

Brandtekniske krav til VVS-installationer ved boligbyggeri

Fire Requirements
in Connection with Heating,
Plumbing and Ventilation
of Dwellings

Henning Ibsen
Kay Malmstedt

STATENS BYGGEFORSKNINGSINSTITUT

SBI-ANVISNING 66 · KØBENHAVN 1967 · I kommission hos Teknisk Forlag

SBI-anvisninger

Anvisninger er byggeforskningens resultater i praktisk form til brug ved projektering og byggeri. — Directions present the results of building research in a simple form adapted to needs of practical building and planning.

- 1 **Byg hele året** — Build All the Year Round. (Afløst af anvisning 48 og 49 — Replaced by Direction 48 and 49).
- 2 **Foreløbig vejledning i betonstøbning om vinteren** — Tentative Recommendations for Winter Concreting Methods. (Afløst af anvisning 17 — Replaced by Direction 17).
- 3 **Akustisk regulering af gymnastiksale** — Acoustical Designing of Gymnasia. Poul Becher. 1950. 4 p. A4. Danish text with a brief English summary. Kr. 1,25.
- 4 **Vinterbyggeriets ABC** — The Winter Construction ABC-Book. (Afløst af anvisning 48 og 49 — Replaced by Direction 48 and 49).
- 5 **Bedre varmeisolering er billigere** — Better Heat Insulation is Cheaper. 1950. 47 p. A4. (Udsolgt — Out of print).
- 6 **Fugt i nye huse** — Dampness in Newly Built Houses. Plakat til ophængning. — Poster. 1949. 10. oplag 1960. A4. Pr. 100 stk. kr. 5,75.
- 7 **Fugt og isolering** — Moisture and Insulation. Poul Becher og Vagn Korsgaard. 1951. 2. reviderede udgave 1957. 111 p. A5. (Udsolgt — Out of print).
- 8 **Brug og valg af betonblandere** — Use and Selection of Concrete Mixers. Niels H. Krarup og K. Malmstedt-Andersen. 1951. 66 p. A5. Kr. 3,25.
- 9 **Vinterbyggeriets ABC, 2. udgave** — The Winter Construction ABC-Book, 2nd edition. (Afløst af anvisning 48 og 49 — Replaced by Direction 48 and 49).
- 10 **Kunstig belysning på byggepladser** — Artificial Illumination of Building Sites. Jens Thorsen og Mogens Voltelen. 1951. 2. oplag 1953. 20 p. A5. Kr. 2,25.
- 11 **Omsætningsmål for trædimensioner** — Commercial Dimensions of Wood in Inches Converted into Useful Dimensions in mm. 1952. 1 p. A4. (Udsolgt — Out of print). Udsendt 1957 som DS 1002: Normaldimensioner på høvlet fyrretræ — Issued 1957 as DS 1002: Standard Dimensions for Planned Deal, Mainly for Joinery.
- 12 **Valg af dæk** — Selection of Floor Construction. Fleming Nielsen. 1952. 48 p. A5. (Udsolgt — Out of print).
- 13 **Byggeprisens bestanddele beregnet ved et 3-etagers boligbyggeri i provinsen i april 1951** — Building Cost Analysis Calculated for a 3-Storey Block of Flats in a Danish Provincial Town in April 1951. 1952. 5. oplag 1960. 28 p. A5. Danish text — Separate English summary and captions. Kr. 2,25.
- 14 **Forbedring af stalde, varmeisolering og ventiler** — Improvements to Animal Shelters, Heat-Insulation and Ventilation. Poul Becher og Vagn Korsgaard. 1952. 2. reviderede udgave 1955. 52 p. A5. (Udsolgt — Out of print).
- 15 **Dækforme i boligbyggeri** — Forms for Concrete Slabs. 1955. 62 p. A5. Kr. 3,25.
- 16 **Mekaniseret håndværktøj på byggepladsen** — Mechanical Hand Tools on the Site. Fleming Nielsen. 1955. 48 p. A5. Kr. 4,50.
- 17 **Betonstøbning om vinteren** — Winter Concreting. Poul Nerenst, Erik Rastrup og G. M. Idorn. 1953. 2. reviderede udgave 1958. 91 p. A5. (Udsolgt — Out of print). Danish text. — The 1953-edition supplemented with a separate English translation of the texts: Price Dan. Kr. 19,75.
- 18 **Maling af Eternit** — Painting Asbestos Cement. 1953. 15 p. A5. (Udsolgt — Out of print).
- 19 **Isoler!** — Insulate! Folder. 1954. 8 p. A5. (Udsolgt — Out of print).
- 20 **Undgå fugt** — How to Avoid Dampness. Folder til ophængning — Folder for posting. 1954. 4. oplag 1960. 3 p. A6. 1 stk.: Kr. 0,40. 100 stk.: Kr. 27,25.
- 21 **Hvilket dæk?** — What Type of Floor Construction? Folder til ophængning — Folder for posting. 1954. 20 p. A5. (Udsolgt — Out of print).
- 22 **Normalvinduer af træ** — Normal Wooden Windows. Poul Kjærgaard. 1955. 128 p. A4. (Udsolgt — Out of print).
6 stk. tillæg A4 — 6 supplements, size A4. 1 stk.: Kr. 1,75. 10 stk. af samme tillæg: Kr. 12,50.
1 supplement: Dan. Kr. 1,75. 10 copies of the same supplement: Dan. Kr. 12,50.
(4 tillæg: B 3.0, B 4.0, B 4.9 og D 2.0 er udgået i 1958 og udsendt som Dansk Standard: DS 1006, 1007, 1008 og 1009).
(4 supplements, namely B 3.0, B 4.0, B 4.9 and D 2.0 have been cancelled in 1958 and issued as Danish Standard: DS 1006, 1007, 1008 and 1009).
- 23 **Vinterbyggeri** — Winter Construction. (Afløst af anvisning 55 — Replaced by Direction 55).
- 24 **Udarbejdelse af instruks for varmemestre** — Preparation of Instructions for Boilermen. Poul Becher og Frederik Olsen. 1953. 16 p. A5. 1 stk.: kr. 2,25, 50 stk.: kr. 64,00.
- 25 **Simpelt regnskabssystem for murermestre** — A simple Account System for Master Builders. Fleming Nielsen. 1954. 2. oplag 1956. 24 p. A5. Blokke med for- og efterkalkulationsskemaer særskilt. Trial set of forms in folder. (Udsolgt — Out of print).
- 26 **Plan over byggepladsen** — Planning the Building Site. 1956. 2. oplag 1962. 30 p. A5. Kr. 6,75.
- 27 **Vejledning i betonkontrol** — A Manual on Concrete Control. 1956. 122 p. A5. Kr. 13,25.
- 28 **Bygningsfundering** — Building Foundations. Ved Geoteknisk Institut. 1955. 2. oplag 1959. 82 p. A5. (Udsolgt — Out of print).
- 29 **SBI betonberegner** — SBI Concrete Calculator. Poul Nerenst og Johannes Landbo. 1955. Plasticskyder med tilhørende vejledning — A flat, plastic cover with slide, three-colour imprint, cardboard container. A6 og A5. Kr. 4,50.
- 30 **Beslaglister til normalvinduer af træ** — Hardware Tables for Normal Wooden Windows. Klaus Blach og Johannes Brixen. 1956. 28 p. A5. Kr. 4,50.
- 31 **Møbleringsplaner** — House Plans Based on Furniture Layouts. (Afløst af anvisning 57 — Replaced by Direction 57).
- 32 **Tårnkraner ved traditionelt boligbyggeri** — Tower Cranes in Traditional House Building. John Brøndum Hillers. 1956. 78 p. A5. Kr. 4,50.

Fortegnelsen fortsættes på omslagets næste inderside.

UDK 697:699.81:728.3

Brandtekniske krav til VVS-installationer ved boligbyggeri

Fire Requirements in Connection with Heating,
Plumbing and Ventilation of Dwellings

HENNING IBSEN, civilingeniør

KAY MALMSTEDT, afdelingsingeniør, cand. polyt.

STATENS BYGGEFORSKNINGSINSTITUT · SBI-ANVISNING 66
KØBENHAVN 1967 · I KOMMISSION HOS TEKNISK FORLAG

42 00663P
STATENS BYGGEFORSKNINGSINSTITUT

Indhold

	side		side
Forord	3	<i>English summary with figures and schedules</i> ..	21
Indledning - om myndighedsbegrebet	4	Bygningsreglementets brandbestemmelser	32
Funktionskrav	5	tabel 6 - ikke-bærende ydervægge	33
Brandtekniske grundprincipper og begrebsdefinitioner	5	tabel 7 - ikke-bærende indvendige skillevægge, der ikke danner lejlighedsskel	34
tabel 1 - brandteknisk klassifikation af bygningsdele ved hjælp af brandkammerprøve efter DS 1052	6	tabel 8 - bærende ydervægge, søjler, dragere, bjælker samt indvendige skillevægge, der ikke danner lejlighedsskel	35
Brandtekniske funktionskrav til etageadskillelser og vægge	7	tabel 9 - lejlighedsskel	36
tabel 2 - brandtekniske funktionskrav til etageadskillelser og vægge	8	tabel 10 - etageadskillelser og lofter	37
Brandtekniske funktionskrav til VVS-installationer	8	tabel 11 - vægge mod trapper, fællesgange og elevatorskakter	38
tabel 3 - principielle brandtekniske funktionskrav til rør eller kanaler, der gennembyder etageadskillelser eller vægge ..	9	tabel 12 - indvendige brandvægge	39
tabel 4 - generelle brandtekniske funktionskrav til VVS-installationer	12-13	tabel 13 - installationer	40
Brandtekniske funktionskrav til VVS-installationsblokke	15	Brandtekniske standardblade	41
tabel 5 - brandtekniske funktionskrav til VVS-installationsblokke $\leq 5000 \text{ cm}^2$	17	DS 1052 - brandteknisk klassifikation af bygningsdele	42
Rørmaterialer	19	DS 1053 - brandteknisk klassifikation af døre	44
Erhvervs- og institutionsbyggeri samt særligt høje huse	20	DS 1055 - brandteknisk klassifikation af mindre skorstene	46
		(DS 1057) - som forslag S127/bl.7 - brandteknisk klassifikation af byggematerialer	47

Figurfortegnelse

fig. 1 statsprøveanstaltens ene brandkammerprøveovn	5	fig. 10 installationsblok som lejlighedsskel blokken har ingen etageadskillelse	15
fig. 2 lodret snit i en beboelsesetageejendom med brand	9	fig. 11 installationsblok inden for samme lejlighed - blokken har etageadskillelse ..	16
fig. 3 hindring af røgspredning mellem brandceller gennem kanalsystem ved hjælp af udluftning og etablering af luftmodstand i kanalåbninger	10	fig. 12 alternativ til fig. 11	16
fig. 4 hindring af lufttilførsel til videreforbrænding i større lodret rørkanal mellem brandceller ved hjælp af begrænsede hulstørrelser og lukning med bund ..	11	fig. 13 installationsblok indenfor samme lejlighed - blokken har ingen etageadskillelse	16
fig. 5 gennembrændingssikker isolering mellem ubrændbart rør eller kanal og gennembrudt bygningsdel	12	fig. 14 skakt for ventilationskanal anvendt direkte som ventilationskanal	18
fig. 6 monteringskanal (f.eks. installationsblok) med indhold og afgreninger ..	14	fig. 15 eksempel på spaltelukning mellem VVS-installationsblok og etageadskillelse ..	19
fig. 7 rørforbindelse mellem to brandceller ..	14	fig. 16 adgangslem til VVS-installationsblok skal være hængslet foroven	19
fig. 8 perspektiv og vandret snit i typisk VVS-installationsblok	15		
fig. 9 installationsblok som lejlighedsskel blokken har etageadskillelse	15		

Eftertryk tilladt, men kun med kildeangivelsen: SBI-anvisning 66: Brandtekniske krav til VVS-installationer ved boligbyggeri (1967).

Omslagsillustration:
Ventilationskanal med utilstrækkelig brandstabilitet kollapsede under brand. Gennemføringshullet giver utilsigtet forbindelse mellem to brandceller.

Foto venligst udlånt af Dansk Brandværn-Komitee.

Forord

På Statsprøveanstaltens og SBI's initiativ publiceredes i nr. 2 af "Byggeindustriens VVS" 1965 en artikel med titlen "Brandtekniske krav til VVS-installationer". Den gav en række grundlæggende projekteringsvejledninger, der var baseret på såvel praktiske erfaringer som teoretiske overvejelser. Artiklen var tænkt som en hjælp til dem, der stiledede mod nye konstruktionsformer og måske ville anvende utraditionelle materialer.

Emnet var aktuelt, fordi vi var vidende om, at der i den ny udgave af Bygningsreglement for købstæderne og landet, som var under udarbejdelse, ville komme rationelle krav om brandbeskyttelse af bygninger. Disse brandtekniske bestemmelser, som nu findes i 1966-udgaven af bygningsreglementet, er naturligvis kun rammebestemmelser, der efterhånden må suppleres med detaljerede bestemmelser om specielle emner. Et sådant emne er VVS-installationerne.

Artiklen var et diskussionsindlæg og gav da også stødet til, at emnet blev drøftet indgående mellem en række interesserede specialister. Den forelig-

gende anvisning er resultatet af dette oplæg og af diskussionerne, og SBI håber med den at have skabt klarhed over emnet VVS og brand, så de byggende selv kan klare problemerne og endda få dem løst på en logisk og tilfredsstillende måde. Det må dog præciseres, at anvisningen ikke er og heller ikke kan være det sidste ord i sagen. Udviklingen går hastigt videre, og mange spørgsmål er endnu uafklarede, ikke mindst de problemer, som opstår ved anvendelse af plast.

Såvel før som efter artiklens fremkomst er der givet mange værdifulde impulser fra forskellig side. SBI vil især takke afdelingsingeniør H. Lundsgaard fra Dansk Brandværn-Komitee, brandchef, dr. techn. J. Mygind og vicebrandchef A. K. J. Jalsen fra Frederiksberg brandvæsen samt vicebrandchef H. W. Schmidt og brandinspektør H. Terkelsen fra Københavns brandvæsen.

Anvisningen indeholder et fyldigt engelsk resume, idet vi mener, at den har interesse udover landets grænser; det er vist meget få steder, emnet er rationelt behandlet.

STATENS BYGGEFORSKNINGSINSTITUT
December 1966

P. Becher

Indledning - om myndighedsbegrebet

Mens det er almindelig kendt, at justitsministeriet tager sig af brandmæssige og boligministeriet af bygningstekniske spørgsmål, er det måske mindre kendt, hvilken myndighed der tager sig af spørgsmål, som berører begge sagsområder. Denne anvisning gennemgår netop en række fælles brand- og bygningstekniske problemer, og den nævner gang på gang begrebet myndighederne uden at komme nærmere ind på, hvem eller hvad ordet dækker. Det må derfor være på sin plads indledningsvis at gøre kort rede for myndighedsbegrebet.

Gennem landsbyggeloven af 10. juni 1960 og brandloven, der også er landsdækkende og udstedt samme dag, blev det slået fast, at *de brandtekniske bygningsbestemmelser kun hører under bygningsmyndigheden*. Hvem der udøver bygningsmyndigheden i kommuner af forskellig art, fremgår af landsbyggelovens § 8.

Ved indretning af lokaler til særligt brug kommer andre myndigheder ind i billedet *sideordnet* med bygningsmyndigheden, f.eks. brandkommissionen, politimesteren, sundhedskommissionen eller direktoratet for arbejdstilsynet. Det skal dog fremhæves, at dette aldrig bliver tilfældet ved rent boligbyggeri.

Funktionskrav

Ønsket om at udnytte de mange nye materialer i boligbyggeriet fører hurtigt mod en uoverskuelig mængde dispensationer eller godkendelser i henhold til gældende bygge Lovgivning. Disse er nødvendige, så længe de fleste paragraffer i bygningsreglementet, afløbsregulativet med flere kun nævner en række traditionelle eksempler og slutter med "eller anden godkendt konstruktion". Tendensen går da også i retning af at søge sådanne eksempelbestemmelser afløst af funktionskrav. Herved overflødiggøres hovedparten af separatgodkendelserne, fordi en lang række byggematerialer da vil kunne anvendes umiddelbart, hvis der præsteres en prøvestanstalt-attest for, at de aktuelle funktionskrav er opfyldt.

Definition:

Ved opstilling af funktionskrav forstås fastlæggelse af de betingelser, der må være tilfredsstillende, for at en bygningsdel kan siges at opfylde sin funktion.

Gælder det et bærende element, må således den nødvendige bæreevne ved en angiven understøtningsmåde anføres. Er det en del af et afløbssystem, oplyses, hvad den forlangte vandføringsevne er, når en række nærmere specificerede krav til tæthed, aflejringsstilbøjelighed m.v. samtidig skal opfyldes.

Og næsten lige meget hvilken bygningsdel, der betragtes, kommer man næppe uden om supplerende at skulle bedømme den fra et brandteknisk synspunkt. Følgelig må der også på dette felt være behov for opstilling af funktionskrav. De er da også nu dukket op i bygge Lovgivningen, blandt andet i Bygningsreglement for købstæderne og landet, 2. udgave 1966, kapitel 6, 10, 11 og 12. Men også før bygningsreglementet blev revideret, har f.eks. enhver, der beskæftiger sig med plastafløbssystemer og installationsblokke, mødt en række brandtekniske krav, som myndighederne tilsyneladende ikke stillede, dengang VVS-teknikere udelukkende betragtede traditionelle veje konstruktions- og materiale-mæssigt. Kravene skulle naturligvis også opfyldes dengang, de blev blot ikke præciserede, fordi de kendte konstruktioner alle var brandteknisk acceptable.

På denne baggrund vil der i det følgende blive foretaget en gennemgang af de brandtekniske problemer i forbindelse med VVS-installationerne. Gennemgangen munder ud i et sæt funktionskrav, som både må synes rimelige og hensigtsmæssige. For at kunne forstå karakteren af de rejste spørgsmål - eller anviste løsninger - er det dog nødvendigt først at gøre sig klart, efter hvilke hovedprincipper den brandtekniske sikring af beboelsesejendomme foretages.

Brandtekniske grundprincipper og begrebsdefinitioner

En bygningsmæssig rumenhed, der øver en vis modstand mod brandforplantning indefra og ud eller omvendt, kaldes en *brandcelle*. Hovedformålet med de brandtekniske krav er at sikre, at en eventuel brand i mindst een time kan holdes indenfor den brandcelle, den opstår i. En time skønnes at være den tid, der højest går, fra branden bryder ud, til folk i de tilstødende brandceller har bragt sig selv og deres vigtigste ejendele i sikkerhed, og til brandvæsenet er i gang med den effektive del af slukningsarbejdet.

En etageejendom betragtes som en samling brandceller placerede ved siden af og over hinanden. Cellerne er hver enkelt beboelseslejlighed op til 150 m², hver enkelt trappe- eller elevatorskakt og hver enkelt fællesgang. Trappeskakter og fællesgange ses også betegnet fælles flugtveje.

Eentimekravet fører til en række funktionskrav med henblik på brandcellebegrænsningernes brandadskillende egenskaber. Cellebegrænsningerne er de enkelte *bygningdele*, plane vægge, døre med karm, etageadskillelser, ventilationskanalelementer osv. For bygningsdelenes *brandmodstandsevne* anvendes følgende klassifikationsbetegnelser:

brandsikker	eller	BS
branddrøj	eller	BD
flammestoppende	eller	F

Den brandtekniske klasse findes som resultat af en brandkammerprøve på Statsprøvestanstalten, se fig. 1.

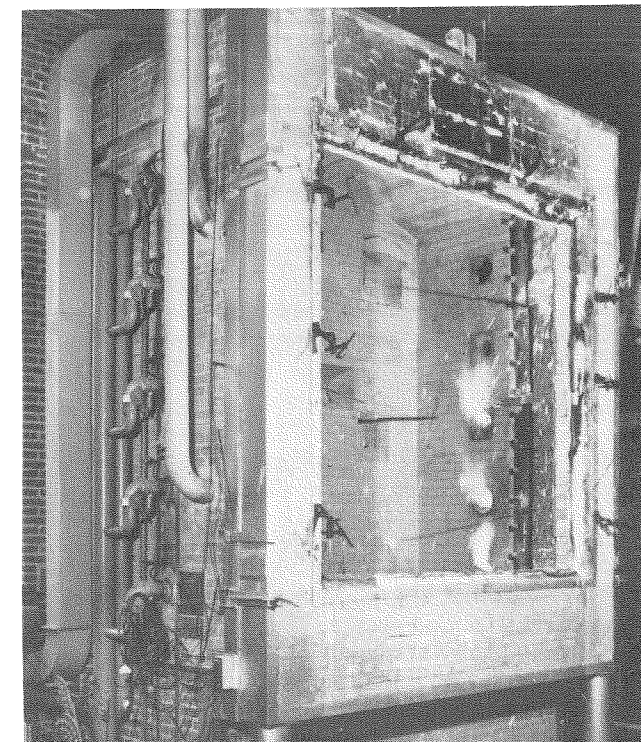


Fig. 1. Statsprøvestanstaltens ene brandkammerprøveovn

Ovnens indre ses gennem den åbne side. I åbningens ramme bringes prøvestykket som ovenvæg. På højre side ses fem af ovnens ialt ti gasbrændere udefra

bygningssdel	brandmodstandsevne
brandvægge	BS 120
adskillelser mellem trappe- og beboelsesrum samt mellem fælles nød-flugtveje og beboelsesrum	enten BD 90 eller BS 60 og F 90
etageadskillelser samt vægge, der danner lejlighedsskel	enten BD 90 eller BS 60 og F 90
vægge indenfor samme lejlighed	BD 30

Tabel 2. Brandtekniske funktionskrav til etageadskillelser og vægge

Gælder for beboelsesejendomme, hvor hver lejlighed på højst 150 m² betragtes som en brandcelle

De etageadskillelser- og vægkonstruktioner, der er anført i bygningsreglementet, opfylder tabellens krav

Brandtekniske funktionskrav til VVS-installationer

I bygningsreglementets 2. udgave 1966, kapitel 12.1 stk. 4, står generelt om installationer, at de "skal udføres således, at de ikke medfører brandfare, og der skal ... træffes foranstaltninger til at hindre gennemgang af fugt, ild, røg og ilde lugt".

Denne formulering medfører, at den projekterende ofte vil være henvist til forhandling med myndighederne. Forhandlingen bliver naturligvis vanskeligere, jo mere kompliceret problemet er. For eksempel vil forhandlingerne om et hus, hvis øverste vindueskarm sidder højere end det lokale brandvæsens stiger kan nå, uvægerligt resultere i krav om særforanstaltninger. På samme måde er brandteknikerne gerne særlig agtpågivende overfor såkaldte installationsblokke, der to og to forbinder forskellige etager eller lejligheder i samme etage, ikke blot gennem rør og ventilationskanaler, men måske også gennem utraditionelle erstatninger for betonetageadskillelser.

Naturligvis kan - og bør - arkitekter og rådgivende ingeniører søge råd og vejledning på forhånd i den slags brandspørgsmål. De kan søge det enten hos

Dansk Brandværens-Komité, Nygårdsplads 9, København, Valby

eller hos

Bygningsbrandforsikringsnævnet, Stormgade 12, København K.

Angående undersøgelse af brandmodstandsevne må der henvises til

Statsprøveanstalten, Amager Boulevard 108, København S.

Den del af de tre nævnte institutioners virke, som ikke er gratis, skal honoreres pr. anvendt tekniker-timer og, for Statsprøveanstaltens vedkommende, tilige med de afholdte laboratorieudgifter.

Det må igen her være klart, at en forhandling, enten med eet af rådgivningsorganerne eller direkte med en brandmyndighed, bliver ulige lettere, hvis den spørgende selv er inde i brandteknisk tankegang og terminologi. Med henblik herpå gives i det følgende en yderligere indføring i brandspørgsmålene specielt sigtende mod installationsproblemerne og mod et forsøg på en funktionsanalyse for de brandtekniske krav, der må forlanges opfyldt for VVS-installationer.

Grundprincippet for brandsikring af boliger lød: En brandcelle, her en lejlighed, skal være omsluttet af bygningsdele, som formår at holde en opstået brand indenfor cellen i mindst en time. Når der er tale om installation af rør og kanaler, suppleres grundkravet med følgende: En *gennembrydning af en brandcelles omgivende flader* må ikke nedsætte den tid, den ubrudte celle formåede at holde på en brand, hvilket igen betyder, at ethvert installationsrør eller -kanal, som gennembryder en brandcellebegrænsning, selv må betragtes som en celle-væg, et lejlighedsskel om man vil. Forholdene er skematisk vist i fig. 2.

Af figuren ses, at en brand, der opstår i en lejlighed, kun kan forplante sig fra denne, dvs. fra den brændende celle til en vilkårlig af de øvrige brandceller, enten ved gennembrænding af mindst een cellebegrænsningsflade, dvs. etageadskillelse eller væg, eller ved gennembrænding af mindst to rør- eller kanalvægge. Den brandtekniske sikring er således uændret, hvis de to rør- eller kanalvægges samlede gennembrændingstid mindst er lig gennem-

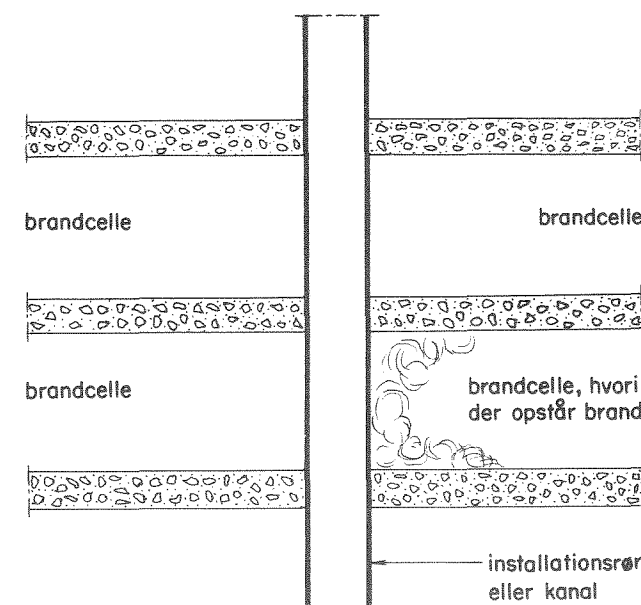


Fig. 2. Lodret snit i en beboelsesejendomme med brand

Hver brandcelle repræsenterer en lejlighed på højst 150 m²

brændingstiden for den bygningsdel, røret eller kanalen går igennem.

For boliger, der opfylder bygningsreglementets brandtekniske funktionskrav som angivet i tabel 2, viser tabel 3 de korresponderende krav, som heretter principielt må stilles til de gennembrydende rør eller kanaler.

Flammestopevne

Det vil bemærkes, at der ved gennembrydning af BD 90-bygningsdele er stillet det krav i tabel 3, at BD 60-rør- eller kanalvægge også skal være F 90. Det er jo ikke nok at sikre mod egentlig gennembrænding, hvis væggen, f.eks. den indvendige overflade i en ventilationskanal, ved tilstrækkelig kraftig brandpåvirkning udefra bliver i stand til, ved konvektion eller stråling, alligevel at forplante sin varme og forårsage antændelse af brændbare overflader i nærheden, måske kanalvæggen overfor. Som tabellen viser, må denne flammestopevne være effektiv lige så længe, den rør- eller kanalgennembrudte BD-bygningsdel selv kan modstå en brand,

placering	principiel orientering	gennembrudt bygningsdel	brandmodstandsevne for væggene i det gennembrydende rør eller kanal	
			samlet for begge vægge - teoretisk	for hver enkelt væg - i praksis
inden for samme brandcelle	vandret	BD 30-vægge	BD 30	BD 30
	lodret	gennembrydninger forekommer ikke		
mellem forskellige brandceller	vandret	BS 120-brandvægge	gennembrydninger tillades ikke uden særforanstaltninger	
		BS 60 og F 90-vægge	BS 60 og F 90	BS 30 *) **)
		BD 90-vægge	BD 90	BD 60 og F 90 **) ***)
	lodret	BS 60 og F 90-etageadskillelser	BS 60 og F 90	BS 30 *) **)
		BD 90-etageadskillelser	BD 90	BD 60 og F 90 **) ***)

Tabel 3. Principielle brandtekniske funktionskrav til rør eller kanaler, der gennembryder etageadskillelser eller vægge

Gælder for beboelsesejendomme, hvor hver lejlighed på højst 150 m² betragtes som en brandcelle

For detailfunktionskrav: se tabel 4

*) Skønt teorien dikterer BS 30 og F 45, dekretterer bygningsreglementets 2. udgave 1966 i kapitel 11.2.1, stk. 2, kun BS 30

**) Ved gasildsteder og affaldsskakter dog altid BS 60. Se herom afsnittet Brand i kanal

***) Bygningsreglementets 2. udgave 1966 dekretterer i kapitel 11.2.1, stk. 2, BS 30. Den angivne brandmodstandsevne BD 60 og F 90 er et alternativt forslag. Se iøvrigt afsnittet Ubrændbarhed angående disse F 90

nemlig 90 minutter. Blandt andet med henblik på F-klassifikationen bemærkes, at en usymmetrisk opbygget kanalvægskonstruktion ved brandkammerprøven giver det gunstigste resultat, når eventuelle indre hulrum og når eventuelle dårligt varmeisolerende lag er længst væk fra ilden. Kan der være tale om brandopståen både inde- og udefra, som det ofte vil være tilfældet, må brandkammerprøven foretages med prøvestykket i ugunstigste position, i almindelighed med indre hulrum og det dårligst varmeisolerende lag vendende mod ovns indre.

Ubrændbarhed

For tiden undersøges, om det supplerende F 90-krav ved tabel 3's BD 60-kanalvægge er tilstrækkeligt, eller om den indvendige overflade i ventilationskanaler skal være ubrændbar. Et sådant krav skulle sikre, at en brand, der trods alle modforholdsregler forplanter sig til kanalens indre, ikke der møder materiale, som kan nære branden og dermed eventuelt fremme yderligere brandspredning. Indtil forholdene er helt afklarede, må kravet om indvendig ubrændbarhed ventes stillet i alle tilfælde, hvilket der i øvrigt er hjemmel til gennem BS 30-kravet i bygningsreglementets 2. udgave 1966, kapitel 11.2.1, stk. 2.

For at kunne omforme tabel 3's principielle til tabel 4's detaljerede brandtekniske funktionskrav til VVS-installationer, er det nødvendigt at gå videre end blot til betragtning af rør- og kanalvægges brandtekniske klassifikation. Der må bl.a. tænkes på mulighederne for røgspredning og for tilførsel af luft til videreforbrænding samt på tilslutning af siderør og -kanaler til hovedstammer. Endvidere må store og små tværsnit behandles hver for sig, ligesom brandopståen inde i selve installationsrørene eller ventilationskanalerne må forudses. Endelig må der foretages en *helhedsvurdering* af samtlige de forhold, som har brandteknisk betydning. *Resultatet af helhedsbetragtningen går forud for ethvert detailkrav.*

Røgspredning

Røg er farlig for personer. Røg kan give anledning til panik og har endnu større tilbøjelighed end ild til at forplante sig gennem selv ret små utætheder. Desuden sværter røgen alt, hvad den kommer i berøring med, ligesom den kan virke stærkt korroderende. Det er derfor nødvendigt dels at hindre røgspredning fra celle til celle, f.eks. gennem åbninger på en fælles ventilationskanal, og dels at give røgen mulighed for at slippe væk, f.eks. ved skorstensvirkning i en udluftet hovedkanal. Denne udluftning bør gå til det fri over tag og skal have samme tværsnit som kanalen. En permanent atmosfæreforbindelse kan dog ikke altid etableres, f.eks. må en ventilationskanal i et mekanisk indblæsningsanlæg normalt holdes lukket mod det fri under drift. I så fald kan udluftningsåbningen være dækket af et spjæld eller andet, der automatisk åbner ved ventilatorstop. Fig. 3 viser princippet samt et par erfa-

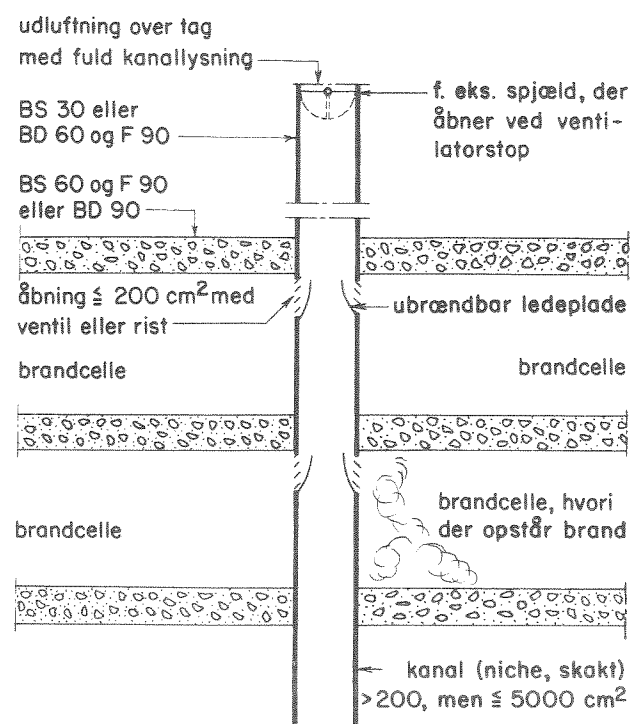


Fig. 3. Hindring af røgspredning mellem brandceller gennem kanalsystem ved hjælp af udluftning og etablering af luftmodstand i kanalåbninger

Hver brandcelle repræsenterer en beboelseslejlighed på højst 150 m²
Ledepladerne må ikke nedsætte kanalsystemets rensbarhed

ringsmæssigt gode måder at nedsætte røgspredningsmulighederne på: Montering af ventiler eller riste i alle ventilationsåbninger og anbringelse af en ubrændbar ledeplade umiddelbart bagved. Figuren viser en lodret, men dækker også vandrette hovedkanaler, idet det forudsættes, at disse eet eller andet sted har en udluftningsforbindelse til det fri over tag.

Lufttilførsel

Faren for brandspredning elimineres, eller reduceres væsentligt, hvis der på den side, der vender væk fra branden - dvs. udenfor den gennembrændte brandcellevæg - ikke tilføres tilstrækkelig luft til videreforbrænding. Erfaringer og forsøg, især med døre på skibe, har her vist, at en enkelt åbning, der ikke er større end 200 cm², synes at yde så stor modstand mod varme-, røg- og luftudvekslingen, at den gennembrudte bygningsdels samlede brandadskillende egenskaber ikke er mærkbart lavere end for en ubrudt konstruktion. Når samtlige mulige åbninger fra en brandcelle til en gennemgående kanal er mindre end disse 200 cm², skulle alt således være i orden, blot ikke røghensynet gjorde enkanaludluftning nødvendig. Udluftningens muligheder for at tilføre - principielt uønsket - brandbefordrende friskluft nedsættes dog kraftigt, hvis kanalen lukkes for nede med en bund, der dog ikke må have mere end højst een åbning på maksimalt 200 cm². Hovedprincippet er vist skematisk i fig. 4.

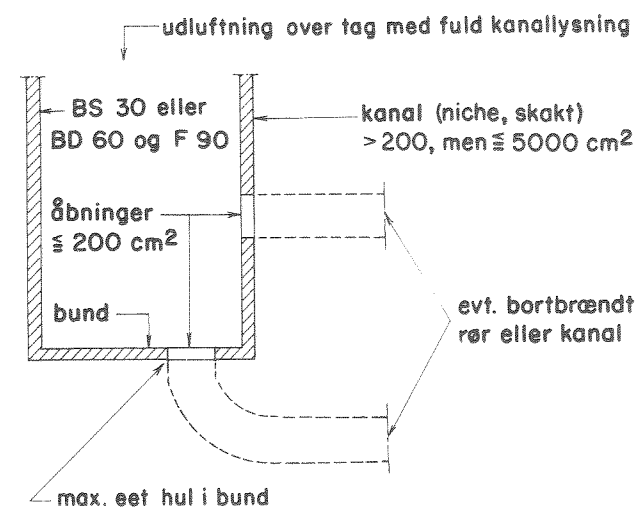


Fig. 4. Hindring af lufttilførsel til videreforbrænding i større lodret rørkanal mellem brandceller ved hjælp af begrænsede hulstørrelser og lukning med bund

Maksimaltværsnit

Antallet af 200 cm²-åbninger, der kan accepteres i nærheden af hinanden, dvs. som gruppe, må vurderes i hvert enkelt tilfælde, blandt andet under hensyn til materialevalget. Det bør dog stå klart, at en større kanal, som eventuelt opdeles i flere mindre, der forbinder de samme to brandceller, normalt ikke kan betragtes som gunstigere end den ene store med henblik på mulighederne for røgspredning og lufttilførsel. Bliver en kanal (niche, skakt) så stor, at den selv rummer tilstrækkelig luft til at nære en videreforbrænding, betragtes den i lighed med trappeskakter etc. som en selvstændig brandcelle, dvs. dens begrænsninger skal tilfredsstille de brandtekniske funktionskrav i tabel 2. Overgangen til dette tilfælde kan formentlig med rimelighed sættes ved 5000 cm² kanallysning.

Brand i kanal

Aftrækskanaler fra gasildsteder og fra affaldsskakter samt selve affaldsskakterne er særlig udsat for brandopståen direkte i kanalen. Der kan følgende ske en brandspredning ved gennembrænding af kun een kanalvæg, hvorfor denne skal være klassificeret som BS 60 i overensstemmelse med bygningsreglementets 2. udgave 1966, kapitel 11.2.1, stk. 3, og 12.4, stk. 2.d, begge omhandlende sådanne kanaler.

Brandindtrængen i kanal

Selv om tværsnittene er afpassede, så en indtrængt brand normalt ikke skulle have tilstrækkelig luft til rådighed for videreforbrænding, kan der naturligvis tænkes særtilfælde, f.eks. bål i selve kanalåbningen. Når denne eventualitet alligevel ikke medfører krav om at ændre tabel 3's vægge med halv gennembrændingstid til vægge med fuld gennembrændingstid som i tabel 2, hænger det sammen med følgende: Den

brandeksponering, de indvendige sider af en kanal, der er mindre end de omtalte 5000 cm², kan få, stammer fra helt eller delvis udbrændte flammer, hvorfor virkningen erfaringsmæssigt er tre-fire gange så svag som den, der hidrører fra direkte flammer mod f.eks. en skillevæg. Det samme fænomen kendes fra brandkammerprøver, hvor gennembrændingstiden for et kanalelement anbragt som røgaftræk gerne er tre-fire gange så lang som den tid, det tager prøveovnens standardbrand at gå igennem et normalt plant prøvestykke af samme konstruktion som kanalvæggen.

Stabilitet af rør eller kanaler

Tværsnitbetragtningerne foran eliminerer tilsyneladende helt kravene til de brandadskillende egenskaber hos de vægmateriale, mindre rør eller kanaler er opbyggede af. Kravene kan dog ikke frafalde, hvilket ses af følgende: En skillevæg mellem to lokaler skal ikke blot forsinke gennembrænding, hindre røgspredning og besværliggøre tilførsel af forbrændingsluft. Væggen skal også - uanset om der er mulighed for videreforbrænding eller ej - sikre mod antændelse af eventuelt tilstedeværende brændbart materiale på den anden side, måske op ad væggen. Derfor må endog sekundære vægge, f.eks. skillevægge indenfor samme brandcelle, opfylde visse brandtekniske krav, hvilket da også fremgår af tabel 2. Af samme årsag er det heller ikke ligegyldigt, hvor hurtigt der bliver selv et mindre hul i en bygningsdel. Netop på denne baggrund er det af interesse, med hvilken hastighed også mindre, skillevægsgennembrændende rør brænder bort eller mister stabiliteten. Generelt må forlanges, at alle sådanne mindre rør eller kanaler kan bevare stabiliteten og tætheden mindst lige så længe, som den gennembrudte bygningsdel selv kan forhindre gennembrænding. Stabilitet og tæthed undersøges ved brandkammerprøver på prøverør eller -kanaler, der er ophængt eller understøttet, som de påregnes at blive det i virkeligheden. Dette sidste er særlig vigtigt for termoplastiske ledningsmaterialer.

Brændbarhed af rør eller kanaler

Jo større varmeledningsevnen for et rør- eller kanalmateriale er, jo lettere kan det lede varmen fra en brand til de bygningsdele, det pågældende rør (kanal) gennembrænder. Virkningen af en sådan brandeksponering reduceres, hvis rør- eller kanalgenemføringen isoleres fra bygningsdelen, f.eks. ved udførelse af gennemføringen med et ubrændbart omviklings- eller omstøbningsmateriale. Denne foring skal kunne sikre effektivt mod gennembrænding i mindst 30 minutter indenfor samme og i mindst 60 minutter mellem to forskellige brandceller. Eksempel: Omstøbning med 40 mm mørtel sikrer i 60 minutter. Er rør- eller kanalvæggenes varmeledningsevne minimal, skønnes hulforingskravet i almindelighed at være overflødig.

Dette betyder i praksis, at gennemføringssikringen må forlanges for alle ubrændbare rør eller ka-

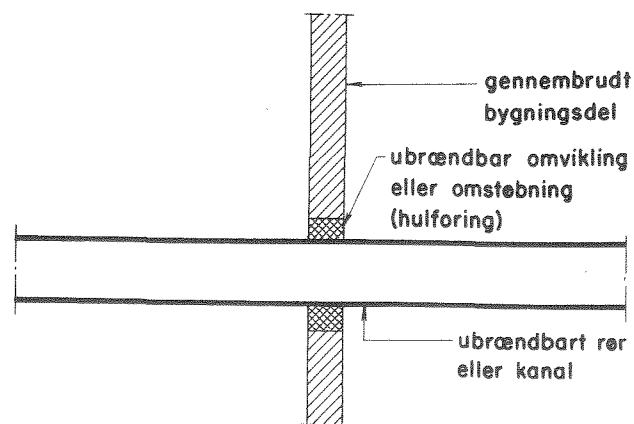


Fig. 5. Gennembrændingssikker isolering mellem ubrændbart rør eller kanal og gennembrudt bygningsdel.

Hvis rør eller kanal er af brændbart materiale, kan hulforingen i almindelighed udelades

aler, f.eks. stålrør, fordi deres varmeledningsevne som oftest er stor. Til gengæld kan kravet i almindelighed frafalde ved rør eller kanaler af brændbart materiale, f.eks. plast, da de normalt er dårlige varmeledere. Hertil kommer, at ledningsevnen hyppigt nedsættes yderligere, når røret brænder, fordi der ofte vil være en zone med meget høj fugtighed foran brandzonen. Fig. 5 viser skematisk en gennemførings sikring.

Monteringskanaler

Når fælleskanaler, dvs. nicher eller skakte for flere rør eller ventilationskanaler, opfylder tabel 3's brandtekniske funktionskrav, kan der - i hvert fald i princippet - ses helt bort fra deres indhold af sådanne rør og kanaler, idet disse afgreninger betragtes som grene på fælleskanalen. Betingelsen er dog, at de netop gennemgåede lysnings-, stabilitets- og gennemføringsbetragtninger nøje overholdes. For princippet: se fig. 6. For en videregående undersøgelse med henblik på såkaldte installationsblokke: se separat afsnit senere.

Under hensyntagen til de betragtninger, der foran har været anstillet over røgspredningsmulighederne mv., kan det forslag til *princielle* brandtekniske krav, som blev fremsat i tabel 3, nu fremsættes i yderligere specificeret og dermed mere almengyldig form som vist i tabel 4, der er et forslag til *generelle* brandtekniske funktionskrav til VVS-installationer.

Anvendelsen af tabel 4 kan ikke indarbejdes gennem et simpelt eksempel. Det ville kræve gennemgang af et komplet projekt, hvis de brandtekniske VVS-problemer og deres løsning virkelig skulle demonstreres. For at antyde principperne gives dog eet mindre eksempel, fig. 7, der viser entypisk wc-tilslutning til faldstammen i etagen, dvs. brandcellen nedenunder. Kun faldstammer, der er 200 mm^Ø eller mere, behøver - brandteknisk - at være udluftede, og det vil så store faldrør altid være. Alle andre varme- og sanitetsledninger er normalt min-

dre, hvorfor de som regel kun får brandteknisk interesse i forbindelse med spørgsmålet om ledningsstabilitet og -tæthed og med henblik på gennembrændingssikker foring af rørgennemføringerne, se tabel 4, kolonne 9 og 10.

Tabel 4. Generelle brandtekniske funktionskrav til VVS-installationer

Gælder for beboelsesejendomme, hvor hver lejlighed på højst 150 m² betragtes som en brandcelle

vedrørende tabelkolonne 4: om afgreninger fra og indhold af monteringskanaler: se fig. 6 om installationsblokke: se tabel 5

vedrørende tabelkolonne 5: om brændbarhed: se British Standard 476: Part 1:1953, section one, Fire tests on building materials and structures, combustibility test

vedrørende tabelkolonne 6: tværsnitsområdet ≤ 200 cm² dækker: rørlysninger ≤ 150 mm^Ø samt bygningsreglementets lysningskrav til kanaler for naturligt aftræk fra køkkener samt bade- og wc-rum tværsnitsområdet > 5000 cm²: benyt tabel 2

vedrørende tabelkolonne 7: om udluftning: se fig. 3 om bund: se fig. 4

vedrørende tabelkolonne 8: ved gasildsteder og affaldsskakter dog altid BS 60. Se herom afsnittet Brand i kanal bygningsreglementets 2. udgave 1966 dekretorer i kapitel 11.2.1, stk. 2, BS 30 også i de fire tilfælde, hvor der er foreslået BD 60 og F 90. Se iøvrigt afsnittet Ubrændbarhed angående disse F 90. Se også tabel 3's note betegnet *) angående BS 30-kravet

vedrørende tabelkolonne 8 og 9: om brandteknisk klassifikation: se tabel 1

vedrørende tabelkolonne 10: om gennemførings sikring: se fig. 5

vedrørende tabelkolonne 7 - 10: betyder: ingen brandtekniske funktionskrav

tabelkolonne nr.												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
rør- eller kanal gennemføring	place-ring	princi-piel orien-tering	gennem-brudt byg-ningsdel	installationstype	rør- eller kanal-mate-riale	rør- eller kanal-tvær-snit	rør el-ler ka-nal udluf-tes over tag med fuld lysning og for-synes med bund	krævet brandmodstandsevne	for een enkelt rør- eller kanalvæg	rør- eller kanal-stabili-tet med bevaret tæthed i antal minutter	foring af rør- eller kanal-gennemfø-ring, gen-nembræn-brændings-sikker i antal minutter	
inden for samme brand-celle	vand-ret	BD 30-vægge	enkelte rørled-ninger eller kanaler	brænd-bart	≤ 200							
					> 200				30			
					≤ 5000							
					ubrænd-bart	≤ 200					30	30
				> 200					30	30		
				≤ 5000								
mellem for-skel-lige brand-celler	vand-ret	BS 60- og F 90 vægge	såvel enkelte rørled-ninger eller kanaler som monterings-kanaler (f.eks. instal-lations-blokke) for flere rørled-ninger eller kanaler	brænd-bart	≤ 200					60		
					> 200	ja	BD 60 og F 90					
					≤ 5000							
					ubrænd-bart	≤ 200				60	60	
					> 200	ja	BS 30					
					≤ 5000							
	lodret	BS 60- og F 90 etage-adskil-lelser	BD 90-vægge	monterings-kanaler (f.eks. instal-lations-blokke) for flere rørled-ninger eller kanaler	brænd-bart	≤ 200					60	
						> 200	ja	BD 60 og F 90				
						≤ 5000						
						ubrænd-bart	≤ 200				60	60
						> 200	ja	BS 30				
						≤ 5000						
				brænd-bart	≤ 200					60		
					> 200	ja	BD 60 og F 90					
					≤ 5000							
					ubrænd-bart	≤ 200				60	60	
					> 200	ja	BS 30					
					≤ 5000							
				brænd-bart	≤ 200					60		
					> 200	ja	BD 60 og F 90					
					≤ 5000							
					ubrænd-bart	≤ 200				60	60	
					> 200	ja	BS 30					
					≤ 5000							
				ubrænd-bart	≤ 200					60	60	
					> 200	ja	BS 30					
					≤ 5000							

Fig. 6. Monteringskanal (f. eks. installationsblok) med indhold og afgreninger

Brandteknisk er der kun een kanal, den ydre. De indre rørs og kanalers grene betragtes principielt som afgreninger på den ydre kanal

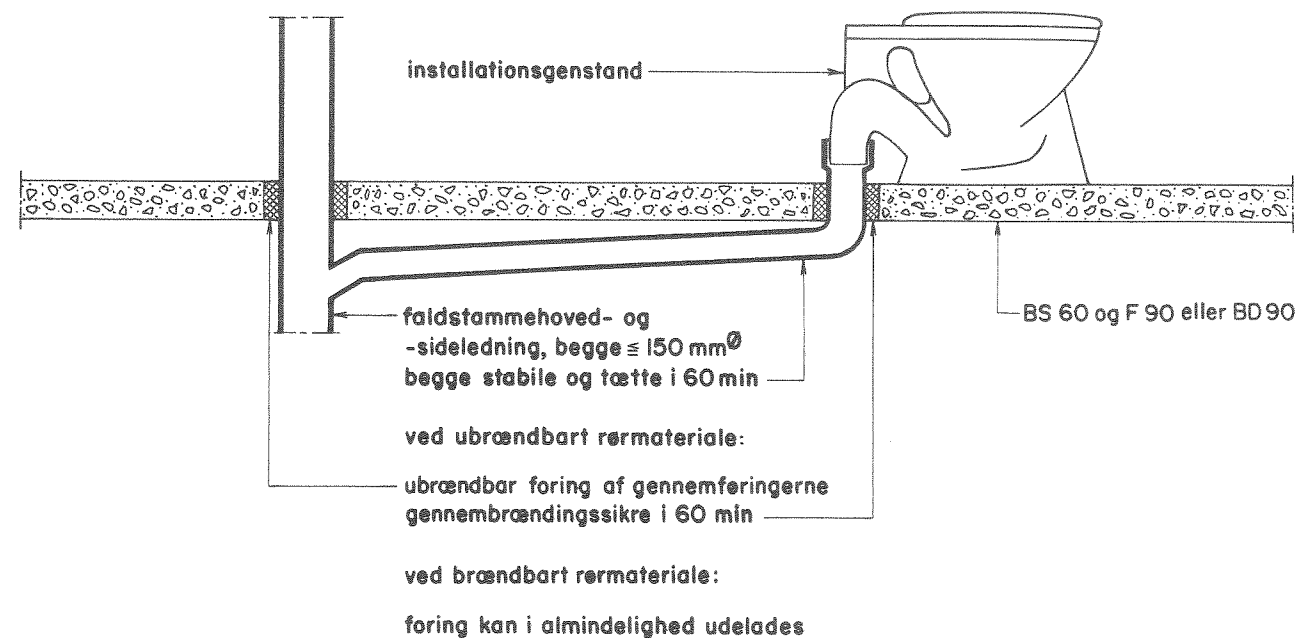
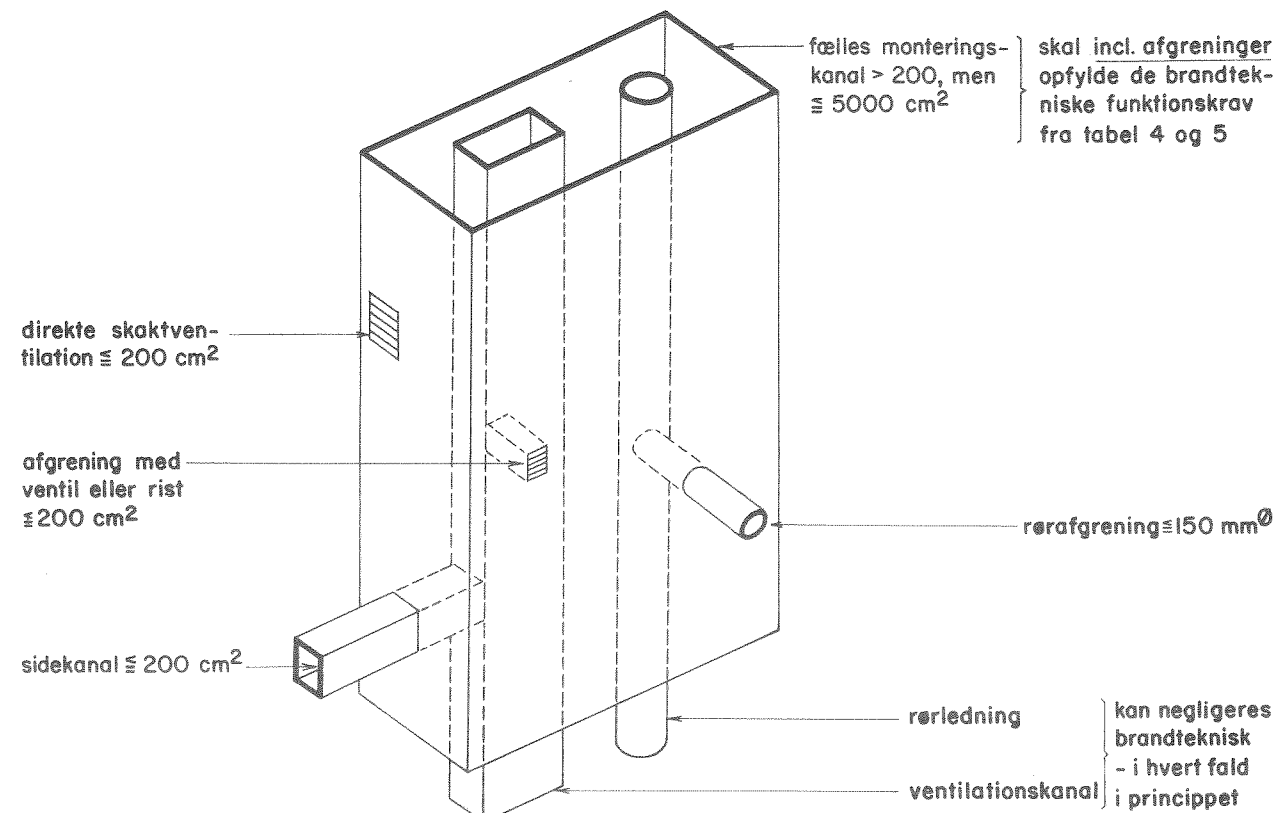


Fig. 7. Rørforbindelse mellem to brandceller
Eksemplet er i overensstemmelse med tabel 4

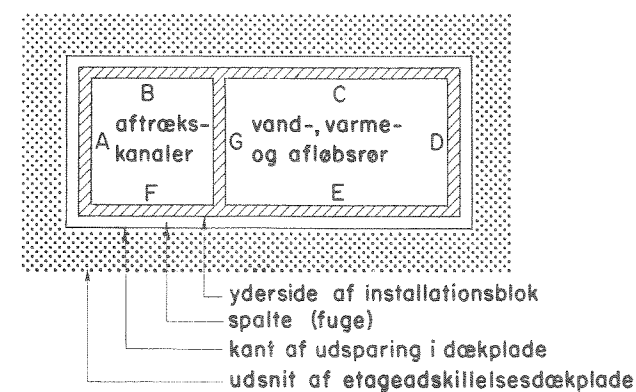
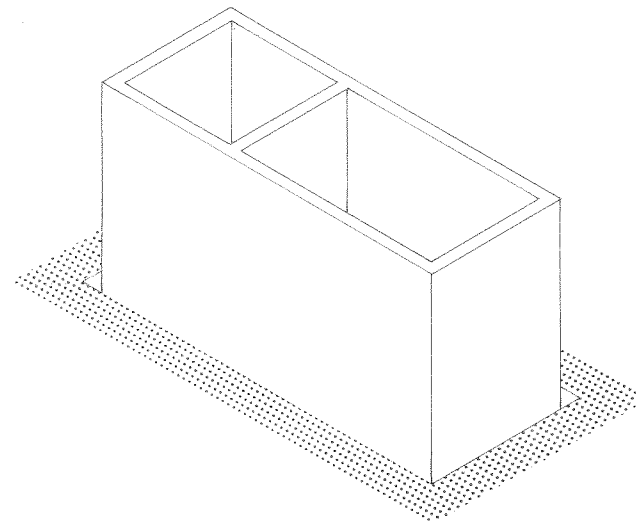
Brandtekniske funktionskrav til VVS-installationsblokke

Med tabel 4 anvendt som grundlag for en brandteknisk vurdering af installationsblokke i etageejendomme fremstår en række krav, som brandmyndighederne må forlange opfyldt, for at de brandtekniske grundsynspunkter kan regnes at være tilgodeset.

En meget væsentlig del af de - mere eller mindre præfabrikerede - VVS-installationsblokke, der både i udlandet og herhjemme arbejdes med i disse år, er i princippet opbygget omtrent som vist skematisk på fig. 8. For flere sådanne blokke lodret over hinanden i en beboelsejendom, hvor lejlighederne er brandceller, lyder kravene:

1. Når en blok står som *lejlighedsskel* (dvs. mellem to brandceller), og blokken har *bund* (dvs. erstatning for udsparringen i etageadskillelsen), der enten er BS 60 og F 90 eller BD 90 (se fig. 9):

De to lejlighedsskilende begrænsningsflader B-C og E-F skal tilsammen udgøre enten en BS 60 og F 90 eller en BD 90-konstruktion, dvs. hver af dem



A, B, C, D, E, F og G er installationsblokkens begrænsningsflader

Fig. 8. Perspektiv og vandret snit i typisk VVS-installationsblok

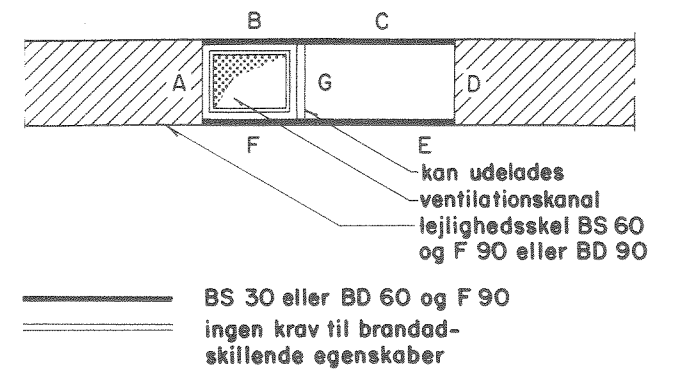
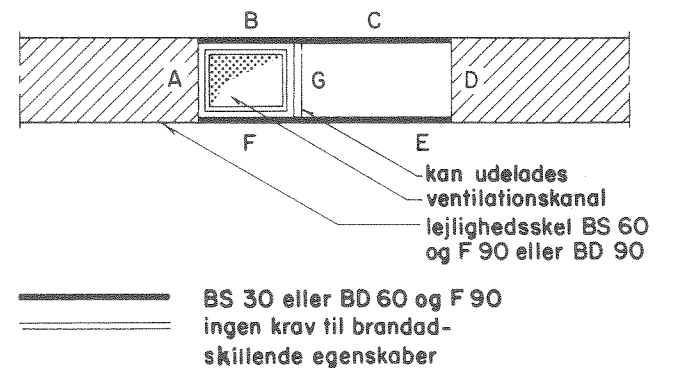


Fig. 9. Installationsblok som lejlighedsskel. Blokken har BS 60 og F 90 eller BD 90-etageadskillelse i skakten A-B-C-D-E-F

skal være enten BS 30 eller BD 60 og F 90. Om BS 30 svarende til det halve af BS 60 og F 90, se tabel 3's note betegnet *). Hver af endefladerne A og D skal, hvis de er fritstående, være enten en BS 30- eller en BD 60- og F 90-konstruktion. At en flade er fritstående betyder her, at den vender direkte ud mod et rum - i eller udenfor lejligheden - og danner væg mellem dette og blokkens indre. Hverken væg G eller aftrækskanalernes vægkonstruktion har direkte brandteknisk betydning.

2. Når en blok står som *lejlighedsskel*, og blokken *ikke har bund*, der enten mindst er BS 60 og F 90 eller BD 90 (se fig. 10):

Samme krav til begrænsningsfladerne B-C og E-F samt eventuelle fritstående flader A og/eller D som ved blokke med bund (tilfælde 1). Væg G og aftrækskanalernes vægkonstruktion har stadig ingen



skakt A-B-C-D-E-F udluftes over tag med sin fulde lysning

skakten lukkes med bund i nederste etage

Fig. 10. Installationsblok som lejlighedsskel. Blokken har ingen etageadskillelse i skakten A-B-C-D-E-F

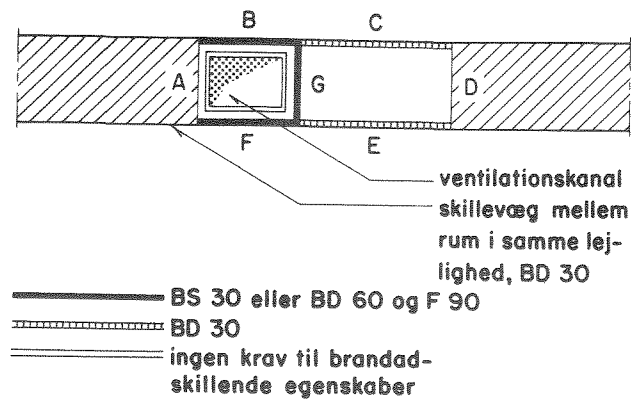


Fig. 11. Installationsblok indenfor samme lejlighed. Blokken har BS 60 og F 90 eller BD 90-etageadskillelse i skakten A-B-C-D-E-F

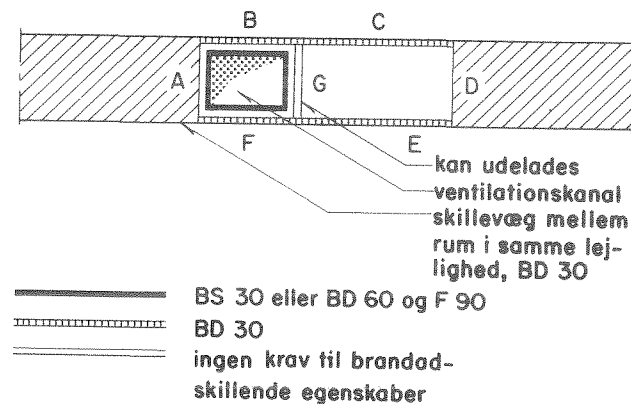


Fig. 12. Installationsblok indenfor samme lejlighed. Blokken har BS 60 og F 90 eller BD 90-etageadskillelse i skakten A-B-C-D-E-F
Alternativ til fig. 11

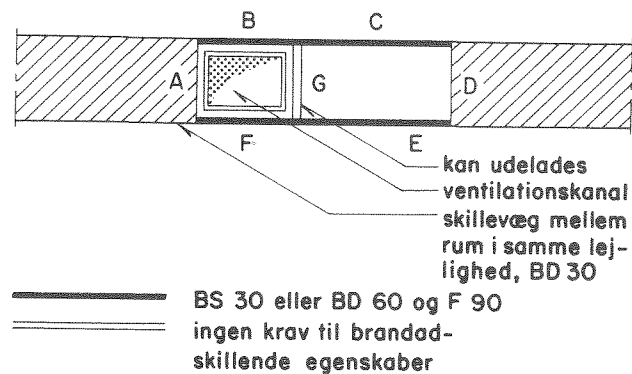


Fig. 13. Installationsblok indenfor samme lejlighed. Blokken har ingen etageadskillelse i skakten A-B-C-D-E-F

direkte brandteknisk betydning. Derimod stilles følgende to ekstrakrav: Den skakt, blokkene tilsammen danner (dvs. den, der i forbindelse med fig. 6 blev betegnet som en monteringskanal), skal udluftes over tag og lukkes med bund forneden.

3. Når en blok *ikke danner lejlighedsskel*, (dvs. den står indenfor samme brandcelle), og blokken har *bund*, der enten er BS 60 og F 90 eller BD 90:

3.1. Enten (se fig. 11) skal hver af begrænsningsfladerne B, G og F - samt A, hvis den er fritstående - være enten en BS 30- eller en BD 60- og F 90-konstruktion, og hverken flade C og E - eller D, hvis den er fritstående - får da direkte brandteknisk betydning. Ifølge tabel 2 skal de dog mindst være BD 30.

3.2. Eller også (se fig. 12) skal aftrækskanalernes vægge være enten en BS 30- eller en BD 60- og F 90-konstruktion, og ingen af begrænsningsfladerne A-G incl. får da direkte brandteknisk betydning. Ifølge tabel 2 skal dog B-C og E-F - samt A og/eller D, hvis de er fritstående - mindst være BD 30.

4. Når en blok *ikke danner lejlighedsskel*, og blokken *ikke har bund*, der enten mindst er BS 60 og F 90 eller BD 90 (se fig. 13):

Hver af begrænsningsfladerne B-C og E-F - samt A og/eller D, hvis de er fritstående - skal være enten en BS 30- eller en BD 60- og F 90-konstruktion. Den skakt, blokkene tilsammen danner, skal udluftes over tag og lukkes med bund forneden. Hverken væg G eller aftrækskanalernes vægkonstruktion får direkte brandteknisk betydning.

Også disse forslag til brandtekniske funktionskrav til installationsblokke kan opstilles i skemaform, som tabel 5 viser. Det antydes måske bedst, hvorledes skemaet kan benyttes, hvis det fremhæves, at bemærkningerne under

punkt	1	og fig. 9	kan udledes af tabel 5's kolonne	4
	2			8
	3.1			11
	3.2			10
	4			16

Ventilationskanaler

Hvis der vælges eet af de fire tilfælde (tabelkolonne 3, 7, 11 eller 15), hvor væg G udføres, og ventilationskanalernes vægmateriale ikke forlanges brandteknisk klassificeret, kan kanalskakten direkte benyttes som ventilationskanal. Herved spares den separate kanal, der jo ellers kun ville fungere som en overflødig skaktføring. Se fig. 14. I denne forbindelse bør det fremhæves, at støv og snavstotter på den indvendige side af kanalvæggene i givet fald kan give anledning til en måske eksplosionsagtig brandspredning. Det kan derfor ventes, at godkendelsesmyndighederne fremover vil interessere sig stærkt, ikke alene for kanalvæggens glathed og for de ujævnheder, som fremkommer ved samlingerne, men også for renselighederne. Den første bestemmelse herom har bygningsreglementets 2. udgave 1966 i kapitel 11.2.1, stk. 9, hvor det bestemmes, at "ventilationskanaler skal være udformet således, at de kan renses".

	tabelkolonne nr.															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
begrænsningsflader (vægge) på installationsblokken med samme betegnelser som i fig. 8-13 incl.	blokken danner lejlighedsskel								blokken danner ikke lejlighedsskel							
	blokken har <i>bund</i> , der enten er BS 60 og F 90 eller BD 90				blokken har <i>ingen bund</i> - den dannede skakt <i>skal</i> udluftes over tag med sin fulde lysning og lukkes forneden				blokken har <i>bund</i> , der enten er BS 60 og F 90 eller BD 90				blokken har <i>ingen bund</i> - den dannede skakt <i>skal</i> udluftes over tag med sin fulde lysning og lukkes forneden			
aftrækskanalvæggene er mindst:	***) ***)								***) ***)							
	BS 30 eller BD 60 og F 90		ikke BS 30 eller BD 60 og F 90		BS 30 eller BD 60 og F 90		ikke BS 30 eller BD 60 og F 90		BS 30 eller BD 60 og F 90		ikke BS 30 eller BD 60 og F 90		BS 30 eller BD 60 og F 90		ikke BS 30 eller BD 60 og F 90	
	væg G udføres	væg G udføres ikke	væg G udføres	væg G udføres ikke	væg G udføres	væg G udføres ikke	væg G udføres	væg G udføres ikke	væg G udføres	væg G udføres ikke	væg G udføres	væg G udføres ikke	væg G udføres	væg G udføres ikke	væg G udføres	væg G udføres ikke
A *)																
B																
C	enten BS 30 eller BD 60 og F 90 ***)								BD 30							
D *)									enten BS 30 eller BD 60 og F 90 ***)							
E																
F																
G	ingen krav	ingen krav	ingen krav	ingen krav	ingen krav	ingen krav	ingen krav	ingen krav	ingen krav	ingen krav	ingen krav	ingen krav	ingen krav	ingen krav	ingen krav	ingen krav

Tabel 5. Brandtekniske funktionskrav til VVS-installationsblokke $\leq 5000 \text{ cm}^2$

Gælder for fleretages beboelsesejendomme, hvor hver lejlighed på højest 150 m^2 betragtes som en brandcelle

*) Kravene til endevæggene A og/eller D bortfalder, hvis A og/eller D ikke er fritstående, dvs. som vist på fig. 9 - 13 incl.

**) Ved gasildsteder og affaldsskakter dog altid BS 60. Se herom afsnittet Brand i kanal

***) Bygningsreglementets 2. udgave 1966 dekretterer i kapitel 11.2.1, stk. 2, BS 30 også i det tilfælde, hvor der er foreslået BD 60 og F 90. Se iøvrigt afsnittet Ubrændbarhed angående disse F 90. Se også tabel 3's note betegnet *) angående BS 30-kravet

for tværsnitsområdet $> 5000 \text{ cm}^2$: benyt tabel 2 for rør og kanaler udenfor installationsblokken: benyt tabel 4 for afgreninger på og rørledninger i installationsblokken: se fig. 6

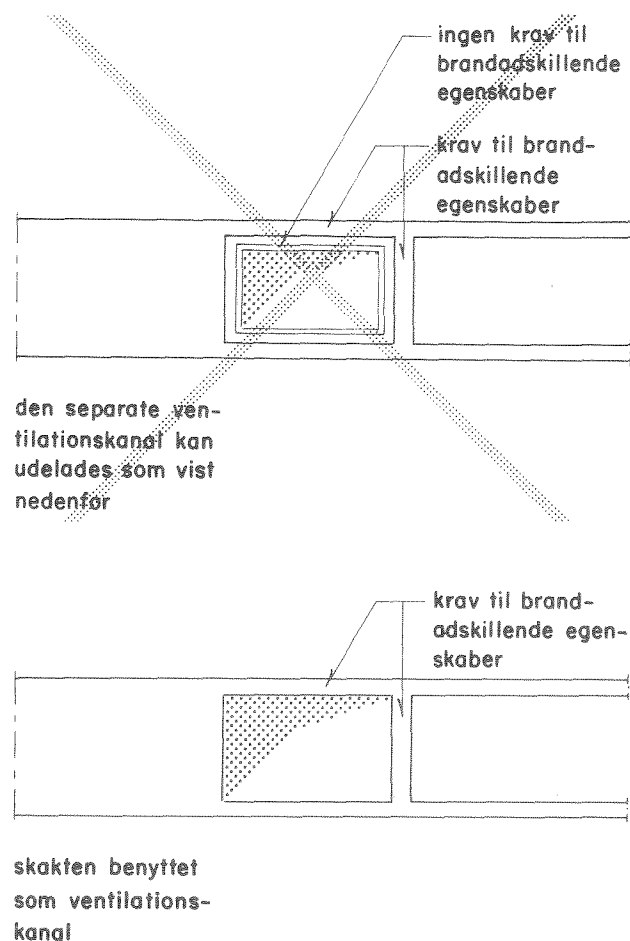


Fig. 14. Skakt for ventilationskanal anvendt direkte som ventilationskanal
Kanalvæggene skal altid være glatte på den indvendige side

Installationsblokskelettet

Ved projekteringen må det erindres, at blokvæggens varmeisoleringssevne skal nyttiggøres til at isolere blokkens skelet fra omgivelserne. Hvis skelettet er af jern, vil det virke stærkt varmeledende mellem etagerne. Blokken skal derfor konstrueres, så et eventuelt jernskelet sidder inderst, isoleret fra lejligheden ved hjælp af blokkens overfladebeklædning. Herefter vil der kun være "punktvis" jernforbindelse mellem overflade og skelet, nemlig alle de steder, hvor der er afstands- eller afstivningsjern. Erfaringen fra branddøre etc. viser imidlertid, at den varmemængde, sådanne tværjern kan overføre, er minimal. I branddøre sidder de med en indbyrdes afstand af 300 - 500 mm.

Installationsblokkens ydre

Med henblik på vægbeklædningerne vil det formentlig være hensigtsmæssigt først at vælge en brandteknisk acceptabel råbeklædning og dernæst en overfladebeklædning (-behandling), som opfylder lokalets funktionstekniske krav. Til sidst kan da undersøges, om den valgte overfladebeklædning (-be-

handling) giver en så stor forøgelse af de totale brandadskillende egenskaber, at den benyttede råbeklædning kan gøres tyndere. For at give et begreb om hvilke vægbeklædninger, der kan komme på tale, skal nævnes, at

BD 30 er f.eks.
22 mm spånplader

BD 60 og F 90 er f.eks.
22 mm specialimprægneret krydsfiner med høj rumvægt, såkaldt compact wood FRCW, i forbindelse med 20 mm rockwoolbatts

BS 30 er f.eks.
40 mm monierpuds
40 mm rockwoolbatts (i to lag a 20 mm for at undgå stødfuger)
32 mm plader af eternit-produktet navilite (asbestolux)

BS 60 er f.eks.
50 mm rockwool-brandbatts (i to lag)

Den anførte brandtekniske klasse gælder fritbærende plader. Listen kan suppleres gennem de talrige andre eksempler, der er nævnt i bygningsreglementets 2. udgave 1966, kapitel 6.1.7, stk. 2 - 6. For specielle belastnings-, understøtnings- eller indspændingsforhold må der henvises til brandkammerprøve efter særlig specifikation.

Kombineret indbyrdes eller med andre byggematerialer kan de nævnte danne basis for talrige konstruktioner, hvis brandadskillende egenskaber er klassificeret som BS 30, BS 60 og F 90, BD 90 osv. Gennembrændingstiden for kombinerede materialer er ikke nødvendigvis summen af de indgående komponenters, men må bestemmes ved brandkammerprøve i hvert enkelt tilfælde. Eksempel: Fordi en 20 mm plade er BD 30, er det ikke givet, at en 40 mm plade af samme materiale er BD 60. Den kan både være mere og den kan være mindre. Det afhænger overordentlig meget af hulrumfordeling, yderbeklædning, termokemisk bestandighed m.m.

Spaltelukningen mellem en installationsblok og den tilgrænsende etageadskillelse kan f.eks. foretages, som det skematisk er vist i fig. 15. Som hulrumfyld kan bl.a. benyttes

granuleret rockwool
lecagrus med plastbinder
asbest og kaolin rørt op i vand (hardsetting)
flere uorganiske kittyper (ofte dyre)
en del organiske kittyper med ca. 90% uorganisk fyldmasse (ofte dyre).

Installationsblokkens indre

Indfældede toiletskabe etc. må have sider og bagvæg med mindst samme brandadskillende egenskaber som blokoverfladen iøvrigt. En installationsbloks indre kan ventileres mod fugt helt efter ønske, så længe ventilationshullerne ikke forbinder to lejligheder, og så længe de ikke er større end 200 cm².

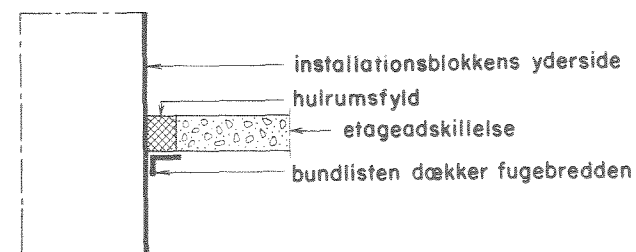


Fig. 15. Eksempel på spaltelukning mellem VVS-installationsblok og etageadskillelse
Bundlisten er vigtig, fordi løs hulrumfyld altid må være sikret mod nedfald og pilfingre

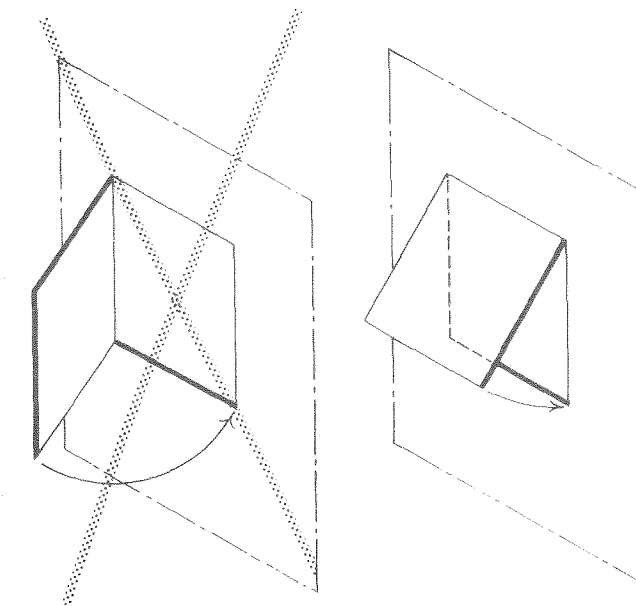


Fig. 16. Adgangslem til VVS-installationsblok skal være hængslet foroven

Rørmaterialer

Alle stål-, støbejerns- og metalrør er ubrændbare. Kombineret med ubrændbar isolering vil de almindeligvis kunne gives tilstrækkelige brandadskillende egenskaber til de aktuelle forhold. Iøvrigt er sådanne stærkt varmeledende rør bedre, end det umiddelbart må forventes, fordi højtemperaturvarmezonen almindeligvis er ganske kort, så faren for varmeoverførsel fra en brand gennem røret til f.eks. en skillevæg et stykke fra branden ikke er overvældende. Se dog fig. 5 om sikring af skillevæggen mod en brand, der alligevel forplantes gennem røret.

Adgangs- eller inspektionslemme til installationsblokke bør ikke kunne åbnes uden værktøj eller specialnøgle. De skal altid være tophængslede, så de er selvlukkende. Se fig. 16.

Hvis en installationsbloks indre påtænkes udsprøjtet med skumplast, skal der benyttes en hærdelig plast, som i modsætning til termoplast ikke brænder bort, men kun forkuller under brandpåvirkning. Skumplast kan dog ikke anbefales, da den alt for let lader sig fjerne, f.eks. med kniv, og kun sjældent kan ventes genindlagt eller nyudsprøjtet.

Projektering og godkendelse

Fremgangsmåden for den projekterende eller udførende ingeniør, som ønsker at udvikle en brandteknisk acceptabel installationsblok, må da være, at han i samarbejde med arkitekten tegner et skitseforslag i overensstemmelse med fig. 6 samt tabel 4 og 5. Derpå søges råd hos Dansk Brandvæns-Komité eller Bygningsbrandforsikringsnævnet samt de lokale byggemyndigheder, hvorefter sagen skulle være parat til endelig godkendelse i forbindelse med projektet som helhed. Gælder ansøgningen principiel godkendelse af en bloktype, der skal indgå som standardenhed i et fabriktionsprogram, må der søges gennem Boligministeriet som anført i dets "Cirkulære om godkendelse i henhold til bygningslovgivningen af materialer og konstruktioner m.v." af 18. september 1964. En boligministeriel approbation vil dog blive betinget af, at de lokale brandmyndigheder i hvert enkelt tilfælde får lejlighed til at godkende brugen af installationsblokken som et led i det brandtekniske helhedsbillede af det konkrete projekt.

Erhvervs- og institutionsbyggeri samt særligt høje huse

De synspunkter, anvisningen fremsætter, er ikke almengyldige. Titlens "ved boligbyggeri" og bemærkningen på side 8 om særforanstaltninger ved højhuse peger på et par af begrænsningerne. Til sidst skal da rent skematisk antydes nogle af de retningslinier, myndighederne følger udenfor anvisningens gyldighedsområde.

Brandceller

Opdelingen i celler, som kan modstå en eventuel brand i mindst en time, må betragtes som en grundlov, der søges overholdt ved alle arter byggeri. Mens der ved boligbyggeri ikke opereres med brandceller på mere end 150 m² og grupper af brandceller på mere end 600 m² ialt, går man ved erhvervs- og institutionsbyggeri væsentlig højere op. Ved sådant byggeri må der derfor foretages helt andre brandtekniske vurderinger end ved boligbyggeri, når det gælder brandsikring såvel af selve bygningen som af dens installationer og dens brugere.

Brandbelastning

Hvis inventaret eller de opmagasinerede materialer i en brandcelle er brændbare, må der tages hensyn til den brandspredning, de kan forårsage, hvis de nås af en brand. Til at bedømme risikoer der indført begrebet brandbelastning, defineret som antal kg brændbart materiel pr. m² gulvflade incl. vægbeklædning og gulvbelægning. Et endnu bedre grundlag for risikobedømmelsen fås, hvor brandbelastningen kan anføres i kalorier.

Lufttilførsel og røgbortførsel

Som ved boligbyggeri er det heller ikke ved erhvervs- og institutionsbyggeri gjort med at dele hensigtsmæssigt op i brandceller og med at vurdere brandbelastningen. Det må også undersøges, om det i givet fald er tilstrækkelig vanskeligt for brandbeholdende friskluft at nå frem til de enkelte brandceller, og ligeledes om eventuel røg kan ledes effektivt bort. Ved boligbyggeri ligger disse problemer og deres løsninger temmelig fast inden for ret snævre grænser, og blandt andet derfor har der i det foregående kunnet drages en lang række præcise, brandtekniske konklusioner vedrørende VVS-installationerne. Ved erhvervs- og institutionsbyggeri er de luft- og røgtekniske forhold derimod sjældent af samme karakter ved forskellige byggerier, hvorfor det ved dem er nødvendigt at foretage en særlig vurdering af hvert enkelt projekt.

Højhuse

Et højhus kan i brandteknisk henseende defineres som en bygning, hvis øverste vindueskarm sidder højere end det lokale brandvæsens stiger kan nå. I hovedstadsområdet og adskillige provinsbyområder er grænsen 23 m svarende til 8 normaltagere. I sådanne huse vil undslipningsmulighederne, de såkaldte flugtveje, være af særlig interesse, og da især i punkthuse med kun en trappe. Således vil stærkt røgdudviklende byggematerialer næppe blive tilladt, ligesom et eventuelt tilskud til brandbelastningen, f.eks. via en VVS-installationsblok, uvægerligt vil komme i søgelyset. Særbestemmelser for højhuse er, omend i beskedent omfang, allerede nu indført i bygningsreglementets 2. udgave 1966, kapitel 6. 1. 6.

Summary

Fire requirements in connection with heating, plumbing and ventilation of dwellings

Functional safety requirements

Basic principles for any fire requirement:
All buildings are considered to be collections of fire cells.

Each fire cell shall be able to resist from outside - respectively keep inside - an eventual fire for at least one hour.

Each part of a fire cell enclosure, i.e. floors, ceilings and walls, shall therefore be able to resist a fire, from any side, for at least one hour.

Holes or penetrations by pipes, tubes or ducts through a fire cell enclosure, are only permitted as far as they don't cause reduction of fire resistance of the enclosure-wall or -slab itself.

Fire cells in dwelling houses are normally equal to one single flat, the size of which must not exceed 150 m² (1615 sq.ft.).

Staircasewells, liftshafts etc. are particular dangerous as to spreading of fire and smoke. Strict fire requirements are therefore needed for the construction of well- and shaftwalls.

Any pipe, tube or duct is in many ways similar to such a well or shaft. Therefore pipe-, tube- and ductwalls are also to be met by fire requirements.

A fire requirement to the wall of a pipe, tube or duct is normally only half of the requirement to the corresponding fire cell enclosure. This because two fire penetrations are needed, to make possible a transmission of fire or spreading of smoke from one fire cell to another, through a pipe, tube or duct. See figures 2 and 3.

However, the requirement of a certain resistance for the pipe-, tube- or ductwall is not sufficient. The ability not to collapse and to remain tight must also be kept.

Sections of enclosed piping - e.g. prefabricated sanitary service units - arranged in a vertical line on top of one another form a shaft or well. Fire-technical such a shaft or well is principally to be considered a duct formed by the enclosurewalls and without regard to it's content of pipes, tubes and ventilation ducts. See figure 6. The described type of duct is designated pipe space duct in figures and schedules.

Limit: If the cross-section area of such enclosure duct exceeds 5000 cm² (5.4 sq.ft.), said duct has to be considered equal to a staircasewell or a liftshaft and to comply with fire requirements for those.

Smoke shall be able to disappear by itself. A full size vent, e.g. above roof, is therefore needed for each duct.

The entering of fire-encouraging fresh air has to be made difficult. The permitted number and size of openings between the interior of such ducts and their surroundings are therefore restricted. Experience and full scale tests show, that a limited number of openings not exceeding 200 cm² (31 sq.in.) each, are offering sufficient resistance to the passage of both fresh air and smoke. See figure 4.

The use of pipe-, tube- or ductmaterials of high thermal conductivity requires additional use of fire-resistant penetrationseals, linings or sleeves to protect the penetrated wall. Such extra provision is e.g. necessary when using steelpipes or metaltubes. See figure 5.

Pipes, tubes and ducts made from combustible materials, e.g. plastics, are mostly poor thermal conductors. This means, that firesealing of penetrations when using such materials, is normally superfluous.

It is emphasized, that *any provision considered necessary from a general firecondition judgment, is superseding any other separate fire requirement, e.g. from normal building regulations.*

The conclusions of the article have been put up into schedules - see below. Among these schedules tables 1 and 2 represents facts while tables 3, 4, and 5 are proposals.

Figures and schedules

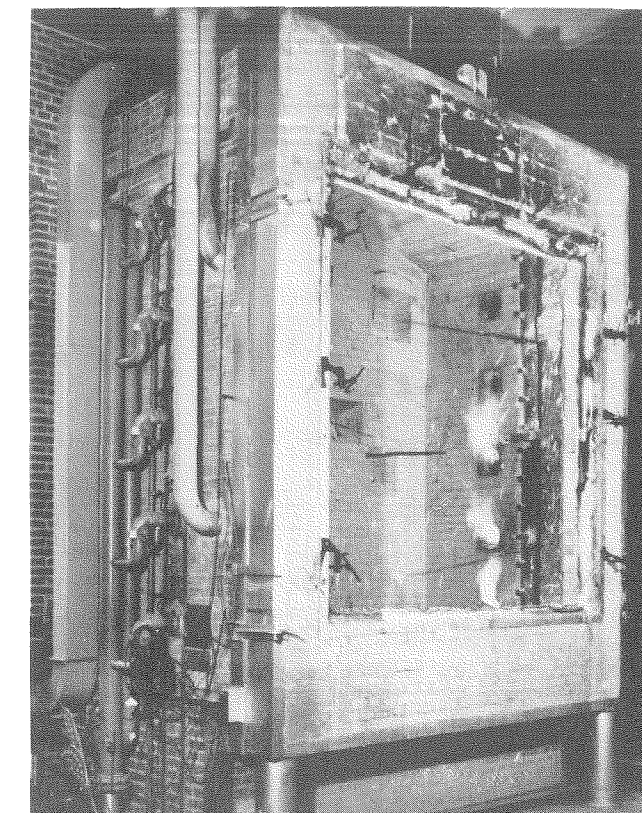


Fig. 1. One of the fire test furnaces at The Danish State Testing Laboratory

Interior of furnace seen through open side.
Test specimen to be placed as furnacewall in the frame of the opening.
To the right: five of the ten gasheaters seen from outside.

Table 1. Fire classification on structures by means of furnace tests according to DS (= Danish Standard) 1052

Testing and classification familiar with, but not identical to BS 476: Part 1: 1953. Danish classifications to be given in minutes, 30, 60, 90, 120 etc.

structure			during standard fire				after standard fire			
fire classification acc. to DS 1052	function	entirely non-combustible constructed	increase of temperature (above initial room-temperature *) of unexposed surface of test specimen	temperature on fictive roof outside test furnace	heat radiation intensity on radio-meter in front of test furnace	test for tightness	test with water from fire-hose	remaining stability (no collapse)	remaining load-bearing capacity $\geq 1.5 \times$ loading during fire test	
			average $\leq 140^\circ\text{C}$ $\leq 284^\circ\text{F}$	maximum $\leq 180^\circ\text{C}$ $\leq 356^\circ\text{F}$	$\leq 350^\circ\text{C}$ $\leq 662^\circ\text{F}$					$\leq 0.2 \frac{\text{kcal}}{\text{cm}^2 \cdot \text{s}}$ $\leq 5.1 \frac{\text{Btu}}{\text{sq.in.} \cdot \text{s}}$
BS ~ fire-resistance for non combustible structures	load bearing	yes	X	X	X	X	X	X	X	
	fire cell separating		X	X	X	X	X	X	X	
BD ~ fire-resistance for partly or entirely combustible structures	load bearing	no	X	X	X	X	X	X	X	
	fire cell separating		X	X	X	X	X	X	X	
F ~ spread of flame stopping ability	load bearing	not relevant	not to be classified							
	fire cell separating		X	X	X	X	X	X	X	

x = test result to be registered.
 X = test result not to be registered.
 standard fire: see DS (= Danish Standard) 1051: Fire resistance tests of structures. Almost identical to BS 476: Part 1: 1953, clause 10 d.
 combustibility: see BS 476: Part 1: 1953, section one.
 *) must not exceed 40°C (104°F).

structure	fire resistance
fire walls to separate groups of fire cells when required by building or fire authorities	BS 120
separating walls between staircases and living areas between common emergency-escapes and living areas	either BD 90 or BS 60 and F 90
floors and walls separating flats	either BD 90 or BS 60 and F 90
partitions inside same flat	BD 30

Table 2. Functional fire requirements to floors and walls

For dwellings with each flat not exceeding 150 m^2 (1615 sq.ft.) to be considered a fire cell. The examples of floor- and wallconstructions mentioned in the Danish Building Regulations fulfil the requirements of table 2.

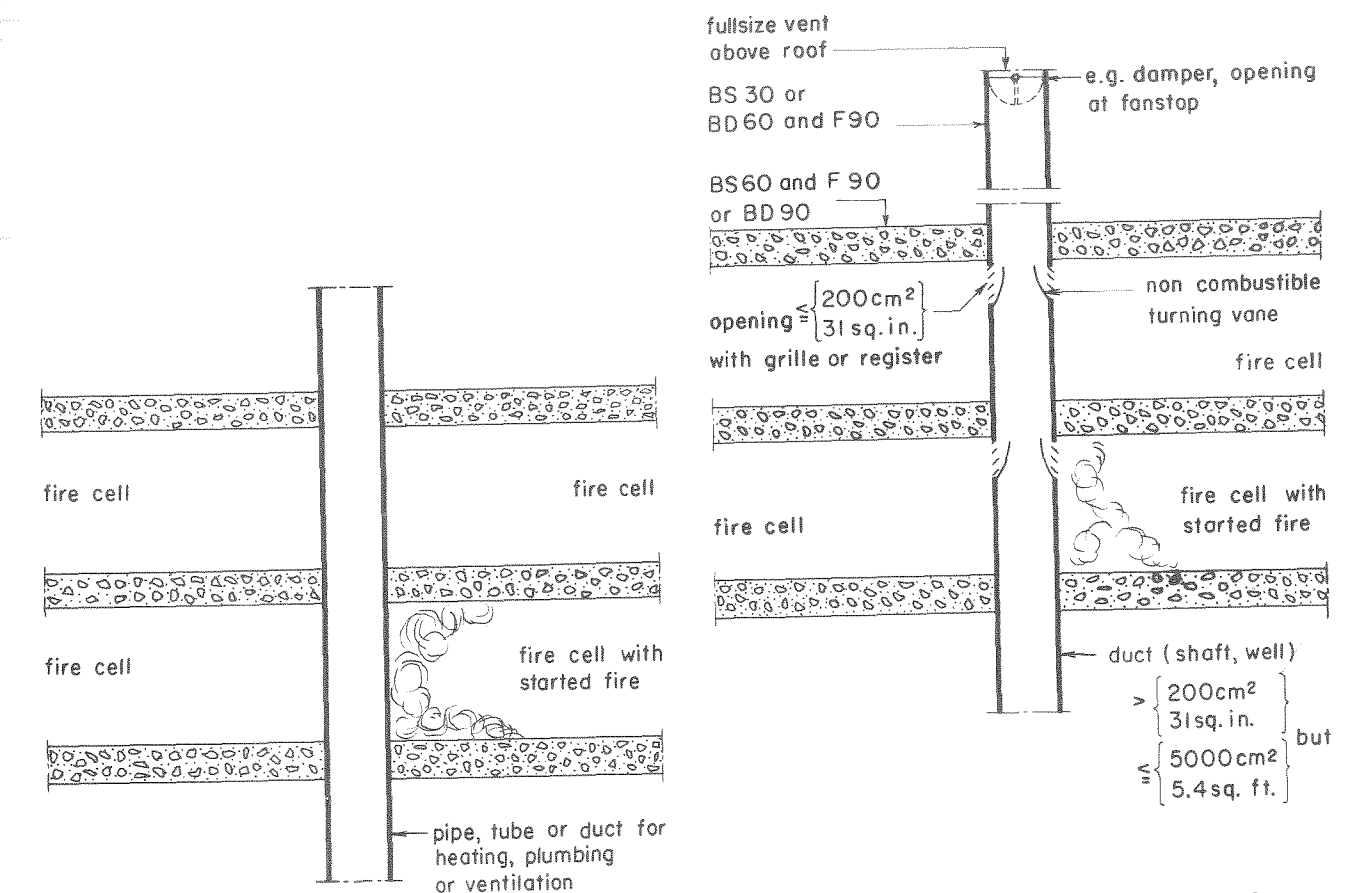


Fig. 2. Sectional elevation of multistorey dwelling house with fire

Each fire cell represents one single flat not exceeding 150 m^2 (1615 sq.ft.).

Fig. 3. Prevention from spreading of smoke between fire cells through duct systems, by means of venting above roof and by provision of air resistance in ductopenings

Each fire cell represents one single flat not exceeding 150 m^2 (1615 sq.ft.). Turning vanes etc. must not reduce the possibilities of access for cleansing.

Table 3. Principal functional fire requirements to pipes, tubes or ducts penetrating floors or walls

For dwellings with each flat not exceeding 150 m² (1615 sq.ft.) to be considered a fire cell.
For detailed requirements: see table 4.

location	penetration		fire resistance- for the walls of the penetrating pipe, tube or duct	
	principal orientation	penetrated structure	totally for both walls - theoretically	for one single wall - practically
inside one fire cell	horizontal	BD 30-walls	BD 30	BD 30
	vertical	penetrations does not occur		
between different fire cells	horizontal	BS 120 fire walls	penetrations not permitted without special provisions	
		BS 60 and F 90 walls	BS 60 and F 90	BS 30 *)
		BD 90-walls	BD 90	BD 60 and F 90
	vertical	BS 60 and F 90 floors	BS 60 and F 90	BS 30 *)
BD 90 floors		BD 90	BD 60 and F 90	

*) for flues from gas fired appliances and for rubbish chute vents: always BS 60.

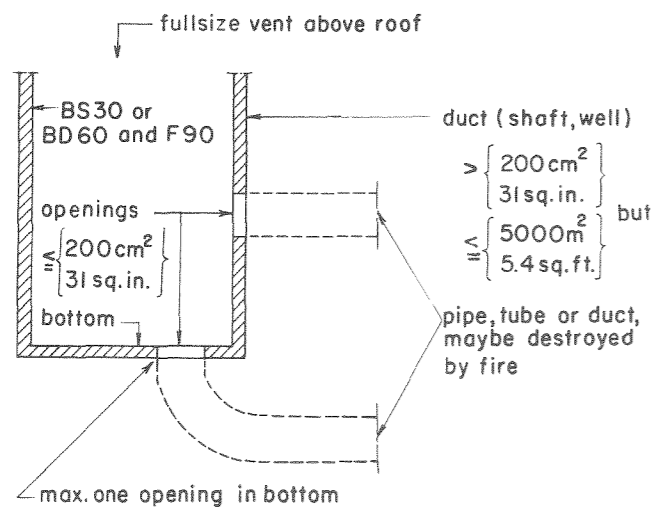


Fig. 4. Prevention from the entering of fire-encouraging fresh air in big vertical duct between fire cells, by means of limited sizes of openings and by closed bottom

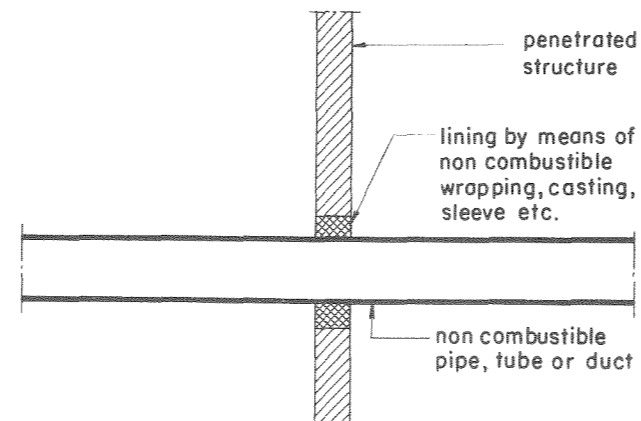


Fig. 5. Fire resistant seal or sleeve between non-combustible pipe, tube or duct and penetrated structure

Firesealing normally superfluous when pipe, tube or duct is made from combustible materials.

Fig. 6. Pipespace duct (e.g. formed by enclosure walls of service units) shown with content of pipes, tubes and ducts and with openings and branches to surroundings

Firetechnical this is only one duct, the enclosure duct. The branches of the enclosed pipes, tubes and ducts are principal to be considered branches on the enclosure duct.

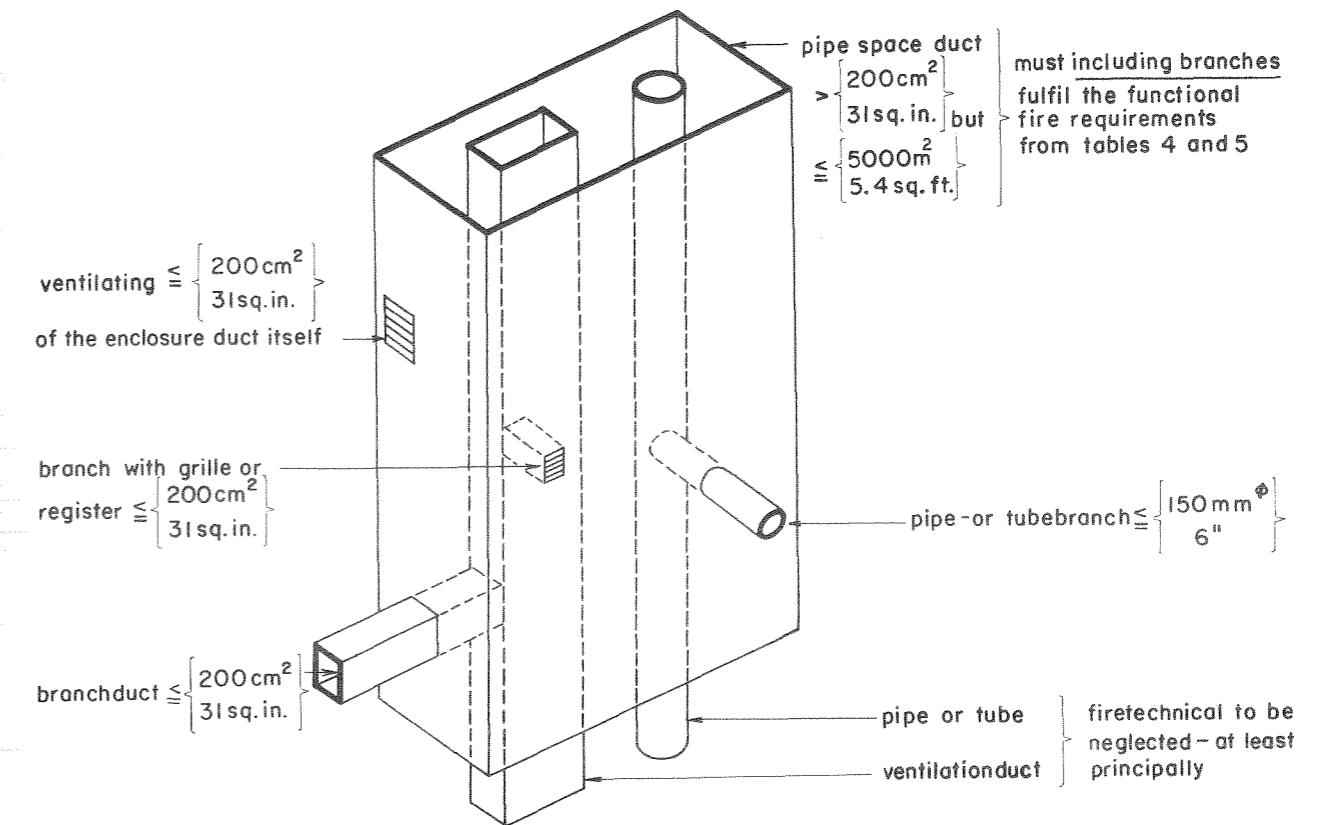


Table 4. General functional fire requirements to building installations for heating, plumbing and ventilation

For dwellings with each flat not exceeding 150 m² (1615 sq.ft.) to be considered a fire cell.

re column 4:
on branches from and content of pipes, tubes and ducts in pipe space ducts: see fig. 6
on service units on top of one another: see table 5

re column 5:
on combustibility: see BS 476: Part 1: 1953, section one

re column 6:
200 cm² (31 sq.in.) cover 150 mm^Ø (6") pipes
for cross section areas > 5000 cm² (5.4 sq.ft.): use table 2

re column 7:
on ductventing: see fig. 3
on ductbottoms: see fig. 4

re column 8:
for flues from gas fired appliances and for rubbish chute vents: always BS 60

re columns 8 and 9:
on fire classification: see table 1

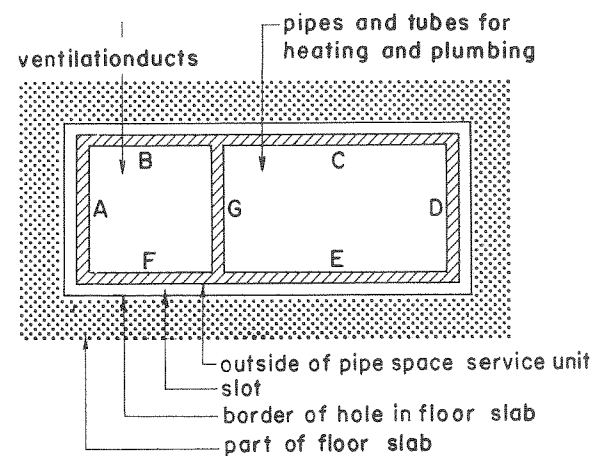
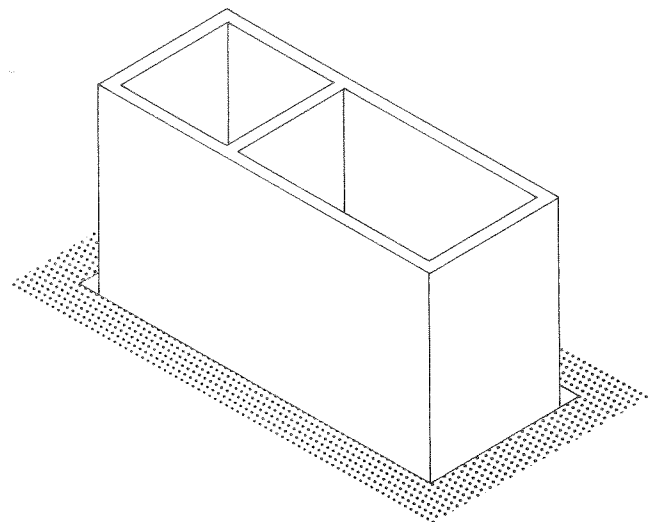
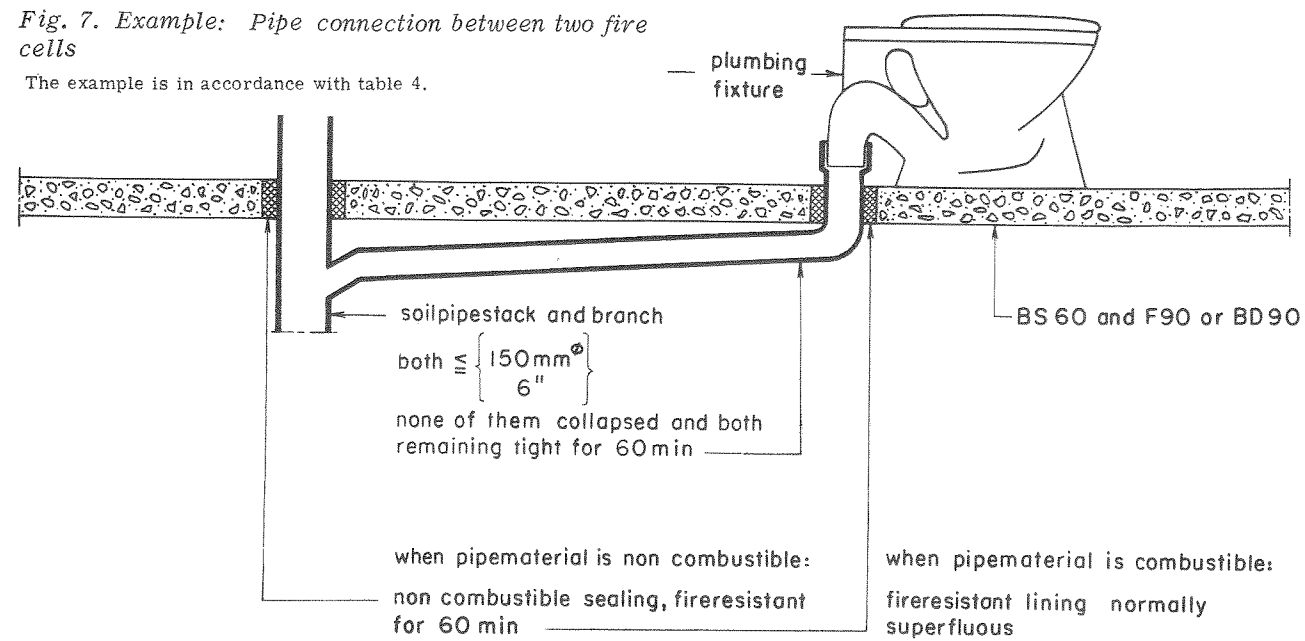
re column 10:
on firesealing at penetrations: see fig. 5

re columns 7 - 10:
⊗ means: no specific functional fire requirements

column no.											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
pipe-, tube- or duct-penetration	location	princi- pal orien- tation	pene- trated structure	type of installation	pipe-, tube- or duct material	cross section area of pipe, tube or duct cm ²	pipe, tube or duct to be fullsize vented above roof and to have closed bottom	required fire resistance for one single pipe-, tube- or ductwall	ability of the pipe, tube or duct not to col- lapse and to re- main tight in number of min	protection of pipe, tube or ductpene- tration with fire resist- ant seal or sleeve effective in number of min	
inside one fire cell	hori- zontal	BD 30 walls	sepa- rate pipes, tubes or ducts	com- bus- tible	≤ 200	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	
					> 200 ≤ 5000	⊗	⊗	30	⊗		
					non- com- bus- tible	≤ 200	⊗	⊗	⊗	30	⊗
					> 200 ≤ 5000	⊗	⊗	30	30	⊗	
between differ- ent fire cells	hori- zontal	BS 60 and F 90 walls	as well sepa- rate pipes, tubes and ducts as pipe- space- ducts (e.g. formed by en- clo- sure walls of service units)	com- bus- tible	≤ 200	⊗	⊗	⊗	60	⊗	
					> 200 ≤ 5000	yes	BD 60 and F 90	⊗	⊗		
					non- com- bus- tible	≤ 200	⊗	⊗	60	60	⊗
					> 200 ≤ 5000	yes	BS 30	⊗	⊗		
					com- bus- tible	≤ 200	⊗	⊗	60	⊗	
					> 200 ≤ 5000	yes	BD 60 and F 90	⊗	⊗		
	verti- cal	BS 60 and F 90 floors	for more pipes, tubes or ducts	com- bus- tible	≤ 200	⊗	⊗	⊗	60	⊗	
					> 200 ≤ 5000	yes	BD 60 and F 90	⊗	⊗		
					non- com- bus- tible	≤ 200	⊗	⊗	60	60	⊗
					> 200 ≤ 5000	yes	BS 30	⊗	⊗		
					com- bus- tible	≤ 200	⊗	⊗	60	⊗	
					> 200 ≤ 5000	yes	BD 60 and F 90	⊗	⊗		
	BD 90 floors			com- bus- tible	≤ 200	⊗	⊗	⊗	60	⊗	
					> 200 ≤ 5000	yes	BD 60 and F 90	⊗	⊗		
					non- com- bus- tible	≤ 200	⊗	⊗	60	60	⊗
					> 200 ≤ 5000	yes	BS 30	⊗	⊗		

Fig. 7. Example: Pipe connection between two fire cells

The example is in accordance with table 4.



A, B, C, D, E, F, and G are the enclosure walls of the pipe space service unit

Fig. 8. Plan section and perspective of typical pipe space service unit at multistorey dwelling house

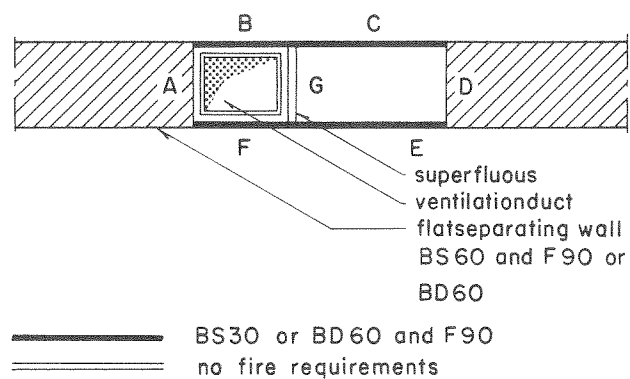
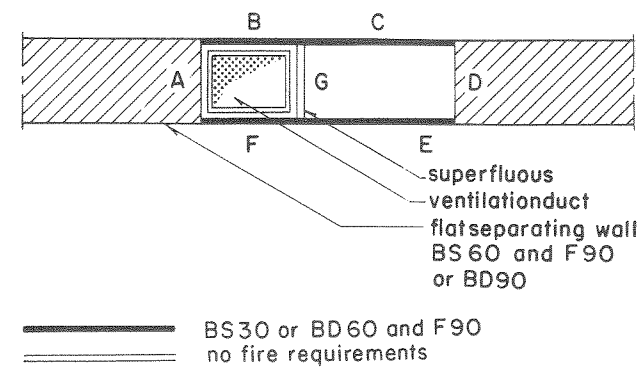


Fig. 9. Pipe space service unit as flat separating wall; fire requirements at multistorey dwelling houses

Unit has a BS 60 and F 90 or a BD 90 slab at each floor in shaft (well) A-B-C-D-E-F

Fig. 9 is in accordance with table 5, column 4.



shaft (well) A-B-C-D-E-F to be fullsize vented above roof

shaft (well) to be furnished with bottomslab near lowest floor

Fig. 10. Pipe space service unit as flat separating wall; fire requirements at multistorey dwelling houses

Units have no floorslabs in shaft (well) A-B-C-D-E-F

Fig. 10 is in accordance with table 5, column 8.

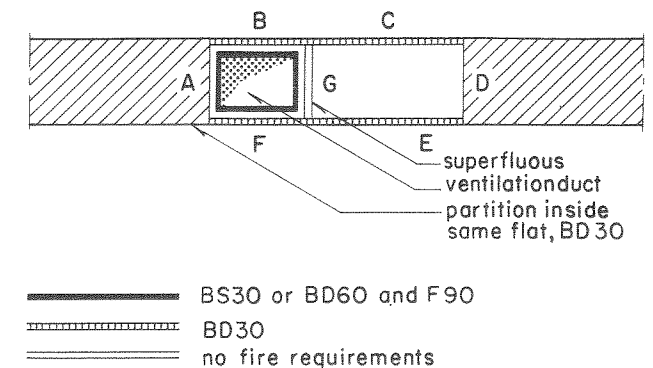


Fig. 12. Pipe space service unit inside same flat; fire requirements at multistorey dwelling houses

Unit has a BS 60 and F 90 or a BD 90 slab at each floor in shaft (well) A-B-C-D-E-F

Fig. 12 is in accordance with table 5, column 10.

Alternative to fig. 11.

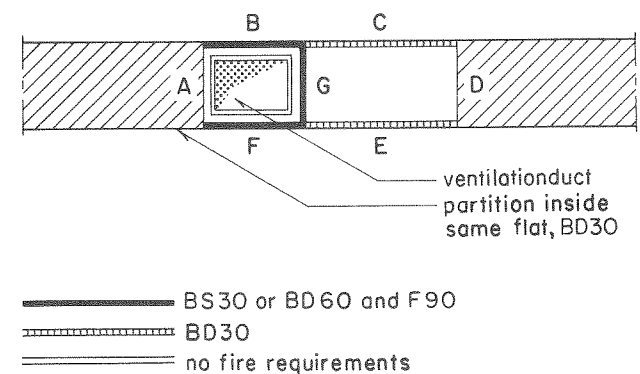


Fig. 11. Pipe space service unit inside same flat; fire requirements at multistorey dwelling houses

Unit has a BS 60 and F 90 or a BD 90 slab at each floor in shaft (well) A-B-C-D-E-F

Fig. 11 is in accordance with table 5, column 11.

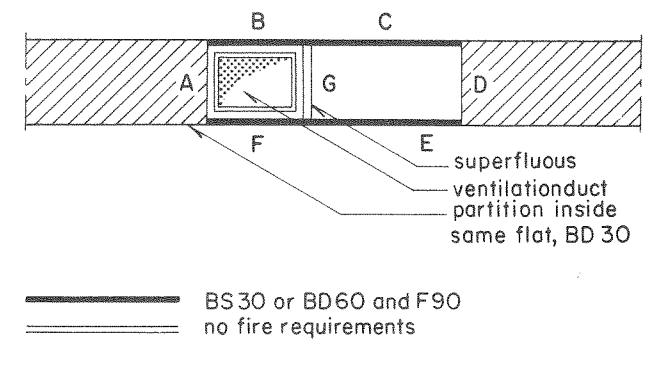


Fig. 13. Pipe space service unit inside same flat; fire requirements at multistorey dwelling houses

Units have no floorslabs in shaft (well) A-B-C-D-E-F

Fig. 13 is in accordance with table 5, column 16.

shaft (well) A-B-C-D-E-F to be fullsize vented above roof

shaft (well) to be furnished with bottomslab near lowest floor

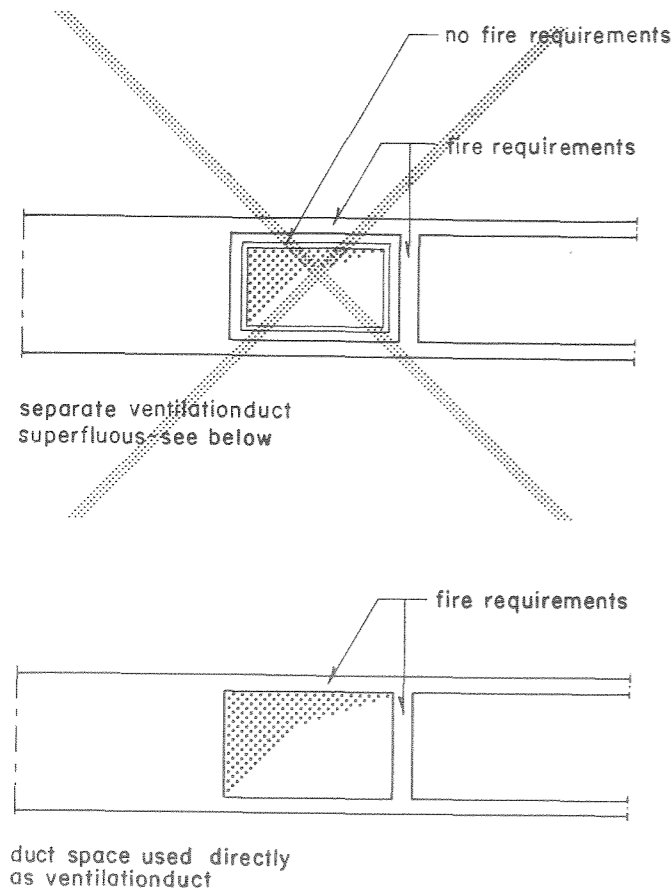


Fig. 14. Space for ventilation duct used directly as ventilation duct
Interior surface of ductspace walls to appear smooth.

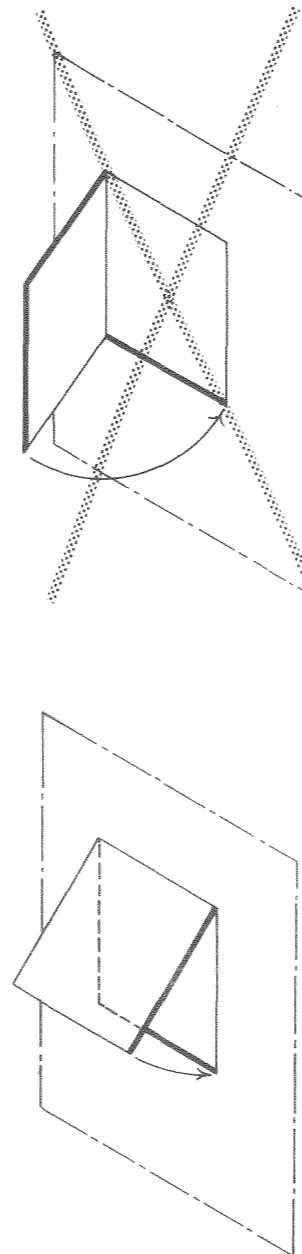


Fig. 16. Accessdoor to pipe space service unit to be topped

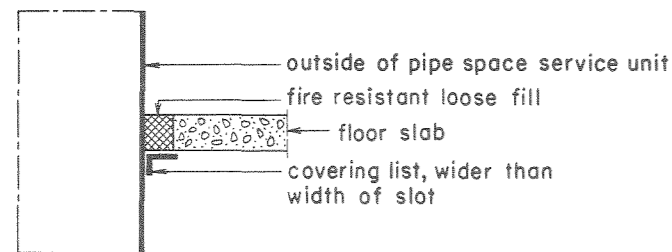


Fig. 15. Example: Sealing of slot between pipe space service unit and floor slab
The covering list at the bottom is necessary when using loose fill in slot, to protect against downfall and busybodies.

	column no.															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
unit separates flats	unit has <i>bottom</i> (floor slab) at each floor. Bottom is either BS 60 and F 90 or BD 90								units have <i>no bottoms</i> (floor slabs) - shaft (well) formed by units on top of one another <i>must</i> have fullsize vent above roof and be closed below by bottom slab							
	unit has <i>bottom</i> (floor slab) at each floor. Bottom is either BS 60 and F 90 or BD 90								units have <i>no bottoms</i> (floor slabs) - shaft (well) formed by units on top of one another <i>must</i> have fullsize vent above roof and be closed below by bottom slab							
unit enclosure walls with same designation letters as used in fig.'s 8 through 13	unit enclosure walls are at least: **)															
	BS 30 or BD 60 and F 90	not BS 30 or BD 60 and F 90	BS 30 or BD 60 and F 90	not BS 30 or BD 60 and F 90	BS 30 or BD 60 and F 90	not BS 30 or BD 60 and F 90	BS 30 or BD 60 and F 90	not BS 30 or BD 60 and F 90	BS 30 or BD 60 and F 90	not BS 30 or BD 60 and F 90	BS 30 or BD 60 and F 90	not BS 30 or BD 60 and F 90	BS 30 or BD 60 and F 90	not BS 30 or BD 60 and F 90	BS 30 or BD 60 and F 90	not BS 30 or BD 60 and F 90
	wall G performed	no wall G	wall G performed	no wall G	wall G performed	no wall G	wall G performed	no wall G	wall G performed	no wall G	wall G performed	no wall G	wall G performed	no wall G	wall G performed	no wall G
A *)	either BS 30 or BD 60 and F 90								BD 30				either BS 30 or BD 60 and F 90			
B																
C																
D *)																
E																
F																
G	no fire req.'s	no fire req.'s	no fire req.'s	no fire req.'s	no fire req.'s	no fire req.'s	no fire req.'s	no fire req.'s	no fire req.'s	no fire req.'s	no fire req.'s	no fire req.'s	no fire req.'s	no fire req.'s	no fire req.'s	no fire req.'s

Table 5. Functional fire requirements to pipe space service units $\leq 5000 \text{ cm}^2$ (5.4 sq.ft.) for heating, plumbing and ventilation

For dwellings with each flat not exceeding 150 m^2 (1615 sq.ft.) to be considered a fire cell

*) requirements to endwalls A and/or D deleted, if A and/or D are not free (example: as shown in fig.'s 9 through 13)

***) for flues from gasfired appliances and for rubbish chute vents: always BS 60

For cross section areas $> 5000 \text{ cm}^2$ (5.4 sq.ft.): use table 2
For pipes, tubes and ducts outside pipe space service units: use table 4
On branches from and content of pipes, tubes and ducts in pipe space ducts: see fig. 6

Bygningsreglementets brandbestemmelser

De brandtekniske bestemmelser i Bygningsreglement for købstæderne og landet, 2. udgave af 1. august 1966, kapitlerne 6.1.2-6 og 11.2.1-3 incl. omarbejdet i tabelform findes på de følgende otte sider. Ventede ændringer er oplyst i fodnoter.

Tabel 6. Bygningsreglementets brandbestemmelser
Ikke-bærende ydervægge

hustype	antal etager	brand-celle m ²	gulv i øverste bolig- terræn	krav til ydervæg		krav til eventuel beklædning					
				kapitel i BR 1966	brand-klasse efter DS 1052	kapitel i BR 1966	synlig indvendig flade	kapitel i BR 1966	udvendig flade	beskyttelsesevne	
fritliggende enfamiliehuse	≤ 2	≤ 400 når kun en etage	X	6.1.2.4	BD 60	6.1.2.7	≤ 1" træ	6.1.2.6	≤ 1" træ	X	X
forbundne enfamiliehuse	≤ 2	≤ 200 i hver af to etager	≤ 4,5	6.1.4.4 ^X	BD 60	6.1.4.8 ^X	≤ 1" træ	6.1.4.7	≤ rør + puds, dog mindre delpartier: ≤ 1" træ	≤ rør + puds, ≥ rør + puds	X
flerfamiliesesbyggeringer	≤ 8	≤ 150	≤ 22	6.1.6.6 ^X	BD 60 med yderliggende hulrum og særforanstaltninger eller BD 60 uden yderliggende hulrum eller BS 60	6.1.6.8	≤ rør + puds ≥ rør + puds	6.1.6.8	≤ rør + puds	≤ rør + puds	X

X) vægge mod trapper, fællesgange og elevatorskakter: se tabel 11.

Tabel 7. Bygningsreglementets brandbestemmelser
Ikke-bærende indvendige skillevægge, der ikke danner lejlighedsskel

hustype	antal etager	brandcelle m ²	gulv i øverste bolig: m over terræn	krav til skillevæg		krav til eventuel beklædning		
				kapitel i BR 1966	brandteknisk klasse efter DS 1052	kapitel i BR 1966	synlig vægflade	
							brand- tilskud	beskyttelses- evne
fritliggende eenfamilie- huse	≤ 2	≤ 400 når kun een etage ≤ 200 i hver af to etager	X	6.1.2.9	omkring beboelsesrum under letantændeligt tag: BD 30 øvrige skillevægge: BD 30, dog mindre del- partier af glas	6.1.2.7	≤ 1" træ	X
6.1.2.5 x)								
forbundne eenfamilie- huse				6.1.3.1 x)	BD 30, dog mindre del- partier af glas	6.1.3.1		
flerfamilies beboelses- bygninger	≤ 8	≤ 150	≤ 4,5	6.1.4.5 x)	BD 30	6.1.4.8 x)	≤ rør + puds	≥ rør + puds
				6.1.5.8 x)				
				> 8	6.1.6.7 x)	BD 30	6.1.6.8	

x) vægge mod trapper, fællesgange og elevatorskakter: se tabel 11

Tabel 8. Bygningsreglementets brandbestemmelser
Bærende ydervægge, søjler, dragere, bjælker xx) samt indvendige skillevægge, der ikke danner lejlighedsskel

hustype	antal etager	brandcelle m ²	gulv i øverste bolig: m over terræn	krav til bygningsdel		krav til eventuel beklædning					
				kapitel i BR 1966	brandteknisk klasse efter DS 1052	kapitel i BR 1966	synlig indvendig flade		kapitel i BR 1966	udvendig flade	
							brand- tilskud	beskyt- telsesevne		brand- tilskud	beskyt- telsesevne
fritliggende eenfamilie- huse	≤ 2	≤ 400 når kun een etage ≤ 200 i hver af to etager	X	6.1.2.2	rumafgrænsende tagkonstruktion: BD 30 øvrige bygnings- dele: BD 60	6.1.2.7	≤ 1" træ	X	6.1.2.6	≤ 1" træ	X
forbundne eenfamilie- huse				6.1.3.1					6.1.3.1		
fler- families beboel- sesbyg- ninger	≤ 8	≤ 150	≤ 4,5	6.1.4.2	BD 90 eller BS 60 + F 90 xx)	6.1.4.8 x)	X	6.1.4.7	≤ rør + puds, dog min- dre del- partier: ≤ 1" træ	≥ rør + puds	
				6.1.5.2				6.1.5.10 x)			6.1.5.9
	> 8			> 22	6.1.6.2	fire øverste etager: BS 60 + F 90 xx) xxx) fire følgende etager: BS 120 resterende nedre etager: efter forhand- ling	6.1.6.8	≤ rør + puds	≥ rør + puds	6.1.6.8	≤ rør + puds

x) vægge mod trapper, fællesgange og elevatorskakter: se tabel 11

xx) ændring ventes om bortfald af F-krav ved søjler, dragere og bjælker
xxx) ved udgivelsen kun BS 60, men ændring ventes

86 Tabel 9. Bygningsreglementets brandbestemmelser
Lejlighedsskel

hustype	antal etager	brandcelle m ²	gulv i øverste bolig: m over terræn	lejligheds- skel er bærende	krav til lejlighedsskel		krav til eventuel beklædning		
					kapitel i BR 1966	brandteknisk klasse efter DS 1052	kapitel i BR 1966	synlig vægflade	
								brand- tilskud	beskyt- telsesevne
fritliggende eenfamilie- huse	≤ 2	≤ 400 når kun een etage	X	forekommer ikke x)					
forbundne eenfamilie- huse	≤ 8	≤ 200 i hver af to etager		ja og nej	6.1.3.2	BD 90 eller BS 60 + F 90	6.1.2.7	≤ 1" træ	X
flerfami- lies beboelses- bygninger		≤ 150		≤ 4,5		6.1.4.3		6.1.4.8 x)	
			≤ 22	nej	6.1.5.4		6.1.5.10 x)		
				ja	6.1.5.2+4	fire øverste etager: BS 60 + F 90 fire følgende etager: BS 120			
	> 8			nej	6.1.6.4.	BS 60 + F 90	6.1.6.8	≤ rør + puds	≥ rør + puds
				ja	6.1.6.2+4	fire øverste etager: BS 60 + F 90 fire følgende etager: BS 120 resterende nedre etager: efter forhandling			

x) vægge mod trapper, fællesgange og elevatorskakter: se tabel 11

Tabel 10. Bygningsreglementets brandbestemmelser
Etageadskillelser og lofter

hustype	antal etager	brandcelle m ²	gulv i øverste bolig: m over terræn	krav til etageadskillelse		krav til eventuel beklædning		
				kapitel i BR 1966	brandteknisk klasse efter DS 1052	kapitel i BR 1966	synlig loftflade	
							brand- tilskud	beskyttel- sevne
fritliggende eenfamiliehuse	≤ 2	≤ 400 når kun een etage ≤ 200 i hver af to etager	X	6.1.2.2	rumafgrænsende tagkonstruktion samt	6.1.2.8	over kælderrum: ≤ rør + puds over øvrige rum: ≤ 1" træ	over kælderrum: ≥ rør + puds
6.1.2.9				over beboelsesrum under letantændeligt tag: BD 30	6.1.2.7			
forbundne eenfamiliehuse				6.1.2.2	øvrige etageadskillelser: BD 60			
				6.1.3.1	rumafgrænsende tagkonstruktion: BD 30 øvrige etageadskillelser: BD 60	6.1.3.1		
flerfamilies- beboelses- bygninger		≤ 150	≤ 4,5	6.1.4.2	rumafgrænsende tagkonstruktion samt over beboelsesrum under uudnyttet tagetage: BD 30 øvrige etageadskillelser: BD 90 eller BS 60 x)	6.1.4.9	over trapper og fællesgange: ≤ rør + puds over øvrige rum: ≤ 1" træ	over trapper og fællesgange: ≥ rør + puds
					6.1.4.8			
				≤ 8	≤ 22	6.1.5.3	over beboelsesrum under uudnyttet tagetage, dog højest 10 m over terræn: BD 30 øvrige etageadskillelser: BS 60	6.1.5.11 + 12
	> 8		> 22	6.1.6.3	BS 60	6.1.6.8		

x) ved udgivelsen + F 90, men ændring ventes

38 Tabel 11. Bygningsreglementets brandbestemmelser
Vægge mod trapper, fællesgange og elevatorskakter

hustype	antal etager	brandcelle m ²	gulv i øverste bolig: m over terræn	væg er bærende	krav til væg		krav til eventuel beklædning		
					kapitel i BR 1966	brandteknisk klasse efter DS 1052	kapitel i BR 1966	synlig vægflade i selve trappe-, gang- eller skaktrummet	
								brandtilskud	beskyttelses- evne
fritliggende eenfamilie- huse	≤ 2	≤ 400 når kun een etage		ja og nej	6.1.2.3	omkring kælder- trappe med BD 30-dør: BD 60	6.1.2.7	≤ 1" træ	
forbundne eenfamilie- huse		≤ 200 i hver af to etager			6.1.3.1		6.1.3.1		
flerfamilies- beboelses- bygninger	≤ 8	≤ 150	≤ 4,5	nej	6.1.4.3	BD 90 eller BS 60 + F 90	6.1.4.9	≤ rør + puds	≥ rør + puds
					6.1.5.5	BS 60 + F 90	6.1.5.12		
	> 8	> 22	nej	6.1.5.2+5	fire øverste etager: BS 60 + F 90 fire følgende etager: BS 120	6.1.6.8			
				6.1.6.4	BS 60 + F 90				
		ja	6.1.6.2+4	fire øverste etager: BS 60 + F 90 fire følgende etager: BS 120 resterende nedre etager: efter forhandling					

Tabel 12. Bygningsreglementets brandbestemmelser
Indvendige brandvægge (for detailkrav: se kapitel 6.3.3. og 6.3.4 i BR 1966)

hustype	antal etager	brandcelle m ²	gulv i øverste bolig: m over terræn	krav til væg			krav til eventuel beklædning		
				kapitel i BR 1966	afstand mellem brandvægge	brandteknisk klasse efter DS 1052	kapitel i BR 1966	synlig vægflade	
								brand- tilskud	beskyttel- sesevne
fritliggende eenfamilie- huse	≤ 2	≤ 400 når kun een etage		forekommer ikke					
forbundne eenfamilie- huse				6.1.3.3	pr. 800 m ² når kun een etage pr. 600 m ² når to etager	når ydervæg er BD 60: BS 60 + F 90 med brandkam når ydervæg er > BD 60: BS 60 + F 90	6.1.3.1	≤ 1" træ	
fler- families beboelses- bygninger	≤ 8	≤ 150	≤ 4,5	6.1.4.6	brandvæg pr. 50 m, dog mindst pr. 600 m ² samt herudover i tagetage: røgskillevæg pr. 30 m, dog mindst pr. opgang	brandvæg: BS 120 røgskillevæg med BD 30-dør: BD 30	6.1.4.8 x)	≤ rør + puds	≥ rør + puds
				6.1.5.6			6.1.5.10 x)		
	> 8	> 22	6.1.6.5	6.1.6.8					

x) vægge mod trapper, fællesgange og elevatorskakter: se tabel 11

Tabel 13. Bygningsreglementets brandbestemmelser
Installationer

ventilationskanaler x)		ventilationskanaler x)			ventilationskanaler x)			
beliggenhed	krav til kanalvæg	krav til omgivelser	krav til omgivelser		supplerende bestemmelser for alle anlæg uanset beliggenhed			
			kapitel i BR 1966	brandteknisk klasse efter DS 1052		krav til omgivelser	kapitel i BR 1966	krav til omgivelser
generelt	mellem det ventilerede rum og brandcellegrænsen				11.2.1.8	≥ 6 cm når ikke ubrændbart eller > 6 cm når ubrændbart isoleret	11.2.2.2	ved naturlig ventilation: myndigheder kan forlange røgprøve
	mellem brandcellegrænsen og - enten - resten af vejen - eller - til grænsen mod en evt. udnyttet tagetage	11.2.1.2	BS 30				11.2.3.1	ved mekanisk ventilation: myndigheder kan forlange trykprøve
	i udnyttet tagetage	11.2.1.2c+d	lempelser i totalt ubrændbare vædrum				11.2.1.5	ved kanaler af ikke vandsugende materiale: ubrændbar isolering i kolde rum
specielt:								
ventilation fra affaldsskakter								
ventilation fra skarnkasserum								
aftræk fra gasildsteder > 30 kcal/h	overalt	11.2.1.3	BS 60		11.2.1.8	≥ 10 cm		
aftræk fra gasildsteder ≤ 30 kcal/h	overalt	11.2.1.3	BS 60		11.2.1.8			
	overalt							
	som almindelige kanaler, d.v.s. se under generelt							
	som almindelige kanaler, d.v.s. se under generelt							

x) for andre installationer er kun anført: BR 1966 kapitel 6.3.4.1e, krav om fuldstændig tæthed ved ledningsgennemføringer i brandvægge


BR 1966 kapitel 12.1.4, krav om, at installationer ikke må medføre brandfare og om, at rør- og kanal gennemføringer skal kunne hindre gennemgang af ild og røg

Brandtekniske standardblade

Dansk Standardiseringsråd har pr. dato (januar 1967) udsendt følgende brandtekniske standardblade

- DS 1015 Døre til brandsikring, klasse BSD
- DS 1016 " " " " BDD
- DS 1017 " " " " BHD
- DS 1051 Brandtekniske prøvninger af bygningsdeles modstandsevne mod brand
- DS 1052 Brandteknisk klassifikation af bygningsdele (ekskl. døre)
- DS 1053 Brandteknisk klassifikation af døre
- DS 1054 Brandtekniske prøvninger af mindre skorstene
- DS 1055 Brandteknisk klassifikation af mindre skorstene
- DS 1057 - findes endnu kun som forslag S127/b1.7 Brandteknisk klassifikation af byggematerialer

Bladene DS 1052, 1053, 1055 og forslaget til DS 1057 er gengivet i faksimile på de følgende sider.

 DANSK STANDARDISERINGSRÅD	Brandteknisk klassifikation af Bygningsdele (ekskl. døre)	Dansk Standard DS 1052
	<i>Fire Classification of Structures</i>	1. udg. Juni 1966 UDC 699.81: 69.02

1. Gyldighed
 Denne standard omhandler en brandteknisk klassifikation af bygningsdele undtagen døre og brandlemme (vedrørende disse, se DS 1053: 'Brandteknisk klassifikation af døre'). Ved bygningsdele forstås i denne forbindelse alle i bygningen indgående dele, der har en bærende eller adskillende funktion i den færdige bygning, som f. eks. vægge, søjler, bjælker og etageadskillelser.

2. Klasser
 Bygningsdele, der kan klassificeres, indeles efter deres brandtekniske egenskaber i følgende tre klasser:
 Brandsikker bygningsdel
 Branddrøj bygningsdel
 Flammestoppende bygningsdel.

3. Klassifikationskrav
 De i dette afsnit angivne krav til bygningsdeles brandtekniske klasser er baseret på en prøvning af bygningsdele i overensstemmelse med DS 1051: 'Brandtekniske prøvninger af bygningsdeles modstandsevne mod brand'.

3.1 Almene krav
 Et prøvelegeme skal, for at kunne klassificeres, opfylde de for vedkommende klasse angivne krav. Udover dette må der ikke forekomme kraftig udvikling af røg eller farlige gasser fra den fra ilden vendende side af prøvelegemet, og prøvelegemet skal bestå prøvningen for brændbare gasser. En løbende godkendelse af en bygningsdels brandtekniske klassifikation forudsætter, at bygningsdele mærkes og underkastes en dertil hørende løbende kontrol.

3.2 Brandsikker bygningsdel
 For at en bygningsdel kan klassificeres som 'brandsikker bygningsdel', skal den opfylde følgende krav:

3.2.1 Bærende bygningsdel
 I bygningsdelen må kun indgå ubrændbare byggematerialer (jf. DS 1057: 'Brandteknisk klassifikation af byggematerialer'). Hvis prøvelegemet er belastet under prøvningen, må det ikke bryde sammen, og det skal efter afkølingen have en restbæreevne, der er $\geq 1,5 \cdot$ prøvelasten. Prøvelegemet må ikke bryde sammen på grund af de spændinger, der eventuelt opstår ved dets deformationer som følge af ildpåvirkning. Prøvelegemet skal kunne modstå en eventuel vandpåsprøjtning uden at bryde sammen.

3.2.2 Adskillende bygningsdel
 Bygningsdele med en adskillende funktion skal, udover det under pkt. 3.2.1 nævnte, opfylde følgende krav:
 Middeltemperaturstigningen, bestemt på den fra ilden vendende side af prøvelegemet, må ikke overstige 140 °C, og temperaturstigningen må i intet punkt overstige 180 °C. (Den målte temperatur må ikke overstige 220 °C.)
 Prøvelegemet skal kunne bestå en tæthedsprøvning.

3.3 Branddrøj bygningsdel
 For at en bygningsdel kan klassificeres som 'branddrøj bygningsdel', skal den opfylde følgende krav:

3.3.1 Bærende bygningsdel
 Hvis prøvelegemet er belastet under prøvningen, må det ikke bryde sammen, og det skal efter slukning og afkøling have en restbæreevne, som er $\geq 1,5 \cdot$ prøvelasten.

Gengivet med Dansk Standardiseringsråds tilladelse. Eftertryk forbudt. Gældende er kun sidste udgave af de originale DS-blade, der udgives af Dansk Standardiseringsråd.


Dansk Standard	Brandteknisk klassifikation af Bygningsdele (ekskl. døre)	DS 1052 – side 2
----------------	--	------------------

Prøvelegemet må ikke bryde sammen på grund af de spændinger, der eventuelt opstår ved dets deformationer som følge af ildpåvirkningen.
 Prøvelegemet skal kunne modstå en eventuel vandpåsprøjtning uden at bryde sammen.


3.3.2 Adskillende bygningsdel
 Bygningsdele med en adskillende funktion skal, udover det under pkt. 3.3.1 nævnte, opfylde følgende krav:
 Middeltemperaturstigningen, bestemt på den fra ilden vendende side af prøvelegemet, må ikke overstige 140 °C, og temperaturstigningen må i intet punkt overstige 180 °C. (Den målte temperatur må ikke overstige 220 °C.)
 Prøvelegemet skal kunne bestå en tæthedsprøvning.
 Ved prøvning for brændbare gasser må der ikke forekomme opflamning af længere varighed end 2 sek.

3.4 Flammestoppende bygningsdel
 Kun adskillende bygningsdele kan klassificeres som 'flammestoppende bygningsdele'. For at en adskillende bygningsdel kan klassificeres som 'flammestoppende bygningsdel', skal den opfylde følgende krav:
 Ved måling af varmestrøm må de målte værdier ikke overstige følgende størrelser:
 for radiometret: 8 kJ/(m² s) (= 0,2 cal/(cm² s))
 for begge typer termoelementer: 350 °C.

4. Angivelse af brandteknisk klassifikation
 De brandtekniske klasser betegnes på følgende måde:
 Brandsikker bygningsdel: BS-bygningsdel
 Branddrøj bygningsdel: BD-bygningsdel
 Flammestoppende bygningsdel: F-bygningsdel
 Det tidsrum, i hvilket en bygningsdel har opfyldt de til en brandteknisk klasse stillede krav, angives i minutter.
 En brandteknisk klassifikation angives ved betegnelsen på den brandtekniske klasse og det tidsrum, i hvilket bygningsdelen har opfyldt de til den brandtekniske klasse stillede krav, f. eks.:
 BD-bygningsdel 180.
 En given bygningsdels brandtekniske klassifikation kan angives ved en kombination af flere klasser, f. eks.:
 BS-bygningsdel 30, F-bygningsdel 240.
 Ved klassifikation af en given bygningsdel skal der, udover selve den brandtekniske klasse, gives en nøje beskrivelse af, under hvilke omstændigheder denne er bestemt, f. eks. oplysninger om belastning og understøtning under prøvningen.
 På præfabrikerede bygningsdele skal en løbende godkendelse af klassifikationen fremgå af en mærkning, der er udført på varig måde.

MÆRKNING
 Bygningsdele, der kan klassificeres i overensstemmelse med denne standard, kan på nærmere fastsatte vilkår mærkes med rådets bomærke 
 Tilladelse til en sådan mærkning meddeles fabrikanten efter ansøgning og på særlige betingelser, der udleveres af Dansk Standardiseringsråd.

Gengivet med Dansk Standardiseringsråds tilladelse. Eftertryk forbudt. Gældende er kun sidste udgave af de originale DS-blade, der udgives af Dansk Standardiseringsråd.

 DANSK STANDARDISERINGSRÅD	Brandteknisk klassifikation af Døre	Dansk Standard DS 1053
	<i>Fire Classification of Doors</i>	1. udg. Juni 1966 UDC 699.81: 69.028.1

1. Gyldighed
Denne standard omhandler en brandteknisk klassifikation af døre. Ved dør forstås overalt i denne forbindelse dørblad i karm.

2. Klasser
Døre, der kan klassificeres, inddeles efter deres brandtekniske egenskaber i følgende fire klasser:
Brand- og røgsikker dør.
Brandsikker dør.
Branddrøj dør.
Flammestoppende dør.

3. Klassifikationskrav
De i dette afsnit angivne krav til døres brandtekniske klasser er baseret på en prøvning af døre i overensstemmelse med DS 1051: 'Brandtekniske prøvninger af bygningsdeles modstandsevne mod brand'.

3.1 Almene krav
Et prøvelegeme skal, for at kunne klassificeres, opfylde de for vedkommende klasse angivne krav.
Udover dette må der ikke forekomme kraftig udvikling af røg eller farlige gasser fra den fra ilden vendende side af prøvelegemet, og prøvelegemet skal bestå prøvningen for brændbare gasser.
En løbende godkendelse af en dørs brandtekniske klassifikation forudsætter, at døren mærkes og underkastes en dertil hørende løbende kontrol.

3.2 Brand- og røgsikker dør
For at en dør kan klassificeres som 'brand- og røgsikker dør', skal den opfylde følgende krav:
I døren må kun indgå ubrændbare byggematerialer, (jf. DS 1057: 'Brandteknisk klassifikation af byggematerialer').
Middeltemperaturstigningen, bestemt på den fra ilden vendende side af henholdsvis dørblad og karm, må ikke overstige 140 °C, og temperaturstigningen må i intet punkt overstige 180 °C. (Den målte temperatur må ikke overstige 220 °C.)
Døren skal kunne bestå en tæthedsprøvning.
Døren skal kunne bestå en røgtæthedsprøvning.
Døren skal efter brandprøvningen sidde på sine bærebæslag, og låsefallen må ikke have sluppet sit anslag i slutblik eller karm.

3.3 Brandsikker dør
For at en dør kan klassificeres som 'brandsikker dør', skal den opfylde følgende krav:
I døren må kun indgå ubrændbare byggematerialer (jf. DS 1057: 'Brandteknisk klassifikation af byggematerialer').
Middeltemperaturstigningen på karmen, bestemt på den fra ilden vendende side, må ikke overstige 140 °C, og temperaturstigningen må i intet punkt overstige 180 °C. (Den målte temperatur må ikke overstige 220 °C.)
Døren skal kunne bestå en tæthedsprøvning.
Døren skal efter brandprøvningen sidde på sine bærebæslag, og låsefallen må ikke have sluppet sit anslag i slutblik eller karm.

3.4 Branddrøj dør
For at en dør kan klassificeres som 'branddrøj dør', skal den opfylde følgende krav:
Døren skal kunne bestå en tæthedsprøvning.
Der må ikke forekomme vedvarende flammer på den fra ilden vendende side af døren.

Gengivet med Dansk Standardiseringsråds tilladelse. Eftertryk forbudt. Gældende er kun sidste udgave af de originale DS-blade, der udgives af Dansk Standardiseringsråd.

Dansk Standard	Brandteknisk klassifikation af Døre	DS 1053 – side 2
-----------------------	--	-------------------------


Døren skal efter brandprøvningen sidde på sine bærebæslag, og låsefallen må ikke have sluppet sit anslag i slutblik eller karm.
Ved prøvning for brændbare gasser må der ikke forekomme opflamning af længere varighed end 2 sek.

3.5 Flammestoppende dør
For at en dør kan klassificeres som 'flammestoppende dør', skal den opfylde følgende krav:
Ved måling af varmestrøm må de målte værdier ikke overstige følgende størrelser:
for radiometret: $8 \text{ kJ} / (\text{m}^2 \text{ s}) (= 0,2 \text{ cal} / (\text{cm}^2 \text{ s}))$
for begge typer termoelementer: 350 °C.
Døren skal efter brandprøvningen sidde på sine bærebæslag, og låsefallen må ikke have sluppet sit anslag i slutblik eller karm.


4. Angivelse af brandteknisk klassifikation
De brandtekniske klasser betegnes på følgende måde:
Brand- og røgsikker dør: BRS-dør
Brandsikker dør: BS-dør
Branddrøj dør: BD-dør
Flammestoppende dør: F-dør
Det tidsrum, i hvilket en dør har opfyldt de til en brandteknisk klasse stillede krav, angives i minutter.
En brandteknisk klassifikation angives ved betegnelsen på den brandtekniske klasse og det tidsrum, i hvilket døren har opfyldt de til den brandtekniske klasse stillede krav, f. eks.:
BRS-dør 30
En given dørs brandtekniske klassifikation kan angives ved en kombination af flere klasser, f. eks.:
BRS-dør 30, BS-dør 60, F-dør 240.
Hvis der foreligger en løbende godkendelse af en dørs klassifikation, skal denne fremgå af en mærkning, der er udført på varig måde.

5. Klassifikation uden prøvning
Klassificeringen af en branddør er i almindelighed baseret på en brandteknisk prøvning af døren. Imidlertid er det i DS 1066 – 1069: 'Branddøre', omtalt, hvorledes og i hvilke tilfælde man uden prøvning kan klassificere ikke-prøvede døre, hvis konstruktion er afledt af en prøvet dørs konstruktion.
Endvidere er der i DS 1064: 'Ikke-prøvet branddrøj dør', angivet konstruktionsregler for en branddør, der kan klassificeres som branddrøj uden prøvning.

6. Konstruktive krav
Prøvnings- og kontrolinstansen kan, hvis den skønner det nødvendigt, forlange dørens konstruktion underkastet supplerende mekaniske prøvninger, som f. eks.: åbne- og lukkeprøvning til bedømmelse af de varmeisolerende materials formstabilitet.

MÆRKNING
Døre, der kan klassificeres i overensstemmelse med denne standard, kan på nærmere fastsatte vilkår mærkes med rådets bomærke 
Tilladelse til en sådan mærkning meddeles fabrikanten efter ansøgning og på særlige betingelser, der udleveres af Dansk Standardiseringsråd.

Gengivet med Dansk Standardiseringsråds tilladelse. Eftertryk forbudt. Gældende er kun sidste udgave af de originale DS-blade, der udgives af Dansk Standardiseringsråd.

 DANSK STANDARDISERINGSRÅD	Brandteknisk klassifikation af Mindre skorstene	Dansk Standard DS 1055
	<i>Fire Classification of small Chimneys</i>	1. udg. Juni 1966 UDC 699.81: 697.8

1. Gyldighed

Denne standard omhandler en brandteknisk klassifikation af skorstene af enhver art, beregnet til at modtage aftræk fra et eller flere ildsteder, for hvilke den samlede indfyrede varmeeffekt er højst 120 kW (= 100.000 kcal/h¹⁾) og som under normale vedvarende maksimalbelastninger ikke giver højere røgteperaturer end 350 °C ved indløbet i skorstenen.

2. Klasser

Skorstene, der kan klassificeres, inddeles efter deres brandtekniske egenskaber i følgende to klasser:

- Driftssikker skorsten
- Brandmodstandsdygtig skorsten

3. Klassifikationskrav

De i dette afsnit angivne krav til de to klasser er baseret på en prøvning af skorstene i overensstemmelse med DS 1054: 'Brandtekniske prøvninger af mindre skorstene'.

For at en skorsten kan klassificeres, må den kun indeholde ubrændbare byggematerialer, (jf. DS 1057: 'Brandteknisk klassifikation af byggematerialer').

3.1 Driftssikker skorsten

For at en skorsten kan klassificeres som 'driftssikker skorsten', skal den opfylde følgende krav:

3.1.1 Til isolationsevne

Temperaturstigningen, målt på prøvelegemets udvendige sider, må under driftsprøvningen ikke på noget tidspunkt overstige 60 °C.

Temperaturstigningen, målt på prøvelegemets udvendige sider, må under prøvningen af modstandsevnen mod skorstensbrand ikke på noget tidspunkt overstige 140 °C.

3.1.2 Til tæthed

Overtrykket i prøvelegemet skal, bestemt ved tæthedsprøvning, efter at prøvning af modstandsevne over for rengøring efter driftsprøvningen er udført, være større end eller lig med 50 N/m² (= 5 mmH₂O).

3.1.3 Til stabilitet

Prøvelegemets stabilitet skal efter afslutning af driftsprøvning og prøvning af modstandsevne mod skorstensbrand være tilfredsstillende.

3.2 Brandmodstandsdygtig skorsten


For at en skorsten kan klassificeres som 'brandmodstandsdygtig skorsten', skal den kunne klassificeres som 'driftssikker skorsten' og desuden opfylde følgende krav:

3.2.1 Til tæthed

Overtrykket i prøvelegemet skal, bestemt ved tæthedsprøvning, efter at prøvning af modstandsevne over for rengøring efter prøvningen af modstandsevne mod skorstensbrand er udført, være større end eller lig med 50 N/m² (= 5 mmH₂O).

Endvidere må de temperaturer, der måles i skorstenens vanger ikke på noget tidspunkt under prøvningerne overstige de temperaturer, ved hvilke de til skorstenen anvendte materialer i væsentlig grad mister deres oprindelige styrkemæssige og isolerende egenskaber.


MÆRKNING

Skorstene, der kan klassificeres i overensstemmelse med denne standard, kan på nærmere fastsatte vilkår mærkes med rådets bømærke .

Tilladelse til en sådan mærkning meddeles fabrikanten efter ansøgning og på særlige betingelser, der udleveres af Dansk Standardiseringsråd.

¹⁾ For større skorstene findes ingen på forhånd fastlagt brandteknisk prøvning, hvorfor godkendelser af sådanne må baseres på skøn, evt. suppleret med resultater af beregninger og individuelt udførte prøvninger.

Gengivet med Dansk Standardiseringsråds tilladelse. Eftertryk forbudt. Gældende er kun sidste udgave af de originale DS-blade, der udgives af Dansk Standardiseringsråd.

Forslag til Dansk Standard	Brandteknisk klassifikation af BYGGEMATERIALER	S127/bl.7 Udkast 2
	Fire Classification of Building Materials	
EFTERTRYK FORBUDT - ANVENDELSE AF FORSLAGET SKER PÅ EGET ANSVAR		
Denne standard er i overensstemmelse med klassifikationen givet i ISO-Recommendation R ...: Non-Combustibility Test for Building Materials, dog indeholder denne ikke klassifikationen af sammensatte materialer for hvilke de enkelte komponenter er prøvet.		
<p>1. GYLDIGHED</p> <p>Denne standard omhandler en brandteknisk klassificering af byggematerialer. Denne klassificering har kun relation til den brandtekniske prøvning, der er beskrevet i DS 1056: "Brandteknisk prøvning af byggematerialers brændbarhed".</p> <p>Ved byggematerialer forstås materialer, som anvendes i bygnings- og skibskonstruktioner, herunder også sådanne materialer som anvendes til belægninger eller beklædninger.</p> <p>2. KLASSER</p> <p>Byggematerialer inddeles efter deres brandtekniske egenskaber i følgende to klasser:</p> <ul style="list-style-type: none"> ubrændbare byggematerialer brændbare byggematerialer. <p>3. KLASSIFIKATIONSKRAV</p> <p>3.1 Ubrændbare byggematerialer</p> <p>Et byggemateriale klassificeres som ubrændbart i henhold til DS 1056, hvis ingen af de 3 prøvelegemer:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Forårsager, at temperaturen målt med ovntermoelementet overstiger ovnens begyndelsestemperatur med mere end 50 °C. b) Forårsager, at temperaturen målt med prøvetermoelementet overstiger ovnens begyndelsestemperatur med mere end 50 °C. c) Brænder med flammer konstant i 10 sek. eller derover. <p>Sammensatte materialer, for hvilke de enkelte komponenter er prøvet (jf. DS 1056, pkt. 2.3), klassificeres som ubrændbare, hvis samtlige komponenter er ubrændbare.</p> <p>En løbende godkendelse af et byggematerials klassifikation som ubrændbart byggemateriale forudsætter en løbende kontrol samt gennemførelse af en på kontrollen baseret mærkning.</p> <p>3.2 Brændbare byggematerialer</p> <p>Et byggemateriale klassificeres som brændbart i henhold til DS 1056, hvis ikke alle 3 ovenfor nævnte kriterier er tilfredsstillende for alle 3 prøvelegemer.</p> <p>Sammensatte materialer, for hvilke de enkelte komponenter er prøvet (jf. DS 1056, pkt. 2.3), klassificeres som brændbare, hvis blot én af komponenterne er brændbar.</p> <p>4. ANGIVELSE AF BRANDTEKNISK KLASSIFIKATION</p> <p>Materialer, der klassificeres som ubrændbare, betegnes: ubrændbare efter DS 1057.</p> <p>Materialer, der klassificeres som brændbare, betegnes: brændbare efter DS 1057.</p> <p>MÆRKNING</p> <p>Byggematerialer, der kan klassificeres som ubrændbare i henhold til denne standard, kan på nærmere fastsatte vilkår mærkes med rådets bømærke .</p> <p>Tilladelse til en sådan mærkning meddeles fabrikanten efter ansøgning og på særlige betingelser, der udleveres af Dansk Standardiseringsråd.</p>		

Gengivet med Dansk Standardiseringsråds tilladelse. Eftertryk forbudt. Gældende er kun sidste udgave af de originale DS-blade, der udgives af Dansk Standardiseringsråd.

SBI-anvisninger *fortsat fra omslagets anden inderside.*

- 33 **Luftindblandet beton** — Air-entrained Concrete. Erik V. Meyer. 1955. 2. reviderede udgave 1964. 40 p. A5. Kr. 9,00.
- 34 **Byggeriets modul-ABC** — The ABC of Modular Co-ordination. SBI's modulkomité ved Edvard Heiberg — The Building Research Institute Modular Committee, Edvard Heiberg (secretary). 1957. 24 p. A5. (Udsolgt — Out of print).
- 35 **Teglprodukter** — Tile and Brick Products. 1956. 105 p. A5. Kr. 9,00.
- 36 **Rudestørrelser** — Window Pane Sizes. Klaus Blach, Preben Ankerstjerne og Johannes Brixen. Folder til ophængning — Folder for posting. 1956. 14 p. A5. (Udsolgt — Out of print).
- 37 **Udvendig puds på letbeton** — Plastering External Lightweight Concrete Walls. Folder. 1957. 3. oplag 1958. 8 p. A5. (Udsolgt — Out of print).
- 38 **Oversigtstidsplanen og skitsetidsplanen ved traditionelt etagebyggeri** — Survey Plan and Rough Time-Schedule in Traditional Building of Flats. 1957. 16 p. A5. Kr. 4,50.
- 39 **Byggefejl, en billedsamling** — Faults in Building, a Collection of Illustrations. Børge T. Lorentzen. 1957. 20 blade i samlemappe. 20 sheets in a loose leaf binder. A5. (Udsolgt — Out of print).
- 40 **Gulve direkte på jord** — Solid Ground Floors. Poul Becher og Harry Petersen. 1958. 20 p. A5. (Udsolgt — Out of print).
- 41 **Jernbetondæk i boligbyggeri** — Reinforced Concrete Floors in Dwelling Houses. 1958. 56 p. A5. (Udsolgt — Out of print).
- 42 **Vinduer, forbedring og vedligeholdelse** — Windows, Improvement and Maintenance. Klaus Blach, Preben Ankerstjerne og Johannes Brixen. 1958. 16 p. A5. Kr. 4,50.
- 43 **Normalrum og normalspændvidder for etageboligbyggeri** — Normal Space and Normal Spans for Flat Dwellings. Aage Dalgas Rasmussen og Finn Vedel-Petersen. 1958. 64 p. A5. Kr. 9,00.
- 44 **Overfalsede skabslåger, normalmål og normaldetaljer** — Rabbetted Cupboard Doors, Normal Sizes and Normal Details. Preben Ankerstjerne, Klaus Blach og Johannes Brixen. 1958. 16 p. A5. (Udsolgt — Out of print).
- 45 **Enfamiliehusets arbejdsplan — en vejledning for arkitekter og håndværksmestre** — Programming and Progress Schedule for the Construction of the Detached House — a guide to architects and builders. Udarbejdet i samarbejde med Håndværksrådet. Prepared in co-operation with the Builders' Council. 1959. 2. oplag 1963. 16 + 8 p. A5. Kr. 6,75.
SBI-skema til arbejdsplaner, A3. Blok med 20 skema-ark. 2. oplag 1964. SBI-forms for programme charts, size A3, pad of 20 forms. Dan. Kr. 13,25.
SBI-datostokke 1965—69, 5 ark i omslag. A4. SBI-dates scales 1965—69, 5 sheets in cover, size A4. Dan. Kr. 9,00.
- 46 **Plan i køkkenet** — Kitchen Planning. Finn Vedel-Petersen. 1959. 4. oplag 1966. 36 p. A5. Kr. 8,50.
- 47 **Modulprojektering. Foreløbig vejledning** — Modular Planning. Provisional Orientation. SBI's modulkomité ved Mogens Frisendal — The Building Research Institute Modular Committee, Mogens Frisendal. 1959. 32 p. A5. (Udsolgt — Out of print).
- 48 **Byggeri hele året 1. Planlægning og materiel** — Building all the Year round 1. Planning, Materials and Equipment. 1959. 64 p. A5. Kr. 9,00.
- 49 **Byggeri hele året 2. Arbejdets udførelse** — Building all the Year round 2. Execution of Work. 1959. 52 p. A5. Kr. 9,00.
- 50 **Før De bygger eget hus** — Before Building Your Own House. 1960. 2. oplag 1960. 32 p. A5. (Udsolgt — Out of print).
- 51 **Små oliefyrrer — valg, installation, drift** — Small Oil-Fired Boilers — Choice, Installation, Running. Ib Gregersen. 1960. 33 p. A5. Kr. 4,50.
- 52 **Luftvarmeanlæg for småhuse** — Warm Air Heating Plants of Small Houses. 1960. 59 p. A5. Kr. 4,50.
- 53 **Planlægning af byggeprisen ved enfamiliehuse** — Building Cost Analysis for Detached Houses. Erik Allin og Fleming Nielsen. 1961. 28 p. A5. Kr. 4,50.
- 54 **Letbeton 1** — Lightweight Concrete 1. Erik V. Meyer og P. Nerenst. 1961. 33 p. A5. Kr. 5,75.
- 55 **Vinterplanen** — Planning Winter Construction. Folder til ophængning — Folder for posting. 1961. 12 p. A5. 1 stk.: Kr. 3,25. 10 stk.: Kr. 23,00. 50 stk.: Kr. 89,00.
- 56 **Arbejdsplaner ved etagebyggeri — med eksempler fra det traditionelle boligbyggeri** — Programme Charts for the Construction of Blocks of Flats — With Examples Based on Traditional Building Methods. Udarbejdet i samarbejde med Håndværksrådet — Prepared in co-operation with the Builders' Council. 1961. 2. oplag 1965. 36 p. A5. 4 bilag A2 samt 2 SBI-skema til arbejdsplaner — 36 p. Size A5. 4 sheets A2 and 2 SBI forms for programme charts. Kr. 11,00.
SBI-skema til arbejdsplaner, 1½ A2. Rulle med 10 skema-ark. SBI-forms for programme charts, size 1½ A2, roll of 10 forms. Dan. Kr. 27,25.
SBI-datostokke 1965—69, 5 ark i omslag. A4. SBI-date scales 1965—69, 5 sheets in cover, size A4. Dan. Kr. 9,00.
- 57 **Boligens mål** — The Dimensions of a Dwelling. Aage Dalgas Rasmussen. 1961. 28 p. A5. (Udsolgt — Out of print).
- 58 **Støj i boliger** — Noise in Dwellings. Preben Ankerstjerne, Johannes Brixen og Jørgen Petersen. 1962. 48 p. A5. Kr. 11,00.
- 59 **Kalkulation af tømrer- og snedkerarbejde** — Estimating the Cost of the Carpentry and the Building Joinery. Erik Allin. 1963. 56 p. A5. Kr. 11,00.
Blokke med for- og efterkalkulationsskemaer kan købes særskilt. — Pads of SBI-estimate forms are available separately.
- 60 **Skorstene** — Chimneys. Poul Becher og K. O. Juel Rasmussen. 1963. 93 p. A4. Kr. 33,00.
- 61 **Fjernvarmeledninger** — Underground Piping for District Heating Plants. Peter Olufsen. 1963. 44 p. A4. Kr. 27,25.
- 62 **Sikring af varmeanlæg** — Safety Provisions in connection with Central Heating Plants. Henning Ibsen. 1965. 109 p. + 3 diagrams. III. A4. Kr. 46,00.
- 63 **Kraner på byggepladsen** — Cranes on the Site. Anders Lindberg og Georg Olesen. 1966. 42 p. A5. Kr. 16,00.
- 64 **Mørtel, Muring, Pudsning** — Mortar, Masonry, Rendering. Henry Dührkop, Vitold Saretok, Tenho Sneek, Sven D. Svendsen. 1966. 448 p. A5. Kr. 45,00.
- 65 **Bygningsakustik I. Grundlag, rumakustik** — Building Acoustics I. Basic, Room Acoustic. Jørgen Petersen. 1966. 42 p. A5. Kr. 13,25.

Bygningsreglementets krav om brandbeskyttelse af bygninger har karakter af rammebestemmelser, som med tiden kan forventes at blive mere detaljeret udarbejdet f.eks. hvad angår VVS-installationer. For at sætte de projekterende i stand til at opfylde de nugældende krav på rationel vis er denne SBI-anvisning udarbejdet i nær tilknytning til bygningsreglementet; således er dets brandbestemmelser i anvisningen arrangeret i en overskuelig tabelform, som skulle hjælpe til større klarhed i problemstillingen omkring VVS og brand.