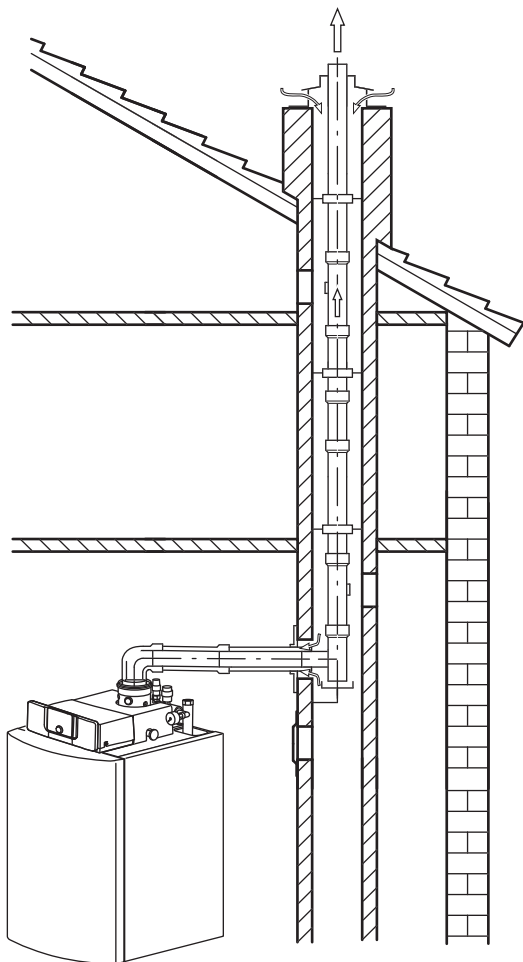


Aanwijzingen voor de rookgasafvoer voor

Suprapur-O

Condensatieketel op stookolie



6 720 815 720-01.1T

KUB 19-4

KUB 27-4

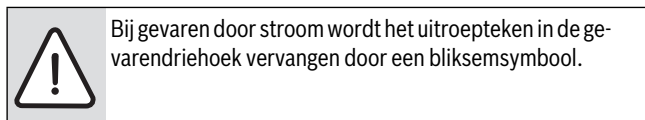
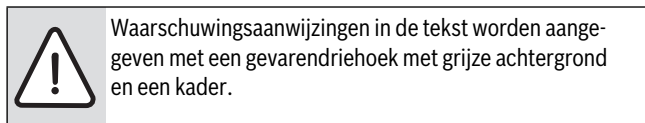
Inhoudsopgave

1	Toelichting bij de symbolen en veiligheidsaanwijzingen	3
1.1	Toelichting van de symbolen	3
1.2	Veiligheidsaanwijzingen	3
2	Gebruik	4
2.1	Algemeen	4
2.2	Normen, voorschriften en richtlijnen	4
2.3	Condensatieketel op stookolie	4
2.4	Combinatie met rookgastoebereiden	4
3	Montage-aanwijzingen	4
3.1	Algemeen	4
3.1.1	Type B (open systeem)	4
3.1.2	Type C (onafhankelijk van de omgevingslucht)	4
3.2	Gescheiden rookgasafvoer	5
3.3	Rookgasafvoer verticaal (B23, B23P, C33(x), C53(x), C93(x))	5
3.3.1	Opstellingsplaats en lucht-/rookgasafvoersysteem	5
3.3.2	Opstelling van de inspectieopeningen	5
3.3.3	Afstandsmaten op het dak	6
3.4	Rookgasafvoer in schacht	6
3.4.1	Eisen aan het rookgasafvoersysteem	6
3.4.2	Bouwkundige eigenschappen van de schacht	6
3.4.3	Controle van de schachtmaten	7
3.4.4	Reinigen van bestaande schachten en schoorstenen	7
3.5	Lucht-/rookgasafvoersysteem tegen de gevel (C53(x))	7
4	Inbouwmaten (in mm)	8
5	Lengten rookgasafvoerbuis	9
5.1	Algemeen	9
5.2	Rookgasafvoersituaties	9
5.2.1	Open systeem conform B23, B23P	9
5.2.2	Open systeem conform B33	10
5.2.3	Gesloten systeem conform C33(x)	12
5.2.4	Gesloten systeem conform C53(x)	13
5.2.5	Gesloten systeem conform C93(x)	14
5.3	Voorbeeld voor de berekening van de rookgasafvoerbuislengten (afb. 21)	15
5.4	Voorbeeld voor de berekening van de lengten van de rookgasafvoerbuis	17

1 Toelichting bij de symbolen en veiligheidsaanwijzingen

1.1 Toelichting van de symbolen

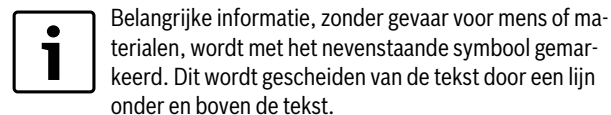
Waarschuwing



Signaalwoorden voor een waarschuwingssymbolen geven de soort en de ernst van de gevolgen aan, wanneer de maatregelen ter voorkoming van het gevaar niet gerespecteerd worden.

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

Belangrijke informatie



Aanvullende symbolen

Symbool	Betekenis
►	Handelingsstap
→	Kruisverwijzing naar andere plaatsen in het document of naar andere documenten
•	Opsomming/lijstpositie
–	Opsomming/lijstpositie (2e niveau)

Tabel 1

1.2 Veiligheidsaanwijzingen

Alleen wanneer deze installatiehandleiding wordt gerespecteerd, is een optimale werking gewaarborgd. Wijzigingen voorbehouden. Inbouw door een erkend installateur. Respecteer bij de montage van de ketel de bijbehorende installatiehandleiding.

Gevaar bij rookgaslucht

- Condensatieketel op stookolie uitschakelen.
- Ramen en deuren openen.
- Informeer een erkend installateur.

Opstelling, ombouw

- Ketel alleen door een erkend installateur laten opstellen.
- Rookgasafvoerende delen niet wijzigen.

2 Gebruik

2.1 Algemeen

Informeer voor de inbouw van de condensatieketel op stookolie en de rookgasafvoerbuizen bij de verantwoordelijke autoriteiten of er bezwaren bestaan.

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

De oppervlaktetemperatuur op de verbrandingsluchtbuis is minder dan 85 °C. Lokale voorschriften respecteren en minimale afstanden tot brandbare bouwstoffen aanhouden.

De toegestane maximale verbrandingslucht-/rookgasafvoerbuislengte is afhankelijk van de cv-ketel en het aantal bochten in de verbrandingslucht-/rookgasafvoerbuizen. Zie voor de berekening van de verbrandingslucht-/rookgasbuislengte hoofdstuk 5 vanaf pagina 9.

2.2 Normen, voorschriften en richtlijnen



Respecteer voor de montage en de werking van de cv-ketel de nationale normen en richtlijnen!

Installateurs en/of eigenaars van de installatie moeten ervoor zorgen, dat de gehele installatie aan de geldende (veiligheids-)voorschriften voldoet, die in de volgende tabel zijn opgenomen.

Normen/voorschriften/richtlijnen	Beschrijving
ATV	Werkblad A 251 – condensaat uit condensatieketels

Tabel 2 Normen, voorschriften en richtlijnen

2.3 Condensatieketel op stookolie

Condensatieketel op stookolie	Prod. ID-nr.
KUB 19-4	CE 0085 BS 0249
KUB 27-4	

Tabel 3

De genoemde ketels zijn conform DIN EN 267, DIN EN 303 en 92/94 EWG en getest en toegelaten.

2.4 Combinatie met rookgastoebehoren

Voor de rookgasafvoer van de condensatieketel op stookolie kunnen de volgende rookgastoebehoren worden gebruikt:

- Rookgastoebehoren concentrische buis Ø 80/125 mm
- Rookgastoebehoren parallelle buis Ø 80 mm

De identificatie van de rookgastoebehoren en de bestelnummers van de originele rookgastoebehoren zijn opgenomen in de actuele prijslijst.

3 Montage-aanwijzingen

3.1 Algemeen

Vanwege de systeemcertificatie van de condensatieketel op stookolie mag het systeem uitsluitend met de door de leverancier als toebehoren aangeboden rookgassystemen voor gesloten of open bedrijf gebruikt worden.



Respecteer voor de montage en de werking van de installatie de plaatselijke normen en richtlijnen!

Een installateur moet ervoor zorgen, dat voor de gehele installatie aan alle geldende normen en veiligheidsvoorschriften is voldaan.

- ▶ Installatiehandleidingen van de rookgastoebehoren respecteren.
- ▶ Horizontale rookgasafvoerbuizen met 3° stijging (= 5,2 %, 5,2 cm per meter) in de rookgasdoorstroomrichting installeren.
- ▶ Luchttoevoerpijpen in vochtige ruimtes isoleren.
- ▶ Inspectieopeningen zodanig inbouwen dat deze goed toegankelijk zijn.
- ▶ Bij gebruik van boilers de afmetingen daarvan voor de installatie van de rookgastoebehoren respecteren.
- ▶ Voor de montage van de rookgastoebehoren: dichtingen op de moffen met oplosmiddelvrij vet (bijv. vaseline) licht invetten.
- ▶ Bij de montage van de rookgas-/verbrandingsluchtbuizen de rookgastoebehoren altijd tot aan de aanslag in de moffen schuiven.

3.1.1 Type B (open systeem)

Bij rookgassystemen type B wordt de verbrandingslucht aan de opstellingsruimte onttrokken, waarin de condensatieketel op stookolie is gemonteerd.

In dit geval moeten speciale voorschriften voor de opstellingsruimte en het open bedrijf worden gerespecteerd. De condensatieketel op stookolie mag alleen in ruimten worden opgesteld, waarin voldoende verbrandingslucht aanwezig is.

De condensatieketel op stookolie mag niet in ruimtes in bedrijf worden gesteld waarin voortdurend personen aanwezig zijn.

Verbrandingsluchtopeningen (bij rookgasafvoer conform B₂₃, B_{23p})

Er zijn openingsdoorsneden naar buiten toe nodig van minimaal 150 cm² nodig. De doorsnede moet over telkens een bovenste en onderste even grote opening worden verdeeld. Beide openingen moeten in dezelfde wand liggen en mogen niet afsluitbaar zijn. De bovenste opening mag niet lager dan 1,80 m boven de vloer liggen, de onderste moet in de buurt van de vloer liggen.

- **Afdekking:**
Een draadnet of rooster – niet minder dan 10 mm maaswijdte en 0,5 mm draaddikte – mag worden aangebracht, wanneer de benodigde doorlaat behouden blijft.
- **Luchttoevoerbuizen:**
 - Wanneer buizen zijn geïnstalleerd na de verbrandingsluchtopening, mag hierdoor het instromende luchtvolume niet worden verminderd.
 - De verbrandingsluchtpijpen kunnen zowel in de opstellingsruimte als door andere ruimtes lopen.
 - De doorsnede van de buizen moet voldoen aan de nationale voorschriften.

3.1.2 Type C (onafhankelijk van de omgevingslucht)

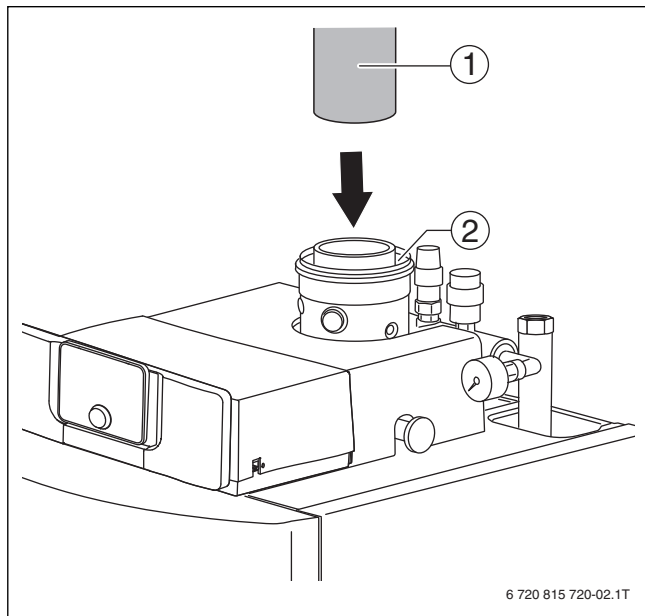
Bij een rookgasafvoersysteem van het type C wordt de verbrandingslucht van de condensatieketel op stookolie buiten het huis naar de cv-ketel geleid. Het rookgas wordt naar buiten geleid.

3.2 Gescheiden rookgasafvoer

De rookgas-/verbrandingsluchtkanalen worden in afzonderlijke buizen uitgevoerd. Hierbij kan de verbrandingsluchtaanzuiging zowel open als ook **gesloten** worden uitgevoerd.

Vorbereiding voor open systeem (type B₂₃, B_{23p})

Bij een open bedrijf mag de ringspleet voor de toevoer van de verbrandingslucht (→ afb. 1, [2]) niet worden afgedekt.



Afb. 1 Montage rookgasafvoerbuys

- [1] Rookgasafvoerbuys
- [2] Ringspleet voor toevoer verbrandingslucht

3.3 Rookgasafvoer verticaal (B₂₃, B_{23p}, C_{33(x)}, C_{53(x)}, C_{93(x)})

3.3.1 Opstellingsplaats en lucht-/rookgasafvoersysteem

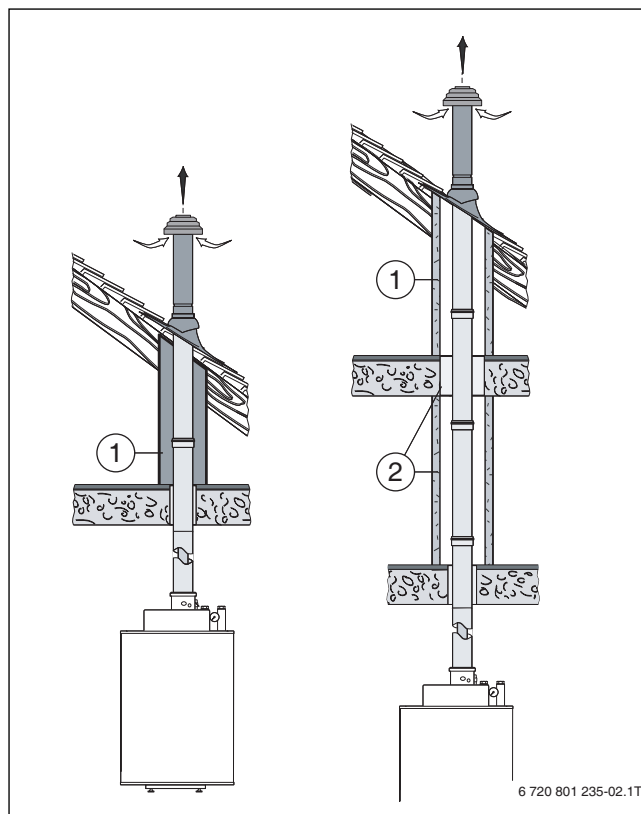
Conform de voorschriften moet voor aanvang van de werkzaamheden aan de rookgasafvoerinstallatie de installateur met de verantwoordelijke autoriteiten afspraken maken of de installatie schriftelijk laten goedkeuren. De geldende nationale voorschriften moeten hierbij worden gerespecteerd.

- In de regel is geen bijzondere opstellingsruimte nodig. Door gebruik te maken van geschikte rookgasafvoersystemen kan de condensatieketel op stookolie in praktisch alle ruimtes worden geïnstalleerd. Typische opstellingsplaatsen zijn bijv. de kelder, werkplaatsen, garages of zolders.
- De condensatieketel op stookolie mag enkel gecombineerd worden met de toegestane rookgassystemen die aan de volgende voorwaarden voldoen:
 - CE-certificering conform EN 14471
 - Geschikt voor stookolie kwaliteiten EL
 - Geschikt voor een rookgastemperatuur van ten minste 120 °C
 - Ongevoelig voor vocht en overdruk
 - Verluchting in gelijkstroom met minimaal 20 mm ringspleet in rechthoekige schacht
 - Verluchting in gelijkstroom met minimaal 30 mm ringspleet in ronde schacht

Lucht-rookgas-buis in schacht of beschermhuis

- Indien de lucht-rookgas-buis conform de hier genoemde criteria is uitgevoerd, mogen verdiepingen conform de voorschriften worden overbrugd.

- Wanneer direct boven de opstellingsruimte alleen de dakconstructie aanwezig is, dan moet de lucht-rookgas-buis tussen de bovenkant van het plafond van de opstellingsruimte en de dakhuid worden ommanteld. Daarvoor is een niet-brandbare, vormvaste bouwstof of een metalen beschermhuis voldoende (→ afb. 2, [1]). Wanneer voor het plafond een brandweerstandsduur is vastgelegd, dan geldt deze ook voor de mantel.
- Bij overbruggen van verdiepingen moet voor de lucht-rookgas-buis buiten de opstellingsruimte tot in de dakhuid een schacht met brandweerstandsklasse L30 (F30) of L90 (F90) worden voorzien (→ afb. 2, [2]). Daarvoor mogen alleen toegelaten schachtconstructies worden gebruikt.



Afb. 2

- [1] Vormvaste bouwstof/metalen beschermhuis
- [2] Schacht (brandweerstandsklasse L30 (F30) / L90 (F90))

3.3.2 Opstelling van de inspectieopeningen

Conform DIN 18160-1 en DIN 18160-5 moeten rookgasafvoersystemen voor gesloten bedrijf gemakkelijk en goed te controleren en evt. te reinigen zijn. Hiervoor moeten inspectieopeningen worden ingepland.

Bij de opstelling van de inspectieopeningen moeten behalve de eisen conform DIN 18160-1 en DIN 18160-5 ook de geldende nationale bouwverordeningen worden aangehouden. Hiervoor adviseren wij overleg te plegen met de verantwoordelijke autoriteiten.

Inspectie-openingen bij rookgasafvoersysteem C_{33x}

Bij voldoende montageplaats moet een inspectieopening worden voorzien. Wanneer de montageplaats niet voldoende is, kan bij bouwplengten minder dan 4 m na overleg met de autoriteiten de inspectieopening komen te vervallen. In dit geval zijn de meetopeningen aan het ketelaansluitstuk voldoende. De gebruiksgereedheid van de rookgasafvoerinstallatie is met metingen aantoonbaar. Via de meetopeningen op het ketelaansluitstuk kan ook een endoscoop voor visuele controle worden gebruikt.

Opstelling van de onderste inspectie-opening

Bij de aansluiting van de condensatieketel op stookolie op een rookgasafvoerbuiss moet een onderste inspectie-opening worden aangebracht. Wanneer geen inspectie-opening aanwezig is, moet bij een benodigde reiniging de rookgasafvoerinstallatie met veel extra inspanning worden gedemonteerd.

Voor de onderste inspectie-opening moet een staplantaan van minimaal 1 m x 1 m conform DIN 18160-5 worden uitgevoerd.

Opstelling van de bovenste inspectie-opening

De bovenste inspectie-openingen moeten conform DIN 18160-1 worden ingebouwd in:

- Rookgasafvoersystemen die niet vanuit de uitmonding kunnen worden gereinigd en een afstand tussen de uitmonding en de onderste inspectie-opening hebben van > 5 m
- Rookgasafvoersystemen met een schuin tracé > 15° en een zijwaarts verzet > 2 x D
- Rookgasafvoersystemen onder een hoek > 30°

3.3.3 Afstandsmaten op het dak

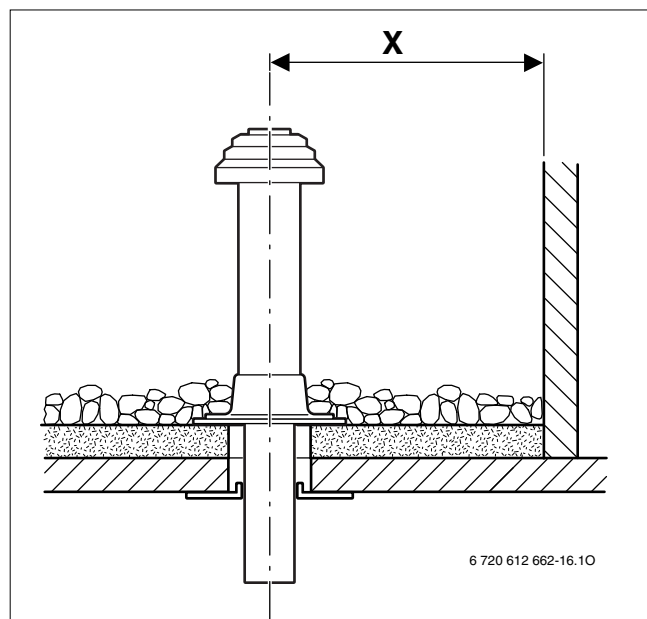


Voor het aanhouden van de minimale afstanden op het dak kan de buitenste buis van de dakdoorvoer met rookgastoebereiden "mantelbuisverlenging" met maximaal 500 mm worden verlengd.

Plat dak

	Brandbare bouwstoffen	Niet-brandbare bouwstoffen
X	≥ 1500 mm	≥ 500 mm

Tabel 4

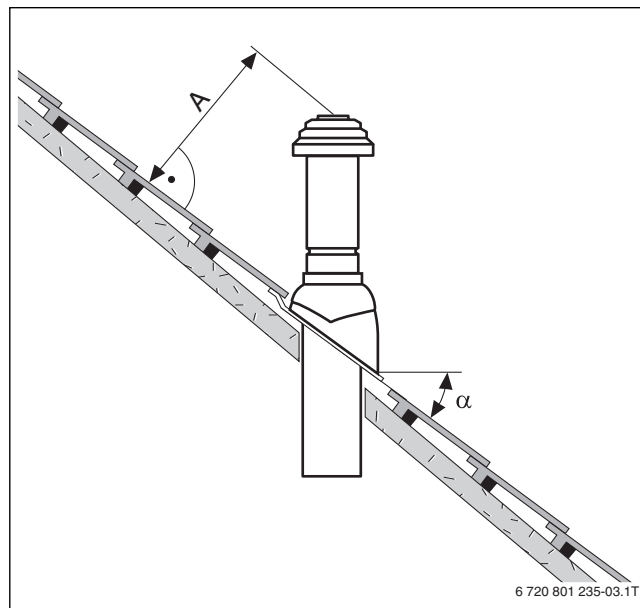


Afb. 3 Dakdoorvoer plat dak

Schuin dak

A	≥ 400 mm, in sneeuwrijke gebieden ≥ 500 mm
α	≤ 45°, in sneeuwrijke gebieden ≤ 30°

Tabel 5



Afb. 4 Dakdoorvoer schuin dak



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

3.4 Rookgasafvoer in schacht

3.4.1 Eisen aan het rookgasafvoersysteem

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

3.4.2 Bouwkundige eigenschappen van de schacht

De rookgasafvoersystemen zijn conform EN 14471 CE gecertificeerd (CE 0036 CPD 9169003) en toegelaten voor rookgastemperaturen tot 120 °C.

De condensatieketel op stookolie voldoet aan de eisen van de toelatingsvoorwaarden van het Duitse instituut voor bouwtechniek (DIBt) voor open en gesloten oliegestookte vuurhaarden.

De algemene bouwkundige toelating omvat de installatiesoorten B₂₃, B_{23P}, B₃₃, C_{33(x)}, C_{53(x)} en C_{93(x)}.

Rookgasafvoer naar schacht als afzonderlijke buis (B₂₃, B_{23P}, C_{53(x)})

- De rookgasafvoerbuiss moet binnen de schacht over de gehele hoogte verlucht zijn.
- De opstellingsruimte moet een opening hebben van 150 cm² of twee openingen van ieder 75 cm² vrije doorlaat naar buiten toe.

Verbrandingsluchttoevoer door concentrische buis in schacht (C_{33(x)})

- De verbrandingslucht wordt toegevoerd via de ringspleet van de concentrische buis in de schacht. De schacht is niet meegeleverd.
- Een opening naar buiten toe is niet nodig.
- Er mag geen opening voor de verluchting van de schacht worden aangebracht. Een luchtrooster is niet nodig.

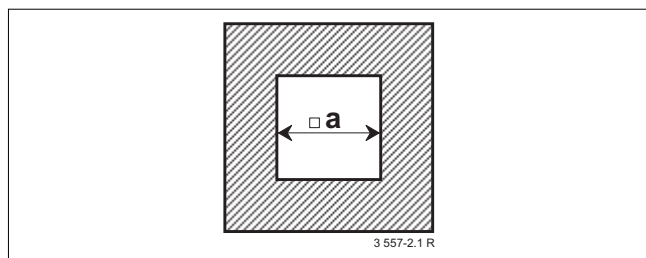
Verbrandingsluchttoevoer door de schacht in tegenstroomprincipe (C_{93(x)})

- De verbrandingsluchttoevoer verloopt als tegenstroom die de rookgasbuis omspoelt in de schacht. De schacht is niet meegeleverd.
- Een opening naar buiten toe is niet nodig.
- Er mag geen opening voor de verluchting van de schacht worden aangebracht. Een luchtrooster is niet nodig.

3.4.3 Controle van de schachtmaten

Voor de installatie van de rookgastoebehoren

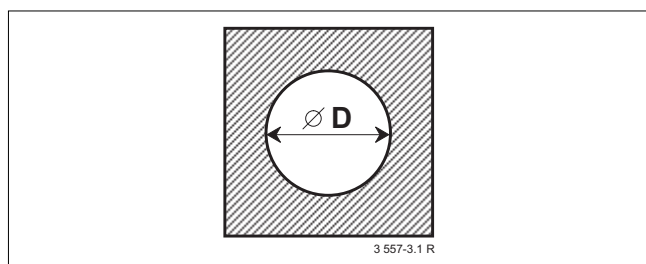
- Controleer of de schacht voldoet aan de maatvoering voor de voorgescreven toepassing. Wanneer de maten $a_{\min}$ of $D_{\min}$ **onderschreden worden**, is de installatie **niet toegestaan**. De maximale schachtmaten mogen **niet overschreden** worden omdat anders de rookgastoebehoren in de schacht niet meer bevestigd kunnen worden.



Afb. 5 Vierkante doorsnede

□ Type rookgasafvoer	$a_{\min}$	$a_{\max}$
Star (enkele buis) Ø 80 mm	120 mm	300 mm
Star (concentrische buis) Ø 80/125 mm	160 mm	300 mm
Flexibel Ø 80 mm	120 mm	300 mm

Tabel 6



Afb. 6 Ronde doorsnede

○ Type rookgasafvoer	$D_{\min}$	$D_{\max}$
Star (enkele buis) Ø 80 mm	140 mm	300 mm
Star (concentrische buis) Ø 80/125 mm	200 mm	300 mm
Flexibel Ø 80 mm	140 mm	300 mm

Tabel 7

3.4.4 Reinigen van bestaande schachten en schoorstenen

Rookgasafvoer in naverluchte schacht (B₂₃, B_{23P}, C_{53(x)})

Wanneer de rookgasafvoer in een verluchte schacht wordt uitgevoerd (afb. 8, 9 en 10, afb. 16, 17 en 18), dan is reiniging niet nodig.

Lucht-rookgasafvoersysteem in tegenstroom (C_{93(x)})

Wanneer de verbrandingsluchttoevoer door de schacht in tegenstroom plaatsvindt (afb. 19 en 20), dan moet de schacht als volgt worden gereinigd:

Vroeger gebruik van de schoorsteen/schacht	Benodigde reiniging
Ventilatieschacht	grondige mechanische reiniging
Rookgasafvoer bij gasverbranding	grondige mechanische reiniging
Rookgasafvoer bij olie of vaste brandstof	grondige mechanische reiniging; sealen van de oppervlakken, om uitdampen van de restanten in het metselwerk (bijv. zwavel) in de verbrandingslucht te voorkomen

Tabel 8



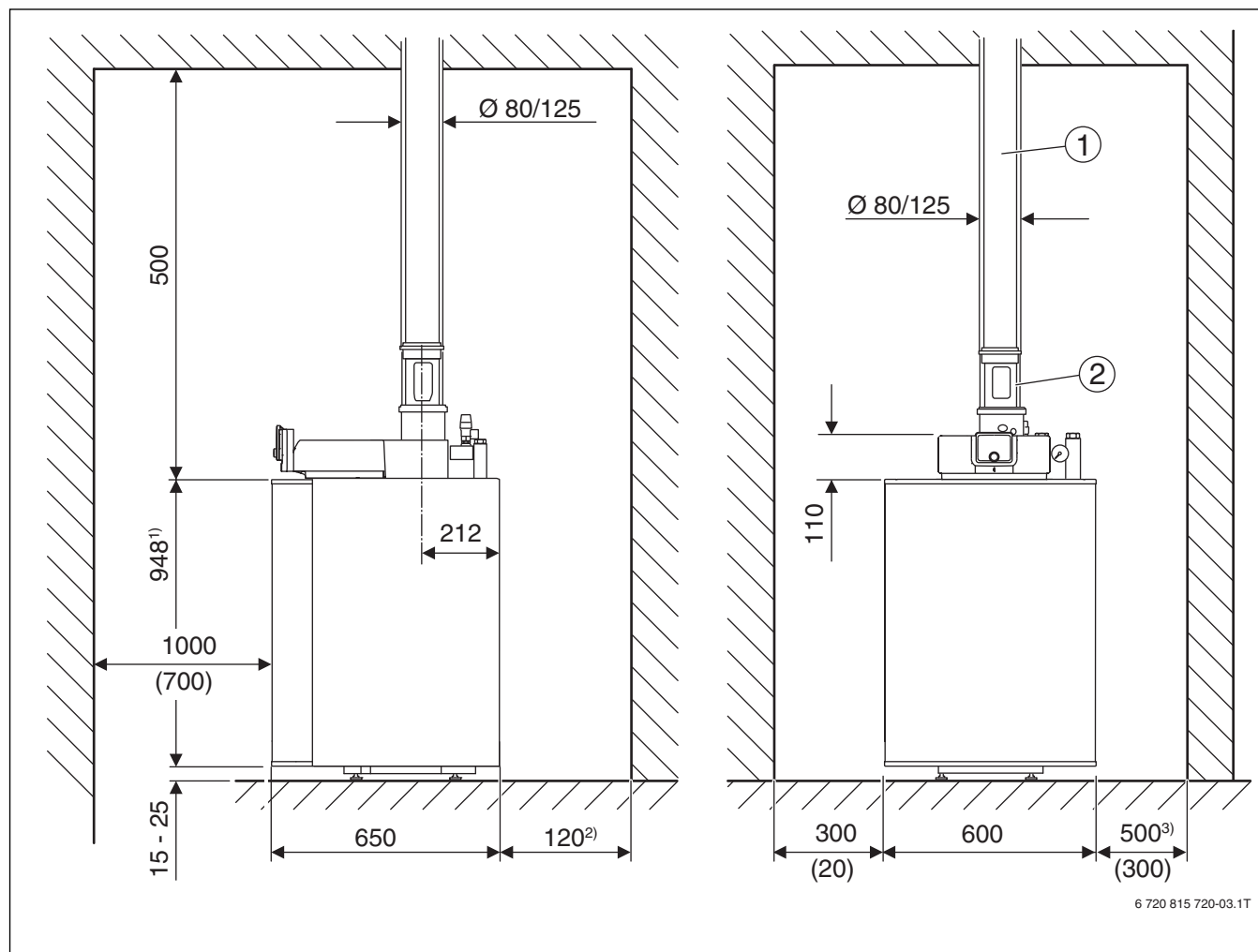
Om sealen van de schacht te voorkomen: open bedrijf kiezen of verbrandingslucht via een concentrische buis in de schacht resp. via een afzonderlijke leiding van buiten aanzuigen.

3.5 Lucht-/rookgasafvoersysteem tegen de gevel (C_{53(x)})

De rookgastoebehoren "Rookgaspakket" gevel kan tussen de verbrandingsluchtaanzuiging en de dubbele steekmof resp. het "eindstuk" op iedere plaats met de rookgastoebehoren "Concentrische buisverlenging" en "Concentrische buisbocht" (15° - 90°) worden uitgebreid, wanneer de verbrandingsluchtbuis daarvan wordt omgestoken. Ook kan de rookgastoebehoren "inspectieopening" worden toegepast.

Een montagevoorbeeld wordt getoond in afb. 21 op pagina 16.

4 Inbouwmaten (in mm)



Afb. 7 Inbouwmaten bij verticaal rookgasafvoersysteem (de tussen haakjes opgegeven waarden zijn minimale waarden)

- [1] Lucht-/rookgasafvoersysteem verticaal (Ø 80/125 mm)
- [2] Inspectie-opening (Ø 80/125 mm)
- 1) Zonder ketelsokkel
- 2) Wanneer neutralisatie nodig is (achter de ketel geïnstalleerd), anders ≥ 0 mm
- 3) Wanneer neutralisatie (naast de ketel geïnstalleerd) nodig is, ≥ 600 mm

5 Lengten rookgasafvoerbuiss

5.1 Algemeen

De cv-ketels zijn met een ventilator uitgerust, die de rookgassen in de rookgasafvoerbuiss transporteert.

Alleen wanneer de rookgasafvoerbuiss een bepaalde lengte niet overschrijden, is de betrouwbare afvoer naar de atmosfeer gewaarborgd. Deze lengte is de maximale, equivalente buislengte $L_{e, \max}$. Deze is afhankelijk van de condensatieketel op stookolie, het rookgasafvoersysteem en de rookgasafvoer.

In bochten is de stromingsweerstand groter dan in rechte buizen. Daarom wordt aan de bocht een equivalente lengte toegekend, die groter is dan de fysieke lengte.

Uit de som van de horizontale, verticale en de equivalente lengten van de gebruikte bochten resulteert de equivalente lengte van een rookgasafvoer L_e . Deze totale lengte moet kleiner zijn dan de maximale equivalente buislengte $L_{e, \max}$.

In veel rookgassituaties mag de lengte van het horizontale deel van de rookgasafvoer L_w een bepaalde waarde $L_{w, \max}$ niet overschrijden.

5.2 Rookgasafvoersituaties

5.2.1 Open systeem conform B₂₃, B_{23p}

Parallele buis in schacht, parallelle buis in schacht
(Ø 80 mm, star/flexibel)

Ketel	$L_{e, \max}$ [m]	$L_{w, \max}$ [m]	Equivalente lengten van de extra bochten ¹⁾	
			90° [m]	15-45° [m]
KUB 19-4	25,0	1,3	2	1
KUB 27-4	21,5			

Tabel 9 Buislengten bij B₂₃, B_{23p} – in schacht, star

1) In de maximale lengte is al rekening gehouden met de 90°-bochten op de ketel en de steunbochten in de schacht.

[$L_{e, \max}$] Maximale equivalente totale buislengte

[L_s] Verticale buislengte

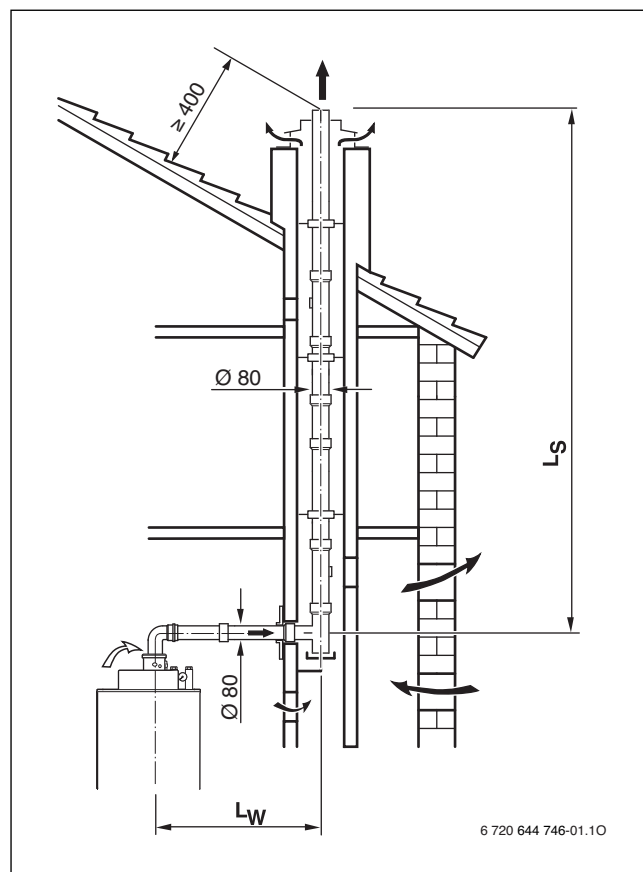
[L_w] Horizontale buislengte

[$L_{w, \max}$] Maximale horizontale buislengte

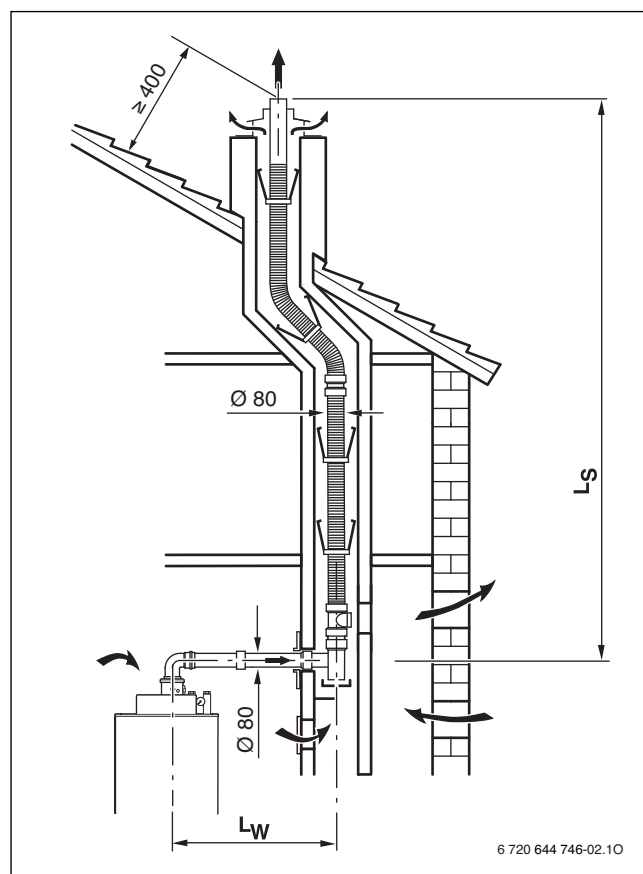


OPMERKING:

- ▶ Parallelle buis naar schacht alleen op een vochtongevulge schacht toegestaan



Afb. 8 Parallelle buis in schacht (B₂₃, B_{23p}, star)

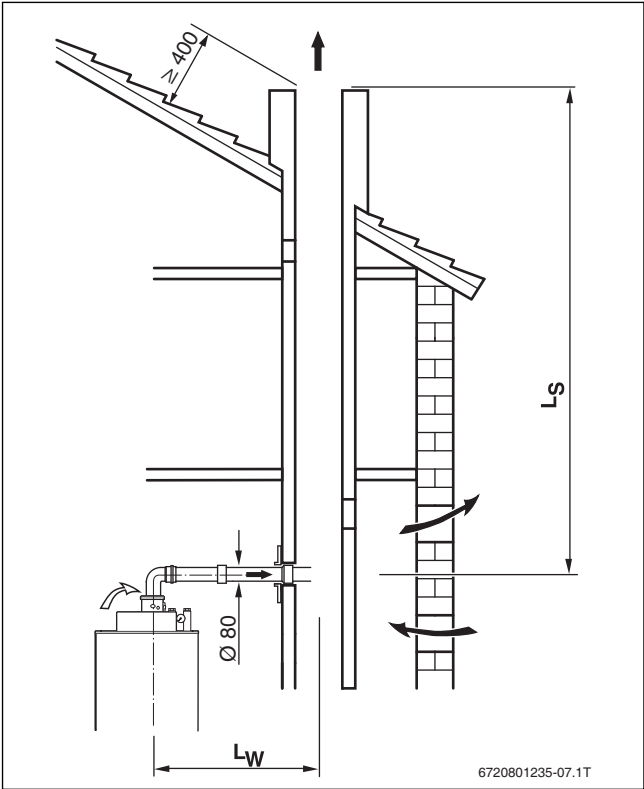


Afb. 9 Parallelle buis in schacht (B₂₃, B_{23p}, flexibel)

Parallele buis naar schacht (Ø 80 mm)	
Ketel	
KUB 19-4	Conform DIN EN 13384-1
KUB 27-4	

Tabel 10 Buislengten bij B₂₃, B_{23P} – naar schacht

- [L_{e, max}] Maximale equivalente totale buislengte
- [L_s] Verticale buislengte
- [L_w] Horizontale buislengte
- [L_{w, max}] Maximale horizontale buislengte



Afb. 10 Parallele buis naar schacht (B₂₃, B_{23P})

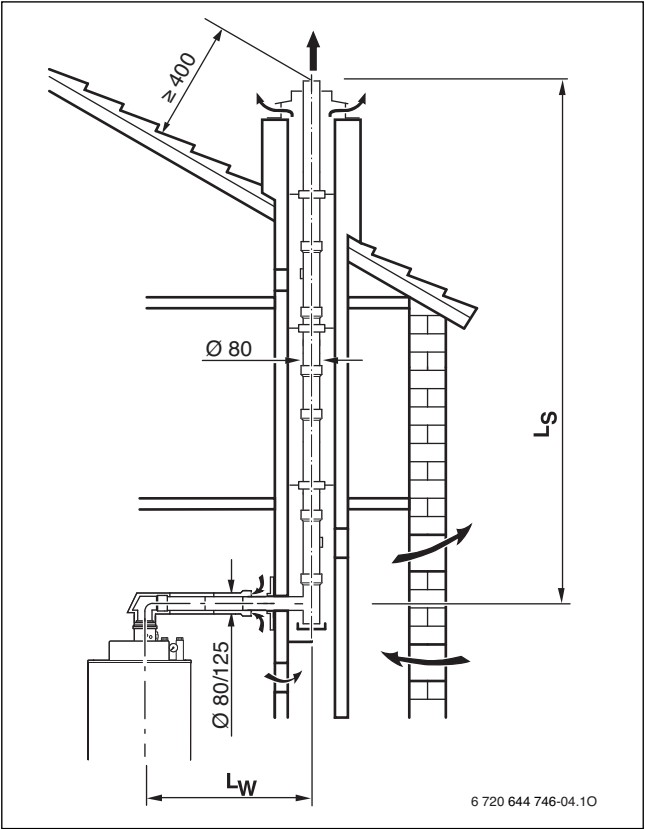
5.2.2 Open systeem conform B₃₃

Concentrische buis naar schacht, parallelle buis in schacht (Ø 80/125 mm → Ø 80 mm, star)				
			Equivalente lengten van de extra bochten ¹⁾	
				
Ketel	L _{e, max} [m]	L _{w, max} [m]	[m]	[m]
KUB 19-4	25,0	1,3	2	1
KUB 27-4	21,5			

Tabel 11 Buislengte bij B₃₃ – in de schacht, star

- 1) In de maximale lengte is al rekening gehouden met de 90°-bochten op de ketel en de steunbochten in de schacht.

- [L_{e, max}] Maximale equivalente totale buislengte
- [L_s] Verticale buislengte
- [L_w] Horizontale buislengte
- [L_{w, max}] Maximale horizontale buislengte



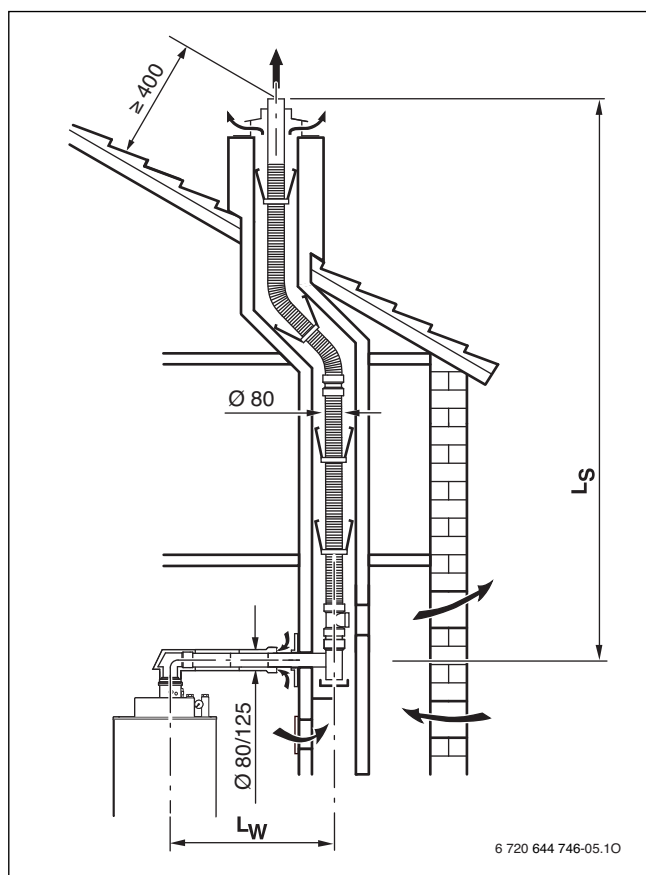
Afb. 11 Parallele buis in schacht (B₃₃, star)

Concentrische buis naar schacht, parallelle buis in schacht (Ø 80/125 mm → Ø 80 mm, flexibel)				
Ketel	$L_{e, \max}$ [m]	$L_{w, \max}$ [m]	Equivalente lengten van de extra bochten ¹⁾	
			 90° [m]	 15-45° [m]
KUB 19-4	25,0	1,3	2	1
KUB 27-4	21,5			

Tabel 12 Buislengte bij B_{33} – in de schacht, flexibel

1) In de maximale lengte is al rekening gehouden met de 90°-bochten op de ketel en de steunbochten in de schacht.

$[L_{e, \max}]$ Maximale equivalente totale buislengte
 $[L_s]$ Verticale buislengte
 $[L_w]$ Horizontale buislengte
 $[L_{w, \max}]$ Maximale horizontale buislengte



Afb. 12 Parallelle buis in schacht (B_{33} , flexibel)

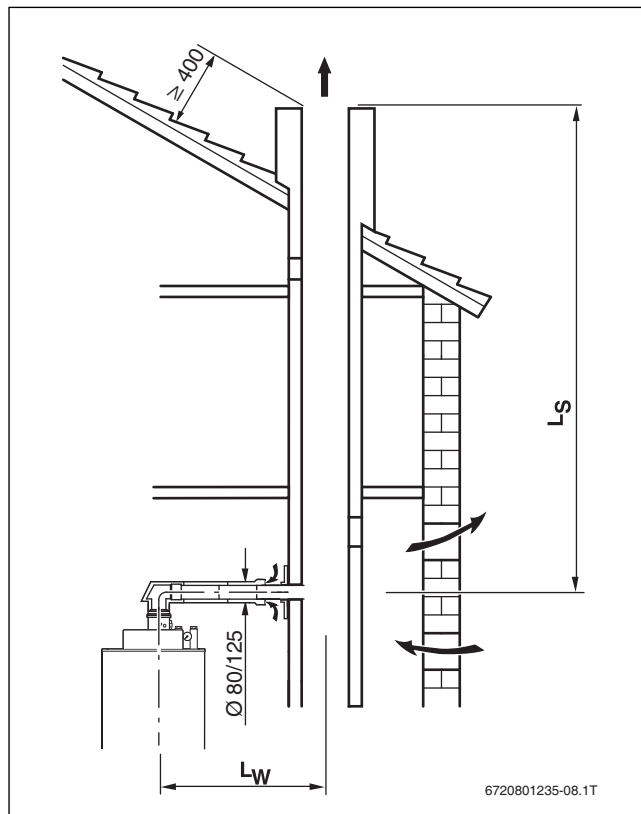


OPMERKING:
 ► Concentrische buis naar schacht alleen op een vocht-
 ongevoelige schacht toegestaan

Concentrische buis naar schacht (Ø 80/125 mm)	
Ketel	
KUB 19-4	Conform DIN EN 13384-1
KUB 27-4	

Tabel 13 Buislengten bij B_{33} – naar schacht

$[L_{e, \max}]$ Maximale equivalente totale buislengte
 $[L_s]$ Verticale buislengte
 $[L_w]$ Horizontale buislengte
 $[L_{w, \max}]$ Maximale horizontale buislengte



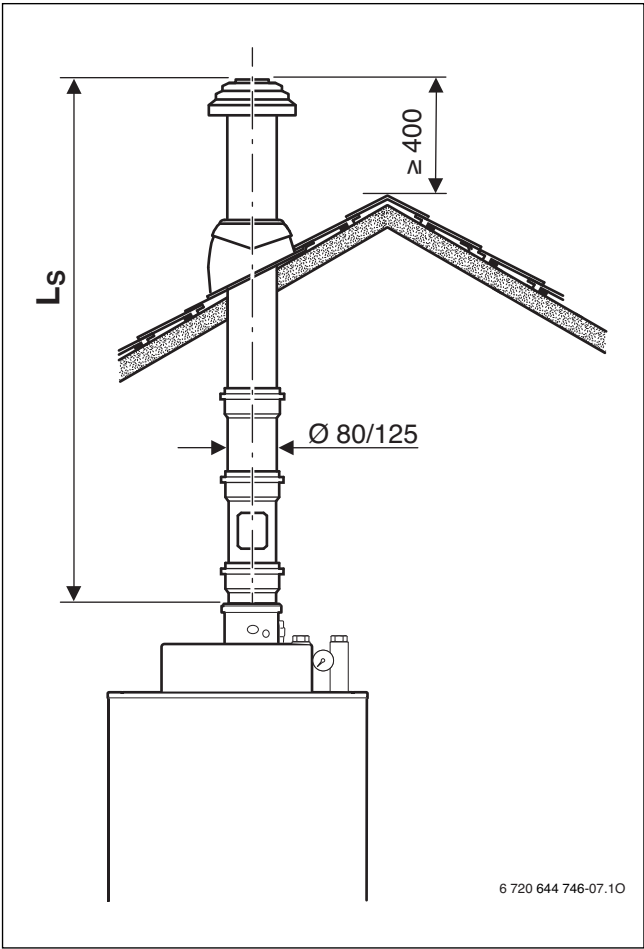
Afb. 13 Concentrische buis naar schacht (B_{33} , star)

5.2.3 Gesloten systeem conform C_{33(x)}

Concentrische buis op het dak (Ø 80/125 mm)				
Ketel	L _{e, max} [m]	L _{w, max} [m]	Equivalente lengten van de extra bochten	
			 90° [m]	 15-45° [m]
KUB 19-4	12,0	–	2	1
KUB 27-4	18,5	–		

Tabel 14 Buislengten bij C_{33(x)} – op het dak

- [L_{e, max}] Maximale equivalente totale buislengte
- [L_s] Verticale buislengte
- [L_{w, max}] Maximale horizontale buislengte

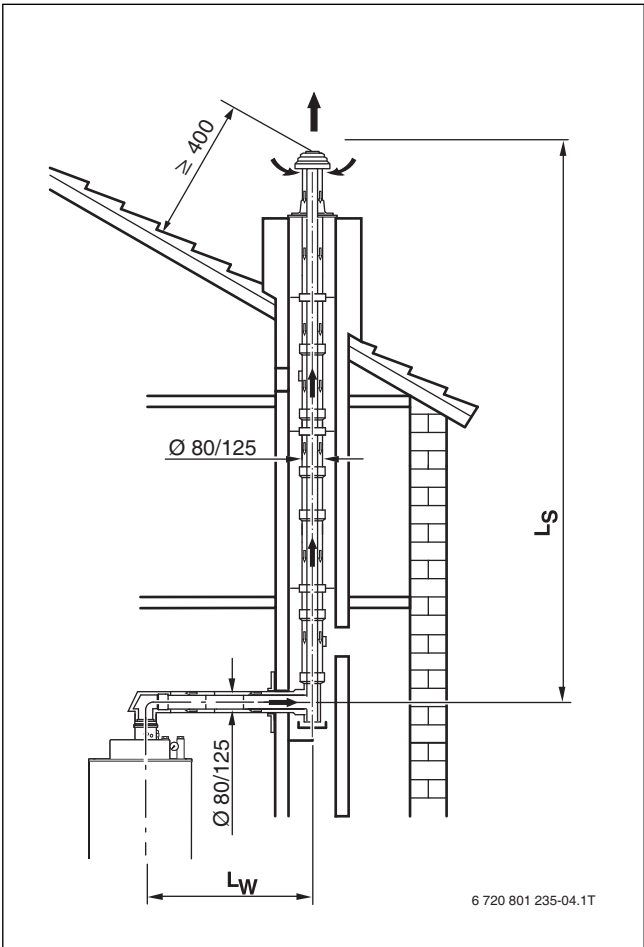


Afb. 14 Concentrische buis op het dak (C_{33(x)})

Concentrische buis in schacht (Ø 80/125 mm)				
Ketel	L _{e, max} [m]	L _{w, max} [m]	Equivalente lengten van de extra bochten	
			 90° [m]	 15-45° [m]
KUB 19-4	12,0	1,3	2	1
KUB 27-4	18,5			

Tabel 15 Buislengten bij C_{33(x)} – in schacht

- [L_{e, max}] Maximale equivalente totale buislengte
- [L_s] Verticale buislengte
- [L_{w, max}] Maximale horizontale buislengte



Afb. 15 Concentrische buis verticaal (C_{33(x)})

5.2.4 Gesloten systeem conform C_{53(x)}

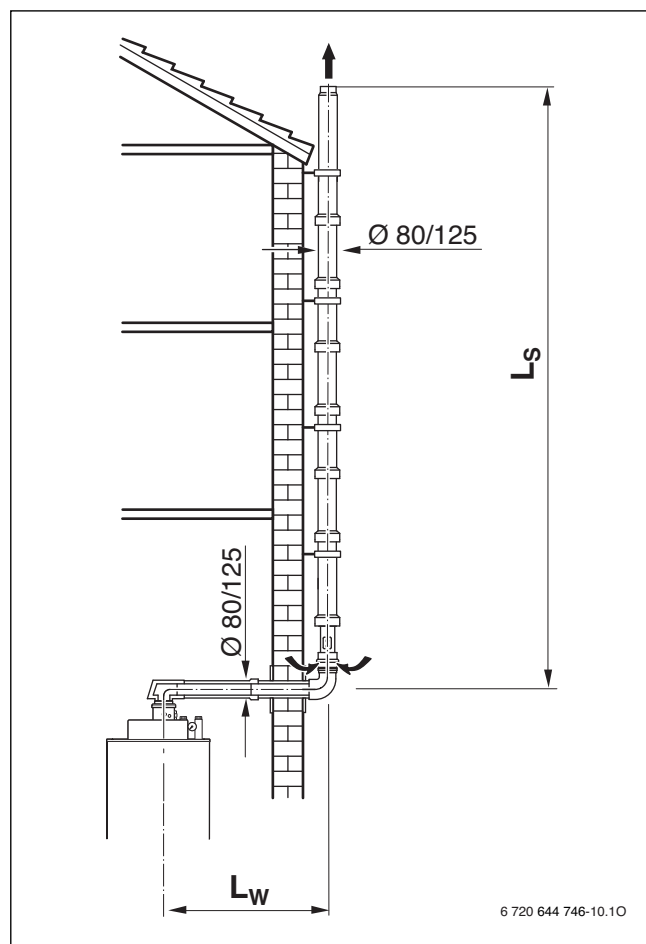
Concentrische buis tegen de gevel (Ø 80/125 mm)

Ketel	L _{e, max} [m]	L _{w, max} [m]	Equivalente lengten van de extra bochten ¹⁾	
			90° [m]	15-45° [m]
KUB 19-4	22,0	1,3	2	1
KUB 27-4	23,0			

Tabel 16 Buislengten bij C_{53(x)} – tegen de gevel

1) In de maximale lengte is al rekening gehouden met de 90°-bochten op de ketel.

[L_{e, max}] Maximale equivalente totale buislengte
[L_s] Verticale buislengte
[L_w] Horizontale buislengte
[L_{w, max}] Maximale horizontale buislengte



Afb. 16 Concentrische buis tegen de gevel (C_{53(x)})

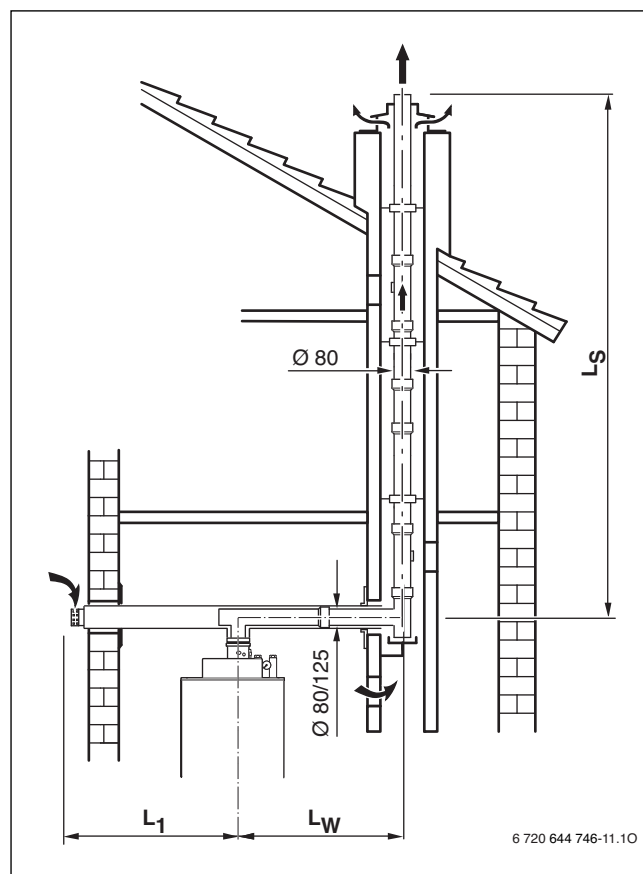
Gescheiden rookgasafvoer in schacht (Ø 80 mm)

Ketel	L _{e, max} [m]	L ₁ + L _w [m]	Equivalente lengten van de extra bochten ¹⁾	
			90° [m]	15-45° [m]
KUB 19-4	25,0	1,3	2	1
KUB 27-4	21,5			

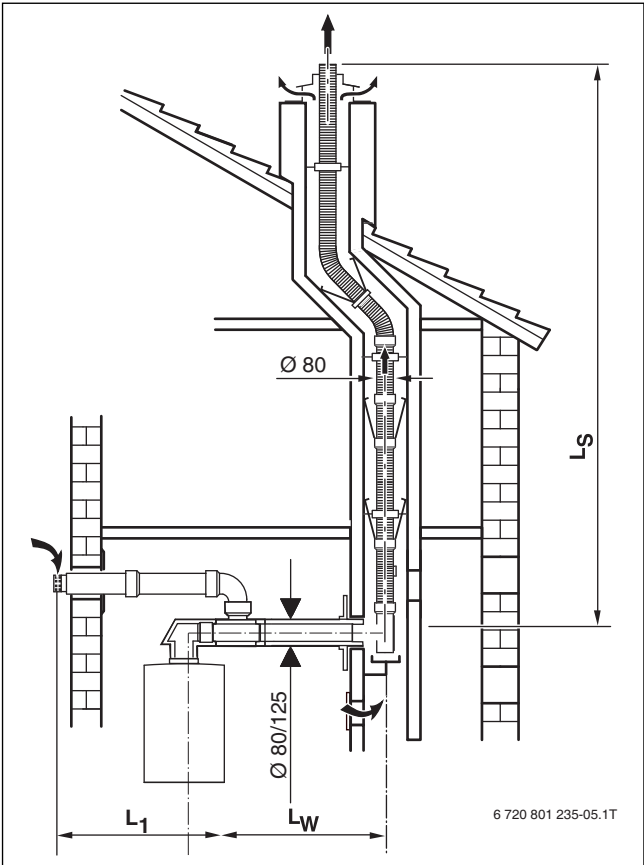
Tabel 17 Buislengten bij C_{53(x)} – in schacht

1) In de maximale lengte is al rekening gehouden met de 90°-bochten op de ketel en de steunbochten in de schacht.

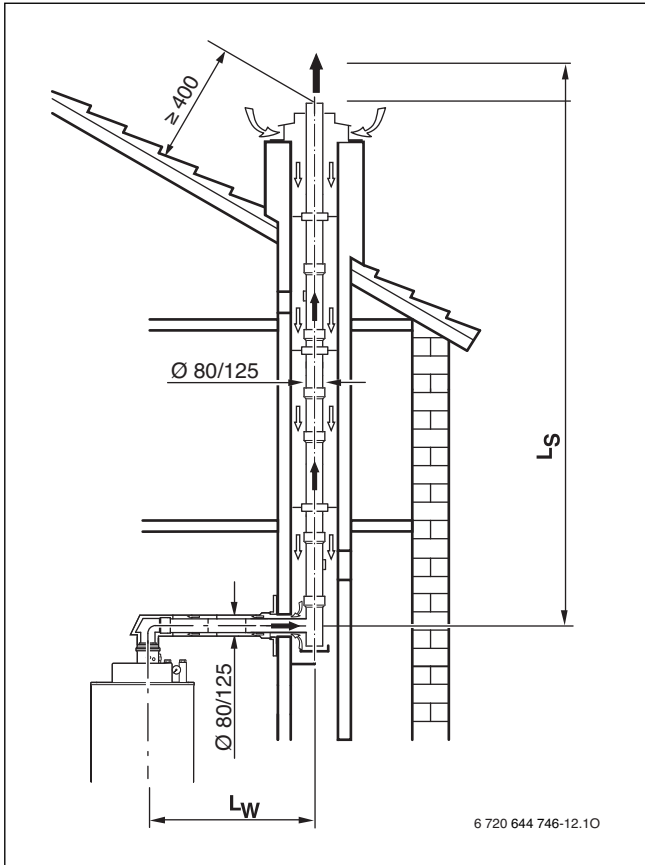
[L_{e, max}] Maximale equivalente totale buislengte
[L_s] Verticale buislengte
[L_w] Horizontale buislengte
[L_{w, max}] Maximale horizontale buislengte



Afb. 17 Gescheiden rookgasafvoer in schacht (C_{53(x)}, star)



Afb. 18 Gescheiden rookgasafvoer in schacht (C53(x), flexibel)



Afb. 19 Rookgasafvoer in schacht (C93(x), star)

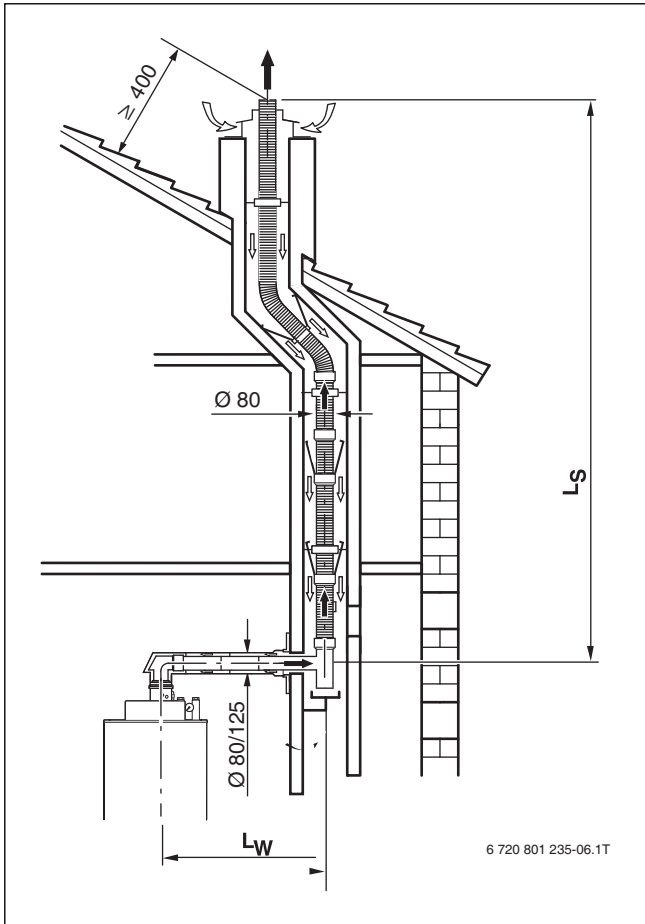
5.2.5 Gesloten systeem conform C93(x)

Concentrische buis naar schacht, parallelle buis in schacht, star/flexibel (Ø 80/125 mm > Ø 80 mm)				
Ketel	Le, max [m]	Lw, max [m]	Equivalenten lengten van de extra bochten ¹⁾	
			90° [m]	15-45° [m]
KUB 19-4	12,0	1,3	2	1
KUB 27-4	18,5			

Tabel 18 Buislengte bij C93(x) – in de schacht, star/flexibel

1) In de maximale lengte is al rekening gehouden met de 90°-bochten op de ketel en de steunbochten in de schacht.

- [Le, max] Maximale equivalente totale buislengte
- [Ls] Verticale buislengte
- [Lw] Horizontale buislengte
- [Lw, max] Maximale horizontale buislengte



Afb. 20 Rookgasafvoer in schacht (C93(x), flexibel)

5.3 Voorbeeld voor de berekening van de rookgasafvoerbuislengten (afb. 21)

Analyse van de inbouwsituatie

De volgende waarden kunnen bepaald worden uit de inbouwsituatie:

- Soort rookgasafvoer: in schacht (180 mm × 180 mm)
- Rookgasafvoer: C_{93(x)}
- Condensatieketel op stookolie: KUB 27-4
- Horizontale rookgasafvoerbuislengte: $L_w = 1,3$ m
- Verticale rookgasafvoerbuislengte: $L_s = 7$ m
- Aantal van de 90°-bochten in rookgasafvoerbuiss: 2
- Aantal van de 15°, 30°- en 45°-bochten in rookgasafvoerbuiss: 2

Bepalen van de kengetallen

- Maximale equivalente buislengte $L_{e, \max}$
- Equivalente buislengten van de bochten
- Evt. maximale horizontale buislengte $L_{w, \max}$

Voor de rookgasafvoer in schacht conform C_{93(x)} moeten de kengetallen uit tab. 18 bepaald worden. Voor KUB 19-4 resulteren daaruit de volgende waarden:

- $L_{e, \max} = 18,5$ m
- $L_{w, \max} = 1,3$ m
- Equivalente lengte voor 90°-bocht: 2 m
- Equivalente lengte voor 15°, 30°- en 45°-bochten: 1 m

Controle van de horizontale rookgasafvoerbuislengte

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

Horizontale lengte L_w	$L_{w, \max}$	$L_w \leq L_{w, \max}$?
1,3 m	1,3 m	o.k.

Tabel 19

Aan deze voorwaarde is voldaan.

Berekening van de equivalente buislengte L_e

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

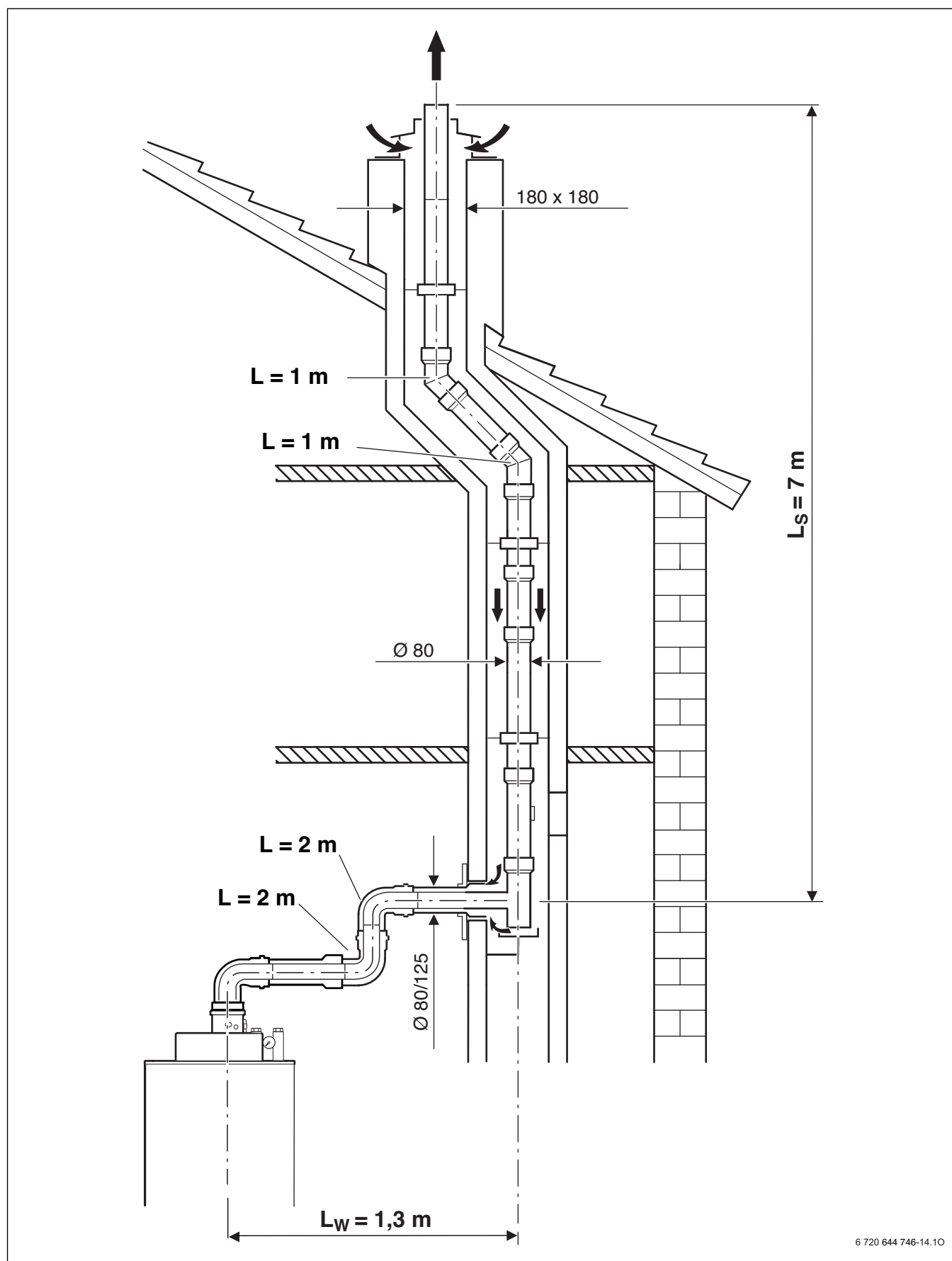
De equivalente totale buislengte moet kleiner zijn dan de maximale equivalente buislengte: $L_e \leq L_{e, \max}$

Een voorbeeld voor de berekening van een rookgasbuislengte vindt u in de bijlagen op pagina 17.

		Lengte/aantal	Equivalente deellengte			Totaal
Horizontaal	Rechte lengte L_w	1,3 m	×	1	=	1,3 m
	Bocht 90°	2	×	2 m	=	4 m
	Bocht 45°	0	×	1 m	=	0 m
Verticaal	Rechte lengte L_s	7 m	×	1	=	7 m
	Bocht 90°	0	×	2 m	=	0 m
	Bocht 45°	2	×	1 m	=	2 m
Equivalente buislengte L_e						14,3 m
Maximale equivalente buislengte $L_{e, \max}$						18,5 m
$L_e \leq L_{e, \max}$						o.k.

Tabel 20

De equivalente totale lengte is met 14,3 m kleiner dan de maximale equivalente totaallengte van 18,5 m. Daarmee is de rookgasafvoersituatie in orde.



Afb. 21 Voorbeeld lengten rookgasafvoerbuīs

5.4 Voorbeeld voor de berekening van de lengten van de rookgasafvoerbuiss

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

Tabel 21

		Lengte/aantal	Equivalentente deellengte	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	=
		Equivalentente buislengte L_e		
		Maximale equivalentente buislengte $L_{e, \max}$		
		$L_e \leq L_{e, \max}$		

Tabel 22

Notities

Notities



Bosch Thermotechnology nv/sa
Kontichsesteenweg 60
2630 AARTSELAAR

Tel. 03 887 20 60
Fax 03 877 01 29
www.junkers.be

Deutsche Fassung auf Anfrage erhältlich.