

E 3

FINLANDS BYGGBESTÄMMELSESAMLING

Små rökkanaler
Anvisningar 1988

upphävd

Miljöministeriet

Föreskrifterna är bindande. Enligt 132 § Byggnadslagen äger dock i fråga om stad miljöministeriet och i fråga om annan kommun länsstyrelse befogenhet att under förutsättningar som framgår av lagrummet bevilja undantag från stadganden, föreskrifter, förbud och andra inskränkningar beträffande byggandet. Samma rätt äger byggnadsnämnd då fråga är om mindre avvikelse.

Anvisningar anger godtagbara lösningar. Myndighet, som utövar byggnadstillsyn, skall sålunda godkänna byggande i överensstämmelse med anvisningarna. Vid byggande kan dock även andra lösningar tillämpas, såvida byggnadstillsynsmyndigheten anser dem uppfylla kraven i stadganden och föreskrifter.

ISBN 951-860-912-8

Statens tryckericentral. Helsingfors 1988

SMÅ RÖKKANALER Anvisningar 1988

Dessa anvisningar ingår i Finlands byggbestämmelsesamling, om vilken har förordnats i ministeriets för inrikesärendena beslut (867/75). Anvisningarna hänför sig till de föreskrifter som utfärdats angående konstruktiv brandsäkerhet (E1). Med anvisningarna ersätts fr.o.m. 1.1.1988 anvisningarna E3 Små röckkanaler som utfärdats 29.12.1976.

När anvisningarna tillämpas på reparations- eller renoveringsåtgärder, skall det som anförts i byggbestämmelsesamlingens allmänna föreskrifter (A1) beaktas.

Helsingfors den 10 oktober 1986

Avdelningschef
Överdirektör

Sirkka Hautojärvi

Överingenjör

Bengt-Göran Lindqvist

INNEHÅLL

- 1 Allmänt
- 1.1 Tillämpningsområde
- 1.2 Definitioner
- 2 Planering och dimensionering av röckkanal
- 2.1 Utgångspunkterna för planeringen
- 2.2 Eldstads anslutning till röckkanal
- 2.3 Skorsten som särskild konstruktion
- 2.4 Skorstens grund
- 2.5 Yttertemperaturer och skyddsavstånd
- 2.6 Röckkanals form och mått
- 2.7 Material i röckkanal
- 2.8 Skorstens läge, höjd och genomföringar
- 2.9 Rensbarhet
- 2.10 Spjäll, fläktar och sugapparater
- 2.11 Beteckningarna på röckkanal
- 3. Hushållseldstäders röckkanaler
- 3.1 Murade röckkanaler
- 3.2 Röckkanaler av metall
- 3.3 Storleken av hushållseldstäders röckkanal
- 4 Centralvärmepannors röckkanaler
- 4.1 Inre foder
- 4.2 Värmeisolerings
- 4.3 Yttre foder
- 4.4 Storleken av centralvärmepannors röckkanal
- 5 Gaseldstäders röckkanaler
- 5.1 Gaseldstads anslutning till röckkanal
- 5.2 Röckkanalens konstruktion
- 5.3 Storleken av gaseldstäders röckkanal
- 5.4 Skyddande av röckkanals övre ända.

Bilaga: Vägledande uppgifter

1 Allmänt

1.1 Tillämpningsområde

De allmänna kraven på röckkanaler är angivna i punkt 3.13.1 i föreskrifterna om konstruktiv brandsäkerhet E1 i Finlands byggbestämmelsesamling.

Säkerhetsarrangemangen för skorsten är angivna i punkt 2.1.3 i anvisningarna F2 i byggbestämmelsesamling.

Dessa anvisningar gäller nedan i punkt 1.2 definierade små röckkanaler. Sådana röckkanaler som inte är i definitionerna eller dessa anvisningar avsedda små röckkanaler godkänns i allmänhet för användning på grundvalen av särskilt företedda planer, kalkyler och andra utredningar. Genom dessa påvisas i varje enskilda fall för den lokala myndigheten eller vid ansökan om typgodkännande för ministeriet att kraven i myndigheternas bestämmelser blir uppfyllda.

Anvisningar om röckkanalerna från oljedrivna varmluftsberedare har också lämnats i publikation 143/651/80 från inrikesministeriets räddningsavdelning.

Föreskrifter om stadsgasanordningars anslutning till röckkanaler samt om kanalernas dimensionering och konstruktion har särskilt för sig lämnats i Helsingfors stads energiverks bestämmelser om installering av gasledning och gasanordningar.

Som bilaga till dessa anvisningar är vägledande uppgifter, som har till ändamål att underlätta planeringen och dimensioneringen av rökkanaler och konstaterandet av deras duglighet. I dem anges dessutom vissa bränslens egenskaper.

1.2 Definitioner

Anslutningskanal

Del av eldstad genom vilken eldstaden ansluts till rök- eller förbindelsekanal.

Atmosfärbrännare

Brännanordning i vilken förbränningsluften leds till brännaren genom naturligt drag eller tillförsel av bränsle utan fläkt för förbränningsluften.

Brännare med fläkt

Brännanordning i vilken förbränningsluften leds till brännaren med tillhjälp av fläkt som är antingen förenad med brännaren eller belägen avskilt från den.

Centralvärmearläggning

För uppvärmning av byggnad eller byggnader avsedd anläggning, där bränsle i värmepanna förvandlas till värmeenergi som i till anläggningen hörande rörledning överförs till det objekt som skall uppvärmas.

Centralvärmepanna

Centralvärmearläggnings värmepanna som är avsedd för fortgående uppvärmning av lägenhet, hel byggnad eller grupp av byggnader.

Dragsäkkring

I bruksanordning, eldstad eller deras anslutnings-, förbindelse- eller rökkanal befintlig anordning som utjämnar variationerna i draget i kanalen och förhindrar att momentant över- eller undertryck som eventuellt uppkommer i kanalen inverkar på bruksanordningens funktion.

Förbindelsekanal

Separat, till skorsten icke hörande del av rökkanal mellan eldstad och skorsten.

Gaseldstad

För förbränning av natur- eller flytgas planerad eller annan med gasbrännare försedd eldstad.

Hushållseldstad

Eldstad, som ej är avsedd för fortgående uppvärmning av hel byggnad och i vilken i allmänhet fast bränsle, såsom ved, förbränns. Eldstäder av detta slag är bl.a. ugnar, bakugnar, spisar, spiselbakugnar, öppna spisar, spisugnar, bastuugnar och kaminer.

Liten rökkanal

Rökkanal ansluten till eldstad eller, där anslutning till flera är tillåten, till eldstäder med en tillförd sammanlagd värmeeffekt av högst 120 kW. Det förutsätts dessutom, att rökens avgångstemperatur när eldstaden används i allmänhet inte överstiger +350°C.

Rökkanal

För avledning av i eldstad uppkommande rök nyttjat utrymme jämte väggar. I figur 1 anges rökkanaler av olika slag och benämningarna på deras delar (Figur 1).

Skorsten

En i allmänhet vertikal byggnadsdel med minst en rökkanal.

Syradaggpunkt

Temperatur vid vilken fukt, syra, börjar kondenseras ur röken när svavel- eller klorhaltiga bränslen förbränns.

Vattendaggpunkt

Temperatur vid vilken fukt, vatten, börjar kondenseras ur röken.

Värmeeffekt som tillförs eldstad

Produkten av den i eldstaden per tidsenhet förbrukade bränslemängden eller massaströmmen (kg/s) och bränslets lägre eller effektiva värmevärde (kJ/kg) uttryckt i kW.

Värmepanna

Eldstad i vilken den vid förbränning av bränsle alstrade värmeenergin överförs till medium.

2 Planering och dimensionering av rökkanal

2.1 Planeringens utgångspunkter

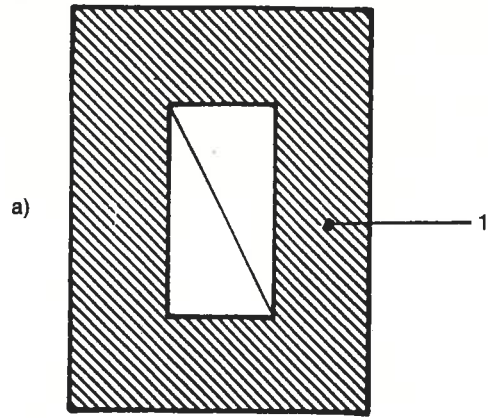
Rökkanal planeras och dimensioneras på grundvalen av den eldstad som förenas med den och med beaktande av bränslet så, att draget, brandsäkerheten, användbarhetstiden och hållfastheten blir tillräckliga. Av eldstaden och kanalen bildas en fungerande helhet. Den effekt som tillförs den med kanalen förenade eldstaden eller den sammanlagda effekt som tillförts två eldstäder vilkas anslutning tillåts är högst 120 kW och förbränningsgasernas temperatur högst +350°C frånsett kortvariga överskridningar. Kanalen utförs så, att temperaturen på dess fria utsida inte överstiger +80°C. Av bränslet och låg temperatur i röken eventuellt föranledd risk för kondensering och korrosion i kanalen beaktas.

När rökkanals hållfasthet kontrolleras, används i beräkningarna ifrågavarande byggnadsmaterials hållfasthet vid den temperatur som råder i kanalen under fortgående maximal belastning.

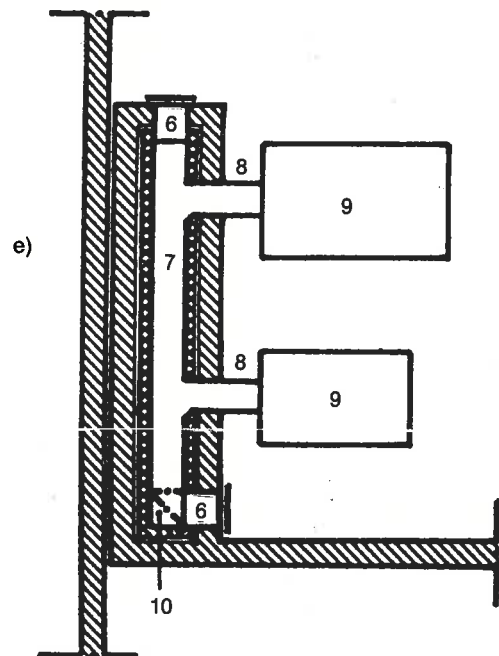
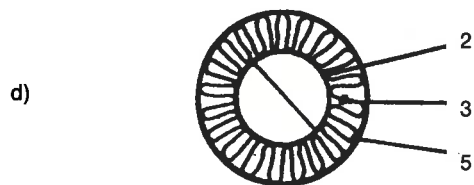
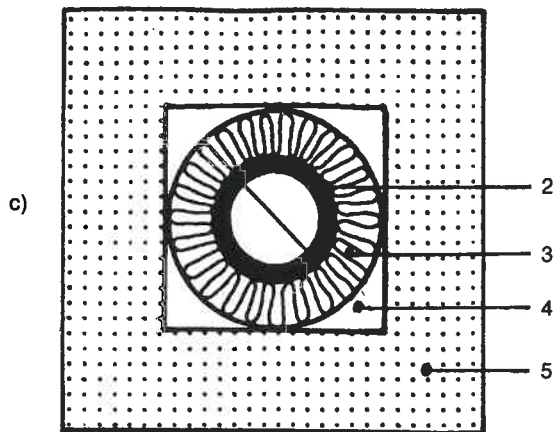
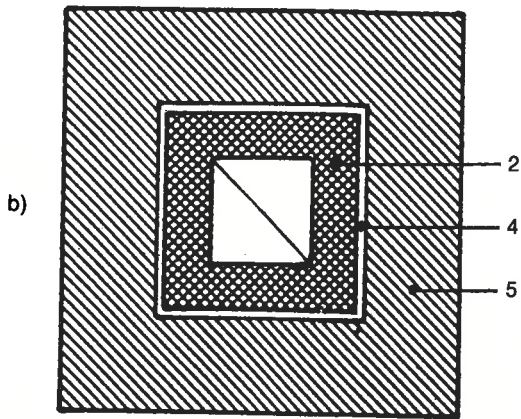
Rökkanalen utförs så, att den kan inspekteras på varje ställe frånsett smärre delar, såsom ställen i mellanbjälklaget, smala springor mellan eldstaden och kanalen samt i punkt 2.5 avsedda ställen med extra isolering.

Med undantag av den del som bildas av förbindelsekanalen görs rökkanalen så vertikal som möjligt. När särskilda skäl så kräver får avvikelser från vertikallikningen vara högst 30°, om det garanteras att risk inte föreligger för att kanalen spricker eller till kanalen gränsande byggnadsdelar går sönder till följd av värmeutvidgning eller excentrisk belastning eller av annan orsak. Krökningarna i kanalen avrundas för att rökvirvlar skall kunna undvikas och rensningen underlättas.

När eldstad placeras i lokal med mekanisk ventilation som alstrar undertryck, skall det tillses att rökkanalen inte fungerar som tilluftskanal.



- 1 rökkalens vägg (yttervägg)
- 2 rökkanalens vägg, inre foder
- 3 värmeisolering
- 4 ventilationsspalt
- 5 yttre foder
- 6 renslucka
- 7 förbindelsekanal
- 8 anslutningskanal
- 9 värmepanna
- 10 rökkanal



Figur 1
Anslutningskanal, förbindelsekanal och benämningar
på rökkanalens delar.

2.2 Eldstads anslutning till rökkanal

Från eldstad avlägsnas röken genom rökkanalen. Varje eldstad förenas i allmänhet med sin egen, separat rökkanal.

I samma pannrum befintliga eldstäder i vilka samma bränsle förbränns kan dock anslutas till samma rökkanal, ifall effekt- eller temperaturgränsen för liten rökkanal inte överskrids och en sådan anslutning beaktats när kanalen planerades och dimensionerades.

Två i samma våning av samma bostadslägenhet eller av ekonomibyggnad belägna eldstäder i vilka samma bränsle förbränns kan anslutas till samma rökkanal. Då skall vardera eldstaden förses med separat rökspjäll.

Ifall eldstad är planerad att fungera med flera olika bränslen, reserveras en särskild kanal för varje bränsle eller utförs kanalen så, att den lämpar sig för alla de bränslen som används.

2.3 Skorsten som särskild konstruktion

En skorsten är en särskild självständig konstruktion. Dess konstruktion och täthet får ej försvagas genom infällningar i dess väggar. Rör, ledningar eller andra anordningar som inte hör till rökkanal får ej placeras inuti rökkanalen, ej heller fästas på utsidan av sådan del av rökkanal som är belägen inom byggnad.

Av armerad betong l.dyl. utförd grund för eldstad får stöda mot murad skorstens väggar. Skorstenen dimensioneras härvid så att den utan sprickning uthärdar eldstadens tyngd och excentrisk belastning. Det skall dessutom tillses, att värmets ledning genom grunden ej medför risk för antändning eller annan olägenhet.

2.4 Skorstens grund

Skorsten anläggs på orörlig, obrännbar grund så att skorstenen blir tillräckligt stabil. Grunden dimensioneras så att den uthärdar påfrestningarna av skorstenens tyngd och övriga belastningsfaktorer. Vid behov skyddas grunden mot tjälens inverkingar och konstruktionen ovanom grunden isoleras på ändamålsenligt sätt med tillräcklig fukt- eller vattenisolering.

Skorsten med en kanal kan också stöda mot eldstad, om eldstaden är dimensionerad så att den uthärdar skorstenens tyngd och skorstenen blir tillräckligt stabil.

Grunden för skorsten som väger under 50 kg/m och är högst 8 m hög kan ersättas med obrännbara stöd- och konsolkonstruktioner som är fästade vid andra bärande byggnadsdelar.

2.5 Yttertemperaturer och skyddsavstånd

Temperaturen på fri utsida av rökkanal inom byggnad får vara högst +80°C vid kontinuerlig maximal belastning i den till kanalen anslutna eldstaden. Högre temperaturer på kanals utsida tillåts endast i basturum.

Brännbara byggnadsdelar placeras på så långt avstånd från rökkanals utsida, att deras temperatur ej kan överstiga +80°C. Kan detta inte genom beräkningar eller på annat sätt påvisas, anses det att de brännbara byggnadsdelarnas temperatur inte överstiger +80°C om de placeras på ett avstånd av minst 100 mm från skorstenens utsida. Genomgångsställe i brännbar byggnadsdel såsom mellan- eller vindbjälklag, fylls dessutom med ett 100 mm tjockt skikt av obrännbart, värmeisole-

rande byggnadsmaterial, såsom mineralull, lättgrus, sand l.dyl., som tätt ansluter sig till kanalens utsida och vid behov med kapsel avskiljas från brännbart isoleringsmaterial. Där rökkanalen är ansluten till brännbar byggnadsdel, såsom vägg, placeras likaså ett 100 mm tjockt skikt av obrännbart, värmeisolerande byggnadsmaterial, såsom mineralull.

Brännbara byggnadsdelar kan sträckas till utsidan av minst 230 mm tjock murad rökkanal.

Gränsar skrubber eller annat förvaringsrum till rökkanal, säkerställs det genom tilläggsurning, annat obrännbart isoleringsskikt eller ventilation av springan mellan kanalen och förvaringsrummet, att överhettning ej kan uppstå i förvaringsrummet. Om skrubber eller förvaringsrum har en brännbar vägg mot kanalen, muras utöver kanalvägg av 100 mm en lika tjock tilläggsurning. I annat fall förslår tilläggsurning av 55 mm. Den tjockare tilläggsurningen av 110 mm kan ersättas med en 100 mm tjock och den tunnare tilläggsurningen av 50 mm med en 50 mm tjock isolering av mineralull, som skyddas med en obrännbar eller nästan obrännbar täckskena. Tilläggsurningar eller -isoleringar behövs inte, om det mellan kanalen och förvaringsrummet finns en minst 50 mm bred ventilationsspalt och kanalväggen till denna del är ytbehandlad enligt punkt 3.1.2.

Gränsar rökkanal till utrymme där lättantändligt material förvaras (t.ex. fähusbyggnads fodervind), förhindras det med ändamålsenlig avskärmning att materialet kommer närmare rökkanalens utsida än 500 mm. Avskärmningen får ej förhindra inspektion av kanalens utsida. I stället för avskärmning godkänns t.ex. en minst 110 mm tjock, med ventilationsspalt försedd tilläggsurning på kanalens utsida.

Kanten av vattentakets inbrädning, golvbrädning, väggbeklädnad, mellanbjälklags undre yta el. dylik brännbar beklädnad kan utsträckas till utsidan av rökkanals yttre foder, ifall brädningens eller beklädnadens tjocklek är högst 30 mm. Likaså kan högst 150 mm höga fot- och taklister fästas vid utsidan av rökkanalens yttre foder.

I figurerna 2 och 3 återges ett sammandrag av anvisningarna i denna punkt (Figurerna 2 och 3).

2.6 Rökkanals form och mått

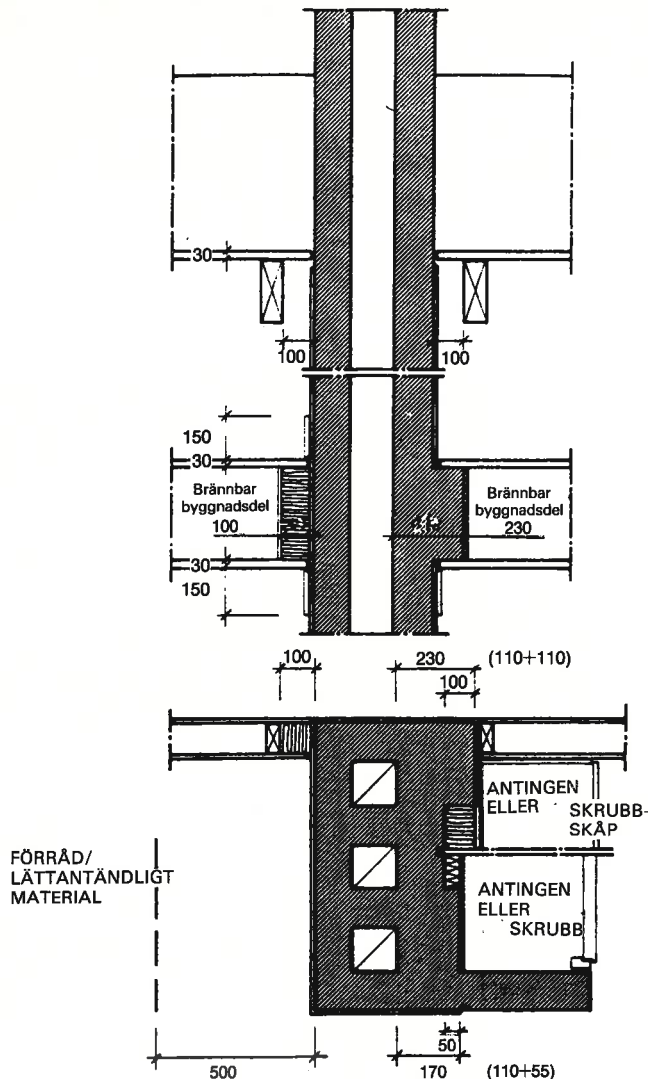
Rökkanalsöppning har rund, oval eller rektangulär tvärsnittsform. Förhållandet mellan tvärsnittets bredd och längd är högst 1:2.

Rökkanalsöppnings minsta tillåtna diameter, sidlängd eller annat tvärmått är i allmänhet 100 mm. I små oljeeldade eldstäder är rökkanalens minsta tvärmått 75 mm.

Cirkulär rökkanal kan till tvärsnittsytan anses motsvara en sådan kvadratisk kanal, vars sidlängd är lika lång som den cirkelformiga kanalens diameter.

Storleken av hushållseldstäders rökkanal bestäms enligt punkt 3.3, storleken av centralvärmepannors rökkanal enligt punkt 4.3 och storleken av gaseldstäders rökkanal enligt punkt 5.3. Dimensioneringen av kanalerna från eldstäder utan ugnslucka behandlas i de vägledande uppgifterna som åtföljer dessa anvisningar.

Tvärsnittsytan i förbindelsekanal är minst lika stor som tvärsnittsytan i den vertikala delen av rökkanalen. Förbindelsekanal uppförs så rak och kort som möjligt,



Figur 2
Skyddsavstånd vid murad rökkanal

så att dragförhållandena inte väsentligt försämrats. Om skorstenen höjs med två meter för varje horisontal meter av förbindelsekanalen anses det att dragförhållandena inte försämrats. Murade förbindelsekanaler görs 25–50 % större än den vertikala delen av rökkanalen.

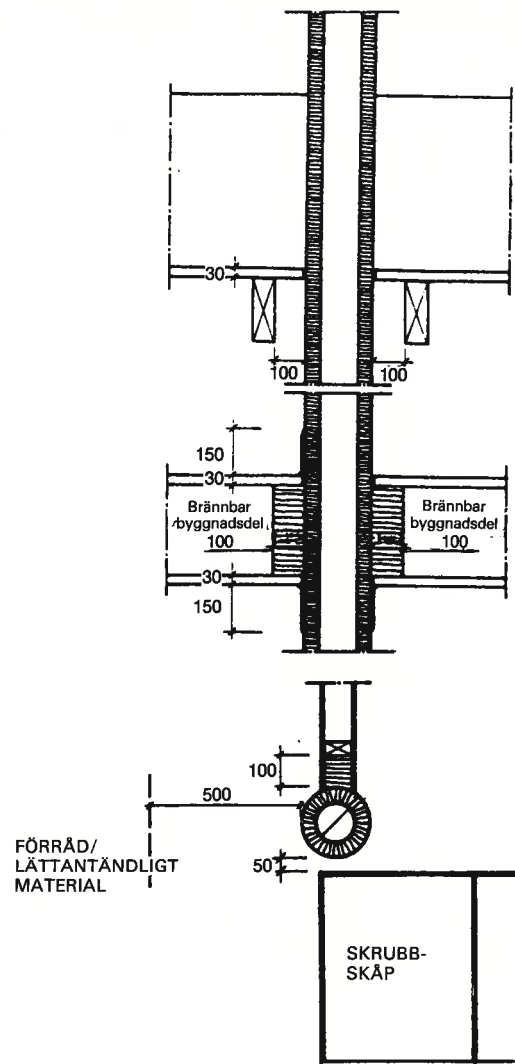
2.7 Material i rökkanal

Alla delar av rökkanal utförs av obrännbara material så att kanalen uthärdar den korrosion som röken medför, de temperaturer som uppstår vid eldstadens användning och variationerna i dem, de mekaniska påfrestningarna vid sotning samt påfrestningarna orsakade av väderleken. Nedan i punkt 4.1 nämnda fallet är det möjligt att använda brännbart material.

Material och materialtjocklekar som inte är nämnda i dessa anvisningar får användas, om för den myndighet som beviljar byggnadslov företes tillförlitlig utredning om deras duglighet, exempelvis undersökningsrapport eller utlåtande från officiell forskningsanstalt.

2.8 Skorstens läge, höjd och genomföringar

Det är skäl att kontrollera skorstenens läge och höjd redan i byggnadsprojekterings utkastskede.



Figur 3
Skyddsavstånd vid rökkanal av metall

Skorsten skall sträcka sig ovanom vattentaket eller eljest till sådan höjd i förhållande till byggnaden, att tillräcklig brandsäkerhet och tillfredsställande dragförhållanden uppnås.

För att draget skall kunna förbättras är det lämpligt att placera skorstenen vid takåsen.

Förutom av kanalens dimensionering är dragförhållandet beroende av de lokale vind-, terräng- och övriga miljöförhållandena. Det kan för dens skull bli nödvändigt att göra skorstenen högre än det mått som anges i dessa anvisningar. Under gynnsamma förhållanden, bl.a. då mekanisk sugning används, kan skorstenen göras lägre, om det ej medför olägenhet.

Enligt brandsäkerhetskraven är huvudregeln, att skorstenen når en höjd av minst 0,8 m över takfallet samt dessutom ovanom den linje, som uppstår när en punkt vertikalt 0,8 m ovanom takets högsta punkt förenas med en punkt vertikalt ovanom taklisten i samma plan som takets högsta punkt.

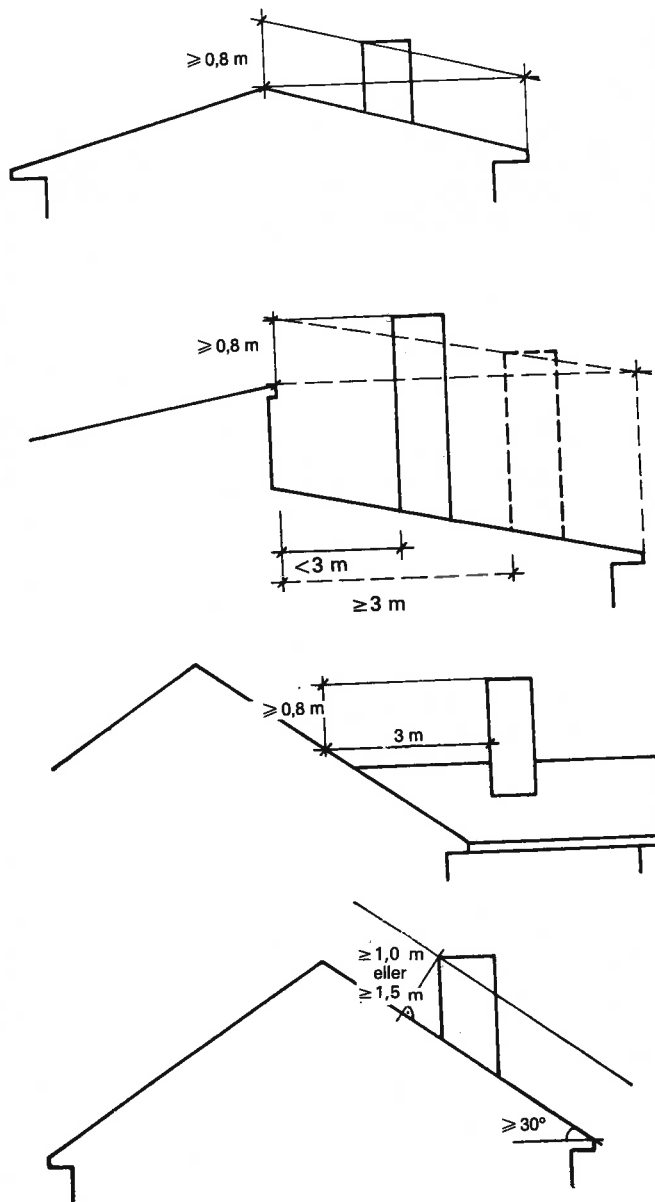
Om rökkanals horisontal avstånd är mindre än 3 m från brännbart tak eller brännbar vägg eller öppningar i dem i samma eller annan byggnad, skall rökkanalen sträcka sig minst 0,8 m högre än dylikt objekt.

I byggnad med brant tak, där takfallets lutning är större än 30° , kan skorstenens höjd bestämmas så, att det kortaste avståndet mellan skorstenens ända och takfallet skall vara minst 1,0 m. Om taktäckning som ej hänförs till klasser kan i specialfall godkännas enligt punkt 3.10.3 i E1, är motsvarande avstånd 1,5 m.

I figur 4 anges sammanfattningsvis vilken höjd skorstens brandsäkerhet kräver (Figur 4).

Skorstens genomföringar i andra konstruktioner planeras och tätas så, att värmeutvidgningen i skorstenen och dess olika delar kan ske utan att skorstenen eller till den anslutande konstruktionsdelar skadas.

Skorstenens övre ända skyddas på ändamålsenligt sätt mot vädrets och rökens inverknings (Figurerna 10 och 14).



Figur 4
Skorstens minsta höjd med tanke på brandsäkerheten.

2.9 Rensbarhet

Rökkanaler planeras och konstrueras så att de på varje punkt och på betryggande sätt kan rensas med allmänt brukade sotningsredskap. I särskilda fall kan möjlighet till sotning med specialutrustning, anskaffad av fastigheten, godkännas.

Ifall kanals inre foder kan mekaniskt eller med avseende på korrosionsbeständigheten skadas vid sotning på sedvanligt sätt, lämnas uppgift härom på den i punkt 2.11 nämnda brickan.

Om det för rensning av kanal är nödvändigt eller om det är möjligt att kondensvatten eller regnvatten samlas på botten av rökkanal, installeras i nedre ändan av kanalen ett tillräckligt stort rensbart vattenavgångsrör.

De rensluckor som behövs vid sotning anbringas speciellt i vertikal kanals botten och på de ställen där kanalerna kröker sig så att röken inte stöter direkt emot dem. Luckornas nedre kant placeras minst 50 mm ovanom golv av brännbart material och några centimeter högre än kanalens botten. Framför luckorna reserveras minst 0,6 m för rensningsarbetet.

I garage för motorfordon och i brand- eller explosionsfarliga utrymmen får rensluckor ej anbringas.

Rensluckor jämte karmar utförs av obrännbart material som väl uthärdar temperaturväxlingar och korrosion, såsom gjutjärn. Luckornas karmar fästes och tätas omsorgsfullt i kanalens väggar. De skall vara tättslutande och så reglade, att de ej öppnas av plötsligt övertryck i kanalen. Luckorna i kanaler som regelbundet rensas skall kunna öppnas utan redskap. De skall i allmänhet värmeisoleras i motsvarighet till rökkanalväggens isoleringsförmåga. I pannrum behöver rensluckorna inte vara isolerade, om ej fara föranleds.

2.10 Spjäll, fläktar och sugapparater

När eldstad står oanvänd förhindras i allmänhet överdriven luftströmning i kanalen genom att spjäll används. Spjället placeras så nära gränsen mellan den kalla och den varma delen av kanalens förläggningsplats som möjligt. Det kan också vara beläget i eldstaden eller i ändan av skorstenen. Spjäll i en kanal får inte försvåra kanalens rensning. Som spjäll lämpar sig exempelvis skjutbara spjäll av gjutjärn, som anbringas i något lutande ställning mot kanalen och så att de kan lösgöras för rensning. Vridbara spjäll får inte användas i kanaler. Spjällets täthet behandlas i punkt 7 i de vägledande uppgifterna.

Sugapparat i övre ändan av rökkanal får inte försvåra kanalens rensning. Om inte tillräckligt stor sotningslucka anbringas i kanalen, placeras sugapparaten på svängbart underlag eller också skall den lätt kunna flyttas åt sidan.

2.11 Beteckningarna på rökkanal

På fabriksmässigt tillverkad rökkanals yttre foder fästes på varaktigt sätt ovanför eldstadens anslutning en minst 0,5 mm tjock, till storleken ändamålsenlig metallbricka, som är lätt att observera. På brickan meddelas uppgifter om kanalens lämplighet med avseende på den tillförda effekten och kanalens höjd, eventuella begränsningar av användningen, det inre fodrets, isoleringens och yttre fodrets tjocklek i mm, materialet i det inre fodret, tillverkningsår, tillverkarens namn och adresskommun. På brickan görs också påpekande om begränsningar vid sotning.

Tillverkaren av kanalen fäster brickan vid kanalen i samband med tillverkningsarbetet eller sänder den tillsammans med leveransen av kanalen för fastsättning på arbetsplatsen.

3 Hushållseldstäders rökkanaler

Rök som uppstår i hushållseldstäder vållar i allmänhet inte kondensproblem i rökkanalen och den korroderar inte konstruktionerna, om inte kloridhaltigt hushållsavfall såsom plaster förbränns i eldstaden. Röken kan dock medföra att sot och beck bildas i kanalen, och det förutsättes därför att kanalen är slät och renbar. Från vissa eldstäder, såsom kaminer av metall, lätta spisar och bastuugnar, är temperaturen i den avgående röken tidtals över +350°C. Den skall då strömma in i rökkanalen så jämnt som möjligt och utan tvära krökar.

Om det är nödvändigt att göra anslutningsvinkeln till rökkanalen större än 45°, anses det att rökkanalen på anslutningsstället fungerar som förlängning av eldstaden. Detta beaktas vid valet av material i kanalen och när konstruktionen planeras.

3.1 Murade rökkanaler

3.1.1 Material

Som **murstenar** i rökkanaler används brända massiv- eller håltegel, eldfasta tegel samt massiva kalksandsstenar.

Vad hållfastheten vidkommer skall murstenarna vara av minst hållfasthetsklass 15. En högre hållfasthetsklass kan förbättra rökkanalens väderbeständighet och minska risken för förvittring. I brända håltegel skall tätheten vara minst av klass 1,3, i massivtegel minst klass 1,5 och i eldfasta tegel och massiva kalksandsstenar minst klass 1,7.

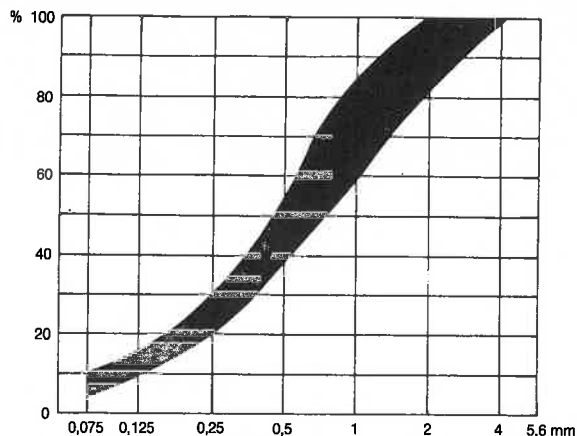
Stenarnas buktighet får inte överstiga 6 mm. Måttavvikelsena får hos eldfasta tegel vara högst ± 2 % och hos övriga murstenar ± 4 %.

För murning av delar av rökkanal som vetter mot det fria används väderbeständiga stenar och murbruk.

Massiva kalksandsstenar kan användas endast om bränslet är svavelfritt (under 0,1 %).

Som **murbruk** används sedvanliga murningscementbruk såsom M100/500, M100/600 eller M100/750 och murbruk av kalkcement såsom KS 35/65 eller KS 20/80 samt i varma utrymmen och på ställen där rökgasernas temperatur tidvis överstiger 350°C, också i anvisningarna E8 avsedda för murning av eldstäder lämpade murbruk.

Lämplig användning av murningscement- och kalkcementbruk behandlas i punkt 10 i de vägledande uppgifterna som åtföljer dessa anvisningar. I figur 5 anges den kornstorleksfördelning som rekommenderas i ballasten i murbruk av murningscement och kalkcement (Figur 5).



Figur 5
Rekommenderad kornstorleksfördelning hos ballast i murbruk

För murning av eldstäder lämpat lerbruks sammansättning och tillverkning behandlas i punkt 3.2 i anvisningarna E8.

För **bindning av murning** används minst 3 mm tjocka stålkramlor. Förzinkning anses inte minska kravet på tjockleken. Hårda, kallbearbetade stål bör inte användas.

3.1.2 Byggande

I hushållseldstads murade skorsten är rökkanalernas väggar minst 110 mm tjocka när den tillförda effekten är högst 60 kW, och ytterväggarna och väggarna mot luftkanaler minst 230 mm när effekten är 60–120 kW. Väggarna mellan luftkanaler kan vara tunnare än de ovan nämnda.

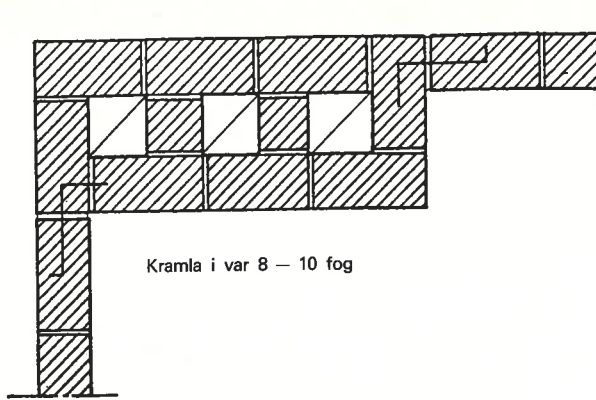
Ytterväggarna i skorsten muras i så stadigt förband som möjligt med fyllda fogar vars nominella tjocklek är 10–15 mm. Ifyllning av fogarna efteråt och användning av delade stenar undvikas. Vid fasadmurning tätas fogarna med fogjärn så att de trycks in högst 3 mm.

Skorstens ytterväggar muras i allmänhet i 1/3–1/2-stens löpande förband, och i ytterväggen får sammanhängande vertikal fog inte överskrida tre lager liggande stenar. I specialfall kan 1/4-stens förband godkännas. Detta förutsätter i allmänhet användning av delade stenar.

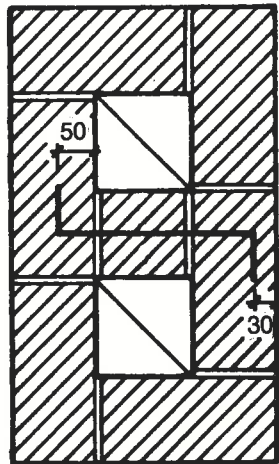
Med ytterväggen förenade murade väggar kan anslutas antingen med förband eller bindas vid skorstenens yttervägg med kramlor i var 8–10 fog i enlighet med figur 6 (Figur 6).

Väggen mellan de olika kanalerna i skorsten binds vid skorstenens yttervägg antingen med stålkramlor i enlighet med figurerna 7 och 8 eller med murade bindestenar i enlighet med figurerna 9 a och 9 b (Figurerna 7, 8 och 9).

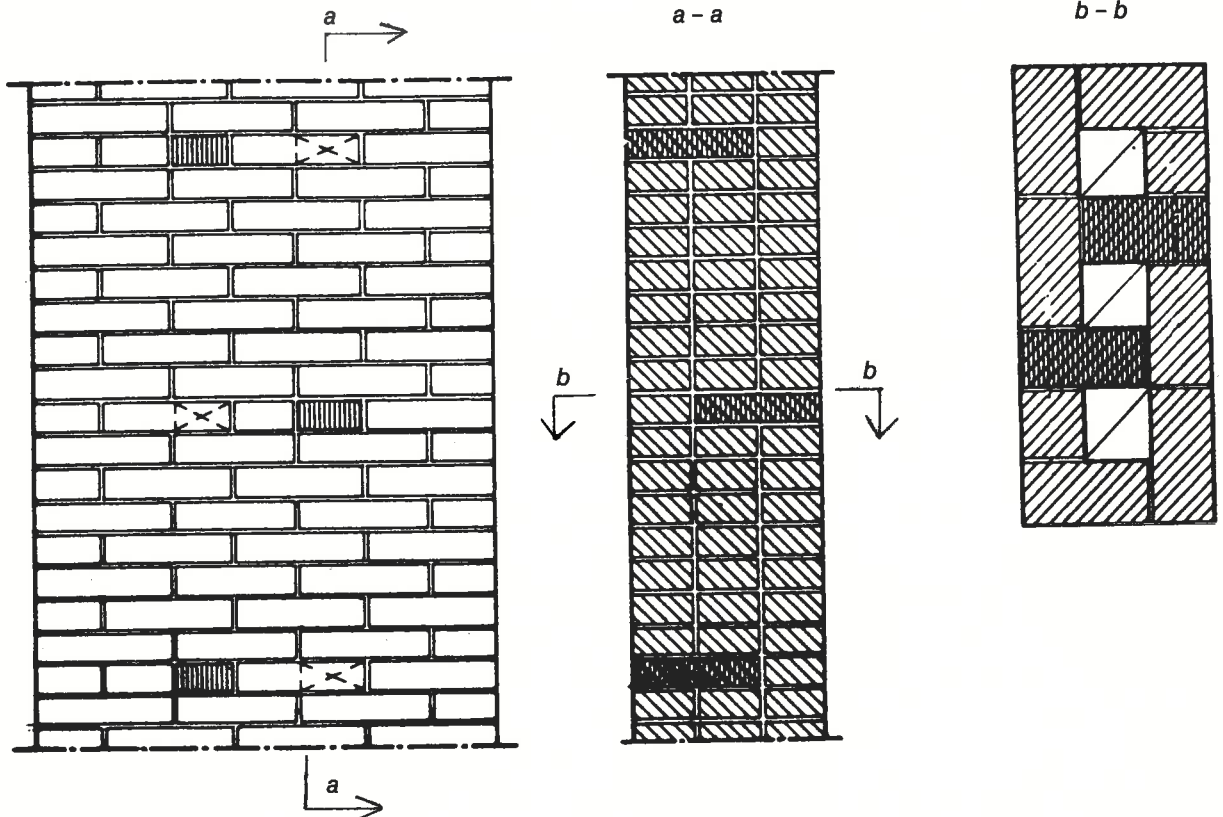
När stålkramlor används görs förbindningen i var fjärde fog. Kramlorna placeras på ett avstånd av minst 30 mm



Figur 6
Murad väggs anslutning till kanal



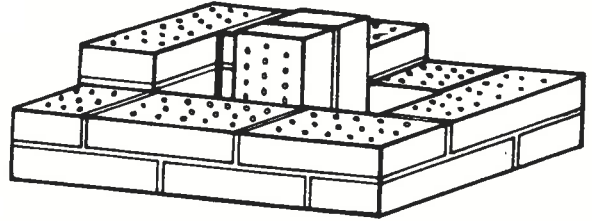
Figur 7
Bindning i vägg mellan kanaler med användning av stålkramlor.



Figur 9a
Bindning med bindestenar när kanaltegel används.

från kanalens utsida och minst 50 mm från kanalens insida i enlighet med figur 7 (Figur 7).

När kanaltegel används kan väggen mellan olika kanaler muras med vertikalt ställda stenar i enlighet med figurerna 8 och 9. Bindningen görs i var fjärde fog, mao. mellan varje skikt av vertikalt ställda stenar. Om håltegel av samma storlek som kanaltegel används, får hålen i teglen inte vetta mot kanalen (Figurerna 8 och 9).

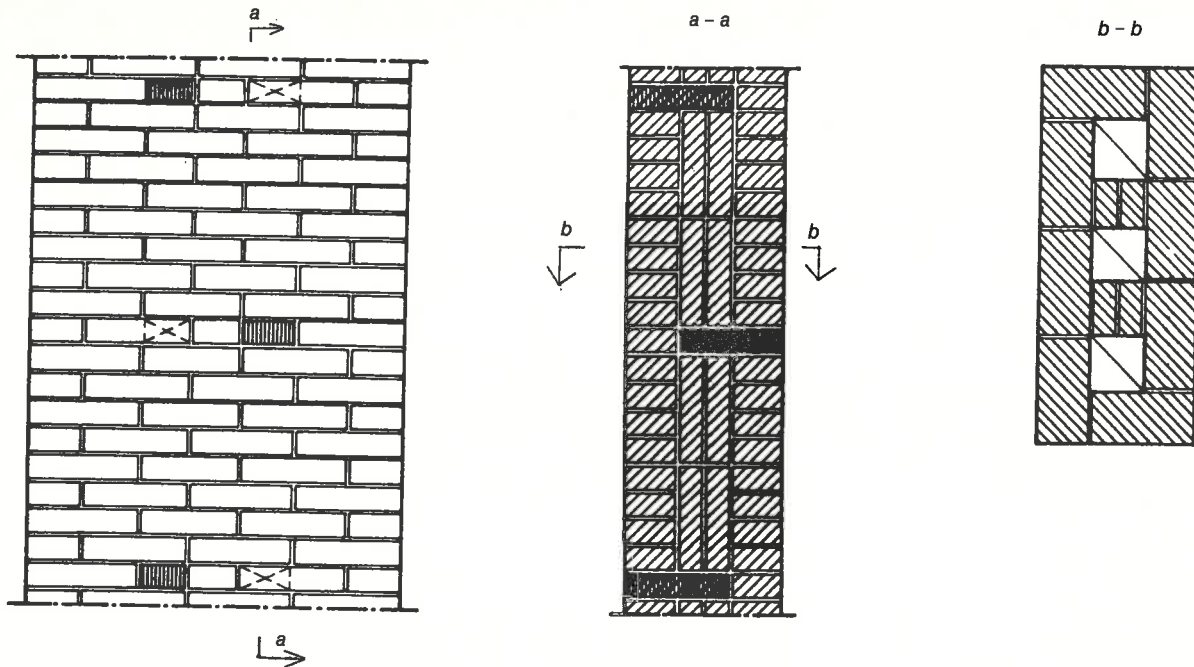


Figur 8
Av vertikalt ställda tegel murad vägg mellan kanaler.

När bindestenar används för bindning placeras de vid murning med kanaltegel i vart nionde skikt liggande stenar enligt figur 9a och när tegel av normal storlek används i vart åttonde skikt liggande stenar enligt figur 9b. Bindestenarna placeras omväxlande på skorstenens olika sidor (Figurerna 9a och 9b).

Skorstens utsidor skall inom byggnaden ytbehandlas ända till taktäckningsplanet. Exempelvis ca 10 mm tjock rappning med murningscement- eller kalkcementbruk, tunnare 3–5 mm tegelspackling eller slamning kommer i fråga. Ytbehandlingen medräknas inte i kanalväggens nominella tjocklek.

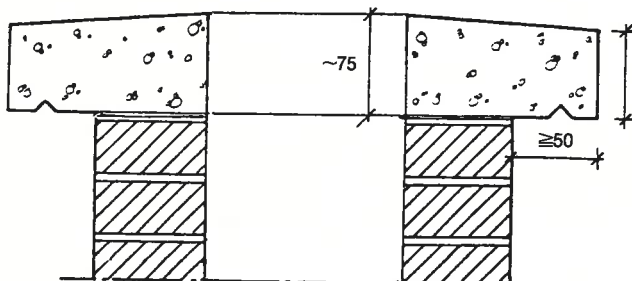
I bostadsrum, arbetslokaler eller däremot svarande utrymmen får skorstens utsidor också fasadmuras.



Figur 9b
Bindning med bindestenar när normaltegel används.

3.1.3 Skydd i övre ändan

Mot vädrets inverkingar skyddas övre ändan av murad skorsten med exempelvis en massiv, utåt sluttande platta av armerad betong i enlighet med figur 10 (Figur 10).



Figur 10
Skydd för övre ändan av murad skorsten.

3.2 Rökkanaler av metall

3.2.1 Rökkanalens konstruktion

Rökkanal av metall planeras och dimensioneras enligt principerna i punkt 2 så, att det inre fodret blir vertikalt och kan fritt värmeutvidgas. Det inre fodret omges med värmeisolering och yttre foder.

Kanalens **inre foder** kan utföras av 4 mm tjockt stål eller gjutjärn. Det inre fodret kan också utföras av stabiliserat rostfritt stål enligt standarderna SFS 720, SFS 725, SFS 752 eller SFS 757 eller motsvarande. Fodrets tjocklek är då kanalens inre diameter (mm) dividerad med 200 och minst 1 mm, om inte annat anvisas.

Kanalens inre foder får förlängas med muffskarvar tätade med värmebeständigt tätningsmedel, genom

svetsning eller genom annan med dessa jämförlig skarvning som är hållbar och tät.

Rökkanals inre foder av metall **värmeisoleras** över hela längden med obrännbar och värmebeständig mineralull vars volymvikt är minst 100 kg/m^3 och sintringstemperatur minst 900°C eller med annat motsvarande material.

Mineralullsisoleringen utförs med minst två skikt med överlappande skarvställena och bindas exempelvis med förzinkad ståltråd eller förzinkat stålband.

Kraven på yttemperaturen anses vara uppfyllda, om inte annat anvisas, när den som isolering nyttjade mineralullens tjocklek är 50 mm vid en tillförd värmeeffekt som är under 60 kW och 70 mm vid en effekt mellan 60 och 120 kW.

Oaktat isoleringen mellan skorstenens olika foder skall mellanrummet mellan byggnadsdelar av brännbart material och skorstenen ytterligare isoleras på sätt som anges i punkt 2.5 i enlighet med figur 3.

Rökkanals **yttre foder** utförs av minst 0,5 mm tjock metallplåt, armerad betong, genom murning eller av annat ändamålsenligt obrännbart byggnadsmaterial. Inuti det yttre fodret placeras ett eller flera värmeisolerade inre foder.

Värmeisolerat eller värmeisolerade inre foder och yttre foder skall bilda en tillräckligt styv konstruktion så, att skorstenen förmår uppta de belastningar den utsätts för. När tunt inre foder används eller om risk för soteld föreligger, görs det yttre fodret tillräckligt styvt eller skorstenen stödas mot andra bärande konstruktioner så att tillräcklig styvhet uppnås.

Ifall inkapslade kanaler leds genom annan brandteknisk sektion, skall kapseln utföras så att den uppfyller sektioneringskraven eller genomgångsstället i den sektionerande byggnadsdelen tätas så att den motsvarar sektioneringskraven.

3.3 Storleken av hushållseldstäders rökkanal

Planeraren bestämmer rökkanalens tvärsnittsarea med ledning av monteringsanvisningar av fabriksmässigt tillverkade hushållseldstäder och på grundvalen av kanalrekommendationerna i anvisningarna om tillverkning av typeldstäder som utförs på platsen.

Såvida inte de lokala naturförhållandena, skorstenens höjd, eldstadens konstruktion eller orsaker av motsvarande slag annat förutsätter, förenas murade eldstäder i allmänhet med en halv stens kanal. Små värmeugnar samt spislar fungerar bra med en halv stens kanal. För spisugnar, särskilt stora värmeugnar och bakugnar, där samtidigt 5–10 kg vedträn kan förbrännas, är en hel stens kanal lämplig. Luftkanalerna är i allmänhet en halv stens kanaler.

I rökkanalen från öppen spis eller annan öppen eldstad är den minsta tvärsnittsarean i allmänhet 300 cm² och murad är minst en stens kanal. Dimensioneringen av dessa kanaler behandlas ytterligare i de vägledande uppgifterna i bilagan.

4 Centralvärmepannors rökkanaler

Röken från centralvärmepannor där svavelhaltigt bränsle såsom brännolja, koks, antracit eller torv används innehåller svavelföreningar som tillsammans med den såsom förbränningsprodukt i allmänhet uppstående vattenångan bildar korroderande svavelsyra. Risk för korrosion i rökkanalen föreligger genast då fuktigheten börjar kondenseras.

Förbränning av hushållsavfall som innehåller plaster el.dyl. klorhaltiga bränslen medför när temperaturen sjunker till närheten av vattendaggpunkten att korroderande saltsyra bildas då vattenångan kondenseras.

Ur röken från centralvärmepannor kondenseras en mängd vätskor efter det att vattendaggpunkten underskrids. I enlighet med de lokala myndigheternas direktiv tillses det då att vätskorna avleds och eventuellt neutraliseras.

Speciellt när våt ved eller vedbaserat bränsle används kan röken föranleda att sot och beck bildas i kanalen, vilket kan ha soteld till följd. För att uppkomsten av sot och beck skall kunna minskas, görs kanalens insida så slät som möjligt så att kanalen lätt kan rensas.

Centralvärmepannornas rökkanaler utförs som konstruktion med skikt så att det inre fodret motstår rökgasernas korroderande verkan.

Om det kan visas att risk eller olägenhet inte föranleds speciellt med anledning av eventuell kondensering av röken, kan rökkanalen utföras som hushållseldstads kanal.

Rökens avkylning och kondensering och risken för att beck bildas i rökkanalerna behandlas i de vägledande uppgifterna i bilagan till dessa anvisningar.

Rökkanalerna från centralvärmepannor där natur- och flytgas används utförs enligt punkt 5.

4.1 Inre foder

Kanals inre foder skall kunna fritt värmeutvidgas.

Det inre fodret i **murad** rökkanal från centralvärmepannor utförs genom murning av eldfasta tegel med eldfast murbruk, som blir bindande och når sin normala håll-

fasthet vid rumstemperatur, och med 1,5–3 mm fogar. Tjockleken av murning med eldfast tegel i inre foder är minst 55 mm när den tillförda effekten är högst 60 kW och det inre fodrets höjd högst 6 m. I annat fall görs det inre fodret minst 110 mm tjockt.

När rökens temperatur i rökkanalen under de planerade bruksförhållandena håller sig över syradaggpunkten (100–160°C), tillverkas det inre fodret av **metall** i rökkanal från centralvärmepanna av samma material som inre fodret i kanal från hushållseldstad.

Är temperaturen hos röken i rökkanal låg, men understiger bränslets svavelhalt 0,1 % och innehåller bränslet inte betydande mängder klorider, kan det inre fodret av metall utföras av minst 1 mm tjockt, med standarderna SFS 752 eller SFS 757 överensstämmande eller av motsvarande med molybden legerat s.k. syrabeständigt rostfritt stål. Om fuktighet dock inte kondenseras i kanalen, kan det inre fodret utföras som i hushållseldstads kanaler.

Då temperaturen hos röken i rökkanal underskrider syradaggpunkten och svavelhalten i bränslet överstiger 0,1 % eller då bränslena innehåller klorider, är förhållandena i kanalen sådana att de korroderar de sedvanliga konstruktionsmetallerna. Under dylika förhållanden används som inre foder endast sådana metaller eller ytbeläggningar som har tillräcklig korrosionsbeständighet.

När lätt brännolja används som bränsle kan kanalens inre foder av metall i ovanstående fall utföras av minst 1 mm tjockt med standarderna SFS 752 eller SFS 757 överensstämmande eller av motsvarande med molybden legerat s.k. syrabeständigt rostfritt stål.

I kanal kan det inre fodret av metall göras korrosionsbeständigt också med ytbelagt stål. Ytbeläggningar som kommer i fråga är bl.a. vissa emaljer, keramiska ytbeläggningar och, ifall temperaturen hos röken i kanalen är tillräckligt låg, också vissa organiska ytbeläggningar eller rör. Ytbeläggningen skall vara tät och varaktig. Myndighet som beviljar byggnadslov skall företes tillförlitlig utredning, exempelvis STF:s undersökningsrapport eller utlåtande om andra än ovan godkända metaller korrosionsbeständighet och om ytbeläggningarnas och rörens tillräckliga hållfasthet, täthet och varaktighet.

Det inre fodret kan också utföras av **andra**, för ändamålet lämpade **rörformiga färdiga delar**, om i punkt 2.7 nämnda tillförlitliga utredning om deras duglighet företes myndighet som beviljar byggnadslov. När det kan visas, att rökens temperatur i kanalen är högst 60°C och när därjämte det yttre fodret är murat såsom hushållseldstads kanal, kan det inre fodret utföras av organiskt rör som lämpar sig för ändamålet.

4.2 Värmeisolering

Murat inre foder värmeisoleras i allmänhet inte, utan mellan det och det yttre fodret lämnas en ventilations-spalt. Värmeisolering kommer i fråga exempelvis då skorstenen finns vid yttervägg. Det är då skäl att utföra en ventilationsspalt mellan värmeisoleringen och det yttre fodret.

Inre foder av metall värmeisoleras enligt punkt 3.2.1.

4.3 Yttre foder

Murad rökkanals yttre foder utförs av armerad betong eller genom murning. Det yttre fodrets minsta tjocklek är 85 mm när den tillförda effekten är högst 60 kW och 110 mm när effekten är 60–120 kW.

Det yttre fodret till rökkanal av metall utförs i enlighet med punkt 3.2.1.

4.4 Storleken av centralvärmepannors rökkanal

Grunden för dimensionering av tvärsnittsarean i rökkanal med självdrag är värmeeffekten som tillförs den anslutna eldstaden och det bränsle som används samt rökkanalens höjd.

Planeraren bestämmer rökkanalens tvärsnittsarea med ledning av de kanalrekommendationer som centralvärmepannornas tillverkare avgett.

När inre foder av metall används är rökkanalernas minsta storlek \varnothing 100 mm i rökkanalerna från pannor med självdrag och \varnothing 75 mm i rökkanalerna från pannor med fläktbrännare.

Om anvisningar från pannans tillverkare inte finns tillgängliga eller om annat inte följer av de anordningar som används, kan kanalstorlekarna enligt figur 11 tillämpas som normativa tvärsnittsareor i rökkanalerna från pannor som är försedda med fläktbrännare och i vilka brännolja används (Figur 11).

Från rökkanalens i figur 11 angivna normativa tvärsnittsarea kan undantag göras på följande sätt:

rökkanalens tvärsnittsarea får i allmänhet vara högst 20 % större än den normativa tvärsnittsarean,

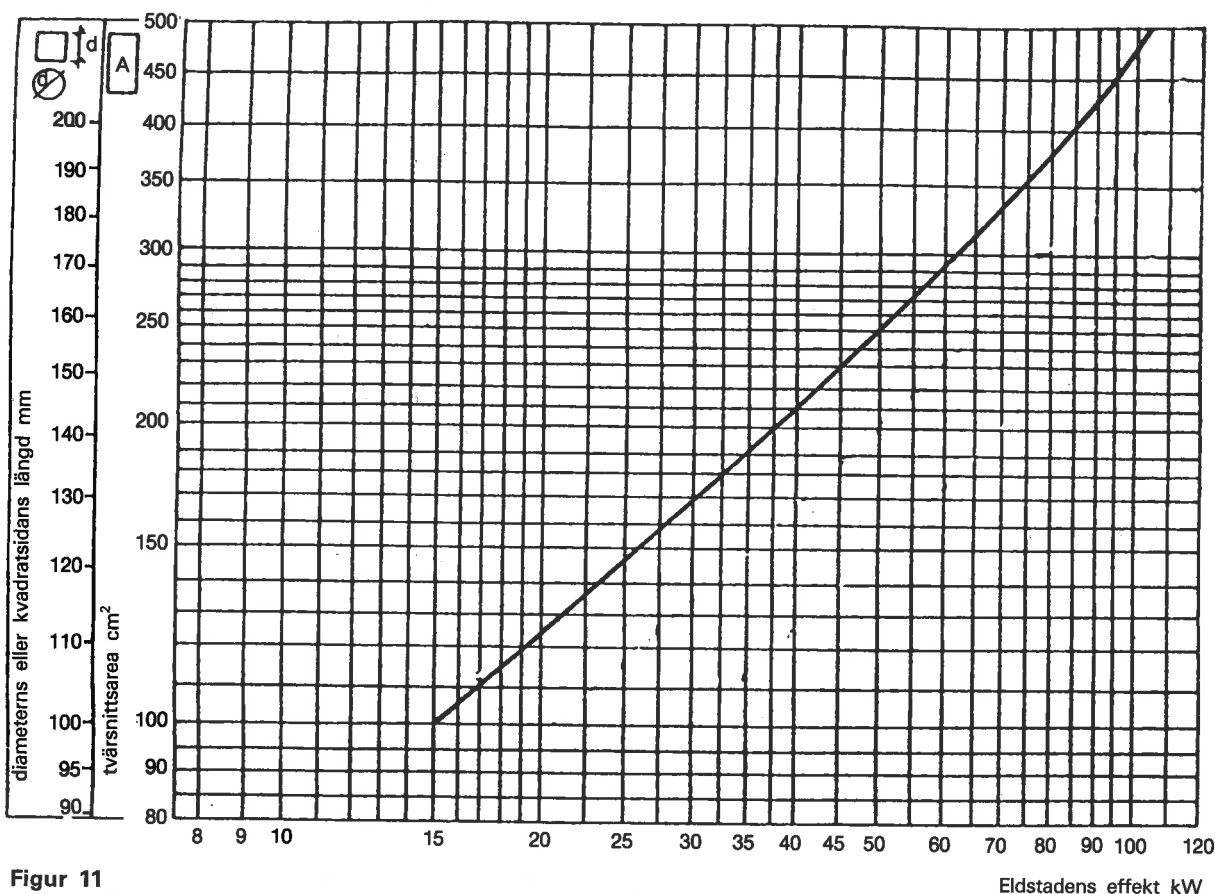
om rökkanalens höjd är högst 5 m, kan dess area vara högst 20 % mindre än den normativa tvärsnittsarean.

Rökkanalens höjd mäts från nedre kanten av anslutningskanalens öppning.

5 Gasledstäders rökkanaler

Brandgaserna i gasledstäder är i det närmaste fria från svavel, men de innehåller stora mängder vattenånga. De problem som brandgasernas kondensering medför är dock obetydliga emedan en stor mängd rumsluft blandas med gasen när atmosfärbrännare används och brandgaserna i allmänhet är tillräckligt heta när fläktbrännare används. Kondensering kan dock ske när brandgasernas temperatur är låg. Det tillses då att den kondenserade vätskan avleds.

Egenskaperna hos natur- och flytgas behandlas i de vägledande uppgifterna i bilagan till dessa anvisningar.



Figur 11
Normativ tvärsnittsarea i rökkanal från oljeeldad centralvärmepanna.

Eldstadens effekt kW

5.1 Gaseldstads anslutning till rökkanal

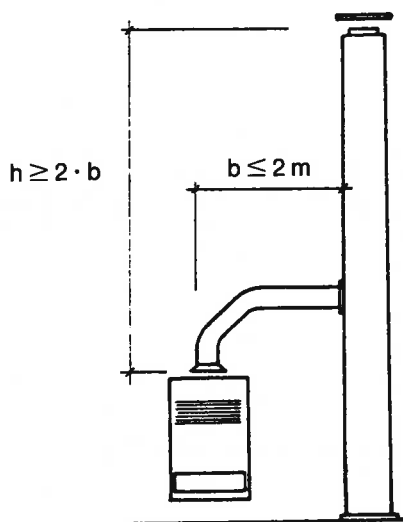
Behovet av att ansluta gaseldstad till rökkanal är beroende av bl.a. användningssättet för eldstadens förläggningsplats, gasförbrukningen, rummets volym och luftväxlingen i rummet.

I fråga om bruksanordningar som använder gas, såsom med gas fungerande spis, vattenfövärmare, värmebatteri, centralvärmeanordning och separat gasbrännare, bestäms behovet av anslutning till rökkanal enligt standard SFS 3179 (naturgasrörnät och bruksanordningar) och handels- och industriministeriets beslut 317/79 (flytgas).

Avledningen av brandgaser från gaseldstad kan också ordnas direkt genom väggen på förläggningsstället med tillämpning av ett slutet system. I ett slutet system tillförs förbränningsluften för bruksanordningen utifrån och brandgaserna avleds genom en genomföringskanal som hör till bruksanordningen. En kombination av intagskanalen för förbränningsluft och avgångskanalen för brandgaser skall följa med bruksanordningen eller också skall den överensstämma med rekommendationen från bruksanordningens tillverkare. Placering av slutet system vid yttervägg utförs enligt standarden SFS 3179.

Med samma rökkanal får två eldstäder med atmosfärbrännare eller två eldstäder med fläktbrännare förenas, om ingendera eldstadens nominella effekt överstiger 30 kW. Kanalens konstruktion bestäms med ledning av eldstädernas sammanlagda effekt och brandgasernas temperatur. För att två eldstäder kan förenas med samma rökkanal förutsätts det ytterligare att eldstäder är belägna i samma våning av samma bostadslägenhet eller av ekonomibyggnad.

Den sammanlagda längden av gaseldstads horisontala anslutnings- och förbindelsekanal får vara högst hälften av måttet för rökkanalens vertikala del, dock högst 2 m. Som snett stigande anslutnings- eller förbindelsekanals längd betraktas deras horisontalprojektion. Längden av rökkanalens vertikala del mäts i enlighet med figur 12 från anslutningskanalens undre kant till rökkanalens övre ända (Figur 12).



Figur 12
Längden av gaseldstads horisontala anslutnings- och förbindelsekanal.

Skarvarna i anslutnings-, förbindelse- och rökkanal utförs så, att galvanisk korrosion inte uppstår och vattenfickor inte bildas i dem.

Gaseldstad som är försedd med atmosfärbrännare och som ansluts till rökkanal skall ha en dragsäkring. Dragsäkringen kan finnas i bruksanordningen eller vara installerad i anslutnings-, förbindelse- eller rökkanalen. Dragsäkringen skall finnas i samma rum som gaseldstaden.

5.2 Rökkanalens konstruktion

Materialet i det inre fodret i gaseldstads rökkanal beror på eldstadens effekt och brandgasernas temperatur.

När gaseldstadens effekt är 60–120 kW och/eller brandgasernas temperatur i kanalen överstiger 150°C vid normal användning, planeras och utförs rökkanalen enligt kapitlen 3.1 eller 3.2.

När gaseldstadens effekt är mindre än 60 kW och brandgasernas temperatur i kanalen är 60–150°C vid normal användning, kan rökkanalen utföras enligt kapitlen 3.1 eller 3.2. Då kan rökkanalens inre foder också utföras av minst 2 mm tjockt stål eller av minst 1 mm tjock aluminium-, mässings- eller kopparplåt eller minst 1 mm tjockt stål, som med varmförzinking, aluminering, emaljering eller keramisk ytbeläggning är skyddat mot korrosion.

När gaseldstadens effekt är mindre än 60 kW och brandgasernas temperatur i kanalen understiger 60°C vid normal användning, utförs rökkanalens inre foder av minst 1 mm tjock aluminium-, mässings- eller kopparplåt eller 1 mm tjock stålplåt, som med varmförzinking, aluminering, emaljering, keramisk ytbeläggning eller ändamålet lämpad organisk ytbeläggning eller organiskt rör är skyddat mot korrosion. Värmeisoleringen och det yttre fodret utförs enligt punkt 3.2.1.

5.3 Storleken av gaseldstäders rökkanal

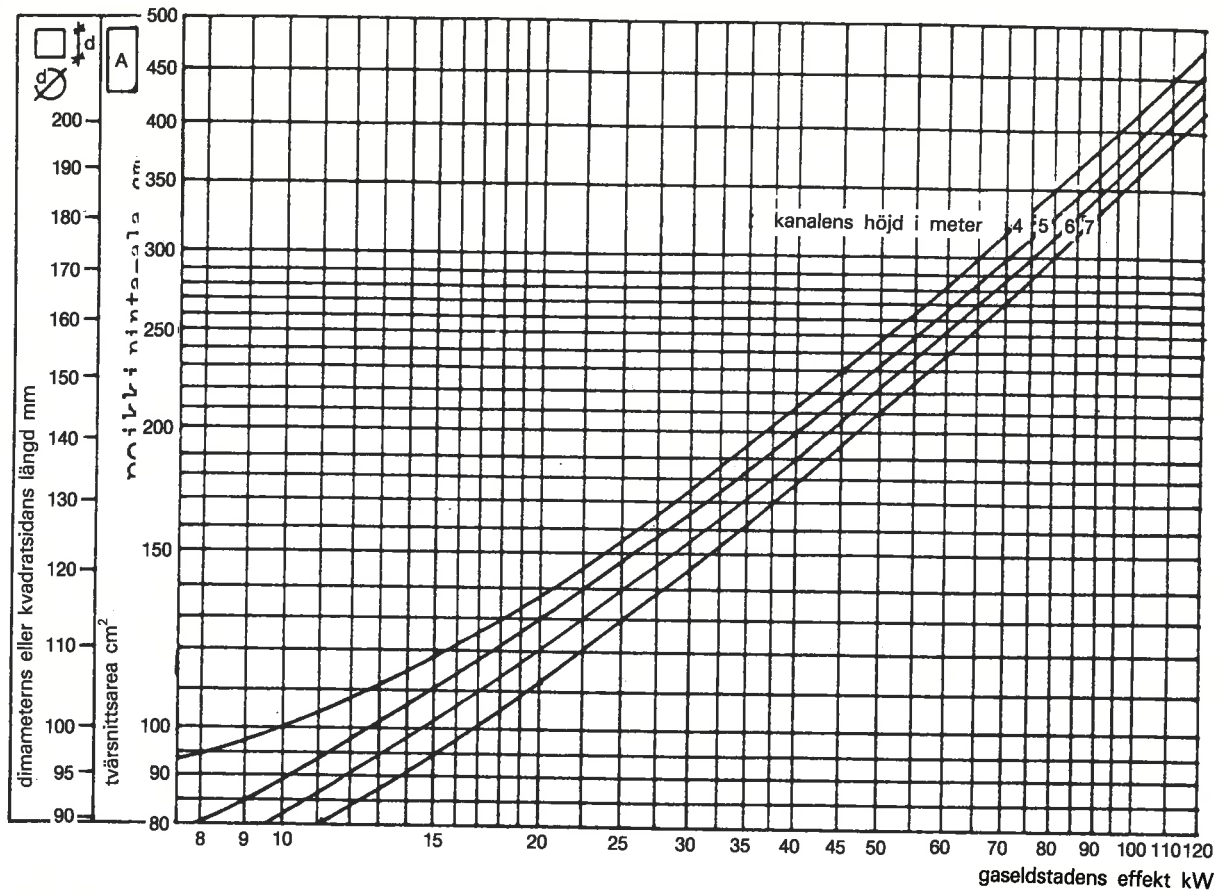
Tvårsnittetsarean i gaseldstads rökkanal bestäms i främsta rummet i enlighet med anvisningarna från gaseldstadens tillverkare. Approximativt kan rökkanalens tvårsnittetsarea bestämmas med ledning av gaseldstadens nominella effekt och rökkanalens höjd i enlighet med figur 13 (Figur 13).

Ifall två gaseldstäder ansluts till samma kanal, skall såväl förbindelsekanalens som rökkanalens tvårsnittetsarea vara 80 % av summan av tvårsnittetsareorna i den kanal som vardera eldstaden kräver. Förbindelsekanalens och rökkanalens tvårsnittetsarea kan vara lika stor som tvårsnittetsarean i den kanal som behövs för den större gaseldstaden, om den mindre gaseldstadens effekt är under 25 % av den störres effekt.

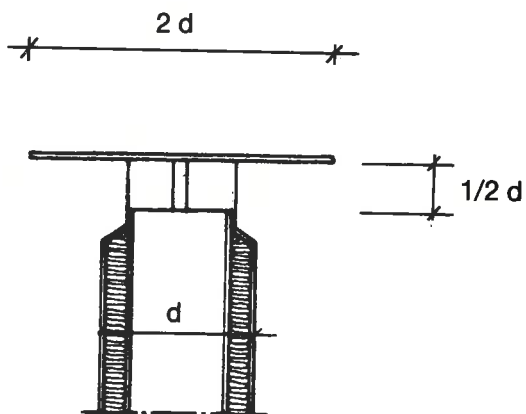
När draget effektiveras mekaniskt skall rökkanalen dimensioneras så att den blir mindre än vad ovan angetts. Detta tillåts endast om gastillförseln till eldstaden är förhindrad när kanalfläkten står.

5.4 Skyddande av rökkanals övre ända

Övre ändan av gaseldstads rökkanal skyddas vid behov (Figur 14).



Figur 13
Normativ tvärsnittsarea i gaseldstads rökkanal.



Figur 14
Exempel på hur övre ändan av gaseldstad skyddas.

BILAGA

VÄGLEDANDE UPPGIFTER

Innehåll

- 1 Rökkanalerna till eldstäder utan ugnslucka och dragförhållandena
- 2 Kondensering av röken vid förbränning av ved och olja
- 3 Natur- och flytgasens egenskaper
- 4 Rökens avkylning i rökkanalen
- 5 Hur man undviker att beck bildas i rökkanal
- 6 Sotning av rökkanal
- 7 Rökspjällets täthet och osfara
- 8 Konstaterande av rökkanals duglighet
- 9 Storlekar och benämningar på tegel
- 10 Lämplig användning av murbruk

Utöver egentliga anvisningar ges i det följande vissa råd som gäller planeringen, användningen och underhållet av rökkanaler samt konstaterandet av deras duglighet. Dessutom anges vissa bränslens egenskaper.

1 Rökkanalerna till eldstäder utan ugnslucka och dragförhållandena

I eldstäder utan ugnslucka, såsom öppna spisar, kan extra luft som från eldstadsöppningen strömmar till härden förhindra nedrökning. Det anses i allmänhet, att luftens minimihastighet i horisontal riktning bör vara 0,25 m/s för att nedrökning kan undvikas. Förutom röken skall rökkanalen således avleda den extra luften från eldstad vars mängd i allmänhet är mångdubbel jämfört med förbränningsluften. Detta kan med en formel uttryckas som följer:

$$0,25 \cdot A_t \leq v_h \cdot A_h$$

där

A_t arean i eldstadens ugnöppning

A_h tvärsnittsarean i kanalöppningen

v_h talvärdet för rökgasernas genomsnittliga strömningshastighet i kanalen ($2 \leq v_h \leq 3$)

Rökgasernas strömningshastighet i kanal är beroende av kanalens storlek, dess form och insidans släthet, förbränningsgasernas temperatur, tryckförhållanden som bildas av vindar, och skorstenens höjd. I allmänhet är strömningshastigheten i medeltal 2–3 m/s.

Det ovan sagda leder till anvisningen att kanalens tvärsnittsarea i eldstäder utan ugnslucka skall vara ca 10 % av ugnöppningens tvärsnittsarea.

Av formeln framgår vilka utvägar som kan tillgripas för att draget i eldstäder utan ugnslucka skall förbättras.

Arean i eldstadens ugnöppning minskas exempelvis genom ett gnistnät eller genom att ugnöppningen görs lägre.

Rökens strömningshastighet ökas antingen genom att strömningssmotståndet i kanalen minskas exempelvis till följd av att kanalens insida görs slätare eller genom att tryckskillnaden mellan kanalens ändrar ökas exempelvis till följd av att skorstenen höjs, luckor och fogar tätas eller sugapparat används.

Kanalöppningens area ökas. Detta är i praktiken mycket svårt efteråt. Det är dock skäl att kontrollera, att spjället öppnas fullständigt, emedan även ett spjäll som i någon mån förblivit stängt minskar kanalens tvärsnittsarea och sänker strömningshastigheten.

Generaliserad för samtliga eldstäder uttrycker formeln kravet att mängden gaser som avgår från eldstad skall vara mindre än eller högst lika stor som kanalens förmedlingsförmåga ($v_{h \max} \cdot A_h$). Förmedlingsförmågan är beroende av bl.a. kanalens tvärsnittsform, kanalens höjd, genomströmningssmotståndet i den till kanalen anslutna eldstaden, tätheten i skarvarna och luckorna, utgångsläget för eldningen och eldningens stadium, miljöförhållandena och väderleken.

I praktiken förbättrar en ökning av kanalens tvärsnittsarea inte alltid kanalens förmedlingsförmåga. I kanal som är för stor strömmar kall luft lätt nedåt, vilket minskar kanalens förmåga att avleda rök.

2 Kondensering av röken vid förbränning av ved och olja

När rökens temperatur sjunker under ett visst värde, börjar ångorna i röken kondenseras. Beroende på den vätska som kondenseras talar man om syradaggpunkt eller vattendaggpunkt.

När 1 kg ved förbränns, bildas 0,7–0,9 kg vatten och 7,5–10 m³ andra brandgaser.

Daggpunkten för rök som uppstår när ved brinner beror på bränslets fuktighetshalt och förbränningsgasens CO₂-halt. I förbränningskedet är fuktigheten i flis i allmänhet 25–40 % och i ved 20–30 %. CO₂-halten i rökgaserna från eldstäder med ugnslucka och från centralvärmepannor är i allmänhet 6–12 %, varvid vattendaggpunkten för flis är 40–60°C och för ved 35–50°C. I röken från eldstäder utan ugnslucka, exempelvis öppna spisar, är CO₂-halten i allmänhet lägre än 3 %, varvid vattendaggpunkten i dem är 25–33°C. Denna nedgång i daggpunkten kan utnyttjas när fuktig skorsten torkas. När bränsle någon tid förbränns i eldstaden med stort luftöverskott, exempelvis så att tillräcklig mängd ersättningsluft tillförs rummet och därigenom härden, avdunstar det kondenserade vattnet i skorstenen och avgår med röken.

När 1 kg olja förbränns uppstår 13–15 m³ brandgaser, i vilka 1,25–1,5 kg är vatten i form av vattenånga.

I tung brännolja finns det över 1,0 viktsprocent svavel, och daggpunkten i röken, den s.k. syradaggpunkten, är 140–160°C. Om det finns mindre än 0,1 v-% svavel, är rökens syradaggpunkt densamma som vattendaggpunkten. För lätt brännolja är svavelhalten 0,30–0,50 v-%, syradaggpunkten är 100–110°C och vattendaggpunkten 40–50°C.

Röken från svavelhaltigt bränsle, såsom olja och stenkolk, kondenseras med desto större koncentration men i desto mindre mängd ju närmare gasernas temperatur kommer syradaggpunkten. Den vätska som kondenseras omedelbart nedanför syradaggpunkten består av nästan utspädd syra (syrahalt över 90 %). När rökens temperatur underskrider vattendaggpunkten, utspäds den vätska som kondenseras, men dess pH-värde är alltså 2–3. Också en sådan vätska är så stark, att den korroderar bl.a. kalk- och cementbaserade ämnen, varför den måste neutraliseras exempelvis med kalkbäddfilter. Det är svårt att göra den kondenserade vätskan ofarlig genom utspädning med vatten, ty för att höja pH-värdet t.ex. från två till sex och ett halvt, vilket är den nedre gränsen för pH-värdet i vätskor som avleds till avlopp, behövs rent vatten ungefärligen i proportionen 1:10 000.

3 Natur- och flytgasens egenskaper

Naturgas innehåller ca 99 % metan. Den är ett kolväte som behandlas och används i gasformigt tillstånd. Den kemiska formeln för metan är CH_4 . Naturgas är lättare än luft, dess specifika vikt i normalt tillstånd är $0,723 \text{ kg/m}^3$. Jämfört med luft är naturgasens relativa täthet sålunda ca 0,56.

När 1 m^3 naturgas (ca $0,723 \text{ kg}$) i normalt tillstånd (tryck $1,0133 \text{ bar}$ abs och temperatur 0°C) förbränns, behövs ca $9,7 \text{ m}^3$ luft för fullständig förbränning. I den luftmängden är ca $2,9 \text{ kg}$ syre och resten ca $9,6 \text{ kg}$ kväve.

Som resultat av denna förbränning alstras ca 10 kWh/m^3 värmeenergi, ca $1,99 \text{ kg}$ koldioxid (CO_2) och ca $1,63 \text{ kg}$ vattenånga. I brandgaserna ingår också det kväve som följt med förbränningsluften.

Flytgaserna består av kolväten som är tyngre än metan, i huvudsak propan eller butan. Kännetecknande för flytgaserna är att de kan transporteras och lagras i flytande tillstånd, men i gasformigt tillstånd förbränns och användas på samma sätt som naturgas.

Flytgaserna är tyngre än luft. Gasformigt propans specifika vikt är i normalt tillstånd $2,0 \text{ kg/m}^3$ (relativ täthet jämfört med luft ca 1,56) och butanets specifika vikt $2,7 \text{ kg/m}^3$ (relativ täthet jämfört med luft ca 2,1).

När 1 m^3 propan i normalt tillstånd (ca $2,0 \text{ kg}$) förbränns behövs ca 24 m^3 luft för fullständig förbränning. Vid förbränning av 1 m^3 butan (ca $2,7 \text{ kg}$) behövs på motsvarande sätt ca 31 m^3 förbränningsluft. Propanets effektiva värmevärde är $12,8 \text{ kWh/kg}$ och butanets $12,7 \text{ kWh/kg}$.

Naturgas och flytgas är svavelfria bränslen. Ifall brandgaserna avkyls till lägre temperaturer än sedvanligt, blir endast vattendaggpunkten viktig. I de gaser som uppstår när naturgas brinner är vattendaggpunkten ca 60°C . Flytgas har en några grader lägre vattendaggpunkt.

För att underlätta identifieringen har luktämne tillsatts natur- och flytgaserna. Som tillsatsämne används i allmänhet tetrahydrotiofen, som sönderfaller under förbränningsprocessen och sålunda inte längre ger de uppkommande gaserna någon lukt. Några anläggningar har särskilt tillstånd att också använda natur- eller flytgas utan tillsatt luktämne. Vid kontrollen används då kontinuerligt fungerande apparater som ger alarm när kolväte läcker ut.

4 Rökens avkylning i rökkanalen

När röken lämnar eldstaden börjar den omedelbart avkylas. Avkylningen och rökens kondensering till följd av den är beroende bl.a. av rökkanalens konstruktion och mått, temperaturen i den friska luften och funktionsperiodernas längd. En massiv konstruktion, såsom en tegelskorsten, avkyler röken betydligt effektivare än ett tunt, väl värmeisolerat inre foder av metall.

Temperaturen på rökkanalens insida är alltid lägre än temperaturen hos gasen på motsvarande ställe. Såväl röken som kanalens insida avkyls i riktning uppåt desto mera ju större massa röken har att uppvärma. På kanalväggarnas temperaturer och på förändringarna i dem inverkar bl.a. rökens temperatur, kanalens konstruktion och det inre fodrets massa, kanalens utgångstemperatur, antalet kanaler och drifttemperaturen i dem, kanalens mått och form samt yttre klimat- och miljöförhållanden.

Röktemperaturens fördelning i vertikal riktning i kanalen kan uppskatts enligt följande tabell:

Kanalens (inre fodrets) konstruktion	Temperaturfall $^\circ\text{C/m}$
Bränt tegel	5–10
Kalksandssten och eldfast tegel	10–20
Icke värmeisolerat stålfoder i tegelskorsten	5–10
Värmeisolerat stål/legerat stål	2–5

De mindre värdena kan användas i referensvarma hus och i skorstenar med flera kanaler. De större värdena skall användas i skorstenar med en kanal. Om eldstadens normala funktionstid är kortare än 10 min/gång eller om eldstaden länge fungerar med reducerad effekt eller om kanalen är rundligt överdimensionerad, kan värdena i tabellen vara 1,5–3-faldiga.

Överdimensionerat tvärsnitt av rökkanal inverkar enligt en undersökning sänkande på rökens temperatur i enlighet med följande tabell:

Kanalens area/ cm^2	temperaturändring/ $^\circ\text{C}$
10 x 10	0
10 x 15	–11
15 x 15	–24
15 x 30	–43
20 x 30	–50

Härav följer, att det som tvärsnittsarea i rökkanal lönar sig att välja det minimum som motsvarar pannans effekt, i exemplet $10 \times 10 \text{ cm}^2$.

5 Hur man undviker att beck bildas i rökkanal

Trä är en kombination av fast och gasformigt bränsle, i vilket det finns 80–90 % flyktiga ämnen och 10–12 % fasta ämnen. De första gaserna avdunstar från trä redan vid en temperatur under 200°C , de sista först då temperaturen är närmare 800°C . Den fasta substansen, som till största delen består av kol, antänds vid ca 550°C .

För att trä skall kunna förbrännas rätt krävs mycket höga temperaturer. Om temperaturen hos den luft som strömmar genom eldstaden och hos de brinnande gaserna som blandas med den överstiger 880°C i eldstaden, kvarstår i allmänhet inte brännbara, sotande, beckbildande, tjärbildande eller sura ämnen i rökgaserna. Ju mera förbränningstemperaturen underskrider ovan nämnda temperatur, desto mera uppstår tjäror när träet förbränns. Mest bildas tjäror vid en temperatur av $400\text{--}600^\circ\text{C}$. När trä brinner rätt, är också den mängd korroderande föreningar som förekommer i rökgaserna mycket liten. Främst innehåller rökgaserna då bara vatten och koldioxid.

Tillgång till tillräcklig förbränningsluft såväl i härden som i rummet är en förutsättning för att en hög förbränningstemperatur skall kunna nås.

Trä som brinner behöver teoretiskt ca $3,7 \text{ m}^3$ luft per kg trä. I praktiken är förbränningens luftkoefficient 2–2,5 i eldstäder med ugnslucka, dvs. per kg trä åtgår $7,5\text{--}10 \text{ m}^3$ luft. I eldstäder utan ugnslucka såsom i öppna spisar är luftkoefficienten 10–30, dvs. per kg trä åtgår $40\text{--}110 \text{ m}^3$ luft.

6 Sotning av rökkanal

Rökkanaler och eldstäder sotas av sotare i enlighet med inrikesministeriets beslut om sotning (785/654/83, 21.6.1983). Härvid sotas rökkanalen och eldstaden jäm-

te extra anordningar samt anslutnings- och förbindelsekanalen, spjället rengörs och deras funktion kontrolleras, och resterna och askan avlägsnas. I samband med sotningen granskar sotaren dessutom rökkanalernas och eldstädernas skick.

Efter soteld skall rökkanalen och eldstaden alltid sotas och granskas. För detta ändamål skall kontakt omedelbart tas med sotaren.

7 Rökspjallets täthet och osfara

För tidigt stängande av spjället förorsakar lätt osfaran. För att undvika osfaran rekommenderas det att i spjället finns en öppning, som utgör cirka 3 % av kanalöppningens areal när spjället är stängt.

En sådan öppning kan dock förorsaka att kanalen fungerar som tilluftskanal i sådana utrymmen där luftväxlings anläggning är mekanisk avluftning och möjlighet att få tillräcklig ersättningsluft saknas. Se punkt 2.1 i anvisningarna.

8 Konstaterande av rökkanals duglighet

Rökkanalens täthet kan utredas exempelvis på följande sätt. Den eldstad som hör till rökkanalen eller som för prov särskilt anslutits till den eldas på normalt sätt omkring en timme till dess kanalen blivit uppvärmd och drar bra.

I eldstaden förbranns därefter något starkt rökbildande ämne, såsom wellpapp eller näver. När rök bildas i stor mängd, tilltäpps kanalens övre ända för något tiotal sekunder och kontrolleras om rök tränger genom kanalens väggar eller skarvar. Om tätheten i kanalen eller någon del av den inte är tillräcklig, tätas kanalen eller uppställs begränsningar för dess användning.

Rökkanalens yttemperaturer kan utredas exempelvis på följande sätt. Den till rökkanalen anslutna eldstaden eldas med maximal belastning 1–2 timmar eller tills temperaturändringen på kanalens utsida är mindre än 1°C/min. Yttemperaturerna mäts på de ställen som misstänks vara för heta. Är temperaturerna för höga, skall kanalen få ytterligare isolering eller skyddsavstånd till brännbara byggnadsdelar ökas. Om yttemperaturerna är exempelvis +130 °C, +180°C eller +230°C, ökas motsvarande skyddsavstånd med 50 mm, 100 mm eller 200 mm.

Ifall tillräcklig eller godtagbar utredning om saken inte erhålls genom ovan nämnda prov, kan kanalen testas av Statens tekniska forskningscentral eller med iakttagande av dess anvisningar och provmetoder.

9 Storlekar och benämningar på tegel

Som murstenar i rökkanaler kommer exempelvis följande brända full- och håltegel i fråga:

kanalmurtegel	HT	257 x 123 x 57	(framdeles grundtegel PT)
kanalhåltegel	HRT	257 x 123 x 57	(framdeles PRT)
normaltegel	NT	270 x 130 x 75	
normalhåltegel	NRT	270 x 130 x 60/75	
modulteget	MT	285 x 85 x 60/85	
modulhåltegel	MRT	285 x 85 x 60/85	

För kanalmurning lämpar sig HT och HRT (PT och PRT) bra, emedan teglet vad storleken beträffar lämpar sig för 1/2-stens löpande förband och gör det möjligt att också mura mellanväggen av vertikalt ställda stenar, varvid användning av delade stenar undgås och stålkramlorna lämpligt inpassas i fogen.

Tegel av normal storlek lämpar sig bäst som yttre foder till kanaler med skikt och för skorstenar med en kanal.

Modulteget kommer närmast i fråga vid murning av yttre foder och de möjliggör 1/3-stens löpande förband.

Sortimentet eldfasta tegel är omfattande. Vid murning av inre foder är de eldfasta teglens minimi tjocklek 55 mm när teglen muras på kant och 100 mm när de muras på flatan.

10 Lämplig användning av murbruk

Eldstads snabba och våldsamma uppvärmning kan förorsaka sprickor i en ny skorstens fogar och till och med i tegel. Därför är det skäl att börja uppvärmningen försiktigt. Såsom det är sagt tidigare i punkt 4 inverkar på kanalväggarnas temperaturer och på förändringarna i dem rökens temperatur, kanalens konstruktion och massa, kanalens utgånstemperatur, antalet kanaler och driftstemperaturen i dem, kanalens mått och form samt yttre klimatförhållanden. Olika temperaturer i med varandra angränsande kanaler förorsakar värmepåfrestningar i fogar och tegel speciellt i närheten av eldstaden och på varma ställen av kanalen, sådana värmepåfrestningar kan minskas med användning av så elastiska murbruk som möjligt. Därför är det skäl för att minska sprickningsfaran i kanalens varma del använda magrare murbruk, såsom M100/750 och KS 35/65 och lerbruk. I skorstenens kalla del och i synnerhet i delen ovanför vattentaket är det för stränga klimatförhållandens skull skäl att använda hårdare brukskvaliteter, såsom M100/500, M100/600 och KS 20/80.

Denna publikation säljs
av



**STATENS
TRYCKERICENTRAL**

POSTFÖRSÄLJNINGEN
PB 516

00101 Helsingfors
Tel. (90) 566 0266
Växel (90) 56601
Telex 123458 vapk sf

BOKHANDLARNÄ I HELSINGFORS

Annegatan 44
(I hörnet av S. Järnväg.)
Växel (90) 173 4396

Södra esplanaden 4
Tel. (90) 662 801

ISBN 951-860-912-8

Statens tryckericentral, Helsingfors 1988.