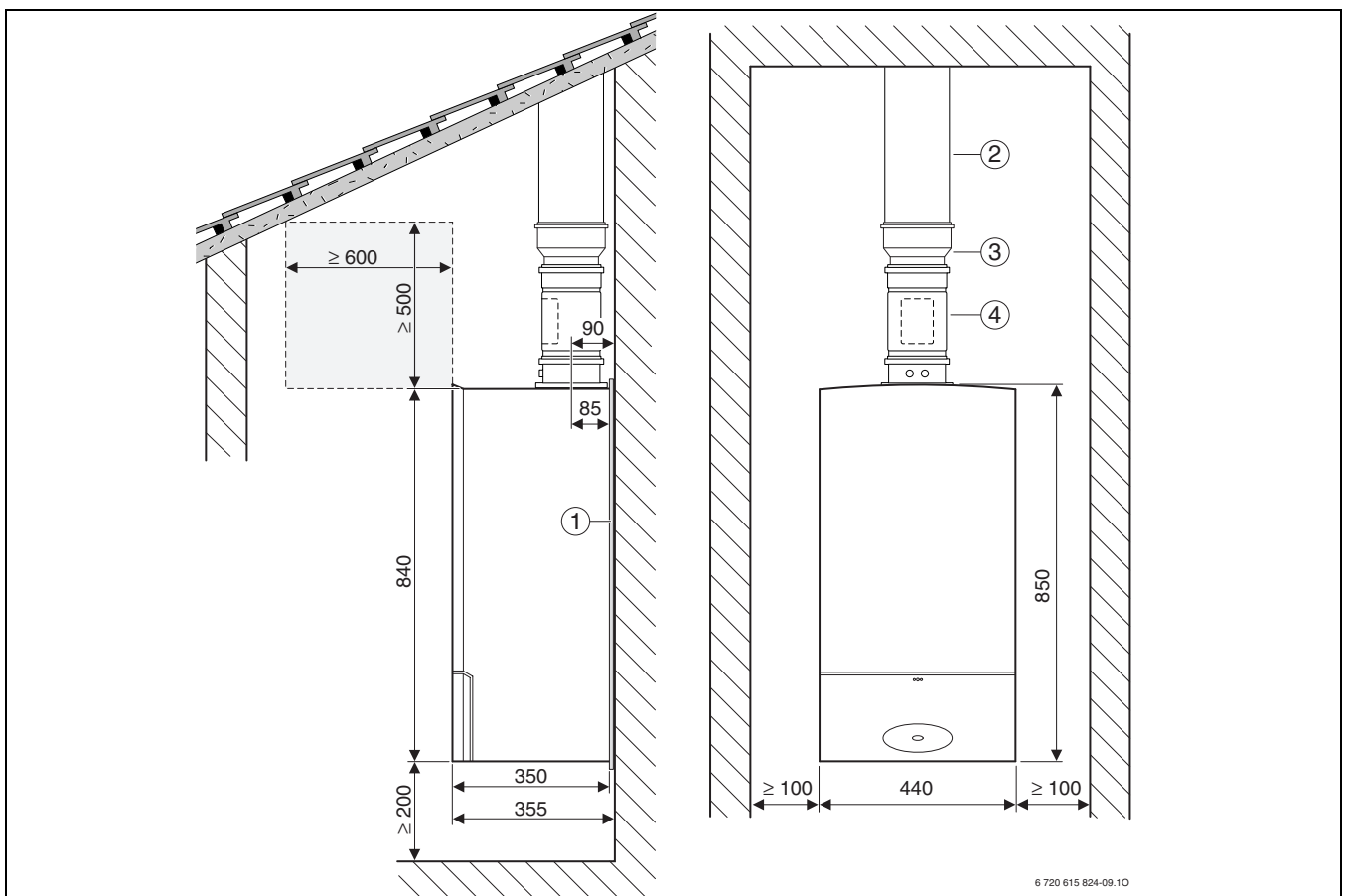
1 Mürakaitsematt

2 Põlemisõhu/suitsugaasi ärajuhtimine, vertikaalne  
Ø 80/125 mm

3 Kontrolllava Ø 80/125 mm



Joon. 9 Ø 100/150 mm, lamekatus



Joon. 10 Ø 100/150 mm, kaldkatus

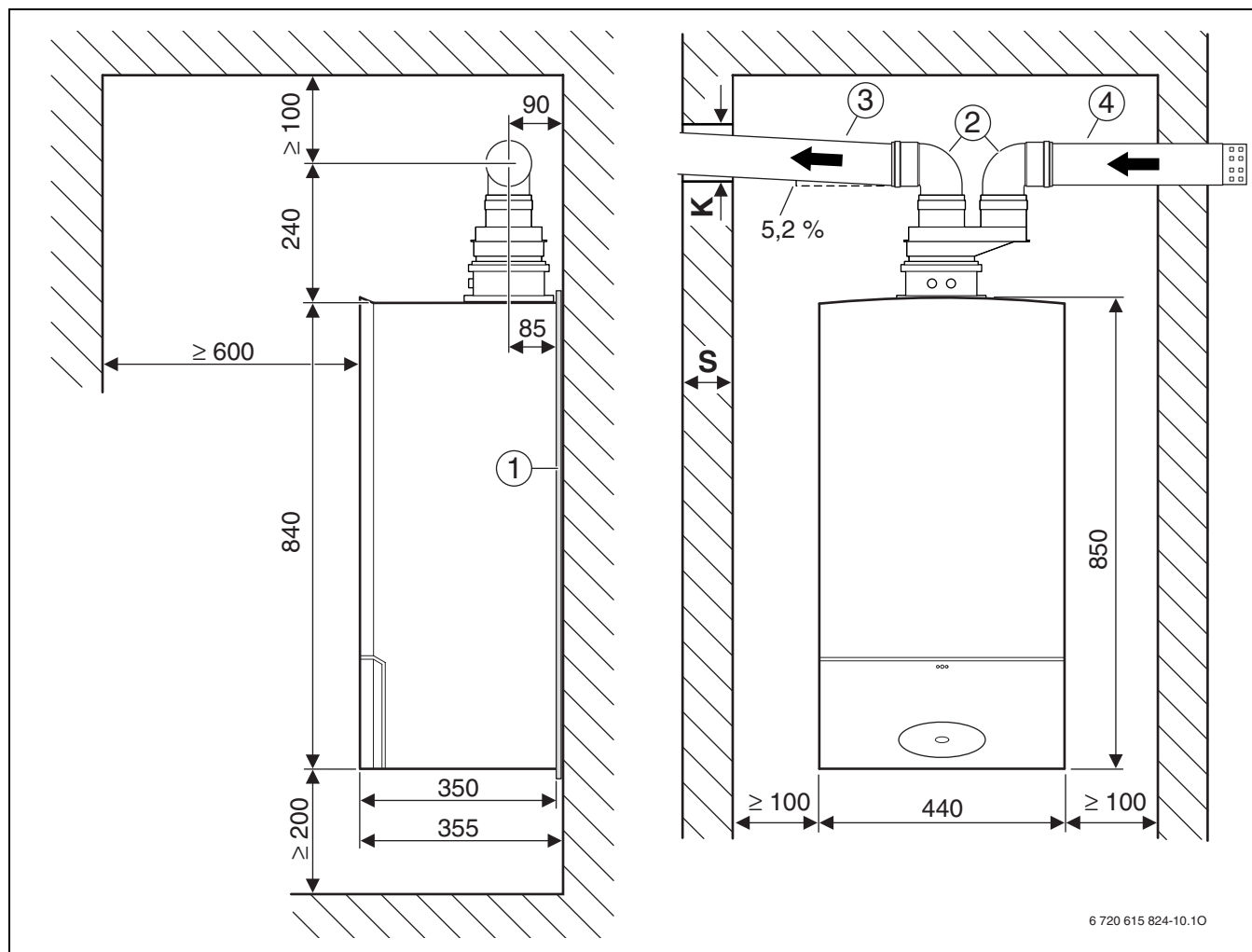
**Joonise 9 ja 10 legend:**

- 1** Mürakaitsematt  
**2** Põlemisõhu/suitsugaasi ärajuhtimine, vertikaalne Ø 100/150 mm

- 3** Adapter Ø 80/125 mm avaleØ 100/150 mm  
**4** Kontrolllava Ø 80/1250 mm

## 4.2 Suitsugaasi/põlemisõhu ärajuhtimine eraldi toru abil

### 4.2.1 Horisontaalne suitsugaasi toruühendus



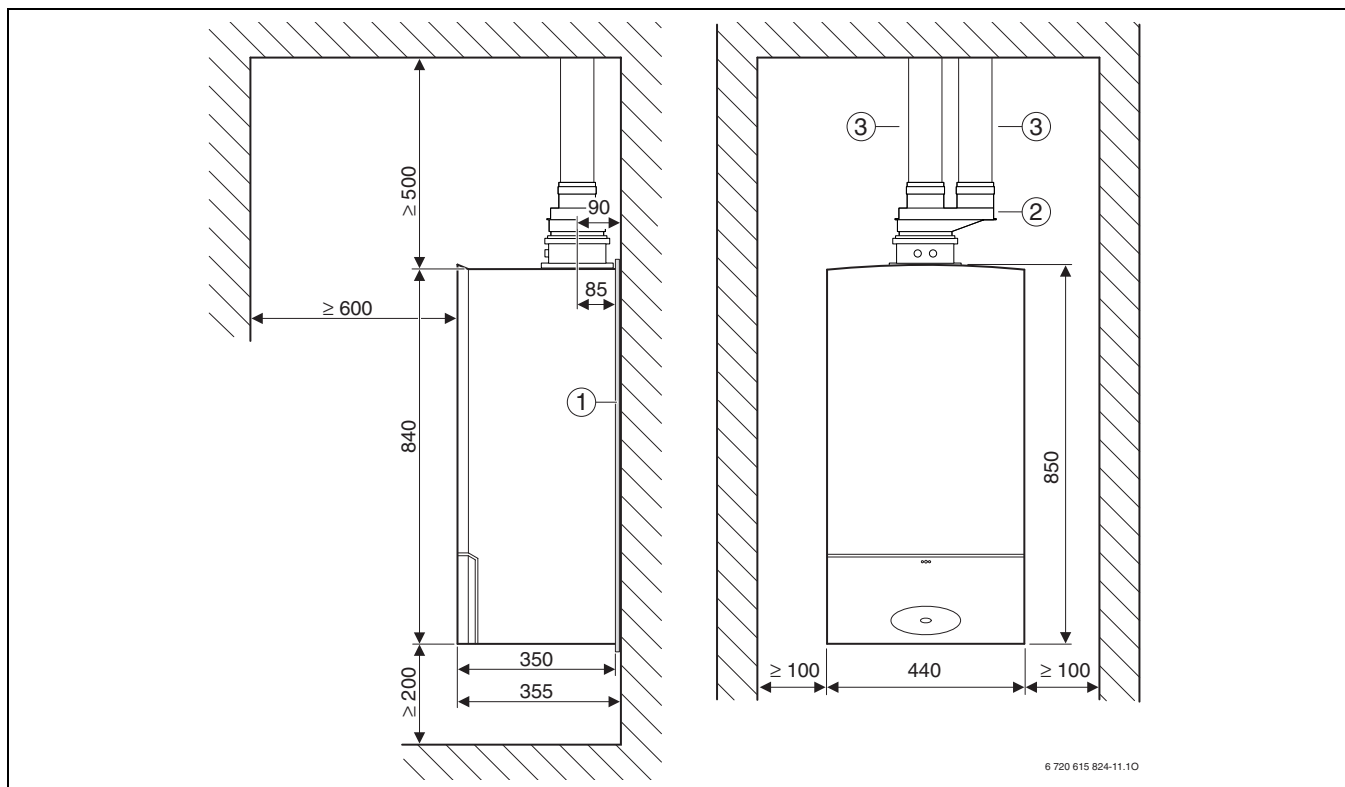
Joon. 11 Ø 80/80 mm

- 1 Mürakaitsematt
- 2 Torupõlv 90°, Ø 80 mm
- 3 Pikendustoru Ø 80 mm
- 4 Otsadetail Ø 80 mm

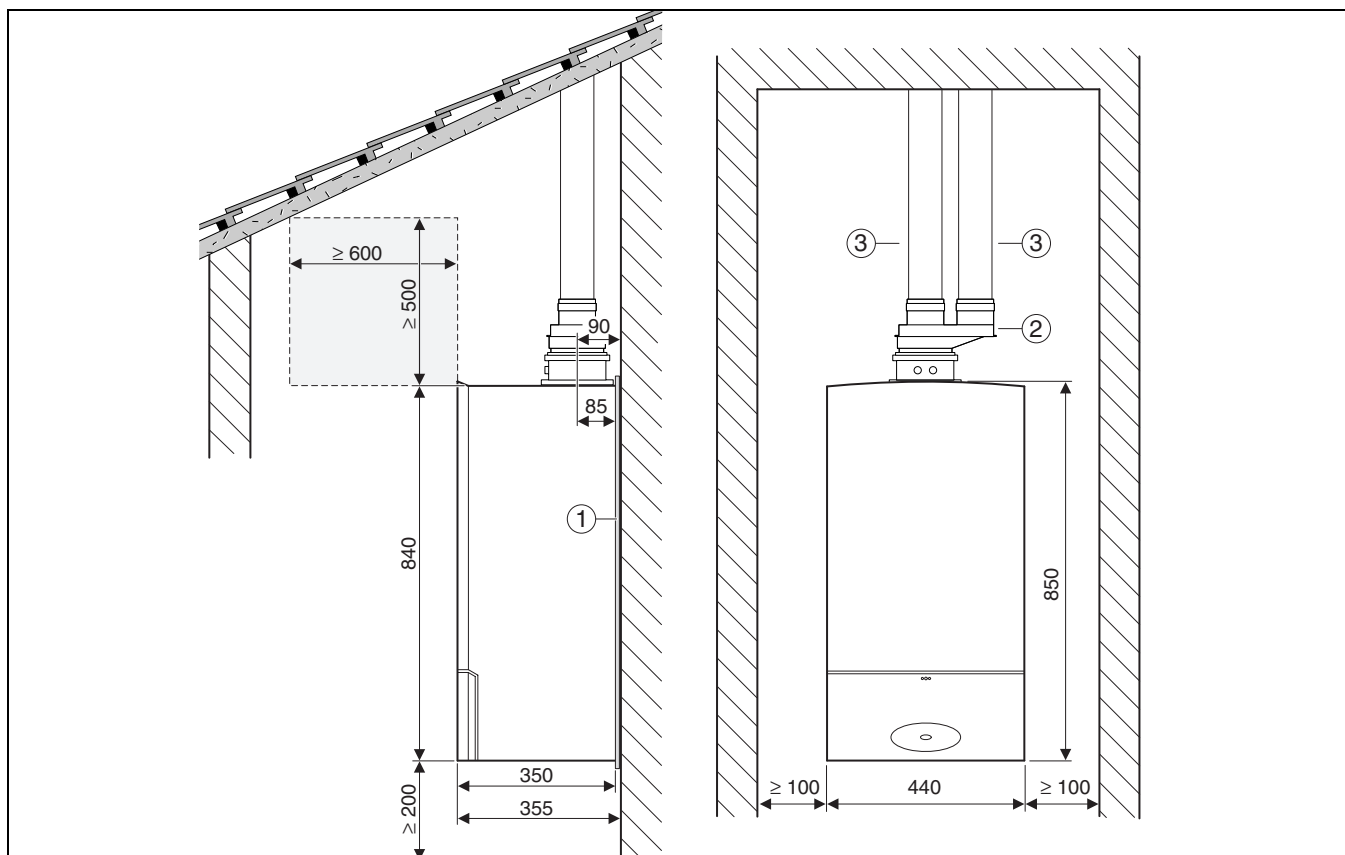
S	K
AZB Ø 80 mm	
15 - 24 cm	110 mm
24 - 33 cm	115 mm
33 - 42 cm	120 mm
42 - 50 cm	145 mm

Tab. 8

## 4.2.2 Püstloodne suitsugaaside väljajuhtimine



Joon. 12 Ø 80/80 mm, lamekatus



Joon. 13 Ø 80/80 mm, kaldkatus

## Joonise 12 ja 13 legend:

- 1 Mürakaitsematt
- 2 Erlad ühendus Ø 80/125 mm väärtusele Ø 80/80 mm

- 3 Pikendustoru Ø 80 mm

## 5 Suitsugaasitorude pikkused

### 5.1 Üldist

Kondensaat-kütteseadmed on varustatud ventilaatoriga, mis suitsugaasi transpordib suitsugaasi torustikku. Läbi voolukadude torustikus pidurdatakse seal suitsugaas. Suitsugaasi torud ei tohi kindlaksmääratud pikkust ületada, et saaks toimuda suitsugaasi ärajuhtimine. See pikkus on maksimaalne, ekvivalentne toru pikkus  $L_{ekviv,max}$ . Ta sõltub kütteseadmest, suitsugaasi juhtimisest ja suitsugaasitoru juhtimisest. Ümbersuunamistes on voolukaod suuremad kui sirges torus. Seepärast lisatakse neile ekvivalentne pikkus, mis on pikem kui füüsikaline pikkus. Horisontaalsete ja püstloodsete torupikkuste ja kasutatud ümbersuunamiste ekvivalentsete torupikkuste kogusummast saame suitsugaasi juhtimise ekvivalentse pikkuse  $L_{ekviv}$ . See kogupikkus peab olema väiksem kui maksimaalne ekvivalentne torupikkus  $L_{ekviv,max}$ . Peale selle ei tohi mõnes olukorras horisontaalset suitsugaasitoru osade pikkust  $L_w$  kindlaksmääratud väärtus  $L_{w,max}$  ületada.

### 5.2 Suitsugaasi torupikkuse kindlaksmääramine

#### 5.2.1 Paigaldussituatsiooni analüüs

- ▶ Olemasolevast seadme paigaldussituatsioonist lähtudes määratakse kindlaks alljärgnevad suurused:
  - Suitsugaasi torujuhtimise liik
  - Suitsugaasi juhtimine eeskirja TRGI/86/96 järgi
  - Kondensaat-kütteseade
  - horisontaalne suitsugaasi torupikkus,  $L_w$
  - püstloodis suitsugaasi torupikkus,  $L_s$
  - Lisa 90 hulk °-ümbersuunamised suitsugaasitorus
  - 15 hulk °-, 30 °- ja 45 °-ümbersuunamised suitsugaasitorus

#### 5.2.2 Suitsugaasitorustiku mõõtmete kindlaksmääramine

Suitsugaasitorustikku on võimalik paigaldada alljärgnevatel moodustel:

- Suitsugaaside väljajuhtimine šahti (tab. 9 - 12 ja 15 - 19)
- Suitsugaasi juhtimine horisontaalselt/püstloodis (tab. 13 - 14)
- Suitsugaaside väljajuhtimine fassaadile (tab. 20 ja 21)
- ▶ Leidke käesoleva eeskirja TRGI/86/96 tabeli järgi kondensaat-kütteseadme ja suitsugaasitoru läbimõõdu kohta järgmised väärtused:
  - maksimaalne ekvivalentne torupikkus  $L_{ekviv,max}$
  - Ümbersuunamiste ekvivalentsed torupikkused
  - ggf. maksimaalne horisontaalne torupikkus  $L_{w,max}$

#### 5.2.3 Horisontaalse suitsugaasitoru pikkuse kontroll (mitte kõigi suitsugaaside väljajuhtimise situatsioonide korral!)

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

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

#### 5.2.4 Ekvivalentse torupikkuse $L_{ekviv}$ arvutamine

kvivalentne torupikkus  $L_{ekviv}$  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:  $L_{ekviv} \leq L_{ekviv,max}$ .

Suitsugaaside väljajuhtimise torustiku arvutamislähte konkreetses situatsioonis jaoks leiate Te lk. 28.

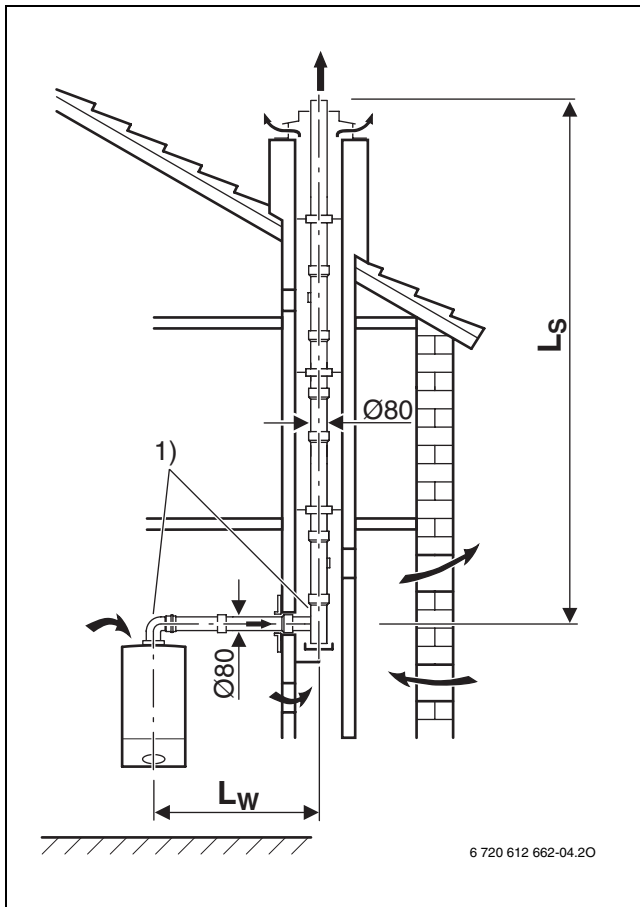
## 5.3 Suitsugaaside väljajuhtimise situatsioonid

Seade	$L_{ekviv,max}$ [m]	$L_{w,max}$ [m]	Lisatud ümbersuunamiste ekvivalentsed pikkused <sup>1)</sup>	
			90° [m]	15-45° [m]
ZSBR 16-3 A..	25	3	2	1
ZSBR 28-3 A..	32			
ZBR 35-3 A.. ZWBR 35-3 A.. ZBR 42-3 A..	18			

Tab. 9 Torupikkused korral B<sub>23</sub> (Ø 80 mm)

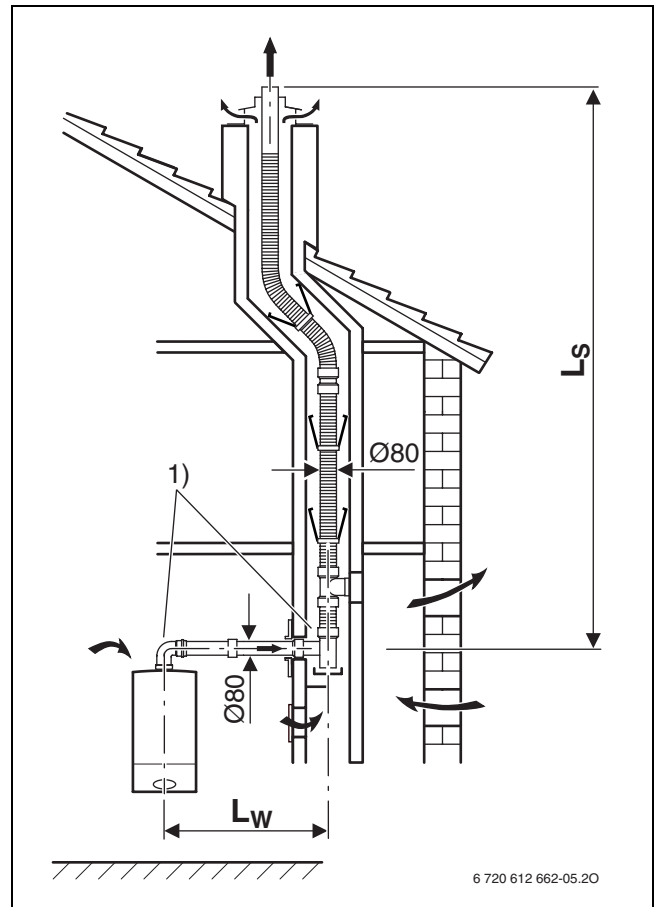
1) 90°-Seadme poogen ja toetuspoogen šahtis on arvestatud juba maksimaalse pikkuse sisse

$L_{ekviv,max}$  max ekvivalentne toru kogupikkus  
 $L_s$  püstloodne torupikkus  
 $L_w$  horisontaalne torupikkus  
 $L_{w,max}$  maksimaalne horisontaalne torupikkus



Joon. 14

1) 90°-Seadme poogen ja toetuspoogen šahtis on arvestatud juba maksimaalse pikkuse sisse



Joon. 15

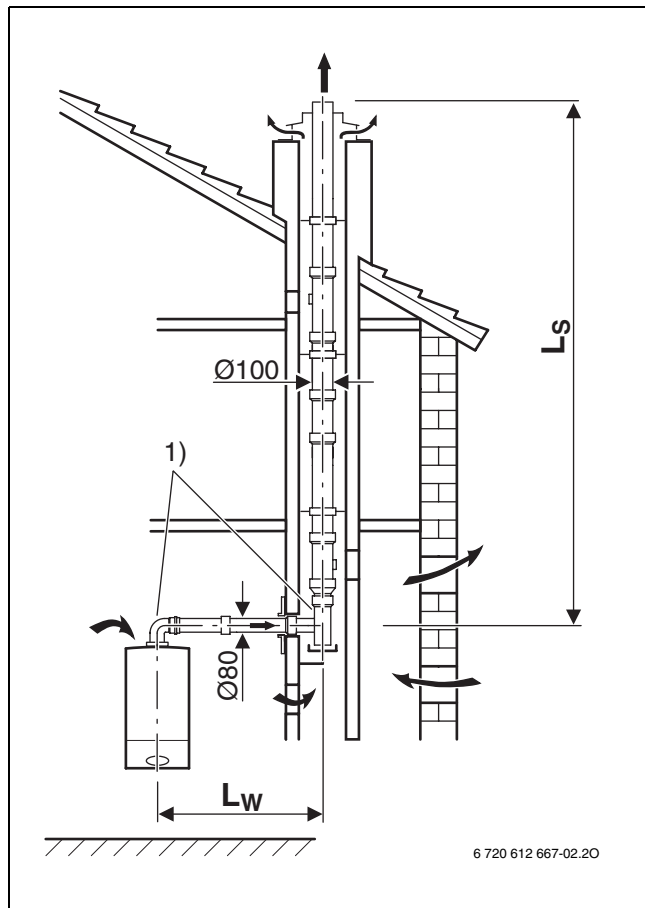
1) 90°-Seadme poogen ja toetuspoogen šahtis on arvestatud juba maksimaalse pikkuse sisse

Seade	$L_{ekv, \max}$ [m]	$L_{w, \max}$ [m]	Lisatud ümbersuunamiste ekvivalentsed pikkused <sup>1)</sup>	
			90° [m]	15-45° [m]
ZBR 35-3 A.. ZWBR 35-3 A.. ZBR 42-3 A..	30	3	2	1

Tab. 10 Torupikkused korral B<sub>23</sub> (Ø 100 mm)

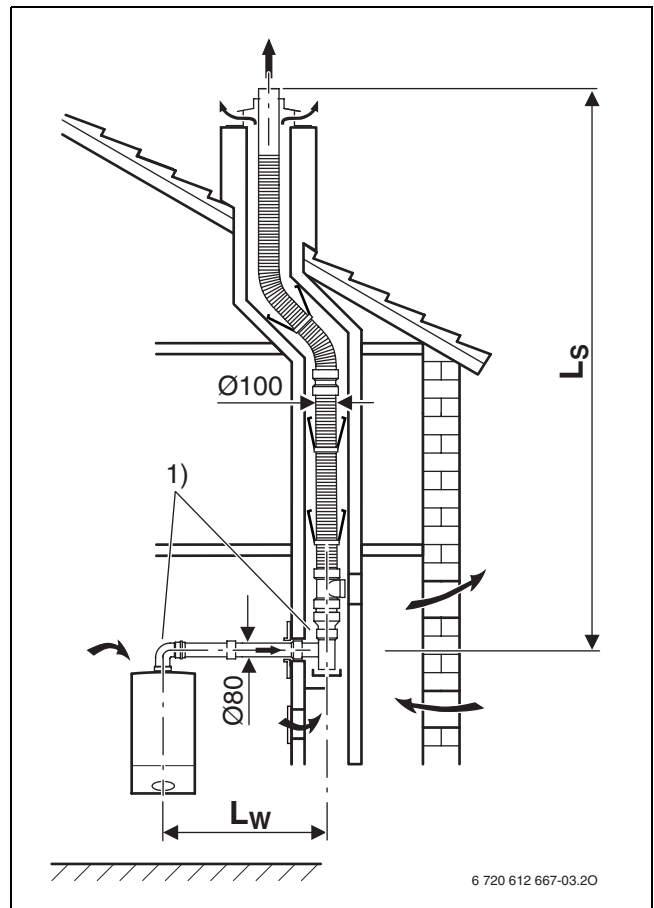
1) 90°-Seadme poogen ja toetuspoogen šahtis on arvestatud juba maksimaalse pikkuse sisse

$L_{ekv, \max}$  max ekvivalentne toru kogupikkus  
 $L_s$  püstloodne torupikkus  
 $L_w$  horisontaalne torupikkus  
 $L_{w, \max}$  maksimaalne horisontaalne torupikkus



Joon. 16

1) 90°-Seadme poogen ja toetuspoogen šahtis on arvestatud juba maksimaalse pikkuse sisse



Joon. 17

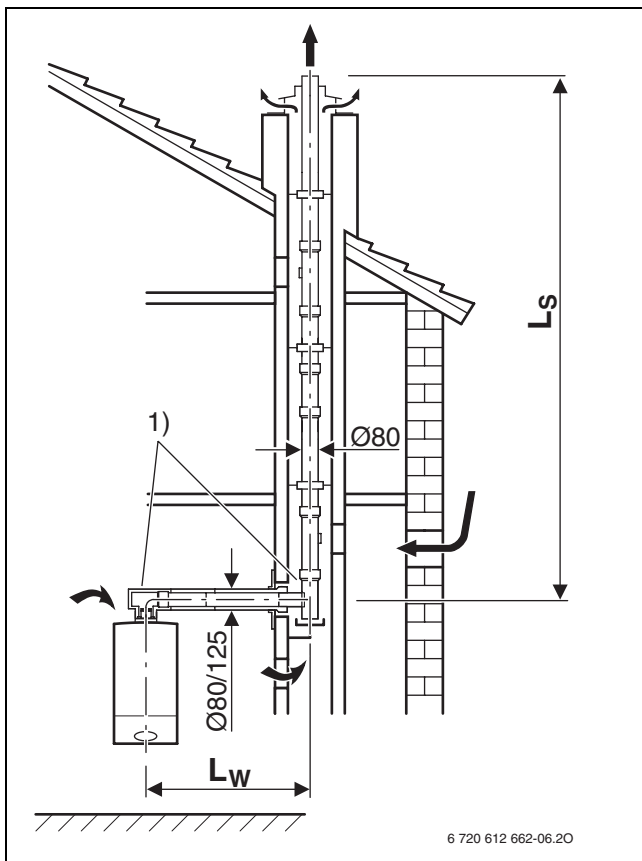
1) 90°-Seadme poogen ja toetuspoogen šahtis on arvestatud juba maksimaalse pikkuse sisse

Seade	$L_{ekviv,max}$ [m]	$L_{w,max}$ [m]	Lisatud ümbersuunamiste ekvivalentsed pikkused <sup>1)</sup>	
			[m]	[m]
ZSBR 16-3 A..	25	3	2	1
ZSBR 28-3 A..	32			
ZBR 35-3 A.. ZWBR 35-3 A.. ZBR 42-3 A..	18			

Tab. 11 Torupikkused korral B<sub>33</sub> (Ø 80 mm)

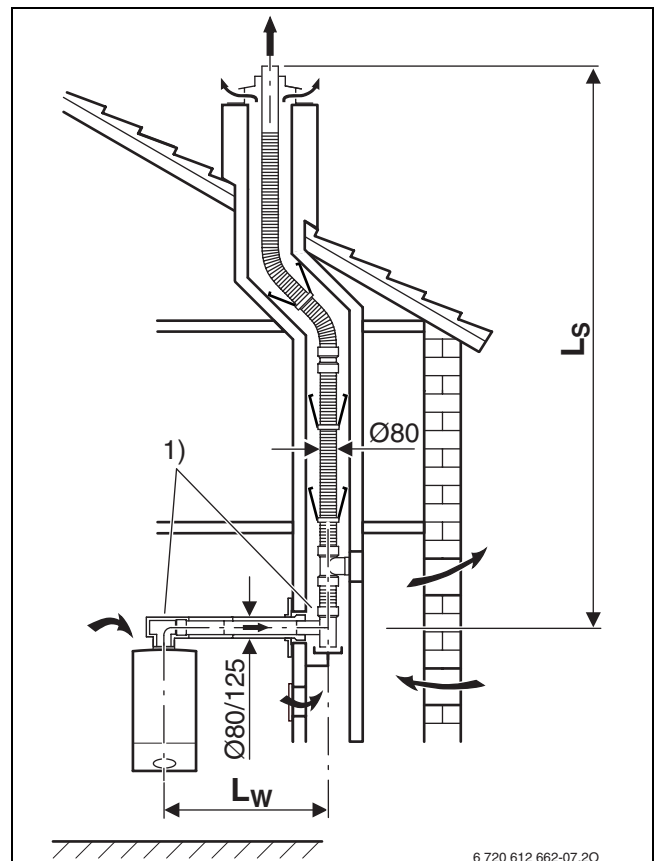
1) 90°-Seadme poogen ja toetuspoogen šahtis on arvestatud juba maksimaalse pikkuse sisse

$L_{ekviv,max}$  max ekvivalentne toru kogupikkus  
 $L_s$  püstloodne torupikkus  
 $L_w$  horisontaalne torupikkus  
 $L_{w,max}$  maksimaalne horisontaalne torupikkus





Joon. 18

1) 90°-Seadme poogen ja toetuspoogen šahtis on arvestatud juba maksimaalse pikkuse sisse



Joon. 19

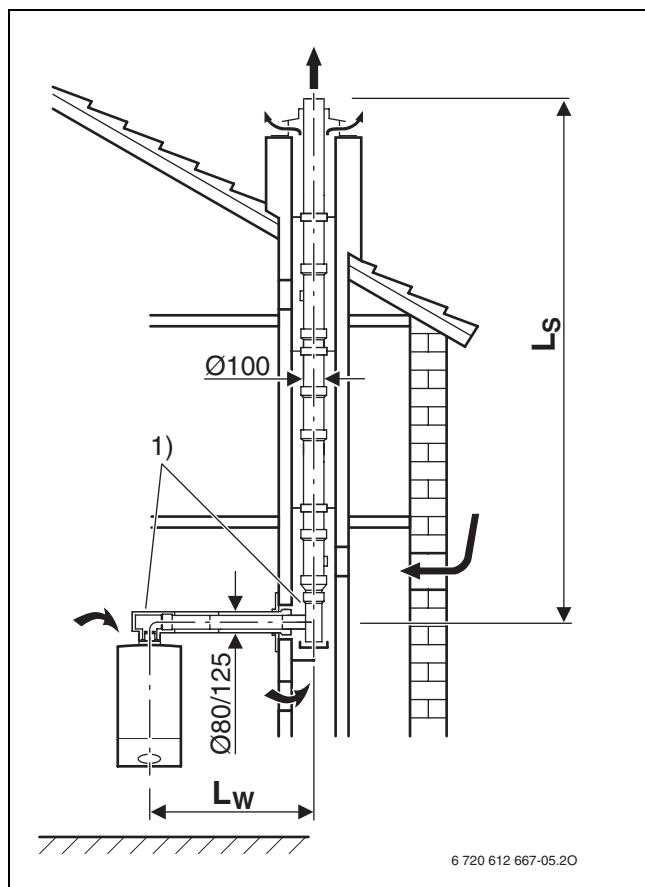
1) 90°-Seadme poogen ja toetuspoogen šahtis on arvestatud juba maksimaalse pikkuse sisse

Suitsugaasi juhtimine šahti B <sub>33</sub> (Ø 100 mm) järel	Lisatud ümbersuunamiste ekvivalentsed pikkused <sup>1)</sup>			
	$L_{ekv,max}$ [m]	$L_{w,max}$ [m]	 [m]	 [m]
Seade				
ZBR 35-3 A.. ZWBR 35-3 A.. ZBR 42-3 A..	30	3	2	1

Tab. 12 Torupikkused korral B<sub>33</sub> (Ø 100 mm)

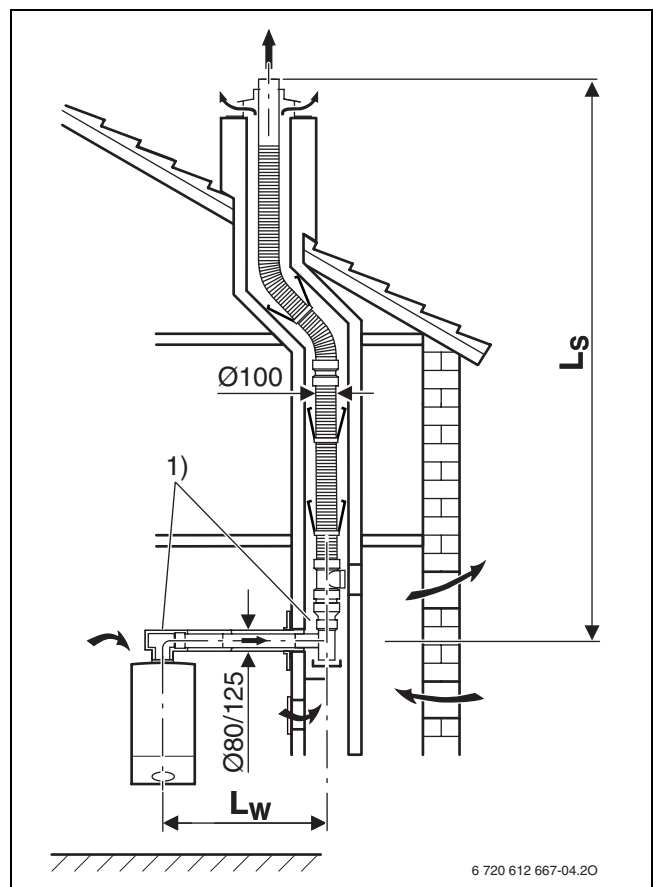
1) 90°-Seadme poogen ja toetuspoogen šahtis on arvestatud juba maksimaalse pikkuse sisse

$L_{ekv,max}$  max ekvivalentne toru kogupikkus  
 $L_s$  püstloodne torupikkus  
 $L_w$  horisontaalne torupikkus  
 $L_{w,max}$  maksimaalne horisontaalne torupikkus





Joon. 20

1) 90°-Seadme poogen ja toetuspoogen šahtis on arvestatud juba maksimaalse pikkuse sisse



Joon. 21

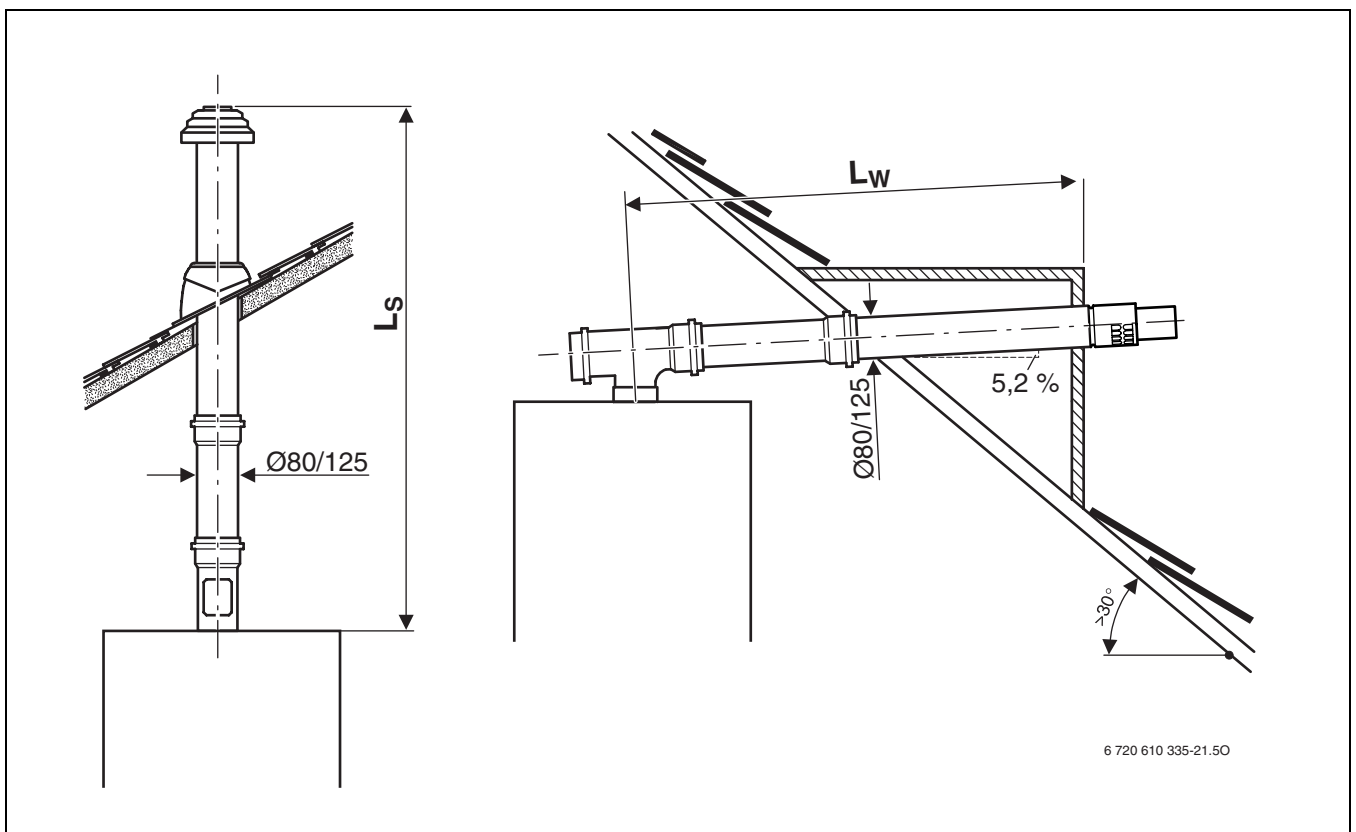
1) 90°-Seadme poogen ja toetuspoogen šahtis on arvestatud juba maksimaalse pikkuse sisse

Suitsugaasi juhtimine horisontaalselt/püstloodis Ø 80/125 mm C <sub>13(x)</sub> , C <sub>33(x)</sub>		Lisa-torupõlvete ekvivalentsed pikkused <sup>1)</sup>		
järel	püstloodselt (L <sub>S</sub> )	horisontaalselt (L <sub>W</sub> )		
	L <sub>ekviv,max</sub> [m]	L <sub>ekviv,max</sub> [m]	[m]	[m]
ZSBR 16-3 A..	4 / 10 <sup>2)</sup>	6	2	1
ZSBR 28-3 A..	15	15		
ZBR 35-3 A.. ZWBR 35-3 A.. ZBR 42-3 A..	11	9		



Tab. 13 Torupikkused korral C<sub>13(x)</sub>, C<sub>33(x)</sub> Ø 80/125 mm

- 1) Seadmega ühendatud 90°- torupõlve pikkused horisontaalse suitsugaaside väljajuhtimise korral on juba maksimaalse pikkuse juurde arvestatud
- 2) min võimsuse tõstmine 5,8 kW-le

L<sub>ekviv,max</sub> max ekvivalentne toru kogupikkus  
 L<sub>S</sub> püstloodne torupikkus  
 L<sub>W</sub> horisontaalne torupikkus



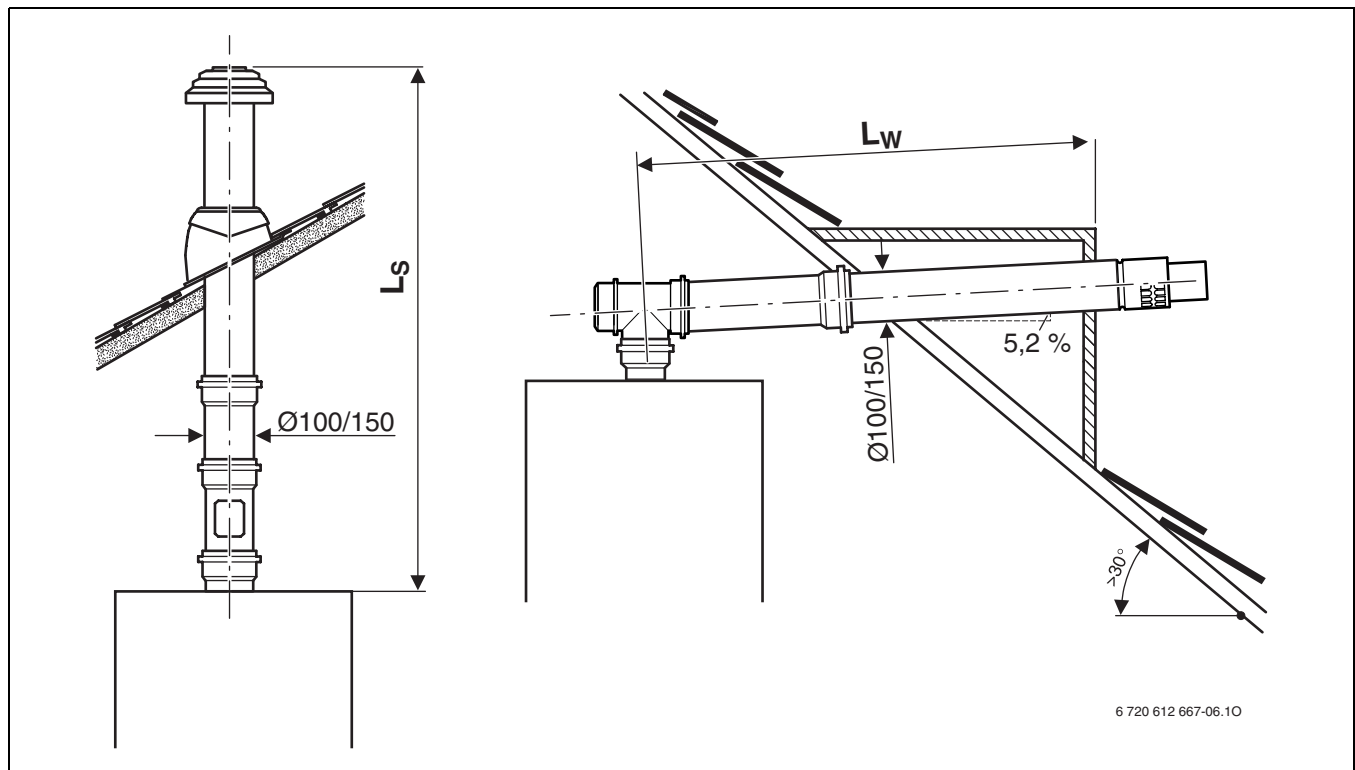
Joon. 22

Suitsugaasi juhtimine horisontaalselt/püstloodis Ø 100/150 mm järgi C <sub>13(x)</sub> , C <sub>33(x)</sub>	Lisa-torupõlvede ekvivalentsed pikkused <sup>1)</sup>			
	püstloodselt (L <sub>S</sub> )	horisontaalselt (L <sub>W</sub> )		
Seade	L <sub>ekviv,max</sub> [m]	L <sub>ekviv,max</sub> [m]	[m]	[m]
ZBR 35-3 A.. ZWBR 35-3 A.. ZBR 42-3 A..	15	15	2	1

Tab. 14 Torupikkused korral C<sub>13(x)</sub>, C<sub>33(x)</sub> (Ø 100/150 mm)

1) Seadmega ühendatud 90°- torupõlve pikkused horisontaalse suitsugaaside väljajuhtimise korral on juba maksimaalse pikkuse juurde arvestatud

L<sub>ekviv,max</sub> max ekvivalentne toru kogupikkus  
 L<sub>S</sub> püstloodne torupikkus  
 L<sub>W</sub> horisontaalne torupikkus



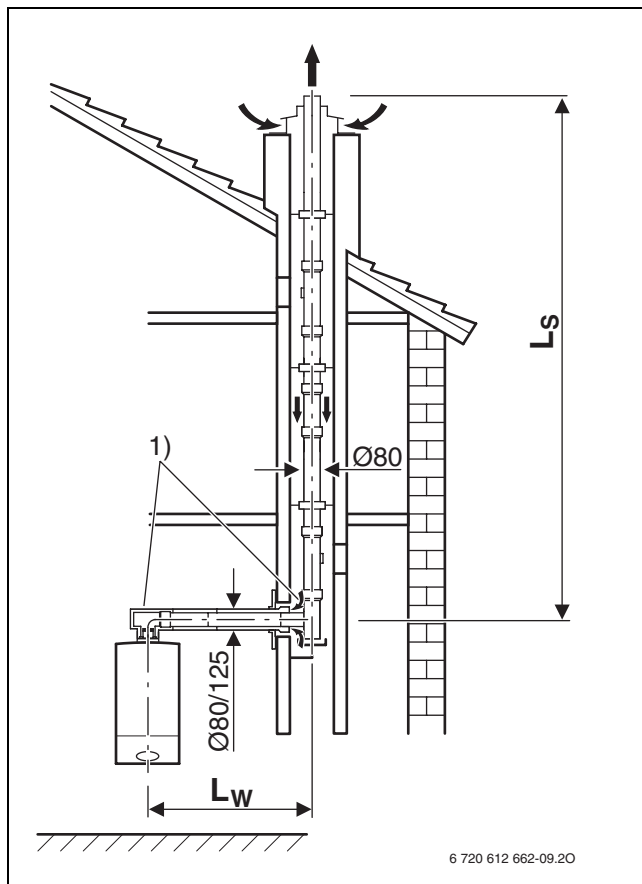
Joon. 23

Suitsugaaside väljajuhtimine šahti C <sub>33(x)</sub> (Ø 80 mm) järel	Šahti läbimõõt (□ külje pikkus või ○ läbimõõt) [mm]	L <sub>ekviv,max</sub> [m]	L <sub>w,max</sub> [m]	Lisatud ümbersuunamiste ekvivalentsed pikkused <sup>1)</sup>	
				90° [m]	15-45° [m]
ZSBR 16-3 A..	kõik ristlõiked	15			
ZSBR 28-3 A..	□ ≥ 140 × 140, ○ ≥ 150	24	3	2	1
	□ 130 × 130	23			
	○ 140	22			
	□ 120 × 120	17			
ZBR 35-3 A.. ZWBR 35-3 A.. ZBR 42-3 A..	kõik ristlõiked	12			

Tab. 15 Torupikkused C<sub>33(x)</sub> (Ø 80 mm) korral

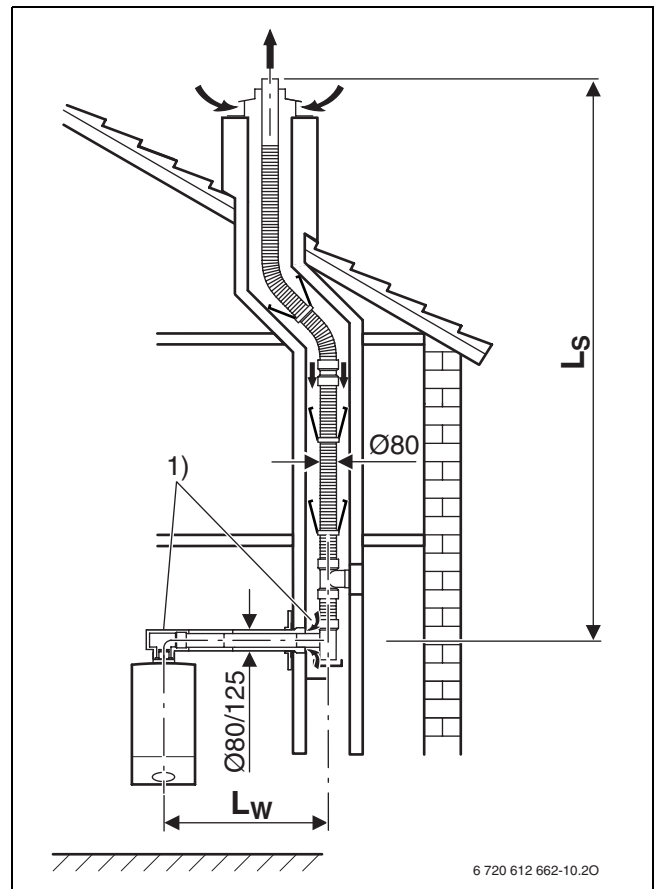
1) 90°-Seadme poogen ja toetuspoogen šahtis on arvestatud juba maksimaalse pikkuse sisse

- L<sub>ekviv,max</sub> max ekvivalentne toru kogupikkus
- L<sub>s</sub> püstloodne torupikkus
- L<sub>w</sub> horisontaalne torupikkus
- L<sub>w,max</sub> maksimaalne horisontaalne torupikkus



Joon. 24

1) 90°-Seadme poogen ja toetuspoogen šahtis on arvestatud juba maksimaalse pikkuse sisse



Joon. 25

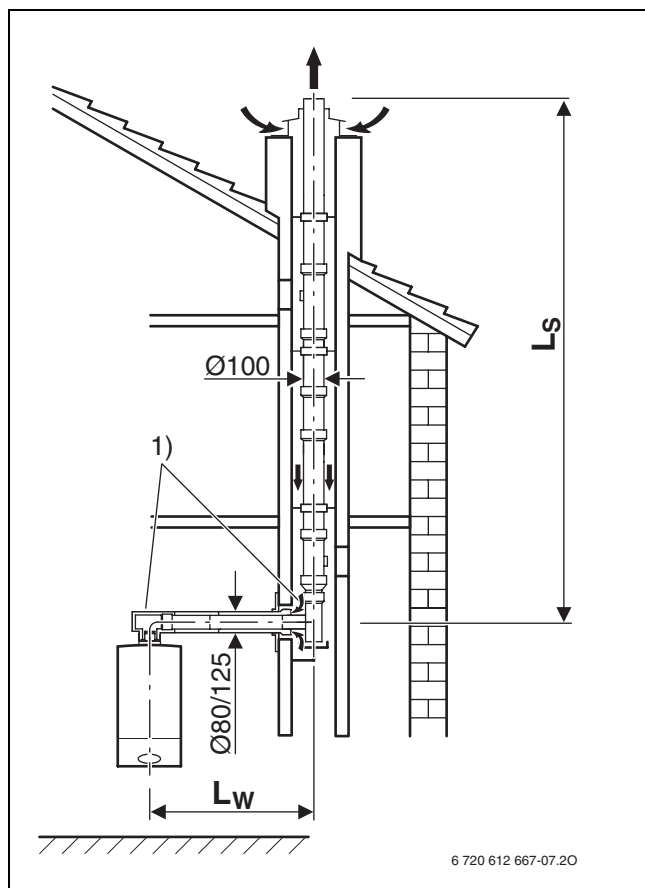
1) 90°-Seadme poogen ja toetuspoogen šahtis on arvestatud juba maksimaalse pikkuse sisse

Suitsugaaside väljajuhtimine šahti C <sub>33(x)</sub> (Ø 100 mm) järel	Šahti läbimõõt (□ külje pikkus või ○ läbimõõt) [mm]	L <sub>ekviv,max</sub> [m]	L <sub>w,max</sub> [m]	Lisatud ümbersuunamiste ekvivalentsed pikkused <sup>1)</sup>	
				90° [m]	15-45° [m]
ZBR 35-3 A.. ZWBR 35-3 A.. ZBR 42-3 A..	kõik ristlõiked	23	3	2	1

Tab. 16 Torupikkused C<sub>33(x)</sub> (Ø 100 mm) korral

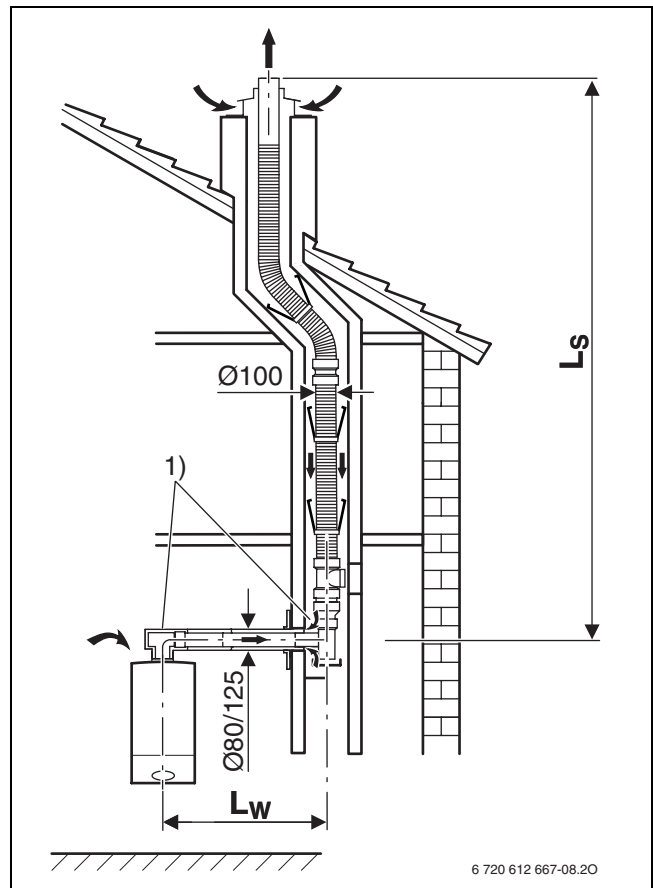
1) 90°-Seadme poogen ja toetuspoogen šahtis on arvestatud juba maksimaalse pikkuse sisse

L<sub>ekviv,max</sub> max ekvivalentne toru kogupikkus  
 L<sub>s</sub> püstloodne torupikkus  
 L<sub>w</sub> horisontaalne torupikkus  
 L<sub>w,max</sub> maksimaalne horisontaalne torupikkus



Joon. 26

1) 90°-Seadme poogen ja toetuspoogen šahtis on arvestatud juba maksimaalse pikkuse sisse



Joon. 27

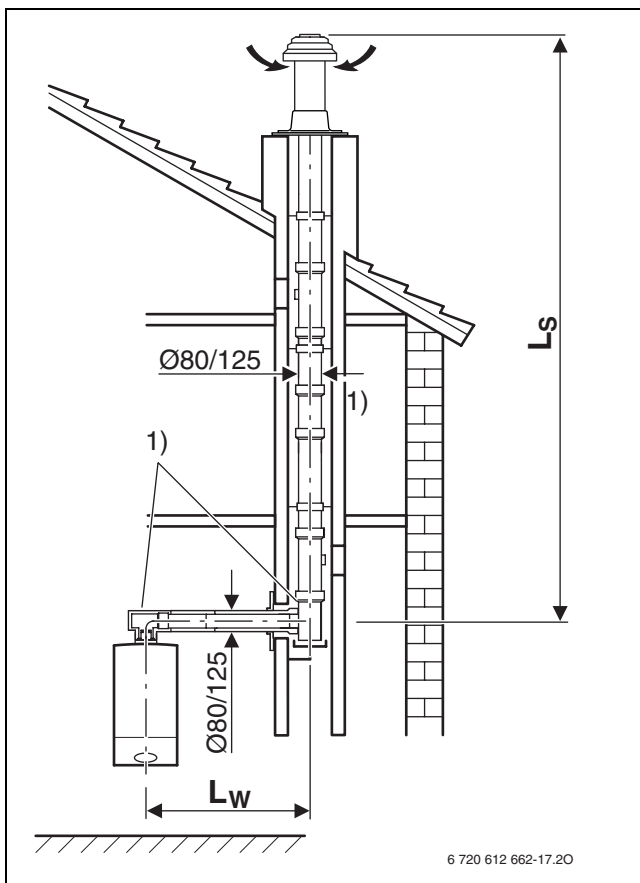
1) 90°-Seadme poogen ja toetuspoogen šahtis on arvestatud juba maksimaalse pikkuse sisse

Seade	$L_{ekv, \max}$ [m]	$L_{w, \max}$ [m]	Lisatud ümbersuunamiste ekvivalentsed pikkused <sup>1)</sup>	
			90° [m]	15- 45° [m]
ZSBR 16-3 A..	6 <sup>2)</sup>	3	2	1
ZSBR 28-3 A..	11			
ZBR 35-3 A.. ZWBR 35-3 A.. ZBR 42-3 A..	7			

Tab. 17 Torupikkused  $C_{33(x)}$  ( $\varnothing$  80/125 mm) korral

- 1) 90°-Seadme poogen ja toetuspoogen šahtis on arvestatud juba maksimaalse pikkuse sisse  
 2) min. võimsuse tõstmine 5,8 kW-le

$L_{ekv, \max}$  max ekvivalentne toru kogupikkus  
 $L_s$  püstloodne torupikkus  
 $L_w$  horisontaalne torupikkus  
 $L_{w, \max}$  maksimaalne horisontaalne torupikkus



Joon. 28

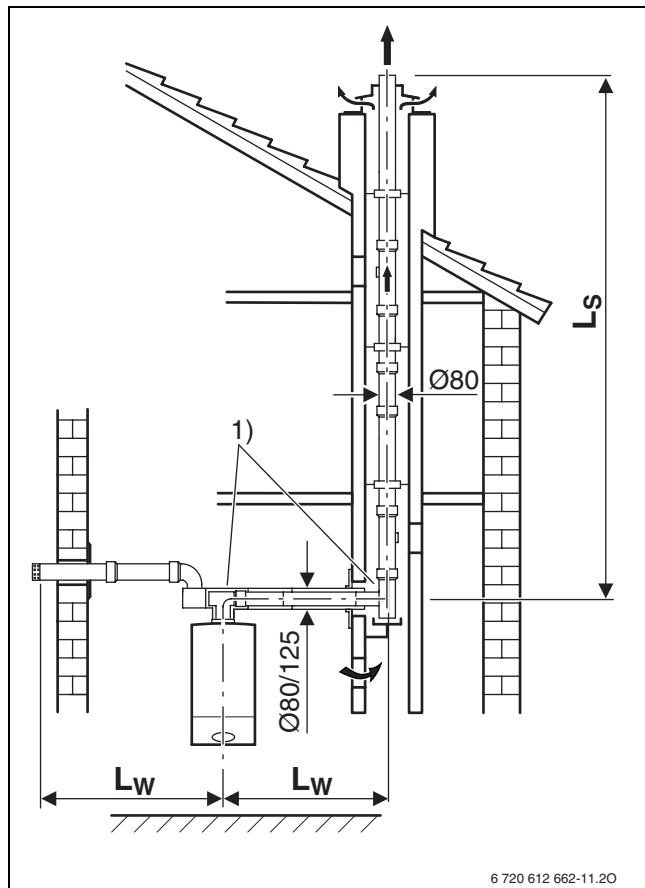
- 1) 90°-Seadme poogen ja toetuspoogen šahtis on arvestatud juba maksimaalse pikkuse sisse

Seade	$L_{\text{ekviv,max}}$ [m]	$L_{\text{w,max}}$ [m]	Lisatud ümbersuunamiste ekvivalentsed pikkused <sup>1)</sup>	
			90° [m]	15-45° [m]
ZSBR 16-3 A..	25			
ZSBR 28-3 A..	28			
ZBR 35-3 A..	16	3	2	1
ZWBR 35-3 A..				
ZBR 42-3 A..				
ZBR 42-3 A..				

Tab. 18 Torupikkused  $C_{53(x)}$  ( $\varnothing 80$  mm) korral

1) 90°-Seadme poogen ja toetuspoogen šahtis on arvestatud juba maksimaalse pikkuse sisse

$L_{\text{ekviv,max}}$  max ekvivalentne toru kogupikkus  
 $L_s$  püstloodne torupikkus  
 $L_w$  horisontaalne torupikkus  
 $L_{w,max}$  maksimaalne horisontaalne torupikkus



Joon. 29

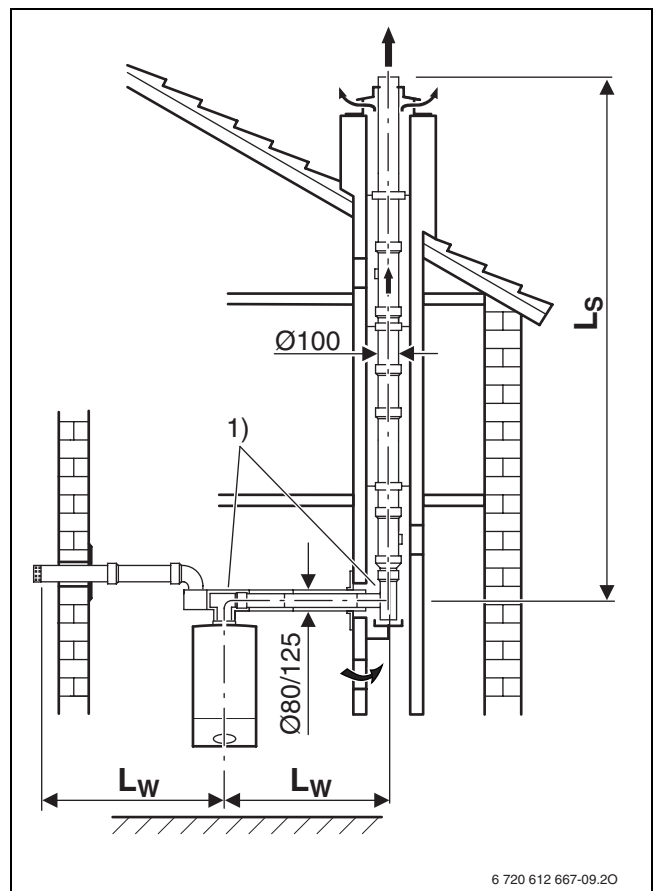
1) 90°-Seadme poogen ja toetuspoogen šahtis on arvestatud juba maksimaalse pikkuse sisse

Seade	$L_{\text{ekviv,max}}$ [m]	$L_{\text{w,max}}$ [m]	Lisatud ümbersuunamiste ekvivalentsed pikkused <sup>1)</sup>	
			90° [m]	15-45° [m]
ZBR 35-3 A..	30	3	2	1
ZWBR 35-3 A..				
ZBR 42-3 A..				

Tab. 19 Torupikkused  $C_{53(x)}$  ( $\varnothing 100$  mm) korral

1) 90°-Seadme poogen ja toetuspoogen šahtis on arvestatud juba maksimaalse pikkuse sisse

$L_{\text{ekviv,max}}$  max ekvivalentne toru kogupikkus  
 $L_s$  püstloodne torupikkus  
 $L_w$  horisontaalne torupikkus  
 $L_{w,max}$  maksimaalne horisontaalne torupikkus



Joon. 30

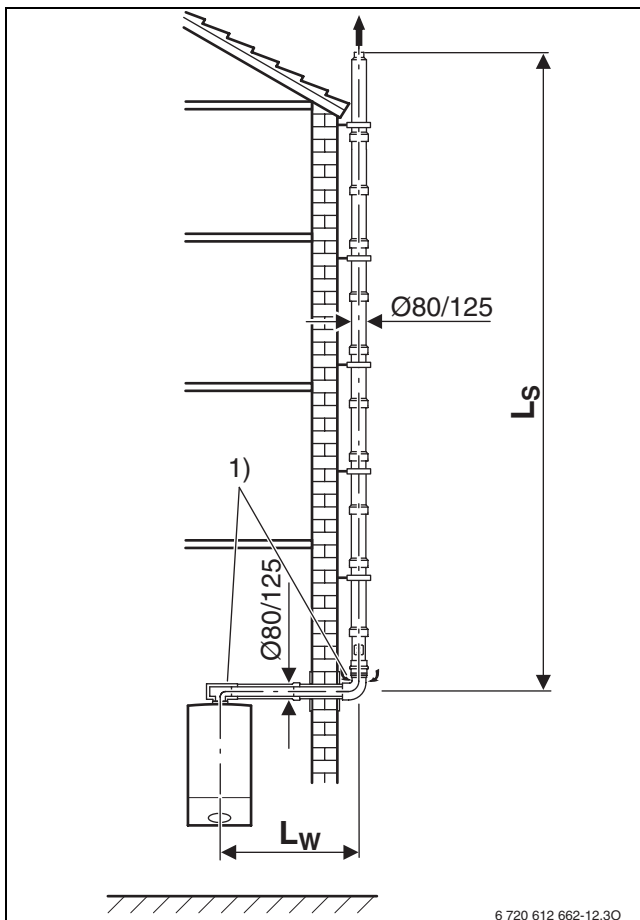
1) 90°-Seadme poogen ja toetuspoogen šahtis on arvestatud juba maksimaalse pikkuse sisse

Seade	$L_{\text{ekviv,max}}$ [m]	$L_{\text{w,max}}$ [m]	Lisatud ümbesu- namiste ekvivalentsed pikkused <sup>1)</sup>	
			90° [m]	15- 45° [m]
ZSBR 16-3 A..	22	3	2	1
ZSBR 28-3 A..	25			
ZBR 35-3 A..	12	3	2	1
ZWBR 35-3 A..				
ZBR 42-3 A..				

Tab. 20 Torupikkused  $C_{53(x)}$  ( $\varnothing$  80 mm) korral

1) 90°-Seadme poogen ja toetuspoogen fassaadil on arvestatud juba maksimaalse pikkuse sisse

$L_{\text{ekviv,max}}$  max ekvivalentne toru kogupikkus  
 $L_s$  püstloodne torupikkus  
 $L_w$  horisontaalne torupikkus  
 $L_{w,max}$  maksimaalne horisontaalne torupikkus



Joon. 31

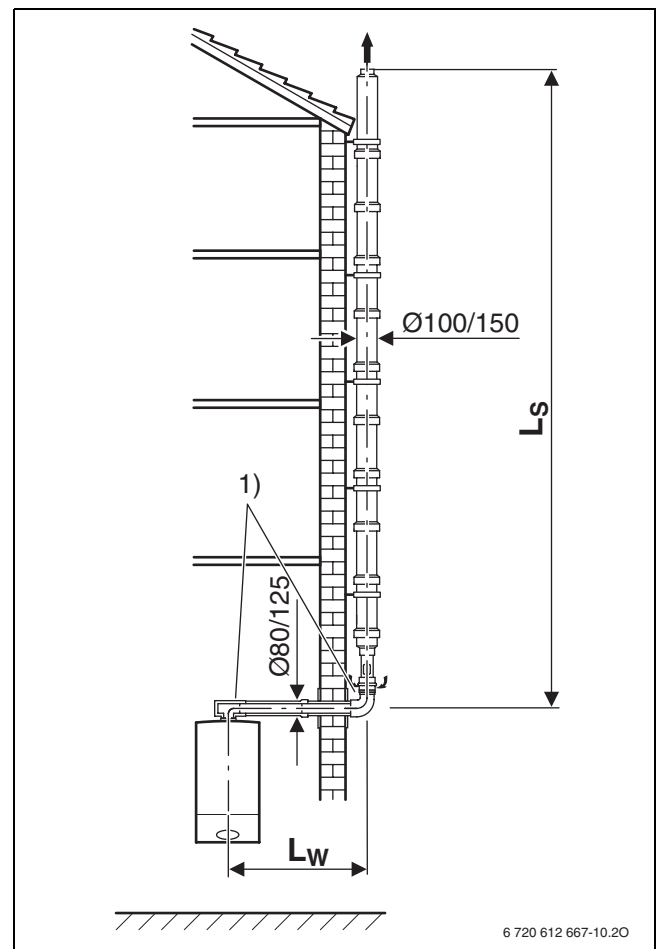
1) 90°-Seadme poogen ja toetuspoogen fassaadil on arvestatud juba maksimaalse pikkuse sisse

Seade	$L_{\text{ekviv,max}}$ [m]	$L_{\text{w,max}}$ [m]	Lisatud ümbesu- namiste ekvivalentsed pikkused <sup>1)</sup>	
			90° [m]	15- 45° [m]
ZBR 35-3 A..	23	3	2	1
ZWBR 35-3 A..				
ZBR 42-3 A..				

Tab. 21 Torupikkused  $C_{53(x)}$  ( $\varnothing$  100 mm) korral

1) 90°-Seadme poogen ja toetuspoogen fassaadil on arvestatud juba maksimaalse pikkuse sisse

$L_{\text{ekviv,max}}$  max ekvivalentne toru kogupikkus  
 $L_s$  püstloodne torupikkus  
 $L_w$  horisontaalne torupikkus  
 $L_{w,max}$  maksimaalne horisontaalne torupikkus



Joon. 32

1) 90°-Seadme poogen ja toetuspoogen fassaadil on arvestatud juba maksimaalse pikkuse sisse

## 5.4 Suitsugaasitorude pikkuste arvutamise näide (joonis 33)

### Paigaldussituatsiooni analüüs

Määrake käesolevate paigaldussituatsioonide järgi kindlaks järgmised väärtused:

- Suitsugaasi torujuhtimise liik: šahtis
- Suitsugaasi juhtimine eeskirja TRGI/86/96: C<sub>33x</sub>
- Kondensaat-kütteseade: ZSBR 28-3 A
- horisontaalne suitsugaasi torupikkus: L<sub>w</sub> = 2 m
- püstloodis suitsugaasi torupikkus: L<sub>s</sub> = 10 m
- 90 hulk °-ümbersuunamised suitsugaasitorus: 2
- 15 hulk °-, 30°- ja 45°-ümbersuunamised suitsugaasitorus: 2

### Suitsugaasitorustiku mõõtmete kindlaksmääramine

Suitsugaaside väljajuhtimise korral õahti, mooduse C<sub>33(x)</sub> kohaselt, peab parameetrid valima tabelist 10. Katla ZSBR 28-3 A jaos on antud alljärgnevad väärtused:

- L<sub>ekviv,max</sub> = 24 m
- L<sub>w,max</sub> = 3 m
- ekvivalentne Pikkus fur 90°-Torupõlven: 3 m
- ekvivalentne Pikkus fur 15°, 30°- ja 45°-Torupõlven: 1,5 m

### Horisontaalse suitsugaasitoru pikkuse kontroll

Horisontaalne suitsugaasitoru pikkus L<sub>w</sub> peab olema lühem, kui maksimaalne horisontaalne Suitsugaasitoru pikkus L<sub>w,max</sub>: L<sub>w</sub> ≤ L<sub>w,max</sub>.

Horisontaalne pikkus L <sub>w</sub>	L <sub>w,max</sub>	L <sub>w</sub> ≤ L <sub>w,max</sub> ?
2 m	3 m	o.k.

Tab. 22

See tingimus on täidetud.

### Ekvivalentse torupikkuse L<sub>ekviv</sub> arvutamine

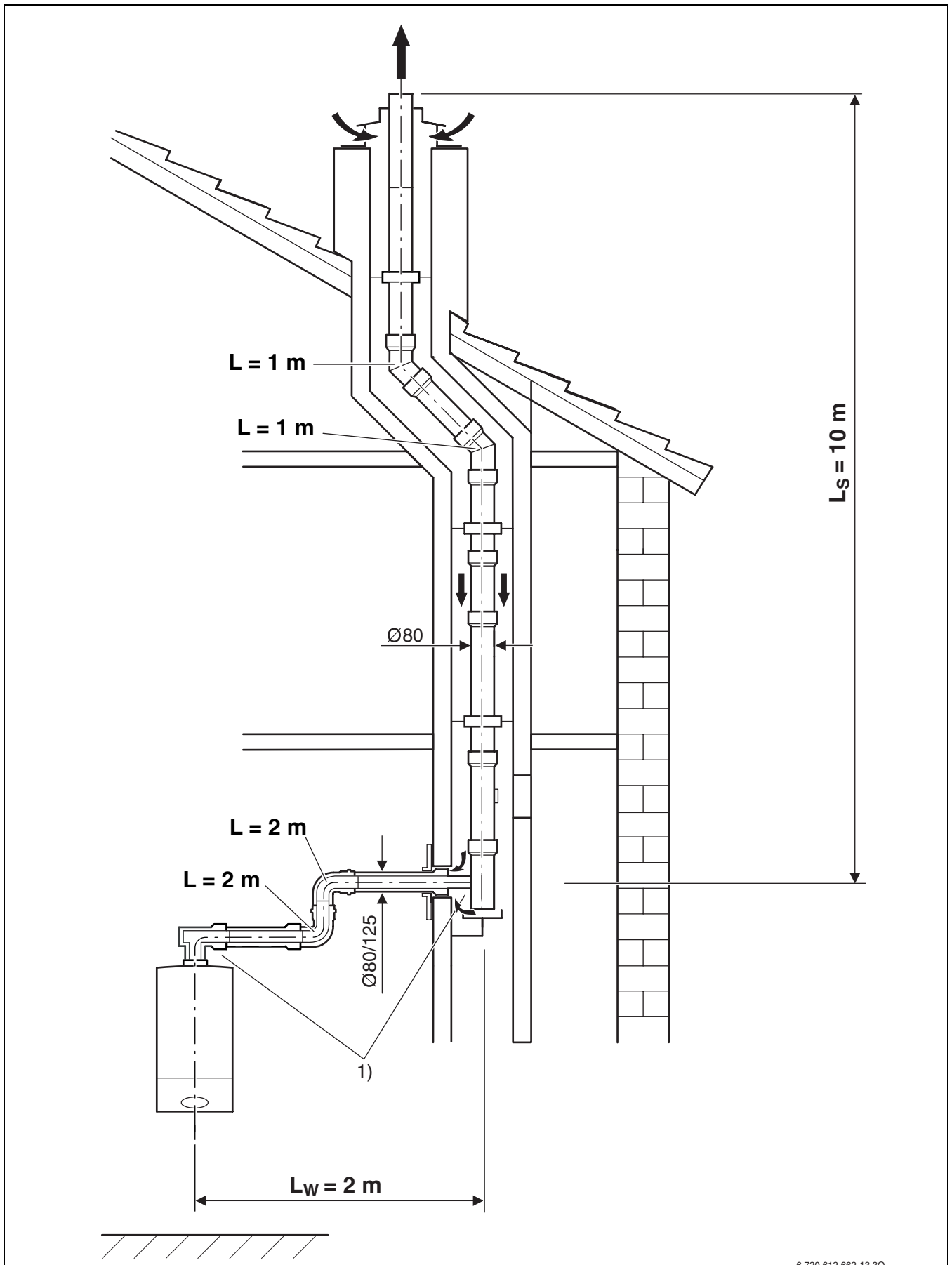
ekvivalentne torupikkus L<sub>ekviv</sub> arvutatakse, summeerides suitsugaaside väljajuhtimise torustiku horisontaalsete ja püstloodsete osade pikkused (L<sub>w</sub>, L<sub>s</sub>) ning torupõlvede ekvivalentsed pikkused. Vajaminevate 90°-torupõlvede pikkused arvestatakse nende maksimaalse pikkuse järgi. Iga paigaldatavat lisa-torupõlve peab arvestama selle ekvivalentse pikkusega.

Ekvivalentne kogu torupikkus peab olema väiksem, kui maksimaalne ekvivalentne torupikkus: L<sub>ekviv</sub> ≤ L<sub>ekviv,max</sub>.

		Pikkus/arv	Ekvivalentne osade pikkus			Summa
Horisontaalne	Otsene pikkus L <sub>w</sub>	2 m	×	1	=	2 m
	Torupõlv 90°	2	×	2 m	=	4 m
	Torupõlv 45°	0	×	1 m	=	0 m
Püstloodne	Otsene pikkus L <sub>s</sub>	10 m	×	1	=	10 m
	Torupõlv 90°	0	×	2 m	=	0 m
	Torupõlv 45°	2	×	1 m	=	2 m
Ekvivalentne torupikkus L <sub>ekviv</sub>						18 m
Maksimaalne ekvivalentne pikkus L <sub>ekviv,max</sub>						24 m
L <sub>ekviv</sub> ≤ L <sub>ekviv,max</sub>						o.k.

Tab. 23

Ekvivalentne üldpikkus on 21 m lühem, kui maksimaalne ekvivalentne üldpikkus – 24 m. Järelikul on see suitsugaaside väljajuhtimissituatsioon korras.



6 720 612 662-13.30

Joon. 33

1) 90°-Seadme poogen ja toetuspoogen šahtis on arvestatud juba maksimaalse pikkuse sisse

### 5.5 Suitsugaasitorude pikkuste arvutamise formular

Horizontaalne pikkus $L_w$	$L_{w,max}$	$L_w \leq L_{w,max} ?$
m	m	

Tab. 24

	Pikkus/arv	Ekvivalentne osade pikkus	Summa
Horizontaalne	Otsene pikkus $L_w$	x	=
	Torupõlv 90°	x	=
	Torupõlv 45°	x	=
Püstloodne	Otsene pikkus $L_s$	x	=
	Torupõlv 90°	x	=
	Torupõlv 45°	x	=
		Ekvivalentne torupikkus $L_{ekviv}$	
		Maksimaalne ekvivalentne pikkus $L_{ekviv,max}$	
		$L_{ekviv} \leq L_{ekviv,max}$	

Tab. 25

---

## Märkused



Robert Bosch OÜ  
Järvevana tee 9  
11314 Tallinn  
Estonia

Tel. 00 372 6549 562  
[www.junkers.ee](http://www.junkers.ee)