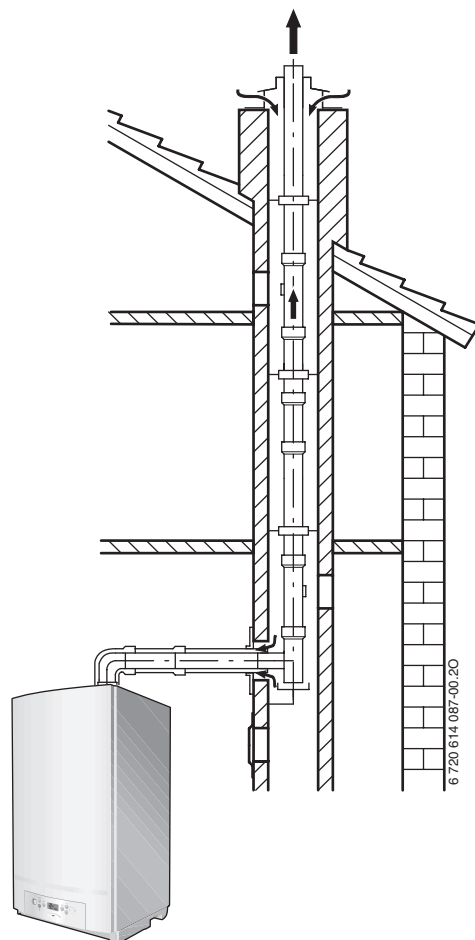


Suitsugaasi ärajuhtimise juhised

Gaasi-kondensatsioonikatel

CERAPURMAXX



ZBR 65-2

ZBR 98-2

6 720 644 753 (2010/10) EE

 **JUNKERS**
Bosch Grupp

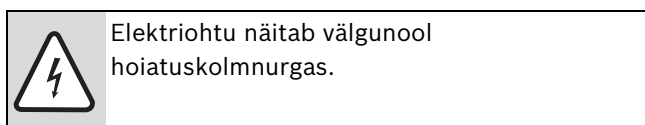
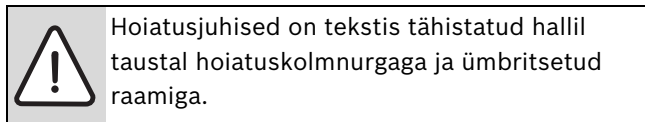
Sisukord

1	Sümbolite selgitus ja ohutustehnika		5	Suitsugaasitorude pikkused	15
	alased juhised	3	5.1	Üldist	15
1.1	Sümbolite selgitus	3	5.2	Suitsutoru pikkuse arvutamine $C_{33(x)}$	
1.2	Ohutusjuhised	3		näitel	15
			5.2.1	Paigaldussituatsiooni analüüs	15
2	Kasutamine	4	5.2.2	Suitsugaasitorustiku mõõtmete	
2.1	Üldiselt	4		kindlaksmääramine	15
2.2	Standardid, eeskirjad ja normdokumendid	4	5.2.3	Suitsutoru horisontaalse osa pikkuse	
2.3	Kütteseade	4		kontrollimine	16
2.4	Kombinatsioon heitgaasitarvikutega	4	5.2.4	Arvestusliku torupikkuse L_a arvutamine	16
			5.3	Suitsutoru paigaldusvariandid	18
3	Paigaldusjuhised	5	5.3.1	Ruumiõhust sõltuv B_{23}	18
3.1	Üldandmed	5	5.3.2	Ruumiõhust mittesõltuv $C_{33(x)}$,	
3.1.1	Juhised kondensaadi ärajuhtimiseks	5		horisontaalne	21
3.1.2	Konstruksioonitüüp B (ruumiõhust sõltuv)	5	5.3.3	Ruumiõhust mittesõltuv ($C_{33(x)}$),	
3.1.3	Konstruksioonitüüp C (ruumiõhust			vertikaalne	21
	mittesõltuv)	6	5.3.4	Ruumiõhust mittesõltuv $C_{43(x)}$	24
3.2	Toruotsad	6	5.3.5	Ruumiõhust mittesõltuv $C_{53(x)}$	25
3.3	Kaksiktoru ühendamine	6	5.3.6	Ruumiõhust mittesõltuv $C_{53(x)}$	25
3.4	Eraldi torud	7	5.4	Vorm suitsutoru pikkuste arvutamiseks	26
3.5	Suitsugaasi vertikaalne ärajuhtimine		5.5	Kaskaadsüsteem	27
	(B_{23} , $C_{33(x)}$, $C_{43(x)}$, $C_{53(x)}$, $C_{83(x)}$)	8			
3.5.1	Paigalduskoht ja õhu juurdevool /				
	suitsugaasi äravool	8			
3.5.2	Kontrollimisavade paigutus	8			
3.5.3	Vahekaugused katuse kohal	9			
3.6	Suitsugaasi horisontaalne				
	ärajuhtimine ($C_{13(x)}$)	10			
3.6.1	Õhu-/suitsutoru $C_{13(x)}$ välisseinal	10			
3.6.2	Suitsugaasi ärajuhtimine läbi				
	katuseläbiviigu	10			
3.6.3	Kontrollimisavade paigutus	10			
3.7	Suitsutoru šahtis	10			
3.7.1	Suitsugaasi ärajuhtimisele esitatavad				
	nõuded	10			
3.7.2	Šahti ehituslikud nõuded	10			
3.7.3	Šahti mõõtmete kontrollimine	11			
3.7.4	Olemasolevate šahtide ja suitsulõõride				
	puhastamine	11			
3.8	Põlemisõhu-/suitsutoru				
	välisseinal ($C_{53(x)}$)	11			
3.9	Mitme seadme kooskasutus	11			
3.10	Kaskaadsüsteem	12			
3.10.1	Nõuded katla paigaldusruumi kohta	12			
3.10.2	Nõuded šahtile	12			
4	Paigaldamismõõtmed (mm)	13			
4.1	Horisontaalne õhu-/suitsutoru	13			
4.2	Vertikaalne õhu-/suitsutoru	14			

1 Sümbolite selgitus ja ohutustehnika alased juhised

1.1 Sümbolite selgitus

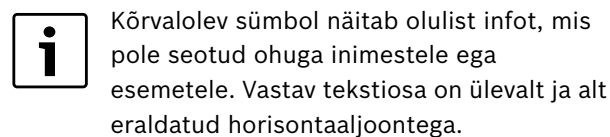
Hoiatusjuhised



Hoiatussõna hoiatusjuhise alguses tähistab ohutusmeetmete järgimata jätmisel tekkivate ohtude laadi ja raskusastet.

- **MÄRKUS** tähendab, et võib tekkida materiaalne kahju.
- **ETTEVAATUST** tähendab inimestele keskmise raskusega vigastuste ohtu.
- **HOIATUS** tähendab inimestele raskete vigastuste ohtu.
- **OHT** 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. Tootja jätab endale muudatuste tegemise õiguse. Paigaldada tohib ainult vastavate volitustega paigaldaja. Seadme paigaldamisel tuleb järgida vastavat paigaldusjuhendit.

Oht suitsugaasi lõhna korral

- ▶ Lülitada kütteseade välja.
- ▶ Avada aknad ja uksed.
- ▶ Teatada kütteseadmetele spetsialiseerunud ettevõttele.

Paigaldamine, ümberseadistamine

- ▶ Seadet tohib paigaldada ainult selleks volitatud eriala-ettevõtte.

2 Kasutamine

2.1 Üldiselt

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

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

Põlemisõhu-/suitsutoru maksimaalsena lubatud pikkus sõltub gaasi-kondensatsioonikatlast ja käänukohtade arvust põlemisõhu-/suitsutorus. Tehke vajalikud arvutused peatüki 5 järgi alates lk. 15.

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

Ainult suitsugaasi ärajuhtimise kaskaadi korral:

Pinna temperatuur võib ületada 85 °C. Kinni tuleb pidada asjakohaste kohalike eeskirjadega (LBO, FeuVO) kehtestatud minimaalsetest vahekaugustest põlevate materjalidega.

2.2 Standardid, eeskirjad ja normdokumendid



Kütteseadme paigaldamisel ja kasutamisel tuleb järgida konkreetsetes riigis kehtivaid standardeid ja eeskirju!

Kütteseadmete spetsialist ja/või küttesüsteemi kasutaja peavad tagama, et kogu süsteem vastab kehtivatele (ohutus-)eeskirjadele, mis on loetletud tabelis 2 "Standardid, eeskirjad ja normdokumendid".

Standardid, eeskirjad ja normdokumendid	Nimetus
ATV	Tööleht A 251 – kondensatsioonikatelde kondensaat
TRGI	Gaasipaigaldiste tehnilised eeskirjad

Tab. 2 Standardid, eeskirjad ja normdokumendid

2.3 Kütteseade

Kütteseade	Toote identifitseerimisnumber
ZBR 65-2	CE-0063 BP 3663
ZBR 98-2	

Tab. 3

Neid kütteseadmeid on kontrollitud ja neile on kasutusluba antud vastavalt EL gaasikütusega töötavate seadmete direktiividele (92/42/EMÜ, 2004/108/EÜ, 2006/96/EÜ, 2009/142/EÜ) ja standardile EN 677.

2.4 Kombinatsioon heitgaasitarvikutega

Kasutada võib järgmist suitsugaasivarustust:

- suitsugaasivarustusse kuuluv kaksiktoru Ø 100/150 mm
- suitsugaasivarustusse kuuluv üksiktoru Ø 100 mm

Gaasi-kondensatsioonikatelde suitsugaasi ärajuhtimise kaskaadsüsteemides võib kasutada järgmist suitsugaasivarustust:

- suitsugaasivarustusse kuuluv üksiktoru Ø 160 mm
- suitsugaasivarustusse kuuluv üksiktoru Ø 200 mm
- suitsugaasivarustusse kuuluv üksiktoru Ø 250 mm.

Originaal-suitsugaasivarustuse AZ/AZB-tähised ja tellimisnumbrid on esitatud hinnakirjas.

3 Paigaldusjuhised

3.1 Üldandmed

Katлага seotud süsteem on sertifitseeritud tervikuna, seetõttu tohib sellega koos kasutada üksnes tootja poolt varustusena pakutavaid suitsugaasisüsteeme kas ruumiõhust mittesõltuvaks või ruumiõhust sõltuvaks kasutamiseks.



Küttesüsteemi paigaldamisel ja kasutamisel tuleb järgida konkreetset riigis kehtivaid standardeid ja eeskirju!

Kütteseadmete spetsialist ja/või süsteemi kasutaja peavad vastutama selle eest, et kogu süsteemi korral on täidetud kõiki kehtivaid standardeid ja ohutusnõudeid.

- ▶ Järgige heitgaasitarvikute paigaldusjuhiseid.
- ▶ Horisontaalne suitsugaasitoru paigaldada 3° tõusuga (= 5,2 %, 5,2 cm meetri kohta) suitsugaaside liikumise suunas.
- ▶ Niisketes ruumides tuleb põlemisõhutoru isoleerida.
- ▶ Kontrollimisavad tuleb paigutada sellistesse kohtadesse, et neile pääseb võimalikult hästi ligi.
- ▶ Boilerite kasutamisel tuleb silmas pidada nende mõõtmeid, et saaks paigaldada suitsugaasivarustuse.
- ▶ Enne heitgaasitarvikute monteerimist: määrige muhvide tihendid lahustivaba rasvaga kergelt sisse (nt vaseliiniga).
- ▶ Põlemisõhu-/suitsutoru paigaldamisel tuleb suitsugaasivarustus alati kuni lõpuni liitmiku sisse lükata.

3.1.1 Juhised kondensaadi ärajuhtimiseks

Soovitav on ühendada Junkersi gaasi-kondensatsioonikatel tekkiva kondensaadi ärajuhtimiseks kollektortoruga ja vajaduse korral juhtida kondensaati ära läbi ühise neutraliseerimisvanni. Sama kehtib kaskaadsüsteemi korral suitsugaasikollektori lehtersifoonidele.

Kondensaadi ärajuhtimissüsteem

Kondensaaditorud peavad olema valmistatud töölehe ATV-A 251 kohastest korrosioonikindlatest materjalidest. Nende hulka kuuluvad:kivimaterjalist torud, kõvad PVC-torud, PVC-torud, kõrgsurve-PE-torud, PP-torud, ABS/ASA-torud, seest emailitud või pinnatud malmtorud, sünteetilise pinnakattega terastorud, roostekindlad terastorud, boorsilikaattorud.

Neutraliseerimine

Vastavalt teabelehele ATV A 251, november 1998, ei ole järgmiste piirtingimuste korral kondensaadi neutraliseerimine nõutav:

Maksimaalsete nimisoojusvõimsuste summa	Korterite arv	Töötajaid bürooruumides
≤ 50 kW	≥ 2	≥ 20
≤ 75 kW	≥ 3	≥ 30
≤ 100 kW	≥ 4	≥ 34
≤ 125 kW	≥ 5	≥ 50

Tab. 4

Otsustavaks kriteeriumiks on seega, et kondensaati juhitakse koos heitveega ära ehitistest, mida kasutatakse elamutena või sellega võrreldaval otstarbel. Võrreldava otstarbega ehitiste all mõeldakse nt haiglaid, hooldekodusid jms. Samaväärsetena käsitletakse ka muu otstarbega ehitisi, nagu näiteks haldushooned, tööstus- ja äriettevõtted, kui nende heitvesi vastab oma omadustelt kodumajapidamise heitveele. Kohalike eeskirjade erinevuste tõttu tuleb enne küttekollete paigaldamist esitada veeameti kohalikule organile päring kondensaadi üldkasutatavasse heitveesüsteemi juhtimise kohta!

3.1.2 Konstruksioonitüüp B (ruumiõhust sõltuv)

Konstruksioonitüüpi B suitsugaasisüsteemide korral võetakse põlemisõhku ruumist, kuhu kütteseadet on paigaldatud. Sellisel juhul tuleb järgida spetsiaalset eeskirja paigaldusruumi ja ruumiõhust sõltuva töötamisviisi kohta. Katla tohib paigaldada ainult ruumidesse, kus on piisavalt põlemisõhku.

Katelt ei tohi kasutada ruumides, kus pidevalt viibivad inimesed.

Põlemisõhu avad

(konstruksioonitüübile B₂₃ vastava suitsutoru korral)

Üle 50 kW summaarse nimisoojusvõimsuse korral peab välisõhuga ühendatud avade ristlõikepindala olema vähemalt 150 cm² pluss 2 cm² iga üle 50 kW ulatuva kW kohta. Ristlõikepindala peab jagunema võrdselt ülemise ja alumise ava vahel. Mõlemad avad peavad paiknema samas seinas ja ei tohi olla suletavad. Ülemine ava ei tohi olla põrandale lähemal kui 1,80 m, alumine ava peab olema põranda lähedal.

Näited

- **ZBR 65-2:**
 - Õhuavade suurus:
 $150 \text{ cm}^2 + 2 \text{ cm}^2/\text{kW} \times (65 - 50) \text{ kW} = \mathbf{180 \text{ cm}^2}$.
 - Mõlema ava ristlõikepindala peab olema 90 cm^2 .
- **ZBR 98-2:**
 - Õhuavade suurus:
 $150 \text{ cm}^2 + 2 \text{ cm}^2/\text{kW} \times (98 - 50) \text{ kW} = \mathbf{246 \text{ cm}^2}$.
 - Mõlema ava ristlõikepindala peab olema 123 cm^2 .
- Kaskaadsüsteem **2 × ZBR 65-2**
 - Summaarne nimisoojusvõimsus 130 kW
 - Õhuavade suurus:
 $150 \text{ cm}^2 + 2 \text{ cm}^2/\text{kW} \times (130 - 50) \text{ kW} = \mathbf{310 \text{ cm}^2}$.
 - Mõlema ava ristlõikepindala peab olema 155 cm^2 .

Katted

Avadele võib paigaldada katteks traatvõrgu või -võre silma mõõtmetega mitte alla 10 mm ja traadi läbimõõduga mitte üle 0,5 mm, tingimusel, et säilib ava nõutav ristlõikepindala.

Põlemisõhu torud

Põlemisõhu torude ühendamise tõttu põlemisõhu avadega ei tohi siseneva õhu hulk väheneda.

Põlemisõhu toru võib juhtida läbi nii katla paigaldusruumist kui ka muudest ruumidest.

Toru ristlõikepindala peab vastama tehnilise eeskirja TRGI 2008 graafikul 4 esitatud andmetele.

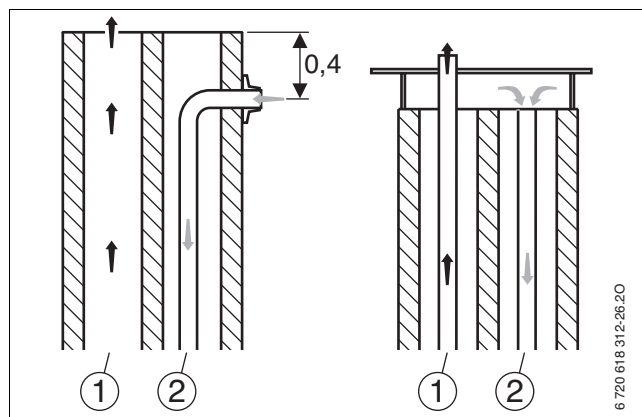
3.1.3 Konstruksioonitüüp C (ruumiõhust mittesõltuv)

Konstruksioonitüüpi C kuuluva suitsugaasisüsteemi korral saab katel põlemisõhu väljastpoolt hoonet. Suitsugaas juhatakse hoonest välja. Katla ümbris on valmistatud gaasitihedalt ja see kujutab endast põlemisõhuvärustuse osa. Seetõttu on ruumiõhust mittesõltuva töörežiimi korral vaja, et ümbris oleks alati suletud, kui kondensatsioonikatel töötab.

3.2 Toruotsad

Kui õhu juurdevoolu- ja suitsugaasisüsteemi otsad asuvad teineteise kõrval, siis tuleb ehituslike meetmetega hoida ära suitsugaasi sattumine õhu juurdevoolutorusse. Järgida tuleb standardit DIN 18160-1 (eriti nõudeid toruotsa paiknemise kohta) ning süsteemi üldise ehitusjärelvalve ettekirjutusi.

Peale selle ei tohi õhu juurdevoolutorusse sattuda vihmavett.



Joon. 1 Näited toruotsade paigutamise kohta (mõõtmed meetrites)

- 1 Suitsugaas
- 2 Õhu juurdevool

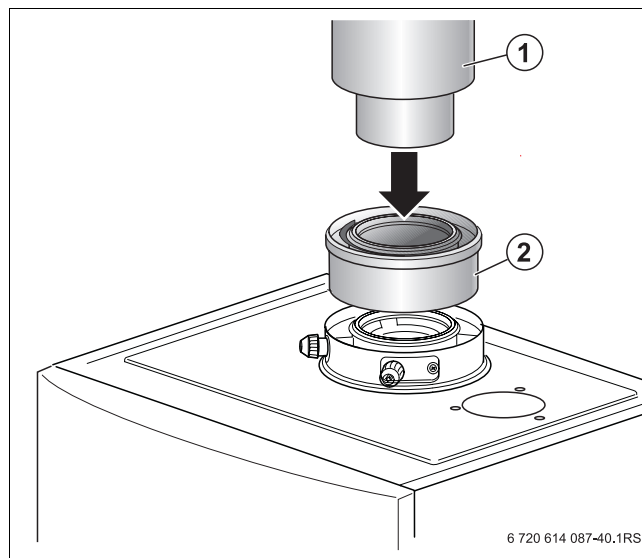
Toruotsade paigutamise küsimustes pidage nõu oma piirkonna korstnapühkijaga.



Valesti paigutatud toruotsad võivad põhjustada heitmete suurenemist ja põleti rikkeid.

3.3 Kaksiktoru ühendamine

Kütteseadme peal asuv suitsugaasiühendus on ette valmistatud kaksiktoru paigaldamiseks.



Joon. 2 Kaksiktoru (ruumiõhust mittesõltuv)

- 1 Kaksiktoru DN 100/150
- 2 Ühendusdetail 100/150



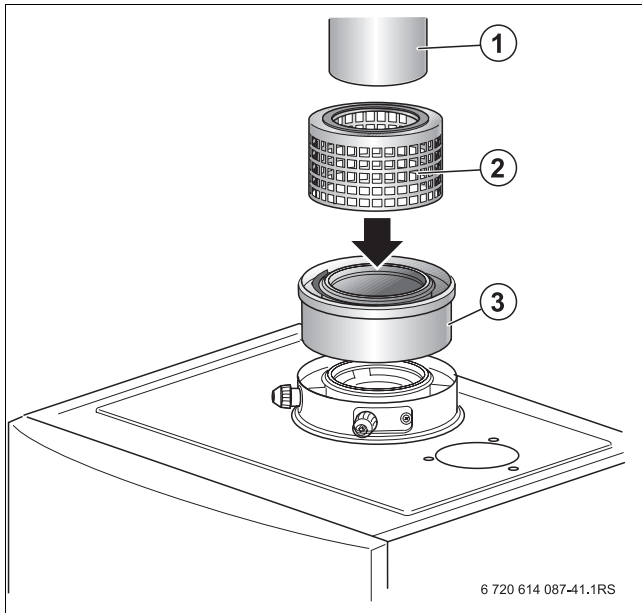
Kasutada tohib ainult kütteseadme tarnekomplekti kuuluvaid ühendus detaile.

3.4 Eraldi torud

Suitsugaas ja põlemisõhk liiguvad eraldi torude kaudu. Sealjuures võib põlemisõhuga varustamine olla nii ruumiõhust sõltuv kui ka ruumiõhust **mittesõltuv**.

Ettevalmistused ruumiõhust sõltuvaks kasutamiseks (tüüp B₂₃)

Ruumiõhust sõltuva kasutusviisi korral tuleb kasutada õhuvõret. See hoiab ära ülalt mustuse sissekukkumise katlasse.



Joon. 3 See hoiab ära ülalt mustuse sissekukkumise katlasse.

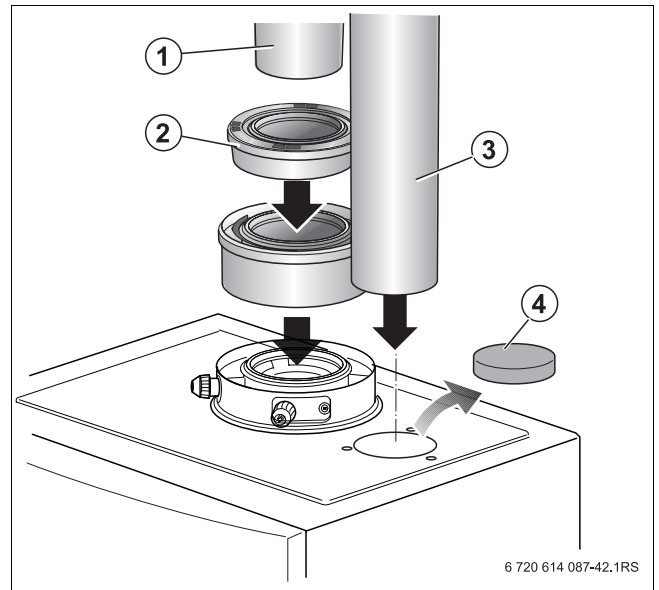
- 1 Suitsutoru Ø 100
- 2 Õhuvõre DN150
- 3 Ühendusdetail 100/150



Kasutada tohib ainult kütteseadme tarnekomplekti kuuluvaid ühendusdetalle.

Ettevalmistused ruumiõhust mittesõltuvaks kasutamiseks

Ruumiõhust mittesõltuva kasutusviisi korral toimub põlemisõhuga varustamine eraldi toru kaudu.



Joon. 4 Eraldi torude paigaldamine

- 1 Suitsutoru Ø 100
- 2 Õhu juurdevoolu tihend
- 3 Põlemisõhu juurdevoolutoru Ø 100
- 4 Kate



Kasutada tohib ainult kütteseadme tarnekomplekti kuuluvaid ühendusdetalle.

3.5 Suitsugaasi vertikaalne ärajuhtimine (B₂₃, C_{33(x)}, C_{43(x)}, C_{53(x)}, C_{83(x)})

3.5.1 Paigalduskoht ja õhu juurdevool / suitsugaasi äravool

Tehnilise eeskirja TRGI alusel kehtivad järgmised nõuded:

- Katla paigaldamine ruumis, kus on lae kohal 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 ei ole 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 hoone korruseid, siis peavad väljaspool katlaruumi olevad torud paiknema šahtis, mille tulepüsivusaeg on vähemalt 90 minutit ja madalate elumajade korral vähemalt 30 minutit.



ETTEVAATUST: Lekkivad ühendused võivad süsteemi kahjustada!

- ▶ Olemasoleva suitsugaasišahtiga ühendamiseks tuleb konsulteerida suitsugaasišahti tarnijaga ning suitsugaasiühendus peab olema gaasitihe.

3.5.2 Kontrollimisavade paigutus

- Kui koos gaasikatlaga kontrollitakse kuni 4 m pikkust suitsutoru, siis piisab ühest kontrollimisavast.
- Suitsutoru vertikaalse osa alumine kontrollimisava võib paikneda järgmiselt:
 - suitsugaasisüsteemi vertikaalses osas otse ühendusosa ühenduskoha kohal **või**
 - ühendusosa küljel maksimaalselt 0,3 m kaugusel käänukohast suitsugaasisüsteemi vertikaalses osas **või**
 - sirge ühendusosa otsas maksimaalselt 1 m kaugusel käänukohast suitsugaasisüsteemi vertikaalses osas.
- Suitsugaasisüsteemides, mida ei saa toru otsast puhastada, peab olema täiendav ülemine kontrollimisava kuni 5 m allpool toru otsa. Suitsutoru vertikaalsetel osadel, mille vertikaalkalle on suurem kui 30°, peab maksimaalselt 0,3 m kaugusel käänukohast paiknema kontrollimisava.
- Vertikaalse lõigu korral võib loobuda ülemisest kontrollimisavast, kui:
 - suitsugaasisüsteemi vertikaalne osa on maksimaalselt kuni 30° kaldu **ja**
 - alumine kontrollimisava ei paikne toru otsast kaugemal kui 15 m.
- Kontrollimisavad tuleb paigutada sellistesse kohtadesse, et neile pääseb võimalikult hästi ligi.

3.5.3 Vahekaugused katuse kohal

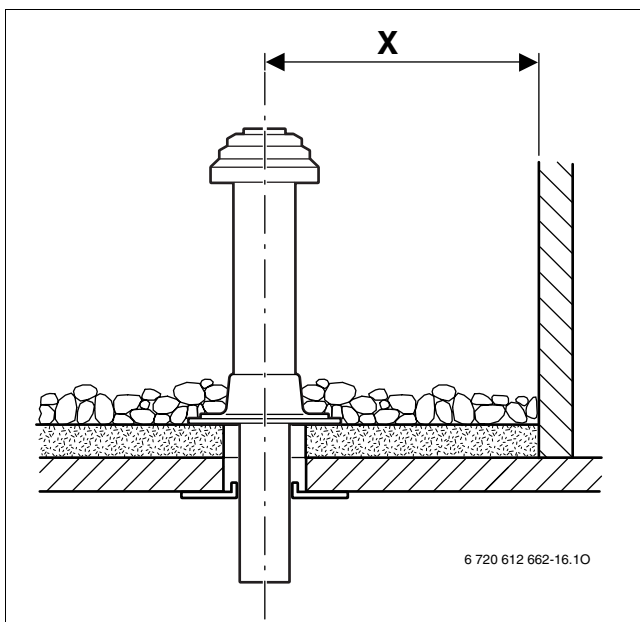


Katuse kohal minimaalsena ettenähtud vahekauguse tagamiseks võib katuseläbiviigu välimist toru suitsugaasivarustusse kuuluva „manteltorupikenduse” abil kuni 500 mm võrra pikendada.

Lamekatuse

	põlevad materjalid	mittepõlevad materjalid
X	≥ 1500 mm	≥ 500 mm

Tab. 5

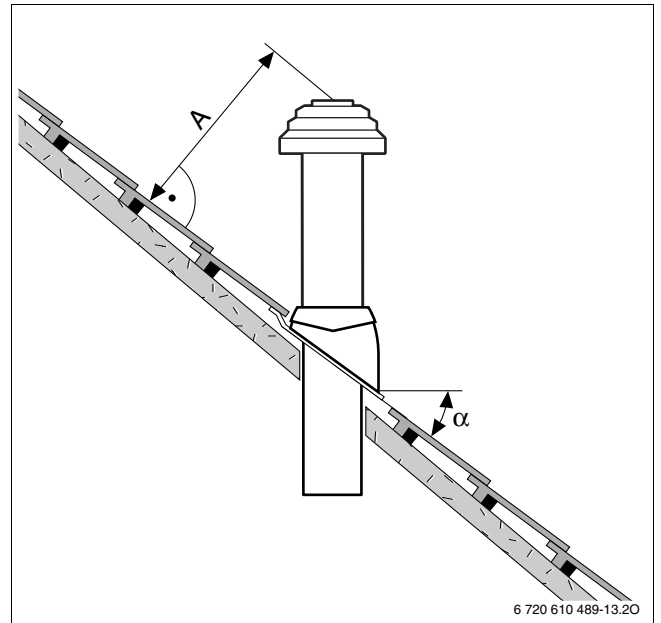


Joon. 5 Läbiviik lamekatusest

Kaldkatuse

A	≥ 1 m
α	≤ 45°, lumerohketes piirkondades ≤ 30°

Tab. 6



Joon. 6 Läbiviik kaldkatusest



Kaldkatusekivid sobivad ainult katusekalde 25° kuni 45° korral.

3.6 Suitsugaasi horisontaalne ärajuhtimine (C_{13(x)})

Eraldi torude korral võib põlemisõhu toru, olenemata suitsutoru asendist, olla nii vertikaalne kui horisontaalne.

3.6.1 Õhu-/suitsutoru C_{13(x)} välisseinal

- Järgida tuleb mitmesuguseid liidumaade eeskirju maksimaalsena lubatud küttevõimsuse kohta (nt TRGI 2008, TRF 1996, LBO, FeuVo).
- Jälgida tuleb minimaalseid vahekaugusi akendest, udest, müüritistest ja üksteise all paiknevaid suitsutorude otsi.
- Kaksiktoru ots ei tohi eeskirjade (TRGI ja LBO) järgi paikneda maa-aluses šahtis.

3.6.2 Suitsugaasi ärajuhtimine läbi katuseläbiviigu

- Paigalduskohas katmisel tuleb lähtuda tehnilises eeskirjas (TRGI) näidatud minimaalsetest vahekaugustest. Junkers katuseläbiviigud vastavad minimaalmõõtmete nõuetele.
- Suitsugaasivarustuse ots peab katusepinnast, avadest ruumidesse ja kaitsmata, põlevatest materjalidest konstruktsiooniosadest (välja arvatud katusekate) ulatuma vähemalt 1 m kõrgemale või paiknema neist vähemalt 1,5 m kaugusel.
- Ametkondlikud eeskirjad ei piira küttesüsteemi võimsust suitsutoru horisontaalse paigutuse korral, kui kasutatakse katuseläbiviiku.

3.6.3 Kontrollimisavade paigutus

- Kui koos gaasikatlaga kontrollitakse kuni 4 m pikkust suitsutoru, siis piisab ühest kontrollimisavast.
- Suitsutorude/ühendusosade horisontaalsetes lõikudes on ette nähtud vähemalt üks kontrollimisava. Kontrollimisavade maksimaalne vahekaugus on 4 m. Kontrollimisavad tuleb paigutada enam kui 45° käänukohtade juurde.
- Horisontaalsete lõikude/ühendusosade korral piisab ühest kontrollimisavast, kui
 - horisontaalse lõigu pikkus enne kontrollimisava ei ületa 2 meetrit**ja**
 - horisontaalses lõigus paiknev kontrollimisava asub maksimaalselt 0,3 m kaugusel vertikaalsest osast**ja**
 - horisontaalses lõigus ei ole enne kontrollimisava rohkem kui kaks käänukohta.
- Vajaduse korral tuleb teha täiendav kontrollimisava küttekolde lähedusse, sest koldesse ei tohi sattuda korstnapühkimisjääke.

3.7 Suitsutoru šahtis

3.7.1 Suitsugaasi ärajuhtimisele esitatavad nõuded

- Šahtis paikneva suitsutoru tohib ühendada ainult ühe küttekoldega.
- 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.

3.7.2 Šahti ehituslikud nõuded

Konstruktsioonitüüpide B₂₃, C_{33(x)}, C_{83(x)} korral on suitsugaasisüsteemil koos katlaga lubatud rakendada gaasiseadmete direktiivile 2009/142/EÜ vastavaid peamisi konstruktsioonipõhimõtteid, võttes arvesse standardi EN 483 nõudeid (süsteemi sertifikaat). Seda tõendab katla andmesildil näidatud toote identifitseerimisnumber.

Suitsutoru šahtini eraldi toruna (B₂₃, C_{53(x)})

- Šahti sees peab suitsutoru olema kogu pikkuses ümberttuulutatav.
- Katlaruumil peab olema üks 150 cm² pindalaga või kaks 75 cm² pindalaga ava väliskeskkonda.

Põlemisõhu juurdevool läbi šahti vastuvoolu põhimõttel (C_{33(x)})

- Põlemisõhu juurdevool toimub šahtis suitsutoru ümbritseva vastuvooluna. Šaht ei kuulu tarnekomplekti.
- Ava väliskeskkonda pole nõutav.
- Šahtile ei tohi ümberttuulutamiseks teha ava. Õhuvõret pole vaja.

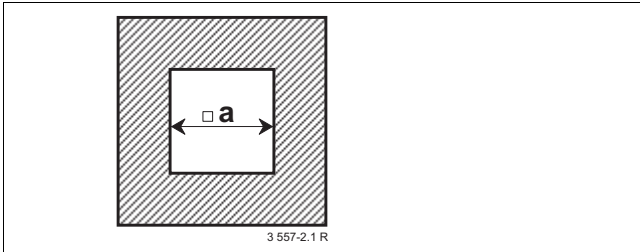
Põlemisõhu juurdevool šahtis läbi kaksiktoru (C_{33(x)})

- Põlemisõhu juurdevool toimub šahtis kontsentriliste torude vahelt. Šaht ei kuulu tarnekomplekti.
- Ava väliskeskkonda pole nõutav.
- Šahtile ei tohi ümberttuulutamiseks teha ava. Õhuvõret pole vaja.

3.7.3 Šahti mõõtmete kontrollimine

Enne suitsutoru paigaldamist

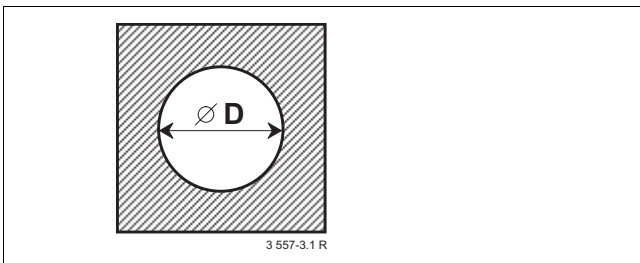
- ▶ Kontrollida, kas šahti mõõtmed vastavad konkreetse rakendusjuhu korral ettenähtule. Kui mõõde a_{\min} või D_{\min} **on lubatust väiksem**, on paigaldamine **keelatud**. Šahti maksimaalseid mõõtmeid **ei tohi ületada**, sest siis ei saa suitsugaasivarustust šahtis enam kinnitada.



Joon. 7 Ruudukujulise ristlõikega šahtiava

□ Suitsutoru tüüp	a_{\min}	a_{\max}
Jäik (üksiktoru) Ø 100 mm (B ₂₃)	150 mm	300 mm
Jäik (kaksiktoru) Ø 100/150 mm	200 mm	300 mm
Paindub Ø 100 mm	150 mm	300 mm

Tab. 7



Joon. 8 Ümara ristlõikega šahtiava

○ Suitsutoru tüüp	D_{\min}	D_{\max}
Jäik (üksiktoru) Ø 100 mm (B ₂₃)	150 mm	350 mm
Jäik (kaksiktoru) Ø 100/150 mm	200 mm	350 mm
Paindub Ø 100 mm	170 mm	350 mm

Tab. 8

3.7.4 Olemasolevate šahtide ja suitsulõõride puhastamine

Suitsugaasi ärajuhtimine ümberttuulutatavas šahtis (B_{23(x)}, C_{83(x)})

Kui suitsugaas juhitakse ära ümberttuulutatava šahti kaudu (joon. 14, joon. 15, joon. 23), siis ei ole puhastamine vajalik.

Õhu juurdevool ja suitsugaasi äravool vastuvoolu korral (C_{33(x)}, C_{43(x)})

Kui põlemisõhu juurdevool läbi šahti toimub vastuvoolus (joon. 20, joon. 21), tuleb šahti järgmiselt puhastada:

Šahti/suitsulõõri varasem kasutamine	Šahti/suitsulõõri varasem kasutamine
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. 9



Šahti ummistumise vältimiseks tuleb valida ruumiõhust sõltuv kasutusviis või võtta õhku šahtis paikneva kaksiktoru või eraldi toru kaudu väljast.

3.8 Põlemisõhu-/suitsutoru välisseinal (C_{53(x)})

Suitsugaasivarustusse kuuluvat „suitsugaasi välisseinakomplekti” on õhu sissevõtuühenduse ja kaksikmuhvi või otsadetaili vahel mis tahes kohas võimalik ühendada muu suitsugaasivarustusega („kaksiktoru pikendus, kaksiktoru põlv” (15° – 90°). Selleks tuleb nende õhutoru ümber paigutada. Kasutada saab ka suitsugaasivarustusse kuuluvat „kontrollimisava”.

Paigaldusnäide on esitatud joonisel 22 lk. 25.

3.9 Mitme seadme kooskasutus



Kütteseadmete ZBR 65-2 ja ZBR 98-2 korral ei ole lubatud kooskasutus ülerõhu tingimustes.

3.10 Kaskaadsüsteem

Suitsugaasi ärajuhtimise kaskaadsüsteemi komplektide suitsutoru on koos gaasi-kondensatsioonikateldega CerapurMaxx ZBR 65-2 ja ZBR 98-2 sertifitseeritud ühtse süsteemina.

Järgida tuleb üldisi paigaldusjuhiseid (→lk. 5). Gaasi-kondensatsioonikateldest CerapurMaxx ZBR 65-2 ja ZBR 98-2 koosnevatel kaskaadsüsteemidel peab üle 100 kW nimisoojusvõimsuse korral vastavalt küttesüsteemide eeskirja näidisprojektile olema eraldi paigaldusruum.

Alarõhu tingimustes töötavate kaskaadsüsteemide korral peavad suitsugaasikollektor ja suitsutoru šahtis/ välisseinal olema ühesuguse läbimõõduga. Laiendust ei tohi paigaldada.



Ühes kaskaadis tohib kasutada kuni nelja kondensatsioonikatelt CerapurMaxx ZBR 65-2 ja ZBR 98-2. Kaskaadsüsteemi maksimaalne summaarne nimisoojusvõimsus ei tohi ületada 392 kW.

Tööpõhimõte

Seadmed töötavad alarõhu tingimustes. Sellega on tagatud, et ei toimu suitsugaasi tagasivoolu küttekatla kaudu. Seetõttu ei ole siibreid suitsutorusse vaja.

3.10.1 Nõuded katla paigaldusruumi kohta

Summaarne nimisoojusvõimsus üle 50 kW

Katlaruumi ei tohi vastavalt eeskirjale TRGI 2008 kasutada muuks otstarbeks, v.a

- majaühenduste sissetoomiseks,
- täiendavate küttekollete, soojuspumpade, koostootmisseadmete ja statsionaarsete sisepõlemismootorite paigaldamiseks ning
- kütuse ladustamiseks.

Samuti ei tohi katlaruumil olla ühendusavasid muudesse ruumidesse, v.a ukseavad. Uksed peavad olema tihendatud ja isesulguvad.

Muud eeskirjale TRGI 2008 vastavad paigaldusruumid

Muud eeskirjale TRGI 2008 vastavad paigaldusruumid

- nende ruumide kasutamine seda nõuab ja gaasiküttekoldeid saab ohutult kasutada **või**
- need ruumid asuvad eraldi hoones, mida kasutatakse ainult küttekollete jaoks ja küttematerjali ladustamiseks.

3.10.2 Nõuded šahtile

Šahti ristlõige peab olema vähemalt ettenähtud minimaalmõõtmetega, et vabaksjäävast ristlõikepindalast piisaks suitsutoru paigaldamiseks ja ümberttuulutamiseks.

Ø Suitsutoru [mm]	Šahti minimaalmõõtmed	
	Ø Ümar, [mm]	□ kandiline [mm]
160	200	200 × 200
200	250	250 × 250
250	330	310 × 310

Tab. 10 Šahti ristlõike miinimummõõtmed suitsutoru šahtikomplekti paigaldamiseks

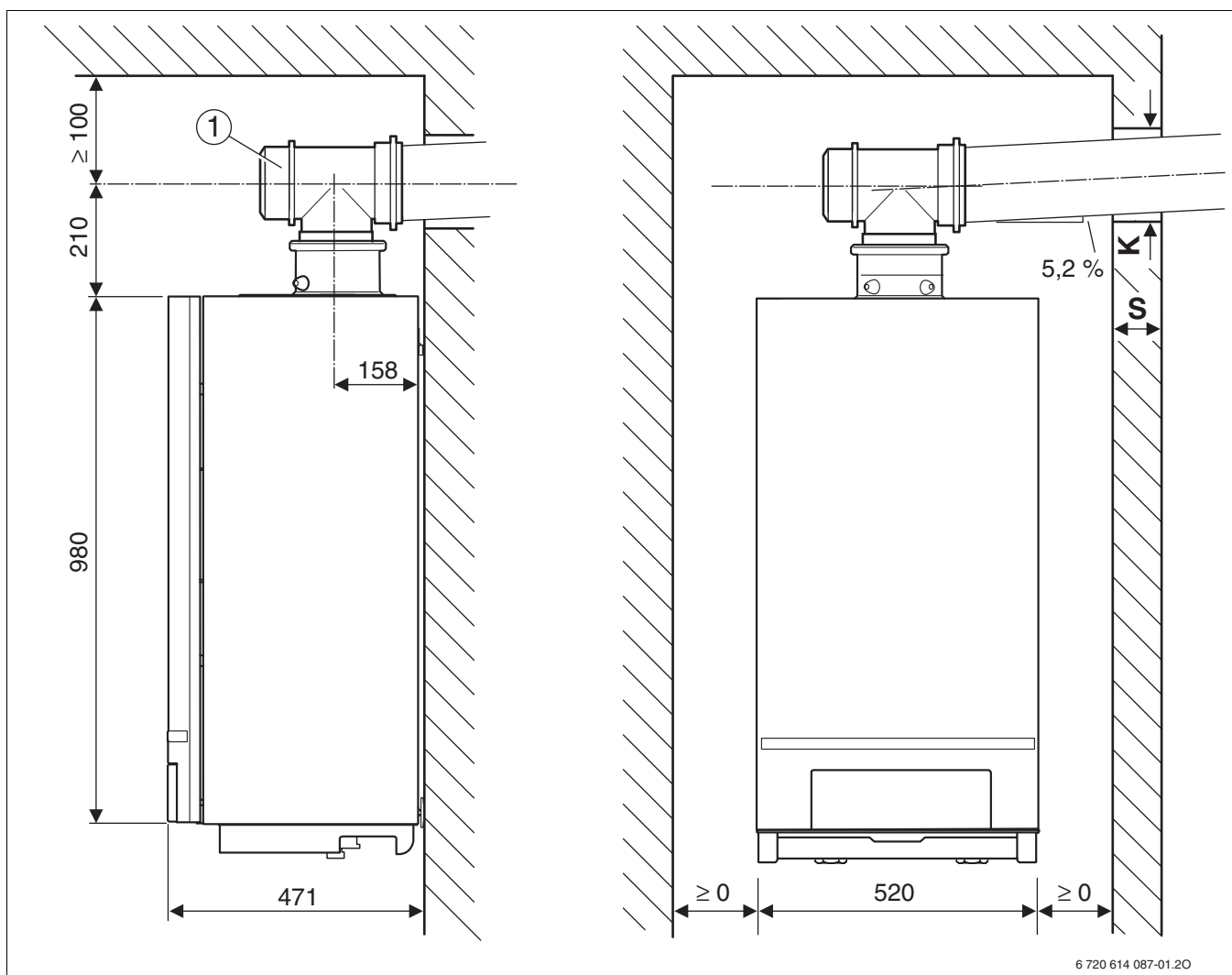
4 Paigaldamismõõtmed (mm)

4.1 Horisontaalne õhu-/suitsutoru



Et kondensaat ära voolaks:

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



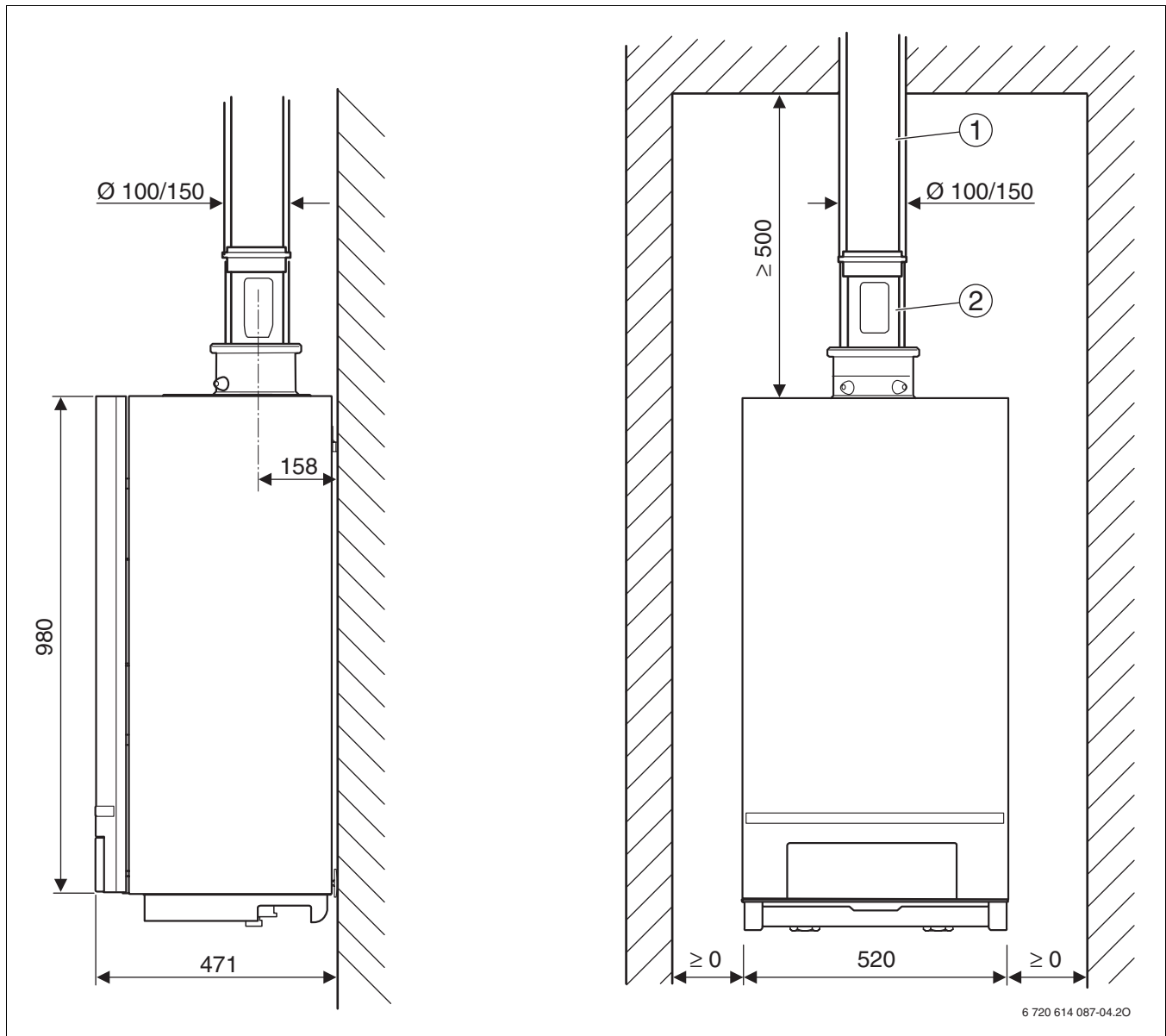
Joon. 9 Suitsugaasi ärajuhtimine

1 90° hargmik kontrollimisavaga (Ø 100/150 mm või Ø 100 mm)

S	K	
	Ø 100 mm	Ø 100/150 mm
15 - 24 cm	130 mm	180 mm
24 - 33 cm	135 mm	185 mm
33 - 42 cm	140 mm	190 mm
42 - 50 cm	145 mm	195 mm

Tab. 11

4.2 Vertikaalne õhu-/suitsutoru



Joon. 10 Paigaldusmõõtmed

- 1 Vertikaalne õhu-/suitsutoru (Ø 100/150 mm)
- 2 Kontrollimisava (Ø 100/150 mm)

5 Suitsugaasitorude pikkused

5.1 Üldist



Süsteemid on selle juhendi joonistel kujutatud skemaatiliselt. Täpsem kirjeldus on esitatud vastava varustuse dokumentides.

Gaasi-kondensatsioonikatlad on varustatud ventilaatoriga, mis suunab suitsugaasi suitsutorusse. Suitsutoru hüdrauliline takistus aeglustab suitsugaasi liikumist. Suitsutorud ei tohi olla ettenähtust pikemad, et oleks tagatud suitsugaasi kindel ärajuhtimine väliskeskkonda. Selleks pikkuseks on maksimaalne arvestuslik torupikkus $L_{\bar{a},max}$. See sõltub gaasi-kondensatsioonikatlast, suitsutorust ja selle paigutusest. Käänukohtade korral on hüdrauliline takistus suurem kui sirges torus Seepärast arvestatakse neile vastava arvestusliku pikkusega, mis on pikem kui füüsiline pikkus. Suitsutoru arvestuslik pikkus $L_{\bar{a}}$ saadakse kasutatud horisontaalsete ja vertikaalsete torulõikude ning torupõlvede arvestuslike pikkuste summana. See kogupikkus peab olema väiksem kui maksimaalne arvestuslik torupikkus $L_{\bar{a},max}$. Lisak ei tohi teatud juhtudel suitsutoru horisontaalsete lõikude pikkus L_w ületada teatud kindlaksmääratud väärtust $L_{w,max}$.

5.2 Suitsutoru pikkuse arvutamine $C_{33(x)}$ näitel (joon. 11 lk. 17)

5.2.1 Paigaldussituatsiooni analüüs

Esitatud paigaldustingimuste alusel saab kindlaks määrata järgmised väärtused:

- suitsutoru paigutustüüp (selles näites: šahtis)
- suitsugaasi ärajuhtimisviisi eeskirja TRGI järgi (selles näites: $C_{33(x)}$)
- gaasi-kondensatsioonikatlad (selles näites: ZBR 65-2)
- suitsutoru horisontaalse osa pikkus: (selles näites: $L_w = 1,5$ m)
- suitsutoru vertikaalse osa pikkus (selles näites: $L_s = 7$ m)
- 90° käänukohtade arv suitsutorus: (selles näites 2)
- 15°, 30° ja 45° käänukohtade arv suitsutorus: (selles näites: 2)

5.2.2 Suitsugaasitorustiku mõõtmete kindlaksmääramine

Konstrukt	Suitsugaasi ärajuhtimine	Kaksitoru	Üksitoru	Painduv
B_{23}	Ruumiõhust sõltuv (→ ptk. 5.3.1)	–	x	x
$C_{13(x)}$	horisontaalne (→ ptk. 5.3.2)	x	x	–
$C_{33(x)}$	vertikaalne (→ ptk. 5.3.3)	x	x	x
$C_{43(x)}$	šahtis (→ ptk. 5.3.3)	x	x	–
$C_{53(x)}$	Seinaläbiviik, välissein (→ ptk. 5.3.4)	–	x	–
$C_{83(x)}$	Seinaläbiviik, ühendus šahtiga (→ ptk. 5.3.6)	–	x	–

Tab. 12 Suitsutorud

- ▶ Alljärgnevatel asjakohastes tabelites (→ ptk. 5.3) on suitsugaasi ärajuhtimisviisist tehnilise eeskirja (TRGI) järgi, katlatüübist ja suitsutoru läbimõõdust lähtudes esitatud järgmised andmed:
 - maksimaalne arvestuslik torupikkus $L_{\bar{a},max}$
 - torupõlvede arvestuslikud pikkused
 - vajaduse korral maksimaalne horisontaalse toruosa pikkus $L_{w,max}$

Suitsugaasitorustiku mõõtmete kindlaksmääramine

Suitsutoru on paigutatud vastavalt $C_{33(x)}$ šahti, seetõttu tuleb väärtused leida tabelist 22. ZBR 65-2 korral on väärtused järgmised (→ lk. 22):

- $L_{\bar{a},max} = 30,9$ m (šahti ristlõige 180 × 180)
- $L_{w,max} = 3$ m
- 90°-torupõlvede arvestuslik pikkus: 2 m
- 15°, 30° ja 45° torupõlvede arvestuslik pikkus: 1 m.

5.2.3 Suitsutoru horisontaalse osa pikkuse kontrollimine

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

Horisontaalne pikkus L_w	$L_{w,max}$	$L_w \leq L_{w,max}$?
1,5 m	3 m	o.k.

Tab. 13

See tingimus on täidetud.

5.2.4 Arvestusliku torupikkuse $L_{\ddot{a}}$ arvutamine

kvivalentne torupikkus $L_{\ddot{a}}$ 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.

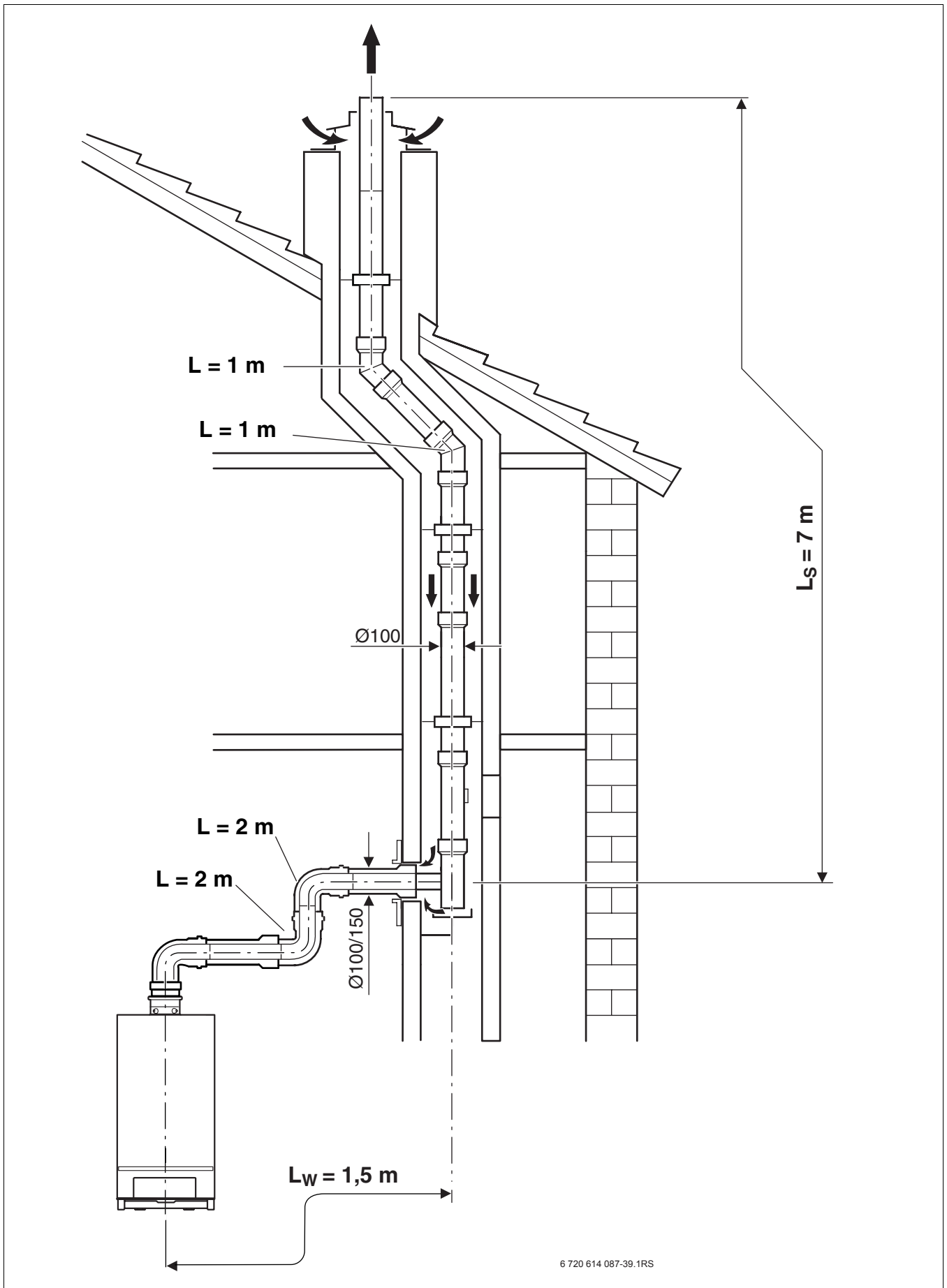
Ekvivalentne kogu torupikkus peab olema väiksem, kui maksimaalne ekvivalentne torupikkus: $L_{\ddot{a}} \leq L_{\ddot{a},max}$.

Vorm suitsutoru pikkuse arvutamiseks on esitatud lisas, lk. 26.

		Pikkus/arv	Ekvivalentne osade pikkus			Summa
Horisontaalne	Otsene pikkus L_w	1,5 m	x	1	=	1,5 m
	Torupõlv 90°	2	x	2 m	=	4 m
	Torupõlv 45°	0	x	1 m	=	0 m
Püstloodne	Otsene pikkus L_s	7 m	x	1	=	7 m
	Torupõlv 90°	0	x	2 m	=	0 m
	Torupõlv 45°	2	x	1 m	=	2 m
Ekvivalentne torupikkus $L_{\ddot{a}}$						14,5 m
Maksimaalne ekvivalentne pikkus $L_{\ddot{a},max}$						30,9 m
$L_{\ddot{a}} \leq L_{\ddot{a},max}$						o.k.

Tab. 14

Ekvivalentne üldpikkus on 14,5 m lühem, kui maksimaalne ekvivalentne üldpikkus – 30,9 m. Järelikul on see suitsugaaside väljajuhtimissituatsioon korras.



Joon. 11 Suitsutoru pikkuste näide

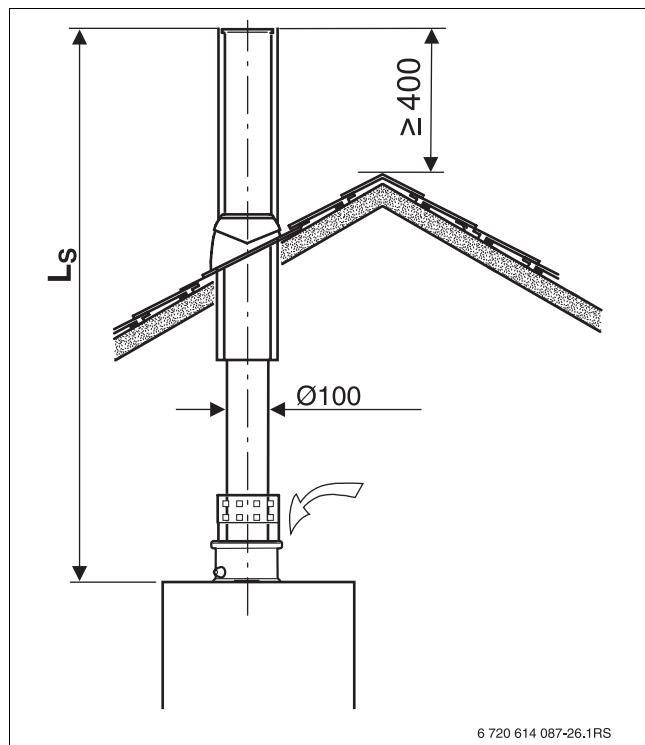
5.3 Suitsutoru paigaldusvariandid

5.3.1 Ruumiõhust sõltuv B₂₃

Vertikaalne üksiktoru läbi katuse (Ø 100 mm)				
Seade	L _{ä,max} [m]	L _{w,max} [m]	Lisakäänukohtade arvestuslikud pikkused	
			90° [m]	15-45° [m]
ZBR 65-2	46,3	-	2	1
ZBR 98-2	42,6	-	2	1

Tab. 15 Torupikkused B₂₃ korral - katus, vertikaalne

L_{ä,max} maksimaalne arvestuslik torupikkus
 L_s vertikaalse toruosa pikkus
 L_{w,max} horisontaalse toruosa maksimaalne pikkus



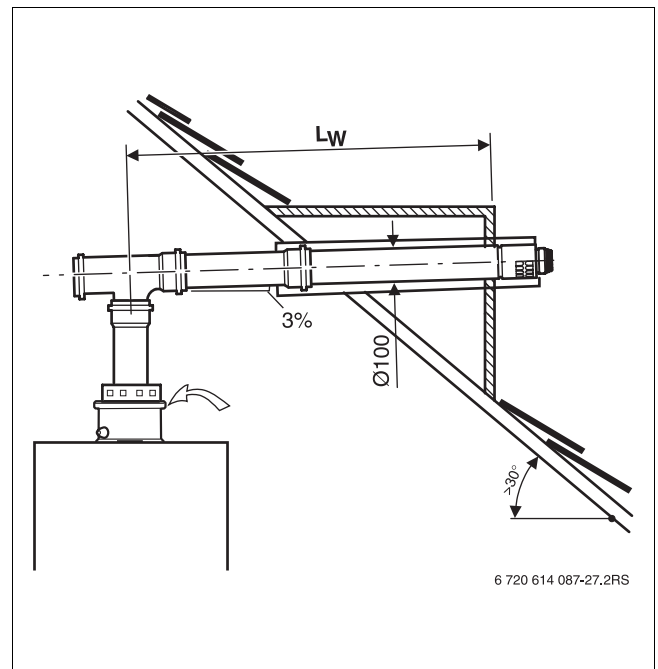
Joon. 12 Üksiktoru läbi katuse (B₂₃)

Horisontaalne üksiktoru läbi katuse (Ø 100 mm)				
Seade	L _{ä,max} [m]	L _{w,max} [m]	Lisakäänukohtade arvestuslikud pikkused ¹⁾	
			90° [m]	15-45° [m]
ZBR 65-2	46,3	-	2	1
ZBR 98-2	42,6	-	2	1

Tab. 16 Torupikkused B₂₃ korral - katus, horisontaalne

1) Seadme 90° torupölv on maksimaalse pikkusega juba arvestusse lisatud

L_{ä,max} maksimaalne arvestuslik torupikkus
 L_w horisontaalse toruosa pikkus
 L_{w,max} horisontaalse toruosa maksimaalne pikkus



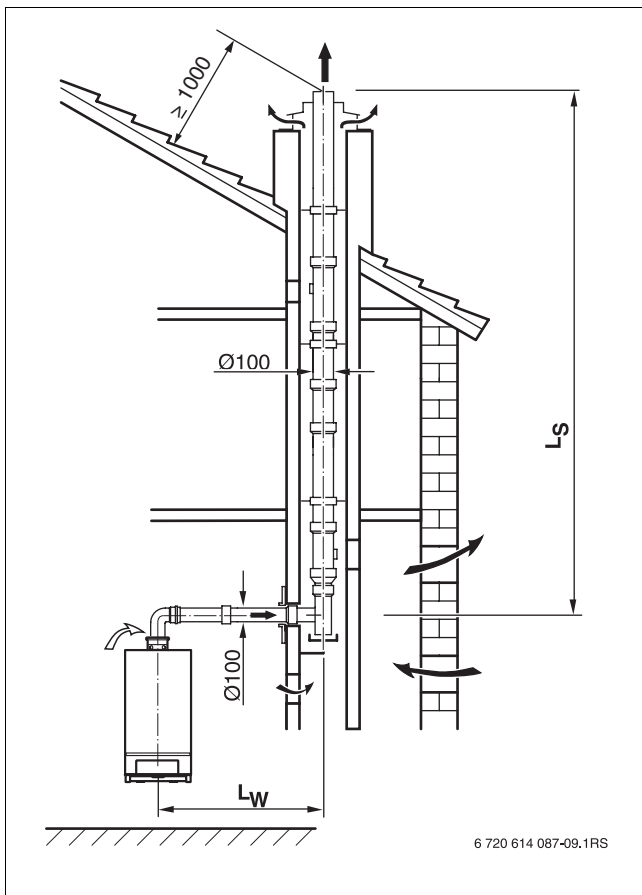
Joon. 13 Üksiktoru läbi katuse (B₂₃)

Üksiktoru šahtis (Ø 100 mm, jäik)				
Seade	$L_{ä,max}$ [m]	$L_{w,max}$ [m]	Lisakäänukohtade arvestuslikud pikkused ¹⁾	
			90° [m]	15-45° [m]
ZBR 65-2	46,3	3	2	1
ZBR 98-2	42,6			

Tab. 17 Torupikkused B₂₃ korral - šahtis, jäik

1) 90° torupõlv seadmel ja tugipõlv šahtis on maksimaalse pikkusega juba arvestusse lisatud

- $L_{ä,max}$ maksimaalne arvestuslik torupikkus
- L_s vertikaalse toruosa pikkus
- L_w horisontaalse toruosa pikkus
- $L_{w,max}$ horisontaalse toruosa maksimaalne pikkus



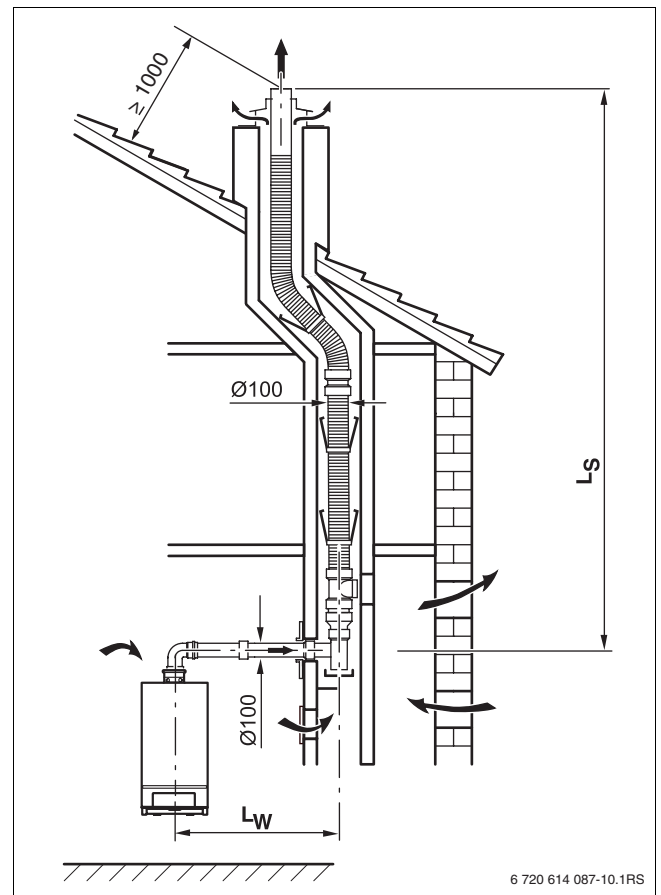
Joon. 14 Üksiktoru šahtis (B₂₃, jäik)

Üksiktoru šahtis (Ø 100 mm, painduv)				
Seade	$L_{ä,max}$ [m]	$L_{w,max}$ [m]	Lisakäänukohtade arvestuslikud pikkused ¹⁾	
			90° [m]	15-45° [m]
ZBR 65-2	22,0	3	2	1
ZBR 98-2	20,2			



Tab. 18 Torupikkused B₂₃ korral - šahtis, painduv

1) 90° torupõlv seadmel ja tugipõlv šahtis on maksimaalse pikkusega juba arvestusse lisatud

- $L_{ä,max}$ maksimaalne arvestuslik torupikkus
- L_s vertikaalse toruosa pikkus
- L_w horisontaalse toruosa pikkus
- $L_{w,max}$ horisontaalse toruosa maksimaalne pikkus



Joon. 15 Üksiktoru šahtis (B₂₃, painduv)

Kaksik-/üksiktoru välisseinal (Ø 100/150 mm, Ø 100 mm)		Lisakäänukohtade arvestuslikud pikkused ¹⁾		
Seade	L _{ä,max} [m]	L _{w,max} [m]		
			[m]	[m]
ZBR 65-2	46,3	3	2	1
ZBR 98-2	42,6			

Tab. 19 Torupikkused B₂₃ korral - fassaad

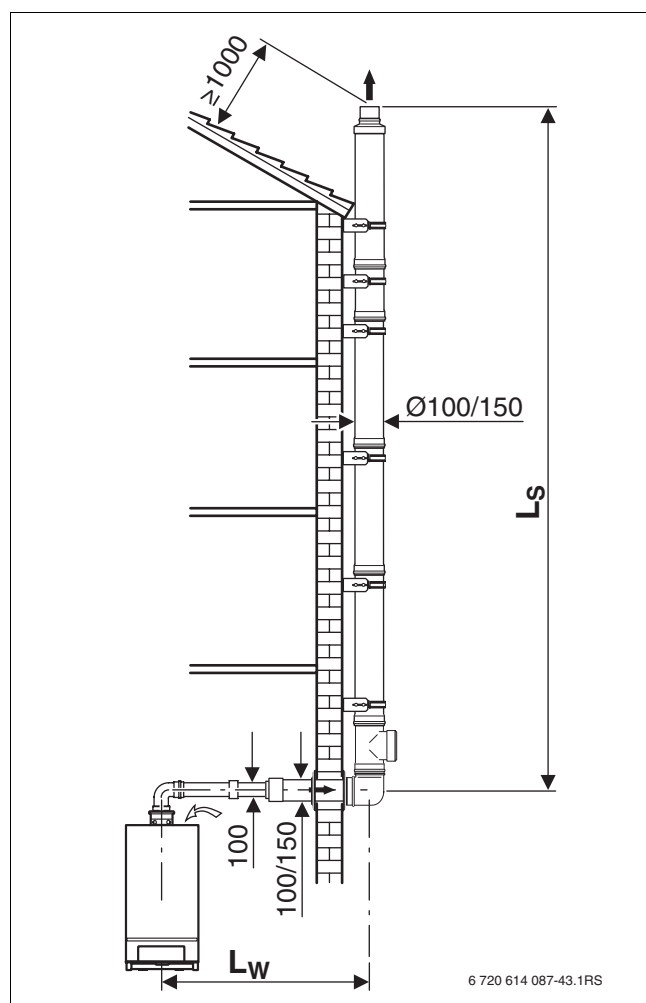
1) 90° torupölv seadmel ja tugipölv välisseinal on maksimaalse pikkusega juba arvestusse lisatud

L_{ä,max} maksimaalne arvestuslik torupikkus

L_s vertikaalse toruosa pikkus



L_w horisontaalse toruosa pikkus

L_{w,max} horisontaalse toruosa maksimaalne pikkus



Joon. 16 Kaksik-/üksiktoru välisseinal (B₂₃)

5.3.2 Ruumiõhust mittesõltuv $C_{33(x)}$, horisontaalne

Kaksiktoru (Ø 100/150 mm)			Lisakäänukohtade arvestuslikud pikkused ¹⁾	
Seade	$L_{\text{ä,max}}$ [m]	$L_{\text{w,max}}$ [m]		
			[m]	[m]
ZBR 65-2	15,0	-	2	1
ZBR 98-2	14,0			

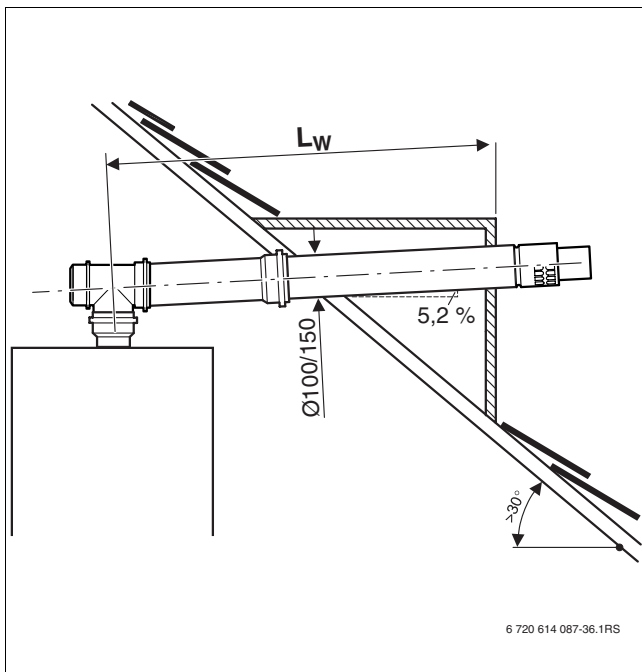
Tab. 20 Torupikkused $C_{33(x)}$ korral

1) 90° torupõlv seadmel on maksimaalse pikkusega juba arvestusse lisatud

$L_{\text{ä,max}}$ maksimaalne arvestuslik torupikkus



L_{w} horisontaalse toruosa pikkus

$L_{\text{w,max}}$ horisontaalse toruosa maksimaalne pikkus



Joon. 17 Horisontaalne kaksiktoru ($C_{33(x)}$)

5.3.3 Ruumiõhust mittesõltuv ($C_{33(x)}$), vertikaalne

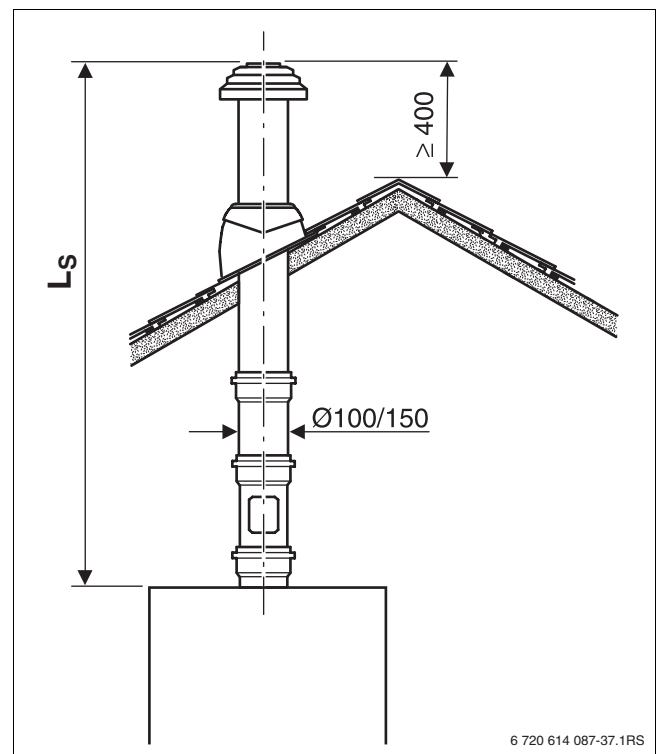
Kaksiktoru (Ø 100/150 mm)			Lisakäänukohtade arvestuslikud pikkused	
Seade	$L_{\text{ä,max}}$ [m]	$L_{\text{w,max}}$ [m]		
			[m]	[m]
ZBR 65-2	15,7	-	2	1
ZBR 98-2	14,7			

Tab. 21 Torupikkused $C_{33(x)}$ korral - katus

$L_{\text{ä,max}}$ maksimaalne arvestuslik torupikkus

L_{s} vertikaalse toruosa pikkus

$L_{\text{w,max}}$ horisontaalse toruosa maksimaalne pikkus



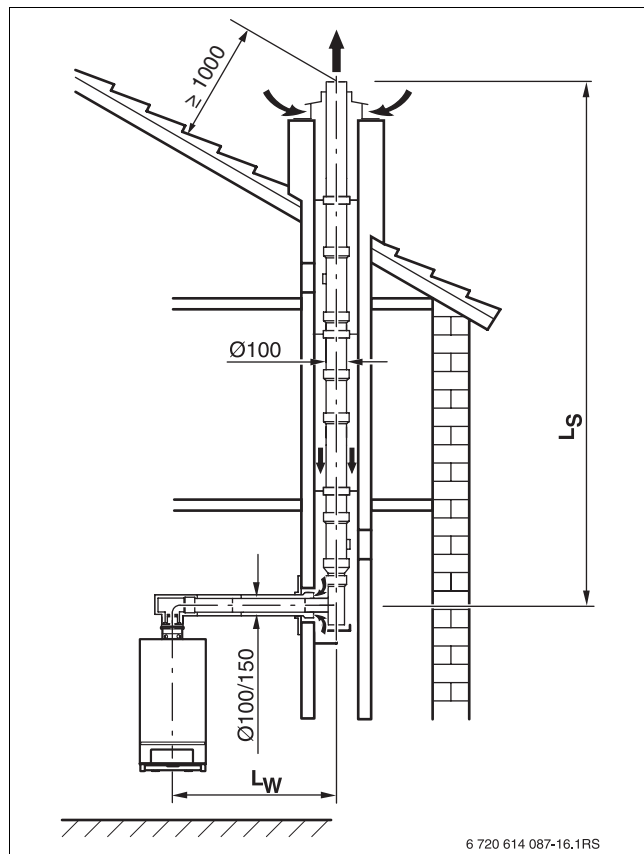
Joon. 18 Vertikaalne kaksiktoru ($C_{33(x)}$)

Jäik üksik-/kaksiktoru šahtis (Ø 100 mm, Ø 100/150 mm)				Lisakäänukohtade arvestuslikud pikkused ¹⁾		
Seade	Šahti ristlõige [mm]	L _{ä,max} [m]	L _{w,max} [m]	Lisakäänukohtade arvestuslikud pikkused ¹⁾		
				90° [m]	15-45° [m]	
ZBR 65-2	140 × 140	16,7	3	2	1	
	160 × 160	25,6				
	180 × 180	30,9				
	200 × 200	32,7				
ZBR 98-2	140 × 140	15,1	3	2	1	
	160 × 160	23,0				
	180 × 180	27,7				
	200 × 200	29,3				



Tab. 22 Torupikkused C₃₃ korral - šahtis, jäik

1) 90° torupölv seadmel ja tugipölv šahtis on maksimaalse pikkusega juba arvestusse lisatud

- L_{ä,max} maksimaalne arvestuslik torupikkus
- L_s vertikaalse toruosa pikkus
- L_w horisontaalse toruosa pikkus
- L_{w,max} horisontaalse toruosa maksimaalne pikkus



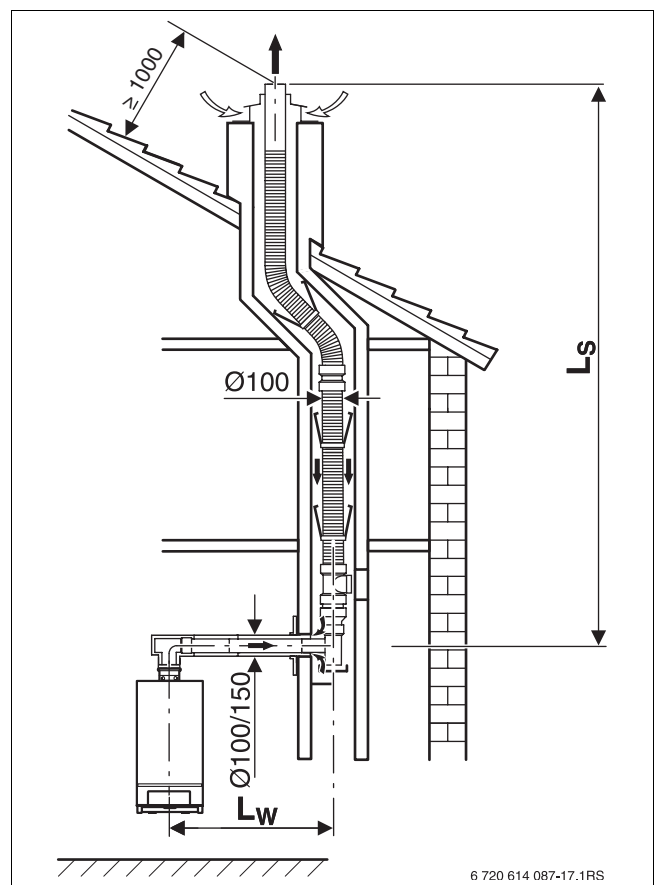
Joon. 19 Jäik suitsutoru šahtis (C₃₃)

Kaksik- ja üksiktoru šahtis (Ø 100/150 mm jäik, Ø 100 mm paindub)				Lisakäänukohtade arvestuslikud pikkused ¹⁾		
Seade	Šahti ristlõige [mm]	L _{ä,max} [m]	L _{w,max} [m]			
				[m]	[m]	
ZBR 65-2	150 × 150	11,8	3	2	1	
	160 × 160	14,2				
	170 × 170	15,9				
	180 × 180	16,9				
	200 × 200	17,8				
ZBR 98-2	150 × 150	10,8				
	160 × 160	12,9				
	170 × 170	14,4				
	180 × 180	15,3				
	200 × 200	16,0				

Tab. 23 Torupikkused C_{33(x)} korral - šahtis, paindub



1) 90° torupõlv seadmel ja tugipõlv šahtis on maksimaalse pikkusega juba arvestusse lisatud

- L_{ä,max} maksimaalne arvestuslik torupikkus
- L_s vertikaalse toruosa pikkus
- L_w horisontaalse toruosa pikkus
- L_{w,max} horisontaalse toruosa maksimaalne pikkus



Joon. 20 Paindub suitsutoru šahtis (C₃₃)

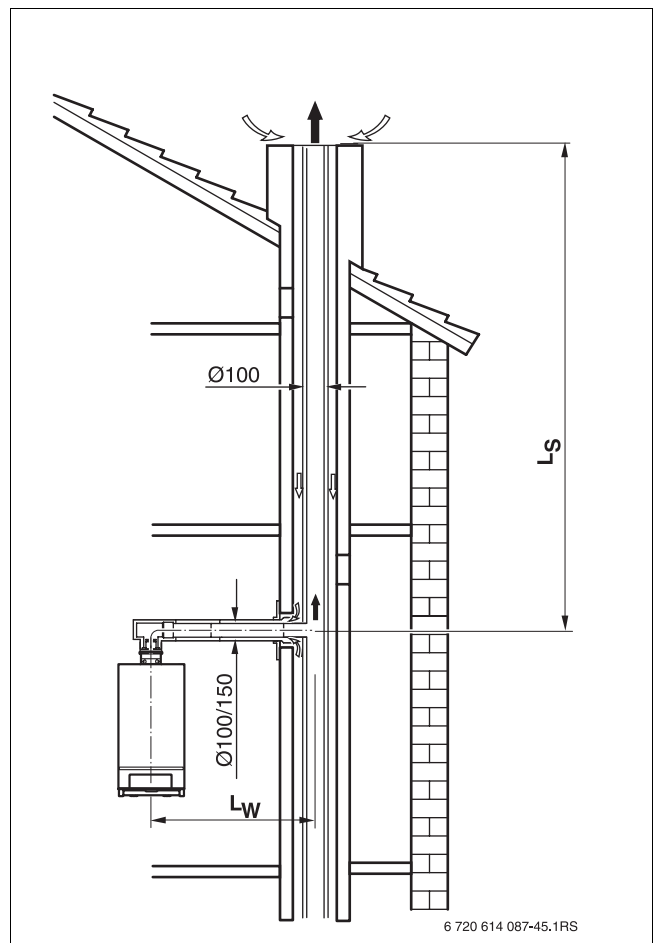
5.3.4 Ruumiõhust mittesõltuv $C_{43(x)}$

Kaksiktoru olemasoleva suitsušahtini (Ø 100/150 mm)				Lisakäänukohtade arvestuslikud pikkused ¹⁾	
Seade	Šahti ristlõige [mm]	$L_{ä,max}$ [m]	$L_{w,max}$ [m]		
				[m]	[m]
ZBR 65-2	140 × 140	16,7	3	2	1
	160 × 160	25,6			
	180 × 180	30,9			
	200 × 200	32,7			
ZBR 98-2	140 × 140	15,1	3	2	1
	160 × 160	23,0			
	180 × 180	27,7			
	200 × 200	29,3			

Tab. 24 Torupikkused $C_{43(x)}$ korral

1) 90° torupõlv seadmel ja tugipõlv šahtis on maksimaalse pikkusega juba arvestusse lisatud

- $L_{ä,max}$ maksimaalne arvestuslik torupikkus
- L_s vertikaalse toruosa pikkus
- L_w horisontaalse toruosa pikkus
- $L_{w,max}$ horisontaalse toruosa maksimaalne pikkus



Joon. 21 Kaksiktoru olemasoleva suitsušahtini ($C_{43(x)}$)

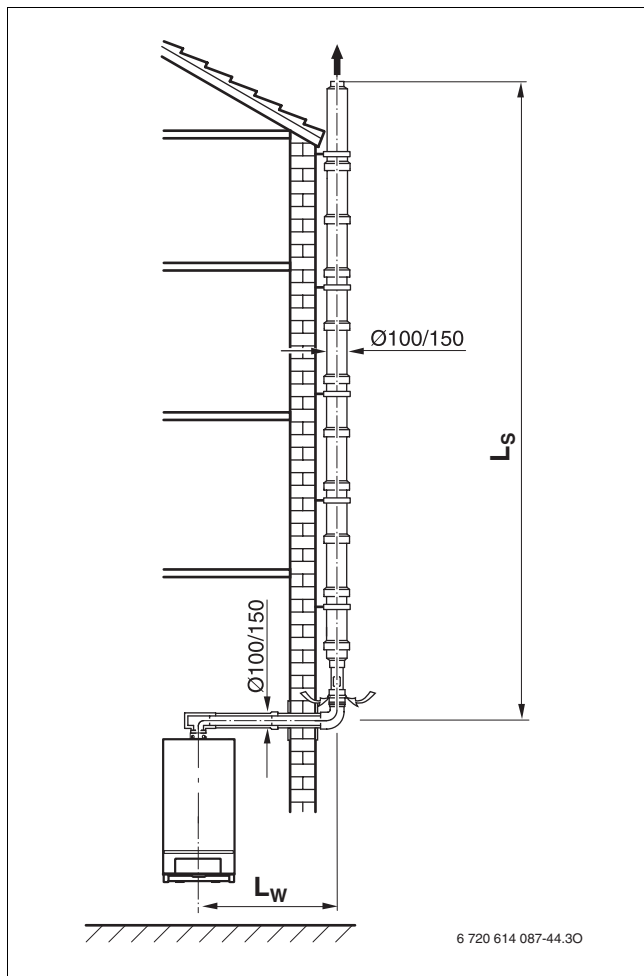
5.3.5 Ruumiõhust mittesõltuv C_{53(x)}

Kaksiktoru välisseinal (Ø 100/150 mm)		Lisakäänukohtade arvestuslikud pikkused ¹⁾		
Seade	L _{ä,max} [m]	L _{w,max} [m]	90° [m]	15-45° [m]
ZBR 65-2	41,3	3	2	1
ZBR 98-2	37,6			

Tab. 25 Torupikkused C_{53(x)} korral - fassaad

1) 90° torupõlv seadmel on maksimaalse pikkusega juba arvestusse lisatud

- L_{ä,max} maksimaalne arvestuslik torupikkus
- L_s vertikaalse toruosa pikkus
- L_w horisontaalse toruosa pikkus
- L_{w,max} horisontaalse toruosa maksimaalne pikkus



Joon. 22 Kaksiktoru välisseinal (C_{53(x)})

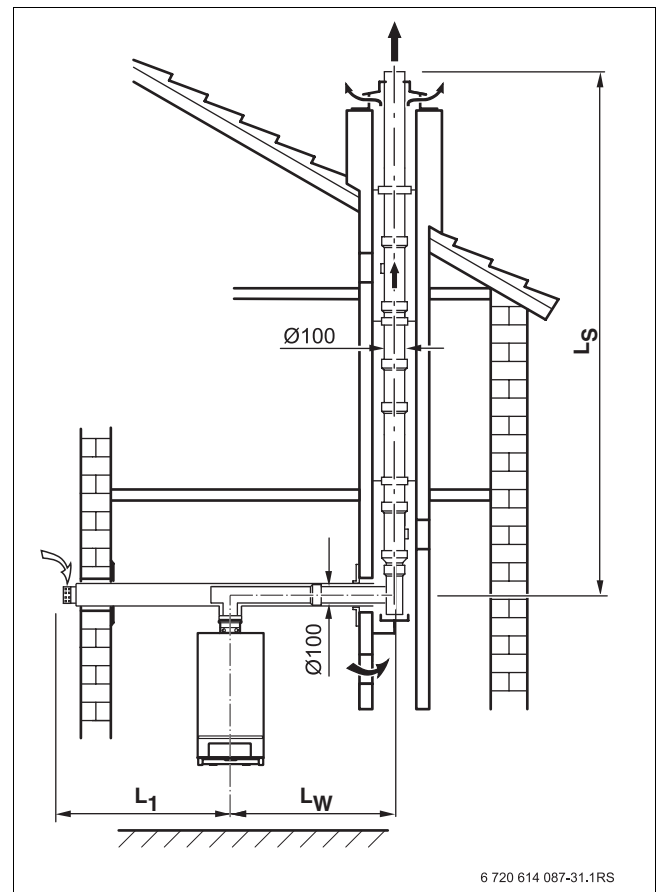
5.3.6 Ruumiõhust mittesõltuv C_{53(x)}

Eraldi torud šahtis (Ø 100 mm)		Lisakäänukohtade arvestuslikud pikkused ¹⁾		
Seade	L _{ä,max} [m]	L ₁ + L _w [m]	90° [m]	15-45° [m]
ZBR 65-2	40,6	≤ 3	2	1
ZBR 98-2	36,8			

Tab. 26 Torupikkused C_{53(x)} korral - šaht

1) 90° torupõlv seadmel ja tugipõlv šahtis on maksimaalse pikkusega juba arvestusse lisatud

- L_{ä,max} maksimaalne arvestuslik torupikkus
- L_s vertikaalse toruosa pikkus
- L_w horisontaalse toruosa pikkus
- L_{w,max} horisontaalse toruosa maksimaalne pikkus



Joon. 23 Eraldi torud šahtis (C_{83(x)})

5.4 Vorm suitsutoru pikkuste arvutamiseks

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

	Pikkus/arv	Ekvivalentne osade pikkus	Summa
Horisontaalne	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 $L_{\ddot{a}}$			
Maksimaalne ekvivalentne pikkus $L_{\ddot{a},max}$			
$L_{\ddot{a}} \leq L_{\ddot{a},max}$			

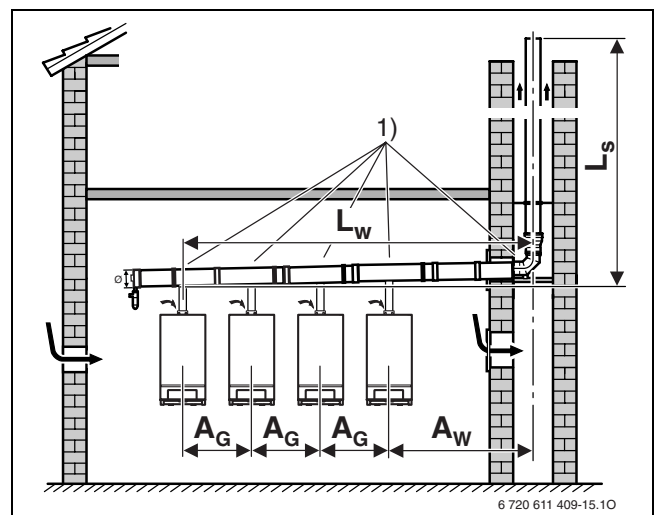
5.5 Kaskaadsüsteem

Suitsugaasi ärajuhtimise kaskaad šahtis või välisseinal ¹⁾								
Suitsugaasikollektori läbimõõt								
Seadmete arv	Seadmete kombinatsioon	Võimsus [kW]	Ø 160 mm		Ø 200 mm		Ø 250 mm	
			$L_{s,min}$ [m]	$L_{s,max}$ [m]	$L_{s,min}$ [m]	$L_{s,max}$ [m]	$L_{s,min}$ [m]	$L_{s,max}$ [m]
2	2 × ZBR 65-2	130	3	50	2	50	–	–
	1 × ZBR 65-2 + 1 × ZBR 98-2	163	8	13	2	50	–	–
	2 × ZBR 98-2	196	8	13	2	50	–	–
3	3 × ZBR 65-2	195	–	–	6	50	–	–
	2 × ZBR 65-2 + 1 × ZBR 98-2	228	–	–	–	–	2,5	50
	1 × ZBR 65-2 + 2 × ZBR 98-2	261	–	–	–	–	2,5	50
	3 × ZBR 98-2	294	–	–	–	–	2,5	50
4	4 × ZBR 65-2	260	–	–	–	–	5	50
	3 × ZBR 65-2 + 1 × ZBR 98-2	293	–	–	–	–	9	50
	2 × ZBR 65-2 + 2 × ZBR 98-2	326	–	–	–	–	9	50
	1 × ZBR 65-2 + 3 × ZBR 98-2	359	–	–	–	–	9	50
	4 × ZBR 98-2	392	–	–	–	–	9	50

Tab. 27 Torupikkused B₂₃ korral

1) 90 torupõlv seadmel ja tugipõlv šahtis on maksimaalse pikkusega juba arvestusse lisatud°

- $L_{ä,max}$ maksimaalne arvestuslik torupikkus
- L_s vertikaalse toruosa pikkus
- L_w horisontaalse toruosa pikkus
- $L_{w,max}$ horisontaalse toruosa maksimaalne pikkus



Joon. 24

1) 90° torupõlv seadmel ja tugipõlv šahtis on maksimaalse pikkusega juba arvestusse lisatud

A_G	A_W
0,525 m ... 1 m	0,65 m ... 2 m

Tab. 28



Robert Bosch OÜ
Järvevana tee 9
11314 Tallinn
Estonia

Tel. 00 372 6549 562
www.junkers.ee

6720644753 0002