LUND UNIVERSITY

Risker vid eldning med naturgas i värmeanläggningar för bostadshus: Etapp 1: beskrivning av naturgas och värme- anläggningar

Holmstedt, Göran; Löfgren, D

1989

Link to publication

Citation for published version (APA):
Holmstedt, G., & Löfgren, D. (1989). *Risker vid eldning med naturgas i värmeanläggningar för bostadshus: Etapp 1: beskrivning av naturgas och värme- anläggningar*. (LUTVDG/TVBB--3045--SE; Vol. 3045). Department of Fire Safety Engineering and Systems Safety, Lund University.

Total number of authors:
2

General rights
Unless other specific re-use rights are stated the following general rights apply:
Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.
• Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
• You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
• You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

Read more about Creative commons licenses: https://creativecommons.org/licenses/

Take down policy
If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

LUND UNIVERSITY

PO Box 117
221 00 Lund
+46 46-222 00 00

LUND UNIVERSITY · SWEDEN
INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY
DEPARTMENT OF FIRE SAFETY ENGINEERING
CODEN: SE-LUTVDG/TVBB-3045
ISSN 0284-933X

G. HOLMSTEDT - D. LÖFGREN

RISKER VID ELDNING MED NATURGAS I VÄRMEANLÄGGNINGAR FÖR BOSTADSHUS

Etapp 1. Beskrivning av naturgas och värme-anläggningar

LUND 1989

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

		SID
1	NATURGASENS SAMMANSÄTTNING OCH FÖRBRÄNNINGSEGENSKAPER	1
1.1	Naturgasens sammansättning	1
1.2	Naturgasens förbränningsegenskaper	3
2	NATURGASPANNOR FÖR BOSTADSANVÄNDNING Konstruktion och material	6
2.1	Uppvärmningsprincip	6
2.2	Värmeväxlare	8
2.3	Brännartyper	9
2.3.1	Atmosfärsbrännare	10
2.3.2	Fläktbrännare	11
2.4	Effektreglering	12
2.5	Rökgaser	12
2.5.1	Funktion vid uppvärmningen	12
2.5.2	Avgassystem	13
3	INSTALLATIONSREGLER FÖR NATURGASPANNOR	17
3.1	Inledning	17
3.2	Sammanfattning av installationsregler för gaspannor enligt SBN 1980 samt enligt SPLs tillägg för gaspannor mindre än 60 kW	17
3.2.1	Pannans placering	17
3.2.1.1	Avstånd till brännbar byggnadsdel	17
3.2.1.2	Lufttillförsel/Ventilation	18
3.2.1.3	Anslutning till avgaskanal	19
3.2.1.4	Skötsel- och tillsynsmöjligheter	19
3.2.2	Avgassystemets utformning	20
3.2.2.1	Avgaskanal	20
3.2.2.2	Avgasterminal	21
4	NUVARANDE KONTROLLÅTGÄRDER/BRANDSKYDD FÖR GASPANNOR MED AVGASKANAL ELLER TERMINAL	23
4.1	Inledning	23
4.2	Malmö kommun	23
4.3	Lunds kommun	23
4.4	Helsingborgs kommun	24
4.5	Övriga gaseldande kommuner i Skåne	24
5	REFERENSER	25

Bilaga 1	SBN
Bilaga 2	SP
Bilaga 3	Naturgasmanualen
Bilaga 4	Vaillant
Bilaga 5	Gasreglementet, Danmark
Bilaga 6	Vaillant
Bilaga 7	Gas Erdgas
Bilaga 8	SNV
Bilaga 9	Besiktningsprotokoll

1 NATURGASENS SAMMANSÄTTNING OCH FÖRBRÄNNINGS-EGENSKAPER

1.1 Naturgasens sammansättning (ref 1)

Hur naturgas bildas är ännu ej definitivt klarlagt. Den etablerade och allmänt accepterade uppfattningen är att de största gasfyndigheterna bildades under samma tidsperiod och på ungefär samma sätt som oljan – d.v.s. genom förkolning av djur– och växtorganismer för 300–400 miljoner år sedan. Det finns dock naturgas som inte är äldre än 100–150 miljoner år, t.ex. den danska Nordsjögasen. Under senare år har emellertid nya teorier framförts som anger att flera olika ursprung skulle kunna vara möjliga, bl.a. från jordmanteln kommande icke biologisk naturgas – s.k. djupgas.

Naturgas består av en blandning av olika gaser, vars halter varierar beroende på i vilket område gasen utvinns och hur gammal källan är. Metan (CH4) är huvudbeståndsdel och utgör normalt 90–99% – det finns dock naturgas som endast innehåller 65% metan. Andra kolväten är etan (C2H6), propan (C3H8), butan (C4H10), pentan (C5H12), hexan (C6H14) o.s.v. Halterna av dessa varierar, men överstiger sammanlagt sällan 10%. Resterande beståndsdelar är mindre mängder koldioxid (CO2), kväve (N2), syre (O2) och vissa föroreningar. Obehandlad naturgas innehåller dessutom vattenånga, som tillsammans med koldioxid, svavelväte, och tyngre kolväten avskiljs i olika behandlingsanläggningar innan gasen distribueras ut i rörledningssystemen.

Tabell 1.1 Naturgasens kemiska sammansättning. (Ref.1)

Typ av naturgas:		Referens	Deudan	Sovjet	Troms
Kemisk sammansättning					
Metan CH_4	vol %	91,1	88,7	98,9	91,6
Etan C_2H_6	vol %	4,7	5,3	0,2	3,6
Propan C_3H_8	vol %	1,7	1,6	0,0	1,1
Butan C_4H_{10} och tyngre kolväten	vol %	1,4	0,6	0,0	0,4
Koldioxid CO_2	vol %	0,5	1,4	0,0	2,4
Kvävgas N_2	vol %	0,6	2,4	0,9	0,9
Övre värmevärde (MJ/Nm³)		43	42	37	41
Undre värmevärde (MJ/Nm³)		39	37	34	37
Relativ densitet		0,62	0,63	0,56	0,62

Referens i tabellen är den danska Nordsjögasen, som ju är aktuell för Sverige och därför används som referensgas. Deudan – naturgas från det västtyska gassystemet. Sovjet – naturgas från de sovjetiska gastillgångarna. Troms – naturgas från de nordnorska gaskällorna på Tromsflaket.

Naturgas innehåller dessutom en del föroreningar, om än i mycket små mängder jämfört med andra bränslen. Vid behandlingsanläggningarna renas dessutom gasen ytterligare från dessa, vilket medför att t.ex. svavelhalten i den renade gasen inte får ett högre årsmedelvärde än maximalt 3 mg S/MJ. Den danska Nordsjögasen innehåller emellertid inte mer än 0.2 mg S/MJ. Detta värde innefattar dessutom de

luktämnen som tillförs den luktfria rena naturgasen, för att eventuella läckage lättare skall kunna uppdagas. I Sydgas system tillsätts tetrahydrothiophene (C4H8S), vilket utgör ett tillägg på 0.17 mg S/MJ.

Övriga föroreningar är mycket låga halter av olika spårelement, varav Radon–222 är det vanligast förekommande radioaktiva. Vid borrplatser i Västtyskland har halter på 0,04–0,19 Bq/l uppmätts, men p.g.a den korta halveringstiden för Radon–222 – 3,8 dagar – överstiger halten i den gas som når konsumenten aldrig 0,014 Bq/l, vilket är betydligt lägre än i byggnadsmaterial. I tabell 1.2 jämföres förekomsten av föroreningar i några olika bränslen.

Tabell 1.2 (Ref. 1)

Referensbränslen		Naturgas	Kol	Eo 1	Eo 5	Torv	Ved
Förorening							
Svavelhalt,	mg/MJ	<1,0[1)]	310	70	240	120[2)]	20[2)]
Arsenik As,	µg/MJ	<0,00003	150	0,5	2	100	5
Beryllium Be,	"	-	40	0,2	0,2	5	-
Kadmium Cd,	"	<0,04	10	0,2	0,7	10	10
Kobolt Co,	"	<0,0001	150	0,5	11	100	7
Krom Cr,	"	<0,003	400	0,6	1,2	250	50
Koppar Cu,	"	<0,0003	400	2,5	8,5	500	100
Kvicksilver Hg	"	<0,004	4	0,09	0,06	5	1
Mangan Mn,	"	<0,001	2000	0,5	0,5	4500	5000
Nickel Ni,	"	<0,001	400	1,0	400	300	30
Bly Pb,	"	<0,006	500	3,0	25	250	200
Selen Se,	"	<0,0005	60	0,2	2,5	50	10
Torium Th,	"	-	120	-	-	-	-
Uran U,	"	-	50	-	-	-	-
Vanadin V,	"	<0,0003	900	2	1300	450	100
Zink Zn,	"	<0,003	1000	2	20	900	1200
Värdena är uträknade med följande undre värmevärde, MJ/kg		49 (39 MJ/Nm³)	26	41,2	40,5	22[3)]	19[3)]

1) inklusive luktämne (åtminstone under de första åren kommer svavelhalten i naturgasen från Danmark att vara högst 0,2 mg/MJ inklusive luktämne)

2) mg/MJ av brännbart

3) torr askfri substans

Streck innebär att uppgift saknas.

Naturgasen innehåller alltså avsevärt mycket mindre föroreningar än de övriga bränslena. Jämför man med kol är halterna mer än en faktor 1000 lägre för alla föroreningar utom kadmium och svavel, vilka är en faktor 250 lägre. Den danska naturgasen som, som används som referensgas i tabellen, innehåller extremt lite svavel, men även i naturgas från andra naturgaskällor överstiger, som omnämnts, ej halten svavel (efter behandling) 3 mg/MJ. Tung eldningsolja – med 1% svavelhalt – innehåller som en jämförelse 240 mg S/MJ. Som synes ger själva bränslet i sig, till skillnad från olja och kol, inte upphov till några utsläpp av betydelse. Vid förbränning av naturgas bildas däremot en del miljöförstörande produkter, som har sitt ursprung i själva förbränningsprocessen och inte härrör från föroreningar i bränslet.

1.2 Naturgasens förbränningsegenskaper

Alla fasta och flytande bränslen måste förgasas innan förbränning kan ske, men naturgasen är redan i gasform och klarar sig därför med enklare förbränningsutrustning. Detta medför lägre drift– och underhållskostnader samt längre livslängd än för de konventionella anläggningarna. Dessutom kan förbränningen lättare styras till önskat luftöverskott och reglerbarheten är i de flesta fall bättre än för fasta eller flytande bränslen. Andra fördelar vid förbränning av naturgas är givetvis de låga halterna av svavel och andra föroreningar. Naturgasens renhet och förbränningsegenskaper gör att det inte bildas någon sotbeläggning i förbränningsrum eller på värmeförande ytor, vilket bidrar till en ökad verkningsgrad. Dessa förbränningsegenskaper medför också att en mindre del av av den utvecklade energin utgöres av strålningsvärme. Vid eldning av naturgas i pannor flyttas därför värmeöverföringen delvis från eldstaden till konvektionsdelen. Den obetydliga halten av svavelföreningar gör att man utan risk för svavelsyrautfällning kan arbeta med låga rökgastemperaturer vilket också ger en högre verkningsgrad.

Rökgasernas sammansättning vid naturgaseldning blir alltså annorlunda än vid förbränning av kol, olja, torv och ved. Stoft i rökgaserna bildas vid ofullständig förbränning av tyngre kolväten och reduktion av kolmonoxid till elementärt kol. Vid naturgasförbränning bildas en avsevärd mindre mängd stoft än vid t.ex. förbränning av tjockolja. Emissionen av stoft vid naturgaseldning ligger på 0–0,15 mg/MJ, medan motsvarande värde för oljeeldning är ca 10 mg/MJ, d.v.s. omkring 1000 ggr högre. (Ref. 1)
De stora stoftpartiklar som bildas innehåller dessutom nästan enbarvt kol och inte den mängd av tungmetaller som karakteriserar stoft från förbränning av kol, olja, torv och ved.

Som tidigare framhållits innehåller naturgas en viss mängd svavel, bundet i olika föreningar varav den viktigaste är svavelväte (H_2S). Vid förbränning av dessa bildas den svaveldioxid (SO_2) och svaveltrioxid (SO_3) som förekommer i rökgaserna. För den danska Nordsjögasen, som antas innehålla max 1 mg S/MJ (i själva verket betydligt lägre, åtminstone de första leveransåren), innebär detta ett utsläpp av SO_2 med 2 mg/MJ efter förbränning. Detta kan jämföras med utsläppen från kol– och oljeeldning, där rekommendationen från riksdagen för stora koleldade anläggningar är 100 mg SO_2/MJ, för mindre koleldade anläggningar 340 mg SO_2/MJ och där oljelagen sätter en gräns vid oljeeldning på 480 mg SO_2/MJ. Eldning med flis och torv ger 40 respektive 240 mg SO_2/MJ. (Ref. 1)

Av ovanstående framgår att emissioner från naturgaseldning avseende stoft, tungmetaller, svavel m. m. är av helt underordnad betydelse i jämförelse med emissioner från eldning med kol, olja, torv, och ved. Den huvudsakliga emissionen vid naturgaseldning utgöres av kväveoxider, kolmonoxid och oförbrända kolväten. Kväveoxider (NO_x) bildas i samband med förbränningen i eldstaden genom en reaktion mellan kväve och syre. Det finns två källor för kvävet i de kväveoxider som emitteras vid förbränning av fossila bränslen, kväve från förbränningsluften samt kväve bundet i föroreningar i bränslet – s.k. fuel NO_x.
Fuel NO_x, som för t.ex. kolförbränning ger det största bidraget till kväveoxidering, förekommer ej vid naturgaseldning, då naturgas helt saknar bränslebundet kväve. Jämfört med andra bränslen ger naturgaseldning normalt lägre halter av NO_x. Vid mätningar har följande värden uppmätts:

Tabell 1.3 (Ref. 1)

Typ	Effekt MW	NO_X (beräknat som NO_2) mg/MJ
Kraftverk	>50	200
Industri	1 — 50	70
Uppvärmning	0,01 — 1	30

Dessa mätningar är gjorda på de naturgaspannor som finns idag, av vilka flertalet ej konstruerats med tanke på låg NOx–emission. En avsevärd reduktion av NOx–emissionen kan dock uppnås genom olika förbränningstekniska åtgärder, t.ex. sänkt förbränningstemperatur, rökgascirkulation, stegvis förbränning m.m. Den största minskningen kan ske i större anläggningar där också de flesta åtgärderna är applicerbara. Som jämförelse anges motsvarande emissioner för kol– och oleeldade anläggningar med tillämpning av den förbränningsteknik som idag är komersiellt tillgänglig.

Tabell 1.4 (Ref 1)

Typ	Effekt MW	NO_X (beräknat som NO_2), mg/MJ naturgas	olja	kol
Kraftverk	>50	85	170	150
Industri	1 — 50	60	100	130
Uppvärmning	0,01 — 1	30	70	—

Emission av kolmonoxid och andra oförbrända organiska föreningar förekommer i rökgaser från all förbränning utom vid rena vätgaslågor. Höga halter av dessa ämnen tyder på ofullständig förbränning. Detta innebär att utsläppen av dessa föroreningar blir störst i de mindre panntyperna avsedda för uppvärmning. Några nämnvärda mängder kolmonoxid förekommer dock inte vid riktiga eldningsförhållanden, oavsett bränsle och panntyp. Från undersökningar på pannor vet man att vid naturgaseldning är både halten kolmonoxid och halten oförbrända komponenter något lägre än vid kol– och oljeeldning. Ur luftföroreningssynpunkt är emissionen av kolmonoxid vid naturgaseldning helt betydelselös (Ref. 1). Vad beträffar övriga oförbrända komponenter finns det, p.g.a de mättekniska svårigheterna att påvisa de låga halterna av oförbrända kolväten, lite och osäker emissionsdata att tillgå. De flesta dokumenterade mätresultat som finns rör det cancerogena ämnet benz(a)pyren, där följande halter kan antas:

Tabell 1.5 (Ref. 1)

Typ	Effekt MW	Emission av benz(a)pyren µg/MJ Naturgas	Olja	Kol	Flis
Kraftverk	>50	0,005	0,01	0,1	0,1
Industri	1 — 50	0,02	0,05	1	10
Uppvärmning	0,01 — 1	0,06	0,1	10	100

Vid alla förbränningsprocesser emitteras koldioxid (CO_2), som ju ger upphov till den s.k. drivhuseffekten. Olika bränslen emitterar olika stora mängder koldioxid. Jämför vi naturgas, kol och olja, är utsläppen av CO_2 vid naturgasförbränning mindre än hälften jämfört med kol och ca 60% av utsläppen vid oljeeldning.

Sammanfattningsvis kan sägas att de grundläggande skillnaderna mellan naturgaseldning och eldning med kol, olja, torv och ved, är att naturgas är ett betydligt renare bränsle, fritt från tungmetaller och innehållande mycket ringa mängder svavel. Av detta följer att vid naturgaseldning är emissionen av stoft, svaveloxider, tungmetaller och oförbrända kolväten väsentligt mycket mindre. För NO_x och CO_2 är skillnaderna inte så stora, men även där ger eldning med naturgas mindre utsläpp. Vidare är naturgas i gasform, vilket ger vissa förbränningstekniska fördelar, såsom bättre reglerbarhet, mindre och enklare förbränningsanläggningar, lägre drift- och underhållskostnader samt längre livslängd på förbränningsutrustningen.
Slutligen bör det också tilläggas att naturgas i sig inte är giftig och risken för att koncentrationen av utläckande gas skulle bli så hög i ett utrymme att kvävning kan inträffa torde vara mycket begränsad, särskilt som gasen är lättare än luft och därigenom relativt enkelt transporteras bort. Förväxling får härvidlag ej göras med stadsgasen som med 3.5% CO-halt snabbt kan bli livshotande vid läckage i t.ex. bostadsutrymme. Vad beträffar naturgasen ligger faran i samband med läckage snarare i brand- och explosionsrisken. Vid undre explosionsrisken (4-5%) förekommer ingen kvävningsfara men alltså stor explosionsfara. Tyvärr har det inträffat självsvåldiga kvävningsförsök med naturgas i bostad som istället lett till kraftiga explosioner.

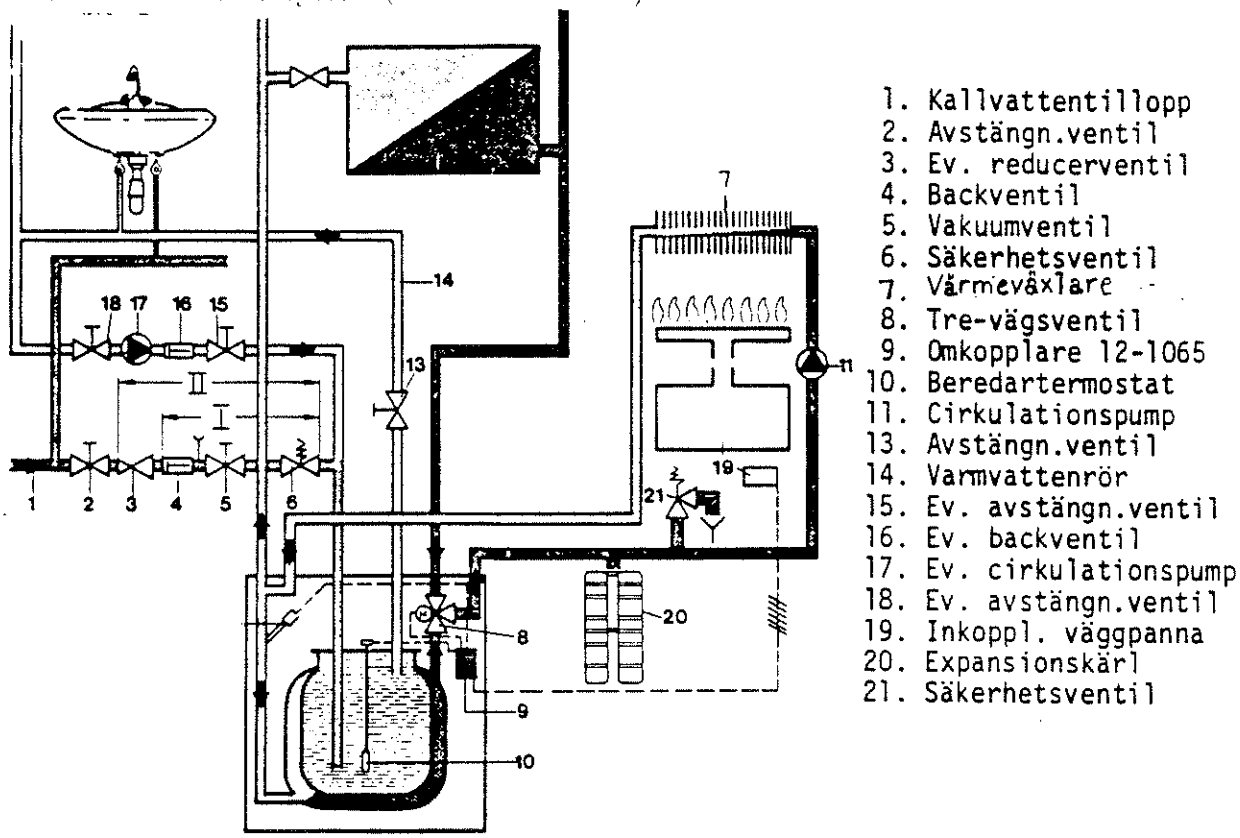
2 NATURGASPANNOR FÖR BOSTADSANVÄNDNING
Konstruktion och material

2.1 Uppvärmningsprincip

Den utvecklade energin vid eldning med naturgaspanna består endast till en mindre del av strålningsvärme, vilket gör den stora mängden pannvatten, som t ex omger oljepannan, överflödig. Detta möjliggör att gaspannan kan göras betydligt mindre och enklare. I de flesta naturgaspannor sker därför uppvärmningen av vattnet efter den s k genomströmningsprincipen (bild 2.2), där en relativt liten mängd vatten med hjälp av en cirkulationspump passerar en värmeväxlare och därefter fortsätter ut till radiatorerna och varmvattenledningarna eller varmvattenberedaren, om sådan finnes.

När beredaren är uppvärmd (vanligen till 60^{0}C), stänger beredartermostaten en ventil så att varmvattnet från gaspannan endast cirkulerar till radiatorkretsen.

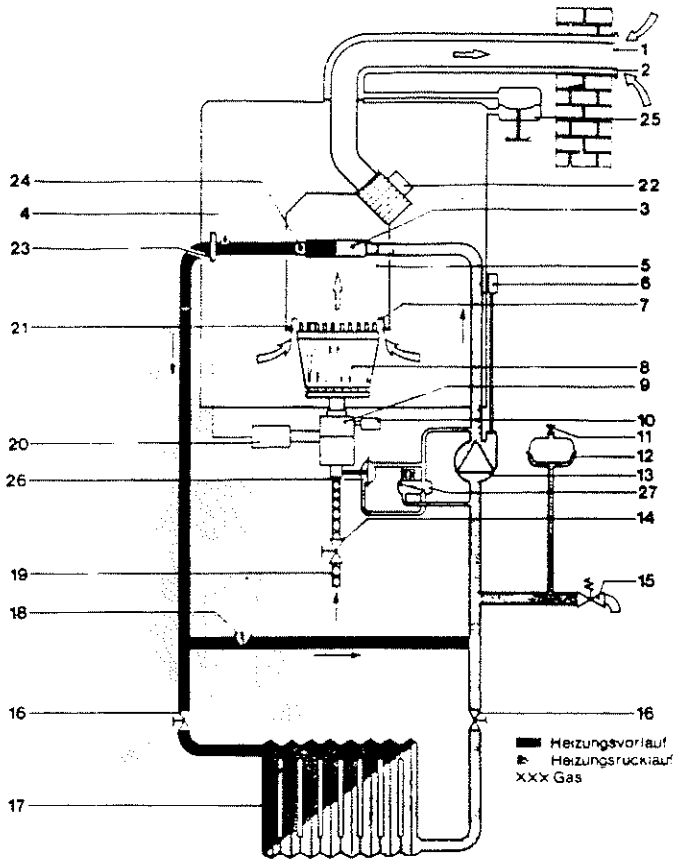
Bild 2.1 Vattensystem (Vaillant VC 112E)



Vattensystemet har, så som bild 2.1 visar, ett antal säkerhetsventiler. Utöver dessa finns också en tryckskillnadsventil som vid för stora tryckskillnader kan strypa gastillförseln (se bild 2.1). När varmvattnet återvänder till pannan nerkylt (returvatten), måste det vid behov ånyo värmas upp för att uppnå inställd framledningstemperatur. Denna regleras

antingen med en manuell shunt eller en automatshunt. Automatshunten styrs normalt av utetemperatur– och rumstemperaturgivare via en reglercentral och ställer på så vis in lämplig framledningstemperatur. Genom en temperaturgivare i framledningsvattnet, som via reglercentralen står i förbindelse med gasbrännaren, regleras brännarens effekt efter behov.

Bild 2.2 Genomströmningsprincipen (Vaillant VC 112E)

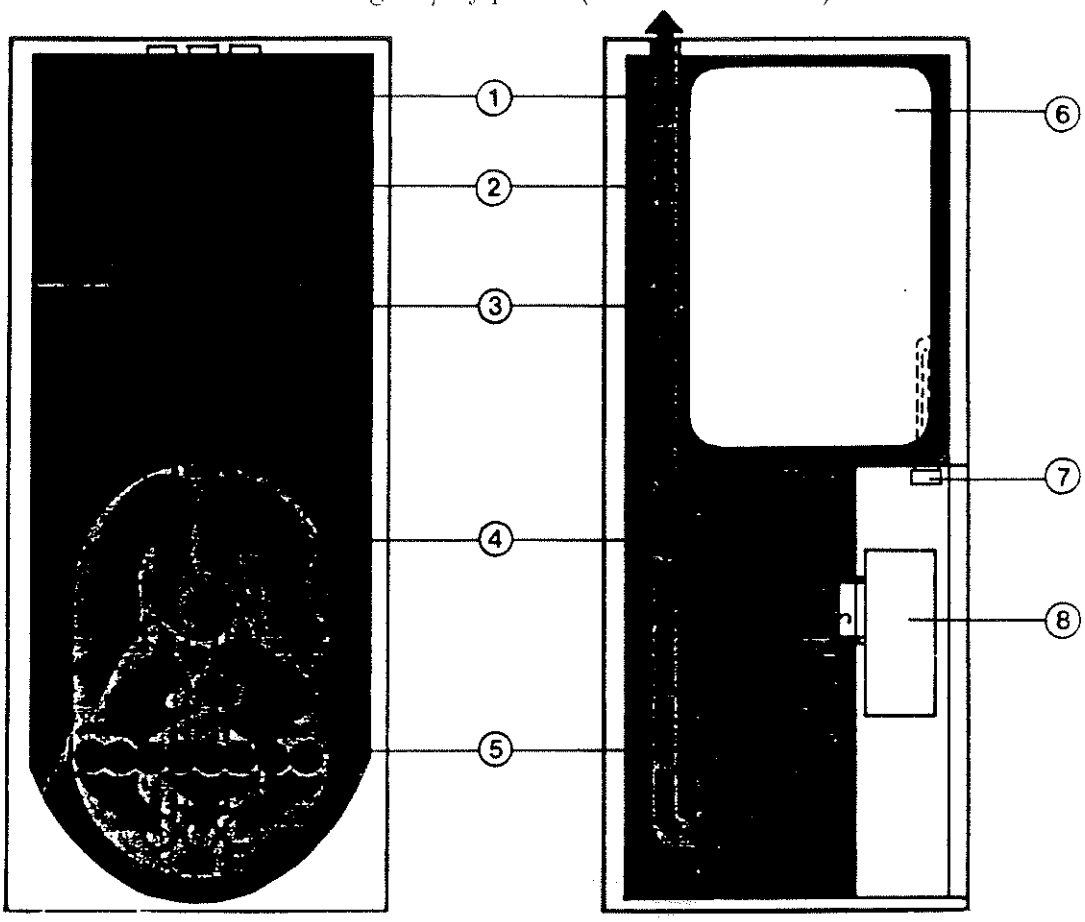


1. Avgasrrör
2. Tilluftsrör
3. Värmeväxlare
4. Luftningsventil
5. Eldstad
6. Snabbluftning
7. Flamövervakningselektrod
8. Gasbrännare
9. Gasarmatur
10. Membranpump
11. Ventil för kvävgaspåfyllning
12. Expansionskärl
13. Cirkulationspump
14. Gasavstängningskran
15. Säkerhetsventil
16. Avstängningskran
17. Radiator
18. Överströmningsventil
19. Gasanslutning
20. Reglercentral (el.)
21. Tändelektrod
22. Avgasfläkt
23. Temperaturgivare
24. Överhettningsskydd
25. Tryckvakt
26. Gasstrypare
27. Tryckskillnadsventil

Vissa pannor är istället kombinerade gas–/oljepannor, d v s eldas antingen med gasbrännare eller oljebrännare. Dessa pannor har således även vid gaseldning en stor mängd pannvatten som omger eldstaden. För att kompensera den mindre stål-

ningsvärmen vid gaseldning, låter man ofta pannvattnet passera en värmeväxlare i konvektionsdelen.

Bild 2.3 Kombinerad gas-/oljepanna (Albin Modul 25V)



1. Yttermantel
2. Pannvatten
3. Avgasrör
4. Eldstad
5. Värmeväxlare (vattentuber)
6. Tappvarmvatten
7. Elpatron
8. Gas-/Oljebrännare

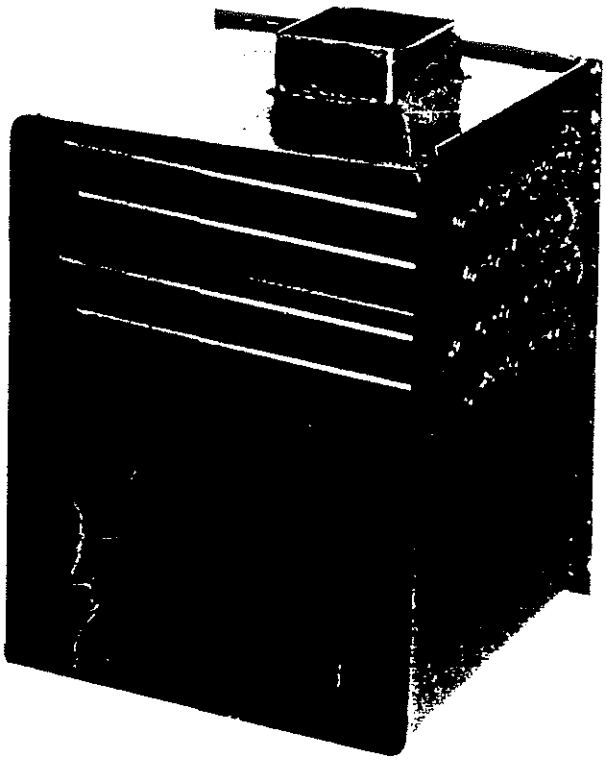
2.2 Värmeväxlare (ref 2)

Det finns flera olika typer av värmeväxlare, men ofta består de av horisontellt orienterade sektioner. De vanligast förekommande materialen är:

- gjutjärnslegeringar
- stållegeringar
- aluminiumlegeringar
- koppar

Ofta utformas värmeväxlaren som en mängd små vattentuber, vilka effektivt överför värmen från gaslågan och dessutom utnyttjar de varma rökgaserna (se avsnitt 3).

Bild 2.4 Exempel på värmeväxlare (TMW Gazola)



2.3 Brännartyper (ref 2)

Valet av gasbrännare har givetvis stor betydelse för pannans övriga utseende. Det finns två typer av brännare:

- atmosfärsbrännare
- fläktbrännare

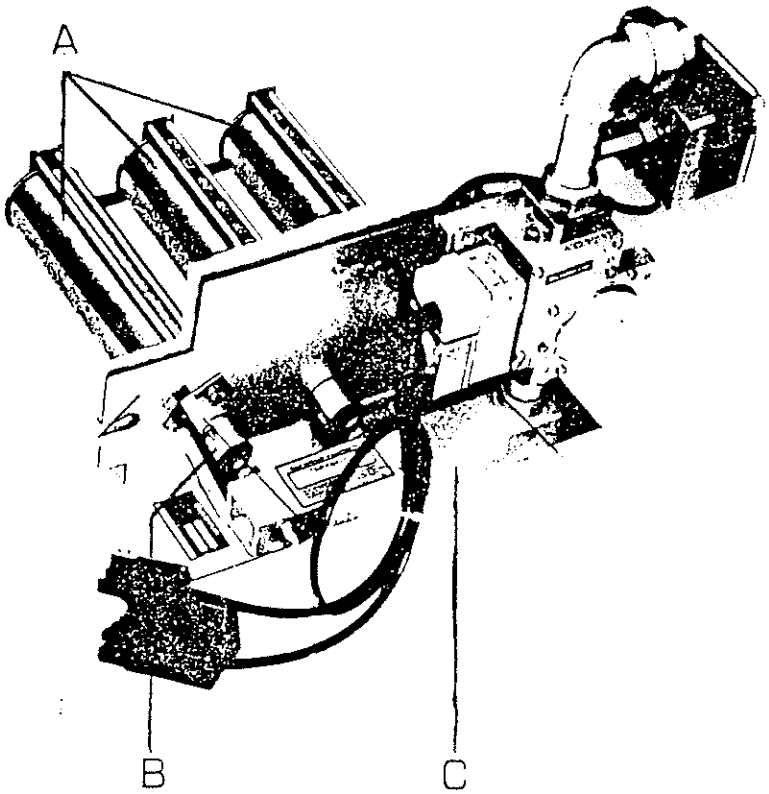
Skillnaderna mellan dessa är att atmosfärsbrännaren använder sig av flammans termiska verkan, som drar förbränningsprodukter genom eldstad och konvektionsdel. Fördelarna med denna typ av brännare är den enkla konstruktionen, som gör den tyst, driftsäker och lätt att justera.

Fläktbrännaren har en forcerad genomströmning av luft och förbränningsprodukter, vilket ger möjlighet att styra genomströmningshastigheten bättre och därmed öka effekten. Den är dessutom okänslig för eventuella dragavbrott eler undertryck som kan uppkomma.

2.3.1 Atmosfärsbrännare

Den vanligaste typen av atmosfärsbrännaren är den s k injektorbrännaren.

Bild 2.5 Injektorbrännare



A – Brännarhuvud
B – Injektor
C – Fördelningskanal

Stavarna som syns anbringade ovanpå brännarramperna är ett NOx–reduktionssystem, som reducerar NOx med ca 1/3 jämfört med konventionella brännare. Det finns dock brännare som reducerar NOx med upp till 80% – t ex den keramiska brännaren. I denna konstruktion utnyttjas strålningsvärmen genom att ett keramiskt hölje blir uppvärmt och på så vis sänks förbränningstemperaturen och NOx–emissionen minskas. Eldstaden i atmosfärspannor utgöres annars vanligen av enbart gjutjärn eller tryckkärlsplåt.

Det finns två typer av brännarautomatik för atmosfäriska brännare:

- helautomat
- halvautomat

I den helautomatiska tekniken tänds gasflamman elektroniskt och kontrolleras genom jonisationsflamövervakning, vid vilken man lägger en spänning mellan två elektroder och får genom gasflammans jonisation ändrade resistansförhållanden. Tänder ej gasflamman erhålls en väsentligt större resistans och tändningsförsöken avbryts (p g a explosionsrisken) av en brytarkrets.

I en halvautomatisk brännare används piezo–tändning, d v s tändgnista erhålles från ett piezoelektriskt material (t ex kvarts), för att starta pilotlågan. Då värmebehov föreligger tänder pilotlågan huvudbrännaren.

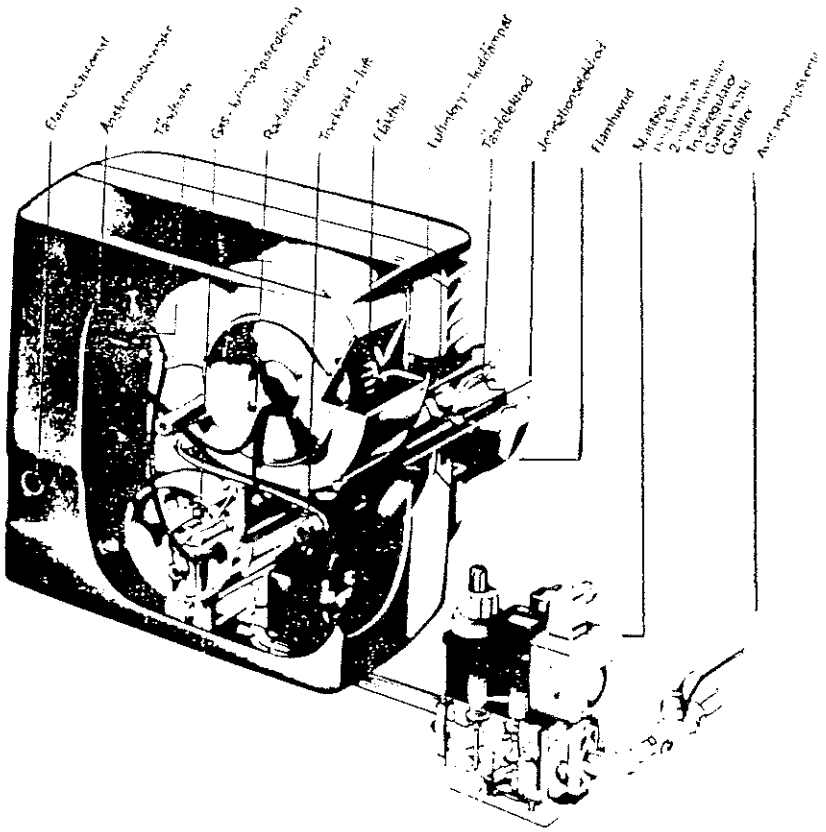
I vissa utföranden går pilotlågan på "sparlåga" då inget värmebehov föreligger, för att öka till tändflamma endast då huvudbrännaren skall startas.

Flamövervakningen är termoelektrisk och består av termoelement som, då ingen gasflamma tänds, stänger gastillförseln genom en elektromagnetisk brytarkrets.

2.3.2 Fläktbrännare

Av figuren nedan framgår hur en typisk fläktgasbrännare är uppbyggd.

Bild 2.6 Fläktgasbrännare



Som synes är all gasspecifik styrning och övervakning placerad i och intill brännaren. Många brännare är utrustade med spjäll, vilket kan vara mekaniskt eller elektriskt styrt. I det mekaniska utförandet är det utformat som ett fallspjäll. Brännaren startas genom en tändelektrod och flamövervakningen är oftast av jonisationstyp.

Utformningen av eldstad och panna varierar mycket. Fläktbrännarpannan uppvisar stora likheter med oljeeldade pannor och används därför bl a i kombinerade gas–/oljepannor (se avsnitt 1). Eldstaden i en konventionell panna är oftast av gjutjärn, men andra material förekommer också. I den s k eldrörspannan består eldstaden av ett rostfritt stålrör.

2.4 Effektreglering

Gemensamt för atmosfär– och fläktbrännare är effektregleringen, som för pannor vid bostadsuppvärmning vanligen finns i tre utförande:

- 1–stegsbrännare
- 2–stegsbrännare
- modulerande brännare

1–stegsbrännaren har endast två effektlägen – 100% av märkeffekten eller 0%, d v s avstängd (eller pilotläga).

2–stegsbrännaren har tre effektlägen, vanligen 0%, 60% eller 100% av märkeffekten.

Den modulerande brännaren har en flytande reglering, oftast i området 30–100% av märkeffekten.

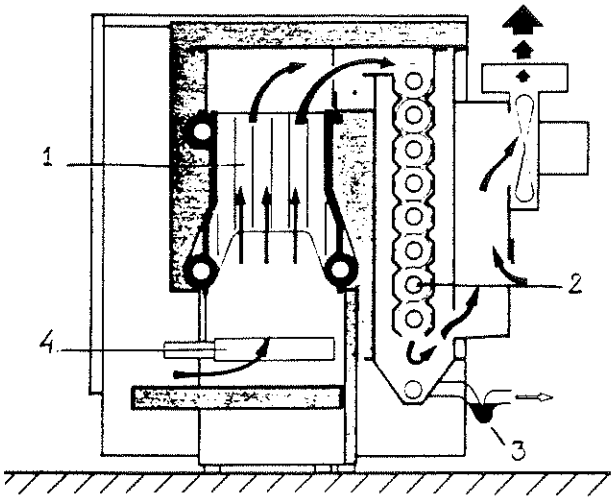
2.5 Rökgaser

2.5.1 Funktion vid uppvärmningen

Eftersom eldning med gas ej ger upphov till några nämnvärda föroreningar, finns möjligheten att ha låg panntemperatur och låg rökgastemperatur utan att få t ex svavelsyrautfällning. Detta utnyttjas på olika sätt av olika panntillverkare. Det vanligaste sättet är att utforma värmeväxlaren likt ett flertal (kring 20) små vattentuber som leder vattnet och mellan vilka den heta rökgasen pressas för att avge värme.

Andra metoder är att rökgasen efter passage genom värmeväxlaren, leds genom ytterligare en värmeväxlare där den kyls ner under daggpunkten (55°C) och kondenseras – s k kondensationspanna. Härvid frigörs ångbildningsenergi vilket ger en effektökning med ca 10%.

Bild 2.7 Kondensationspanna (Remeha)



1. Primärvärmeväxlare
2. Sekundärvärmeväxlare
3. Avrinningskanal för kondensatet
4. Brännare

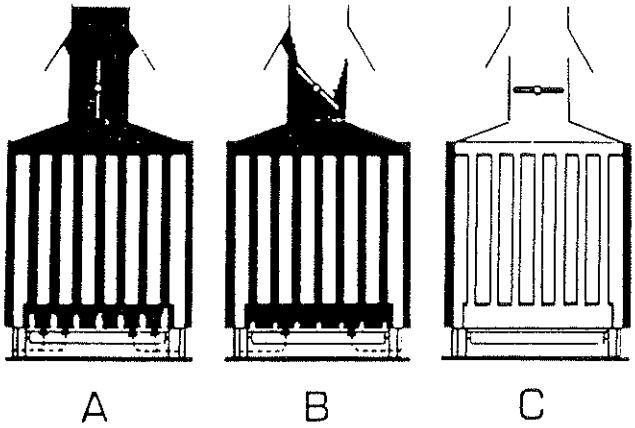
2.5.2 Avgassystem (ref 2)

För atmosfärspannor är avgassystemet beroende av om pannan är av öppen (förbränningsluften tas från huset) eller sluten (förbränningsluften tas utifrån det fria) typ.

Är pannan av öppen typ behövs ingen särskild tilluftskanal. Den är således lämplig för skorstensanslutning. De öppna pannorna är försedda med dragavbrott för att hindra dragpåverkan utifrån då pannan är i drift och minska avkylning då pannan är ur drift. Vissa pannor är också utrustade med ett avgasspjäll, som stänger avgasutloppet då brännaren ej är i drift för att minska kondensationsrisken i skorstenen. Genom att stänga ventilationen ökas risken för fuktskador.

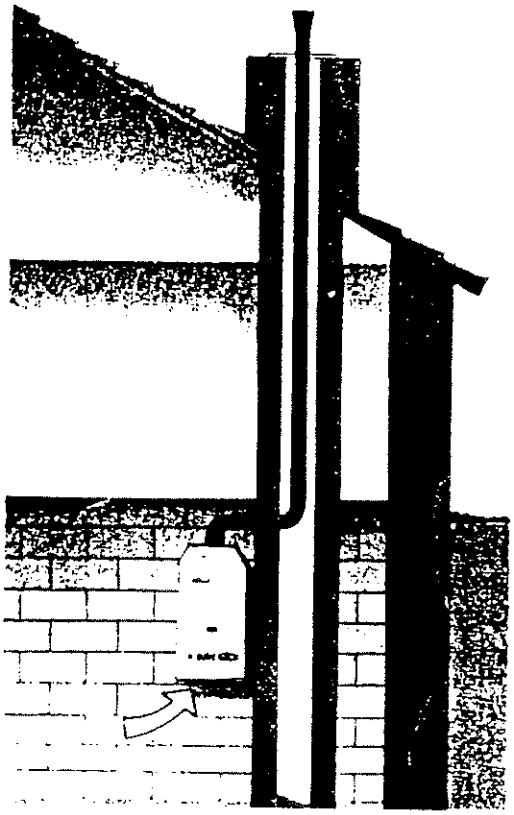
P g a kondensationsrisken måste murade skorstenar förses med ett insatsrör, oftast av rostfritt stål (även aluminium eller plast förekommer). Om skorsten ej finns kan man installera en. Den kan då utgöras av ett isolerat avgasrör.

Bild 2.8 Avgasspjäll



A. Full last
B. Dellast
C. Ingen last

Bild 2.9 Murad skorsten med insatsrör



De slutna pannorna är oftast utförda med en terminal, d v s förbränningsluft och avgaser leds i ett dubbelrör. Avgasrören är oftast tillverkade av aluminium eller rostfritt stål och deras längd beror av pannans konstruktion. Är pannan av självdragstyp måste tillufts– och avgasvägar vara korta, varför pannan placeras nära en yttervägg med avgasröret monterat rakt genom väggen. Pannor med forcerat drag (avgasfläkt) ger större frihet vid placering. Här kan avgasrörens längd variera mellan 3–7 meter beroende på fabrikat.

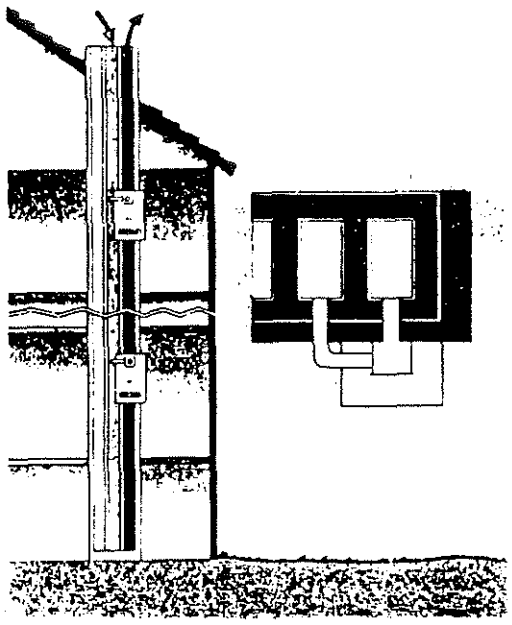
Den slutna pannan behöver inget dragavbrott p g a det höga luftmotståndet, det ringa vatteninnehållet etc.

Bild 2.10 Terminal (Vaillant)

Det finns även system för anslutning av slutna pannor till skorstenar – s k LAS (Luft – avgas – skorsten). Dessa är särskilt användbara vid anslutning av flera pannor till samma skorsten, t ex i flerfamiljshus.

Fläktbrännarpannor är avsedda att kopplas till skorsten. P g a de lägre avgastemperaturerna vid gaseldning bör skorstenarna prepareras mot kondensationsrisken med t ex ett rostfritt insatsrör av stål.

Bild 2.11 LAS



Kondensationspannor slutligen. kan monteras med antingen terminal eller vid skorsten. Vid skorstensanslutning måste separata avrinningskanaler för kondensatet installeras och vid terminalanslutning monterar man denna lutande så avrinning kan ske.

Utförligare beskrivning av avgassystem för atmosfärpannor, fläktbrännarpannor samt kondensationspannor finns i kapitel 3 nedan.

3 INSTALLATIONSREGLER FÖR NATURGASPANNOR

3.1 Inledning

Vid installation av naturgaspannor och tillhörande avgasrör följer installatören idag först och främst bestämmelserna i Svensk byggnorm (SBN) 1980 (se bilaga 1) och Svenska gasföreningens installationsregler (Naturgasmanualen, bilaga 3), men det tas i allmänhet även hänsyn till leverantörens anvisningar samt utländska erfarenheter på området (se bilaga 4–8).

Statens provningsanstalt (SP) utfärdade dessutom 1984 ett komplement till SBN 1980 för installation av gaspannor mindre än 60 kW (se bilaga 2).

Uppenbart är dock att de brandtekniska delarna av nuvarande installationsregler (såsom bestämmelser om isolering, materialkrav, avstånd från brännbar byggnadsdel o.s.v.), är betydligt utförligare och mer beprövade än de rent miljötekniska, där Planverkets regler för monteringsavstånd från fönster, ventilationsintag o.s.v., är det enda som idag finns att gå efter. Dessa har emellertid omprövats av naturvårdsverket (SNV) och nya förslag har tagits fram (se bilaga 8).

3.2 Sammanfattning av installationsregler för gaspannor enligt SBN 1980 samt enligt SP:s tillägg för gaspannor mindre än 60 kW

3.2.1 Pannans placering

3.2.1.1 Avstånd till brännbar byggnadsdel

En uppvärmningsanordning skall anordnas så, att betryggande säkerhet erhålls mot olycksfall till följd av hög yttemperatur. Sådana delar av en uppvärmningsanordning som vid normal drift kan bli varmare än 90 C skall förses med skydd mot ofrivillig beröring, om så fordras från arbetarskyddssynpunkt.
En uppvärmningsanordning med tillhörande rörledningar skall utföras och placeras så, att den under normal drift vid maximibelastning inte medför en högre temperatur än 80 C på närbelägna byggnadsdelar av brännbart material.
Vid isolering av rörledningar för en värmebärare som har en temperatur över 100 C skall isoleringen utföras med ett obrännbart material. Ytbeklädnaden får dock utgöras av ett brännbart material, om temperaturen på isolermaterialets utsida vid normal drift inte överstiger 80 C.

En eldstad skall till förebyggande av brand placeras på ett betryggande avstånd till en brännbar byggnadsdel.
Detta förutsätts vara uppfyllt om i nedanstående angivna avstånd iakttagits. Om pannan typgodkänts för installation med andra avstånd till brännbar byggnadsdel än vad som anges nedan, gäller de avstånd som anges i pannans installationsanvisningar.

Ett eldstadsrosts underkant eller någon annan lägre belägen del av förbränningskammaren, godtas inte placerad närmare en brännbar byggnadsdel än 250 mm. Om flammor eller heta rökgaser riktas ned mot förbränningskammarens botten, förutsätts avståndet från denna till en brännbar byggnadsdel dock vara minst 400 mm.

En eldstad förutsätts i sidled inte vara närmare placerad en brännbar byggnadsdel än 500 mm. Dock godtas att detta avstånd minskas till 250 mm, om den brännbara byggnadsdelen är försedd med en tändskyddande beklädnad, med ytskikt av klass I, eller med ett därmed likvärdigt strålningsskydd. Detta gäller också om eldstaden är vattenmantlad. Om den brännbara byggnadsdelen är skyddad med en avskiljande vägg i brandtekninsk klass A 60, godtas ett fritt, luftat utrymme om minst 50 mm mellan eldstaden och en sådan vägg.
Strålningsskyddet godtas bestå av exempelvis en stadig, vertikalt placerad plåt som är fäst på ett minst 30 mm fritt, luftat avstånd från den byggnadsdel som skall skyddas.
En vattenmantlad och värmeisolerad värmepanna med en tillförd värmeeffekt av högst 60 kW godtas placerad med ett fritt, luftat utrymme om minst 50 mm mellan eldstaden och en brännbar byggnadsdel.

Översidan av en eldstad förutsätts inte vara placerad närmare en brännbar byggnadsdel än 1 m. Detta mått godtas minskat till hälften om eldstaden är vattenmantlad eller isolerad så, att yttemperaturen vid normal drift inte överstiger 90 C.

En oskyddad brännbar byggnadsdel, mot vilken värme kan stråla med stor intensitet från olika eldstadsöppningar, godtas inte vara placerad närmare dessa öppningar än 2 m. För en värmepanna med en tillförd värmeeffekt av högst 60 kW godtas dock avståndet till en oskyddad, brännbar byggnadsdel vara minst 1 m. Är den brännbara byggnadsdelen försedd med en tändskyddande beklädnad med ytskikt av klass I eller med ett därmed likvärdigt strålningsskydd godtas angivna mått minskade till hälften. Värmestrålning av stor intensitet från en eldstadsöppning förutsätts kunna förekomma inom en sektor med 90 graders centrumvinkel.

För en värmepanna med en tillförd värmeeffekt av högst 60 kW godtas om avståndet i horisontalled mellan en oskyddad, brännbar byggnadsdel och eldningsapparaten är minst 0.5 m. Angivet avstånd godtas minskat till hälften om den brännbara byggnadsdelen är försedd med ett ytskikt av klass I eller med ett likvärdigt strålningsskydd.

3.2.1.2 Lufttillförsel/Ventilation

Pannrum skall förses med anordningar för tillförsel av erforderlig mängd förbränningsluft. Anordningarna skall utföras så, att övertryck inte uppstår mot angränsande utrymmen.
För pannrum i småhus godtas också att icke avstängbar lufttillförsel anordnas som överluft från angränsande källare, kryputrymmen eller förrådsutrymmen som på lämpligt sätt tillförs uteluft. Detta utrymme förutsätts i ett sådant fall vara avskilt i brandteknisk klass B30 från byggnadens bostadsdel.
Om pannrum av särskilda skäl (t.ex. för att undvika övertryck) måste förses med frånluftskanal till det fria, godtas att kanalens vägg utförs i samma brandtekniska klass som pannrummets omslutande konstruktioner.

Utrymme för gaseldad apparat skall vidare förses med till– och frånluftsdon och ha så stor luftväxling att sådana temperaturer undviks som kan medföra brand.
I ett utrymme för en gaseldad apparat skall luftintaget ha minst samma tvärsnitt som avgaskanalen.
Kraven på till– och frånluftsdon gäller dock ej för pannor med terminal, eftersom kanal för lufttillförsel då ingår i pannans konstruktion.
För pannor med atmosfärsbrännare och dragavbrott gäller att avgaskanalen med dragavbrott får betraktas som frånluftsdon.

Vid installation i byggnads bostadsdel gäller att panna med atmosfärsbrännare och dragavbrott samt panna med fläktbrännare skall installeras i särskilt ventilationstekniskt avskilt utrymme, uteslutande avsett för panna med tillhörande utrustning. Utrymmet skall på ett säkert sätt förses med förbränningsluft genom särskild kanal direkt från det fria. Tilluftskanalen skall ha minst samma area som avgaskanalen. Den får ej vara avstängbar. Utrymmet skall vidare vara försett med självstängande dörr.

3.2.1.3 Anslutning till avgaskanal

En gasapparat skall anslutas till en avgaskanal om den tillförda värmeeffekten överstiger 12 kW. Sådan anslutning skall också göras om en gasapparat installeras i ett utrymme med mindre volym än 7 m3 eller om den är försedd med en anordning för en sådan anslutning.
En eldstad för gas får inte anslutas till en rökkanal från någon annan eldstad på ett sådant sätt att de båda eldstäderna kan vara i drift samtidigt. En gasapparat som är försedd med tändsäkring får dock anslutas på nämnda sätt, under förutsättning att olägenheter p.g.a minskad dragverkan eller i samband med sotning inte uppkommer.
En eller flera gasapparater godtas anslutna till en separat frånluftskanal från det utrymme där de ställts upp, under förutsättning att kanalen är utförd enligt bestämmelserna för avgaskanaler och att anslutning sker efter frånluftsdonet.

För pannor med atmosfärsbrännare och dragavbrott skall dragavbrottet vara av utförande som i vederbörlig ordning godkänts gastekniskt tillsammans med pannan.
För pannor med terminal gäller att avgaskanal med anslutning ingår i pannans konstruktion.

3.2.1.4 Skötsel– och tillsynsmöjligheter

För skötsel, tillsyn och rensning av en värmepanna med tillhörande förbindelsekanal, rökkanal och eldningsapparat samt annan anordning i anslutning till pannan skall anordnas erforderliga fria avstånd från pannans eldstadsöppning, renslucka o.d. till väggar, tak, eller arbetshindrande anordning.
Från eldstadsöppning för värmepanna med tillförd värmeeffekt av högst 60 kW skall minsta fria avstånd till väggar, tak m.m. vara förbränningskammarens djup, mätt vinkelrätt mot öppningen, dock minst 1,0 m.
Från renslucka på rak förbindelsekanal skall minsta fria avstånd till väggar, tak m.m vara 1,0 m, mätt vinkelrätt mot kanalens riktning.
Från renslucka på annan än rak förbindelsekanal skall minsta fria avstånd till väggar, tak m.m. vara 1,0 m i kanalens huvudriktning.
Från renslucka för rensning av horisontell kanal i panna skall minsta fria avstånd till väggar, tak m.m. vara längden av rensad kanal, dock minst 1,0 m i kanalens riktning.
Från renslucka för rensning av vertikal kanal i panna skall minsta fria avstånd till väggar, tak m.m. vara höjden av rensad kanal, dock minst 1,3 m.

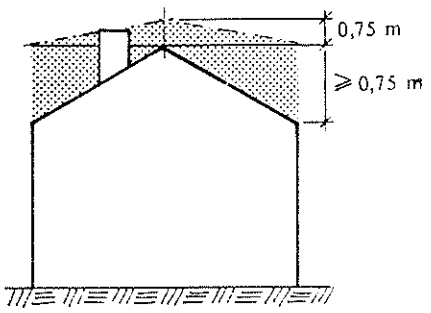
Vidare skall erforderliga uttag för avgasanalys finnas.
För pannor med terminal gäller att om avgasanalys kan utföras i terminalen erfordras ej särskilt uttag för detta.

3.2.2 Avgassystemets utformning

3.2.2.1 Avgaskanal

En rökkanal skall utföras med sådan höjd att de för en ansluten eldstads funktion erforderliga tryckförhållanden i förbränningskammaren säkerställs och att brandfara inte uppstår samt att olägenheter för den omgivande bebyggelsen såvitt möjligt undviks.
För en avgaskanal till en gaspanna med en tillförd värmeeffekt av högst 60 kW godtas, såvitt inte särskilda skäl motiverar högre höjd, den höjd som anges i figur 3.2.2.1.
Höjden kan dock minskas till 0,5 m om särskilt godkänd skorstenhuv används.

Figur 3.2.2.1 Godtagen höjd över yttertak



Beträffande avgaskanalens tvärsnittsarea gäller Svenska gasföreningens installationsanvisningar.

En rökkanals väggar skall utföras av ett obrännbart material som har erforderlig beständighet och hållfasthet mot inverkan av belastningar, temperaturvariationer och andra klimatfaktorer, korrosiva rökgaser, slag och nötning av sotningsredskap m.m.
Vid värmeisolering av en rökgaskanal skall isoleringen utföras med ett obrännbart material. En sådan isolering skall förses med en skyddande kringklädnad av obrännbart material, om rökkanalen inte är innesluten i ett schakt.
En rökkanal och förbindelsekanalen till eldstaden skall anordnas så, att rökgaser inte kan tränga igenom kanalväggen i en sådan mängd att brandfara, risk för förgiftning eller annan sanitär olägenhet uppkommer.
För en rökgaskanal av tätt material, t.ex. stål, godtas att fogar har sådan täthet att de vid röktrycksprovning ej föranleder anmärkning. För rökkanaler av andra material är ett godtagande av tätheten beroende på rökkanalens placering och på rådande tryckförhållanden mot omgivande utrymmen i vilka människor vistas. Om undertryck råder i en sådan rökkanal i förhållande till angivna utrymmen, godtas kanalväggen om den har en sådan täthet att röktrycksprovning ej föranleder någon anmärkning. Om övertryck råder i en sådan rökkanal i förhållande till angivna utrymmen, vilket kan vara fallet vid användning av en rökgasfläkt, godtas kanalen om den utförs med foder med en täthet som svarar mot ett läck av högst 1 m3/h m2 inre väggyta vid en tryckskillnad av 200 Pa (se SBN 44:42 och :43). Fodret förutsätts inneslutet i ett schakt som har en sådan täthet att en röktrycksprovning inte föranleder någon anmärkning.

En rökkanal inom en byggnad skall anordnas och utföras så,
att yttemperaturen på dess utsida inte överstiger 70 C när den anslutna värmeanläggningen drivs med maximal effekt.
En rökkanal skall placeras på ett från brandskyddssynpunkt betryggande avstånd från en brännbar byggnadsdel.

För rökkanaler med en yttemperatur av högst 70 C godtas ett avstånd av 100 mm mellan kanalväggen och en brännbar byggnadsdel, förutsatt att utrymmet anordnas luftat. Golvbeläggningar, takpaneler eller lister av trä som endast täcker en obetydlig del av kanalväggens yta godtas dock placerade i kontakt med kanalväggen, dock inte om rökkanalen är utförd av stål eller gjutjärn. Om det vid en bjälklagsgenomgång inte går att anordna ett 100 mm brett luftat utrymme, godtas att utrymmet i bjälklaget fylls med ett obrännbart, värmeisolerande material.

Inom det utrymme där den anslutna eldstaden är uppställd, godtas en förbindelsekanal som utgörs av ett oisolerat plåtrör, under förutsättning att avståndet till enn brännbar byggnadsdel uppgår till minst 150 mm nedanför ett förekommande dragavbrott och till minst 75 mm ovanför ett sådant skydd.

En avgaskanal från en eldstad som vid drift med maximal effekt inte ger en högre avgastemperatur i kanalen än 150 C godtas utförd med kanalvägg av rostfri, syrafast eller förblyad stålplåt med en godstjocklek av minst 0,7 mm eller i aluminium med en godstjocklek av minst 1 mm.
Avgaskanalen skall vara försedd med erforderlig värmeisolering av obrännbart material. Isoleringens tjocklek skall vara minst 30 mm. Materialet förutsätts ha en densitet av lägst 100 kg/m3 och vara av en typ som vid provning enligt fastställd metod (metodbeskrivning nr SPA 04/10/76) visats ha en termostabilitet av lägst 1000 C. Isolermaterialet fästs så, att det inte kan glida ned, och hålls samman på ett varaktigt sätt med ett förzinkat ståltrådsnät eller någon annan obrännbar konstruktion. Isoleringen skall vara försedd med en skyddande kringklädnad av obrännbart material, om avgaskanalen inte är innesluten i ett schakt.

En avgaskanal från en eldstad som vid drift med maximal effekt inte ger en högre avgastemperatur än 250 C godtas utförd av rostfri, syrafast eller förblyad stålplåt med en godstjocklek av minst 1,5 mm och försedd med erforderlig värmeisolering av obrännbart material. Isoleringens tjocklek skall vara minst 40 mm. Materialet förutsätts ha en densitet av lägst 100 kg/m3 och vara av en typ som vid provning enligt fastställd metod (SPA 04/10/76) visats ha en termostabilitet av lägst 1000 C. Fästningen av isolermaterialet skall ske enligt ovan. Isoleringen skall vara försedd med en skyddande kringklädnad enligt ovan.

Avgaskanalen skall vidare vara åtkomlig för rensning och inspektion.

3.2.2.2 Avgasterminal

Avgassystemet skall i tillämpliga delar uppfylla kraven för avgaskanaler enligt ovanstående.
Avgasterminalens placering skall dock vara sådan att nedan angivna minimimått enligt Planverket innehålls.

Figur 3.2.2.2

PLACERING AV AVGASTERMINALER

		Min avstånd i mm Bal drag	Forc drag
1	Nedan öppningsbart fönster eller ventilationsöppning	600 $\sqrt{B}$	300 $\sqrt{B}$
2	Ovan eller vid sidan av öppnings–bart fönster, dörr eller venti–lationsöppning	200 $\sqrt{B}$	100 $\sqrt{B}$
3	Nedan takränna eller dag– eller spillvattenrör	300*	75*
4a	Nedan takkant av obrännbart material	300	200
4b	Nedan takkant av brännbart material	600	400
5a	Nedan balkong av obrännbart material	600	200
5b	Nedan balkong av brännbart material	600	400
6	Från vertikalt dragna dag– eller spillvattenrör	75	75
7	Från byggnadshörn	600	300
8	Ovan mark eller balkong	1000**	1000**
9	Från vägg eller annan yta motsatt terminalen	600	600
10	Från motsatt terminal	600	1200

Anm. B = pannans märkeffekt i kW

* Om terminalen placeras inom 850 mm under målad takränna, takränna av plast eller dag– och spillvattenrör av plast skall en skyddsplåt av t ex aluminium med längd 750 mm och bredd större än takrännan eller röret anbringas.

** Om terminalen placeras med underkant mindre än 2 meter över mark, balkong eller platt tak där folk normalt kan uppehålla sig, skall terminalen förses med skydd enligt tillverkarens standard.

4 NUVARANDE KONTROLLÅTGÄRDER/BRANDSKYDD FÖR GASPANNOR MED AVGASKANAL ELLER TERMINAL

4.1 Inledning

Efter kontakt med de fyra gasdistributörerna i Skåne samt med skorstensfejarmästare, installatörer och leverantörer i en rad olika kommuner i Malmö/Lund/Helsingborg–regionen, har vi nedan gjort en sammanställning över kontrollåtgärder och brandskydd för gaspannor i Skånes berörda delar.
Undersökningen syftade till att få reda på vilka kontroller som görs, av vilka och hur ofta dessa utförs, samt hur ansvaret för detta är fördelat. I Naturgasmanualen (bilaga 3) sägs enbart att instruktioner för drift och underhåll skall ingå och vara författade på svenska.

4.2 Malmö kommun

Malmö kommun har i många år haft stadsgas och under dessa år har man samlat nyttiga erfarenheter om gaseldning. 1985 gick man över till naturgas och har nu omkring 2000 gaspannor.
Malmö energi genomför, efter installationsöversynen, en årlig kontroll av gaspannorna i Malmö enligt ett framarbetat kontrollschema (se bilaga 9.1). I kontrollen ingår även en viss översyn av avgasrör/skorsten (täthetsprov, dragavbrott).
Malmö energi anser sig dock endast ansvariga för pannans funktionsduglighet och överför delvis ansvaret för avgasrör/skorsten på skorstensfejarna, som genomför en besiktning och brandteknisk undersökning av avgasröret innan gaspannan får tagas i bruk.
Skorstensfejarmästarna i sin tur är dock ej ombedda att göra någon uppföljning av skorstenskontrollerna och avsäger sig därmed ansvaret efter det att de eventuella installationsåtgärder som behövts vidtagits och gaspannan tagits i drift.

4.3 Lunds kommun

Lunds kommun har eldat med naturgas sedan hösten (okt) 1985 och har för närvarande 449 gaspannor varav ca 180 är väggpannor.
Efter att tidigare inte haft någon årlig kontroll av gaspannorna utan bara kontrollerat och reparerat vid behov, har nu (1988) Lunds energiverk gått ut med ett serviceerbjudande till sina naturgaseldande kunder. För en viss årsavgift görs en årlig kontroll av gaspannan (se bilaga 9.2), dock kontrolleras icke avgasrör/skorsten, vilket man efter skorstensfejarmästarens godkännande före installering, ej anser sig ha ansvaret för.
Lunds sotningsdistrikt, som före installering av gaspannan gör en besiktning och brandteknisk undersökning av skorsten och brandrum och därefter rekommenderar skorstenstyp, anser sig inte ansvariga för skorstenens senare kondition då det ej heller i Lunds kommun görs någon uppföljning av skorstenskontrollerna från skorstensfejarmästarnas sida.
För de kunder som ej väljer att utnyttja energiverkets nya serviceerbjudande finns ingen regelbunden kontroll planerad. De kommer istället att bli tillsedda enligt den gamla vid behov–principen, där de själva betalar utryckning och reparation.

4.4 Helsingborgs kommun

I Helsingborg, där man eldat med naturgas sedan hösten 1985 och nu har ca 170 gaseldade villor (därav ca 1/3 väggpannor), står Helsingborgs energiverk för en årlig kontroll av gaspannorna. Kontrollen omfattar avgassystem, pannutrymme samt brännare (se bilaga 9.3), men i Helsingborg finns dock ännu inte, som hos de övriga disributörerna, något särskilt kontrollschema utfärdat för detta – här undersöks och rapporteras efter behov från hus till hus.
Vad beträffar ansvarssidan när det gäller väggpannor anser Energiverket sig ansvariga för funktion och brandsäkerhet såväl för panna som avgasrör. Vid skorstensmonterade gaspannor är ansvaret mer tveksamt, då man även på Helsingborgs energiverk inte anser sig ansvariga efter besiktning och godkännande av skorstensfejarmästare.
Bland skorstensfejarmästarna tar man avstånd från ansvaret eftersom det aldrig görs någon uppföljning efter installationstestet från deras sida.
Enligt Helsingborgs energiverk finns planer på att upprätta någon form av kontrollschema för gaspannor.

4.5 Övriga gaseldande kommuner i Skåne

Skånes fjärde gasdistributör är Sydkraft, som har ansvaret för samtliga gaseldande kommuner utanför Malmö, Lund och Helsingborg.
Hos Sydkraft uppger man att en serie kontroll– och brandskyddsåtgärder genomförs i deras regi. Liksom energiverken i Malmö, Lund och Helsingborg, begär man en besiktning och brandteknisk undersökning av skorsten och pannrum av en skorstensfejarmästare. Efter denna anser man sig vara befriade från ansvaret då det gäller skorstenens brandsäkerhet, men däremot tar man fortfarande ansvar för om skorstenen ur gassäkerhetssynpunkt ej är funktionsduglig – t.ex. feldimensionerad e.d.
För andra typer av skador på avgassystem, såsom fukt, korrosion o.s.v., finns det ej heller i Sydkrafts kommuner någon klar ansvarsbild.
Skorstensfejarmästarna anser sig inte ansvariga då ingen uppföljning görs.
När det gäller kontroll av panna och brännare har man hos Sydkraft utarbetat särskilda serviceschemen för detta, där man årligen gör läcktest, kontrollerar övervakningssystemet, kontrollerar pannutrymmets brandsäkerhet o.s.v. (se bilaga 9.4).
Förutom denna årliga översyn gör man också en månadskontroll efter första driftmånaden, för att tidigt kunna justera eventuella driftfel.

5 REFERENSER

1 Naturgas, Hälsa, Miljö: "State of–the–Art"–rapport, september 1984, Vattenfall

2 "Naturgasteknik för bostadsuppvärmning", Swedegas augusti 1987

F:2 **SOPUTRYMMEN**

F:21 **Allmänt**

☐ Golv, väggar, tak och dörr i soputrymme utförs släta och rengörbara samt
☐ *med ytmaterial som motstår fukt, nötning, slag och stötar.* Golv utförs i
☐ möjlig mån halkfritt.

F:22 **Lås m m**

☐ Dörr till soputrymme förses med låsanordning, öppningsbar även från
☐ insidan. Soputrymme med maskinell anordning förses med låsanordning
☐ som medger tillträde endast för behörig personal.
☐ Dörr till beträdbart soputrymme och dörr i transportväg utförs med lätt
☐ manövrerbar uppställningsanordning.

F:3 **SOPNEDKAST**

F:32 **Schakt**

☐ Sopschakt utförs så att det mynnar på lämpligt sätt med hänsyn till
☐ sopbehållare eller annan anordning.
☐ Sopschakt förses nedtill med avstängningsanordning.
☐ Vid sidodragning av förlängningsrör i soprum får förlängningsrörets
☐ lutning mot schaktets lodlinje inte överstiga 20°.

Där sopnedkast mynnar i soprum varifrån sopor inte kan transporteras med kärra eller annat transportredskap, godtas att sopnedkastet kompletteras med anordning, t ex skruv, som från sopnedkast för soporna till nytt soprum så beläget att soporna kan hämtas på i F:13 angivet sätt.

Rökkanaler och avgaskanaler

Föreskrifter är markerade med en kvadrat till vänster om varje textrad

:0 **INLEDNING**

SBN innehåller tre kapitel inom uppvärmningsområdet, nämligen detta kapitel om rökkanaler och avgaskanaler, kap 45 om uppvärmningsanordningar *och kap 65 om pannrum och bränsleförråd.* Föreskrifterna i kapitlen grundar sig vid nybyggnad på 44 och 46 §§ BS; vid ombyggnad dessutom på 48 a § BS.

:1 **RÖKKANALER**

:11 **Allmänna krav**

:111 **Funktion**

☐ En rökkanal skall dimensioneras och anordnas så, att en god funktion
☐ erhålls.

En grundförutsättning för en god funktion hos en rökkanal är att den anpassats väl till eldstad och förekommande eldningsapparat samt till bränsleslag.

:112 **Säkerhet**

☐ En rökkanal skall anordnas så att brandfara, risk för olycksfall eller sanitär
☐ olägenhet inte uppkommer.
☐ Med under a) och b) angivna undantag får en rökkanal anslutas till endast
☐ en eldstad:
☐ a) Sådana rökkanaler från öppna spisar eller kakelugnar som är anslutna till
☐ ett fläktventilationssystem får ovan vindsbjälklaget dras samman till en
☐ gemensam rökkanal, om kanalväggen utförs i lägst brandteknisk klass
☐ A 60
☐ b) En eldstad för gas får under vissa förutsättningar anslutas till en rökkanal
☐ från en eldstad för fast eller flytande bränsle. Se :22.
☐ Endast rökkanal från en öppen spis eller en kakelugn, som är placerad i ett
☐ rum som huvudsakligen uppvärms av annan uppvärmningsanordning, får
☐ anslutas till ett fläktventilationssystem. Detta gäller dock inte för små-
☐ hus.
☐ En rökkanal får inte anordnas i en gemensam brandmur.

:113 **Krisförhållanden**

☐ En rökkanal skall anordnas på ett sådant sätt att den, *i de fall som omfattas*
☐ av föreskriften i 45:81, kan användas vid eldning med ett inhemskt fast
☐ bränsle.

BILAGA 1

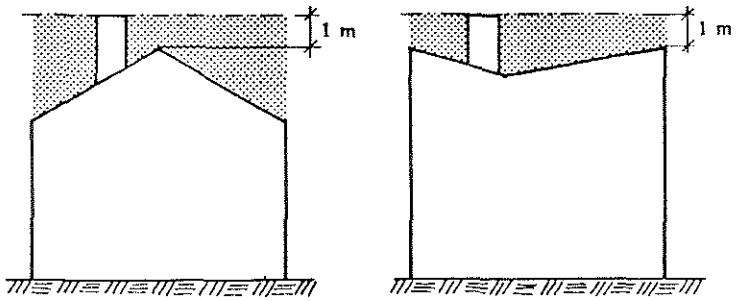
En rökkanal skall utföras med sådan höjd att de för en ansluten eldstads funktion erforderliga tryckförhållandena i förbränningskammaren säkerställs och att brandfara inte uppstår samt att olägenheter för den omgivande bebyggelsen såvitt möjligt undviks.

1 Godtagen höjd på rökkanal till eldstad med en tillförd värmeeffekt av högst 60 kW

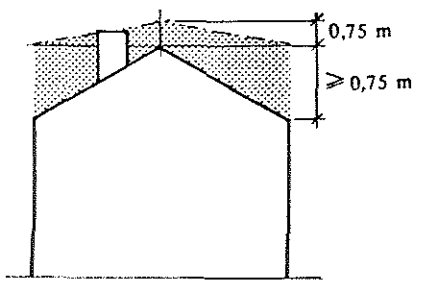
För en rökkanal till en eldstad med en tillförd värmeeffekt av högst 60 kW godtas, såvida inte särskilda skäl motiverar högre höjd, den höjd som anges i figur 44:121 a. *Rökkanalen förutsätts ha minst 1 m höjd ovan takets högsta punkt.*

För en rökkanal till en öppen spis eller en kamin i småhus som huvudsakligen värms upp med annan anordning godtas, såvida inte särskilda skäl motiverar högre höjd, den höjd som anges i figur 44:121 b. Höjdnivån anges med en linje dragen genom en punkt belägen *mitt över takfoten och i* jämnhöjd med takets högsta punkt, dock minst 0,75 m över takfoten, samt en punkt belägen 0,75 m ovanför takets högsta punkt.

För en byggnad med tak på olika nivåer beräknas rökkanalens höjd med utgångspunkt från det högst belägna taket. Även vid tillbyggnad beräknas höjden på detta sätt.



Figur 44:121 a. Godtagen höjd över yttertak för rökkanal, om ansluten eldstad har en *tillförd värmeeffekt av högst 60 kW.*



Figur 44:121 b. Godtagen höjd över yttertak för rökkanal till en öppen spis eller en kamin i småhus, som huvudsakligen värms

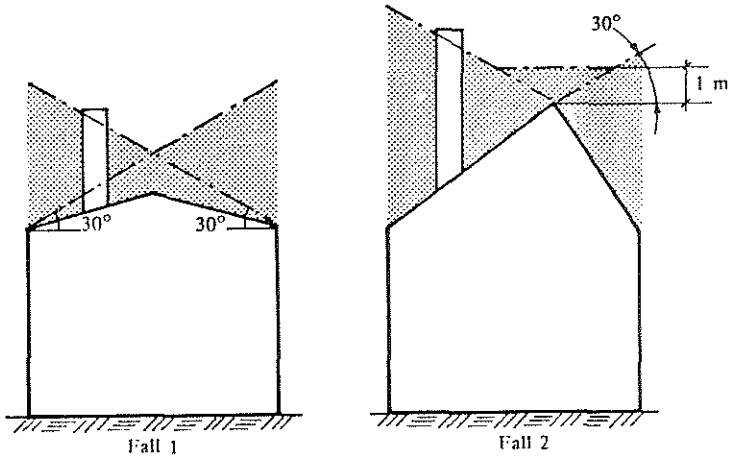
:1221 Allmänt

Godtagen höjd på rökkanaler till eldstäder med en tillförd värmeeffekt överstigande 60 kW framgår av tabell 44:1221 samt :1222—:1224.

Tabell 44:1221. Godtagen höjd för rökkanaler till eldstäder med en tillförd värmeeffekt överstigande 60 kW.

Tillförd effekt P	Lägsta godtagen höjd för rökkanal		
MW	Eldstad för tunnolja[a]	Eldstad för tjockolja	Eldstad för fasta bränslen
$0{,}06 < P \leq 0{,}5$	Nivå enl figur 44:1222, dock inte under högsta taknock inom ett avstånd av 100 m	–	Samma som för tunnolja
$0{,}5 < P \leq 50$	Nivå enl figur 44:1222, dock inte under högsta taknock inom ett avstånd av $(100+10P)$ m	Höjden beräknas enl :1223. Summan H_{ref} + ΔH ger erforderlig höjd	Samma som för tunnolja
$50 < P \leq 300$	–	Höjden beräknas enl :1223. Summan H_{ref} + ΔH ger erforderlig höjd	Särskild utredning fordras
$P > 300$	–	Särskild utredning fordras	Särskild utredning fordras

[a] Godtagen höjd för rökkanaler till eldstäder avsedda för tunnolja är även, *oberoende av vad som anges i* tabellen, den höjd som fås av kurvan för 1,0 % svavelhalt i figur 44:1223 a, med höjdtillägg enligt :1223.



Figur 44:1222. Godtagen beräkning av höjd för rökkanal till anläggning avsedd för tunnolja, med tillförd värmeeffekt $0{,}06 < P \leq 50$ MW. Principskiss. Av figurens

rökkanal med hänsyn till omgivande bebyggelses höjdförhållanden inom ett avstånd av 2 H_{ref}. Beteckningar enligt figur 44:1223 b.

0,3	0
0,3–1,0	$\frac{h - 0{,}3\ H_{ref}}{0{,}7}$
1,0	h

224 **Höjd vid anläggning för fasta bränslen**

Vid en anläggning för fasta bränslen och med en tillförd värmeeffekt av högst 50 MW godtas samma höjd på rökkanalen som den som fordras för tunnolja.

Vid en anläggning för fasta bränslen och med en tillförd värmeeffekt överstigande 50 MW fordras en särskild utredning för att bestämma den lägsta godtagbara höjden på rökkanalen.

3 **Rökkanals tvärsnittsarea**

31 **Rökkanal för självdrag**

En rökkanal för självdrag skall dimensioneras med den anslutna eldstadens värmeeffekt och avsett bränsleslag som utgångspunkt. Den skall ges erforderlig tvärsnittsarea med hänsyn till såväl strömning som rensning. Diametern i en cirkulär kanal och sidlängden i en fyrkantig får inte understiga 100 mm, såvida inte särskilda skäl föreligger.

311 För en eldstad med en tillförd värmeeffekt av högst 60 kW godtas att en rökkanal ges de tvärsnittsareor som anges i tabell 44:1311. Med en *rökkanals höjd* avses i tabellen avståndet från pannrumsgolvet till kanalens mynning.

Tabell 44:1311. Godtagen tvärsnittsarea för rökkanal vid olika kanalhöjd. Tillförd värmeeffekt ≤ 60 kW.

Tillförd effekt P	Tvärsnittsarea (cm²) vid rökkanal med höjden		
kW	< 5 m	5–10 m	> 10 m
Rökkanal med cirkulärt tvärsnitt			
P≤30	155	115	80
30<P≤45	200	155	115
45<P≤60	250	200	155
Rökkanal med annat tvärsnitt			
P≤30	200	150	105
30<P≤45	260	200	150
45<P≤60	325	260	200

För en rökkanal till en eldstad, som har en tillförd värmeeffekt av högst 15 kW, och som är avsedd enbart för flytande bränslen, godtas en cirkulär tvärsnittsarea av ca 80 cm², motsvarande en diameter av ca 100 mm.

För en rökkanal som är avsedd för en sådan mindre eldstad (oljekamin e d) i vilken normalt endast kan förväntas ringa sotbeläggning på kanalväggarna godtas en cirkulär tvärsnittsarea av ca 50 cm², motsvarande en diameter av ca 80 mm.

För en rökkanal från en öppen spis godtas en tvärsnittsarea av ca 300 cm². Dock godtas för rökkanal från en öppen spis med en frontöppning om högst 2 500 cm² en tvärsnittsarea av minst 175 cm².

:1312 För en eldstad med en tillförd värmeeffekt som överstiger 60 kW godtas att rökkanalens tvärsnittsarea i varje enskilt fall dimensioneras med i :131 angivna grundregler som utgångspunkt.

:132 **Rökkanal för forcerat drag**

En rökkanal för forcerat drag skall dimensioneras och utföras så, att upplagring av stoft på kanalens innerytor i möjlig grad förhindras.

Som dimensionerande rökgashastighet vid högsta belastning godtas 25 m/s. Vid låglast godtas en rökgashastighet av 8 m/s.

:14 **Beständighet och täthet**

:141 **Material**

En rökkanals väggar skall utföras av ett obrännbart material som har erforderlig beständighet och hållfasthet mot inverkan av belastningar, temperaturvariationer och andra klimatfaktorer, korrosiva rökgaser, slag och nötning av sotningsredskap m m.

Vid värmeisolering av en rökkanal skall isoleringen utföras med ett obrännbart material. En sådan isolering skall förses med en skyddande kringklädnad av obrännbart material, om rökkanalen inte är innesluten i ett schakt.

:142 **Täthet**

En rökkanal och förbindelsekanalen till eldstaden skall anordnas så, att rökgaser inte kan tränga igenom kanalväggen i en sådan mängd att brandfara, risk för förgiftning eller annan sanitär olägenhet uppkommer.

För en rökkanal med en vägg av tätt material, t ex stål, godtas att fogar har sådan täthet att röktrycksprovning enligt :42 inte föranleder anmärkning.

För rökkanaler av andra material än stål är ett godtagande av tätheten beroende på rökkanalens placering och på rådande tryckförhållanden mot omgivande utrymmen i vilka människor vistas. Om undertryck råder i en sådan rökkanal i förhållande till angivna utrymmen, godtas kanalväggen om den har en sådan täthet att röktrycksprovning enligt :42 inte föranleder

någon anmärkning. Om övertryck råder i en sådan rökkanal i förhållande till angivna utrymmen, vilket kan vara fallet vid användning av en rökgasfläkt, godtas kanalen om den utförs med foder med en täthet som svarar mot ett läck av högst 1 $m^3/h\ m^2$ inre väggyta vid en tryckskillnad av 200 Pa (se :43). Fodret förutsätts inneslutet i ett schakt som har en sådan täthet att en röktrycksprovning inte föranleder någon anmärkning. Vidare förutsätts att rökgaser som eventuellt läcker ut till utrymmet mellan fodret och schaktväggen på ett betryggande sätt kan avgå till det fria. Om en sådan rökkanal är placerad utomhus godtas att kanalväggen ges från driftsynpunkt erforderlig täthet.

:15 Yttemperatur och avstånd till brännbar byggnadsdel

En rökkanal inom en byggnad skall anordnas och utföras så, att yttemperaturen på dess utsida inte överstiger 70°C när den anslutna värmeanläggningen drivs med maximal effekt. Inom det utrymme där den anslutna eldstaden är placerad får detta krav frångås för rökkanaler i industri- och hantverksbyggnader, om ändamålsenliga beröringsskydd anordnas på de ställen människor eljest kan komma till skada.

En rökkanal skall placeras på ett från brandskyddssynpunkt betryggande avstånd från en brännbar byggnadsdel.

Yttemperaturen 70°C på en rökkanal är med hänsyn till brandfaran den högsta temperatur som kan godtas vid kontinuerlig drift med maximal effekt. Från främst sanitär synpunkt är det dock angeläget att en lägre yttemperatur eftersträvas, särskilt i bostadslägenheter o d.

För rökkanaler med en yttemperatur av högst 70°C godtas ett avstånd av 100 mm mellan kanalväggen och en brännbar byggnadsdel, förutsatt att utrymmet anordnas luftat. Golvbeläggningar, takpaneler eller lister av trä som endast täcker en obetydlig del av kanalväggens yta godtas dock placerade i kontakt med kanalväggen, dock inte om rökkanalen är utförd av stål eller gjutjärn, jfr :35. Om det vid en bjälklagsgenomgång inte går att anordna ett 100 mm brett luftat utrymme, godtas att utrymmet i bjälklaget fylls med ett obrännbart, värmeisolerande material.

För rökkanaler i industri- och hantverksbyggnader med yttemperaturer överstigande 70°C godtas ett avstånd av 500 mm mellan kanalväggen och en oskyddad brännbar byggnadsdel. Om den brännbara byggnadsdelen förses med ett strålningsskydd enligt 45:353 eller med en tändskyddande beklädnad med ytskikt av klass I godtas ett avstånd av 250 mm till kanalväggen.

:16 Konstruktionsprinciper

:161 Stabilitet

En skorsten skall ges erforderlig stabilitet mot inverkan av förekommande belastningar.

För en rökkanal av stål (eller gjutjärn) förutsätts att schaktväggen, eller annan omgivande konstruktion, dimensioneras med beaktande av stålets under soteld. För en fristående skorsten godtas att rökkanalen stagas genom att t ex en mantel av stål eller en fackverkskonstruktion anordnas.

:162 Bärande underlag

Det bärande underlaget till en skorsten med kanalvägg av murverk eller till en schaktvägg av murverk eller betong skall utföras i brandteknisk klass A 60, om inte högre klass följer av kraven i kap 37.

I en byggnad med högst två våningar får en isolerad rökkanal med isolerskydd placeras på samma underlag som eldstaden eller direkt på eldstaden, om denna har erforderlig bärförmåga.

:163 Hänsyn till längdändringar

En rökkanal skall anordnas så, att kanalväggen vid förekommande temperaturändringar kan ändra längd utan att själv skadas eller skada angränsande byggnadsdelar.

:17 Rensning och inspektion

En rökkanal skall utföras så, att den utan olägenhet kan sotas med gängse sotningsredskap. Om så fordras för rensningen skall tättslutande, värmeisolerade rensluckor anbringas på lämpliga ställen i rökkanalen.

Rensluckor får inte anordnas inom utrymmen där människor stadigvarande vistas, med undantag av sådana utrymmen där en till rökkanalen ansluten eldstad är uppställd. Rensluckor får inte heller anordnas i garage.

Utsidan av en sådan kanalvägg som inte utgör skiljevägg mellan olika kanaler skall i hela sin utsträckning vara åtkomlig för inspektion när täthetsprovning (se :4) utförs som röktrycksprovning. Undantag härifrån gäller för sådana delar av kanalväggen mot vilka bjälklag och väggar ansluter och för sådana delar som befinner sig inom ett outnyttjat vindsutrymme med en takhöjd av högst 0,5 m.

Rensluckor godtas utförda av ett material med hög smältpunkt, t ex gjutjärn.

Rensluckor godtas placerade dels vid sådana brytpunkter på en rökkanal där riktningsändringen överstiger 45°, dels med högst 3 m mellanrum på sådana kanaldelar som avviker mer än 45° från lodlinjen. I 65:21 ges uppgifter om godtagna fria avstånd för att möjliggöra rensning.

Vid användning av stoftsugningsaggregat godtas att fasta anslutningsrör anordnas i pannrum.

:18 Insatsrör

Insatsrör skall i tillämpliga delar anordnas enligt bestämmelserna i :11—:17. Ett insatsrör skall åtminstone i båda sina ändar förses med anordningar som håller röret i avsett läge i kanalen. Anordningen skall också ge röret en så jämn övergång som möjligt till kanalväggen, utan att en

tvärmått av 70 mm, under förutsättning att insatsröret anordnas så, att rensning utan svårighet kan företas av rökkanalen i dess helhet.

Ett insatsrör till förebyggande av kondensering förutsätts anordnat så att det med hänsyn till kravet i :113 är lätt borttagbart, jfr :373.

:19 Förbindelsekanal

En förbindelsekanal skall i tillämpliga delar anordnas enligt bestämmelserna i :11—:17.

I en murad förbindelsekanal, en s k gnistkammare, förutsätts att en bärande stålkonstruktion skyddas mot upphettning, med hänsyn till stålmaterialets begränsade hållfasthet vid de temperaturförhållanden som råder under soteld.

Bestämmelsen i :15 om en högsta yttemperatur av 70°C på en rökkanals utsida är tillämplig även för en förbindelsekanal. För en sådan kanal utförd av stål eller gjutjärn fordras därför värmeisolering.

Inom det utrymme där den anslutna eldstaden är uppställd godtas att en förbindelsekanal av stålplåt som inte upptar last av rökkanalen utförs med 3 mm väggtjocklek vid anslutning till en värmepanna och 1,5 mm väggtjocklek vid anslutning till en köksspis, kamin eller annan mindre eldstad.

:2 AVGASKANALER

:21 Allmänna krav

En avgaskanal från en eldstad som vid drift med maximal effekt inte ger en högre avgastemperatur i kanalen än 150°C skall anordnas enligt bestämmelserna i :21—:23. Vid högre avgastemperaturer än 150°C skall rökkanal och förbindelsekanal anordnas enligt :1.

Avgaskanaler som anordnas med dragavbrott godtas dimensionerade med ledning av Svenska Gasföreningens installationsanvisningar.

Avgaskanaler anordnade utan dragavbrott godtas dimensionerade i enlighet med vad som gäller för rökkanaler.

:22 Anslutning av gasapparat

En gasapparat skall anslutas till en avgaskanal om den tillförda värmeeffekten överstiger 12 kW. Sådan anslutning skall också göras om en gasapparat installeras i ett utrymme med mindre volym än 7 m^3 eller om den är försedd med en anordning för en sådan anslutning.

En eldstad för gas får inte anslutas till en rökkanal från någon annan eldstad på ett sådant sätt att de båda eldstäderna kan vara i drift samtidigt. En gasapparat som är försedd med tändsäkring får dock anslutas på nämnda sätt, under förutsättning att olägenheter på grund av minskad dragverkan eller i samband med sotning inte uppkommer.

från det utrymme där de ställts upp, under förutsättning att kanalen är utförd enligt bestämmelserna för avgaskanaler och att anslutningen sker efter frånluftsdonet.

:23 Kanalvägg

En avgaskanals vägg skall vara utförd av ett obrännbart material som har erforderlig beständighet mot inverkan av belastningar, temperaturvariationer och andra klimatfaktorer m m. Yttemperaturen på utsidan av en kanal med isolering får inte överstiga 70°C vid maximal effekt.

Vad här föreskrivits godtas vara uppfyllt, om en kanalvägg utförs av en rostfri, syrafast eller förblyad stålplåt med en godstjocklek av minst 0,7 mm, eller av aluminium med en godstjocklek av minst 1 mm. Vidare förutsätts att kanalen förses med ett erforderligt värmeisolerande material, som anordnats enligt :141.

Inom det utrymme där den anslutna eldstaden är uppställd godtas en förbindelsekanal som utgörs av ett oisolerat plåtrör, under förutsättning att avståndet till en brännbar byggnadsdel uppgår till minst 150 mm nedanför ett förekommande dragskydd och till minst 75 mm ovanför ett sådant skydd.

För en avgaskanal som genombryter en brandcellsbegränsande byggnadsdel gäller samma krav på brandteknisk klass som för en ventilationskanal, se kap 52.

:3 GODTAGNA KONSTRUKTIONER OCH UTFÖRANDEN

:31 Allmänt

I :32—:37 redovisas vissa generellt godtagna konstruktioner. De godtas under angivna förutsättningar uppfylla kraven enligt :1, och därmed även enligt :2. Som ett gemensamt villkor för tillämpning av dessa konstruktioner gäller att en till en rökkanal ansluten eldstad vid maximibelastning under normal drift med för eldstaden avsedda bränslen inte ger en högre rökgastemperatur i rökkanalen än 350°C. Om en ansluten eldstad under angivna förhållanden ger en högre rökgastemperatur än 350°C förutsätts att en sådan rökkanalskonstruktion anordnas att föreskriften i :15 om en högsta yttemperatur på rökkanals utsida uppfylls.

Att en konstruktion uppfyller kraven enligt :1 kan påvisas genom provning enligt fastställd metod och bedömning enligt tillhörande bedömningsregler eller på något annat tillförlitligt sätt.

Ett generellt godtagande av en konstruktion som inte lätt går att kontrollera på en byggplats kan ske genom typgodkännande och officiell tillverkningskontroll.

:35 **Schaktskorsten med rökkanal av stål eller gjutjärn**

:351 **Användningsområde**

En schaktskorsten med rökkanal av stål eller gjutjärn godtas utförd enligt :352—:354. Schaktet godtas i småhus konstruerat enligt :3532 vid anslutning till en värmepanna med en tillförd maximal värmeeffekt av högst 60 kW samt vid anslutning till en öppen spis, köksspis, kamin eller därmed jämförlig eldstad. Vidare godtas schaktkonstruktionerna enligt :3533 eller :3534 utan inskränkning i fråga om byggnadens art och den anslutna eldstadens tillförda värmeeffekt.

:352 **Rökkanal**

En rökkanal av stål eller gjutjärn förutsätts ha en väggtjocklek som svarar mot den från statisk synpunkt erforderliga tjockleken ökad med 2 mm. Oavsett materialkvaliteten förutsätts dock väggtjockleken för en rökkanal till en värmepanna i småhus inte vara mindre än 4 mm. För rökkanaler till mindre eldstäder, såsom kaminer och öppna spisar, godtas en väggtjocklek av 3 mm.

Kring rökkanalen förutsätts att ett minst 60 mm tjockt isolermaterial av mineralull anbringas utefter hela längden. Materialet förutsätts ha en densitet av lägst 100 kg/m^3 och vara av en typ som vid provning enligt fastställd metod (metodbeskrivning nr SPA 04/10/76) visats ha en termostabilitet av lägst 1 000°C. Isolermaterialet förutsätts vara minst 80 mm tjockt om den anslutna eldstaden har en större tillförd maximal värmeeffekt än 60 kW. Isolermaterialet fästes så, att det inte kan glida ned, och hålls samman på ett varaktigt sätt med ett förzinkat ståltrådsnät eller någon annan obrännbar konstruktion.

Rökkanalen godtas skarvad med muffar eller flänsar med värmebeständiga tätningsmedel. Likaså godtas svetsning eller någon annan metod som vid provning enligt :31 påvisats vara tillförlitlig.

Rökkanalen förutsätts så anordnad att den kan bytas ut.

:353 **Schakt**

:3531 ***Allmänt***

Ett schakt förutsätts avskilt med en konstruktion av obrännbart material från pannrummet eller sådant annat utrymme där eldstaden ställs upp.

:3532 **Schakt av lätt konstruktion**

Schaktväggen till ett schakt av lätt konstruktion förutsätts till hela sin utsträckning – detta gäller även vid genomföring av bjälklags- och takkonstruktioner – utförd av ett obrännbart material utan perforeringar eller andra liknande otätheter. Även gipsskivor godtas som material i schaktväggen. Erforderliga skarvlister godtas vara av trä. En schaktvägg av skivor som uppfyller fordringarna för en tändskyddande beklädnad godtas utvändigt försedd med en brännbar beklädnad eller ansluten till en vägg eller ett bjälklag av brännbart material.

Närmast utsidan av en rökkanals isolerbeklädnad förutsätts att det inom schaktet finns ett fritt utrymme av minst 30 mm. Inom schaktet godtas i övrigt rörledningar och frånluftskanaler av obrännbart material vara placerade, dock inte kanaler anslutna till värmeåtervinningsaggregat.

Ett schakt förutsätts utformat så, att rökgaser inte sprids till angränsande utrymmen, om sådana skulle läcka ut från rökkanalen. Schaktet kan t ex avluftas till det fria ovan yttertaket genom en öppning med minst 30 cm^2 area.

Inom det utrymme där den anslutna eldstaden är placerad samt ovan yttertaket godtas schaktväggen ersatt med ett tätt, obrännbart isolerskydd, exempelvis av stålplåt som anbringas omedelbart utanpå isolermaterialet.

Ett schakt av lätt konstruktion förutsätts så anordnat att på varje plan (även beträdbara vindsplan) minst en schaktsida i sin helhet lätt kan avlägsnas för kontroll av rökkanalen med isolermaterial.

:3533 **Schakt av murverk av tegel eller kalksandsten**

Schaktväggen till ett schakt av murverk godtas murad med tegelsten 250×120×62 enligt SIS 22 21 04 – dock förutsätts densitetsklassen vara lägst 1,5 – eller med kalksandsten av motsvarande kvalitet; vidare med bruk av kvalitetsgrupp A, B eller C enligt tabell 24:52. Ovan yttertaket eller eljest mot det fria förutsätts murning med frostresistent material (jfr :141).

Schaktväggen förutsätts ha en tjocklek som minst svarar mot en tegelstens bredd (ca 120 mm).

Schaktväggen förutsätts utvändigt putsad i hela sin längd inom byggnaden. Dock godtas undantag för en sådan del som vid bjälklagsgenomgång motgjuts med betong samt vid hopmurning med en anslutande vägg av tegelmurverk eller annat murverk.

Upplag för platsgjutna betongplattor godtas anordnade i schaktväggen.

Mellan schaktväggen och utsidan av en rökkanals isolerbeklädnad förutsätts ett fritt utrymme med minst dubbelt så stor tvärsnittsarea som rökkanalens tvärsnittsarea. Utrymmet förutsätts ventilerat till det fria ovan yttertaket genom lämpligt placerade öppningar. Dessa ges en sammanlagd fri area som minst svarar mot rökkanalens dubbla tvärsnittsarea.

:3534 **Schakt av betong**

Schaktväggen till ett schakt av betong förutsätts utförd med betong av lägst klass K 200, försedd med en horisontellt anbringad, sprickfördelande armering. Schaktväggen förutsätts vara minst 120 mm tjock.

Upplag godtas anordnade för platsgjutna betongplattor eller betongbalkar som hopgjuts med schaktväggen. Upplag för plattelement eller balkelement godtas dock inte förrän en täthetsprovning av schaktet enligt :4 visat att sådana kan anordnas utan olägenhet (jfr :142).

Mellan schaktväggen och utsidan av en rökkanals isolerbeklädnad förutsätts ett fritt utrymme anordnat enligt :3533 sista stycket.

:3534 **Anslutning till vägg av brännbart material**

För schaktkonstruktionerna enligt :3533 och :3534 godtas anslutning till vägg av brännbart material.

:36 Enkel kanalvägg av stål eller gjutjärn

:361 Användningsområde

En rökkanal med en enkel kanalvägg av stål eller gjutjärn godtas utan värmeisolering i en industri- eller hantverksbyggnad eller i en därmed jämförlig byggnad, förutsatt att kanalen utförs enligt :362—:363 och används för följande ändamål:

a) för anslutning till en kamin eller liknande mindre eldstad inom en byggnad av provisorisk karaktär
b) för anslutning till en ångpanna, värmepanna eller därmed jämförlig eldstad i en brandsäker byggnad som inte är avsedd för förvaring av en större mängd brännbart material.

I båda fallen förutsätts att rökkanalen går direkt upp genom byggnadens tak utan att passera något annat utrymme än det där eldstaden är uppställd.

:362 Material och utförande

Beträffande material och skarvning gäller det som sägs i :352 första respektive tredje stycket. Dock godtas att väggtjockleken för en rökkanal enligt :361 a) är minst 1,25 mm på en höjd över 300 mm ovan yttertaket.

Vid dimensionering av kanalväggen förutsätts att inverkan av stålets (gjutjärnets) lägre hållfasthet under vid soteld rådande temperaturförhållanden beaktas (jfr :161).

:363 Avstånd till brännbar byggnadsdel

Rökkanalen förutsätts anordnad med ett fritt avstånd till en brännbar byggnadsdel. Detta förutsätts svara mot kanalens tvärmått, men vara minst 500 mm. Om den brännbara byggnadsdelen är försedd med tändskyddande beklädnad med ytskikt av klass I eller med ett därmed likvärdigt strålningsskydd (jfr 45:353) får det angivna avståndet minskas till hälften.

På den plats där kanalen passerar genom yttertaket förutsätts ett fritt utrymme av minst 20 mm vara anordnat kring kanalen.

:37 Insatsrör av stål eller gjutjärn

:371 Användningsområde

Insatsrör av stål eller gjutjärn, anordnade enligt :18, godtas dels för reparation av skadade rökkanaler i tegelskorstenar i småhus och i byggnader med självdragsventilation, dels till förebyggande av kondensering.

:372 Reparation av skadade rökkanaler i tegelskorstenar

Ett insatsrör för reparation av en skadad rökkanal i en tegelskorsten förutsätts vara minst 4 mm tjockt, oberoende av materialkvaliteten.

Insatsröret godtas anordnat som enda reparationsåtgärd i en skadad rökkanal, under förutsättning att skadorna endast utgörs av mindre otätheter som inte beror på konstruktiva fel hos skorstenen. Vid sprickor vid bjälklagsgenomgångar, sönderbrytningar vid upplag och fästen samt vid större sprickor o d förutsätts dessutom att särskilda reparationsåtgärder vidtas. Skadornas art förutsätts fastställda före reparationen, och detta bör lämpligen ske i samband med en täthetsprovning enligt :4.

:373 Förebyggande av kondensering

Ett insatsrör till förebyggande av kondensering förutsätts vara minst 1,5 mm tjockt, oberoende av materialkvaliteten.

Insatsröret godtas anordnat i en rökkanal som vid besiktning och täthetsprovning konstaterats vara felfri och tät.

:4 TÄTHETSPROVNING

:41 Allmänt

- ☐ Rökkanaler och avgaskanaler skall täthetsprovas.
- ☐ En täthetsprovning av en kanalvägg av tegelmurverk, betong e d skall
- ☐ göras när väggen är i erforderlig grad uttorkad.
- ☐ Vid slutbesiktning av en byggnad skall den byggande visa upp intyg från
- ☐ vederbörande skorstensfejare att förekommande kanaler täthetsprovats.

Provningen godtas utförd som röktrycksprovning, om inte annat förutsätts enligt :142.

:42 Röktrycksprovning

En röktrycksprovning godtas utförd enligt i :421—:423 angiven metod.

:421 Övertryck

En röktrycksprovning godtas utförd vid ett övertryck, som för en kanal av högst 25 m höjd uppgår till 3 Pa/m, med en tolerans av ± 20 %, och för en högre kanal till minst 60 men högst 90 Pa.

Det erforderliga övertrycket i kanalen åstadkoms antingen genom uppvärmning av rökgaspelaren i kanalen och tillslutning av kanalen vid skorstenstoppen eller genom en fläkt. I det senare fallet behöver inte kanalen vara uppvärmd, men väl tillsluten i båda sina ändar. Vid varm rökgaspelare i kanalen mäts övertrycket omedelbart under tillslutningen vid skorstenstoppen.

Röktrycksprovningen förutsätts utförd vid lämpliga vindförhållanden.

:422 **Provningens utförande**

Vid röktrycksprovning tillsluts endast den kanal som avses bli provad. Dessutom förutsätts de utrymmen som gränsar till skorstenen vara tillgängliga för inspektion. Fönster och tilluftsdon i av provningen berörda bostäder, lägenheter eller lokaler förutsätts vara stängda, medan däremot frånluftsdon förutsätts vara öppna och förekommande frånluftsfläktar i drift.

Vid röktrycksprovning av en kanal till en olje- eller gaseldad eldstad godtas att rök alstras genom rökalstrande medel eller genom eldning, antingen direkt i kanalen vid dess bas eller i en provisorisk anordning som ansluts till kanalens bas. Eldstaden förutsätts vara ur drift vid röktrycksprovning av den till eldstaden hörande rökkanalen.

:423 **Kontroll av täthet**

Täthetskontrollen av en kanal godtas utförd i angränsande utrymmen utefter kanalens hela sträckning. Härvid uppmärksammas särskilt bjälklagsgenomgångar, rörslitsar och ventilationskanaler samt i äldre byggnader förekommande anslutningar till den provade rök- eller avgaskanalen.

Tätheten godtas kontrollerad med hjälp av lukt- och synsinnena. Om rök konstateras förutsätts att det slås fast huruvida röken kommer från kanalen eller om den kommer från pannrummet genom rörslitsar, otätheter i bjälklag e d.

:43 **Läckmätning**

En läckmätning godtas utförd enligt följande metod: Kanalens botten och topp sluts till och den luftmängd som per tidenhet pumpas in eller sugas ut ur kanalen för att vidmakthålla den avsedda tryckskillnaden mäts därefter upp.

Före läckmätning utförs en röktrycksprovning enligt :42, och därefter lagas konstaterade otätheter. Lagningen efter en förberedande röktrycksprovning avser att eliminera en inverkan på läckmätningen av enstaka, större otätheter i kanalväggen.

:44 **Protokoll**

☐ Över täthetsprovningen skall ett protokoll upprättas. Det skall innehålla
☐ erforderliga uppgifter om det provningsförfarande som tillämpats, rådande
☐ tryckförhållanden vid provningen samt provningens resultat.

Protokoll som upprättas enligt SSR:s formulär godtas.

Ombyggnad

Omb:12 **Rökkanals höjd**

Befintlig skorstenshöjd godtas vid ombyggnad.

Omb:322 **Material och utförande**

Annat utförande än det som anges i :322 kan godtas för skiljevägg mellan rökkanaler från lokala eldstäder (öppen spis, kakelugn eller kamin). En sådan skiljevägg godtas även om den inte är murad i förband med övriga kanalväggar. Vidare godtas att en sådan skiljevägg är tunnare än vad som anges i :323.

Uppvärmningsanordningar

Föreskrifter är markerade med en kvadrat till vänster om varje textrad

:0 **INLEDNING**

SBN innehåller tre kapitel inom uppvärmningsområdet, nämligen kap 44 om rökkanaler och avgaskanaler, detta kapitel om uppvärmningsanordningar samt kap 65 om pannrum och bränsleförråd. Föreskrifterna i kapitlen grundar sig vid nybyggnad på 44 och 46 §§ BS; vid ombyggnad dessutom på 48 a § BS.Härutöver ges i kap 39 om energihushållning tillämpningsbestämmelser till 44 a § BS om byggnads anordnande för att en god energihushållning skall möjliggöras, bl a för uppvärmningsinstallationer.

Bestämmelserna i detta kapitel gäller för permanenta uppvärmningsanordningar i byggnader.

:1 **ALLMÄNNA KRAV**

:11 **Funktion**

☐ En byggnad med bostads- eller arbetsrum för stadigvarande bruk skall
☐ förses med en uppvärmningsanordning som gör det möjligt att värma upp
☐ byggnaden på ett tillfredsställande sätt. Anordningen skall ges erforderlig
☐ effekt och utföras så, att en godtagbar funktion och en god energihushållning
☐ kan erhållas.

En grundförutsättning för en god funktion och en god energihushållning är att en panncentrals olika komponenter, eldningsapparat, panna och rökkanal (avgaskanal), inbördes väl anpassas till varandra samt till avsett bränsleslag.

Bestämmelser om beredskap mot bristande tillgång på importbränsle ges i :81.

:12 **Säkerhet**

☐ En uppvärmningsanordning skall anordnas så, att en betryggande
☐ säkerhet erhålls mot brand, explosion och olycksfall; vidare också mot
☐ sanitär olägenhet, så att t ex en hälsofarlig gas inte kan spridas inom en
☐ byggnad.
☐ En uppvärmningsanordning med tillhörande rökkanal eller avgaskanal
☐ skall anordnas så, att den kan drivas utan olägenheter för omgivningen
☐ genom luftförorening.
☐ Erforderliga utrymmen skall anordnas för skötsel, rensning, provning och
☐ kontroll av en uppvärmningsanordning.

En eldstad som skall anslutas till en rökkanal utförd enligt 44:3 eller annan rökkanal godkänd för en rökgastemperatur av högst 350°C förutsätts vid maximibelastning under normal drift med för eldstaden avsedda bränslen inte ge en högre rökgastemperatur i rökkanalen än 350°C.

En byggnads uppvärmningsanordning skall dimensioneras med utgångspunkt från det totala värmeeffektbehovet för uppvärmning, luftbehandling och beredning av tappvarmvatten (jfr 35:3).

En panncentral som är avsedd för flera byggnader godtas dimensionerad på grundval av det sammanlagrade värmeeffektbehovet.

:3 **ELDSTÄDER M M**

:31 **Allmänt**

De allmänna säkerhetskraven enligt :1 förutsätts vara uppfyllda för en eldstad, en eldningsapparat eller tillbehören till en sådan apparat om ettdera av följande villkor är uppfyllda:

a) Bestämmelserna i :32–:37 är i tillämpliga delar iakttagna
b) Eldstaden etc är i vederbörlig ordning typgodkänd och uppställd enligt till typgodkännandet hörande installationsanvisningar
c) Det på annat sätt påvisats att angivna krav uppfyllts.

:32 **Eldstads anordnande**

En eldstad skall ges en erforderlig beständighet och hållfasthet samt anordnas så, att en god förbränning kan erhållas. Förbränningskammaren, askrummet och rökkanaler i eldstaden skall vara åtkomliga för rensning.

En sluten eldstad skall anordnas så, att det i förbränningskammaren normalt råder undertryck mot det utrymme i vilket eldstaden är uppställd, såvida inte särskilda åtgärder till skydd mot förgiftning vidtas.

Om en värmepanna anordnas för förbränning och avfall, sopor o d skall riskerna för sanitära olägenheter och personskador beaktas.

:321 En murad öppen spis förutsätts ha en erforderlig beständighet och hållfasthet om dess omslutningsvägg muras med massivt tegel 250 × 120 × 62 enligt SIS 22 21 04 – dock förutsätts densitetsklassen vara lägst 1,5 – samt med bruk av kvalitetsgrupp B eller C enligt tabell 24:52. Väggen ges härvid en tjocklek som minst svarar mot en tegelstens längd (ca 250 mm), eller också ges väggen en tjocklek som svarar mot en tegelstens bredd (ca 120 mm) samt en invändig väggbeklädnad av minst 50 mm eldfast tegel. En bärande stålkonstruktion förutsätts skyddad mot upphettning från eld och rökgaser.

Till en öppen spis, kamin och annan jämförlig mindre eldstad förutsätts att en tilluftskanal från det fria anordnas för tillförsel av erforderlig mängd förbränningsluft. En sådan kanal förutsätts utförd av obrännbart material och i övrigt enligt 52:11.

:322 Vad i :32 sägs om en eldstads beständighet är även tillämpligt på en eldningsapparat, ett rörsystem m m som ansluts till en eldstad. Med hänsyn härtill förutsätts att ett expansionskärl med ledningar ges en erforderlig beständighet mot korrosion, så att risken för läck- och vattenskador minskas.

Vidare förutsätts att kärlet anordnas fått åtkomligt för inspektion utbyte.

:323 En värmepanna för övertryckförbränning godtas uppställd i ett sär pannrum som försetts med en icke avstängbar frånluftskanal. En s panna förutsätts vara försedd med betryggande tätningsanordningar rökgasläck.

:324 En eldstad med anslutna kanaler för fördelning av uppvärmd luft ge anordnad för den brandcell inom vilken eldstaden är uppställd. H förutsätts att den utgående varmluftens temperatur vid fläktdrift överstiger 80°C.

En kanal för fördelning av varmluft godtas utförd av material enligt t 52:11 och med skarv som är beständig mot förekommande högsta tempe på varmluften. Vidare förutsätts kanalen varaktigt isolerad mec obrännbart material på ett sådant sätt att yttemperaturen på isolermat lets utsida inte överstiger 70°C.

:33 **Bärande underlag**

En eldstad skall ställas upp på ett underlag som förhindrar att otätl genom sättningar uppkommer i anslutna kanaler och rörledningar.

En värmepanna, en murad eldstad och varje annan jämförlig tung el skall ställas upp på ett bärande underlag i lägst brandteknisk klass A 60 en sådan eldstad är belägen i ett småhus får dock underlaget utföras i B 30.

Med *tung eldstad* avses en eldstad vars egentyngd överstiger 1,5 kN. C rökkanal belastar en eldstad räknas rökkanalens tyngd in i eldst egentyngd. Vid installation av en tung eldstad kan det bärande under behöva förstärkas.

Beträffande en värmepannas underlag se även kap 65.

:34 **Yttemperatur**

En uppvärmningsanordning skall anordnas så, att betryggande säk erhålls mot olycksfall till följd av hög yttemperatur. Sådana delar uppvärmningsanordning som vid normal drift kan bli varmare än 90°C förses med skydd mot ofrivillig beröring, om så fordras från arbetarsk synpunkt.

En uppvärmningsanordning med tillhörande rörledningar skall ut och placeras så, att den under normal drift vid maximibelastning inte m en högre temperatur än 80°C på närbelägna byggnadsdelar av brän material.

Vid isolering av rörledningar för en värmebärare som har en tempe över 100°C skall isoleringen utföras med ett obrännbart material. Ytbe naden får dock utgöras av ett brännbart material, om temperatur isolermaterialets utsida vid normal drift inte överstiger 80°C.

Beträffande godtagen yttemperatur från energihushållningssynpunkt se 39:22.

:35 **Skydd mot antändning**

☐ En eldstad skall till förebyggande av brand placeras på ett betryggande
☐ avstånd till en brännbar byggnadsdel.

:351 Vad i :35 föreskrivs förutsätts vara uppfyllt, om i :352–:356 angivna avstånd iakttagits. Större avstånd kan dock fordras för en värmepannas skötsel och rensning, se 65:21.

:352 **Godtagna avstånd från eldstads botten**

Ett eldstadsrosts underkant eller någon annan lägre belägen del av förbränningskammaren, liksom även ett askrums botten, godtas inte placerad närmare en brännbar byggnadsdel än 0,25 m. Om flammor eller heta rökgaser riktas ned mot förbränningskammarens botten, förutsätts avståndet från denna till en brännbar byggnadsdel dock vara minst 0,4 m. Sistnämnda avstånd gäller även för en öppen spis, om eldstadsbottnens undersida ansluter direkt till en brännbar byggnadsdel, jfr figur 45:361.

:353 **Godtagna avstånd i sidled från eldstad**

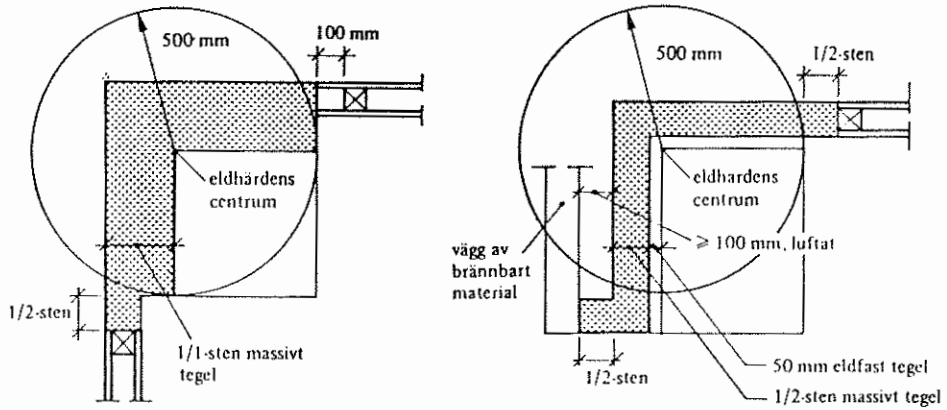
En eldstad förutsätts i sidled inte vara närmare placerad en brännbar byggnadsdel än 500 mm. Dock godtas att detta avstånd minskas till 250 mm, om den brännbara byggnadsdelen är försedd med en tändskyddande beklädnad, med ytskikt av klass I, eller med ett därmed likvärdigt strålningsskydd. Detta gäller också om eldstaden är vattenmantlad. Om den brännbara byggnadsdelen är skyddad med en avskiljande vägg i brandteknisk klass A 60, godtas ett fritt, luftat utrymme om minst 50 mm mellan eldstaden och en sådan vägg.

Strålningsskyddet godtas bestå av exempelvis en stadig, vertikalt placerad plåt som är fäst på ett minst 30 mm fritt, luftat avstånd från den byggnadsdel som skall skyddas.

En vattenmantlad och värmeisolerad värmepanna med en tillförd värmeeffekt av högst 60 kW godtas placerad med ett fritt luftat utrymme om minst 50 mm mellan eldstaden och en brännbar byggnadsdel.

En murad öppen spis godtas placerad med ett fritt, luftat utrymme om minst 100 mm från en brännbar byggnadsdel, om spisens omslutningsvägg utförs i enlighet med vad som anges i :321. En vägg av brännbart material godtas ansluten till utsidan av omslutningsväggen till en sådan murad öppen spis på samma sätt som anges ifråga om anslutning till en rökkanals omslutningsvägg i 44:324. Dock förutsätts en sådan anslutning inte göras inom ett avstånd av 500 mm från eldhärdens centrum.

Med *eldhärdens centrum* avses en punkt belägen på eldstadsbottens inre begränsningslinje, mitt för den avsedda platsen för brasan eller i skärnings-



Figur 45:353. Anslutning av vägg av brännbart material till murad öppen spis. – Anslutning godtas inte inom ett avstånd av 500 mm från eldhärdens centrum. Inom detta avstånd godtas inte heller att sådan vägg förläggs närmare än 100 mm från baksida av spis, varvid utrymmet mellan vägg och spis förutsätts luftat.

:354 **Godtagna avstånd från eldstads översida**

Översidan av en eldstad förutsätts inte vara placerad närmare en brännbar byggnadsdel än 1 m. Detta mått godtas minskat till hälften om eldstaden är vattenmantlad eller isolerad så, att yttemperaturen vid normal drift inte överstiger 90°C.

:355 **Godtagna avstånd från eldstadsöppning**

En oskyddad brännbar byggnadsdel, mot vilken värme kan stråla med stor intensitet från olika eldstadsöppningar, godtas inte vara placerad närmare dessa öppningar än 2 m. Värmestrålning med stor intensitet kan förekomma från en förbränningskammares öppning samt från en ask- eller sotuttagsöppning i en värmepanna, ångpanna, ugn, kokare eller därmed jämförlig eldstad. För en värmepanna med en tillförd värmeeffekt av högst 60 kW godtas dock avståndet till en oskyddad, brännbar byggnadsdel vara minst 1 m. Är den brännbara byggnadsdelen försedd med en tändskyddande beklädnad med ytskikt av klass I eller med ett därmed likvärdigt strålningsskydd godtas angivna mått minskade till hälften. Från en öppen spis räknas avståndet till en brännbar byggnadsdel från eldhärdens centrum.

Värmestrålning av stor intensitet från en eldstadsöppning förutsätts kunna förekomma inom en sektor med 90° centrumvinkel.

:356 **Godtagna avstånd från eldningsapparat**

Avståndet i horisontalled mellan ett oljeeldningsaggregat och en oskyddad, brännbar byggnadsdel förutsätts vara minst 1 m. För en värmepanna med en tillförd värmeeffekt av högst 60 kW godtas dock avståndet från eldningsapparaten vara minst 0,5 m. Angivna avstånd godtas minskade till hälften om den brännbara byggnadsdelen är försedd med en tändskyddande beklädnad med ett ytskikt av klass I eller med ett därmed likvärdigt strålningsskydd.

Avståndet mellan ett oljeeldningsaggregat och ett brännbart tak förutsätts vara minst 1 m.

Vid förekomst av bränsleskruv (stoker) eller någon annan anordning för fast bränsle förutsätts att här angivna avstånd tillämpas för en sådan del av eldningsapparaten som kan bli upphettad vid brand i denna. Sådan möjlighet till upphettning föreligger tills den anordning träder i funktion som enligt :37 förhindrar att eld från eldstaden sprider sig bakåt genom eldningsapparaten.

:357 **Godtagna avstånd för gasspis**

Från ovansidan av en gasspis till ett överskåp av brännbart material godtas ett minsta avstånd av 0,5 m. Om skåpets undersida försetts med en tändskyddande beklädnad godtas ett minsta avstånd av 0,4 m.

En beklädnad (stänkskydd) på väggen ovanför en gasspis godtas utförd av ett obrännbart material, exempelvis kakel eller plåt, eller av något annat material som godkänts för ändamålet.

I fråga om installation av gasspisar hänvisas i övrigt till Svenska gasföreningens installationsanvisningar.

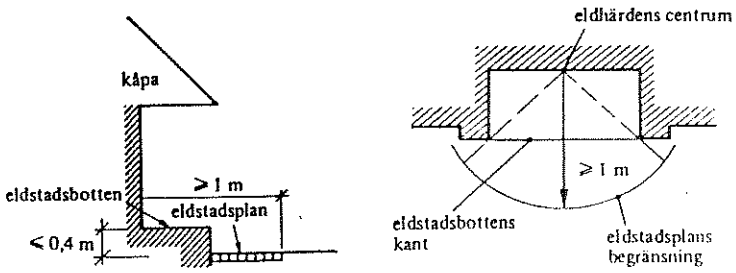
:36 **Eldstadsplan**

☐ Vid en eldstad skall en eldstadsplan anordnas. Den skall ha en sådan
☐ utsträckning och bestå av ett sådant material att en brand kan hindras
☐ uppkomma.

:361 Eldstadsplanen godtas om den anordnas med följande utsträckning:

Vid en köksspis, kökspanna, kakelugn och kamin eller vid någon annan jämförlig eldstad för fast bränsle anordnas eldstadsplanen intill ett avstånd av minst 0,3 m framför eldstaden och minst 0,1 m på eldstadens vardera sida. Vid en kakelugn godtas dock eldstadsplanens utsträckning i sidled begränsad till eldstadsöppningens bredd med 0,2 m tillägg på vardera sidan om öppningen. Om det finns ett fritt utrymme under eldstaden, förutsätts att eldstadsplanen även omfattar detta.

Framför en öppen spis anordnas eldstadsplanen så, att det horisontella avståndet från eldstadsbottens inre begränsningsvägg till ett brännbart golv blir minst 1 m, se figur 45:361. Om eldstadsbotten ligger högre än 0,4 m över golvet, ökas det horisontella avståndet med hälften av det överskjutande höjdmåttet. Vid en från golvet friliggande eldstadsbotten förutsätts att eldstadsplanen även omfattar utrymmet under eldstaden.



Figur 45:361. Eldstadsplan för öppen spis. Princip för minsta utsträckning. Vertikal sektion och plan.

Inom en lokal för hantverks- eller industriändamål anordnas en minst 2 m bred eldstadsplan utanför öppningen till en förbränningskammare samt utanför en ask- eller sotuttagningsöppning till en värmepanna, ångpanna, ugn, kokare eller därmed jämförlig eldstad. Vidare anordnas en minst 1 m bred eldstadsplan utanför de övriga delarna av en sådan eldstad. Vid en kamin, limfyr eller en därmed jämförlig eldstad anordnas en eldstadsplan utanför här angivna öppningar till en bredd av minst 0,5 m.

:362 En eldstadsplan godtas om den utförs i minst 50 mm betong, tegel e d, men också ett annat utförande som erbjuder motsvarande skydd mot antändning godtas. Vid en eldstad i bostadsrum godtas en eldstadsplan utförd av minst 0,7 mm stålplåt. För en under eldstaden belägen del av eldstadsplanen godtas emellertid en sådan plåt endast om den placeras på ett obrännbart isolermaterial av minst 3 mm tjocklek samt om det under eldstaden finns ett minst 50 mm fritt, luftat utrymme.

:37 **Eldningsapparat för fast bränsle**

☐ En eldningsapparat för inmatning och förbränning av fast bränsle, t ex
☐ sågspån, flis och kol, skall anordnas så, att det inte uppkommer bakdrag
☐ genom apparaten. Den skall vara försedd med en anordning som hindrar
☐ elden att sprida sig bakåt genom eldningsapparaten till bränsleförrådet.

:371 I :37 föreskriven anordning godtas om den är utformad så, att innehållet en vattencistern genom termisk utlösning töms i eldningsapparaten vid överhettning av denna, samtidigt som ett larm utlöses. Inmatningsanordningen förutsätts härvid anbringad lutande med sin högsta punkt vid eldstaden, så att det vid utlösning av vattencisternen bildas ett vattenlås eldningsapparaten, utan att vatten rinner in i eldstaden.

:4 VARMVATTENPANNEANLÄGGNINGAR

:41 **Allmänt**

Vid användning av en varmvattenpanna med tillhörande rörledningar förutsätts en betryggande säkerhet mot olycksfall föreligga, om anläggningen vid slutet system är utförd enligt Varmvattennormer I och vid öppet system enligt Varmvattennormer II, Tryckkärlskommissionen, IVA.

Om uppställning av en varmvattenpanna i ett pannrum eller förrådsrum eller i en byggnads bostadsdel se 65:22.

Beträffande bestämmelser om instruktioner för drift och skötsel av installationer i byggnader se 39:7.

:42 **Sluten pannanläggning med mindre varmvattenpanna**

En pannanläggning med en mindre varmvattenpanna, vilken har en tillförd effekt av högst 60 kW, godtas anordnad som en sluten pannanläggning med expansionskärl under förutsättning att anläggningen utförs på det sätt som anges i :421–:426.

:421 En sluten pannanläggning säkras varaktigt för ett högsta tillåtet tryck av 0,15 MPa (= 1,5 bar övertryck) och en högsta tillåten vattentemperatur av 120°C. En sådan anläggning som är utförd för enbart automatisk drift med olja, gas eller el förses med säkerhetsutrustning enligt :422, under det att en anläggning som är utförd för både automatisk drift med olja, gas eller el och drift med fasta bränslen därutöver förses med utrustning enligt :423. En sluten pannanläggning som är utförd för enbart drift med fasta bränslen förses med säkerhetsutrustning enligt :422 och :423, dock utan styrdon för bränsletillförsel.

:422 En sluten pannanläggning utförd för enbart automatisk drift med olja, gas eller el förses, förutom med termometer och manometer, med minst en för ändamålet särskilt typgodkänd säkerhetsventil samt med två av varandra oberoende styrdon för bränsletillförsel. Säkerhetsventilen förutsätts vara placerad i en oavstängbar förbindelse med vattenrummets högsta del och öppna vid ett tryck som inte överstiger det högsta tillåtna trycket för pannan. Ventilen ges en med hänsyn till panneffekten erforderlig kapacitet. Säkerhetsrör anordnas så långt som möjligt utan böjar. De ges en minsta inre diameter av 20 mm vid en tillförd maximal effekt av 30 kW och av 25 mm vid en tillförd maximal effekt av 30–60 kW. Värdena på den minsta inre diameter som godtas gäller under förutsättning att den ekvivalenta rörlängden mellan pannan och ventilen understiger 10 m. En avloppsledning från en säkerhetsventil ges minst samma diameter som säkerhetsröret. Den förutsätts mynna ovan yttertak eller vid golv på ett sådant sätt att risk för personskada vid blåsning inte uppstår.

Styrdonen förutsätts automatiskt stänga bränsletillförseln innan vattentemperaturen överstiger sitt högsta tillåtna värde. Som styrdon godtas vanligen förekommande drift- och maximitermostater, förutsatt att maximitermostaten är av en typ som fordrar manuell återställning, efter det att

Termometern förutsätts visa den högsta tillåtna vattentemperaturen och ha en noggrannhet av ± 5°C. På manometern förutsätts det högsta tillåtna trycket vara markerat och den förutsätts ha en noggrannhet av ± 0,01 MPa.

:423 En sluten pannanläggning som är utförd för både automatisk drift med olja, gas eller el och drift med fasta bränslen förses – förutom med säkerhetsutrustning enligt :422 – med en termiskt verkande anordning som förhindrar att den högsta tillåtna vattentemperaturen i pannan överskrids. En sådan anordning godtas vara så utförd att en ventil i anslutning till den utgående ledningen för tappvarmvatten automatiskt helt öppnas senast när pannvattentemperaturen uppnått 100°C. Ventilen styrs därvid av minst två temperaturgivare i pannvattnet.

Anordningen förutsätts vara typgodkänd av ASS. Från ventilen dras en avloppsledning, som har samma dimension som anslutningsledningen till ventilen, till ett golvavlopp.

Pannan förutsätts utrustad med en draglucka och en dragregulator.

Ett villkor för att en sluten pannanläggning skall få anordnas för drift med fast bränsle är att byggnaden är ansluten till en allmän va-anläggning eller till en enskild va-anläggning med betryggande anordningar för tryckhållning.

:424 Ett slutet expansionskärl dimensioneras så, att det kan uppta en volymändring hos vattnet och så, att erforderlig säkerhet mot funktionsstörningar erhålls. Dimensioneringen förutsätts utförd med utgångspunkt från den lägsta och högsta förekommande vattentemperaturen i anläggningen, anläggningens vatteninnehåll samt de tryckförhållanden som normalt kan förekomma i anläggningen. En expansionsledning som har en inre diameter av minst 20 mm godtas. Expansionsledningen bör förses med ett grenrör med avstängningsventil så att en avtappning av expansionskärlet underlättas.

En automatisk vattenpåfyllningsventil godtas inte såvida inte särskilda skäl föreligger.

Ett slutet expansionskärl placeras så, att en uppvärmning av kärlet till följd av egencirkulation, konvektion och strålning undviks.

:425 Innan en sluten pannanläggning tas i bruk måste säkerhetsutrustningen besiktigas av en sakkunnig person. Besiktningen utförs lämpligen av någon person med erforderlig kompetens för besiktningar av slutna pannanläggningar, för vilka arbetsmiljölagen är tillämplig. Besiktningen av en sluten pannanläggning i ett småhus kan t ex utföras av en skorstensfejarmästare som förvärvat sådan kompetens. Över besiktningen förutsätts att ett intyg utfärdas. Besiktningen förutsätts omfatta en okulärbesiktning med kontroll av att gällande säkerhetsbestämmelser är uppfyllda och att expansionskärlet har en erforderlig vattenupptagande volym. Besiktningen förutsätts även omfatta en tryckprovning, varvid säkerhetsventilens öppningstryck kontrolleras. Uppgifter om detta tryck införs i besiktningsintyget. Vid besiktningen provas också termostaters funktion.

Den ansvarige arbetsledaren förutsätts tillse att erforderlig besiktning blir utförd och att ett intyg över besiktningen finns tillgängligt vid byggnadens

slutbesiktning. Till intyget fogas lämpligen en skötselinstruktion (jfr :426).

Om en befintlig, sluten pannanläggning kompletteras för eldning med fasta bränslen måste säkerhetsutrustningen ånyo bli besiktigad av en sakkunnig person innan anläggningen åter tas i bruk. Härvid kontrolleras även att pannan är utrustad med en draglucka och dragregulator.

:426 En sluten pannanläggning förutsätts vara försedd med en lättbegriplig instruktion, omfattande bl a förhållningsregler vid start, avstängning och driftstörningar samt uppgifter om hur en säkerhetsventil funktionsprovas.

Av instruktionen förutsätts vidare följande framgå:

a) att säkerhetsutrustningen inte får göras oåtkomlig för tillsyn och erforderliga ingrepp
b) att utbyte av pannan eller expansionskärlet inte får ske utan förnyad besiktning
c) att en onormal vattenförlust från pannanläggningen måste klarläggas och felet åtgärdas.

För en pannanläggning med säkerhetsutrustning enligt :422 förutsätts av instruktionen även framgå att drift med fasta bränslen inte får förekomma.

För en pannanläggning med säkerhetsutrustning enligt både :422 och :423 förutsätts instruktionen även innehålla skötselanvisningar för eldning med fasta bränslen. Av instruktionen förutsätts vidare framgå att den termiska säkerhetsanordningen regelbundet måste underkastas funktionskontroll.

:5 GODTAGET SKYDD MOT LUFTFÖRORENINGAR

:51 Stoftformig luftförorening

Godtagbara förhållanden vid tunnoljeeldade pannor anses föreligga om sottalet enligt Bacharach-skalan inte överskrider de värden som angivits i tabell 39:31.

Godtagbara förhållanden vid tjockoljeeldade pannor anses föreligga om sotbildningen från varje pannenhet, vid kontinuerlig drift med en effekt motsvarande 80 % av märkeffekten, inte överstiger de i tabell 45:51 angivna värdena. Mätning av dessa värden förutsätts ske vid det luftöverskott som pannenheten normalt skall drivas med. Detta får aldrig överskrida 50 %, motsvarande en CO_2-halt av ca 11 %. Vidare förutsätts att mätningen utförs vid en sådan tidpunkt att provet blir representativt med hänsyn till pannans sotningsperioder samt att olja med normal askhalt används under provtagningen.

För att förbränningen vid tjockoljeeldade pannor under drift bättre skall kunna kontrolleras med avseende på stoftemissioner, är det lämpligt att registrerande röktäthetsmätare regelmässigt installeras vid sådana anläggningar.

Tabell 45:51. Godtagna högsta värden på sottal och stoftemission för tjockoljeeldade pannor.

	Tillförd effekt, MW		Anmärkning
	0,5–300	> 300	
Sottal enligt Bacharach-skalan	3	3	Vid start och belastningsändringar godtas högst 5
Total stoftemission, räknad som medelvärde under 30 min vid 80 % last, gram per kg olja	1,5	1,0	

Det värde på stoftemissionen som fås som medelvärde under 30 minuter vid 80 % last kan anses motsvara månadsmedelvärdet för anläggningens stoftemission vid normal drift.

:52 Gasformig luftförorening

Beträffande gasformig emission se 44:12.

:6 ANORDNINGAR FÖR BRANDFARLIGA VAROR

Enligt förordningen om brandfarliga varor (SFS 1961:568) gäller att anordningar för förvaring, hantering, transport och försäljning av brandfarliga varor skall vara utförda på ett ändamålsenligt och betryggande sätt. Tillämpningsföreskrifter och anvisningar i anslutning till förordningen utfärdas av SIND.

För förvaring, hantering, transport eller försäljning av en brandfarlig vara krävs tillstånd av byggnadsnämnden eller anmälan till brandchefen, i den omfattning som framgår av förordningen och med stöd av i denna meddelade föreskrifter.

:7 ELEKTRISKA UPPVÄRMNINGSANORDNINGAR

:71 Allmänt

Elektriska uppvärmningsanordningar med tillhörande ledningar m m förutsätts anordnade enligt "Föreskrifter om utförande och skötsel av elektriska starkströmsanläggningar" (SIND-FS 1978:6).

:72 Värmare

En uppvärmningsanordning skall enligt :34 anordnas så, att en betryggande säkerhet erhålls mot olycksfall till följd av hög yttemperatur. För sådana lätt åtkomliga delar av en elektrisk uppvärmningsanordning som är utförda av lackerad stålplåt godtas i bostäder en yttemperatur av högst 90°C – dock med undantag för hygienrum, där högst 60°C godtas – och i förskolor och fritidshem en yttemperatur av högst 60°C. Säkerheten godtas kontrollerad

Pannrum och bränsleförråd

Föreskrifter är markerade med en kvadrat till vänster om varje textrad

:0 **INLEDNING**

SBN innehåller tre kapitel inom uppvärmningsområdet, nämligen kap 44 om rökkanaler och avgaskanaler, kap 45 om uppvärmningsanordningar samt detta kapitel om pannrum och bränsleförråd. Föreskrifterna i dessa kapitel grundar sig på 44 och 46 §§ BS. Härutöver ges i kap 39 om energihushållning tillämpningsbestämmelser till 44 a § BS om byggnads anordnande för att god energihushållning skall möjliggöras, bl a för uppvärmningsinstallationer.

:1 **ALLMÄNNA KRAV**

☐ Ett pannrum eller annat utrymme med uppvärmningsanordning skall
☐ anordnas så att brandfara, risk för olycksfall eller sanitär olägenhet inte
☐ uppkommer. Detta gäller också ett bränsleförråd.

:2 **UTRYMME MED ELDSTAD FÖR FAST ELLER FLYTANDE BRÄNSLE**

:21 **Allmänt**

☐ För skötsel, tillsyn och rensning av en värmepanna med tillhörande
☐ förbindelsekanal, rökkanal och eldningsapparat samt annan anordning i
☐ anslutning till pannan skall anordnas erforderliga fria avstånd från pannans
☐ eldstadsöppning, renslucka o d till väggar, tak eller arbetshindrande
☐ anordning.

Tabell 65:21. Godtagna minsta mått på fria avstånd från värmepannas eldstadsöppning och renslucka till väggar och tak eller arbetshindrande anordning.

Från eldstadsöppning och renslucka till väggar, tak m m	Minsta fria avstånd
Från eldstadsöppning för värmepanna med tillförd värmeeffekt av högst 60 kW	Förbränningskammarens djup, mätt vinkelrätt mot öppningen, dock minst 1,0 m
Från eldstadsöppning för värmepanna med tillförd värmeeffekt av mer än 60 kW	Förbränningskammarens djup, mätt vinkelrätt mot öppningen, ökat med 0,5 m
Från renslucka på rak förbindelsekanal	1,0 m mätt vinkelrätt mot kanalens riktning
Från renslucka på annan än rak förbindelsekanal	1,0 m mätt i kanalens huvudriktning
Från renslucka för rensning av horisontell kanal i panna	Längden av rensad kanal, dock minst 1,0 m i kanalens riktning
Från renslucka för rensning av vertikal kanal i panna	Höjden av rensad kanal, dock minst 1,3 m

I tabell 65:21 anges godtagna minsta mått på sådana fria avstånd. Härvid har förutsatts en minst 0,5 m bred passage till renslucka. För en värmepanna med en tillförd värmeeffekt av högst 60 kW godtas att det erforderliga utrymmet för skötsel och rensning erhålls genom en dörröppning.

Beträffande skydd mot överhettning av brännbar byggnadsdel se kap 44 och 45.

Enligt Varmvattennormer I och II, IVAs tryckkärlskommission, förutsätts att vissa pannor anslutna till slutna respektive öppna system underkastas regelbundet återkommande revisionsbesiktningar som bl a omfattar in- och utvändig undersökning. Med hänsyn härtill är det nödvändigt att sådana pannor ställs upp så, att erforderliga besiktningar kan genomföras.

Där så erfordras måste varmvattenpanneanläggning förses med ändamålsenliga plattformar, skyddsräcken och lejdare med handledare.

:22 Utrymme med varmvattenpanna med tillförd värmeeffekt av högst 60 kW

:221 Allmänt

En varmvattenpanna med en tillförd värmeeffekt av högst 60 kW (mindre varmvattenpanna) får under de förutsättningar som anges i :222–:224 ställas upp i följande utrymmen:

a) Särskilt pannrum
b) Kommunikationsutrymme, förråd e d i byggnads förrådsdel
c) Kök, hall, tvättrum e d inom byggnads bostadsdel.

Om varmvattenpannan inte ställs upp i ett särskilt för pannans skötsel avsett och avstängbart pannrum, skall pannan med tillhörande anordningar skyddas mot skador som följd av verksamhet i pannans närhet.

:222 Särskilt pannrum

Ett särskilt pannrum för en mindre varmvattenpanna skall avskiljas i brandteknisk klass B 30 från byggnaden i övrigt. Väggar och tak av brännbart material skall förses med tändskyddande beklädnad med ytskikt av klass I. Golvbeläggningen skall utföras av minst 50 mm betong, tegel eller på annat för ändamålet godkänt sätt.

:223 Utrymme i byggnads förrådsdel

Ett kommunikationsutrymme, förråd e d med en mindre varmvattenpanna i en byggnads källare eller inom en förrådsdel i en byggnads bottenvåning skall avskiljas i brandteknisk klass B 30 från byggnaden i övrigt. Det skall anordnas så, att uppkomst och spridning av brand undviks, såvida varmvattenpannan inte är så utförd att den i sig själv ger erforderligt brandskydd.

Såväl uppkomst som spridning av brand anses tillfredsställande förebyggda om följande åtgärder vidtas:

En vägg med brännbart material förses med tändskyddande beklädnad med ytskikt av klass 1 bakom pannan, mot pannans sidor och i övrigt åt vartdera hållet från pannan intill ett avstånd av 1 m. Detsamma gäller för ett tak av brännbart material ovan de väggytor för vilka nämnda beklädnad fordras intill en bredd av minst 1 m framför pannan. Golvbeläggningen inom motsvarande område utförs av betong, tegel eller annat för ändamålet godkänt material.

En varmvattenpanna som är typgodkänd enligt 45:31 anses i sig själv ge erforderligt brandskydd.

:224 Utrymme i byggnads bostadsdel

I byggnads bostadsdel får en mindre varmvattenpanna för oljeeldning anordnas i kök, hall, tvättrum e d endast om det särskilt påvisats att den inte orsakar sanitär olägenhet.

En varmvattenpanna som med oljebrännare är typgodkänd enligt 45:31 godtas.

:23 Utrymme med annan mindre eldstad än värmepanna

Vad som under :223 sägs om utrymmen med en mindre varmvattenpanna i en byggnads förrådsdel gäller även för annan mindre eldstad i sådant utrymme. För en öppen spis eller annan mindre eldstad i en gillestuga e d samt för en kamin i en bastu är det dock till fyllest om reglerna i kap 45 iakttas i tillämpliga delar.

:24 Utrymme med varmvattenpanna med en tillförd värmeeffekt av mer än 60 kW

:241 Pannrum i brandsäker byggnad

I en brandsäker byggnad skall en varmvattenpanna med en tillförd värmeeffekt överstigande 60 kW ställas upp i ett pannrum, som är utfört som ett brandsäkert rum med självstängande dörr.

:242 Pannrum i icke brandsäker byggnad

I en icke brandsäker byggnad skall en varmvattenpanna ställas upp i ett pannrum som är utfört som ett brandhärdigt rum med självstängande dörr Golvbeläggningen skall utföras av minst 50 mm betong eller tegel eller på annat för ändamålet godkänt sätt.

:25 Utrymme med varmluftspanna

:251 Allmänt

Bestämmelserna i detta avsnitt gäller för en varmluftspanna som vid maximal effekt inte ger högre temperatur hos den utgående varmluften än 80°C. För annan varmluftspanna fordras särskild utredning för att påvisa att de allmänna kraven enligt :1 tillgodoses.

När varmluftspanna anordnas för att värma upp lokaler inom en och samma brandcell gäller för det utrymme där pannan ställs upp bestämmelserna i :21 och :252–:253. När varmluftspanna anordnas för uppvärmning av

ett särskilt pannrum. Pannan anordnas antingen med separata kanaler för varmluften (i förekommande fall också för återluft) till varje ansluten brandcell eller med gemensamma sådana kanaler, under förutsättning att dessa sektioneras mot brand på de ställen de bryter igenom en brandcellsbegränsande byggnadsdel. Beträffande kanalers anordnande till skydd mot spridning av brand och brandgaser se 52:3.

Utöver vad som föreskrivs i kap 52 skall kanalväggen till såväl tillufts- som återluftskanaler utföras i lägst brandteknisk klass A 30 inom pannrummet.

När ett särskilt pannrum anordnas för en varmluftspanna får varken tilluft eller återluft tas från pannrummet. Pannrummet skall utföras enligt :222, om den till pannan tillförda värmeeffekten är högst 60 kW; i annat fall skall pannrummet utföras enligt :24.

Ett brandspjäll i en varmlufts- eller återluftskanal godtas utförd enligt SIS 82 72 02 med den ändringen att ventilen skall stänga vid en temperatur av 100–110°C.

Beträffande användning av återluft se kap 36.

:252 Industri- eller hantverkslokal

En industri- eller hantverkslokal som kan betecknas som ett explosionsfarligt rum får inte anordnas för uppvärmning med varmluft från en varmluftspanna och inte heller får återluft till en varmluftspanna tas från en sådan lokal. Dock får sprutrum, sprutboxar och lokaler för uppställning av sprutboxar eller sprutskåp värmas upp med varmluft från varmluftspannor under förutsättning att betryggande åtgärder vidtas mot uppkomst och spridning av brand.

En lokal som kan betecknas som ett brandfarligt rum får anordnas för uppvärmning med varmluft från en varmluftspanna, under förutsättning att pannan är placerad i ett särskilt pannrum och att återluft inte leds till pannrummet eller pannan.

Garage, servicestationer, bilverkstäder eller därmed jämförliga lokaler som inte kan betecknas som explosionsfarliga rum och som är avskilda i lägst klass B 30 från annan lokal får anordnas för uppvärmning med varmluft från en varmluftspanna under följande förutsättningar: Återluft skall i förekommande fall tas från minst 2 m höjd över golvet i lokalen, och pannan skall placeras antingen i lokalen, varvid förbränningsluft tillförs eldstaden direkt från det fria genom en särskild kanal, eller i ett särskilt pannrum som inte står i direkt förbindelse med lokalen.

Annan industri- eller hantverkslokal än som här angetts får anordnas för uppvärmning med varmluft från en varmluftspanna placerad inom lokalen.

För sprutrum, sprutboxar och lokaler för uppställning av sprutboxar eller sprutskåp godtas som åtgärd mot uppkomst och spridning av brand att varmluft tas som överluft från en angränsande lokal som inte kan betecknas som ett brandfarligt eller explosionsfarligt rum. Däremot godtas inte att varmluft blåses direkt in i angivna utrymmen.

bör vara för ändamålet typgodkänd.

Beträffande definition av explosionsfarligt respektive brandfarligt rum se SIND-FS 1978:6 "Föreskrifter om utförande och skötsel av elektriska starkströmsanläggningar"

:253 Annan lokal än industri- eller hantverkslokal

Annan lokal än som avses i :252, t ex bostadsrum, kontorsrum, samlingssal m m, får anordnas för uppvärmning med varmluft från en varmluftspanna, under förutsättning att pannan är uppställd i ett särskilt pannrum.

:26 Askutrymme

I anslutning till ett pannrum i andra byggnader än småhus skall en upplagsplats för förvaring av sot och aska vid eldning med fast eller flytande bränsle anordnas i ett utrymme inomhus.

För förvaring av icke släckt aska godtas en avstängbar askficka av stålplåt e d i pannrummet eller ett särskilt avstängbart rum. Avståndet från ett sådant förvaringsutrymme till en brännbar byggnadsdel förutsätts vara minst 0,25 m. Dörren eller luckan till utrymmet förutsätts utförd av obrännbart material.

:3 UTRYMME MED ELDSTAD FÖR GASFORMIGT BRÄNSLE

I tillämpliga delar gäller reglerna för oljeeldade eldstäder enligt :2 också för utrymmen med eldstäder för förbränning av gasformigt bränsle.

:4 LUFTTILLFÖRSEL

:41 Pannrum

Pannrum skall förses med anordningar för tillförsel av erforderlig mängd förbränningsluft. Anordningarna skall utföras så, att övertryck inte uppstår mot angränsande utrymmen.

I tabell 65:41 anges godtagna anordningar för lufttillförsel till pannrum och för ventilation av askrum.

För pannrum i småhus godtas också att icke avstängbar lufttillförsel anordnas som överluft från angränsande källare, kryputrymmen eller förrådsutrymmen som på lämpligt sätt tillförs uteluft. Detta utrymme förutsätts i ett sådant fall vara avskilt i brandteknisk klass B30 från byggnadens bostadsdel, jfr :222.

Om pannrum av särskilda skäl (t ex för att undvika övertryck) måste förses med frånluftskanal till det fria, godtas att kanalens vägg utförs i samma brandtekniska klass som pannrummets omslutande konstruktioner.

En askficka som inte är avsedd att beträdas och inte är försedd med andra öppningar mot pannrummet än sådana med tättslutande luckor godtas om den förses med en till en rökkanal dragen frånluftskanal. En sådan kanal förutsätts anordnad så att den inte kan stängas av och ha en tvärsnittsarea

Tabell 65:41. Godtagna anordningar för tillufl och frånluft i pannrum och askutrymme.

Anordning	Pannrum	Askutrymme
Tilluftsdon	Uteluftsdon, icke helt stängbart med fritt tvärsnitt ≥ rökkanalens tvärsnitt	Uteluftsdon med fritt tvärsnitt 0,04×golvarean, dock minst 0,1 m²
Frånluftsdon	Rökkanal	Frånluftsdon med fritt tvärsnitt 0,04×golvarean, dock minst 0,1 m²
Övrigt	Dörr, lucka e d till angränsande utrymme utförs tättslutande	Öppningar mot angränsande utrymme förses med självstängande och tättslutande lucka eller dörr

som uppgår till minst 4 % av den för rökkanalen erforderliga tvärsnittsarean. Kanalen dras med jämn stigning och ansluts till den vertikala delen av rökkanalen.

:42 Utrymme för gaseldad eller elvärmd apparat

Utrymmen för gaseldad eller elvärmd apparat skall förses med till- och frånluftsdon och ha så stor luftväxling att sådana temperaturer undviks som kan medföra brand.

I ett utrymme för en gaseldad apparat skall luftintaget ha minst samma tvärsnitt som avgaskanalen.

:5 BRÄNSLEFÖRRÅD

:51 Förråd för fast bränsle

Ett bränsleförråd i direkt förbindelse med ett pannrum skall avskiljas från omgivande utrymmen i lägst samma brandtekniska klass som den som gäller för pannrummet. Detta gäller oberoende av om öppningen mellan pannrummet och bränsleförrådet förses med en dörr (lucka) eller inte.

En anordning för förvaring av fast bränsle i samma utrymme som en cistern för flytande bränsle skall utformas så, att risk för brandspridning undviks.

En behållare för fast bränsle får inte anordnas närmare en eldstad eller eldningsapparat än vad som anges för en brännbar byggnadsdel i kap 45.

Vid förvaring av fast och flytande bränsle i samma rum godtas ett avstånd av minst 1,5 m mellan ett förråd för fast bränsle och en cistern för flytande bränsle.

Beträffande nödvändiga säkerhetsanordningar vid eldningsapparater för fast bränsle se 45:37.

:52 Förråd för flytande eller gasformigt bränsle

För förråd för flytande eller gasformigt bränsle gäller förordningen om brandfarliga varor (SFS 1961:568) samt föreskrifter och anvisningar i anslutning till förordningen.

:53 Krisförråd för inhemskt bränsle

I de fall där enligt 45:81 omställning till eldning med inhemskt bränsle skall kunna genomföras, skall sådana åtgärder vidtas att bränslet kan lagras i tillräcklig mängd inom fastigheten. Om det föreligger avsevärda svårigheter att anordna ett bränslelager inom en fastighet, får ett utanför fastigheten beläget lagringsområde användas.

Som lagringsutrymme inomhus kan, förutom ett pannrum eller ett bränslerum, även ett sådant utrymme godtas som normalt används för ett annat ändamål men som vid behov kan tas i anspråk för bränslelagring, t ex ett garage eller cykelrum.

Om en uppvärmningsanordning är så dimensionerad att dess värmeproduktionsförmåga vid eldning med utomhuslagrat inhemskt bränsle är tillräckligt stor (jfr 45:82), fordras inte något utrymme för inomhuslagring.

För att ett utanför fastigheten beläget lagringsområde skall få tillgodoräknas för fastighetens bränslelagring förutsätts att en särskild överenskommelse om lagring av bränsle under krisförhållanden träffats med markägaren.

Ombyggnad

Omb:222 Särskilt pannrum

Krav enligt :222 på avskiljande av pannrum behöver i enbostadshus inte uppfyllas i högre grad än till klass B 15.

Omb:223 Utrymme i byggnads förrådsdel

Krav enligt :223 på avskiljande av utrymme med mindre varmvattenpanna behöver i enbostadshus inte uppfyllas i högre grad än till klass B 15.

STATENS
PROVNINGSANSTALT
Lennart Gustavsson, ubl

Datum
1984-02-24
reviderad 1985-02-14

INSTALLATIONSREGLER FÖR GASPANNOR < 60 kW

Dessa installationsregler omfattar varmvattenpannor avsedda för drift med naturgas samt tillhörande brännare och avgassystem.

Anm. Reglerna gäller även varmvattenpannor som eldas med propan-luft, propan-stadsgas eller stadsgas som ersättningsgas för naturgas.

1 ALLMÄNT

1.1 Klassificering

Installationsreglerna gäller för nedan klassificerade pannor.

- pannor med fläktbrännare
- pannor med atmosfärsbrännare och dragavbrott
- pannor med terminal. Dessa är pannor med balanserat eller forcerat drag som är utrustade med ett kombinerat, slutet system för tillförsel av förbränningsluft och bortförande av avgaser. Detta sker genom en för pannan speciellt utformad anordning, terminal, som monteras i yttervägg eller ovan yttertak.

1.2 Allmänna krav

Utöver vad som nedan särskilt anges gäller i tillämpliga delar vad som anges i SBN 1980 avsnitten 45:1, 45:32, 45:33 samt 65:3.

2 PANNANS PLACERING

2.1 Avstånd till brännbar byggnadsdel

Pannan skall installeras så att kraven i SBN 1980 avsnitt 45:34 och 45:35 uppfylls.

Om pannan typgodkänts för installation med andra avstånd till brännbar byggnadsdel än vad som anges i SBN 1980 avsnitt 45:352 - 45:356 gäller de avstånd som anges i pannans installationsanvisningar.

2.2 Lufttillförsel/ventilation

Ventilationen i det utrymme där pannan installeras skall anordnas så att kraven i SBN 1980 avsnitt 65:4 innehålls.

Detta krav gäller ej för pannor med terminal, eftersom kanal för lufttillförsel då ingår i pannans konstruktion.

För pannor med atmosfärsbrännare och dragavbrott gäller att avgaskanalen med dragavbrott får betraktas som frånluftsdon.

Vid installation i byggnads bostadsdel gäller att panna med atmosfärsbrännare och dragavbrott samt panna med fläktbrännare skall installeras i särskilt ventilationstekniskt avskilt utrymme, uteslutande avsett för panna med tillhörande utrustning. Utrymmet skall på ett säkert sätt förses med förbränningsluft genom särskild kanal direkt från det fria. Tilluftskanalen skall ha minst samma area som avgaskanalen. Tilluftskanalen får ej vara avstängbar. Utrymmet skall vidare vara försett med självstängande dörr.

2.3 Anslutning till avgaskanal

Pannan skall installeras så att kraven i SBN 1980 avsnitt 44:22 uppfylls. För pannor med atmosfärsbrännare och dragavbrott skall dragavbrottet vara av utförande som i vederbörlig ordning godkänts gastekniskt tillsammans med pannan.

För pannor med terminal gäller att avgaskanal med anslutning ingår i pannans konstruktion.

2.4 Skötsel- och tillsynsmöjligheter

Pannan skall installeras så att fria avstånd från pannans eldstadsöppning, inspektionslucka o d till väggar, tak eller arbetshindrande anordning enligt SBN 1980 avsnitt 65:21 innehålls.

Erforderliga uttag för avgasanalys skall finnas.

För pannor med terminal gäller att om avgasanalys kan utföras i terminalen erfordras ej särskilt uttag för detta.

3. AVGASSYSTEMETS UTFORMNING

3.1 Avgaskanal

Avgaskanalen skall i tillämpliga delar uppfylla kraven i SBN 1980 avsnitt 44:11 samt 44:14 - 44:17.

Beträffande höjd över tak gäller SBN 1980 fig 44:121 b. Höjden kan dock minskas till 0,5 m om särskilt godkänd skorstenshuv används.

Beträffande avgaskanalens tvärsnittsarea gäller Svenska Gasföreningens installationsanvisningar.

Inom det utrymme där den anslutna eldstaden är uppställd godtas en förbindelsekanal som utgörs av ett oisolerat plåtrör, under förutsättning att avståndet till en brännbar byggnadsdel uppgår till minst 150 mm nedanför ett förekommande dragavbrott och till minst 75 mm ovanför ett sådant skydd.

Godtagna konstruktioner

En avgaskanal från en eldstad som vid drift med maximal effekt inte ger en högre avgastemperatur i kanalen än 150 °C godtas utförd med kanalvägg utförd av rostfri, syrafast eller förblyad stålplåt med en godstjocklek av minst 0,7 mm eller i aluminium med en godstjocklek av minst 1 mm.

Avgaskanalen skall vara försedd med erforderlig värmeisolering av obrännbart material. Isoleringens tjocklek skall vara minst 30 mm. Materialet förutsätts ha en densitet av lägst 100 kg/m³ och vara av en typ som vid provning enligt fastställd metod (metodbeskrivning nr SPA 04/10/76) visats ha en termostabilitet av lägst 1000°C. Isolermaterialet fästs så, att det inte kan glida ned, och hålls samman på ett varaktigt sätt med ett förzinkat ståltrådsnät eller någon annan obrännbar konstruktion.

Isoleringen skall vara försedd med en skyddande kringklädnad av obrännbart material, om avgaskanelen inte är innesluten i ett schakt.

En avgaskanal från en eldstad som vid drift med maximal effekt inte ger en högre avgastemperatur än 250 °C godtas utförd med en kanalvägg utförd av rostfri syrafast eller förblyad stålplåt med en godstjocklek av minst 1,5 mm och försedd med erforderlig värmeisolering av obrännbart material. Isoleringens tjocklek skall vara minst 40 mm. Materialet förutsätts ha en densitet av lägst 100 kg/m³ och vara av en typ som vid provning enligt fastställd metod (metodbeskrivning nr SPA 04/10/76) visats ha en termostabilitet av lägst 1000 °C. Fästningen av isolermaterialet skall ske enligt ovan. Isoleringen skall vara försedd med en skyddande kringklädnad enligt ovan.

En avgaskanal med kanalvägg utförd som rökkanal godtas.

Schaktkonstruktion skall uppfylla kraven i SBN 1980 avsnitt 44:3532.

3.2 Avgasterminal

Avgassystemet skall i tillämpliga delar uppfylla kraven i SBN 1980 avsnitt 44:11 samt 44:14 - 44:16.

Avgassystemet skall vara åtkomligt för rensning och inspektion.

Avgasterminalens placering skall vara sådan att i bilaga 1 angivna minimimått innehålls.

STATENS
PROVNINGSANSTALT

Datum 1984-02-24
reviderad 1985-02-14

Beteckning

Placering av avgasterminaler

		Min avstånd i mm	
		Bal drag	Forc drag
1	Nedan öppningsbart fönster eller ventilationsöppning	600 $\sqrt{B}$	300 $\sqrt{B}$
2	Ovan eller vid sidan av öppningsbart fönster, dörr eller ventilationsöppning	200 $\sqrt{B}$	100 $\sqrt{B}$
3	Nedan takränna eller dag- eller spillvattenrör	300 *	75 *
4a	Nedan takkant av obrännbart material	300	200
4 b	Nedan takkant av brännbart material	600	400
5 a	Nedan balkong av obrännbart material	600	200
5 b	Nedan balkong av brännbart material	600	400
6	Från vertikalt dragna dag- eller spillvattenrör	75	75
7	Från byggnadshörn	600	300
8	Ovan mark eller balkong	1000 **	1000 **
9	Från vägg eller annan yta motsatt terminalen	600	600
10	Från motsatt terminal	600	1200

Anm. B = pannans märkeffekt i kW

* Om terminalen placeras inom 850 mm under målad takränna, takränna av plast eller dag- och spillvattenrör av plast skall en skyddsplåt av t ex aluminium med längd 750 mm och bredd större än takrännan eller röret anbringas.

** Om terminalen placeras med underkant mindre än 2 meter över mark, balkong eller platt tak där folk normalt kan uppehålla sig, skall terminalen förses med skydd enligt tillverkarens standard.

Naturgasmanual för ett systemtryck av högst 4 bar

4. Installationer

1982

Allmänna anvisningar för utförande av naturgasinstallationer för anläggningar upp till 4 bar.

Copyright Svenska Gasföreningen
Duplicering helt eller delvis får ej ske utan föreningens tillstånd.

SVENSKA GASFÖRENINGEN

		Sid
4.0	ALLMÄNT	4.0:1
4.1	ANMÄLNINGSPLIKT OCH GODKÄNNANDE	4.1:1
4.2	SERVISLEDNING	4.2:1
4.3	REDUCER- OCH SÄKERHETSUTRUSTNING	4.3:1
4.4	RÖRINSTALLATION	4.4:1
4.5	GASBRÄNNARINSTALLATION	4.5:1
4.6	PANNINSTALLATION t.o.m. 60 kW (≤ 60 kW)	4.6:1
4.7	PANNINSTALLATION överstigande 60 kW (> 60 kW)	4.7.1
4.8	AVGASINSTALLATION	4.8:1
4.9	KONTROLL OCH PROVNING INSTALLATION ≤60 kW	4.9:1
4.10	KONTROLL OCH BESIKTNING INSTALLATION > 60 kW	4.10:1
4.11	DRIFT OCH UNDERHÅLL	4.11:1
4.12	SPECIFIKATIONER	
	SG-TS 401 Tryckfall i rörledningar	
	SG-TS 402 Dimensionering av avgas-system för självdrag	

4.11 DRIFT OCH UNDERHÅLL

4.11.1 Driftinstruktioner

Instruktioner för drift och underhåll av gasbrännare med regler- ochsäkerhetsutrustning samt panna med därtill hörande komponenter skall ingå i leeransen av respektive komponent.

Dessa instruktioner skall vara avfattade på svenska och samlade i en pärm samt av entreprenören överlämnas till beställaren i samband med att installationen tas i drift.

Instruktionerna skall i stort vara upplagda efter nedanstående mall:

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

A ALLMÄNNA HANDLINGAR FÖR SYSTEMET

A.1 Orientering
Ägare, förvaltning, konstruktörer, tillverkare, leverantörer, sreviceföretag, lokala myndigheter m m, med adresser och telefonnummer.

A.2 Gällande bestämmelser
Aktuella statliga och kommunala bestämmelser samt av gasdistributören tillhandahållna anvisningar.

B BESKRIVNING AV ANLÄGGNINGEN

B.1 Anläggningens uppbyggnad och funktion
Flödesscheman. Placering, märkning och numrering av ingående komponenter.

C DRIFT OCH UNDERHÅLL

C.1 Driftinstruktioner
Detaljerade driftintruktioner för samtliga system och komponenter.

Anvisningar som syftar till bästa möjliga funktion för anläggningen i sin helhet. Start och stopp av anläggningen. Felsökning.

C.2 Detaljerade underhållsinstruktioner
Återkommande arbetsuppgifter beroende av anläggningens storlek och aktuella förhållanden utarbetas förslag till rutiner att utföras t ex varje dag, vecka, månad eller med längre intervaller.

C.3 Protokoll, rapporter och följesedlar. Objektkort.

D BYGGHANDLINGAR OCH BROSCHYRER

D.1 Ritningar, beskrivningar och materialförteckningar.

D.2 Broschyrer och andra handlingar från leverantörer och fabrikanter.

Handlingarna skall ge såväl driftinformation som underhållsanvisningar. Reservdelsförteckningar bör ingå.

Härutöver skall installtören - efter att anläggningen är injusterad och samtliga apparater fungerat - kontrollera, att brukaren är väl förtrogen med anläggningens användning, skötsel och underhåll.

IGF EnergiGas AB

0220.5

MONTERINGSANVISNING
LUFT- OCH AVGASRÖR FÖR

VAILLANT

VÄGGPANNA VC 112 E, 5 - 10,5 KW
ART.NR 9395, 9396 OCH 9344

December 1985

IGF EnergiGas AB

IGF EnergiGas AB

Norra Grängesbergsgatan 11, Box 13024
Malmö. Tel: 040-803 30

FILIALKONTOR:
Hornstulls Strand 13, Box 9205, 102 73 Stockholm. Tel: 08-68 06 20.
DOTTERBOLAG:
IGF EnergiGas i Göteborg AB, Båthus 3, Lilla Bommens hamn, 411 04 Göteborg. Tel: 031-11 74 00.
IGF EnergiGas ApS, Thorsølundvej 12, 8881 Thorsø. Tel: 06-96 64 30.

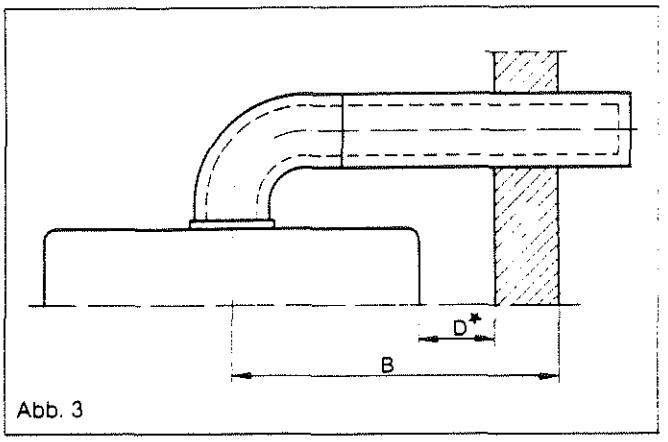


Abb. 3

* D = 100 mm, vilket utgör minsta rekommenderade fria mått till vägg

Fig 2 visar luft-/avgasrör draget åt sidan.

Anvisningar

a. Dras luft-/avgasröret genom väggar med normalt brännbart eller lättantändligt material skall avståndet från yttersida rör till detta material vara minst 100 mm. Detta avstånd säkerställes lättast genom dragning av luft-/avgasröret genom ett yttre skyddsrör.

b. Luft-/avgasröret får inte dragas igenom rum där personer normalt uppehåller sig.

c. För undvikande av kondenspåslag på luft-/avgasröret bör detta vid längder över 1 meter såväl inomhus som utomhus isoleras utvändigt med vattentät isolering.

d. Vid avslutat montage kontrolleras att inga spånrester, murbruk etc finns kvar i luft-/avgasröret.

2. MONTAGEFÖLJD

- Pannans placering fastställs.

- Om möjligt använd Vaillants anslutningsschablon (ar.nr 9340) för att fastställa alla anslutningspositioner:

  a) Väggborrning för genomföring av luft-/avgasrör. Vid montage enligt fig 3b och 4 nedan observeras att avgasröret skall monteras med fall av 1-3° mot yttervägg (detta motsvarar 2-5 cm fall/meter).
  b) Borrning av fästanordningar för själva pannan
  c) Borrning för rörgenomföringar etc om sådana förekommer.

Bestämning av avgasrörets längd LA:

Vid luft-/avgasrör draget bakåt enligt fig 3a och 3b
LA = W + 127 mm

Vid luft-/avgasrör draget åt sidan enligt fig 4
LA = B - 33 mm

Bestämning av förbränningsluftrörets längd LF:

Vid samtliga montagefall
LF = LA - 55 mm

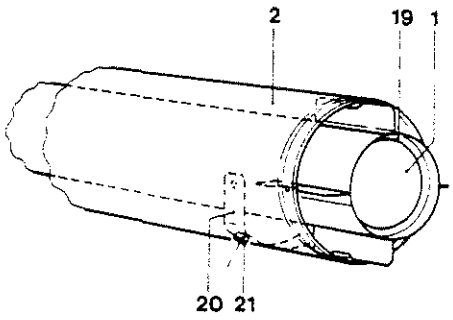


Fig 5

Fig 5

- Skjut in avgasröret 1 framifrån in i förbränningsluftröret 2 och skruva ihop vid avståndsbygeln 20 med plåtskruv 21 diam 4,2x6,5. Avgasreduceringen 19 sticks in i avgasröret 1.

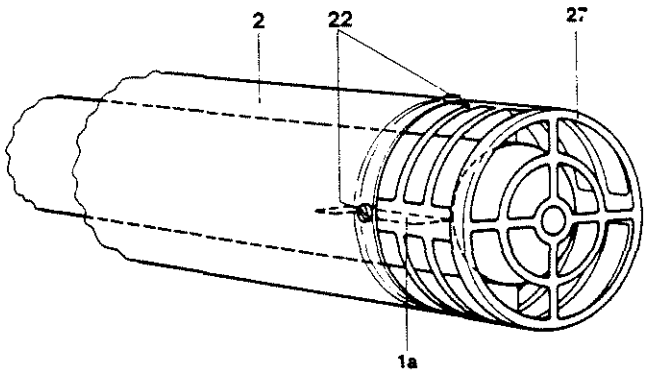


Fig 6

Fig 6

- Skyddsgallret 27 sticks in i förbränningsluftröret 2 och skruvas fast med plåtskruvar 22 diam 4,2x6,5. Skyddsgallret måste placeras så att dess horisontella hela ytor mellan hålen hamnar över avgasrörets förstärkningar 1a.

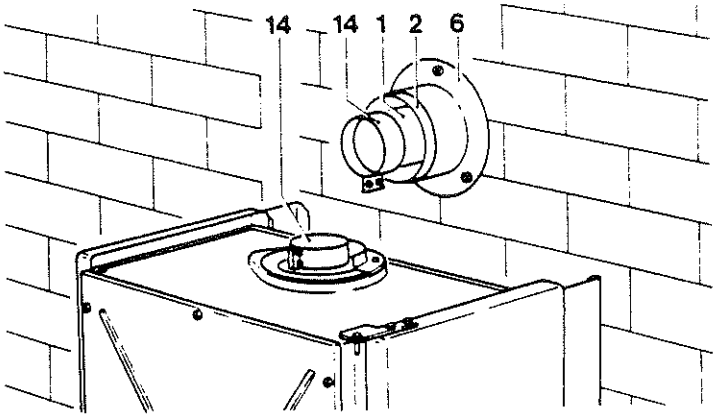


Fig 9

Fig 9

-För på en resp rörklämma Ø 63 (14) löst på avgasröret 1 och på avgasanslutningen på pannan.
-Väggringen 6 skjuts på förbränningsluftröret 2 och fästes mot väggen. Notera att den kortare väggring som bifogas pannan skall användas och inte den som bifogas luft/avgasröret.

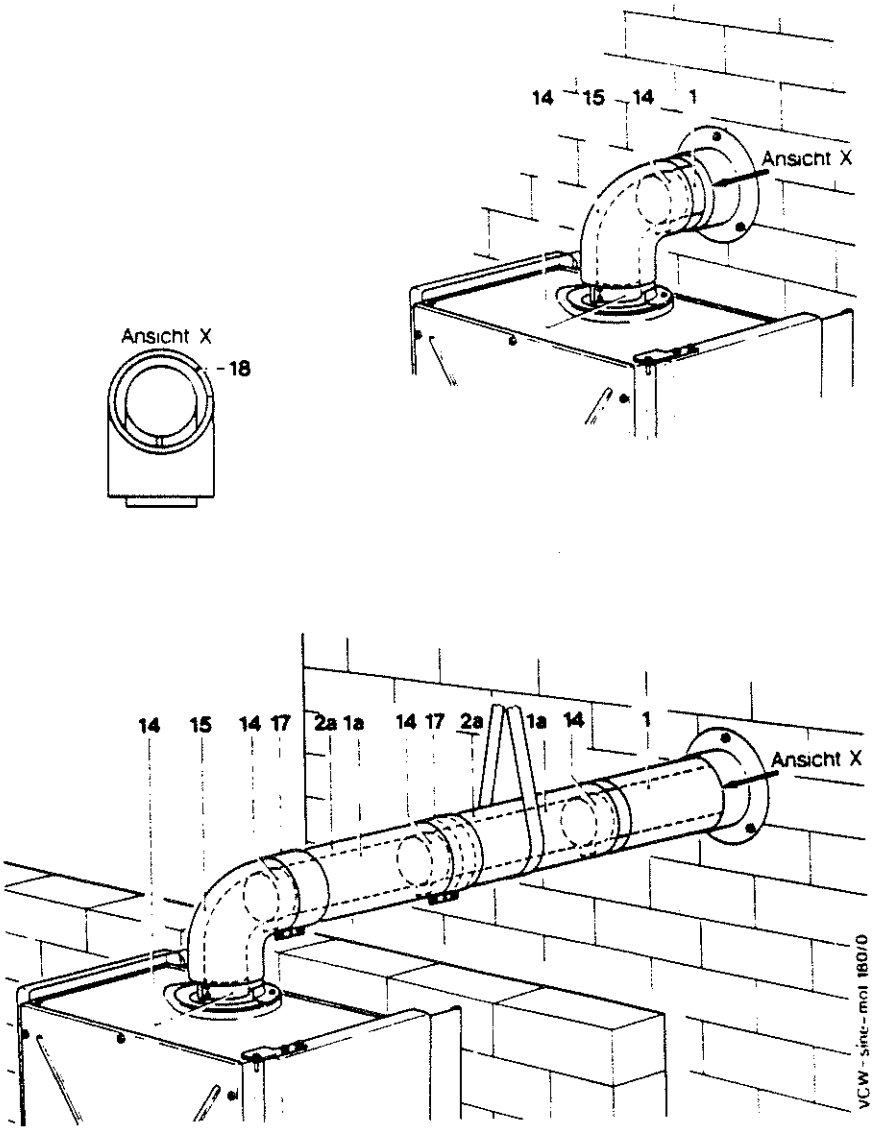


Fig 10

Fig 10

-Dubbelrörböjen 15 sticks in i rörklämman 14 på pannan. Härvid måste noga följas:
Vid luft-/avgasrör art n 9395 är luftreduceringen 18 inmonterad från fabri (sett från X).
Dubbelrörböjen 15 skall monteras så att den inmonterade luftreduceringen kommer mot luft-/avgasröret och inte mot pannan.
Vid luft-/avgasrör art n 9396 och 9344 är ingen luftreduceringsring monterad från fabrik och fä ej heller användas.

-Rörklammern 14 sätts på förbindelsen mellan avgasrör 1 och avgasböj och skruvas åt lätt.

-Rörklammer 14 vid avgasanslutningen på pannan och därefter den övre rörklammern dras fast slutligt.

c) For at en muret skorsten skal kunne klassificeres som *tør*, skal den mindst opfylde et af følgende krav:
- være indvendigt isoleret ved hjælp af en kærne, evt. af keramisk materiale,
- være forsynet med et godkendt metallisk foringsrør,
- være sikret fornøden ventilation. Dette er normalt opnået, når skorstenen er tilsluttet apparater med trækafbrydere.

d) Klassificeres en muret skorsten som *våd*, skal den bringes til at opfylde et af følgende krav:
- være indvendigt isoleret ved hjælp af en vandtæt kærne, evt. af keramisk materiale,
- være forsynet med et godkendt syrebestandigt metallisk foringsrør.

e) [redacted]

3.4.9.2. *Indvendig isolering af skorsten*

Hvis skorstenens lysning tillader det, jfr. dimensionskravet i pkt. 3.4.8.6., kan skorstenen forsynes med en isolerende kærne, godkendt af Boligministeriet.

Ved våd skorsten skal kærnen være vandtæt, og der skal i aftrækssystemet etableres mulighed for bortledning af det dannede kondensat, jfr. bestemmelser i pkt. 3.3.12.3.

3.4.9.3. *Anvendelse af metalliske foringer*

a) Ved skorstene af godkendt konstruktion kan der isættes et metallisk foringsrør, som skal være udskifteligt uden væsentlige bygningsændringer.

b) Metalliske foringsrør skal udføres af et materiale, som er korrosionsbestandigt over for de påvirkninger, de udsættes for indefra ved den valgte driftsform for kedelanlægget, og de påvirkninger de udsættes for udefra af skorstenen.

c) Hvor skorstenen klassificeres som tør, og det påvises, at det gasfyrede anlægs driftsform er således, at der ikke kan forekomme kondensnedslag ved normal drift, kan der anvendes tyndvæggede metalliske foringsrør, godkendt af DGP til formålet.

d) Hvor skorstenen klassificeres som våd, skal forringen udføres af min. 0,7 mm austenitisk rustfri stålplade, indeholdende min. 2% molybdæn eller af tilsvarende korrosionsbestandige rør, godkendte af DGP.

e) Foringsrør skal føres ubrudt gennem hele skorstenen i dimensioner i henhold til pkt. 3.4.3.2. eller 3.4.8.6.

f) Foringsrør skal ved skorstenens bund afsluttes mindst 0,2 m under tilslutning fra aftrækket.

g) Forings- eller aftræksrør skal være udstyret med inspektionslem eller lignende, så foringsrøret kan efterses for indvendige belægninger. Rensning skal være mulig uden demontering af brænder eller kedel.

h) Samlinger skal udføres, så der ikke kan trænge kondensat ud fra foringen.
For våde skorstene skal der træffes foranstaltninger til opsamling og bortledning af kondensvand, jfr. bestemmelser i pkt. 3.3.12.3.

i) Rummet mellem foringsrør og skorstensvanger skal enten isoleres, eksempelvis med temperaturstabilt mineraluld, eller ventileres således, at der ikke opstår fugtansamlinger i skorstensvangerne.

j) Foringsrøret skal afsluttes over skorstenens top. Denne skal inddækkes,så der ikke kan trænge vand ind i isolering eller murværk.

3.4.10. Balancerede aftræk

3.4.10.1 *Generelt*

a) Aftræksrør fra gasforbrugende apparater med lukket forbrændingskammer, eksempelvis gasforbrugende apparater med balanceret aftræk, skal føres til det fri på en sådan måde, at det ikke kan være til ulempe for omgivelserne, og på en sådan måde, at rørene for forbrændingsluft og aftræk er beskyttet imod mekaniske beskadigelser.

b) Aftrækket fra gasforbrugende apparater med lukket forbrændingskammer må ikke udmunde
- i carporte
- i lyskasser eller nicher
- under trappenedgange
- under overbygning eller lignende
- imod fælles gange eller opholdsarealer

medmindre gasleverandøren ud fra en helhedsvurdering kan acceptere placeringen.

c) Aftræks- og indsugningssystemet fra gasforbrugende apparater med balanceret aftræk skal være udført i overensstemmelse med vilkårene for DGP's typegodkendelse.

d) Samlinger på aftræks- og indsugningssystemet skal være tætte og sikret imod adskillelse ved utilsigtet drejning eller træk.

3.4.10.2. *Udmunding af det balancerede aftræk i ydervæg*

a) Ved udmunding af det balancerede aftræk med dobbeltrøg i ydervæg skal udmundingen placeres, så der fra aftræksmundingens overside mindst er en vinkel på 45° til evt. tagudhæng, jfr. fig. 2-11.

b) Der skal udover afstandskravene i a) være følgende mindste afstande fra udmunding af det balancerede aftræk (fig. 2-12):

Vaillant Koebenhavn 575 P04 BILAGA 5

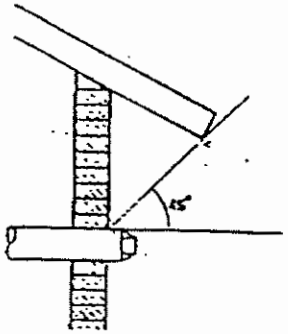


Fig. 2-11: Udmunding af balanceret aftræk i ydermur.

- min. 1 m lodret til oplukkeligt vindue (dog kun 0,2 m for gasradiator med maksimal belastning 12 kW)
- min. 0,2 m vandret til vinduer og døre
- min. 0,3 m over terræn, medmindre gasleverandøren, jfr. pkt. 3.4.10.1.a), fodrer højere placering
- min. 0,5 m fri afstand til regulatorskab
- min. 0,5 m til ventilationsåbning
- min. 1,0 m til stråtag
- min. 0,5 m til andet balanceret aftræk.

Afstanden til naboskel bør af hensyn til evt. gener være så stor som mulig.

c) Omkring murgennemføringen af det balancerede aftræk skal der mindst være en lodret flade på 0,5×0,5 m.

d) Ved vandret udmunding gennem tagflade skal etableres en »kvist« som vist på fig. 2-13. Størrelse skal opfylde kravet i c).

e) Udmundingen af det balancerede aftræk må maksimalt være 0,2 m ud fra ydermur, medmindre andet fremgår af installationsvejledning, godkendt af DGP.

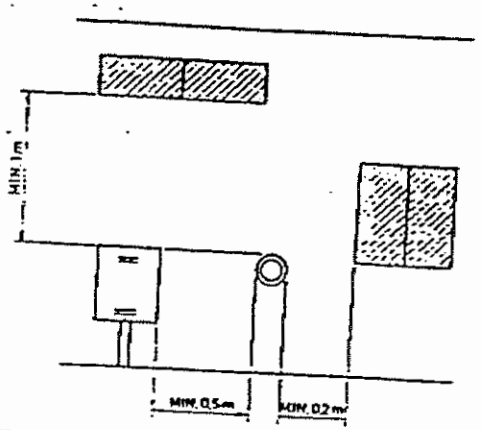


Fig. 2-12

3.4.10.3. *Lodret balanceret aftræk*

a) Lodret balanceret aftræk må kun anvendes i forbindelse med gasforbrugende apparater, hvor aftrækket på forhånd er godkendt.

b) Det lodrette balancerede aftræk må kun anvendes i overensstemmelse med specifikationerne i apparatgodkendelsen med hensyn til taghældning og højde over tagfladen.

Den vinkelrette afstand fra tagfladen skal dog mindst være 0,3 m til udmunding af luftindsugningsrøret, (fig. 2-14).

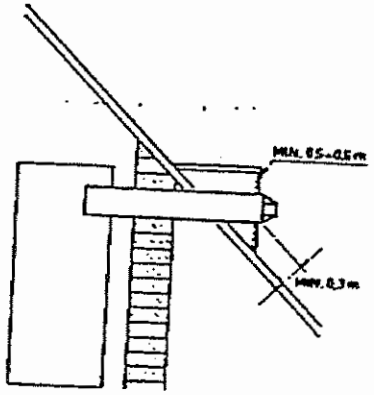


Fig. 2-13: Udmunding af vandret balanceret aftræk i tagflade.

Vaillant Koebenhavn

575 P02

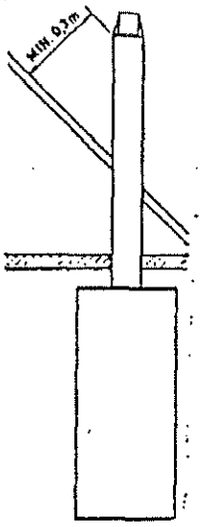


Fig. 2-14: *Udmunding af lodret balanceret aftræk.*

3.4.10.4. *Splitaftræk*

a) Gasforbrugende apparater med lukket forbrændingskammer, der typegodkendes med splitaftræk, skal installeres med lodret aftræksrør over tagflade, jfr. pkt. 3.4.10.3.b.).

b) Rørene for forbrændingsluftilførsel skal placeres i ydermur og skal opfylde følgende afstandskrav:
- min. 0,3 m over terræn
- min. 0,5 m til regulatorskab
- min. 0,5 m fra ventilationsåbning

3.4.11. Mekanisk aftrækssystem

3.4.11.1. Alle mekaniske aftrækssystemer, hvor ventilatoren ikke er en del af det typegodkendte apparat, skal enten være typegodkendte af DGP eller godkendt af gasleverandøren.

3.4.11.2. Ved alle mekaniske aftrækssystemer gælder at gastilførselen til brænderen automatisk skal afspærres i tilfælde af driftssvigt ved ventilatoren.

3.4.11.3. Gasforbrugende apparater, beregnet til tilslutning til naturlige aftræk, må kun tilsluttes mekaniske aftrækssystemer efter DGP's særlige retningslinier.

3.4.11.4. Ved aftræk fra forbrændingsovne og tørretumblere er det tilladt, at der sker opblanding af forbrændingsprodukterne med produkter fra selve proceskammeret.

Vaillant Geyser A/S · Borgergade 15 · 1300 København K

Vaillant

Europas store navn indenfor varme, regulering og varmt vand.

Montagevejledning

Tilslutningstilbehør (art. nr. 9026 + 9076)

Lodret balanceret aftræk
for
VC/VCW 182, 242, E

80 66 91 DK

1 Montagesoversigt

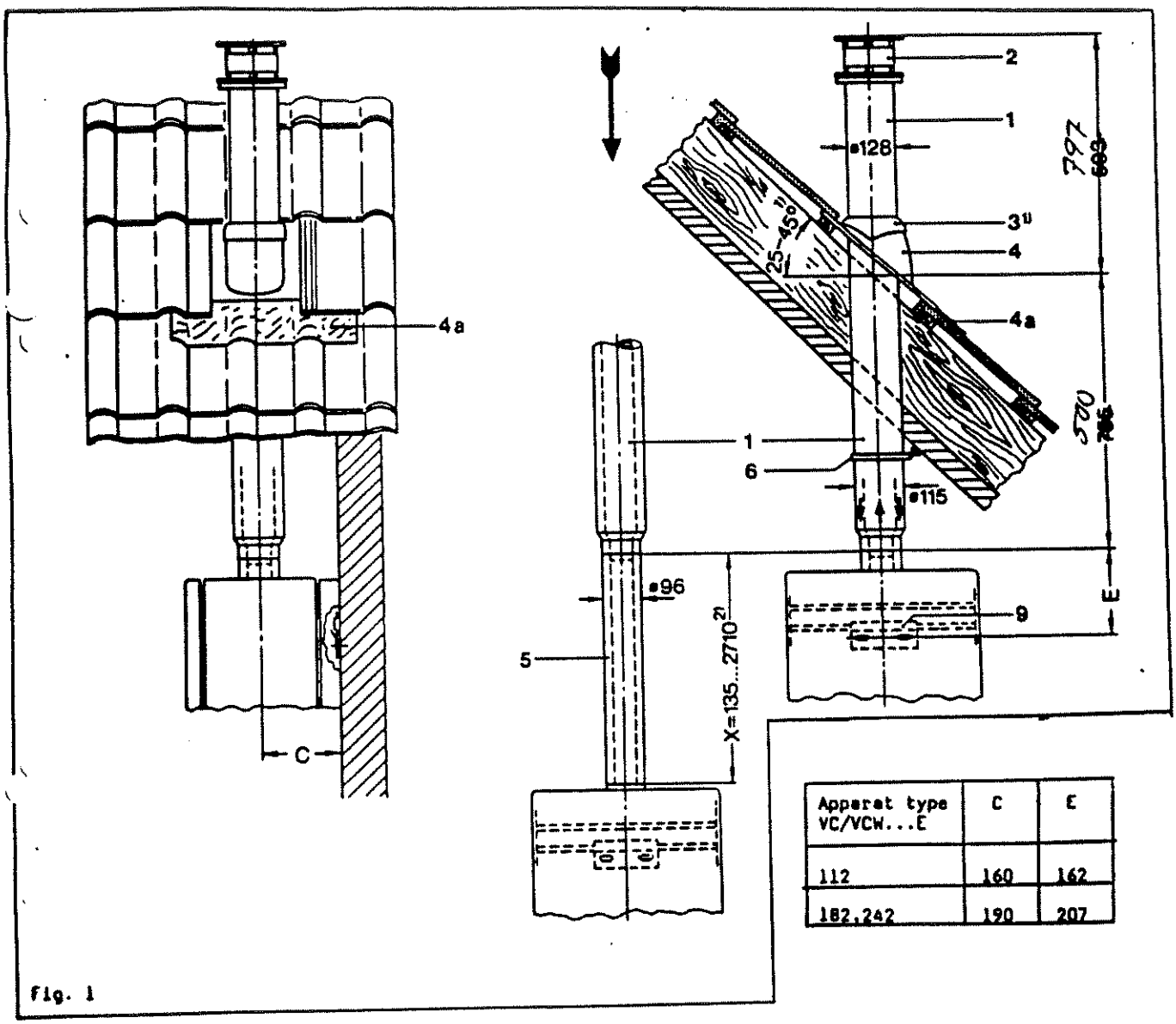
Alle målangivelser i denne brochure er i millimeter

Fig. 1a

Direkte apparattilslutning til lodret balanceret aftræk.

Fig. 1b

Apparattilslutning til lodret balanceret aftræk via forlængelse.



Apparat type VC/VCW...E	C	E
112	160	162
182,242	190	207

Fig. 1

1) Skjold (3) for taghældninger på 25-45°; skjold for større taghældninger fremstilles selv.

1 Balanceret aftræk
(ydre rør: forbrændingsluftrøret)
(indre rør: røggasrør)
2 Røggashætte
3 Skjold (vipbart)
4 Taggennemføring
4a Blysvøb
5 Forlængerrør
6 Fastgørelsesbøjle
9 Kædelbeslag

2)

Tilbehør art.nr.	max. mulig forlængelse X
9026 + 9076	960
9396	1825
9344	2710*

* Maksimal tilladelig længde

Generelle henvisninger vedrørende montagen

Det lodret balancerede aftræk art. nr. 9006 er bestemt til lodret gennemføring gennem tag med en hældning på 25-45°.

Er taghældningen større, fremstilles tilbehøret selv.

Installationen af Vaillant thermocompact med tilbehør art. nr. 9006 må kun foretages under sådanne forhold, hvor loftet i lokalet for opstillingen samtidig udgør taget eller hvor der over loftet kun findes en tagkonstruktion.

For gennemføring af forlængelsen gennem konstruktioner af normalt brændbare eller svært antændelige byggematerialer findes tilbehør art. nr. 9004.

Fig. 1a:
Direkte apparattilslutning til lodret balanceret aftræk.

Fig. 1b:
Apparattilslutning til lodret balanceret aftræk via forlængelse

Om en direkte tilslutning af apparatet til det lodret balancerede aftræk er mulig, afhænger af de lokale forhold.

Tilbehør art. nr. 9006 omfatter forlængerrør for forbrændingsluft og røggas til en maksimal forlængelse på X = 960 mm (jf. fig. 1b).

Kræves der større forlængelse, skal forbrændingsluft- og røggasrør fra tilbehørsdelene art. nr. 9396 og 9344 anvendes (jf. side 2, målangivelse X). Forlængelsen må principielt kun bestå af et enkelt/rør for gennemgående forbrændingsluft og røggas og ikke være "samlet" af flere rør.

Nødvendig centerafstand mellem lodret balanceret aftræk over taget til lodrette vægge skal udgøre mindst 500 mm, i forbindelse med brændbare vægge mindst 1500 mm.

Vaillants installationsvejledning indeholder de forskrifter, regler og direktiver, som skal overholdes.

2 Rækkefølge for montagen

Fig. 1 (side 2)

- Stedet for taggennemføringen (4) for det lodrette balancerede aftræk fastlægges.
  I denne forbindelse er det absolut nødvendigt at tage hensyn til, at taggennemføringen skal flugte lodret med apparattilslutningen for det lodret balancerede aftræk.
  Taggennemføringen (4) monteres på det sted, man har fundet i taget.
  Tagdækning med tagsten: Taggennemføringen er dimensioneret for 1 tagstenslængde og 3/4 -bredde.
  Tagdækning med tegl: Taggennemføringen er dimensioneret for 1 tegllængde og 1 -bredde.
  Blysvøbet (4a) formes efter tagets form.
  Det vipbare skjold (3) monteres på taggennemføringen i overensstemmelse med tagets hældning.
  Det i tilbehør art. nr. 9006 indeholdte skjold kan anvendes i forbindelse med en taghældning på 25-35° og 35-45°.
  Skjold for større taghældning fremstilles selv.

Fig. 2

- Røggashætten (2) skydes ind i det lodret balancerede aftræk til den støder fast mod røret.
  I forbindelse med tilslutningen af VC/VCW, 182 E skal der ubetinget indsættes en reduktionsring (7) i aftræksrøret jf. fig. 2. Den på aftræksrøret fastnittede tunge bøjes om, således at reduktionsringen ikke kan falde ud.

Tabel for om reduktionsring (7) skal monteres

Apparat type VC/VCW	Røggas-reduktionsring (7)
182 E	Skal monteres
242 E	Må ikke monteres

- Det balancerede aftræk (1) skydes oppefra ned gennem skjoldet (3).

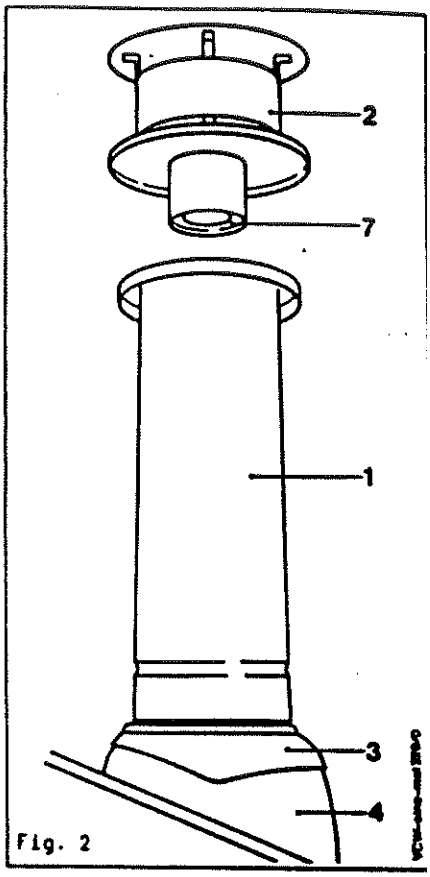


Fig. 2

Fig. 3

Fastgørelsesbøjlen (6) skydes nedefra op over det balancerede aftræk.
Det balancerede aftræk orienteres lodret og fastgøres derefter på tagkonstruktionen ved hjælp af fastgørelsesbøjler.
Tilslant thermocompact installeres.
Apparatet ophænges sådan, at apparattilslutningen for det balancerede aftræk ligger lodret under dette.

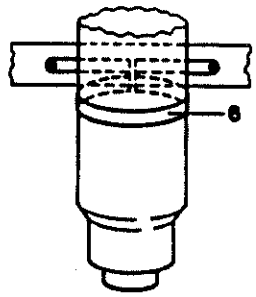


Fig. 3

Yderligere montagepunkter

A) Direkte tilslutning af apparatet til det lodret balancerede aftræk (jf. fig.1a)
   Rækkefølge for montagen:
   Fig. 4 - fig. 7 (side 5)
B) Apparattilslutning til det lodret balancerede aftræk via en forlængelse
   Rækkefølge for montagen:
   Fig. 8 - fig. 12 (side 6-7)

Direkte apparattilslutning til lodret balanceret aftræk (jf. fig. 1a)

. 4
Kædelbeslaget (9) monteres i den viste position.

Apparat type VC/VCW...E	C	E
182, 242	190	207

. 5
Overgangsstykket (10) skydes over røggasrøret i det lodret balancerede aftræk.
Spændebåndet (11) skydes over forbrændingsluftrøret i det lodret balancerede aftræk.
De ringhalvdele (8) på tilslutningsstykket for tilslutning af det lodret balancerede aftræk fjernes.
Tilslut thermocompact hænges på kædebeslaget og orienteres lodret, således at forbrændingsluft-/røggastilslutningen befinder sig i forlængelse af det lodret balancerede aftræk. Er målene for montagen blevet overholdt, vil der være et spil på ca. 1,5 cm mellem det lodret balancerede aftræk og stedet for røggastilslutningen.
De to rør må ikke støde direkte mod hinanden!

. 6
Tætningsring (17a) lægges på apparatets tilslutning til det lodret balancerede aftræk.
Ringen til reducering af forbrændingsluften (17) lægges på tætningsringen (17a).
Overgangsstykket (10) trækkes over apparatets røggastilslutning ned mod anslaget.
Jf. fihuren bores der to huller på 3 mm gennem overgangsstykket og ind i apparatets røggastilslutning, hvorefter overgangsstykket skrues fast med to selvskærende skruer (12).
Overgangsstykket må ikke skrues fast på røggasrøret i det lodret balancerede aftræk. Det skal kunne glide frit på dette sted, for at det kan udligne bevægelser i tagkonstruktionen.

. 7
De to halvdele af ringen (8) lægges på reduktionsringen for forbrændingsluft og skrues fast.
Spændebåndet (11) trækkes ned over de to halvdele af ringen (8).
Jf. figuren bores der to huller på 3 mm Ø gennem spændebåndet og ind i de to halvdele af ringen, hvorefter spændebåndet skrues fast med to selvskærende skruer (13).
Spændebåndet må ikke skrues fast på forbrændingsluftrøret i det lodret balancerede aftræk. Det skal kunne glide frit på dette sted, for at det kan udligne bevægelser i tagkonstruktionen.

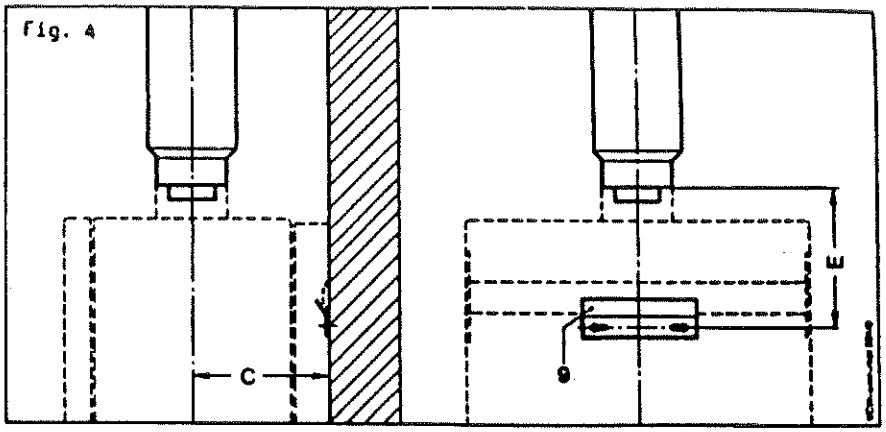


Fig. 4

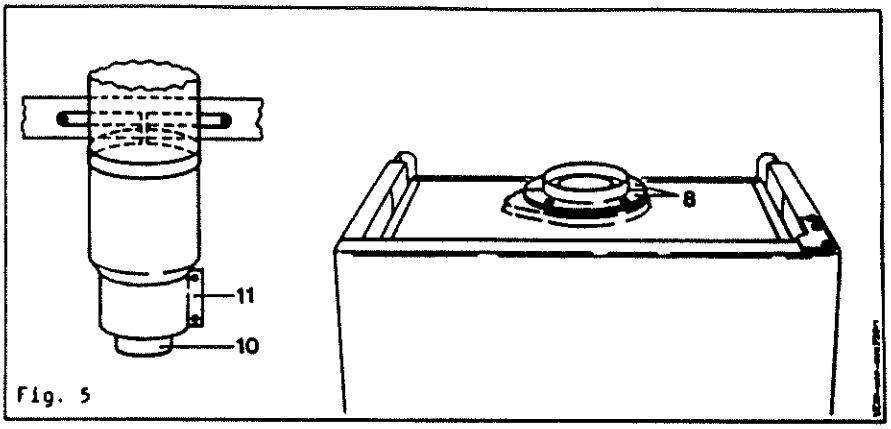


Fig. 5

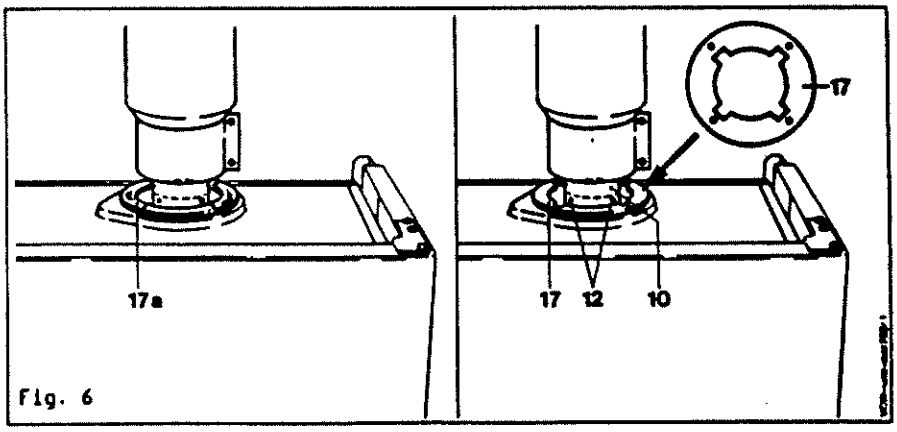


Fig. 6

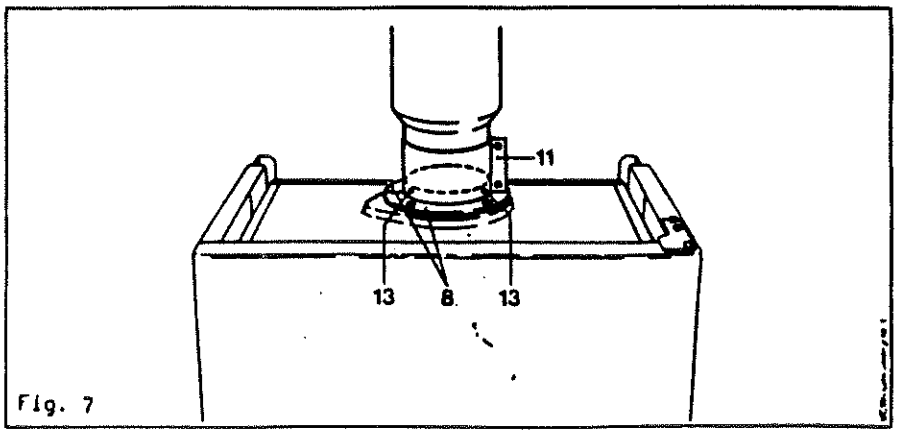


Fig. 7

Apparattilslutning til lodret balanceret aftræk med forlængelse (jf. fig.1b)

g

Kedelbeslaget/(9) monteres som vist. Vaillant thermocompact hænges på kedelbeslaget og orienteres sådan, at forbrændingsluft-/røggastilslutningen ligger lodret under det balancerede aftræk.
Afstanden X måles
X = afstand mellem overkant på de to halvdele af ringen (jf. fig.9, pos. 8) og den nederste ende af det lodret balancerede aftræk.
Af montagetekniske grunde skal afstanden X være mindst 135 mm.
Længden L for forlængelsesrørene (5) for forbrændingsluftafgasrør fastlægges.

X + 25 mm

For[illegible]gelsesrørene (5) skæres lige over på længden L og afgrates.

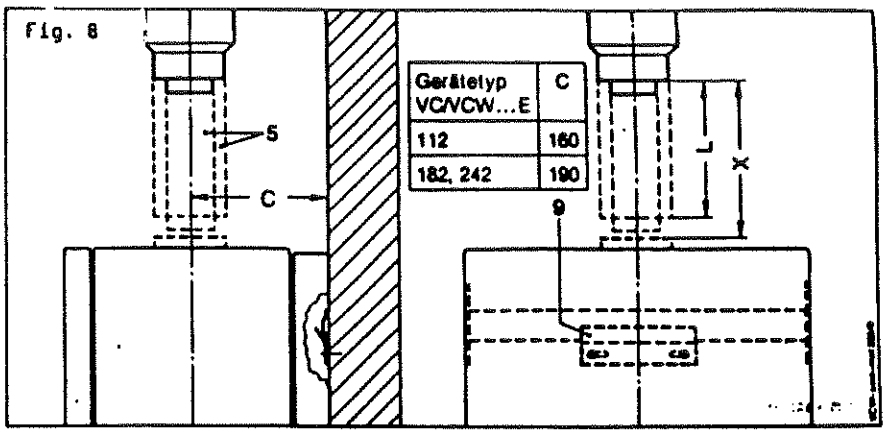
De [illegible] halvdele af ringen (8) fjernes fra tilslutningsstedet for det lodret balancerede aftræk.

. 10
Ved hjælp af nedenstående skema kan det konstateres, om der skal monteres en forbrændingsluft-reduktionsring (17) med tilhørende tætningsring (17a). Den jf. fig. 8 konstaterede længde L er afgørende for, om (17) og (17a) skal monteres.

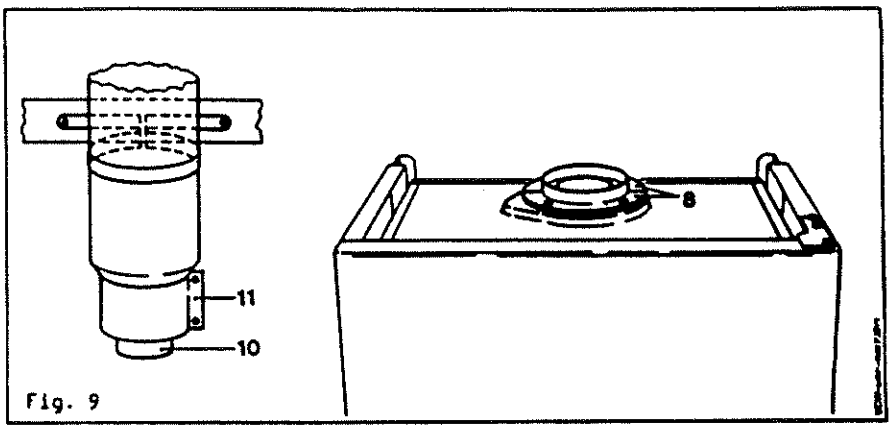
Tabel for om reduktionsringen (17) skal monteres

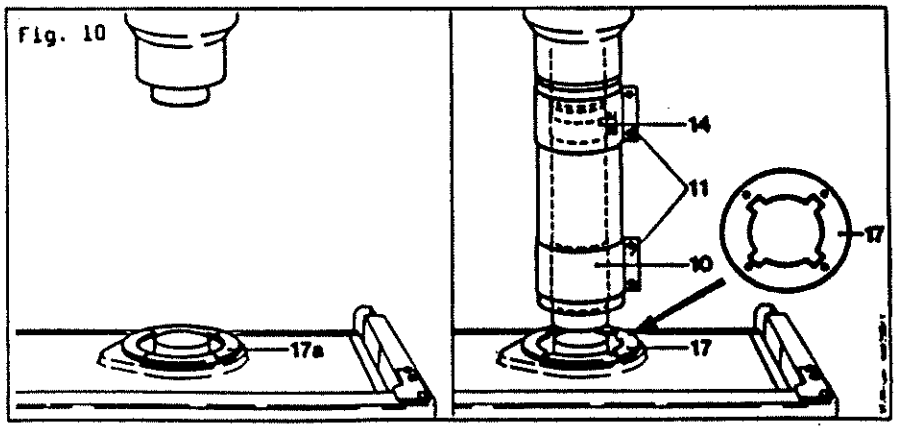
[illegible] L (jf. fig.8) [illegible]ngelsen	Forbrændingsluft-reduktionsring
L kortere end 1,3 m	Skal monteres
. længere end 1,3 m	Må ikke monteres

[illegible]ntering er påkrævet:
[illegible]tningsring (17a) lægges på apparatets [illegible]tilslutning til det lodret balancerede [illegible]ftræk, og forbrændingsluft-reduktions[illegible]ingen (17) lægges på tætningsringen.
[illegible] forbindelse med forlængelsesrør med [illegible]n længde L, der er større end 1,3 m, [illegible] forbrændingsluft-reduktionsringen (17) ikke monteres!
[illegible]pændebåndet (14) og overgangsstykket (10) skydes på forlængelsen af røggas[illegible]ret.
[illegible] spændebånd (11) skydes på forlængel[illegible]en af forbrændingsluftrøret.
De to forlængelsesrør skydes ind i hinanden og placeres som vist i fig. 10.



Gerätetyp VC/VCW...E	C
112	160
182, 242	190





19. Spændebåndet (14) skydes over samlingen mellem røggasrøret og forlængelsen af røggasrøret.
Forlængelsen af røggasrøret trykkes mod røggasrøret og skruerne i spændebåndet spændes fast.
Der bores to huller på 3 mm Ø gennem spændebåndet (14)(1 x i røggasrøret og 1 x i forlængelsen af røggasrøret), hvorefter spændebåndet skrues fast med to selvskærende skruer (15).
Overgangsstykket (10) trækkes ned over apparatets tilslutning for røggasrøret, til det støder med tilslutningsstykket.
Jf. figuren bores der to huller på 3 mm Ø gennem overgangsstykket skrues fast med to selvskærende skruer (12).
Overgangsstykket må ikke skrues fast på forlængelsen af røggasrøret. Det skal kunne glide frit på dette sted, for at det kan udligne bevægelser i tagkonstruktionen.

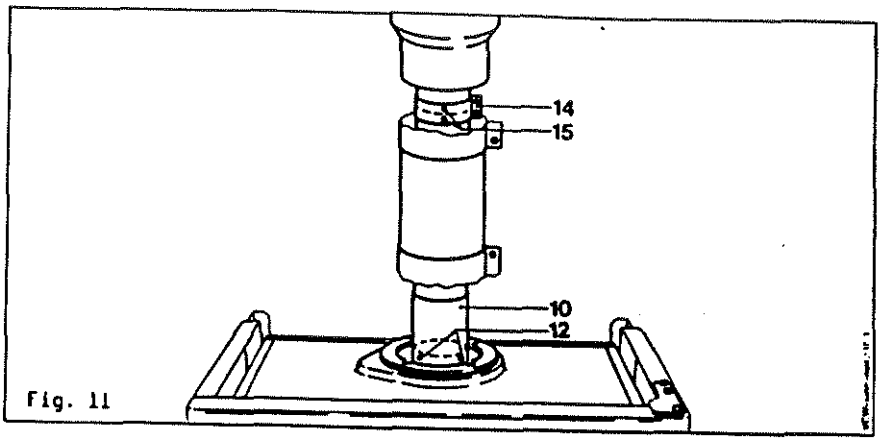


Fig. 11

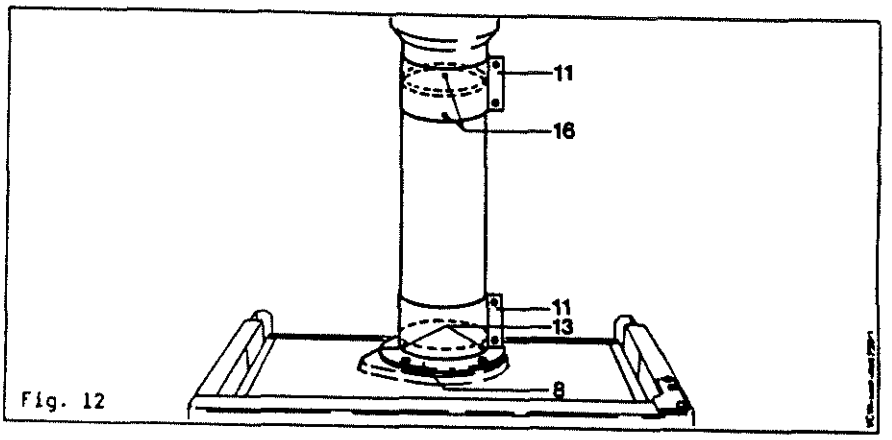


Fig. 12

9. De to halvdele af ringen (8) lægges tilbage og skrues fast.
Det øverste spændebånd (11) skydes ned over samlingen mellem forbrændingsluftrøret.
Forlængelsen af forbrændingsluftrøret skydes mod forbrændingsluftrøret og spændebåndets skruer spændes fast.
Der bores to huller på 3 mm Ø gennem spændebåndet (11) (1 x i forbrændingsluftrøret og 1 x i forlængelsen af forbrændingsluftrøret),hvorefter spændebåndet skrues fast med to selvskærende skruer (16).
Det nederste spændebånd (11) trækkes ned over de to halvdele af ringen (8).
Jf. figuren bores der to huller på 3 mm Ø gennem spændebåndet og ind i de to halvdele af ringen, hvorefter spændebånd skrues fast med to selvskærende skruer (13).
Spændebåndet må ikke skrues fast på forlængelsen af forbrændingsluftrøret.
Det skal kunne glide frit på dette sted, for at det kan udligne bevægelser i tagkonstruktionen.
Spændebåndets skruer spændes fast.

Grundlagen der Abgasabführung über Hausschornsteine

Theo Gaux

Schlagwörter: Abgasführung, Drosselvorrichtungen, Absperrvorrichtungen, Nebenluftvorrichtungen, Rußabsperrer, Landesbauordnung, Schornstein, Baustoffe, LAS, Verbindungsstücke, Schornsteinfeger, Gasfeuerstätten, Taupunkt, Wärmedämmung

Abgasanlagen müssen betriebs- und brandsicher sein und dem in den einzelnen Bundesländern jeweils geltenden Baurecht sowie den einschlägigen technischen Regelwerken entsprechen. Der Autor befaßt sich ausführlich mit den Arten der Abgasführung, geht auf Sonderbauteile in Abgasanlagen ein, diskutiert die Ausführung und Bemessung von Schornsteinen, erläutert Maßnahmen zur Vermeidung von Durchfeuchtungen in Schornsteinen und stellt am Schluß seines Beitrags dar, auf welche Weise das Schornsteinfegerhandwerk bei der Errichtung von Feuerungsanlagen einzubinden ist.

Die Abgase von Feuerstätten sind über geeignete Abgasanlagen über Dach ins Freie abzuführen, um sie in möglichst große Höhen zu emittieren und eine größere Verteilung und geringere Immissionsbelastung zu erzielen. Ausnahmen davon sind in den bauaufsichtlichen Bestimmungen der Länder unter bestimmten länderregional unterschiedlichen Bedingungen mit der Prämisse gestattet, daß Gefahren und unzumutbare Belästigungen nicht entstehen.

Abgasanlagen müssen betriebs- und brandsicher sein und dem in den einzelnen Bundesländern jeweils geltenden Baurecht sowie den einschlägigen technischen Regelwerken entsprechen.

1. Arten der Abgasabführung

1.1 Abgasabführung durch Schornsteine über Dach

Die wohl älteste und bisher am häufigsten angewendete Art, Abgase von Feuerstätten über Dach abzuleiten, ist die Abgasabführung durch Schornsteine. Dabei ist die Feuerstätte entweder mittelbar mit einem Abgasrohr (Verbindungsstück) oder unmittelbar (wie z.B. bei an Schornsteine angemauerten Waschkesseln oder Backöfen) angeschlossen.

Bedingt durch den Gewichtsunterschied einer höher als die Umgebungsluft temperierten Abgassäule und einer gleichgroßen gedachten Luftsäule, entsteht ein thermischer Auftrieb, der das Zuströmen der Verbrennungsluft in den Feuerraum einer Feuerstätte, die Weiterleitung der Verbrennungsgase an den Heizflächen vorbei und die Ableitung der Abgase über das Abgasrohr und den Schornstein über Dach ins Freie bewirkt.

Auch bei Feuerungsanlagen mit Feuerstätten, deren Verbrennungsluftversorgung ventilatorunterstützt erfolgt, muß der Schornstein den für die Heranführung der Verbrennungsluft erforderlichen Unterdruck mit erbringen. Dies ist notwendig, damit im Schornstein kein Überdruck gegenüber dem im Aufstellraum herrschenden Druck besteht.

Ist eine Feuerstätte mit Brenner mit Gebläse für Öl oder Gas und Überdruck im Brennraum angeschlossen, entfällt der für die Weiterleitung der Abgase innerhalb der Feuerstätte erforderliche Förderdruck.

1.1.1 Grundsätzliche Anforderungen an Hausschornsteine

Die grundsätzlichen Anforderungen an Schornsteine, die in oder an Gebäuden errichtet werden, den sog. „Hausschornsteinen", lassen sich den bauaufsichtlichen Bestimmungen der Bundesländer und den Technischen Regelwerken, die beim Bau von Schornsteinen zu beachten sind, entnehmen.

Stellvertretend für die sich bezüglich der grundsätzlichen Anforderungen ähnelnden Bauordnungen der Länder werden an dieser Stelle die wesentlichen Forderungen des § 38 der Musterbauordnung 1986 aufgeführt:

Abs. (1): „Feuerstätten, Verbindungsstücke und Schornsteine oder andere Abgasanlagen sowie Behälter und Rohrleitungen für brennbare Gase und Flüssigkeiten müssen betriebssicher und brandsicher sein und dürfen auch sonst nicht zu Gefahren und unzumutbaren Belästigungen führen können. Die Weiterleitung von Schall in fremde Räume muß ausreichend gedämmt sein. Verbindungsstücke und Schornsteine oder andere Abgasanlagen müssen leicht und sicher zu reinigen sein."

Abs. (5): „Schornsteine und andere Abgasanlagen sind in solcher Zahl und Lage und so herzustellen, daß die Feuerstätten des Gebäudes ordnungsgemäß angeschlossen werden können."

1.1.2 Bauliche Anforderungen

Die speziellen baulichen Anforderungen an Schornsteine ergeben sich, länderregional unterschiedlich, aus den Durchführungsverordnungen der Landesbauordnungen, den Feuerungsverordnungen der Länder und aus den jeweils zu beachtenden Technischen Regelwerken.

Für die baulichen Anforderungen an Schornsteine in oder an Gebäuden (Hausschornsteine) werden stellvertretend für die Regelungen in den Länderverordnungen

Dipl.-Ing. *Theo Gaux*, Techn. Bundesinnungswart, ZIV Zentralinnungsverband des Schornsteinfegerhandwerks, Robert-Koch-Str. 29, 3012 Langenhagen.

nachstehend die wesentlichsten baulichen Anforderungen aus dem § 5 der Muster-Feuerungs-Verordnung (MFeuVO) 1986 wiedergegeben:

Abs. (1): „Schornsteine müssen widerstandsfähig gegen Abgas aller Brennstoffe sein und aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen. Sie müssen so hergestellt und angeordnet sein, daß

1. durch den Betrieb der Feuerstätten, mindestens aber durch Abgas mit einer Temperatur von 500 °C die freien Außenseiten der Schornsteine in Räumen nicht mehr als 100 °C erwärmt werden,
2. durch Schornsteinbrände (Rußbrände) Gefahren nicht enstehen und
3. durch Brandbelastung von außen während einer Branddauer von 90 Minuten Feuer und Rauch durch sie nicht in andere Geschosse übertragen werden.

Gegenüber Aufenthaltsräumen müssen Schornsteine so wärmegedämmt sein, daß unzumutbare Belästigungen nicht auftreten. Bei Schornsteinen, an die nur Gasfeuerstätten mit Feuerungseinrichtung ohne Gebläse und einer höchstmöglichen Wärmeleistung von nicht mehr als 30 kW angeschlossen werden sollen, ist abweichend von Satz 1 und Satz 2 Nr. 1 und 2 nur von Abgasen mit einer Mindesttemperatur von 350 °C auszugehen und mit Schornsteinbränden nicht zu rechnen (Schornsteine mit begrenzter Temperaturbeständigkeit)."

Abs. (2): „Schornsteine sind unmittelbar vom Baugrund aus auf einem feuerbeständigen Unterbau aus nichtbrennbaren Baustoffen zu errichten. Ein Unterbau aus nichtbrennbaren Baustoffen genügt

1. in Gebäuden mit nicht mehr als zwei Vollgeschossen,
2. für Schornsteine, die im obersten Geschoß eines Gebäudes beginnen.

Schornsteine müssen so hergestellt und angeordnet sein, daß ihre Wärmedehnung nicht gefährlich behindert ist. Fugen zwischen Schornsteinen und anderen Bauteilen sind, soweit erforderlich, mit elastischen Baustoffen auszufüllen; die Baustoffe müssen nichtbrennbar sein."

Abs. (8): „Für Schornsteine aus Metall können Ausnahmen von den Absätzen 1 und 2 gestattet werden, wenn wegen der Stand- und Betriebssicherheit oder des Brandschutzes keine Bedenken bestehen."

Diese Absätze enthalten zusammenfassend die wichtigsten Forderungen:

- Nichtbrennbarkeit der Schornsteinbaustoffe,
- Einschränkung der Schornsteinoberflächentemperatur,
- Sicherheit gegen Rußbrände,
- Sicherheit gegen Brandübertragung von einem Geschoß zum anderen Geschoß,
- Sicherheit gegen Temperaturbelästigungen.

Weiter geben sie die Einteilung der Schornsteine in unterschiedliche Anforderungen wieder:

- Schornsteine für regelmäßige Anforderungen,
- Schornsteine mit begrenzter Temperaturbeständigkeit,
- Schornsteine für verminderte Anforderungen.

1.1.3 Schornsteine für regelmäßige Anforderungen

Schornsteine für regelmäßige Anforderungen müssen allen Anforderungen aus § 5 Abs. 1 Satz 1 und der MFeuVO genügen. Das beinhaltet zur Einhaltung einer max. Schornstein-Oberflächentemperatur von 100 °C bei einer Abgastemperatur von 500 °C die Forderung nach einem Mindest-Wärmedurchlaßwiderstand, der zur Vermeidung von Taupunktunterschreitungen innerhalb des Schornsteins je nach Querschnitt, Höhe und Lage des Schornsteines im oder am Gebäude gleiche oder höhere Werte haben muß. Die für diese Zuordnung erforderlichen Grundlagen enthält u.a. die Technische Regel DIN 18160 Teil 1. Die Schornsteine werden aufgrund ihres Wärmedurchlaßwiderstandes, der nach festgelegten Prüfkriterien ermittelt wird, einer sog. Wärmedurchlaßwiderstandsgruppe zugeordnet (s. *Tabelle*).

Tabelle. Wärmedurchlaßwiderstand, Wärmedurchlaßwiderstandsgruppe.

Wärmedurchlaßwiderstand m^2K/W	Wärmedurchlaßwiderstandsgruppe
mindestens 0,65	I
von 0,22 bis 0,64	II
von 0,12 bis 0,21	III

1.1.3.1 Einschalige Schornsteine

Einschalige Schornsteine werden erstellt aus:

- Mauerziegeln nach
  - DIN 105 Teil 1 „Mauerziegel" – Voll- und Lochziegel,
  - DIN 105 Teil 3 „Mauerziegel" – hochfeste Ziegel und hochfeste Klinker, außer Hochlochziegel B und C;
- Kalksand-Vollsteinen nach DIN 106 Teil 1 „Kalksandsteine" – Vormauersteine und Verblender;
- Hütten-Vollsteinen nach DIN 398 „Hüttensteine" – Voll-, Hohlblocksteine;
- Formstücken aus Leichtbeton nach DIN 18150 Teil 1 „Baustoffe und Bauteile für Hausschornsteine" – Formstücke aus Leichtbeton, einschalige Schornsteine, Anforderungen.

1.1.3.2 Zweischalige Schornsteine

Zweischalige Schornsteine werden aus rauchgasführenden Innenschalen und einer Außenschale erstellt und bedürfen eines besonderen Nachweises der Brauchbarkeit, z. B. durch eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung.

Die Innenschale kann erstellt werden aus:

- Innenrohrformstücken aus Leichtbeton,
- Innenrohrformstücken aus Schamotte,
- Innenrohrformstücken aus doppelwandigen wärmegedämmten Edelstahlrohren.

Für die Außenschale können verwendet werden:

- Mantelformstücke aus Leichtbeton,
- Mauersteine wie für einschalige Schornsteine,
- Hochlochziegel B nach DIN 105,
- Hüttensteine nach DIN 398,
- Gasbeton-Blocksteine nach DIN 4165,
- Hohlblocksteine aus Leichtbeton nach DIN 18151 und
- Vollsteine aus Leichtbeton nach DIN 18152.

1.1.3.3 Dreischalige Schornsteine

Dreischalige Schornsteine bestehen aus rauchgasführenden Innenrohren, Dämmstoffschichten und Außenschalen und werden nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung oder einer Systembeschreibung nach DIN 18147 erstellt.

Die dreischaligen Schornsteine werden in zwei Arten unterteilt:

- Schornsteine mit beweglicher, nicht dehnungsbehindernd eingebauter Innenschale,
- Schornsteine mit nicht beweglicher, dehnungsbehindernd eingebauter Innenschale.

Für Schornsteine mit beweglicher und Schornsteine mit nichtbeweglicher Innenschale können für die Innen- und Außenschalen im Prinzip die gleichen Baustoffe oder -teile verwendet werden, sofern sie zusammen mit einer dazugehörenden Dämmschicht nach DIN 18160 Teil 6 geprüft sind.

Für die Innenschalen können verwendet werden:

- Formstücke aus Leichtbeton nach DIN 18147 Teil 3 „Baustoffe und Bauteile für dreischalige Hausschornsteine" – Formstücke aus Leichtbeton für die Innenschale und Prüfungen;
- Formstücke aus Schamotte nach DIN 18147 Teil 4 „Baustoffe und Bauteile für dreischalige Hausschornsteine";
- Formstücke aus Edelstahl (nach Zulassung).

Lediglich die Dämmstoffschichten unterscheiden sich bei beiden Arten.

Bei den Schornsteinen mit beweglicher Innenschale werden Dämmstoffe nach DIN 18147 Teil 5 bzw. solche, die eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung haben, verwendet.

Bei Schornsteinen mit nicht beweglicher Innenschale werden Dämmassen verwendet, die nach Angaben des Herstellers feucht eingebracht werden und das Innenrohr nach Abtrocknung so fest umschließen, daß eine der jeweiligen Bauart und den jeweils verwendeten Baustoffen entsprechende max. Bauhöhe nicht überschritten werden darf. Diese Höhe ist in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung oder in der Systembeschreibung der jeweiligen Schornsteinbauart festgeschrieben.

Für die Außenschale können die gleichen Baustoffe wie für die Außenschale zweischaliger Schornsteine verwendet werden. Die Mantelformstücke aus Leichtbeton, die für ein dreischaliges Schornsteinsystem bestimmt sind, werden nach DIN 18147 Teil 2 geprüft.

1.1.4 Schornsteine mit begrenzter Temperaturbeständigkeit

Sie sind nach DIN 18160 Teil 1 nur gegen Abgas von Gasfeuerstätten mit Abgastemperaturen von nicht mehr als 350 °C widerstandsfähig, also nicht widerstandsfähig gegen Rußbrände im Innern der Schornsteine. Sie gelten als Schornsteine aus neuen Baustoffen oder -teilen und als Schornsteine neuer Bauart; hierfür fordern die Vorschriften der Landesbauordnungen einen besonderen Nachweis der Brauchbarkeit, wie z. B. eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung.

Für die Abführung der Abgase sind diese Schornsteine nur unter folgenden Bedingungen zulässig:

- Angeschlossen werden dürfen nur Gasfeuerstätten mit Brennern ohne Gebläse mit einer Nennwärmeleistung von nicht mehr als 30 kW.
- Die Abgastemperaturen dürfen 300 °C nicht übersteigen.

Dreischichtige Bauweise.

① Äußere Wandung: Isoleruil 850 Brandschutzplatte, Faser-Calcium-Silikat.
② Dämmstoffschicht: Mineralfaserplatten.
③ Innere Wandung: Faserzement-Formstück.
④ Fuger P 60 (bei Montage).

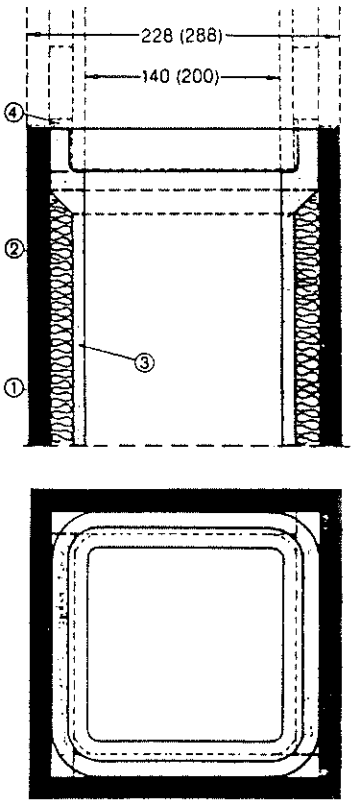


Bild 1. Schornstein mit begrenzter Temperaturbeständigkeit in dreischaliger Bauweise.

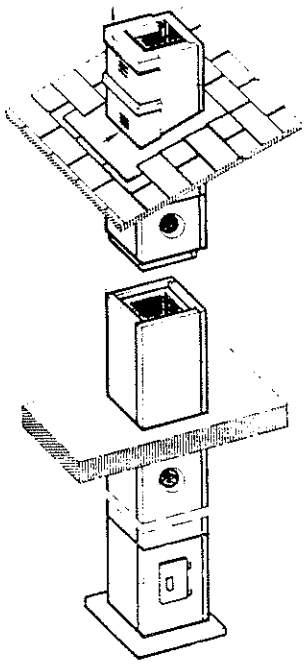


Bild 2. Schornstein mit begrenzter Temperaturbeständigkeit aus zweischaligen Fibersilikat-Brandschutzplatten.

Neben den zuvor aufgeführten Baustoffen für Schornsteine für regelmäßige Anforderungen können auch andere Baustoffe verwendet werden, sie müssen jedoch aus nichtbrennbaren Baustoffen bestehen. Die von herkömmlichen Schornsteinsystemen abweichenden wichtigsten Ausführungen sind Schornsteine aus:

- Faserzementformteilen mit einer Wärmedämmschicht und einer Außenschicht aus Faser-Calzium-Silikat-Brandschutzplatten (s. *Bild 1*) und
- zweischichtigen asbestfreien Fibersilikat-Brandschutzplatten (s. *Bild 2*).

1.1.5 Stahlschornsteine für verminderte Anforderungen

Dies sind Stahlschornsteine, die

- gegen Rußbrände im Innern des Schornsteins oder Brände in Gebäuden vermindert widerstandsfähig sind,
- vermindert dauerhaft sind,
- Gebäude gegen Brandentstehung oder -ausbreitung vermindert schützen,
- Aufenthaltsräume nicht gegen unzumutbare Erwärmung schützen oder
- einer geringeren Wärmedurchlaßwiderstandsgruppe (Wärmedurchlaßwiderstandsgruppe IV) angehören können als der zuvor aufgeführten Wärmedurchlaßwiderstandsgruppe III.

Stahlschornsteine für verminderte Anforderungen können sowohl mit als auch ohne Dämmstoffschicht hergestellt werden.

Werden bei einschaligen Schornsteinen Stähle verwendet, die in der DIN 18160 Teil 1 aufgeführt und sich in den dort genannten Grenzen bewährt haben, so sind keine besonderen Nachweise über die Brauchbarkeit erforderlich wie z. B. durch eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung.

Stahlschornsteine mit Dämmstoffschicht gelten hingegen als neue Bauart und ihre Baustoffe, insbesondere werkmäßig gefertigte Bauelemente, als neue Baustoffe oder -teile. Für sie ist ein besonderer Nachweis der Brauchbarkeit, z. B. durch eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung, erforderlich.

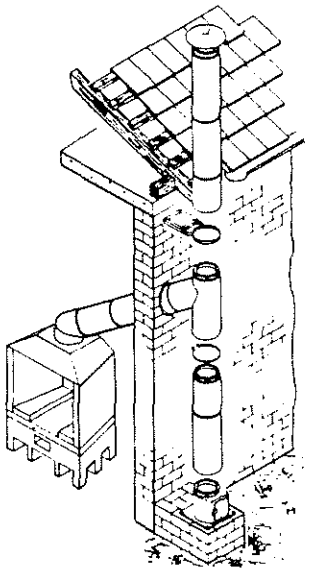


Bild 3. Stahlschornstein für verminderte Anforderungen.

Sie werden überwiegend im industriellen und gewerblichen Bereich und in Dachheizzentralen eingesetzt, wenn das Dach des Gebäudes gleichzeitig die Decke bildet. Sie sind aber unter bestimmten Voraussetzungen auch in anderen Gebäuden verwendbar.

Als neu oder nachträglich angebaute Schornsteine (s. *Bild 3*) kommen sie vielfach in Einfamilienhäusern und kleinen Mehrfamilienhäusern zum Einsatz.

1.1.6 Feuchtigkeitsempfindliche und -unempfindliche Schornsteine

Wie bereits im Abschn. 1.1 erläutert, eignen sich die üblichen, zuvor beschriebenen Schornsteinbauarten und -systeme für die Abführung von Abgasen unter der Voraussetzung, daß die Innenoberflächentemperatur an der Schornsteinmündung nicht unter der Wasserdampftaupunkttemperatur des Abgases liegt. Diese Schornsteine werden als feuchtigkeitsempfindliche Schornsteine bezeichnet.

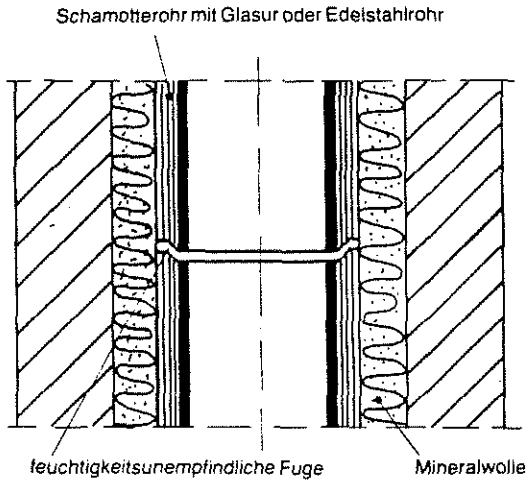


Bild 4. Schornsteinbauart mit dampfdichter Innenschale.

Soll der Wasserdampftaupunkt innerhalb des Schornsteins unterschritten werden, ohne daß Schäden auftreten können, dann sind entsprechende feuchtigkeitsunempfindliche Schornsteinsysteme erforderlich. Sie können vom Prinzip her wie feuchtigkeitsempfindliche Schornsteine in ein-, zwei- oder dreischaliger Bauweise erstellt werden. Es sind jedoch entscheidende bauliche Maßnahmen erforderlich, die verhindern, daß die im Schornstein bewußt hingenommene innere Durchfeuchtung nicht zu Durchfeuchtungen der Schornsteinwange oder des -mantels führen.

Für derartige Schornsteine sind ebenfalls besondere Nachweise über deren Brauchbarkeit erforderlich. Dies wird i. d. R. durch eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung erfolgen, die auf die Eigenart der Feuchtigkeitsunempfindlichkeit des Schornsteinsystems besonders hinweist. Als Grundlage für die Prüfung und Beurteilung derartiger Systeme gelten die Richtlinien für die Prüfung und Beurteilung von feuchtigkeitsunempfindlichen Hausschornsteinen.

Bei den Schornsteinherstellern werden z. Z. zwei Systeme derartiger Schornsteine in dreischaliger Bauweise angeboten:

- Die Innenschale des Schornsteins ist wasserdicht ausgeführt wie z. B. durch glasierte und mit wasserdichten Klebern zusammengesetzte Schamotte- oder durch Edelstahl-Innenrohre mit besonders dichten Verbindungen. Anfallendes Kondensat verdunstet entweder während der Stillstandsphase des Wärmeerzeugers oder wird an der Schornsteinsohle gesondert abgeführt (s. *Bild 4*).

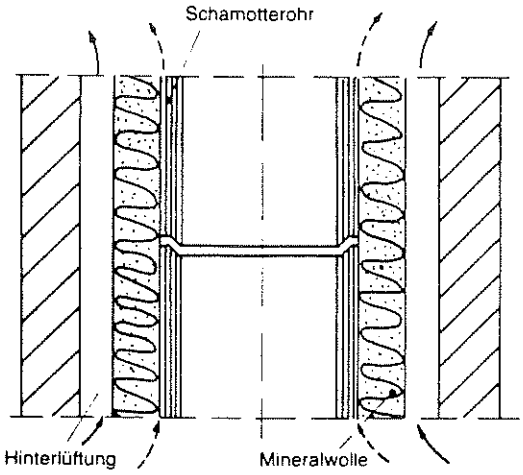


Bild 5. Schornsteinbauart mit Hinterlüftung.

– Der Schornstein ist durch eine mehrschalige Bauweise so gestaltet, daß die durch das Innenrohr und ggf. die Wärmedämmung diffundierende und sich an den Innenwänden der Schornsteinkonstruktion niederschlagende Feuchtigkeit durch Hinterlüftung abgetrocknet werden kann (s. *Bild 5*). Das Prinzip ist der mehrschaligen hinterlüfteten Bauweise im Hausbau entlehnt.

1.1.7 Abgasabführung durch Luft-Abgas-Schornsteine (LAS)

Üblicherweise erfolgt die Verbrennungsluftzuführung beim Anschluß von Feuerstätten an Schornsteine oder Abgasleitungen innerhalb des Gebäudes durch die natürlichen Undichtigkeiten des Gebäudes oder gesondert dafür geschaffene, ins Freie führende Zuluftöffnungen oder -leitungen.

Diese Art der Verbrennungsluftzuführung hat sich in der Praxis bei Schaffung eines Verbrennungsluftverbundes nach der MFeuVO durchaus bewährt.

Durch den Einbau von Fenstern und Außentüren mit großer Dichtigkeit, das nachträgliche Abdichten von

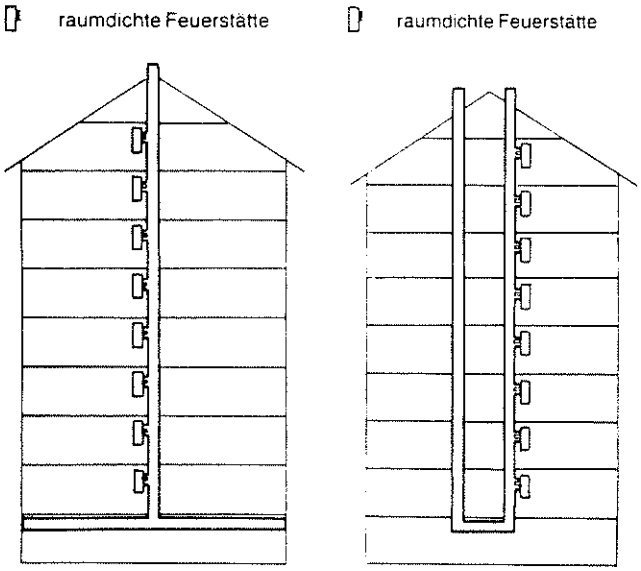


Bild 6 (links). LAS: einschenkelige Bauweise.

Bild 7 (rechts). LAS: doppelschenkelige Bauweise.

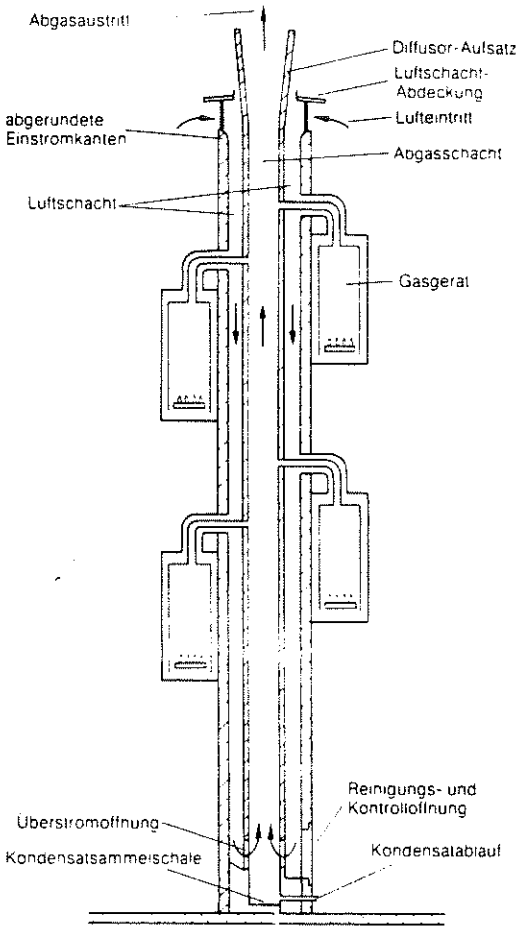


Bild 8. Konzentrisches Luft-Abgas-System.

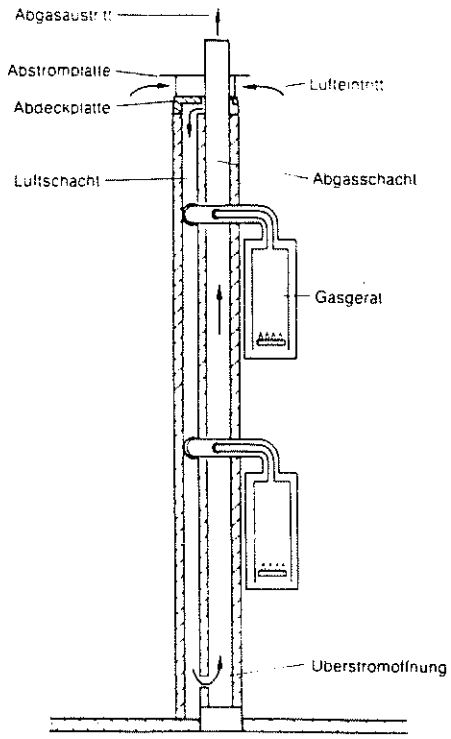


Bild 9. Luft-Abgas-System mit nebeneinanderliegenden Schächten.

vorhandenen Fenstern und Außentüren und die Installation von mechanischen Entlüftungsanlagen wie Dunstabzugshauben (Abluftführung nach außen) reicht jedoch in vielen Fällen der durch natürliche Undichtigkeiten zuströmende Verbrennungsluftvolumenstrom zur Versorgung der installierten Feuerstätten nicht mehr aus.

Die Lösung dieses Problems bietet eine von der Beschaffenheit der Gebäudeundichtigkeiten unabhängige Zuführung der Verbrennungsluft. Dazu eignen sich sog. Luft-Abgas-Schornsteine (LAS), die sich in zwei Kategorien einteilen lassen:

- LAS-Schornsteine in ein- und zweischenkeliger Bauweise für Zuluftzu- und Abgasabführung über einen gemeinsamen Schacht (s. *Bilder 6* und *7*).
- LAS-Schornsteine mit konzentrisch angeordneten oder nebeneinanderliegenden Schächten für getrennte Zuluft- und Abgasabführung (s. *Bilder 8* und *9*).

1.1.7.1 LAS-Schornsteine in ein- und zweischenkeliger Bauweise

Diese Kategorie ist zwar schon seit Jahrzehnten bekannt und wurde auch im Ausland, insbesondere in England, installiert, sie gewann jedoch wegen der geringen Anwendung in der Bundesrepulik Deutschland kaum an Bedeutung. Die Bemessung und Ausführung werden im DVGW-Arbeitsblatt G 627 geregelt.

1.1.7.2 LAS-Schornsteine mit konzentrisch angeordneten oder nebeneinanderliegenden Schächten

Für diese Bauart wurden von verschiedenen Schornstein-Herstellern speziell für Gasfeuerstätten sog. LAS-Schornsteine entwickelt. An diese Bauart können Gasgeräte der Art $C_{3,1}$ angeschlossen werden.

Für alle zur Verwendung in der Praxis bestimmten LAS-Schornsteine werden zum Nachweis der Brauchbarkeit des gesamten Systems allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen ausgestellt. Diese enthalten auch Regelungen über die Art, Anzahl und Wärmeleistung der anzuschließenden Feuerstätten und die Bemessung.

Bei LAS-Schornsteinen mit konzentrisch angeordneten Schächten für die Zuluft- und Abgasabführung (s. *Bild 8*) ist in einem äußeren quadratischen Mantel (i. d. R. aus Leichtbeton) ein ebenfalls quadratisches Schamotterohr konzentrisch angeordnet. Der Raum zwischen Schamotterohr und Außenmantel dient der Verbrennungsluftzuführung für die angeschlossenen Gas-Feuerstätten. Durch das Innenrohr werden die Abgase über Dach abgeführt.

Bei LAS-Schornsteinen mit nebeneinanderliegenden Schächten für die Zuluft- und Abgasabführung (s. *Bild 9*) sind Luftschacht und Abgasschornstein nebeneinander angeordnet. Rechteckige Hohlkammern in den Formsteinen bzw. Fertigelementen aus Leichtbeton, die gleichzeitig den Mantel für den dreischaligen Abgasschornstein bilden, ergeben den Luftschacht. Das Innenrohr des Abgasschornsteins aus Schamotte wird von einer Wärmedämmung aus Mineralfaserplatten eingehüllt. Für den Anschluß der Feuerstätten werden besondere Anschlußformstücke eingebaut.

1.1.8 Altbau-LAS-Schornsteine

Im Zuge der energiesparenden Maßnahmen werden auch in bestehenden Gebäuden, also Altbauten, im Rahmen von Sanierungen immer häufiger Fenster mit besonderen Dichtungen (fugendichte Fenster) eingebaut. Dadurch kann in Wohnungen mit fugendichten Fenstern die Verbrennungsluftversorgung über die natürlichen Undichtigkeiten der Gebäudewand und der Fensterfugen beeinträchtigt werden.

Um insbesondere bei kleinen Wohnungen mit geringen Außenwand- und Fernsteranteilen Gasfeuerstätten zur Brauchwasserbereitung und zur zentralen Beheizung sicher betreiben zu können, wird die Möglichkeit untersucht, zwei nebeneinanderliegende bestehende Schorn-

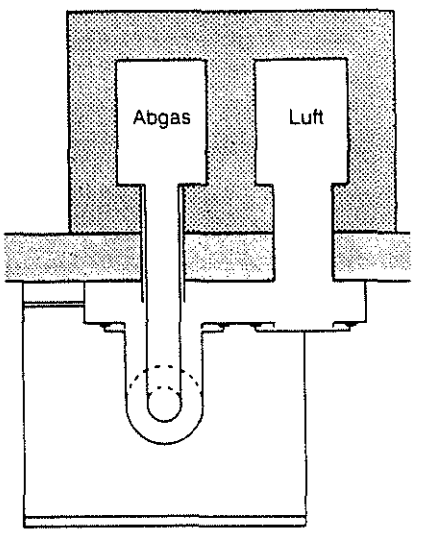


Bild 10. „Bestands-LAS" oder „Altbau-LAS": Feuerstätte vor dem Schornstein befestigt.

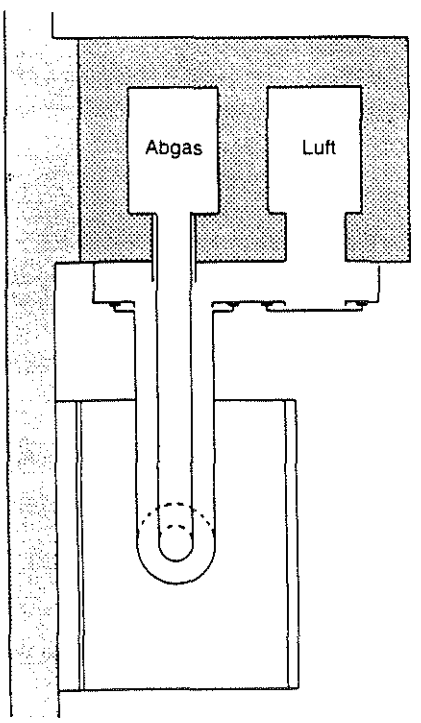


Bild 11. „Bestands-LAS" oder „Altbau-LAS": Feuerstätte an einer Wand neben dem Schornstein befestigt.

steine für die Abgasabführung und die Verbrennungsluftzuführung, ähnlich wie bei den zuvor aufgeführten LAS-Systemen, zu nutzen (s. *Bilder 10* und *11*). Realistisch ist ein solches Unterfangen, weil gerade im Altbaubereich vielfach mehrere Schornsteinzüge nebeneinanderliegend vorhanden sind.

Dieses System der Nutzung zweier nebeneinanderliegender Schornsteine zur Abgasab- und Verbrennungsluftzuführung wird „Altbau-LAS" oder auch „Bestands-LAS" genannt.

In verschiedenen Städten der Bundesrepublik Deutschland sind Pilotanlagen erstellt worden, die mit zufriedenstellenden Ergebnissen laufen. Zur Zeit ist vorgesehen, durch eine bauaufsichtliche Zulassung das System „Altbau-LAS" zu regeln. Unter den in einer solchen Zulassung genannten Voraussetzungen wäre es dann im gesamten Bundesgebiet einsetzbar.

1.2 Abgasabführung durch andere I Abgas-Rohrsysteme

Nicht i[illegible] es möglich, die Abgase von Feuerstätten dur[illegible] schornsteine oder Luft-Abgas-Schornsteine m[illegible] ichem Auftrieb über Dach abzuführen, weil beisp[illegible] se bei erforderlichen Neuinstallationen [illegible]n Gasfe[illegible] tten die notwendigen Schornsteinsy[illegible]me nicht z[illegible] Verfügung stehen.

[illegible] solchen Fällen bietet sich der Einsatz von raumluft[illegible]abhängigen Gasfeuerstätten mit dazugehörenden, in [illegible]er Regel metallischen, konzentrisch angeordneten [illegible]uft-Abgas-Rohrsystemen an. Diese Rohrsysteme wer[illegible]en möglichst über Dach (s. *Bilder 12, 13* und *14*) oder [illegible] Altbauten unter Beachtung der z. Z. länderregional [illegible]nterschiedlichen bauaufsichtlichen Bestimmungen der [illegible]änder und [illegible] DVGW-TRGI '86 durch die Außen[illegible]wand ins Fre[illegible]führt (s. *Bild 15*). Sie dienen zur Ablei[illegible]tung der [illegible] und zur Verbrennungsluftzuführung und erlau[illegible] Zusammenhang mit einer Gasfeuerstätte mit gegenüber dem Aufstellraum geschlossener Verbrennungskammer, als DIN-DVGW-geprüfte Einheit, einen raumluftunabhängigen Betrieb.

Von den Herstellern werden die dafür geeigneten Feuerstätten nur noch mit ventilatorunterstützter Abgasabführung gebaut. Nach der DVGW-TRGI '86 wird diese Gerätekategorie wie folgt beschrieben:

- Gasgeräte der Art C_{12}:
  Raumluftunabhängige Gasfeuerstätten mit Ventilator, welche die Verbrennungsluft dem Freien entnehmen und das Abgas dem Freien über Dach wieder zuführen.
- Gasgeräte der Art C_{32}:
  Raumluftunabhängige Gasfeuerstätten mit Ventilator, welche die Verbrennungsluft dem Freien entnehmen und das Abgas dem Freien an der Außenwand wieder zuführen (sog. Außenwand-Gasfeuerstätten).

Die Installation ist nach Herstellerangaben auf der Grundlage der DIN-DVGW-Prüfung durchzuführen.

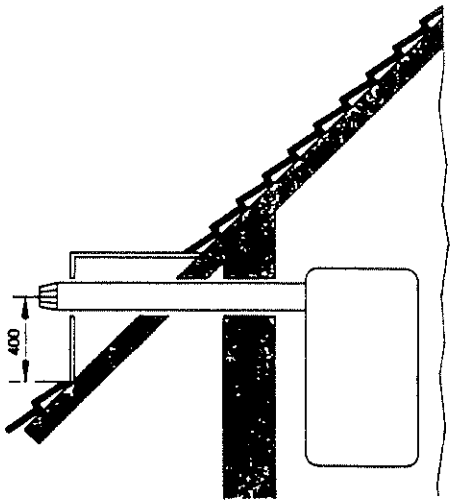


Bild 14. Raumluftunabhängige Feuerstätte mit waagerechtem Luft-Abgas-Rohr und Abgasausmündung über Dach.

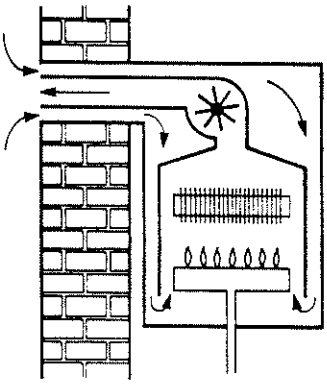
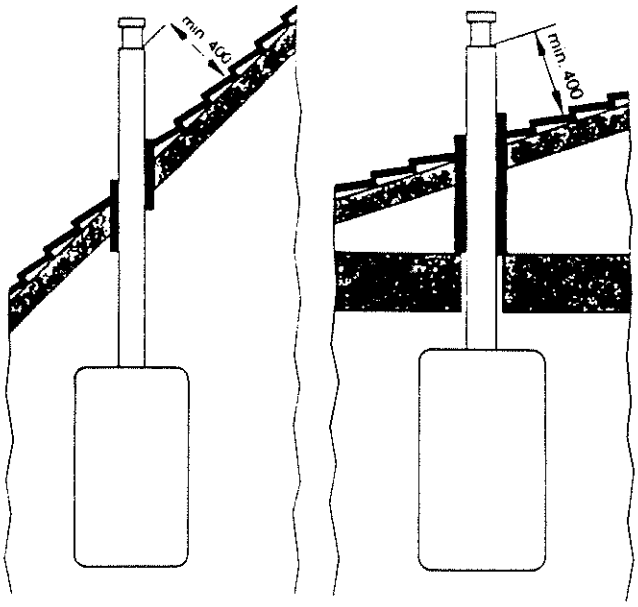


Bild 15. Raumluftunabhängige Feuerstätte (Außenwand-Gasfeuerstätte) mit durch die Außenwand führendem Luft-Abgas-Rohr.



◀ **Bild 12 (links).** Raumluftunabhängige Feuerstätte mit senkrecht über Dach führendem Luft-Abgas-Rohr.

◀ **Bild 13 (rechts).** Raumluftunabhängige Feuerstätte mit senkrecht über Dach führendem Luft-Abgas-Rohr; im Dachbodenbereich ist ein nichtbrennbares Stulprohr vorhanden (Feuerwiderstandsklasse entspricht der Decke).

1.2.1 Verbindungsstücke

Verbindungsstück ist der Oberbegriff für die Verbindung zwischen Wärmeerzeuger und Schornstein, das dazu bestimmt ist, die Rauch- oder Abgase in den Schornstein zu leiten.

Sind Verbindungsstücke Teile von Feuerungsanlagen für feste oder flüssige Brennstoffe, werden sie als Rauchrohre bzw. -kanäle bezeichnet, und als Teile von Feuerungsanlagen für gasförmige Brennstoffe sind sie Abgasrohre bzw. Abgaskanäle.

Rauch- und Abgasrohre werden aus den verschiedensten Baustoffen nach DIN 1298 – Verbindungsstücke – mit Wanddicken hergestellt, die in Abhängigkeit vom Durchmesser, vom Baustoff, des zur Verwendung kommenden Brennstoffes und der Art des Korrosionsschutzes festgelegt sind. Sie werden ohne ortsfeste Verbindung mit Bauteilen, ggf. lediglich durch Halter unterstützt, eingebaut.

Rauch- und Abgaskanäle müssen den bauaufsichtlichen Anforderungen an Hausschornsteine entsprechen und werden in ortsfester Verbindung mit Bauteilen wie Fußböden, Wände oder Decken eingebaut.

Die Bemessung, die Ausführung und den Einbau von Verbindungsstücken regelt die DIN 18160 Teil 2 – Feuerungsanlagen, Verbindungsstücke –, die z. Z. überarbeitet wird.

2. Sonderbauteile in Abgasanlagen

2.1 Drosselvorrichtungen

Drosselvorrichtungen sind Bauteile in Verbindungsstücken oder Abgasstutzen von Feuerstätten zur Erhöhung des Strömungswiderstandes des Abgasweges. Sie müssen Öffnungen haben, die in zusammenhängender Fläche nicht weniger als 3 v. H. der Querschnittsfläche, mindestens aber 20 cm² groß sind. Die Stellung der Drosselvorrichtung muß an der Einstellung des Bedienungsgriffes erkennbar sein.

Sie dürfen nur in Gasfeuerstätten mit Feuerungseinrichtungen mit Gebläse und nur unter der Maßgabe, daß ein gefahrloser Betrieb nachgewiesen wird (Typprüfung oder Gutachten), eingebaut werden.

2.2 Absperrvorrichtung

Absperrvorrichtungen sind Bauteile in Verbindungsstücken oder Abgasstutzen von Feuerstätten zum Absperren des Abgasweges während der Stillstandszeit der Feuerungseinrichtung; sie sind nur zulässig in:

- Feuerstätten für flüssige oder gasförmige Brennstoffe mit Feuerungseinrichtungen mit Gebläse oder in deren Verbindungsstükken,
- Gasfeuerstätten mit Feuerungseinrichtungen ohne Gebläse oder in deren Verbindungsstücken und
- in Abgassammlern oder Verbindungsstücken offener Kamine.

Beim Einbau in Gasfeuerstätten sind sie nur zulässig, wenn sie zusammen mit der Gasfeuerstätte geprüft sind. Sie dürfen den Luftstrom durch die Feuerstätte nur so weit begrenzen, daß der Schornstein während der Stillstandszeit nicht gefährlich durchfeuchtet werden kann.

Speziell für Gasfeuerstätten werden zwei Arten von Absperrvorrichtungen unterschieden:

- thermisch gesteuerte Abgasklappen und
- mechanisch betätigte Abgasklappen.

Thermisch gesteuerte Abgasklappen sind vorgesehen für den gerätegebundenen Einbau in einer Gasfeuerstätte mit Brennern ohne Gebläse. Es sind durch die Wärme des Abgases der Hauptbrenner betätigte Bauteile, die bei Stillstand des Hauptbrenners den Abgasweg absperren. Sie sind in bezug auf den Aufbau, die thermische Auslegung der Absperrteile und die Funktion an eine oder mehrere Gasfeuerstätten gebunden und dürfen nur in diese eingebaut werden. Für die sicherheitstechnischen Anforderungen, die Prüfung und Kennzeichnung dieser Klappen ist die DIN 3388 Teil 4 „Abgasklappen für Gasfeuerstätten thermisch gesteuert – gerätegebunden" – zu beachten.

Die ehemals zusätzlich geltende Norm für die Anforderungen und Prüfungen von thermisch gesteuerten Abgasklappen für den Einbau in Abgasleitungen von Gasfeuerstätten mit Strömungssicherung, die DIN 3388 Teil 1 „Abgasklappen für Gasfeuerstätten thermisch gesteuert", ist zurückgezogen worden. Nach dieser Norm geprüfte und registrierte Klappen durften nur bis zum 31. Dez. 1985 hergestellt und noch bis 31. Dez. 1986 verkauft werden. Als Ersatz für den Austausch aller Klappen werden diese noch ca. zwölf bis 15 Jahre bereitgehalten.

Mechanisch betätigte Abgasklappen sind durch eine Hilfsenergie betätigte Einrichtungen, die bei Stillstand der Feuerung den Abgasweg absperren. Sie sind bestimmt zum Einbau in Verbindungsstücken von Feuerstätten für flüssige und gasförmige Brennstoffe mit Feuerungseinrichtungen mit oder ohne Gebläse und können bei Feuerstätten mit gasförmigen Brennstoffen ohne Gebläse vor oder hinter der Strömungssicherung eingebaut werden. Bei Einbau vor der Strömungssicherung sind sie dann jedoch in bezug auf den Aufbau, die Auslegung der Absperrteile und die Funktion an eine oder mehrere Gasfeuerstätten gebunden und dürfen nur in diese eingebaut werden. In der zur Gasfeuerstätte zugehörigen Aufstellungs- und Bedienungsanleitung sind die zusammen mit der Feuerstätte geprüften Absperrklappen aufgeführt.

Für die sicherheitstechnischen Anforderungen und die Prüfung dieser Klappen ist die DIN 3388 Teil 2 „Abgas-Absperrvorrichtung für Feuerstätten für flüssige oder gasförmige Brennstoffe" – mechanisch betätigte Abgasklappen – zu beachten.

2.3 Nebenluftvorrichtungen

Nebenluftvorrichtungen sind Bauteile, die Abgaswegen von Feuerungsanlagen selbsttätig Nebenluft zuführen; sie werden in drei Arten unterschieden:

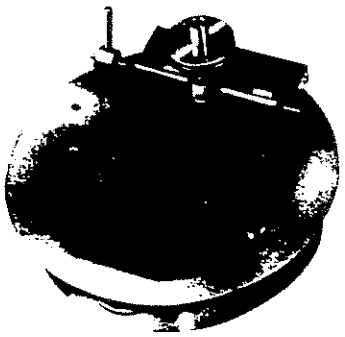


Bild 16. Selbsttätig arbeitende Nebenluftvorrichtung.

- Selbsttätig arbeitende Nebenluftvorrichtungen,
- zwangsgesteuerte Nebenluftvorrichtungen,
- kombinierte Nebenluftvorrichtungen.

Selbsttätig arbeitende Nebenluftvorrichtungen, auch Zugbegrenzer genannt (s. *Bild 16*), sind Bauteile, die in Abhängigkeit von einer Druckdifferenz eine Öffnung freigeben, durch die Nebenluft in den Schornstein einströmt.

Zwangsgesteuerte Nebenluftvorrichtungen (s. *Bild 17*) sind Bauteile, die durch Hilfsenergie während der Stillstandszeit der Feuerstätte ausreichend lange eine Öffnung freigeben, durch die Nebenluft in den Schornstein einströmt.

Kombinierte Nebenluftvorrichtungen (s. *Bild 18*) sind Bauteile, die in Abhängigkeit von einer Druckdifferenz eine Öffnung freigeben, durch die Nebenluft in den Schornstein einströmt und die durch Hilfsenergie während der Stillstandszeit der Feuerstätte ausreichend lange eine festgelegte Öffnung einstellen.

Zusammengefaßt werden Nebenluftvorrichtungen verwendet zur:

- Erzielung konstanter Druckverhältnisse im Abgasweg zwischen Feuerungseinrichtung und Nebenluftvorrichtung,
- Senkung der Abgastemperatur (bei Sonderfeuerstätten mit zu hohen Abgastemperaturen),
- Senkung der Taupunkttemperatur,
- Erhöhung der Abgasgeschwindigkeit,
- Durchlüftung des Schornsteins zum Zwecke der Austrocknung während der Stillstandszeiten des Brenners.

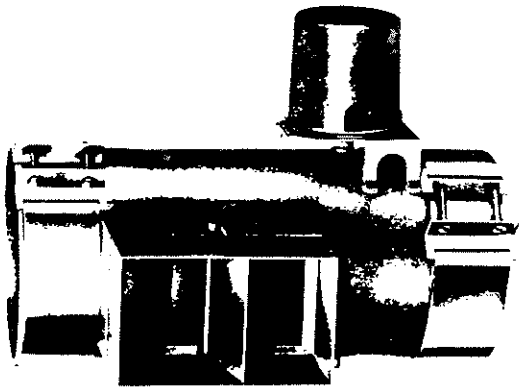


Bild 17. Zwangsgesteuerte Nebenluftvorrichtung.

Zwangsgesteuerte und kombinierte Nebenluftvorrichtungen sind für den Einbau in Feuerungsanlagen mit Feuerstätten für feste Brennstoffe nicht zulässig. Abgesehen von dieser Ausnahme sind Nebenluftvorrichtungen gestattet für den Einbau an Feuerstätten, Verbindungsstücken oder Schornsteinen, wenn sichergestellt ist, daß

- die einwandfreie Ableitung der Abgase der Feuerstätten nicht beeinträchtigt wird und
- die Abgase bei Stau oder Rückstrom aus den Nebenluftvorrichtungen nicht in gefahrdrohender Menge austreten können.

Nebenluftvorrichtungen dürfen nur in den Aufstellräumen der Feuerstätten angeordnet werden. Sind Schornsteine mit in verschiedenen Räumen aufgestellten Feuerstätten mehrfachbelegt, dann ist der Einbau von Nebenluftvorrichtungen unzulässig. Bei Einbau in Schornsteinen müssen sie mindestens 40 cm oberhalb der Schornsteinsohle angeordnet sein und dürfen die Brandsicherheit der Schornsteine nicht gefährden.

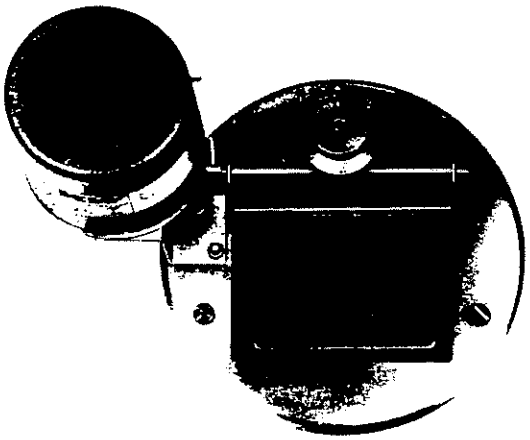


Bild 18. Kombinierte Nebenluftvorrichtung.

Speziell für die sicherheitstechnischen Anforderungen, die Prüfung und die Kennzeichnung dieser Bauteile zum Einbau in Feuerungsanlagen, an denen Regelfeuerstätten (Feuerstätten für Nußkohle, Koks, Briketts, Holzkohle, Holzstücke, Trof, Heizöl und Gas mit einer in aller Regel nicht höheren Abgastemperatur als 400 °C) bis zu einer Nennwärmeleistung von 350 kW angeschlossen sind, ist die DIN 4795 „Nebenluftvorrichtungen für Hausschornsteine" – Begriffe, sicherheitstechnische Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung – zu beachten.

2.4 Rußabsperrer

Rußabsperrer sind Bauteile in Verbindungsstücken oder Schornsteinwangen zum dichten Absperren der Abgaswege während der Reinigung der Schornsteine; sie sind nur zulässig für Feuerstätten für feste oder flüssige Brennstoffe mit Feuerungseinrichtungen ohne Gebläse.

3. Ausführung und Bemesssung von Schornsteinen

Maßgebend für eine feuerungstechnisch notwendige Ausführung und Bemessung von Schornsteinen sind insbesondere die Normen:

- DIN 18160 Teil 1: „Hausschornsteine" – Anforderung, Planung und Ausführung;
- DIN 4705 Teil 1: „Berechnung von Schornsteinabmessungen" – Begriffe, ausführliches Berechnungsverfahren;
- DIN 4705 Teil 2 und Teil 10: „Berechnung von Schornsteinabmessungen" – Näherungsverfahren für einfache belegte Schornsteine;
- *DIN 4705 Teil 3: „Berechnung von Schornsteinabmessungen"* – Näherungsverfahren für mehrfach belegte Schornsteine.

Das wichtigste technische Regelwerk für Hausschornsteine ist sicherlich die DIN 18160 Teil 1 „Anforderung, Planung und Ausführung". Sie enthält grundsätzliche Anforderungen an

- die Feuerungstechnik,
- den Immissionsschutz,
- die Dichtheit unter Überdruck,
- die Standsicherheit des Schornsteins,
- die Widerstandsfähigkeit gegen Wärme, Abgas sowie Rußbrände im Inneren des Schornsteins,
- das Brandverhalten der Baustoffe,
- die Brand- und Standsicherheit des Gebäudes,
- die Brandausbreitung im Gebäude,
- das Dampfdiffusionsverhalten,
- die Belästigung durch Wärme,
- die Reinigung und Prüfung der Schornsteine,
- fremde Bauteile und Einrichtungen an und in Schornsteinen,
- die unzulässige Beanspruchung der Schornsteine.

Die zur sicheren Funktion von Feuerungsanlagen erforderlichen Druck- und Temperaturbedingungen im Schornstein werden in den Normen DIN 18160 Teil 1 und DIN 4705 vom Grundsatz her wie folgt beschrieben:

DIN 18160 Teil 1: „Lichter Querschnitt, Höhe, Anordnung, Dichtheit und Wärmedurchlaßwiderstand der Schornsteine müssen sicherstellen, daß die für die Verbrennungsluftzuführung, den Wärmeerzeuger und das Verbindungsstück notwendigen Förderdrücke zur Verfügung stehen und der Widerstandsdruck des Schornsteins überwunden wird.

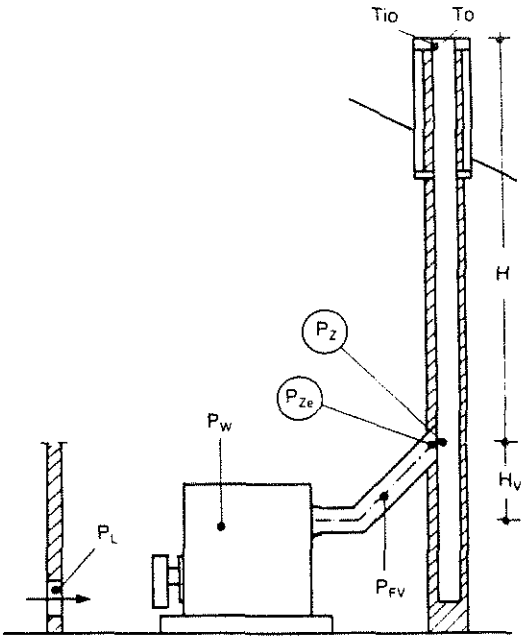
Es muß grundsätzlich, außer im Anfahrzustand der angeschlossenen Feuerstätten, der statische Druck des Abgases in den Schornsteinen und Verbindungsstücken geringer sein als der statische Druck der Luft in den umgebenden Räumen.

Die Abgase müssen vom Schornstein so ins Freie gefördert und so gegen Abkühlung geschützt werden, daß Niederschlag dampfförmiger Abgasbestandteile in den Schornsteinen nicht zu Gefahren führen kann."

DIN 4705: „Der nach dem Rechenverfahren sich ergebende Unterdruck an der Abgaseinführung in den Schornstein muß gleich oder größer sein als die Summe der Förderdrücke für das Verbindungsstück, den Wärmeerzeuger und die Heranführung der Verbrennungsluft.

Bei feuchtigkeitsempfindlichen Schornsteinen muß die Innenwandtemperatur an der Schornsteinmündung über der Wasserdampftaupunkttemperatur des Abgases liegen und soll die Säuretaupunkttemperatur des Abgases möglichst nicht unterschreiten."

Diese Druck- und Temperaturbedingungen (s. *Bild 19*) *gelten für übliche feuchtigkeitsempfindliche Schornsteine*, wie sie jahrhundertelang verwendet wurden.



Druckbedingungen:

$P_Z \geqq P_{Ze}$ $\frac{N}{m^2}$ oder Pa

$P_Z = P_H - P_R$ $\frac{N}{m^2}$ oder Pa

$P_{Ze} = P_L + P_W + P_{FV}$ $\frac{N}{m^2}$ oder Pa

Temperaturbedingungen:

$T_{io} - T_p \geq 0$

$T_e > T_L$

Bild 19. Druck- und Temperaturzusammenhänge nach DIN 4705.

H = wirksame Schornsteinhöhe
H_V = wirksame Höhe des Verbindungsstücks
P_{FV} = notwendiger Förderdruck für das Verbindungsstück
P_H = Ruhedruck im Schornstein
P_L = notwendiger Förderdruck für Zuluft
P_R = Widerstandsdruck im Schornstein
P_W = notwendiger Förderdruck für Wärmeerzeuger
P_Z = Unterdruck an der Abgaseinführung in den Schornstein
P_{Ze} = notwendiger Unterdruck an der Abgaseinführung in den Schornstein
T_e = Abgastemperatur am Schornsteineintritt
T_{io} = Innenwandtemperatur an der Schornsteinmündung
T_{iob} = Innenwandtemperatur an der Schornsteinmündung im Beharrungszustand
T_L = Außenlufttemperatur
T_o = *Abgastemperatur an der Schornsteinmündung*
T_p = Taupunkttemperatur

Dazu sind je nach Bauart, Querschnitt, Höhe und Anordnung des Schornsteins entsprechend hohe Eintrittstemperaturen erforderlich.

Erheblich gesenkt werden können die Abgastemperaturen, wenn eine Kondensation der Abgase im Schornstein durch entsprechende feuchtigkeitsunempfindliche Schornsteinsysteme erlaubt ist. Dann ist der Nachweis einer ausreichend hohen Temperatur an der Schornsteinmündung zur Vermeidung von Taupunktunterschreitungen und Durchfeuchtungen nach DIN 18160 Teil 1 und DIN 4705 nicht mehr erforderlich, bestehen

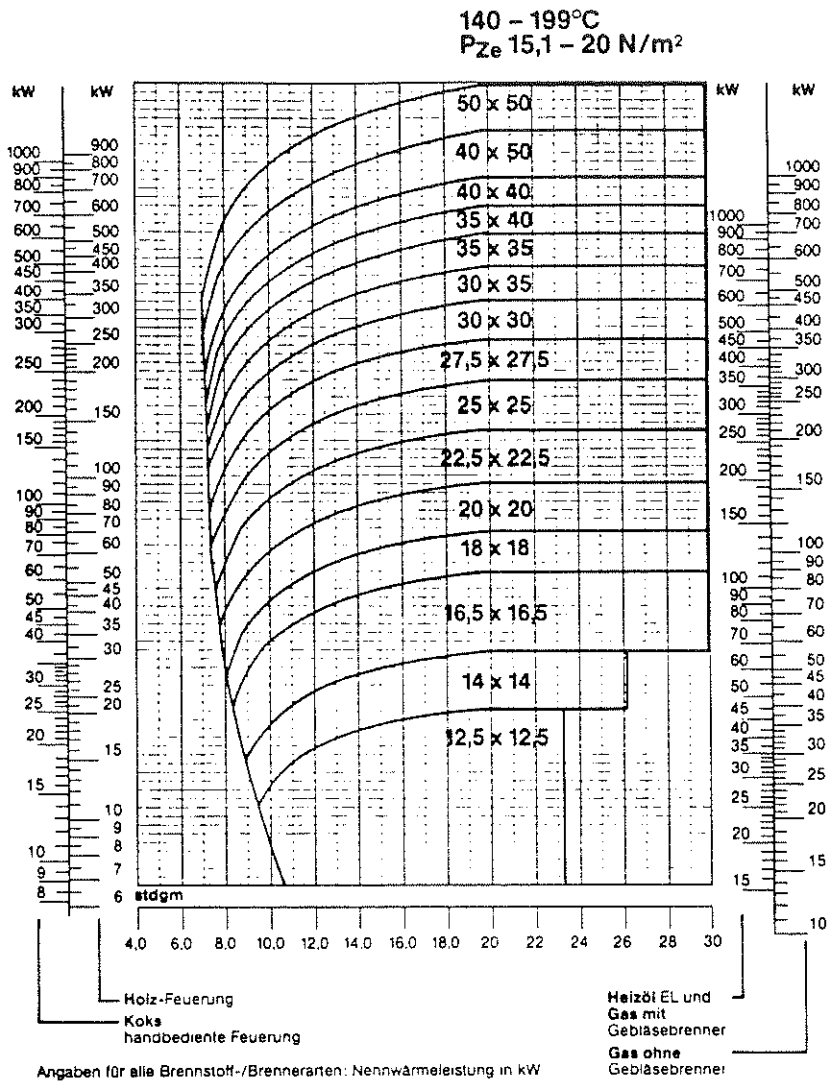


Bild 20. Beispiel eines Diagramms zur Ermittlung von Schornsteinquerschnitten.

bleibt jedoch die Forderung nach Einhaltung der in den beiden Normen genannten Druckbedingungen.

Um die Bestimmung des erforderlichen Schornsteinquerschnitts für die wichtigsten und häufigsten Bedarfsfälle nicht jedesmal durch eine aufwendige Berechnung nach DIN 4705 Teil 1 oder Bemessung nach DIN 4705 Teil 2 vornehmen zu müssen, haben die meisten Schornsteinhersteller schon vor Jahren für ihre speziellen Schornsteinprodukte Querschnittsbemessungsdiagramme zur Verfügung gestellt, die nach DIN 4705 erstellt sind (s. *Bild 20*). Mittlerweile sind diese Bemessungsdiagramme auch Bestandteil sog. „Systembeschreibungen", die auf der Grundlage der DIN 18147 – Baustoffe und Bauteile für dreischalige Hausschornsteine – erstellt werden. (Systembeschreibungen enthalten für einen darin aufgeführten Schornsteintyp die Beschreibungen der zu verwendenden Baustoffe, Bauteile und Einrichtungen, die Bauart und in bezug auf die Standsicherheit die max. möglichen Höhen über der Sohle und der höchsten seitlichen Abstützung. Sie werden von einer Firma zusammengestellt und bei Erfüllung der in der DIN 18147 aufgeführten Bedingungen registriert.)

Aus den Diagrammen lassen sich in Abhängigkeit von der Art und Nennwärmeleistung der angeschlossenen Feuerstätten, der Art des verwendeten Brennstoffes, der Eintrittstemperatur in den Schornstein und der wirksamen Schornsteinhöhe (Höhe zwischen der Abgasrohreinführung in den Schornstein und der Schornsteinmündung) die notwendigen Querschnitte ermitteln. Die Diagramme gelten aber nur für bestimmte Schornsteinbauarten und unter Einhaltung von Randbedingungen. Diese Bedingungen können z. B. sein:

- Der Widerstandsbeiwert für Richtungsänderungen im Verbindungsstück darf nicht größer als = 2,2 sein.
- Die max. Länge des Verbindungsstückes darf 2,0 m nicht überschreiten usw.

Liegen die Anwendungsgrundlagen und Grenzen der Diagramme in der Praxis nicht vor, muß die Querschnittsbestimmung nach DIN 4705 Teil 1 durchgeführt werden.

4. Maßnahmen zur Vermeidung von Durchfeuchtungen in Schornsteinen

Bei Errichtung von Feuerungsanlagen in Neubauten lassen sich Durchfeuchtungen von Schornsteinen durch Kondensation des im Abgas enthaltenen Wasserdampfes bereits durch die richtige Auswahl und Bemessung von Schornsteinen im Planungsstadium vermeiden. Die heute zur Verfügung stehenden und zuvor beschriebenen Schornsteinsysteme erlauben die richtige Anpassung einer Abgasanlage für jede Feuerstätte, deren Abgase mit Unterdruck abgeführt werden sollen.

Bei Anschluß moderner Wärmeerzeuger an bestehende Schornsteine entsprechen deren Bauart und Querschnitt in den seltensten Fällen den Anforderungen, die durch die neuen Feuerstätten an sie gestellt werden.

Erfahrungsgemäß bestehen weniger Schwierigkeiten in der Einhaltung der Druck- als vielmehr in der Einhaltung der Temperaturbedingungen, weil die Schornsteine i. d. R. für neu anzuschließende Feuerstätten im

Querschnitt zu groß und in der Wärmedämmung zu schlecht sind. Taupunktunterschreitungen des im Abgas enthaltenen Wasserdampfes und Durchfeuchtungen des Abgasweges sind die Folgen. Die Gründe, die dazu beitragen, sind verschieden:

- Die Feuerungseinrichtungen neuer Wärmeerzeuger werden mit erheblich geringerem Luftüberschuß, d.h. mit höherem CO_2-Gehalt betrieben.
- Die mit der Erneuerung des Wärmeerzeugers einhergehende Leistungsverminderung und die Verringerung des Luftüberschusses führen wiederum zu einer erheblichen Verringerung des durch den Schornstein abzuführenden Abgasmassenstromes.
- Da im Zuge der Verwendung neuer Technologien im Feuerungsanlagenbau zum Zwecke der Energieeinsparung und zur Verringerung der Umweltbelastung die Abgastemperaturen der Feuerstätten niedriger gehalten werden, haben sich entsprechend auch die Abgastemperaturen im Schornstein verringert; ihr Abstand zur Taupunkttemperatur ist geringer geworden, und die Gefahr von Taupunktunterschreitungen und als Folgeerscheinung Schornsteindurchfeuchtungen und -versottungen wurde größer.

Eine Überprüfung des vorhandenen Schornsteins auf Eignung für den Anschluß einer neuen Feuerstätte und die sichere Abführung der Abgase ist daher unumgänglich geworden. Sie sollte vom zuständigen Bezirksschornsteinfegermeister vor Installation der Neuanlage durchgeführt werden. Erforderlichenfalls muß eine rechnerische Überprüfung der geplanten Feuerungsanlage nach DIN 4705 durchgeführt werden.

Häufig kann ein vorhandener Schornstein für den Anschluß neuer Feuerstätten nicht ohne zusätzliche Maßnahmen verwendet werden. Das bedeutet aber nicht, daß darunter ausschl. eine Verminderung des Schornsteinquerschnitts zu verstehen ist. Es sollte zunächst überprüft werden, ob nicht andere Maßnahmen den gewünschten Erfolg bringen.

4.1 Kurzes Abgasrohr

Um die Abkühlung der Abgase von der Feuerstätte zum Schornstein möglichst gering zu halten, muß das zum Schornstein ansteigende Abgasrohr möglichst kurz verlegt sein.

4.2 Einbau einer Nebenluftvorrichtung

Die Arten und Wirkungsweise von Nebenluftvorrichtungen sind unter der gleichlautenden Überschrift im Abschn. 2.3 erläutert. Neben dem Effekt der Erzielung möglichst konstanter Druckverhältnisse im Abgasweg (bei Verwendung von Zugbegrenzern) werden sie für die Vermeidung von Durchfeuchtungen im Schornstein insbesondere eingebaut zur:

- Senkung der Taupunkttemperatur,
- Erhöhung der Abgasgeschwindigkeit und zur
- Durchlüftung des Schornsteins zum Zwecke der Austrocknung während der Stillstandszeit des Brenners.

Bei Einbau innerhalb der Feuerstätte muß die Nebenluftvorrichtung zusammen mit der Feuerstätte geprüft sein.

Bei Einbau innerhalb des Abgasrohres soll sie zum Zwecke der Vermeidung von Taupunktunterschreitungen möglichst in der Nähe des Schornsteins eingebaut werden. Die einströmende Nebenluftmenge ist größer als beim Einbau in Feuerstättennähe.

Bei Einbau im Schornstein sollte die Nebenluftvorrichtung möglichst oberhalb der Abgasrohreinführung angeordnet werden. Auf keinen Fall darf sie in Höhe der Einführung des Abgasrohres liegen.

Nebenluftvorrichtungen sind insbesondere bei Feuerstätten mit EIN/AUS-Betrieb wirkungsvoll. Die Beimischung von Luft führt zwar während des Betriebs der Feuerungsanlage zu einer Senkung des Taupunktes der Abgase, jedoch sind der Wirkung Grenzen gesetzt. Erheblich zur Vermeidung von Durchfeuchtungen trägt in vielen Fällen die Durchlüftung des Schornsteins während der Stillstandszeit des Brenners bei. Aus diesem Grund werden, je nach Anlage, anstelle des klassischen Zugbegrenzers Nebenluftvorrichtungen verwendet, die während der Stillstandszeit des Brenners voll öffnen.

Die Wirkungsweise eines Zugbegrenzers während der Betriebsphase der Feuerungsanlage ist anhand eines Beispiels deutlich gemacht (s. *Bilder 21* und *22*).

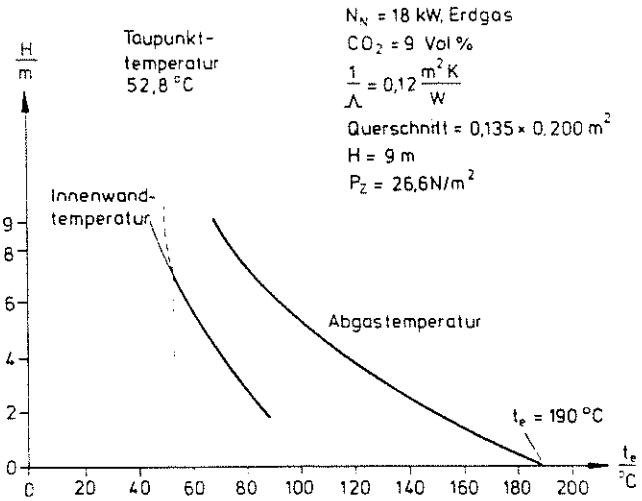


Bild 21. Taupunkt ist im Schornstein unterschritten.

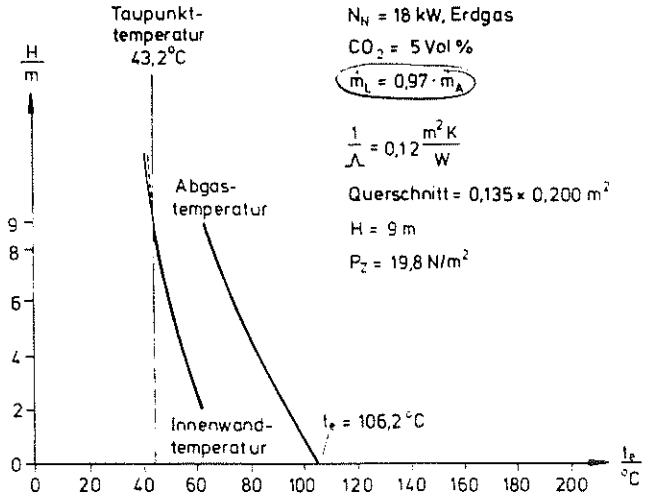


Bild 22. Taupunkt ist im Schornstein nicht unterschritten.

In *Bild 21* liegt bei einer Abgaseintrittstemperatur von 190 °C die Innenwandtemperatur unterhalb der Schornsteinmündung unter dem Taupunkt.

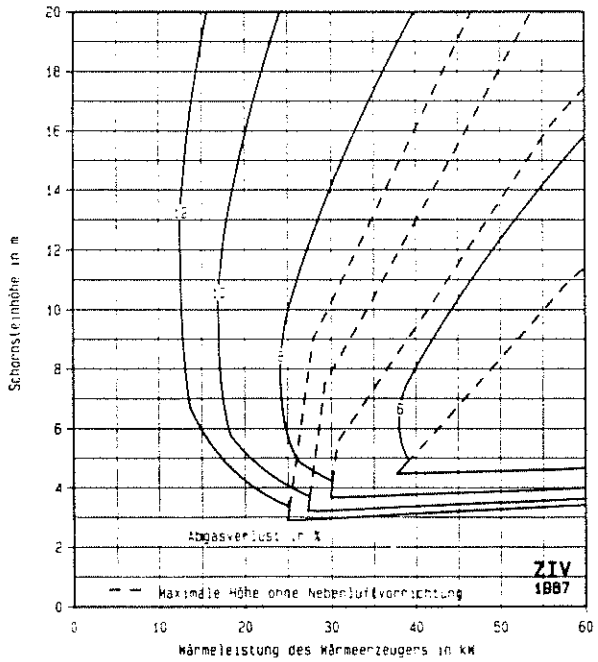
Im *Bild 22* ist dargestellt, daß durch die Beimischung von Nebenluft die Abgaseintrittstemperatur zwar wesentlich niedriger ist, die Innenwandtemperatur an der Mündung aber nicht die Taupunkttemperatur unterschreitet.

Der Einbau einer Nebenluftvorrichtung sollte vor einer Verminderung des Schornsteinquerschnittes gewählt werden; sie führt in vielen Fällen zum gewünschten Erfolg und ist rel. preiswert.

Die Wirkungsweise einer Nebenluftvorrichtung kann der zuständige Bezirksschornsteinfegermeister vor Einbau durch eine Berechnung nach DIN 4705 überprüfen.

Ein entsprechendes EDV-Programm auf der Grundlage dieser Norm, mit dessen Hilfe die Wirkung von Nebenlufteinrichtungen rechnerisch überprüft werden kann, ist vom Zentralinnungsverband des Schornsteinfegerhandwerks (ZIV) zusammen mit einer Software-Firma erstellt worden und wird z. Z. beim TÜV Bayern geprüft.

Inzwischen sind von der Technischen Abteilung des ZIV Diagramme erstellt worden, aus denen unter Berücksichtigung bestimmter Randbedingungen die max. möglichen Schornsteinhöhen bestimmter Schornsteinbauarten bei bestimmten Querschnitten unter Berücksichtigung einer Nebenluftvorrichtung entnommen werden können (s. *Bild 23*). Auch Kesselhersteller bieten Diagramme an, aus denen ähnliches ersichtlich ist (s. *Bild 24*).



Randbedingungen:
Brennstoff: Erdgas
Für Zuluft und Wärmeerzeuger notwendiger Fördernruck = 10 Pa
Herkömmlicher quadratischer Schornstein der Bauart II
Schornstein-Weite = 20 cm
Abgasrohr wärmegedämmt: Querschn. = Stutzen, Länge = 1.5 m, Zeta = 1.3
Zugbegrenzer Gruppe 4 (DIN 4795) im Schornst. 30 cm oberhalb Abgasrohr
Lufttemperatur = 15 °C, Luftdruck = 93200 Pa, rel. Luftfeuchte = 60 %
Zugrundegelegter CO_2-Gehalt im Abgas ohne Nebenluft = 9 %

Bild 23. Maximale Schornsteinhöhen mit und ohne Berücksichtigung von Nebenluftvorrichtungen (gültig für die Betriebsphase der Feuerungsanlage).

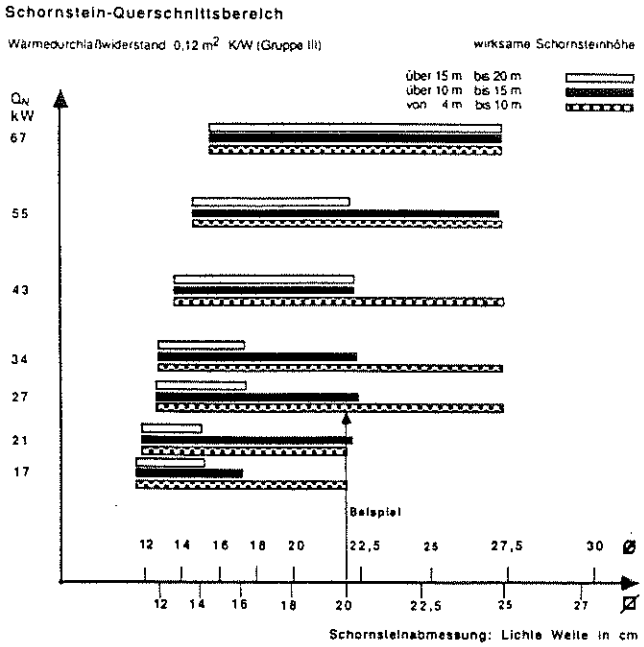


Bild 24. Hersteller-Diagramm zur Überprüfung bzw. Bemessung der Schornsteinquerschnitte unter Berücksichtigung einer Nebenluftvorrichtung.

Beispiel:

Vorhandener gemauerter Schornstein:	einsteinig
Wandstärke:	12,5 cm
Wärmedurchlaßwiderstandsgruppe:	III (0,12 m²K/W)
Schornsteinabmessungen:	20 × 20 cm
Schornsteinhöhe:	9 m
neue Kesselleistung:	27 kW

Durch den Einbau der motorisch betriebenen Nebenluftvorrichtung kann der gewählte Kessel an dem vorhandenen Schornstein betrieben werden. Selbst bei einer kleineren Kesselleistung von beispielsweise 17 kW, neigen die Abgase im Schornstein bei Einbau der Nebenluftvorrichtung nicht zum Kondensieren.

Bei im Grenzbereich der Diagramme liegenden Schornsteinen wird eine Nachberechnung empfohlen.

4.3 Wärmedämmung des Abgasrohres und des Schornsteins

Durch äußere Wärmedämmung des Abgasrohres und des Schornsteins – z. B. in kalten Dachgeschossen – wird die Abkühlung der Abgase verringert. Es dürfen nur nichtbrennbare Mineralfasermatten oder -platten der Klasse A1 nach DIN 4102 verwendet werden. Es ist außerdem darauf zu achten, daß eine zusätzlich aufgebrachte, die Dämmschicht haltende Schale keinen höheren Dampfdiffusionswiderstand haben darf als die inneren Schalen des Schornsteins. Die Effektivität sollte mit Hilfe des Rechenverfahrens der DIN 4705 überprüft werden.

4.4 Verminderung des Schornsteinquerschnitts

Aufwendiger als die zuvor beschriebenen Maßnahmen, aber wirkungsvoll ist die Verminderung des bestehenden Schornsteinquerschnitts nach den „Richtlinien für Querschnittsverminderungen an Hausschornsteinen", Fassung September 1985.

Die bisher zu beachtende „Richtlinie über Querschnittsveränderungen und Innenabdichtungen von Schornsteinen" in der Fassung v. April 1971 ist zwar z. Z. in einigen Bundesländern noch bauaufsichtlich eingeführt, jedoch sind die neuen Richtlinien als geltende Regel der Technik unbedingt zu beachten. Es ist sicherlich damit zu rechnen, daß in Kürze alle Bundesländer die neuen Richtlinien bauaufsichtlich einführen oder den Einführungserlaß zur alten Richtlinie lediglich zurückziehen werden.

Querschnittsverminderungen dürfen nur an bestehenden Schornsteinen durchgeführt werden, die – mit Ausnahme der Bemessung ihrer lichten Querschnitte – den baurechtlichen bzw. -aufsichtlichen Bestimmungen entsprechen.

Es werden zwei Ausführungsarten unterschieden:

- Innenauskleidungen mit Leichtbeton oder Leichtmörtel,
- Einbau von Innenschalen.

Innenauskleidungen mit Leichtbeton oder -mörtel können in einem Arbeitsgang oder mehreren Arbeitsgängen mit Materialien durchgeführt werden, deren Eignung nachgewiesen ist; dabei sind bestimmte Mindestdicken, in Abhängigkeit vom ursprünglichen Schornsteinquerschnitt, einzuhalten.

Bei Einbau von Innenschalen in bestehende Schornsteine können Innenrohre aus zum Schornsteinbau zugelassenen mineralischen oder metallischen Baustoffen verwendet werden. Es sind auch metallische Rohre denkbar, die nicht in einer bauaufsichtlichen Zulassung aufgeführt sind, deren Eignung aber besonders nachgewiesen ist.

Der Querschnitt, der nach der Verminderung auf der ganzen Höhe des Schornsteins gleichbleibend sein muß, ist entsprechend DIN 4705 Teil 1, 2 oder 3 und in den in DIN 18160 Teil 1 genannten Grenzen zu bemessen.

Nach der Querschnittsverminderung dürfen nur Regelfeuerstätten gem. DIN 18160 Teil 1 angeschlossen werden. Ist diese mit metallischen Rohren ausgeführt worden, die nicht bauaufsichtlich zugelassen sind, sondern deren Eignung besonders nachgewiesen wurde, dann dürfen nur Feuerstätten für Heizöl EL oder Gas angeschlossen und betrieben werden.

Wesentlich zum Gelingen der Maßnahme trägt die Wärmekapazität der nachträglich eingebrachten Innenschale oder des -rohres bei, die der Betriebsart des Wärmeerzeugers Rechnung tragen sollte. Für Feuerungsanlagen mit EIN/AUS-Betrieb, die am weitesten verbreitet sind, sollten Innenrohre mit möglichst geringer Wärmekapazität gewählt werden.

Zur Erzielung einer höheren Wärmedämmung des Schornsteins können Innenrohre aus mineralischen Baustoffen und z. Z. auch Innenrohre aus flexiblen metallischen Werkstoffen mit einer Dämmasse nach Maßgabe der Richtlinien hinterfüllt werden. Für glattwandige metallische Rohre ist die Hinterfüllung aus verschiedenen Gründen (z. B. vorstehende Muffenverbindungen, Dehnungsbehinderung) noch nicht gestattet. Es ist aber denkbar, daß in Kürze für diese Rohre mit entsprechender Muffenausbildung und bestimmten Höhen Hinterfüllungen mit Dämmassen erlaubt werden.

Anders sieht es aus bei Innenrohren aus mineralischen oder metallischen Baustoffen mit aufgebrachten Dämmstoffschichten, die von der Industrie angeboten werden; sie erlauben Querschnittsverminderungen mit durchgehender definierter Dämmstoffschichtdicke ohne Dehnungsbehinderung des Innenrohres und eignen sich besonders für den Anschluß von Feuerstätten mit sehr niedrigen Abgastemperaturen. Es ist damit zu rechnen, daß in Kürze durch nachträgliche Verminderungen von Schornsteinquerschnitten an bestehenden feuchtigkeitsempfindlichen Schornsteinen sog. feuchtigkeitsunempfindliche Schornsteine mit dafür zugelassenen oder geprüften Systemen geschaffen werden können.

5. Einbindung des Schornsteinfegerhandwerks bei der Errichtung von Feuerungsanlagen

Die Beantwortung der Frage, welcher Schornstein sich mit welcher Bauart, welchem Querschnitt und welcher Höhe für den Anschluß einer Feuerstätte eignet, ist, wenn man die Vielfalt der zuvor aufgeführten Systeme beachtet, sicherlich nicht einfach. Eine frühzeitige Planung ist daher unerläßlich. Sie sollte zwischen Bauherrn, Planer und ausführender Firma in Zusammenarbeit mit dem zuständigen Bezirksschornsteinfegermeister erfolgen; er ist für die unteren Bauaufsichtsbehörden als beliehener Unternehmer und Sachverständiger tätig und in bauaufsichtliche Verfahren zur Abnahme und Überprüfung von Feuerungsanlagen eingebunden, und daher sind ihm die bundeslandspezifischen bauaufsichtlichen Anforderungen und die zu beachtenden Regeln der Technik bekannt.

Das Schornsteinfegerhandwerk sieht die Aufgabe des Bezirksschornsteinfegermeisters im Zuge dieser Zusammenarbeit zwischen den am Bau Beteiligten nicht nur darin, die bereits fertig erstellte Feuerungsanlage auf Einhaltung bestehender technischer Regeln und bauaufsichtlicher Forderungen zu überprüfen, sondern bereits im Planungsstadium i.S. des § 13 Abs. 5 des Schornsteinfegergesetzes „Beratung in feuerungstechnischen Fragen" tätig zu sein. Er überprüft vor dem Bau einer geplanten Feuerungsanlage, ob der vorhandene oder vorgesehene Schornstein für den Anschluß der in Frage kommenden Wärmeerzeuger geeignet ist.

In einigen Bundesländern ist die frühzeitige Information des Bezirksschornsteinfegermeisters und die damit

Anhang III zum Merkblatt

An den Herrn
Bezirksschornsteinfegermeister

Bauherr/Betreiber

Meine Zeichen

Datum

Betr.: Einbau / Erneuerung / Änderung von Feuerstätten
hier: Eignungsnachweis des geplanten / vorhandenen Schornsteins

Sehr geehrter Herr

als zuständigen Bezirksschornsteinfegermeister informieren wir Sie hiermit über den geplanten Einbau/Erneuerung/Änderung von Feuerstätte

In diesem Zusammenhang bitten wir um Überprüfung, ob der geplante/vorhandene Schornstein für die genannte Maßnahme geeignet ist

FEUERSTÄTTE:

	Umlaufgaswasserheizer	kW
	mit WW-Bereitung	kW
	Gaskessel mit Gebläsebrenner	kW
	Gaskessel mit atm. Brenner	kW
	Ölkessel	kW
	Kessel für feste Brennstoffe	kW
	offener Kamin	kW
	Gas-Heißwasserspeicher	kW
	Durchlaufgaswasserheizer	kW
	Lufterhitzer direktbeheizt mit Gas-Gebläsebrenner	kW
	mit Öl-Gebläsebrenner	kW

SCHORNSTEIN:

lichter Schornsteinquerschnitt _____ cm²

wirksame Schornsteinhöhe _____ m
= senkrechte Höhe von Verbindungsstück (Rauchrohranschluß am Schornstein) und Schornsteinmündung

Baustoff des Schornsteins

Bei Mauerwerk
Wangendicke _____ cm

Absperrvorrichtung im Rauch-/Abgasweg: ja/nein

Aufstellung: Heizraum/Küche/Bad/Sonstiges _____ Geschoß/Ebene

Vorgesehener Beginn der Maßnahme _____

Wir bitten um Stellungnahme bis zum _____

Mit freundlichem Gruß

Bild 25. Formblatt zur Mitteilung einer geplanten Feuerungsanlage an den Bezirksschornsteinfegermeister.

verbundene Überprüfungsaufgabe bereits gesetzlich geregelt. Für andere Bundesländer empfiehlt ein Merkblatt mit dem Titel „Abstimmung Heizkessel-Schornstein", das von der Vereinigung der deutschen Zentralheizungswirtschaft (VdZ) herausgegeben wurde, die Information an den Bezirksschornsteinfegermeister über die zu erstellende Feuerungsanlage und die Frage nach der Eignung des vorgesehenen Schornsteins mit Hilfe eines Formblattes vorzunehmen (s. *Bild 25*); es wurde in Zusammenarbeit mit folgenden Verbänden erarbeitet:

- BDH: Bundesverband der Deutschen Heizungsindustrie,
- BHKS: Bundesverband der Industrieverbände Heizungs-, Klima- und Sanitärtechnik e.V.,
- DGH: Deutscher Großhändlerverband für Heizungs-, Lüftungs- und Klimabedarf e.V.,
- GFHK: Gesellschaft zur Förderung der Heizungs- und Klimatechnik mbH,
- TPT: Fachgemeinschaft Thermoprozeßtechnik (Öl- und Gasbrenner) im VDMA,
- ZVSHK: Zentralverband Sanitär Heizung Klima,
- ZIV: Zentralinnungsverband des Schornsteinfegerhandwerks,
- VSE: Bundesverband Elementbau – Schornsteine – Edelstahl,
- VSK: Industrieverband Keramische Schornsteine.

Auch die neue DVGW-TRGI berücksichtigt unter dem Titel „Grundsätzliches zur Abgasführung" die frühzeitige Einbindung des Bezirksschornsteinfegermeisters bei der Erstellung von Feuerungsanlagen; dort heißt es:

„Über die Abgasanlage hat sich das Vertrags-Installationsunternehmen vor Beginn der Arbeiten mit dem zuständigen Bezirksschornsteinfegermeister abzusprechen. Es wird empfohlen, die Beteiligung des Bezirksschornsteinfegermeisters mit einem Formblatt aktenkundig zu machen."

(Manuskripteingang: 16. 7. 1987)

Buchbesprechungen

Verordnungen über brennbare Flüssigkeiten (VbF). 4., erw. u. verb. Aufl., 75.–77. Ergänzungslieferung. Von *H. Schmidt*. Oberamtsrat, Bonn. Loseblattsammlung, 10 Kunststoffordner mit Prägung und Mechanik, DIN A5; Preis für das gesamte Werk einschließlich Ergänzungslieferung DM 229,–. ISBN 3-8078-0019-0; Ergänzungslieferungen erfolgen nur im Abonnement.

Die 75. Ergänzungslieferung (Stand Juni 1986) enthält:

- die neuen GGVE- und GGVS-Ausnahmeverordnungen,
- die neuen Baumuster-Zulassungsrichtlinien R 001 für Tankcontainer und R 001 für festverbundene Tanks, Aufsetztanks und Gefäßbatterien,
- die neue Richtlinie RS 002 zur Durchführung der GGVS,
- die Neuordnung der technischen Richtlinien (TR) Straße (TRS), Tanks (TRT), festverbundene Tanks (TR TF), Kesselwagen (TRTF, KW) und Tankcontainer (TRTC) sowie
- Feststellungen des Gefahrgut-Verkehrs-Beirats bzw. seiner Ausschüsse

Die 76. Ergänzungslieferung (Stand Sept. 1986) bringt:

- die aktuelle Fassung der Anlage GGVE/RID,
- die neue verkehrsrechtliche Richtlinie R 006 über Unfallmerkblätter,
- verkehrsrechtliche Durchführungsvorschriften der Freien und Hansestadt Hamburg sowie des Landes Nordrhein-Westfalen,
- die neue Anlagenverordnung (VAwS) Schleswig-Holsteins mit der zugehörigen Verwaltungsvorschrift VV-VAwS.

Neu überarbeitete Fassungen der folgenden Gesetze etc. sind in der 77. Ergänzungslieferung (Stand Nov. 86) aufgenommen:

- Bundes-Immissionsschutzgesetz (Auszug),
- Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft – TA-Luft – vom 27. Februar 1986,
- Gewerbeordnung,
- Wasserhaushaltsgesetzt vom 23. September 1986,
- einige Gliederungsnummern zum Abschnitt 58 „Altölbeseitigung".

Verlags-Ref.

Placering av avgasterminaler

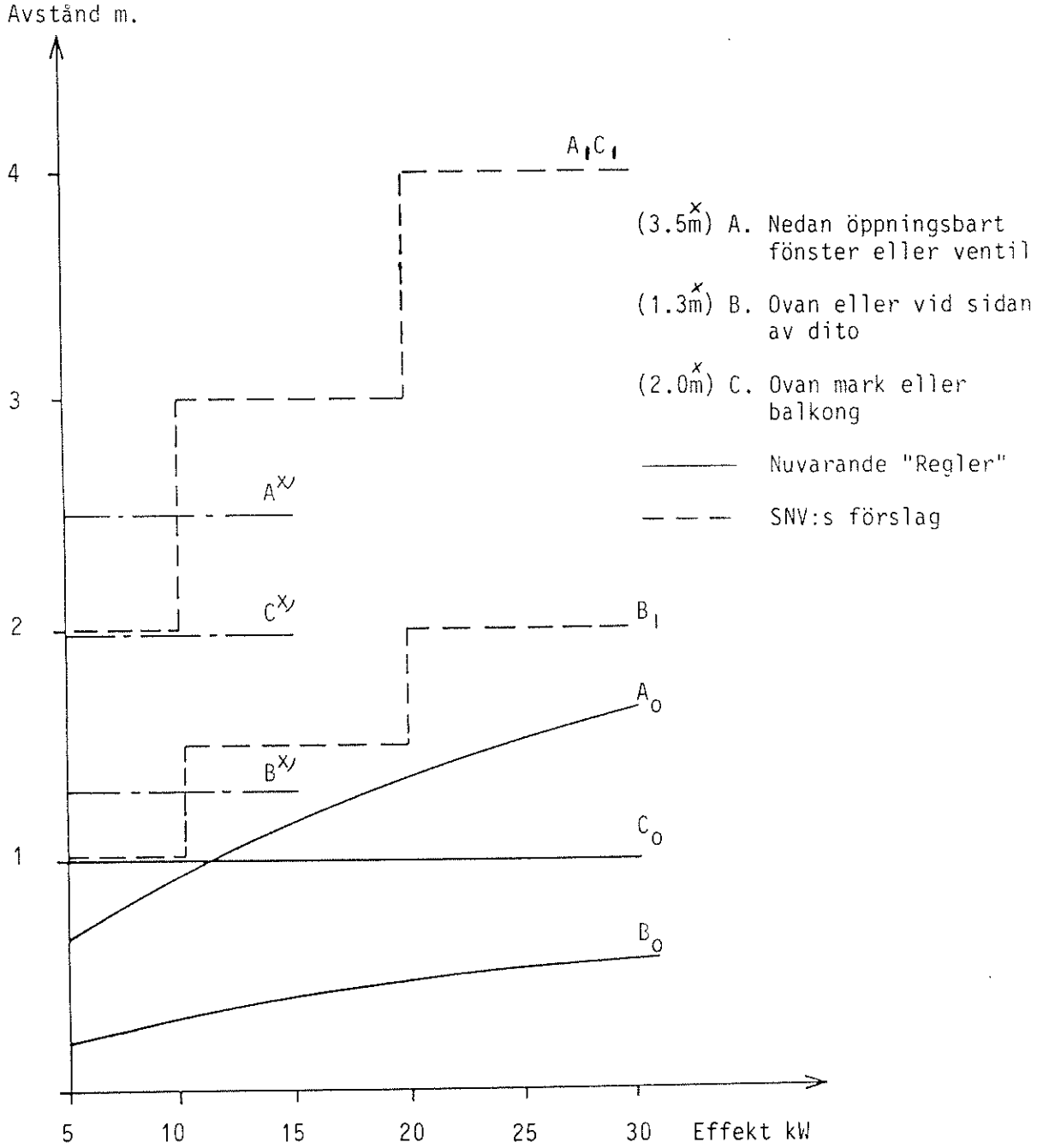
		Min avstånd i mm	
		Bal drag	Forc drag
1	Nedan öppningsbart fönster eller ventilationsöppning	$600 \cdot \sqrt{B}$	$300 \cdot \sqrt{B}$
2	Ovan eller vid sidan av öppningsbart fönster, dörr eller ventilationsöppning	$200 \cdot \sqrt{B}$	$100 \cdot \sqrt{B}$
3	Nedan takränna eller dag- eller spillvattenrör	300 *	75 *
4a	Nedan takkant av obrännbart material	300	200
4 b	Nedan takkant av brännbart material	600	400
5 a	Nedan balkong av obrännbart material	600	200
5 b	Nedan balkong av brännbart material	600	400
6	Från vertikalt dragna dag- eller spillvattenrör	75	75
7	Från byggnadshörn	600	300
8	Ovan mark eller balkong	1000 **	1000 **
9	Från vägg eller annan yta motsatt terminalen	600	600
10	Från motsatt terminal	600	1200

Anm. B = pannans märkeffekt i kW

* Om terminalen placeras inom 850 mm under målad takränna, takränna av plast eller dag- och spillvattenrör av plast skall en skyddsplåt av t ex aluminium med längd 750 mm och bredd större än takrännan eller röret anbringas.

** Om terminalen placeras med underkant mindre än 2 meter över mark, balkong eller platt tak där folk normalt kan uppehålla sig, skall terminalen förses med skydd enligt tillverkarens standard.

Avstånd från mark, fönster etc till s.k. terminal fran väggpannor



SNV:s senaste förslag till Planverket för pannor $\leq$ 15 kW

BILAGA 9:1

MALMÖ ENERGI AB

PROTOKOLL
Gasinstallation

KUND

Efternamn – Förnamn		Kund nr	Leveranspunkt nr
Utdelningsadress		Anläggningsadress (om annan än ägarens)	
Postnr	Ortnamn	Telefon	

INSTALLATÖR

Namn	Adress

AVSER

	Nyinstallation		Efterkontroll	Undre värmevärde	Anslutningstryck bar	Gastyp
	Konvertering		Årskontroll	kWh/m³		

ABONNENTREGULATOR

Fabrikat och typ	
Utgångstryck med förbrukning, mbar	Inställningstryck SSV mbar
Utgångstryck utan förbrukning, mbar	Öppningstryck läckavblåsare, mbar

GASMÄTARE

Fabrikat och typ
Mätarnummer
Avläsning

PANNA

Fabrikat		Tillv år
Typ	Mark Effekt, kW	

BRÄNNARE

Fabrikat och typ	
Mark Effekt, kW	Tillv år

INSTALLATION

Installation (rör, placeringar m m)		Tändning (ev piezottändare)		
Ventilation		Flamövervakning		
Täthetsprov		AVGASKANAL	Godkänd av behörig person	

FÖRBRÄNNINGSKONTROLL

Rumstemperatur, °C	Panntemperatur °C
CO_2, % LL HL	CO, ppm Max tillåtet 1000 ppm LL HL
Rökgastemperatur, ° LL HL	Verkningsgrad (förbränning), % LL HL

BRÄNNAR- OCH PANNKONTROLL (DRIFT)

Gasmängd, l/min LL HL	Effekt, kW LL HL
Gastrycksvakt, mbar	Lufttrycksvakt, mbar
Dystryck, mbar	Flamutseende

UNDERTECKNING

Plombering utförd Nr	Besiktning utförd av	Datum
Plombering utförd Nr	Efterkontroll utförd av	Datum

Fastighetstyp.....plan Källare.....Uppvärmningsyta.....m²

Oljeförbrukning.....m³ Finns insatsrör i skorsten.....Sammankoppl...

Anmärkningar.

41925-1

MALMÖ ENERGIVERK

SERVICEPROTOKOLL VID ÅRLIG ÖVERS

Kund..... Abonnemangsnummer.....

Adress.....

Servicebesök den. 25/5-88 Kl. 12.30-13.30 Montör 6004 [signature]

Arbetskostnad..... Materialkostnad.....

Abonnentcentral

Material och arbetskostnad godkännes .....

Läcktest ☐ anmärkning ☒ utan anm. ☐ åtgärdat

.....

Korrisionskontroll ☐ anmärkning ☒ utan anm. ☐ åtgärdat

.....

Kontroll av rengörning av filter ☐ utan anm. ☐ rengörning

Kontroll av regulator Regulatortryck 16,5 mbar Säkerhetsavblåsare.....mba

Säkerhetsstängare.....mbar Kontrollavläsning av gasmätare 09287

Pannrum

Läcktest på gasledning o komponenter Provtryckt OK mbar

Läcktest på säkerhetsavstängningsventil (Magnetventil) Provtryckt OK mb

Kontroll av ventilation. Storlek 15 x 15 cm²

Kontroll av tillförsel av förbränningsluft. Storlek 15 x 15 cm²

Kontroll av avgassystemets funktion ☐ anmärkning ☒ utan anm.

Kontroll av pannrummets status t ex olämpligt utnyttjande ☐ anm. ☒ utan anm

Bytat flamtor ingår arbetskring

Brännare funktionskontroll ☐ Atmosf.br. ☒ Fläktbr. fabrk. Weishaupt

Vädringstid 30 sek. Tändningstid 3,0 sek. Flamvakt 0,8 sek.

Jonisationsström 2,0 mA Gastrycksvakt 2,5 mbar Lufttrycksvakt....mba

Regulatortryck 4,0 mbar

Avgasanalys. Avgastemp 130 °C CO_2 8,75 % CO 0 ppm Rumstemp ..... °C

Belastad effekt 19,0 KW Panntemp 80 °C Verkningsgrad 93 %

Utöver säkerhetskontrollen ingår i servicebesöket.

Rengörning av fläkt ☐ anmärkning ☒ utan anmärkning

.....

Kontroll av vattennivå i värmesystemet ☒ utan anm. ☐ påfyllning av vatte

Rengörning av eldstad ☐ anmärkning ☒ utan anm. ☐ rengörning av eldstad

v.g.v. ☐

Bl.nr 59x 10.84

SERVICEPROTOKOLL

Datum	/	/	/	/	/	/	/	/	/
Rökgas-temp C									
O_2									
CO_2									
CO									
Verknings-grad %									
Pann-temp C									
Gastryck före reg.									
Gastryck efter reg.									
Effekt KW									
Sign									

Anmärkning: .....

.....

.....

.....

.....

LUNDS ENERGIVERK

SERVICERAPPORT GAS

KUNDNR.	NAMN
MÄTARST.	ADRESS

ÅTGÄRDER	Kontr.	Rengj.	Utbytt	ANMÄRKNINGAR
Brännare				
Elektroder				
Gasfilter				
Gasmängd				
Gastryck				
Gasbristsäkring				
Luftbristsäkring				
Flamövervakning				
Säkerhetstiden				
Täthetsprov				
Tändning				
Pilotbrännare				
Dragavbrott				
Pannan Funktion				
CO / CO_2 / O_2				
Avgt.C° / Pt.C°				
Verkningsgrad				
Abonnentcentral				

Övriga iakttagelser

Service utförd av	Datum

1986-02-06

2 VILLOR

Till alla villakunder överlämnas en skriftlig information. Denna information ska omfatta allmänna råd och anvisningar beträffande handhavande, skötsel och underhåll av gasapparater. Uppgift med telefonnr och upplysning om vart man vänder sig dygnet runt vid en nödsituation lämnas också.

Nyinstallationer och utbyte av gasutrustning i rörinstallationer skall besiktigas i samband med drifttagning. Efter ett års drift görs en säkerhetskontroll. De efterföljande kontrollerna utförs därefter minst en gång vart tredje år. Säkerhetskontrollen kan samordnas med eventuellt servicebesök.

Säkerhetskontrollens omfattning:

Abonnentcentral

Läcktest

Korrosionskontroll

Kontroll och rengöring av filter

Tryckregulator - kontroll av sekundärtryck, läckavblåsning och stängningstryck

Kontroll och avläsning gasmätare

1986-02-06

Pannutrymme

Läcktest på gasledningar och komponenter

Kontroll av ventilation och tillförsel av förbränningsluft

Kontroll av avgassystemets funktion

Kontroll av pannutrymmets status (t ex olämpligt utnyttjande)

Brännare

Funktionskontroll omfattande:

Vädringstid

Tändningstid

Kontroll av flamvakt

Mätning av jonisationsström

Kontroll av gastrycksvakt

Kontroll av lufttrycksvakt

Kontroll av säkerhetsavstängningsventil

CO-analys

SYDKRAFT
NATURGAS

PROTOKOLL
Gasinstallation < 120 kW

BILAGA 9:4

KUND

Efternamn – Förnamn		Kund nr	Leveranspunkt nr
Utdelningsadress		Anläggningsadress (om annan än ägarens)	
Postnr	Ortnamn	Telefon	

INSTALLATÖR

Namn	Adress

AVSER

	Nyinstallation		Efterkontroll	Undre värmevärde	Anslutningstryck bar	Gastyp
	Konvertering		Årskontroll	kWh/m³		

ABONNENTREGULATOR

Fabrikat och typ	
Utgångstryck med förbrukning, mbar	Installningstryck SSV mbar
Utgångstryck utan förbrukning, mbar	Öppningstryck läckavblåsare, mbar

GASMÄTARE

Fabrikat och typ
Mätarnummer
Avläsning

PANNA

Fabrikat		Tillv år
Typ	Märk Effekt, kW	

BRÄNNARE

Fabrikat och typ	
Märk Effekt, kW	Tillv år

INSTALLATION

Installation (rör, placeringar m m)		Tändning (ev piezottändare)		
Ventilation		Flamövervakning		
Täthetsprov		AVGASKANAL	Godkänd av behörig person	

FÖRBRÄNNINGSKONTROLL

Pannrumstemperatur, °C	Panntemperatur °C
CO_2, % LL HL	CO, ppm Max tillåtet 1000 ppm LL HL
Rökgastemperatur, ° LL HL	Verkningsgrad (förbränning), % LL HL

BRÄNNAR- OCH PANNKONTROLL (DRIFT)

Gasmängd, l/min LL HL	Effekt, kW LL HL
Gastrycksvakt, mbar	Lufttrycksvakt, mbar
Dystryck, mbar	Flamutseende

UNDERTECKNING

Plombering utförd Nr	Besiktning utförd av	Datum
Plombering utförd Nr	Efterkontroll utförd av	Datum

ANMÄRKNINGAR

SK 41925.2

SYDKRAFT NATURGAS

BESIKTNINGSPROTOKOLL NATURGAS

SYDKRAFT NATURGAS AB BOX 124, 268 00 SVALÖV	DATUM	LEV.PKT.NUMMER
	BESIKTNINGSDATUM	HANDLÄGGARE

INSTALLATÖR	KUND
	ANLÄGGNINGSADRESS OM ANNAT ÄN OVAN:

NOTERINGAR

VID BESIKTNING AV OVANSTÅENDE GASANLÄGGNING KONSTATERADES ATT ÅTGÄRDER BEHÖVER VIDTAGAS ENLIGT NEDANSTÅENDE NOTERINGAR FÖR ATT ANLÄGGNINGEN SKALL UPPFYLLA GÄLLANDE FÖRESKRIFTER OCH BESTÄMMELSER OM UTFÖRANDE OCH SKÖTSEL AV GASANLÄGGNING.

ANMODAN

NI ANMODAS HÄRMED ATT SNARAST VIDTAGA ÅTGÄRDER I ENLIGHET MED OVANSTÅENDE NOTERINGAR. UNDERRÄTTA OSS SÅ SNART ÅTGÄRDERNA VIDTAGITS.

VI EMOTSER SÅDAN UNDERRÄTTELSE SENAST .....

INSTALLATÖRENS INTYG

MEDDELANDE TILL SYDKRAFT NATURGAS AB:

HÄRMED INTYGAS ATT ÅTGÄRDER VIDTAGITS ENLIGT NOTERINGARNA.

.....	.....
ORT OCH DATUM	NAMNTECKNING