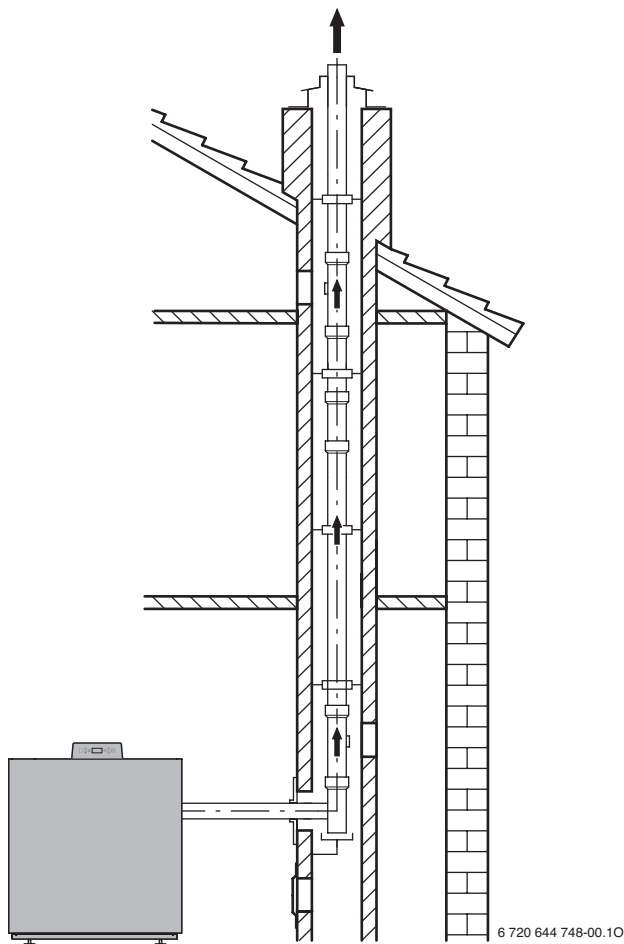


Instructies voor de rookgasafvoer voor

Condensatieketel voor gas

# SUPRAPUR



## Afzonderlijke ketel:

**KBR 120-3**

**KBR 160-3**

**KBR 200-3**

**KBR 240-3**

**KBR 280-3**

## Cascade met 2 ketels af fabriek:

**MKB 240-3**

**MKB 320-3**

**MKB 400-3**

**MKB 480-3**

**MKB 560-3**

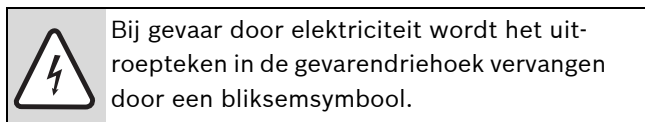
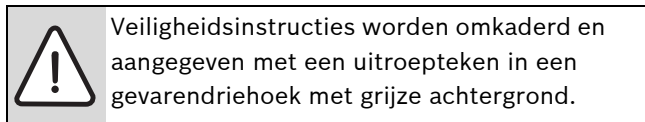
## Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Veiligheidsinstructies en verklaring van de symbolen</b> .....	<b>3</b>		
1.1	Uitleg van de symbolen .....	3		
1.2	Voor uw veiligheid .....	3		
<b>2</b>	<b>Gebruik</b> .....	<b>4</b>		
2.1	Algemeen .....	4		
2.2	Condensatieketel voor gas .....	4		
2.3	Combinatie met rookgastoebehoren .....	4		
<b>3</b>	<b>Montage-aanwijzingen</b> .....	<b>5</b>		
3.1	Algemeen .....	5		
3.1.1	Rookgasafvoer op het dak .....	5		
3.1.2	Opstellingsplaats en lucht-/rookgasgeleiding .....	5		
3.1.3	Opstelling van de inspectie-openingen ...	5		
3.1.4	Afstandsmaten boven het dak .....	5		
3.2	Parallele aansluiting .....	6		
3.3	Verbrandingslucht-/rookgasafvoerbuis aan de gevel .....	6		
3.4	Rookgasafvoerbuis in een schacht .....	6		
3.4.1	Eisen aan de rookgasafvoer .....	6		
3.4.2	Controle van de schachtmaten .....	6		
3.4.3	Reinigen van de bestaande schachten en schoorstenen .....	7		
3.4.4	Bouwkundige eigenschappen van de schacht .....	7		
<b>4</b>	<b>Inbouwmaten (in mm)</b> .....	<b>8</b>		
4.1	Afzonderlijke ketel (KBR...-3) .....	8		
4.2	Cascade met 2 ketels af fabriek (MKB...-3) .....	9		
<b>5</b>	<b>Rookgasleidinglengten</b> .....	<b>10</b>		
5.1	Algemeen .....	10		
5.2	Bepaling van de rookgasafvoerbuislengten .....	10		
5.2.1	Analyse van de inbouwsituatie .....	10		
5.2.2	Bepalen van de kenwaarden .....	10		
5.2.3	Controle van de horizontale rookgasleidinglengte .....	10		
5.2.4	Controle van de effectieve hoogte van de verbindingsleiding .....	10		
5.2.5	Berekening van de equivalente leidinglengte $L_e$ .....	10		
5.3	Rookgasafvoersituaties .....	11		
5.3.1	Kamerluchtafhankelijke rookgasafvoer in schacht conform B23(P) .....	11		
5.3.2	Kamerluchtafhankelijke rookgasafvoer zonder schacht .....	13		
5.3.3	Rookgasafvoer onafhankelijk van de kamerlucht in schacht .....	15		
5.4	Voorbeeld voor de berekening van rookgasleidinglengten (afb. 13) .....	16		
5.5	Voordruk voor berekening van de rookgasleidinglengten .....	18		

# 1 Veiligheidsinstructies en verklaring van de symbolen

## 1.1 Uitleg van de symbolen

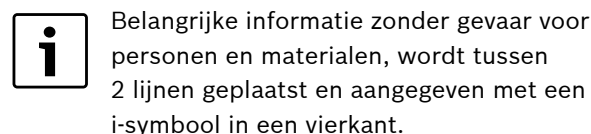
### Waarschuwingssymbolen



Signaalwoorden geven de soort en de mate van de gevolgen aan indien de maatregelen ter voorkoming van het gevaar niet worden nageleefd.

- **OPMERKING** betekent dat materiële schade kan ontstaan.
- **VOORZICHTIG** betekent dat licht tot middelzwaar lichamelijk letsel kan ontstaan.
- **WAARSCHUWING** betekent dat zwaar lichamelijk letsel kan ontstaan.
- **GEVAAR** betekent dat levensgevaar kan ontstaan.

### Informatiesymbool



### Aanvullende symbolen

Symbol	Betekenis
▶	Handeling
→	Verwijzing naar andere plaatsen in het document of naar andere documenten
•	Opsomming
–	Opsomming (subniveau)

Tab. 1

## 1.2 Voor uw veiligheid

Het goed functioneren is alleen gewaarborgd, wanneer deze installatiehandleiding wordt aangehouden. Wijzigingen voorbehouden. De inbouw moet door een erkende installateur worden uitgevoerd. Voor de montage van het toestel moet de bijbehorende installatiehandleiding worden aangehouden.

### Gevaar bij rookgaslucht

- ▶ Schakel het toestel uit.
- ▶ Open vensters en deuren.
- ▶ Neem contact op met een erkend installatiebedrijf.

### Opstelling en ombouw

- ▶ Laat het toestel alleen door een erkend installatiebedrijf installeren of ombouwen.
- ▶ Verander delen van de verbrandingsgasafvoer niet.

## 2 Gebruik

### 2.1 Algemeen

Informeer voor de inbouw van het verwarmingstoestel en de rookgasafvoer bij de verantwoordelijke bouwautoriteiten en bij de schoorsteenveegvoorschriften of er enige beperkingen bestaan.

De rookgastoebehoren zijn onderdeel van de CE-toelating. Daarom mogen alleen originele rookgastoebehoren worden gebruikt.

De oppervlaktetemperatuur van de verbrandingsluchtpijp bedraagt minder dan 85 °C. Conform TRGI 2008 en TRF 1996 hoeven geen minimale afstanden tot brandbare bouwstoffen te worden gerespecteerd. De lokale voorschriften kunnen hiervan afwijken en wel minimale afstanden tot brandbare bouwstoffen voorschrijven.

De toegestane maximale verbrandingslucht-/rookgasleidinglengte is afhankelijk van de condensatieketel voor gas en het aantal bochten in de verbrandingslucht-/rookgasleiding. Zie voor de berekening van de verbrandingsluchtaanvoer/rookgasafvoer hoofdstuk 5 vanaf pagina 10.

### 2.2 Condensatieketel voor gas

Condensatieketel voor gas	Prod.-ID-nr.
<b>Afzonderlijke ketel</b>	
<b>KBR 120-3</b>	CE-0085 BP 5508
<b>KBR 160-3</b>	
<b>KBR 200-3</b>	
<b>KBR 240-3</b>	
<b>KBR 280-3</b>	
<b>Cascade met 2 ketels af fabriek</b>	
<b>MKB 240-3</b>	CE-0085 BP 5508
<b>MKB 320-3</b>	
<b>MKB 400-3</b>	
<b>MKB 480-3</b>	
<b>MKB 560-3</b>	

Tab. 2

De genoemde verwarmingsketels zijn conform de EG-gastoestelrichtlijnen (90/396/EWG, 92/42/EWG, 2006/95/EWG, 2004/108/EWG) en EN 677 beproefd en toegelaten.

### 2.3 Combinatie met rookgastoebehoren

Voor de rookgasafvoer van de condensatieketel voor gas kunnen de volgende rookgastoebehoren worden gebruikt:

- Rookgastoebehoren Ø 110 mm
- Rookgastoebehoren Ø 125 mm
- Rookgastoebehoren Ø 160 mm
- Rookgastoebehoren Ø 200 mm
- Rookgastoebehoren Ø 250 mm

Zie voor de benamingen en de bestelnummers van de originele rookgastoebehoren de actuele prijslijst.

## 3 Montage-aanwijzingen

### 3.1 Algemeen

- ▶ Respecteer de installatiehandleidingen van de rookgastoebehoren.
- ▶ Bij gebruik van boilers moet met de afmetingen daarvan rekening worden gehouden bij het installeren van de rookgastoebehoren.
- ▶ Testopeningen zodanig inbouwen, dat deze zo gemakkelijk mogelijk toegankelijk zijn.
- ▶ Horizontale rookgasleiding met 3° stijging (= 5,2 %, 5,2 cm per meter) in rookgasdoorstroomrichting leggen.
- ▶ Voor de montage van de rookgastoebehoren: smeer de afdichtingen op de moffen licht in met oplosmiddelvrij vet (bijv. vaseline).
- ▶ Schuif bij de montage van de rookgas-/verbrandingsluchtpijp de rookgastoebehoren altijd tot aan de aanslag in de moffen.
- ▶ In vochtige ruimten de verbrandingsluchtleiding isoleren.

#### 3.1.1 Rookgasafvoer op het dak

Conform TRGI 2008 is een afstand van 1 m tussen de monding van de rookgastoebehoren en het dakvlak voldoende.

#### 3.1.2 Opstellingsplaats en lucht-/rookgasleiding

Conform TRGI 2008 gelden de volgende voorschriften:

- Opstelling van de condensatieketel voor gas in een ruimte, waar boven het plafond alleen de dakconstructie aanwezig is:
  - Wanneer voor het plafond een brandweerstandsduur wordt vereist, dan moet de leiding voor de verbrandingsluchtaanvoer en de rookgasafvoer in het bereik tussen de bovenkant van het plafond en de dakhuid een mantel hebben, die ook deze brandweerstandsduur heeft en die bestaat uit niet-brandbare bouwstoffen.
  - Wanneer voor het plafond geen brandweerstandsduur wordt vereist, dan moet de leiding voor verbrandingsluchttoevoer en rookgasafvoer van de bovenkant van het plafond tot de dakhuid in een schacht van niet-brandbare, vormvaste bouwstof worden gelegd of in een metalen beschermhuis (mechanische bescherming).
- Wanneer door de leidingen voor verbrandingsluchttoevoer en rookgasafvoer in het gebouw verdiepingen worden overbrugd, dan moeten de leidingen buiten de opstellingsruimte in een schacht met een brandweerstandsduur van minimaal 90 minuten worden gelegd en bij woninggebouwen van geringe hoogte in een schacht met een brandweerstandsduur van minimaal 30 minuten.

### 3.1.3 Opstelling van de inspectie-openingen

- Bij samen met de gasverbrandingsinstallatie beproefde rookgasafvoer tot 4 m lengte is één inspectieopening voldoende.
- De onderste inspectie-opening van het verticale deel van de rookgasafvoerbuiss mag als volgt worden opgesteld:
  - in het verticale deel van de rookgasinstallatie direct boven de bocht in het verticale deel van de rookgasinstallatie  
**of**
  - in het horizontale verbindingsstuk op maximaal 0,3 m afstand van de bocht in het verticale deel van de rookgasinstallatie  
**of**
  - op de kopse kant van een recht verbindingsstuk op ten hoogste 1 m afstand van de bocht in het verticale deel van de rookgasinstallatie.
- Rookgasinstallaties die niet vanaf de uitmonding kunnen worden gereinigd, moeten nog een bovenste inspectie-opening hebben tot maximaal 5 m onder de uitmonding. Verticale delen van rookgasafvoerbuizen, die een afschot groter dan 30° hebben tussen de as en de verticaal, hebben op een afstand van maximaal 0,3 m tot de bochten inspectie-openingen.
- Bij verticale secties kunnen de bovenste inspectieopeningen komen te vervallen, wanneer:
  - het verticale deel van de rookgasinstallatie ten hoogste eenmaal met 30° afschot wordt gelegd  
**en**
  - de onderste inspectie-openingen niet meer dan 15 m van de monding liggen verwijderd.
- Inspectie-openingen zodanig inbouwen, dat deze zo gemakkelijk mogelijk toegankelijk zijn.

### 3.1.4 Afstandsmaten boven het dak

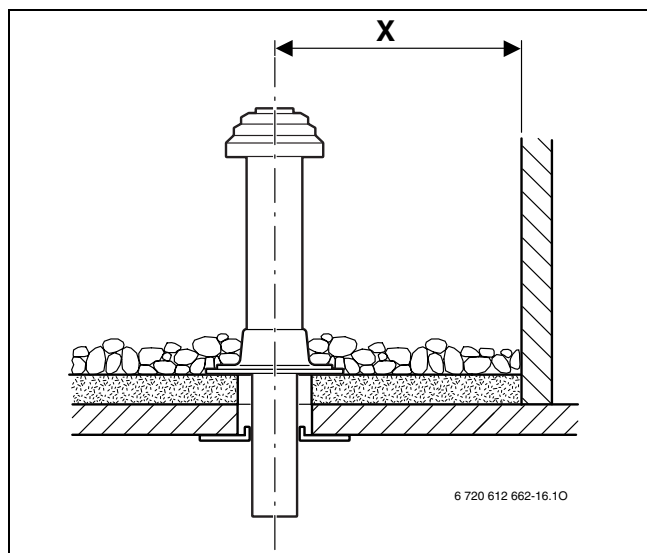


Voor het aanhouden van de minimale afstandsmaten boven het dak kan de buitenste buis van de dakdoorvoer met rookgastoebehoren “mantelbuisverlenging” tot max. 500 mm worden verlengd.

#### Plat dak

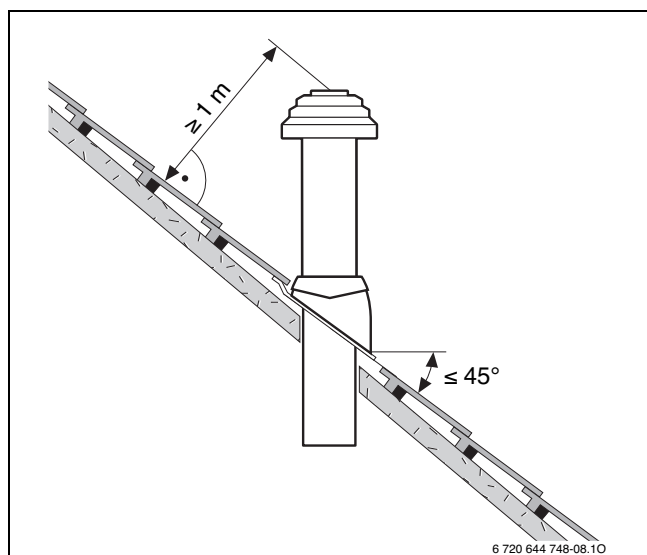
	Brandbare bouwstoffen	Niet brandbare bouwstoffen
<b>X</b>	≥ 1,5 m	≥ 0,5 m

Tab. 3



Afb. 1

### Schuin dak



Afb. 2



De Junkers schuine dakpannen zijn alleen geschikt voor dakhellingen tussen 25° en 45°.

### 3.2 Parallele aansluiting

In de opstellingsruimte moet een ventilatie-opening naar de buitenatmosfeer aanwezig zijn. De minimale doorlaat ( $A_{min}$ ) van de ventilatieopening is  $150 \text{ cm}^2$  of  $2 \times 75 \text{ cm}^2$ .

De verbrandingsluchtleiding wordt met enkele pijp  $\varnothing 110 \text{ mm}$  uitgevoerd.

Zie voor een montagevoorbeeld afb. 12 op pagina 15.

### 3.3 Verbrandingslucht-/rookgasafvoer- buis aan de gevel

De rookgastoebehoren “Rookgaspakket gevel” kan tussen de verbrandingsluchtaanzuiging en de dubbele steekmof resp. het “eindstuk” op iedere positie worden uitgebreid met rookgastoebehoren. Ook de rookgastoebehoren “inspectie-opening” kan worden gebruikt.

Zie voor een montagevoorbeeld afb. 10 op pagina 13.

### 3.4 Rookgasafvoerbu is in een schacht

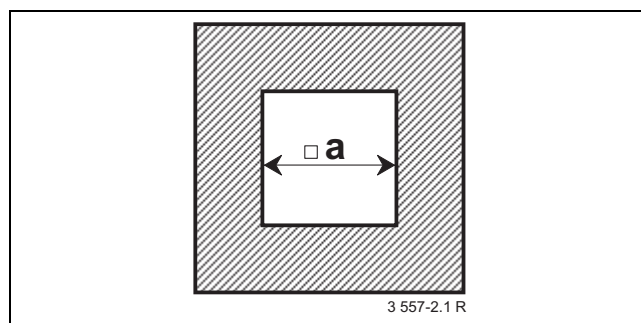
#### 3.4.1 Eisen aan de rookgasafvoer

- Op de rookgasleiding in de schacht mag slechts één ketel worden aangesloten.
- Wanneer de rookgasleiding in een bestaande schacht wordt ingebouwd, moeten eventueel aanwezige aansluitopeningen dicht worden afgesloten.
- De schacht moet uit niet-brandbare, vormvaste bouwstoffen bestaan en een brandweerstandsduur van minimaal 90 minuten hebben. Bij gebouwen van geringe hoogte is een brandweerstandsduur van 30 minuten voldoende.

#### 3.4.2 Controle van de schachtmaten

##### Voor de installatie van de rookgasafvoerbu is

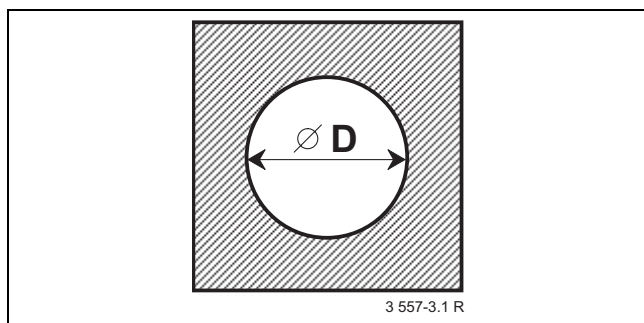
- ▶ Controleer, of de schacht aan de toegestane maten voor de bedoelde toepassing voldoet. Wanneer de maten  $a_{min}$  of  $D_{min}$  **worden onderschreden**, is de installatie **niet toegestaan**.



Afb. 3 Vierkante doorsnede

Nominale doorlaat rookgasleiding	$a_{min}$
$\varnothing 110$	140 mm
$\varnothing 125$	180 mm
$\varnothing 160$	200 mm
$\varnothing 200$	250 mm
$\varnothing 250$	310 mm

Tab. 4



Afb. 4 Ronde doorsnede

Nominale doorlaat rookgasleiding	$D_{\min}$
Ø 110	160 mm
Ø 125	180 mm
Ø 160	200 mm
Ø 200	250 mm
Ø 250	330 mm

Tab. 5

### 3.4.3 Reinigen van de bestaande schachten en schoorstenen

#### Rookgasafvoer in schacht met natuurlijke ventilatie

Wanneer de rookgasafvoer in een naverluchte schacht plaatsvindt (→ afb. 7 en afb. 8), is reiniging niet nodig.

#### Lucht-, rookgasafvoer in tegenstroom

Wanneer de verbrandingsluchttoevoer door de schacht in tegenstroom plaatsvindt (→ afb. 11), dan moet de schacht als volgt worden gereinigd:

Vroeger gebruik van de schacht/schoorsteen	Benodigde reiniging
Ventilatieschacht	Grondige mechanische reiniging
Rookgasafvoer bij gasverbranding	Grondige mechanische reiniging
Rookgasafvoer bij olie of vaste brandstoffen	Grondige mechanische reiniging; sealen van het oppervlak om uitdampen van restanten in het metselwerk (b.v. zwavel) in de verbrandingslucht te voorkomen.

Tab. 6



Om afdichten van de schacht te vermijden: open bedrijf kiezen of verbrandingslucht via afzonderlijke buis van buiten aanzuigen.

### 3.4.4 Bouwkundige eigenschappen van de schacht

#### Rookgasafvoer naar schacht als enkele leiding ( $B_{23(p)}$ ) (afb. 7, afb. 8)

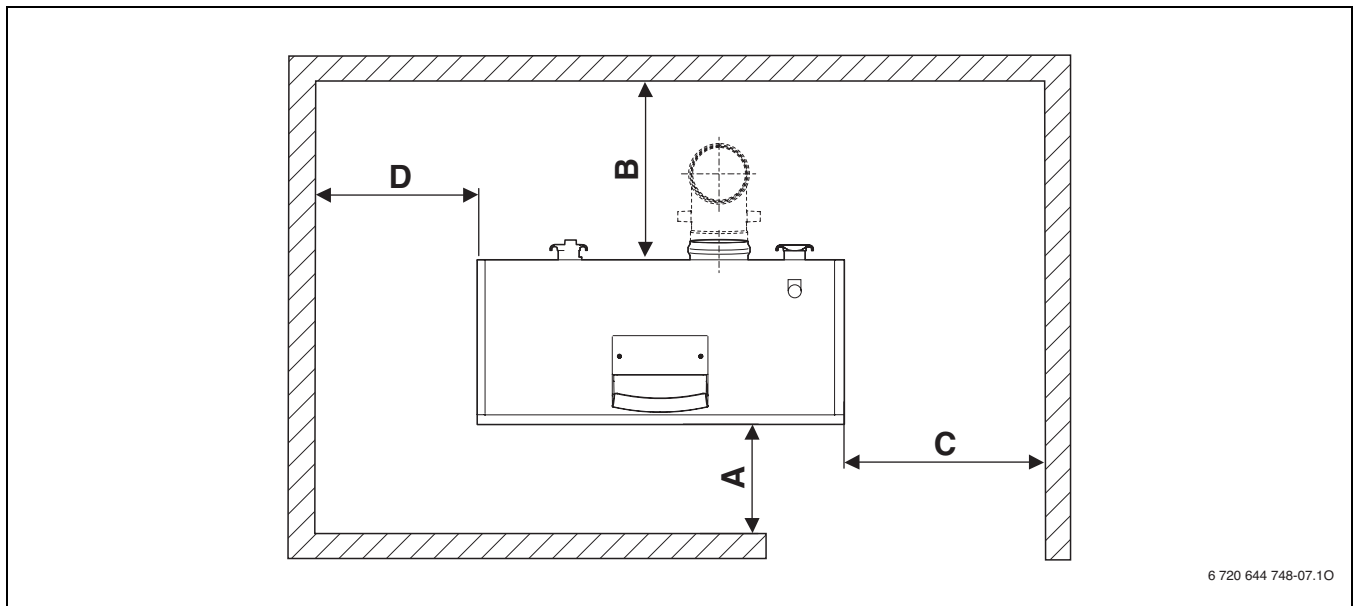
- In de opstellingsruimte moet een ventilatie-opening naar de buitenatmosfeer aanwezig zijn. De minimale doorsnede ( $A_{\min}$ ) van de ventilatie-opening hangt af van het totale nominale warmtevermogen van de condensatieketel voor gas.  $A_{\min}$  is 150 cm<sup>2</sup> exclusief 2 cm<sup>2</sup> voor iedere kilowatt boven 50 kW. De doorsnede kan over twee even grote openingen worden verdeeld (→ tab. 7).
- De rookgasafvoerbuis moet binnen de schacht over de gehele hoogte natuurlijk verlucht zijn.
- De inlaatopening voor de natuurlijke ventilatie (min. 75 cm<sup>2</sup>) moet in de opstellingsruimte van de ketel zijn opgesteld en met een ventilatierooster worden afgedekt.

Afzonderlijke ketel	$A_{\min} / \text{cm}^2$	
KBR 120-3	290	2 × 145
KBR 160-3	370	2 × 185
KBR 200-3	450	2 × 225
KBR 240-3	530	2 × 265
KBR 280-3	610	2 × 305
Cascade met 2 ketels af fabriek	$A_{\min} / \text{cm}^2$	
MKB 240-3	530	2 × 265
MKB 320-3	690	2 × 345
MKB 400-3	850	2 × 425
MKB 480-3	1010	2 × 505
MKB 560-3	1170	2 × 585

Tab. 7

## 4 Inbouwmaten (in mm)

### 4.1 Afzonderlijke ketel (KBR...-3)

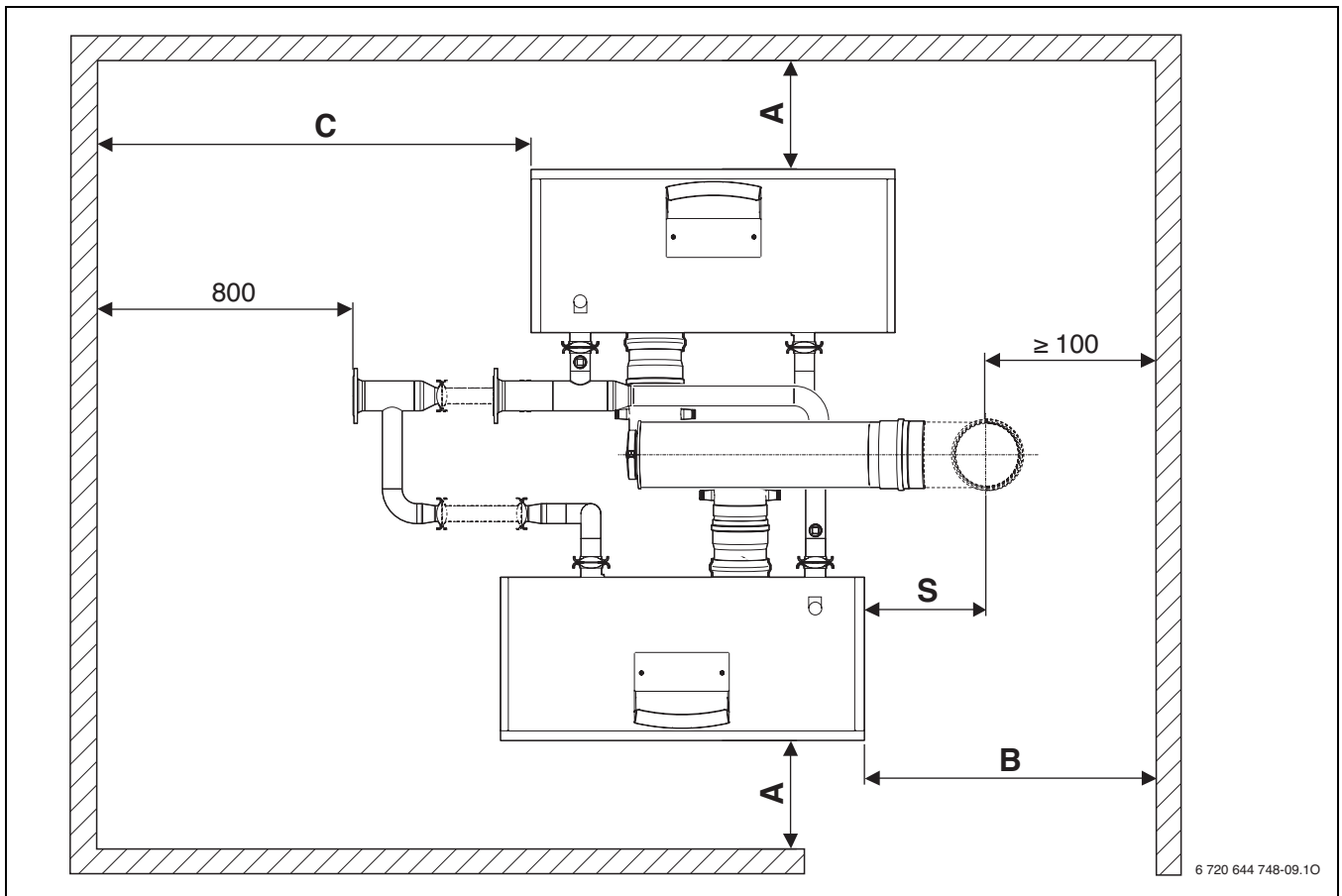


Afb. 5 Opstellingsmaten Suprapur – afzonderlijke ketel (afmetingen in mm)

		Afstand in mm
<b>A</b>	<b>aanbevolen</b>	700
	<b>minimaal</b>	500
<b>B</b>	<b>aanbevolen</b>	700
	<b>minimaal</b>	550
<b>C</b>	<b>aanbevolen</b>	500
	<b>minimaal</b>	100
<b>D</b>	<b>aanbevolen</b>	700
	<b>minimaal</b>	500

Tab. 8 Opstellingsmaten Suprapur – afzonderlijke ketel

## 4.2 Cascade met 2 ketels af fabriek (MKB...-3)



Afb. 6 Opstellingsmaten Suprapur – Cascade met 2 ketels af fabriek (maten in mm)



Installatievoorbeeld: het leidingwerk voor rookgas en verwarmingswater kan met 180° worden verdraaid.

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

Tab. 9 Opstellingsmaten Suprapur – Cascade met 2 ketels af fabriek

1) Wanneer het cascadeleidingwerk in de andere richting wordt geïnstalleerd, geldt C = A

## 5 Rookgasleidinglengten

### 5.1 Algemeen

De condensatieketel voor gas is met een ventilator uitgevoerd, die de rookgas in de rookgasleiding transporteert. Door de stromingsweerstand van de rookgasafvoer worden de rookgassen afgeremd.

Alleen wanneer de rookgasafvoer een bepaalde lengte niet overschrijdt, is de betrouwbare afvoer naar de buitenatmosfeer gewaarborgd. Deze lengte is de maximale, equivalente leidinglengte  $L_{e,max}$ . Deze is afhankelijk van de condensatieketel voor gas, de rookafvoersituatie en de rookgasafvoer.

In bochten is de stromingsweerstand groter dan in rechte leiding. Daarom wordt aan de bochten een equivalente lengte toegekend, die groter is dan de fysische lengte.

Uit het totaal van de horizontale, verticale en de equivalente leidinglengten van de gebruikte bochten resulteert de equivalente lengte van de rookgasafvoer  $L_e$ . Deze totale lengte moet kleiner zijn dan de maximale equivalente leidinglengte  $L_{e,max}$ .

In vele rookgassituaties mag de lengte van de horizontale rookgasleidingdelen  $L_w$  een bepaalde waarde  $L_{w,max}$  niet overschrijden.

### 5.2 Bepaling van de rookgasafvoerbuislengten

#### 5.2.1 Analyse van de inbouwsituatie

- ▶ Uit de inbouwsituatie kunnen de volgende grootheden worden bepaald:
  - Soort rookgasafvoer
  - Rookgasafvoer conform TRGI 2008
  - Condensatieketel voor gas
  - Horizontale rookgasafvoerbuislengte,  $L_w$
  - Verticale rookgasafvoerbuislengte,  $L_s$
  - Aantal extra 90°-bochten in rookgasleiding (2,0 m per 90°-bocht)
  - Aantal 15°, 30°- en 45°-bochten in rookgasleiding (1,0 m per 90°-bocht)

#### 5.2.2 Bepalen van de kenwaarden

De volgende rookgasafvoeren kunnen aanwezig zijn:

- Rookgasafvoer afhankelijk van de kamerlucht in schacht (→ tab. 10 - 14)
- Rookgasafvoer afhankelijk van de kamerlucht zonder schacht (→ tab. 15 - 19)
- Rookgasafvoer onafhankelijk van de kamerlucht in schacht (→ pagina 15)
- ▶ Uit de betreffende tabel afhankelijk van de rookgasafvoer conform TRGI 2008, condensatieketel voor gas en rookgasleidingdiameter de volgende waarde bepalen:
  - Maximale equivalente leidinglengte  $L_{e,max}$
  - Equivalente leidinglengten van de bochten
  - Evt. maximale horizontale leidinglengte  $L_{w,max}$

#### 5.2.3 Controle van de horizontale rookgasleidinglengte

De horizontale rookgasleidinglengte  $L_w$  moet kleiner zijn dan de maximale horizontale rookgasleidinglengte  $L_{w,max}$ :

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

#### 5.2.4 Controle van de effectieve hoogte van de verbindingsleiding

De effectieve hoogte van de verbindingsleiding  $L_H$  moet kleiner zijn dan de maximale effectieve hoogte van de verbindingsleiding  $L_{H,max}$ :

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

#### 5.2.5 Berekening van de equivalente leidinglengte $L_e$

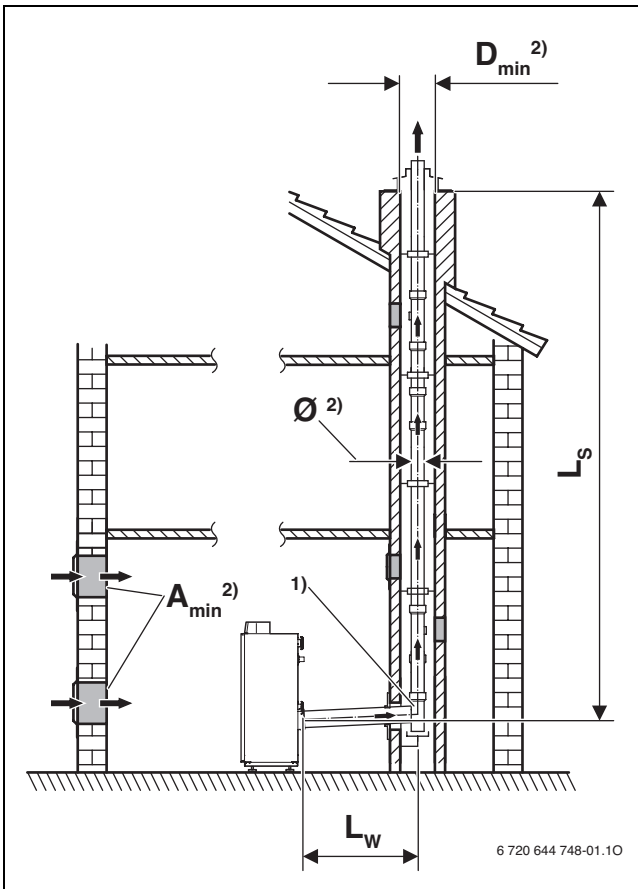
De equivalente leidinglengte  $L_e$  wordt berekend uit de som van de horizontale en verticale lengten van de rookgasafvoer ( $L_w$  en  $L_s$ ) en de equivalente lengten van de bochten. De noodzakelijke 90°-bochten zijn in de maximale lengte meegerekend. Met iedere extra ingebouwde bocht moet via de equivalente lengte daarvan rekening worden gehouden.

De equivalente totale leidinglengte moet kleiner zijn dan de maximale equivalente leidinglengte:  $L_e \leq L_{e,max}$

Een voorbeeld voor de berekening van een rookgasleidinglengte vindt u op pagina 16.

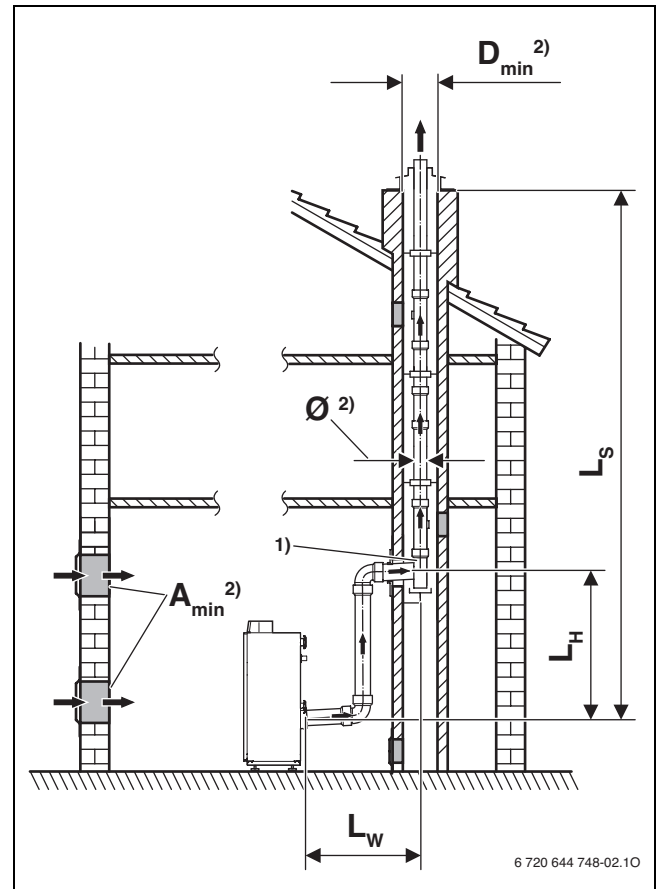
### 5.3 Rookgasafvoersituaties

#### 5.3.1 Kamerluchtafhankelijke rookgasafvoer in schacht conform B<sub>23(P)</sub>



Afb. 7 Variante 1

- 1) Met de steunbochten in de schacht is in de maximale lengten al rekening gehouden.
- 2) → hoofdstuk 3



Afb. 8 Variante 2

- 1) Twee 90°-bochten, horizontale verbindingstukken en de steunbocht in de schacht zijn al in de maximale lengten meegerekend.
- 2) → hoofdstuk 3

Kamerluchtafhankelijke rookgasafvoer in schacht conform B <sub>23(P)</sub> (Ø 110)						
Toestel	Variante 1 <sup>1)</sup>		Variante 2 <sup>2)</sup>			
	L <sub>e,max</sub> in m	L <sub>w,max</sub> in m	L <sub>e,max</sub> in m	L <sub>w,max</sub> in m	L <sub>H,max</sub> in m	
KBR 120-3	9,0	1,5	–	–	–	

Tab. 10 Leidinglengten bij kamerluchtafhankelijke rookgasafvoer in schacht (Ø 110)

Kamerluchtafhankelijke rookgasafvoer in schacht conform B <sub>23(P)</sub> (Ø 125)						
Toestel	Variante 1 <sup>1)</sup>		Variante 2 <sup>2)</sup>			
	L <sub>e,max</sub> in m	L <sub>w,max</sub> in m	L <sub>e,max</sub> in m	L <sub>w,max</sub> in m	L <sub>H,max</sub> in m	
KBR 120-3	27,0	1,5	22,0	2,5	1,5	
KBR 160-3	10,0		–	–	–	

Tab. 11 Leidinglengten bij kamerluchtafhankelijke rookgasafvoer in schacht (Ø 125)

<b>Kamerluchtafhankelijke rookgasafvoer in schacht conform B<sub>23(P)</sub> (Ø 160)</b>					
<b>Toestel</b>	<b>Variante 1<sup>1)</sup></b>		<b>Variante 2<sup>2)</sup></b>		
	<b>L<sub>e,max</sub> in m</b>	<b>L<sub>w,max</sub> in m</b>	<b>L<sub>e,max</sub> in m</b>	<b>L<sub>w,max</sub> in m</b>	<b>L<sub>H,max</sub> in m</b>
<b>KBR 120-3</b>	50,0	1,5	50,0	2,5	1,5
<b>KBR 160-3</b>			33,0		
<b>KBR 200-3</b>			23,0		
<b>KBR 240-3</b>			15,0		
<b>KBR 280-3</b>			–		

Tab. 12 Leidinglengten bij kamerluchtafhankelijke rookgasafvoer in schacht (Ø 160)

<b>Kamerluchtafhankelijke rookgasafvoer in schacht conform B<sub>23(P)</sub> (Ø 200)</b>					
<b>Toestel</b>	<b>Variante 1<sup>1)</sup></b>		<b>Variante 2<sup>2)</sup></b>		
	<b>L<sub>e,max</sub> in m</b>	<b>L<sub>w,max</sub> in m</b>	<b>L<sub>e,max</sub> in m</b>	<b>L<sub>w,max</sub> in m</b>	<b>L<sub>H,max</sub> in m</b>
<b>KBR 200-3</b>	50,0	1,5	50,0	2,5	1,5
<b>KBR 240-3</b>					
<b>KBR 280-3</b>					
<b>MKB 240-3</b>					
<b>MKB 320-3</b>			24,0		

Tab. 13 Leidinglengten bij kamerluchtafhankelijke rookgasafvoer in schacht (Ø 200)

<b>Kamerluchtafhankelijke rookgasafvoer in schacht conform B<sub>23(P)</sub> (Ø 250)</b>					
<b>Toestel</b>	<b>Variante 1<sup>1)</sup></b>		<b>Variante 2<sup>2)</sup></b>		
	<b>L<sub>e,max</sub> in m</b>	<b>L<sub>w,max</sub> in m</b>	<b>L<sub>e,max</sub> in m</b>	<b>L<sub>w,max</sub> in m</b>	<b>L<sub>H,max</sub> in m</b>
<b>MKB 400-3</b>	50,0	1,5	50,0	2,5	1,5
<b>MKB 480-3</b>			24,5		
<b>MKB 560-3</b>			–		

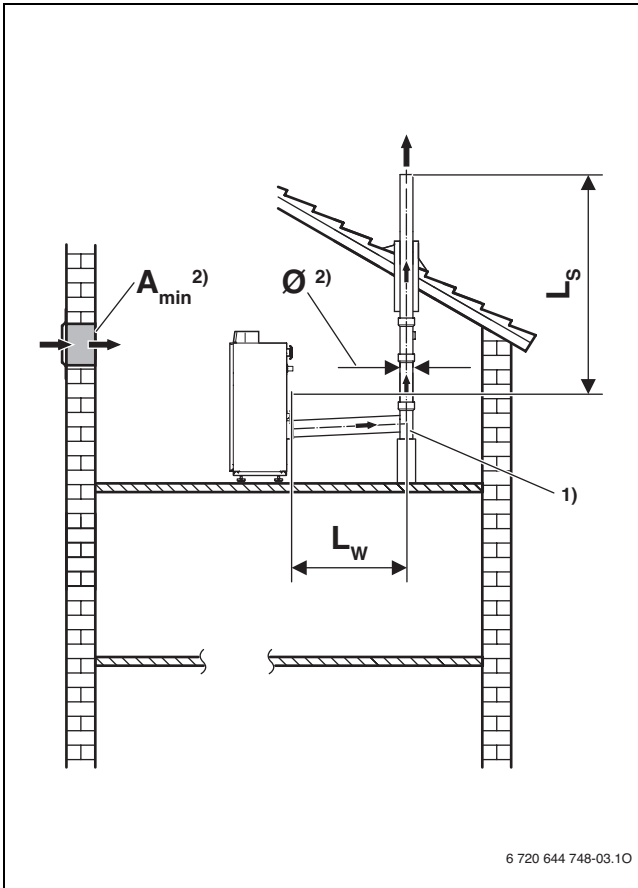
Tab. 14 Leidinglengten bij kamerluchtafhankelijke rookgasafvoer in schacht (Ø 250)

- 1) Met de steunbochten in de schacht is in de maximale lengten al rekening gehouden.
- 2) Twee 90°-bochten, horizontale verbindingsstukken en de steunbocht in de schacht zijn al in de maximale lengten meegerekend.

**Legende bij tab. 10, 11, 12, 13 en 14:**

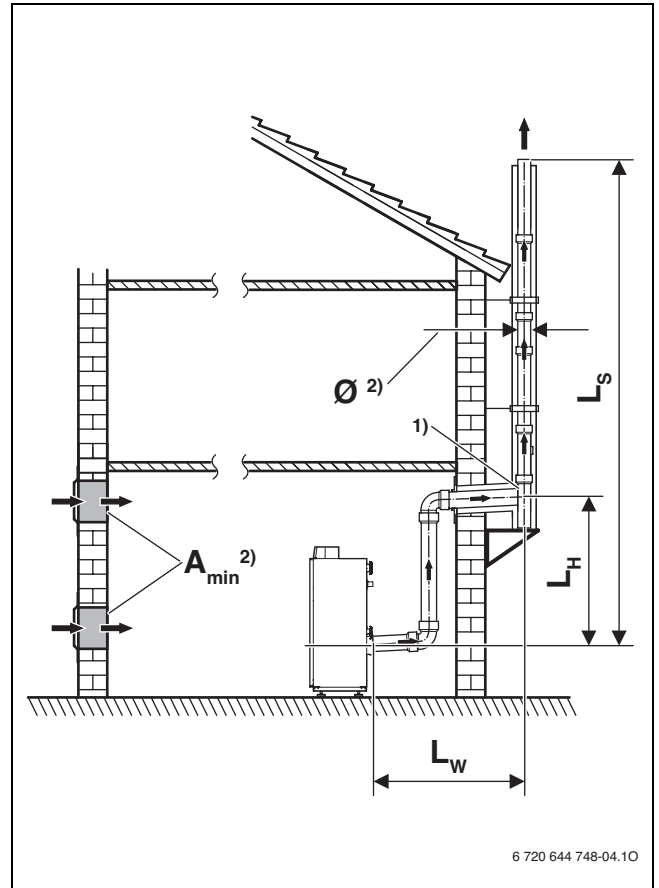
- L<sub>e,max</sub>** Maximale equivalente totale leidinglengte  
**L<sub>s</sub>** Verticale leidinglengte  
**L<sub>w</sub>** Horizontale leidinglengte  
**L<sub>w,max</sub>** Maximale horizontale leidinglengte

5.3.2 Kamerluchtafhankelijke rookgasafvoer zonder schacht



Afb. 9 Verwarmingsinstallatie onder het dak

- 1) Met de steunbochten in de schacht is in de maximale lengten al rekening gehouden.
- 2) → hoofdstuk 3



Afb. 10 Buitenmuursysteem

- 1) Twee 90°-bochten, horizontale verbindingstukken en de steunbocht in de schacht zijn al in de maximale lengten meegerekend.
- 2) → hoofdstuk 3

Kamerluchtafhankelijke rookgasafvoer zonder schacht (Ø 110)					
Toestel	Verwarmingsinstallatie onder het dak <sup>1)</sup>		Buitenmuursysteem <sup>2)</sup>		
	$L_{e,max}$ in m	$L_{w,max}$ in m	$L_{e,max}$ in m	$L_{w,max}$ in m	$L_{H,max}$ in m
KBR 120-3	9,0	1,5	–	–	–

Tab. 15 Leidinglengten bij kamerluchtafhankelijke rookgasafvoer zonder schacht (Ø 110)

Kamerluchtafhankelijke rookgasafvoer zonder schacht (Ø 125)					
Toestel	Verwarmingsinstallatie onder het dak <sup>1)</sup>		Buitenmuursysteem <sup>2)</sup>		
	$L_{e,max}$ in m	$L_{w,max}$ in m	$L_{e,max}$ in m	$L_{w,max}$ in m	$L_{H,max}$ in m
KBR 120-3	27,0	1,5	22,0	2,5	1,5
KBR 160-3	10,0		–	–	–

Tab. 16 Leidinglengten bij kamerluchtafhankelijke rookgasafvoer zonder schacht (Ø 125)

Kamerluchtafhankelijke rookgasafvoer zonder schacht (Ø 160)						
Toestel	Verwarmingsinstallatie onder het dak <sup>1)</sup>		Buitenmuursysteem <sup>2)</sup>			
	$L_{e,max}$ in m	$L_{w,max}$ in m	$L_{e,max}$ in m	$L_{w,max}$ in m	$L_{H,max}$ in m	
KBR 120-3	50,0	1,5	50,0	2,5	1,5	
KBR 160-3						
KBR 200-3			41,0			35,0
KBR 240-3			23,0			15,0
KBR 280-3			12			-

Tab. 17 Leidinglengten bij kamerluchtafhankelijke rookgasafvoer zonder schacht (Ø 160)

Kamerluchtafhankelijke rookgasafvoer zonder schacht (Ø 200)						
Toestel	Verwarmingsinstallatie onder het dak <sup>1)</sup>		Buitenmuursysteem <sup>2)</sup>			
	$L_{e,max}$ in m	$L_{w,max}$ in m	$L_{e,max}$ in m	$L_{w,max}$ in m	$L_{H,max}$ in m	
KBR 200-3	-	-	50,0	2,5	1,5	
KBR 240-3	50,0	1,5				
KBR 280-3						
MKB 240-3						14,0
MKB 320-3						32,0

Tab. 18 Leidinglengten bij kamerluchtafhankelijke rookgasafvoer zonder schacht (Ø 200)

Kamerluchtafhankelijke rookgasafvoer zonder schacht (Ø 250)					
Toestel	Verwarmingsinstallatie onder het dak <sup>1)</sup>		Equivalenten lengten van de extra bochten		
	$L_{e,max}$ in m	$L_{w,max}$ in m	$L_{e,max}$ in m	$L_{w,max}$ in m	$L_{H,max}$ in m
MKB 400-3	50,0	1,5	20,0	2,5	1,5
MKB 480-3			25,0		
MKB 560-3			38,0		

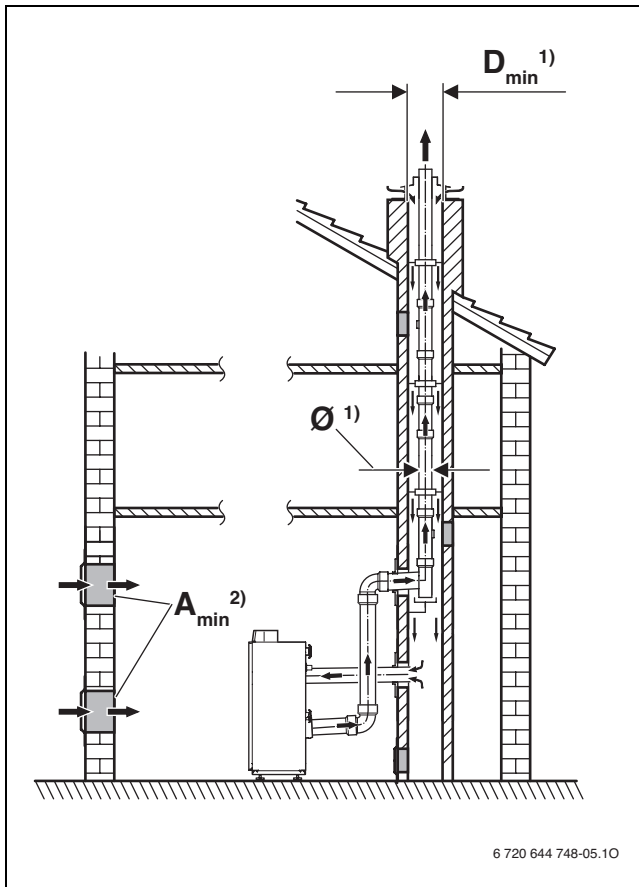
Tab. 19 Leidinglengten bij kamerluchtafhankelijke rookgasafvoer zonder schacht (Ø 250)

- 1) Met de steunbochten in de schacht is in de maximale lengten al rekening gehouden.
- 2) Twee 90°-bochten, horizontale verbindingsstukken en de steunbocht in de schacht zijn al in de maximale lengten meegerekend.

**Legende bij tab. 15, 16, 17, 18 en 19:**

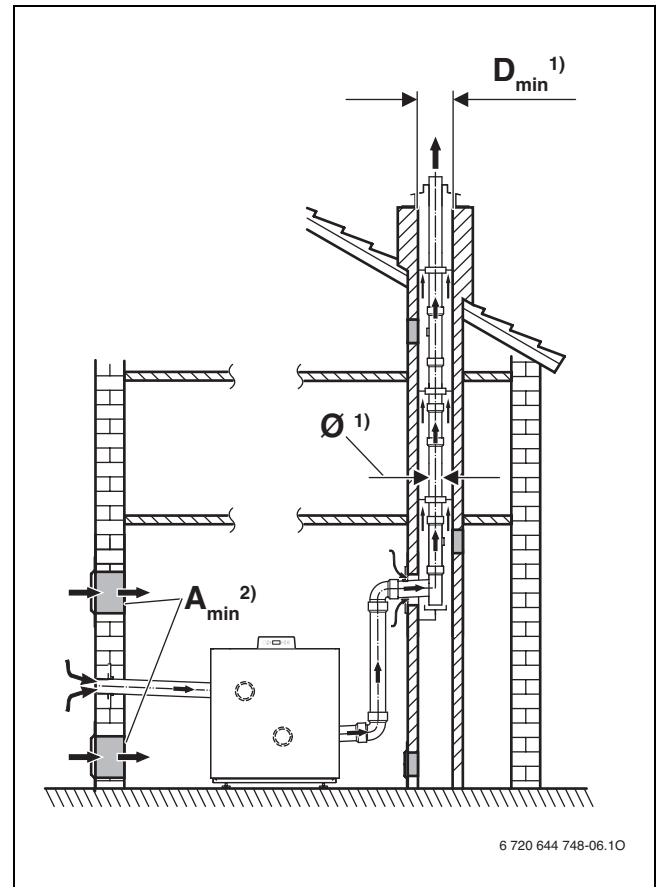
- $L_{e,max}$  Maximale equivalente totale leidinglengte  
 $L_s$  Verticale leidinglengte  
 $L_w$  Horizontale leidinglengte  
 $L_{w,max}$  Maximale horizontale leidinglengte

## 5.3.3 Rookgasafvoer onafhankelijk van de kamerlucht in schacht



Afb. 11 Tegenstroom in schacht

- 1) → hoofdstuk 3  
 2)  $A_{\min} \geq 150 \text{ cm}^2$  (of  $2 \times 75 \text{ cm}^2$ )



Afb. 12 Uitvoering met afzonderlijke buizen

- 1) → hoofdstuk 3  
 2)  $A_{\min} \geq 150 \text{ cm}^2$  (of  $2 \times 75 \text{ cm}^2$ )



Er is een berekening conform DIN-EN 13384 nodig.

De volgende gegevens zijn nodig:

- Keteltype.
- Horizontale lengte van de rookgasafvoer en het aantal bochten.
- Horizontale lengte van de aanvoerluchtleiding en het aantal bochten.
- Verticale lengte van de rookgasafvoer en het aantal bochten.
- Schachtafmetingen en schachtmateriaal

Toestel type	Vrije trek
KBR ...-3	100 Pa
MKB ...-3	50 Pa

Tab. 20

## 5.4 Voorbeeld voor de berekening van rookgasleidinglengten (afb. 13)



In grensgevallen is een berekening conform DIN-EN 13384 nodig.

### Analyse van de inbouwsituatie

Uit de gegeven inbouwsituatie (→ afb. 13) kunnen de volgende waarden worden bepaald:

- Soort rookgasafvoer conform TRGI 2008: in schacht – B<sub>23(P)</sub> – Variante 2
- Condensatieketel voor gas: KBR 120-3
- Horizontale rookgasafvoerbuislengte,  $L_w = 1,5$  m
- Effectieve hoogte van de verbindingsleiding:  $L_H = 1,5$  m
- Diameter rookgasleiding: 125 mm
- Verticale rookgasafvoerbuislengte:  $L_s = 10$  m
- Aantal 90°-bochten in rookgasleiding: 2
- Aantal 15°, 30°- en 45°-bochten in de rookgasleiding: 2

### Bepalen van de kenwaarden

- Equivalente lengte voor 90°-bochten: 2,0 m
- Equivalente lengte voor 15°, 30°- en 45°-bochten: 1,0 m

Vanwege de rookgasafvoer in een schacht moeten de kengetallen uit tab. 11 worden bepaald. Voor KBR 120-3 resulteren daaruit de volgende waarden:

- $L_{e,max} = 22,0$  m
- $L_{w,max} = 2,5$  m

### Controle van de horizontale rookgasleidinglengte

De horizontale rookgasleidinglengte  $L_w$  moet kleiner zijn dan de maximale horizontale rookgasleidinglengte

$L_{w,max}$ :

Horizontale lengte $L_w$	$L_{w,max}$	$L_w \leq L_{w,max}$ ?
1,5 m	2,5 m	o.k.

Tab. 21

Aan deze voorwaarde is voldaan.

### Controle van de effectieve hoogte van de verbindingsleiding

De effectieve hoogte van de verbindingsleiding  $L_H$  moet kleiner zijn dan de maximale effectieve hoogte van de verbindingsleiding  $L_{H,max}$ :

Effectieve hoogte $L_H$	$L_{H,max}$	$L_H \leq L_{H,max}$ ?
1,5 m	1,5 m	o.k.

Tab. 22

Aan deze voorwaarde is voldaan.

### Berekening van de equivalente leidinglengte $L_e$

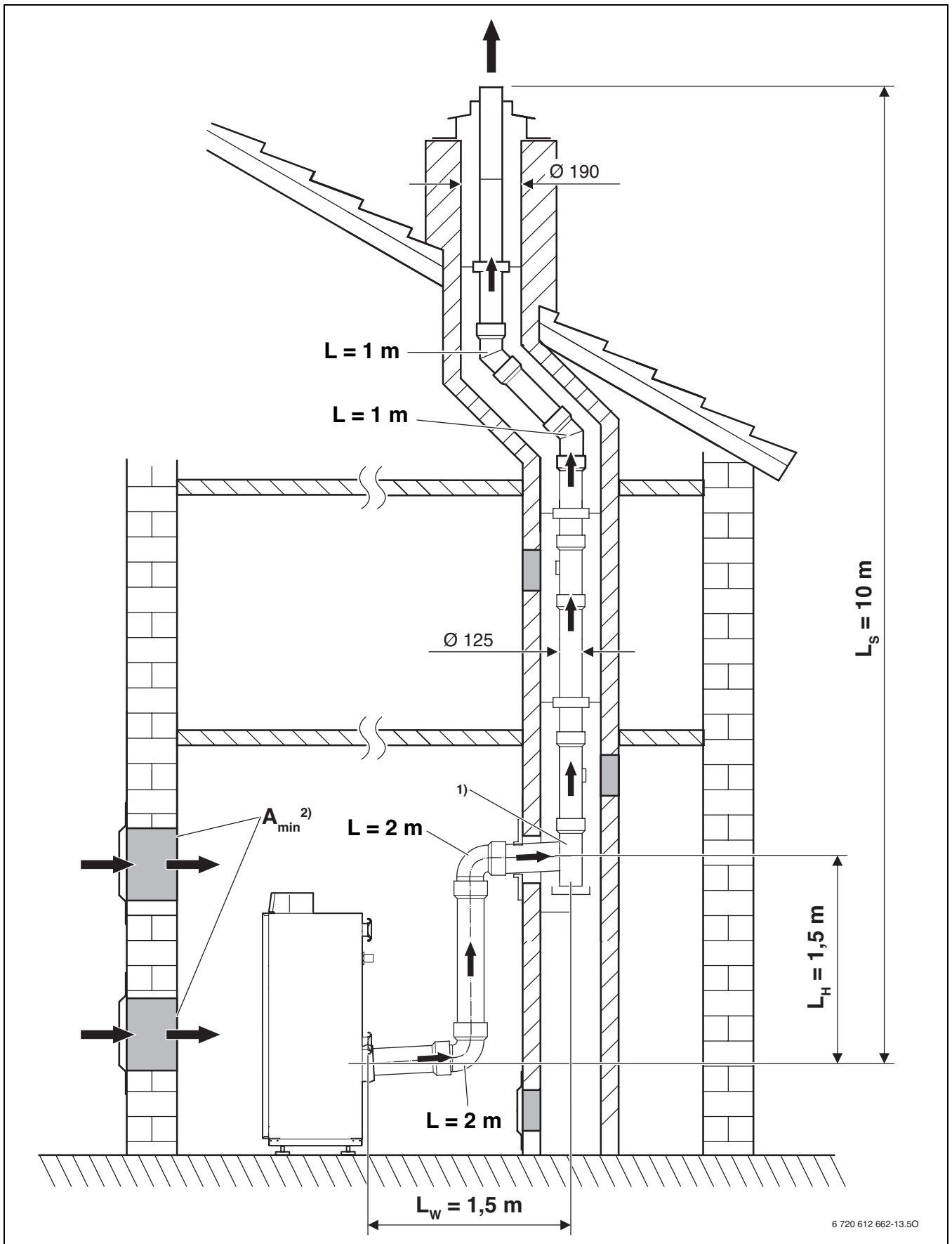
De equivalente leidinglengte  $L_e$  wordt berekend uit de som van de horizontale en verticale lengten van de rookgasafvoer ( $L_w$  en  $L_s$ ) en de equivalente lengten van de bochten. De noodzakelijke 90°-bochten zijn in de maximale lengte meegerekend. Met iedere extra ingebouwde bocht moet via de equivalente lengte daarvan rekening worden gehouden.

De equivalente totale leidinglengte moet kleiner zijn dan de maximale equivalente leidinglengte:  $L_e \leq L_{e,max}$

	Lengte/aantal		Equivalente lengte/aantal		Totaal
Horizontaal	Rechte lengte $L_w$	1,5 m	×	1	= 1,5 m
	Bocht 90°	2	×	2,0 m	= 4 m
	Bocht 45°	0	×	1,0 m	= 0 m
Verticaal	Rechte lengte $L_s$	10 m	×	1	= 10 m
	Bocht 90°	0	×	2,0 m	= 0 m
	Bocht 45°	2	×	1,0 m	= 2 m
Equivalente leidinglengte $L_e$					17,5 m
Maximale equivalente leidinglengte $L_{e,max}$					22,0 m
$L_e \leq L_{e,max}$					o.k.

Tab. 23

De equivalente totale lengte is met 17,5 m kleiner dan de maximale equivalente totale lengte van 22,0 m. Daarmee is de rookgasafvoersituatie in orde.



Afb. 13

- 1) Met de steunbochten in de schacht is in de maximale lengten al rekening gehouden.
- 2) → hoofdstuk 3

### 5.5 Voordruk voor berekening van de rookgasleidinglengten

Horizontale lengte $L_w$	$L_{w,max}$	$L_w \leq L_{w,max} ?$
m	m	

Tab. 24

Effectieve hoogte $L_H$	$L_{H,max}$	$L_H \leq L_{H,max} ?$
m	m	

Tab. 25

		Lengte/aantal	Equivalente lengte/aantal	Totaal
Horizontaal	Rechte lengte $L_w$		x	=
	Bocht 90°		x	=
	Bocht 45°		x	=
Verticaal	Rechte lengte $L_s$		x	=
	Bocht 90°		x	=
	Bocht 45°		x	=
		Equivalente leidinglengte $L_e$		
		Maximale equivalente leidinglengte $L_{e,max}$		
		$L_e \leq L_{e,max}$		

Tab. 26

---

## Notities

**nv SERVICIO sa**

Kontichsesteenweg 60  
2630 AARTSELAAR  
Tel. 03 887 20 60  
Fax 03 877 01 29

[www.junkers.be](http://www.junkers.be)

