

# Norm for brandtekniske foranstaltninger ved ventilationsanlæg

Code of practice for technical measures for fire  
protection of ventilation systems

COPYRIGHT Danish Standards. NOT FOR COMMERCIAL USE OR REPRODUCTION. DS 428:2011

**DANSK STANDARD**  
Danish Standards

Kollegievej 6  
DK-2920 Charlottenlund  
Tel: +45 39 96 61 01  
Fax: +45 39 96 61 02  
dansk.standard@ds.dk  
www.ds.dk

# DS 428

København

DS projekt: M255224

ICS: 13.220.20; 91.140.30

Første del af denne publikations betegnelse er:

**DS**, hvilket betyder, at det er en standard udarbejdet på nationalt niveau.

DS-publikationen er på dansk.

Denne publikation erstatter: **DS 428:2009** .

## DS-publikationstyper

Dansk Standard udgiver forskellige publikationstyper.

Typen på denne publikation fremgår af forsiden.

Der kan være tale om:

### **Dansk standard**

- standard, der er udarbejdet på nationalt niveau, eller som er baseret på et andet lands nationale standard, eller
- standard, der er udarbejdet på internationalt og/eller europæisk niveau, og som har fået status som dansk standard

### **DS-information**

- publikation, der er udarbejdet på nationalt niveau, og som ikke har opnået status som standard, eller
- publikation, der er udarbejdet på internationalt og/eller europæisk niveau, og som ikke har fået status som standard, fx en teknisk rapport, eller
- europæisk præstandard

### **DS-håndbog**

- samling af standarder, eventuelt suppleret med informativt materiale

### **DS-hæfte**

- publikation med informativt materiale

Til disse publikationstyper kan endvidere udgives

- tillæg og rettelserblade

## DS-publikationsform

Publikationstyperne udgives i forskellig form som henholdsvis

- |                        |                                                       |
|------------------------|-------------------------------------------------------|
| • fuldtekstpublikation | (publikationen er trykt i sin helhed)                 |
| • godkendelsesblad     | (publikationen leveres i kopi med et trykt DS-omslag) |
| • elektronisk          | (publikationen leveres på et elektronisk medie)       |

## DS-betegnelse

Alle DS-publikations betegnelse begynder med DS efterfulgt af et eller flere præfikser og et nr., fx **DS 383**, **DS/EN 5414** osv. Hvis der efter nr. er angivet et **A** eller **Cor**, betyder det, enten at det er et **tillæg** eller et **rettelsesblad** til hovedstandard, eller at det er indført i hovedstandard.

DS-betegnelse angives på forsiden.

## Overensstemmelse med anden publikation:

Overensstemmelse kan enten være IDT, EQV, NEQ eller MOD

- |               |                                                                                                                                             |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| • <b>IDT:</b> | Når publikationen er identisk med en given publikation.                                                                                     |
| • <b>EQV:</b> | Når publikationen teknisk er i overensstemmelse med en given publikation, men præsentationen er ændret.                                     |
| • <b>NEQ:</b> | Når publikationen teknisk eller præsentationsmæssigt ikke er i overensstemmelse med en given standard, men udarbejdet på baggrund af denne. |
| • <b>MOD:</b> | Når publikationen er modificeret i forhold til en given publikation.                                                                        |

## Indholdsfortegnelse

|                                                                 | Side |
|-----------------------------------------------------------------|------|
| <b>0 Forord</b> .....                                           | 4    |
| 0.1 Normens godkendelse .....                                   | 4    |
| 0.2 Overgangsbestemmelser .....                                 | 4    |
| 0.3 Byggevarer og EU-notificering .....                         | 4    |
| <b>1 Indledning</b> .....                                       | 5    |
| 1.1 Generelt .....                                              | 5    |
| 1.2 Gyldighedsområde .....                                      | 5    |
| 1.3 Normative referencer .....                                  | 5    |
| 1.4 Definitioner .....                                          | 6    |
| 1.5 Signaturforklaring til figurer .....                        | 10   |
| <b>2 Projektering, forudsætninger og udførelse</b> .....        | 11   |
| <b>3 Komponenter og materialer</b> .....                        | 12   |
| 3.1 Luftindtag og luftafkast .....                              | 12   |
| 3.2 Aggregater og ventilatorer .....                            | 14   |
| 3.3 Filtre .....                                                | 16   |
| 3.4 Varme-, køle- og genvindingsflader .....                    | 16   |
| 3.5 Varmegenvindingskomponenter og returluftsforbindelser ..... | 17   |
| 3.6 Brand-, flamme-, røg- og røgevakueringspjæld .....          | 17   |
| 3.7 Kanalsystem .....                                           | 17   |
| 3.8 Armaturer .....                                             | 20   |
| 3.9 Fleksible forbindelser .....                                | 20   |
| 3.10 Gennemføringer .....                                       | 21   |
| 3.11 Montage af kanaler .....                                   | 22   |
| <b>4 Systemopbygning og styring</b> .....                       | 23   |
| 4.1 Røgspredning og brandspredning via kanalsystemet .....      | 23   |
| 4.2 Røgventileret system .....                                  | 29   |
| 4.3 Brandsikringsautomatik og strømforsyning .....              | 37   |
| <b>5 Afprøvning og aflevering</b> .....                         | 40   |
| <b>6 Drift og vedligehold</b> .....                             | 41   |
| <b>Bilag 1</b> .....                                            | 42   |
| <b>Bilag 2</b> .....                                            | 46   |
| <b>Bilag 3</b> .....                                            | 47   |

## 0 Forord

- (1) Normteksten er opdelt i kapitler (fx kapitel 3), afsnit (fx afsnit 3.2) og punkter (fx punkt 3.2.1 eller 3.2.1.1).
  - (2) Normen indeholder en række krav, som tilsiger opnåelse af en i brandteknisk henseende forsvarlig sikkerhed og funktion af ventilationsanlæg.
  - (3) Normkravene er i størst muligt omfang funktionelt betinget og baseret på seneste teknisk-videnskabelige viden. I normstoffet forekommer henvisninger til danske og internationale standarder. Spørgsmål vedr. denne norm henvises til standardiseringsudvalget for bygningsbrandteknik (DS/S-127) under Dansk Standard.
  - (4) Hvert kapitel, afsnit eller punkt består af en række stykker, som enten er normtekst eller er vejledningstekst. Stykkerne nummereres fortløbende inden for hvert kapitel, afsnit eller punkt med et nummer i parentes. Ved normtekst efterfølges parentes af et P. Ved vejledningstekst er der ingen tilføjelse, men den er trykt med mindre typer.
- Tabeller og figurer er forsynet med numre, som er identiske med nummeret på det kapitel, afsnit eller punkt, hvorfra der henvises til tabellen eller figuren. Tabeller og figurer i vejledning forsynes med et V foran nummeret (fx figur V 3.4).

### 0.1 Normens godkendelse

- (1)P Normen er godkendt som dansk standard DS 428, 4. udgave. Normen erstatter DS 428, 3. udgave juli 2009.
- Normen træder i kraft ved udgivelse.

### 0.2 Overgangsbestemmelser

- (1)P I en overgangsperiode på 6 måneder, fra DS 428, 4. udgave, træder i kraft, vil såvel denne som DS 428, 3. udgave, være i kraft. Projekter skal dog udføres efter én udgave. Efter overgangsperiodens udløb er kun DS 428, 4. udgave, gældende.
- (2)P Denne norm anvender brandtekniske klasser som angivet i det nye europæiske klassifikationssystem. Det vil stadig være tilladt at anvende produkter klassificeret i henhold til det hidtidige danske system i en periode, indtil overgangsperioden for den relevante harmoniserede produktstandard eller den europæiske tekniske godkendelse er udløbet.
- (3) Bilag 2 viser, hvilke klasser i det hidtidige danske system der kan anvendes parallelt med de europæiske klasser.

### 0.3 Byggevarer og EU-notificering

- (1) Normen er udarbejdet under den forudsætning, at byggevaredirektivet er fuldt operationelt, dvs. at de tilknyttede harmoniserede standarder med tilhørende systemer for attestering af overensstemmelse foreligger.
- (2) Det tekniske forskrift er notificeret i overensstemmelse med Europa-Parlamentets og Rådets direktiv nr. 98/34/EF (informationsproceduredirektivet) senest ændret ved direktiv nr. 98/47/EF.

# 1 Indledning

## 1.1 Generelt

(1)P Denne norm indeholder en række bestemmelser, der skal sikre en forsvarlig udførelse af ventilationsanlæg i brandteknisk henseende, således at risikoen for brands opståen, udvikling og spredning som følge af ventilationsanlægget minimeres.

(2)P Brugerens af normen skal have fornøden teknisk indsigt. Der kan være tilfælde inden for gyldighedsområdet, hvor normens bestemmelser ikke er fuldt dækkende og tilstrækkelige til at opnå en forsvarlig brandsikkerhed, ligesom der kan være tilfælde, hvor brandsikkerheden kan opnås på anden måde. Det skal i hvert enkelt tilfælde dokumenteres, at fravigelsen er forsvarlig.

(3)P For at lette brugen af normen er normstoffet suppleret med vejledninger. De giver blandt andet eksempler på, hvordan normkrav kan opfyldes. Eksemplerne dækker ikke nødvendigvis alle mulige løsninger – alternative løsninger kan findes i den brandtekniske litteratur.

## 1.2 Gyldighedsområde

(1)P Formålet med denne norm er at sikre, at mekaniske ventilationsanlæg indrettes, udføres og vedligeholdes på en sådan måde, at risikoen for brands opståen, udvikling og spredning som følge af anlægget minimeres. Normen indeholder bestemmelser vedrørende projektering, udførelse, afprøvning og drift af mekaniske ventilationsanlæg.

(2)P Normen gælder for mekaniske og hybride ventilationsanlæg, der monteres fast i bygninger, og som har til hovedformål at holde en eller flere indeklimaparametre inden for nærmere specificerede grænser.

Anlæg til naturlig ventilation skal udføres iht. denne norm, i den udstrækning de kan sidestilles med mekaniske ventilationsanlæg.

(3)P Normen gælder ikke for anlæg, hvis hovedformål er at fjerne forurening frembragt ved industrielle eller industrilignende processer eller oplag, men den gælder for anlæg, som skaffer den fornødne erstatningsluft. Normen tager ligeledes ikke sigte på at angive eventuelle supplerende brandtekniske foranstaltninger til brandsikring, hvis anlægget også skal anvendes til røgudluftning eller brandventilation.

Normen dækker alene brandtekniske forhold. Vedr. udførelse i øvrigt af mekaniske ventilationsanlæg henvises til DS 447 *Norm for mekaniske ventilationsanlæg*.

(4) Anlæg til industrielle eller industrilignende processer og oplag skal som minimum følge normens krav. Der kan i bygningsreglementet, Beredskabsstyrelsens tekniske forskrifter for brandfarlige virksomheder og oplag, Arbejdstilsynets bestemmelser, herunder ATEX-direktiverne og anden lovgivning m.v. være supplerende brandtekniske krav til sådanne anlæg.

## 1.3 Normative referencer

(1)P Normative referencer er henvisninger til andre standarder, hvis bestemmelser gælder for denne norm. Disse normative referencer er anført de relevante steder i teksten, og publikationerne er nævnt nedenfor. For udaterede referencer gælder den nyeste udgave af den pågældende publikation (med tillæg).

DS 447, *Norm for mekaniske ventilationsanlæg*

DS/EN 54-serien vedr. *Branddetekterings- og brandalarmeringssystemer*

DS/EN 1363-1, *Prøvning af brandmodstandsevne – Del 1: Generelle krav*

DS/EN 1366-1, *Prøvning af brandmodstandsevne for installationer – Del 1: Kanaler*

DS/EN 1366-2, *Prøvning af brandmodstandsevne for installationer – Del 2: Brandspjæld*

DS/EN 1366-serien, *Prøvning af brandmodstandsevne for installationer*

DS/EN 1751, *Ventilation for bygninger – Dele til luftfordelingssystemer – Aerodynamisk test af spjæld og afspærringsventiler*

DS/EN 13501-3, *Brandteknisk klassifikation af byggevarer og bygningsdele – Del 3: Klassifikation ud fra resultater opnået ved prøvning af produkter og elementer brugt i installationer: brandmodstandsdygtige kanaler og brand-spjæld.*

## 1.4 Definitioner

### aggregat

Sammenbyggede luftbehandlingskomponenter.

### anvendelseskategori

Beskriver en bygnings eller et bygningsafsnits anvendelse.

Se endvidere gældende bygningsreglement.

### armatur

Komponent, hvorigennem luften tilføres eller fjernes fra rummet.

### automatisk brandalarmanlæg (ABA)

Et anlæg, der detekterer en brand på et tidligt stade i brandforløbet.

De anvendte detektorer reagerer normalt på enten røg eller varme, men også detektorer, der reagerer på andre brandkendetegn (fx flammer), kan anvendes.

Anlægget vil normalt dække hele bygningen eller en brandsektion eller tilsvarende brandmæssige enheder.

Ved aktivering af anlægget vil der ske en direkte alarmoverførsel til redningsberedskabet.

Anlægget skal projekteres, installeres og vedligeholdes iht. standarder og gældende bestemmelser.

### automatisk sprinkleranlæg (AVS)

Et anlæg, der aktiveres automatisk og som skal slukke en brand i dens begyndelsesfase eller skal kontrollere en brand indtil anden brandbekæmpelse iværksættes. Slukningsmidlet i et sprinkleranlæg er vand.

Anlægget vil normalt dække hele bygningen eller en brandsektion eller tilsvarende brandmæssige enheder.

Ved aktivering af anlægget vil der ske en direkte alarmoverførsel til redningsberedskab.

Anlægget skal projekteres, installeres og vedligeholdes iht. standarder og gældende bestemmelser.

### automatisk varslingsanlæg (AVA)

Et anlæg, der ved lydgiver (klokke, sirene, højttaler m.v.) varsler personer i bygningen om brand eller anden kritisk situation. I denne norm forudsættes også installering af enten automatisk brandalarmanlæg eller automatisk sprinkleranlæg, der aktiverer varslingsanlægget.

Varsling fra et varslingsanlæg skal tilpasses bygningsafsnittets brug og organisation.

Anlægget skal projekteres, installeres og vedligeholdes iht. standarder og gældende bestemmelser.

### betjeningsområde

Område bestående af en eller flere brandceller og/eller brandsektioner, der ventileres af et ventilationsanlæg.

### bortledningskanal

Afkastkanal for bortledning af røg fra et røgventileret system uden røgventilator.

### brandcelle

Et eller flere rum, der er adskilt fra andre bygningsafsnit eller brandceller med mindst bygningsdel klasse (R)EI 60.

### brandisolering (B-iso)

Isolering, der under brandpåvirkning i det specificerede tidsrum sikrer, at komponenten opfylder de i DS/EN 13501-3 angivne krav.

**brandmodstandsevne**

En bygningsdels/en komponents brandmodstandsevne angives ved det tidsrum (i minutter), i hvilket bygningsdelen/komponenten under en brandpåvirkning i henhold til DS/EN 1363-1 bevarer sin:

**bæreevne R**

Bæreevnen R er en bærende, eller bærende og adskillende, bygningsdels evne til under brandpåvirkning fra en eller flere sider at optage den last, som den er udsat for under brandpåvirkningen.

**integritet E**

Integritet E er en bygningsdels/en komponents evne til at forhindre udbredelse af brand som følge af, at betydelige mængder flammer eller varme gasser passerer fra branden til den ueksponerede side, hvorved der forårsages antændelse enten af den ueksponerede overflade eller af materialer i nærheden af denne overflade.

**isolation I**

Isolation I er en bygningsdels/en komponents evne til at modstå brandpåvirkning, uden at branden breder sig som følge af væsentlig gennemstrømning af varme. Gennemstrømning skal begrænses, således at hverken ueksponerede overflader eller materialer i nærheden af disse overflader antændes. Bygningsdelen/komponenten skal også fungere som varmebarriere i tilstrækkelig grad til, at personer i nærheden af den beskyttes.

**røgtæthed S**

Tætheden mod røggennemtrængning S er bygningsdelens/komponentens evne til at modstå gennemstrømning af gasser eller røg ved omgivelsestemperatur og ved eksponering ifølge standardbrandforløbet (DS/EN 1363-1). Løseleghastigheden korrigeres til 20 °C.

Bygningsdeles og komponenters brandtekniske klassifikation angives ved en kombination af reaktion på brandklassen og den tilhørende brandmodstandsevne i minutter, fx bygningsdel klasse EI 60 A2-s1,d0 (ikke bærende bygningsdel), eller bygningsdel klasse REI 60 B-s1,d0 (bærende bygningsdel).

**brandmæssig adskillelse**

En adskillelse mellem brandmæssige enheder, fx mellem brandsektioner eller mellem brandceller.

**brandmæssig enhed**

Kan fx være en brandcelle eller brandsektion.

**brandsektion**

Bygningsafsnit, der som hovedregel er adskilt fra andre bygningsafsnit med bygningsdele klasse (R)EI 60 A2-s1,d0.

**brandspredning**

Ved brandspredning i en bygning forstås i denne norm antændelse og deraf følgende varme- og røgudvikling uden for den brandmæssige enhed, hvori branden er opstået.

**brandtermostat**

Føler, der har til formål at registrere nærmere fastsat temperatur som følge af brand og videregive signal.

**brandventilationsanlæg**

Et brandventilationsanlæg er et anlæg, der kan aflaste et rum eller en bygning for varme og røg.

Brandventilationen kan have til formål at

- øge personsikkerheden
- assistere redningsberedskabet før og under indsatsen
- sikre at bygningsdele (fx bærende konstruktioner) ikke påvirkes i kritisk grad af en brand.

Brandventilation er ikke omfattet af denne norm.

### **brandvæg**

Væg klasse (R)EI 120 A2-s1,d0, som under brand bevarer sin stabilitet, uanset fra hvilken side væggen brandpåvirkes.

### **bygningsafsnit**

Et eller flere rum med en i brandmæssig henseende sammenlignelig risiko.

### **bygningsdel klasse E xx**

En bygningsdel, som under brandpåvirkning bevarer sin integritet i xx minutter.

En bygningsdel klasse E xx kan helt eller delvist bestå af produkter, som ikke opfylder kravene til et materiale klasse A2-s1,d0.

### **bygningsdel klasse EI xx**

En bygningsdel, som under brandpåvirkning bevarer sin isolation og integritet i xx minutter .

En bygningsdel klasse EI xx kan helt eller delvist bestå af produkter, som ikke opfylder kravene til et materiale klasse A2-s1,d0.

### **bygningsdel klasse EI xx A2-s1,d0**

En bygningsdel, som under brandpåvirkning bevarer sin isolation og integritet i xx minutter.

En bygningsdel klasse EI xx A2-s1,d0 må kun indeholde produkter, som opfylder kravene til et materiale klasse A2-s1,d0.

### **forsyningssvigt**

Afbrydelse af hjælpeenergi til manøvreorgan på spjæld.

### **indblæsningsanlæg**

Et ventilationsanlæg, der transporterer og eventuelt behandler luft fra og med luftindtag til og med tilluftsarmatur.

### **luftafkast**

Komponent, der afkaster fraluft til det fri.

### **luftindtag**

Komponent, der tager udeluft ind fra det fri.

### **kanalsystem**

Fællesbetegnelse for samtlige kanaler.

### **komponent**

Enkeltdel i et ventilationsanlæg, fx filter, varmeplade, udsugningssystem, kanal, herunder bygningsdel, der indgår som kanal.

### **konverteret system**

Indblæsningssystem udformet som et røgventileret kanalsystem, der forsynes med en røgventilator eller sammenkobles med udsugningssystemets røgventilator.

### **materialeklasser**

Byggevarers reaktion på brand inddeles i primærklasser fra A1 til F og med tillægsklasser for røgudvikling (s) og brændende dråber eller partikler (d).

Fx materiale klasse A2-s1,d0, som indebærer, at produktet afgiver meget begrænsede mængder af varme og røg og ikke afgiver brændende dråber eller partikler.

**pressostat**

Føler, der har til formål at registrere tryk i kanaler og videregive signal.

**returluft**

Den del af udsugningsluften, der føres tilbage gennem ventilationsanlægget til det samme eller til den samme gruppe af ventilerede rum.

**røgdetektor**

Detektor, der har til formål at registrere røg og videregive signal.

**røgmodstand**

Spjæld eller anden modstand, der reducerer røgindtrængning i kanalsystemet.

**røgspredning**

Ved røgspredning i en bygning forstås i denne norm spredning af forbrændingsprodukter og røg til områder uden for den brandmæssige enhed, hvori branden er opstået.

**røgudluftning**

Røgudluftning er en foranstaltning, der kan være naturlig eller mekanisk, og som kan benyttes af redningsberedskabet til at udlufte røg i tilfælde af brand.

Røgudluftning kan have til formål at

- udlufte redningsberedskabets primære adgangsveje, hvilket normalt er flugtvejstrapperne
- udlufte rum, der ikke via åbninger i tag eller ydervæg kan udluftes naturligt.

Røgudluftning er ikke omfattet af denne norm.

**røgventilator (RV)**

En ventilator, der er beregnet for røgudsugning i et røgventileret system.

En røgventilator skal kunne modstå den forekommende røgtemperatur i mindst 60 minutter.

**røgventileret system**

System udformet således, at røg der trænger ind i kanalsystemet, bortledes til det fri. Dette begreb vedrører således ikke røgudluftning af de betjente rum.

**spjældsikret system**

System etableret med brand-, flamme- og/eller røgspjæld til sikring mod brand- og røgspredning via kanalsystemet.

**spjæld:****spjæld, generelt**

Komponent, der indsat i ventilationsanlægget afspærrer eller muliggør en ændring af tryktabet med en deraf følgende ændring af volumenstrømmen

**brand- og røgspjæld (BRS)**

Spjæld, der har til formål at hindre brand- og røgspredning via kanalsystemet

**flamme- og røgspjæld (FRS)**

Spjæld, der har til formål at hindre spredning af flammer og røg via kanalsystemet

**kontraspjæld (KS)**

Spjæld på indblæsningsanlæg, der har til formål at sikre utilsigtet luftretning

**røgevakueringsspjæld (RES)**

Spjæld på bortledningskanal, der har til formål at sikre en bortledning af røg under en brand, eller spjæld i bypasskanal, som leder røg eller luft forbi anlægsdele med stor strømningsmodstand

**røgspjæld (RS)**

Spjæld, der har til formål at hindre spredning af røg via kanalsystemet

**temperaturføler**

Føler, der har til formål at registrere forhøjet temperatur i kanaler og videregive signal

**udsugningsanlæg**

Et ventilationsanlæg, der transporterer og eventuelt behandler luft fra og med udsugningsarmatur til og med luftafkast

**ventilationsanlæg**

Installation, der omfatter komponenter og kanalsystem til mekanisk ventilation og eventuel luftbehandling

**ventilationsrum**

Rum indrettet til aggregater og/eller ventilatorer.

**1.5 Signaturforklaring til figurer**

|                                                                                            |                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
|          | Brandsektionsadskillelse                                 |
|          | Brandcelleadskillelse                                    |
|          | Ventilationskanal                                        |
|  RS      | Røgspjæld                                                |
|  RES     | Røgevakueringsspjæld                                     |
|  BRS     | Brand- og røgspjæld                                      |
|  KS      | Kontraspjæld                                             |
|  FRS     | Flamme- og røgspjæld                                     |
|  xxPa    | Røgmodstand angivet i Pa                                 |
|  B-iso   | Brandisolering                                           |
|  Iso     | Isolering                                                |
|  RV      | Røgventilator                                            |
|         | Brandtermostat eller temperaturføler                     |
|         | Pressostat (trykmåling)                                  |
|         | Røgdetektor for kanalmontage                             |
|  ABA+AVA | Automatiske brandalarmanlæg og automatisk varslingsanlæg |

## 2 Projektering, forudsætninger og udførelse

(1)P Kravene til brandtekniske foranstaltninger i ventilationsanlæg skal følge af den brandtekniske projektering af bygningen. Den projekterende skal således være bekendt med bygningens anvendelse og opdeling i brandmæssige enheder samt strategien for redning og evakuering. Endvidere skal den projekterende være bekendt med, hvilken lovgivning og andre bestemmelser bygningen er underlagt.

(2)P Der skal ved projektering og udførelse af ventilationsanlæg træffes nødvendige foranstaltninger for

- at forhindre brandspredning gennem ventilationsanlægget
- at forhindre røgspredning gennem ventilationsanlægget
- at forhindre brand- og røgspredning ved gennemføringer i de brandmæssige adskillelser
- at mindske risikoen for brands opståen forårsaget af de komponenter, der indgår i ventilationsanlæg
- at mindske risikoen for, at ventilationsanlæg bidrager til brandudviklingen.

(3) Dette gælder i særlig grad ved opstilling af ventilationsanlæg i tagrum, hvor tagkonstruktionens og etageadskillelsens bæreevne kan blive truet, og hvor en brand kan være svær at bekæmpe.

(4)P Ved installation af ventilationsanlæg må der ikke ske svækkelse af de brandmæssige adskillelser i bygningen.

(5) Der henvises til eksempelsamlingen om brandsikring af byggeri og beredskabsstyrelsens tekniske forskrifter mht. forskellige typer af brandmæssige adskillelser.

(6)P I denne norm betragtes en boligenhed i anvendelseskategori 4 som en selvstændig brandsektion.

(7) I enfamiliehuse med 2 etager og kælder betragtes den brandmæssige adskillelse til kælder som en brandcelleadskillelse. Ved sammenbyggede enfamiliehuse og enfamiliehuse, hvor afstanden mellem boligerne er mindre end 5,0 m, betragtes adskillelsen som en brandsektionsadskillelse. Adskillelsen mod uudnytteligt tagrum udføres normalt ikke som en brandcelleadskillelse i enfamiliehuse, med mindre adskillelsen samtidig fungerer som en brandmæssig adskillelse mod stråtag. I så fald behandles adskillelsen som en brandcelleadskillelse.

(8)P Ventilationsanlæg skal udføres således, at røgspredning gennem ventilationsanlægget ikke medfører en væsentlig reduktion af personsikkerheden under hensyntagen til bygningens brandmæssige opdeling og den pågældende anvendelseskategori.

(9)P Brandbelastningen fra ventilationsanlæg skal være lille.

### 3 Komponenter og materialer

(1)P I ventilationsanlæg må ikke indgå materialer og komponenter, der i væsentlig grad forøger risikoen for brand eller medfører forøgelse af risikoen for personer og værdier i tilfælde af brand.

(2) Såfremt anlægget eller dele heraf placeres i eksplosiv atmosfære og/eller transporterer eksplosiv atmosfære henvises til bekendtgørelser udsendt i medfør af ATEX-direktivet, samt andre relevante bestemmelser. Ved "eksplosiv atmosfære" forstås en blanding under atmosfæriske betingelser af luft og brændbare stoffer i form af gasser, dampe, tåger eller støv, i hvilke forbrændingen efter antændelse breder sig til hele den ubrændte blanding.

(3) For bygninger omfattet af beredskabsloven henvises endvidere til beredskabsstyrelsens tekniske forskrifter.

#### 3.1 Luftindtag og luftafkast

(1)P Luftindtag og luftafkast skal placeres således, at risikoen for brandspredning mellem flere brandmæssige enheder i samme bygning samt til nabobygninger eller udvendige oplag ikke forøges.

(2)P Ved gennembrydning af ydervægge og tagkonstruktioner skal sikring mod brandspredning til andre brandsektioner respekteres.

(3) Placering og udformning af sikring mod brandspredning fremgår af den brandtekniske dokumentation i projektet. Herunder fx afstandskrav til skel, brandkamme og brandkamserstatninger, samt sikring mod vinkelsmitte og høj-lav smitte.

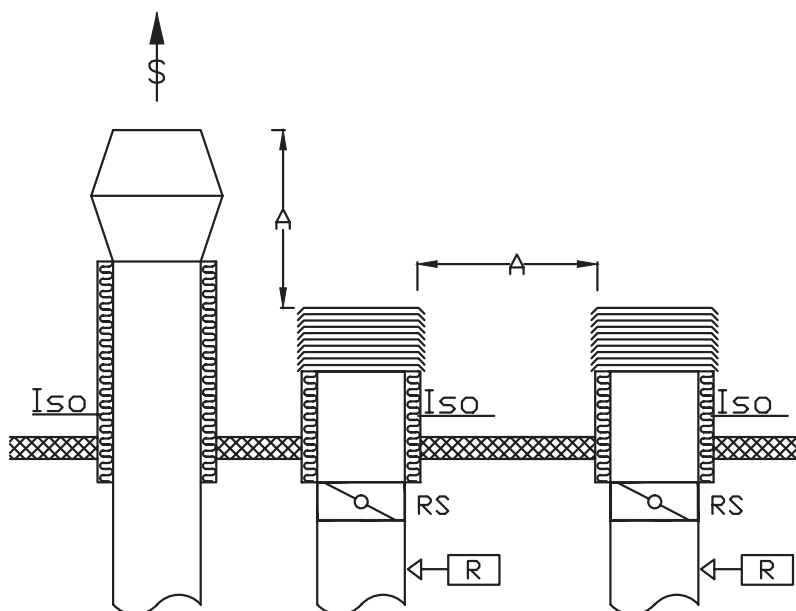
(4) For bygninger omfattet af beredskabsloven henvises endvidere til beredskabsstyrelsens tekniske forskrifter.

(5)P Der må ikke ske overførsel af røg mellem luftindtag og luftafkast og mellem flere anlæg.

(6) Luftindtag forsynes med røgspjæld og røgdetektor, såfremt luftafkast og/eller andre luftindtag er placeret tættere sammen målt fra kant til kant (A) end:

- 1,0 meter målt vandret i ydervæg
- 2,5 meter målt vandret mellem taghætter, eller at afkast er hævet 1,0 meter målt lodret over overkant af luftindtag
- 2,5 meter målt lodret i ydervæg.

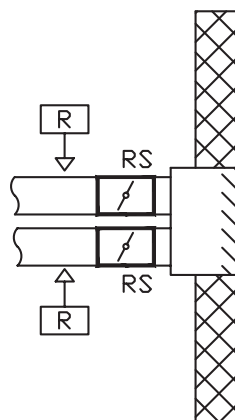
Røgspjæld og røgdetektor på luftindtaget kan udelades for et sammenhængende indblæsnings- og udsugningsanlæg, hvor betjeningsområdet er de samme brandceller.



**Figur V 3.1(6) – Luftindtag forsynes med røgspjæld (RS) og røgdetektor, såfremt luftafkast og/eller andre luftindtag er placeret tættere sammen end angivne afstandskrav**

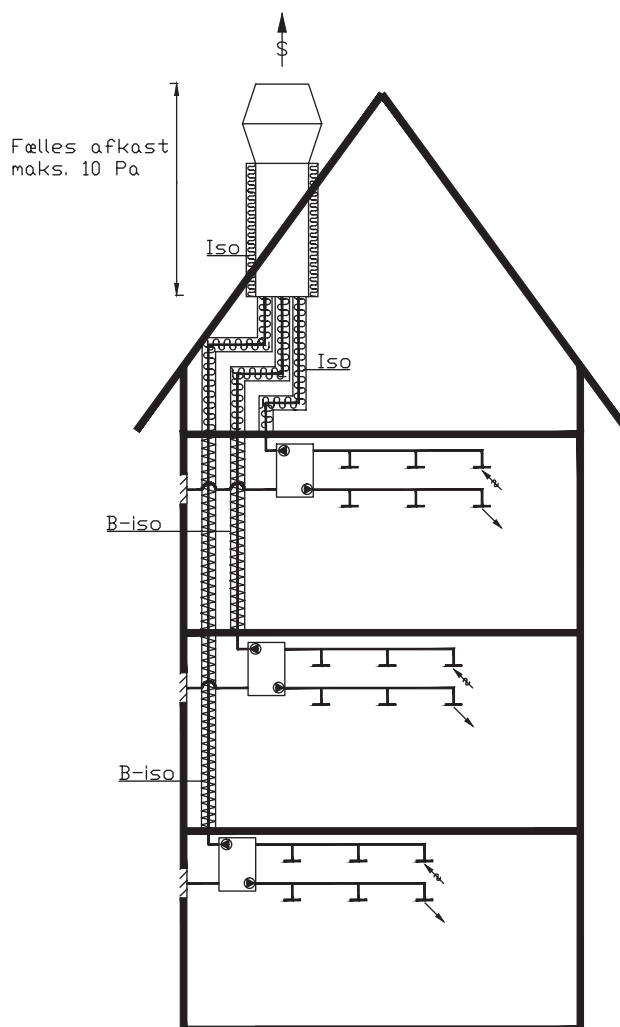
(7)P Der må ikke ske overførsel af røg fra et kanalsystem til et andet kanalsystem, hvor kanalsystemerne har fælles luftindtag eller luftafkast.

- (8) Hvert indblæsningsanlæg afskæres fra fælles luftindtag med et røgspjæld og forsynes med en røgdetektor.  
Hvert udsugningsanlæg afskæres fra fælles afkast med et røgspjæld og forsynes med en røgdetektor.



**Figur V 3.1(8) a) – Fælles luftindtag eller luftafkast forsynes med røgspjæld (RS) og røgdetektorer**

Røgspjæld og røgdetektorer på afkastkanaler kan udelades, såfremt hvert udsugningsanlæg udføres med særskilte lodrette afkastkanaler til en fælles afksthætte, der er ført op i fri vind. Tryktabet i den fælles afksthætte, ved den maksimale samlede volumenstrøm, må maksimalt udgøre 10 Pa. Det skal endvidere sikres, at den fælles afksthætte ikke kan give anledning til kortslutning mellem anlæg uanset driftsform på hvert anlæg.



**Figur V 3.1(8) b) – Fælles luftafkast med særskilte lodrette afkastkanaler**

(9) Røgspjæld på indtags- og afkastkanaler kan udelades, såfremt der før alle betjeningsområder er installeret røgspjæld, eller at anlægget udføres som røgventileret udsugningssystem eller et konverteret indblæsningssystem. Røgdetektorer i indtagskanaler og afkastkanaler skal fortsat aktivere anlægget til brandsituation.

### 3.2 Aggregater og ventilatorer

(1)P Aggregater og ventilatorer skal udføres af materialer, der ikke bidrager væsentligt til brand- og røgudvikling.

(2) Filtermateriale, pakninger, kileremme, automatik, elinstallation og lign. anses normalt ikke for at bidrage væsentligt til brand- og røgudvikling.

(3)P Aggregater og ventilatorer skal opstilles, således at brand- og røgspredning herfra ikke kan ske til andre brand-mæssige enheder.

(4)P Ventilationsrummet skal udgøre sin egen brandcelle og have lille brandbelastning.

(5) Ventilationsrum må kun anvendes til ventilationsformål eller til formål vedrørende andre tekniske installationer som fx vvs- og elinstallationer, men må ikke anvendes til andre formål som fx depot eller rengøringsrum.

Ved køleanlæg med eksplosionsfarlige fyldninger skal der udføres særskilt vurdering af de brandtekniske foranstaltninger, herunder indretning og placering af anlæg.

(6) I et ventilationsrum kan der normalt opstilles flere uafhængige anlæg uden yderligere brandsikring.

(7) Aggregater, ventilatorer og varmegenvindingskomponenter udført af materiale(r) klasse A2-s1,d0, med undtagelsen af materialer som nævnt i punkt 3.2(2), må normalt opstilles under følgende forhold:

A) I det fri, dog under hensyntagen til risikoen for brandspredning til bygning på egen grund og med mindst 2,5 meter til skel.

B) I ventilationsrum udført som en selvstændig brandcelle.

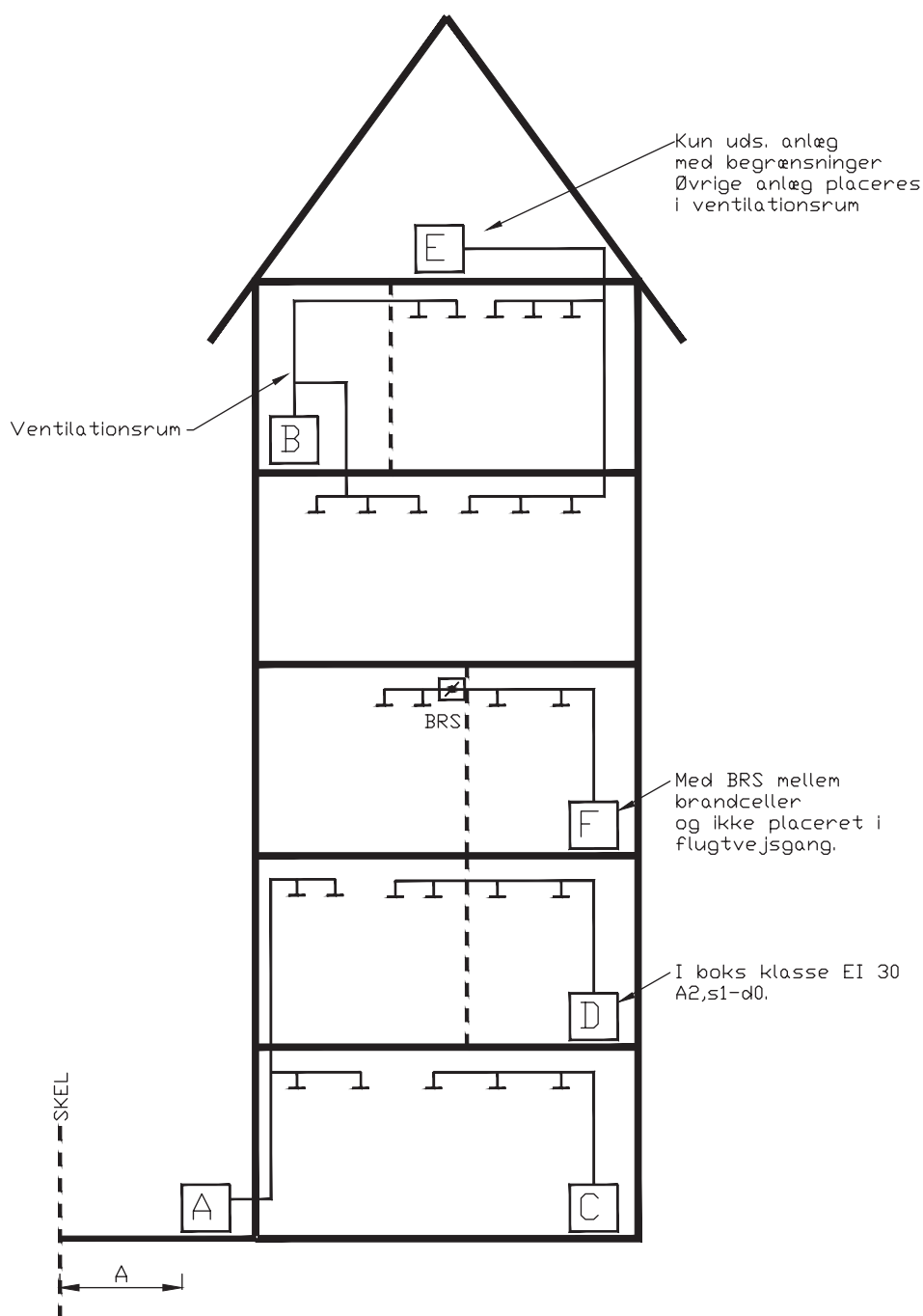
C) I betjeningsområdet, såfremt anlægget udelukkende betjener én brandcelle eller en ikke-opdelt brandsektion. Dette omfatter ligeledes uudnytteligt tagrum i enfamiliehuse, hvortil der ikke stilles krav om brandcelleadskillelse mod tagrum.

D) I betjeningsområdet i boks klasse EI 30 A2-s1,d0 med serviceadgang, såfremt anlægget udelukkende betjener en brandsektion. Aggregatet eller ventilator må dog ikke placeres i flugtvejsgang.

E) I uudnytteligt tagrum placeret i et ventilationsrum udført som en selvstændig brandcelle. Etageadskillelsen, der bærer aggregat eller ventilator, skal udføres som bygningsdel klasse REI 60.

Simpelt udsugningsanlæg uden varmegenvinding for almindelige boligemhætter, toiletudsugning m.m. kan dog etableres i uudnytteligt tagrum uden supplerende krav til brandsikring af bygningsdele, under forudsætning af at ventilatoren er udført af materiale(r) klasse A2-s1,d0, og ventilatorens kabinet er udført af metal med et smeltepunkt på mindst 850 °C. Undtagelsen gælder dog ikke for udsugningsanlæg fra affaldsrum, affaldsskakte, industrilignende madlavningsudstyr og anlæg, som transporterer brandfarlige gasser eller stoffer.

F) I betjeningsområdet, såfremt anlægget udelukkende betjener en brandsektion, og alle gennembrydninger i brandcelleadskillelser er forsynet med brand- og røgspjæld. Aggregat eller ventilator må dog ikke placeres i flugtvejsgang.



**Figur V 3.2(7) – Mulige placeringer for aggregater, ventilatorer og varmegenvindingskomponenter udført af materiale(r) klasse A2-s1,d0.**  
**Figur viser ikke øvrige krav til brand- og røgsikring**

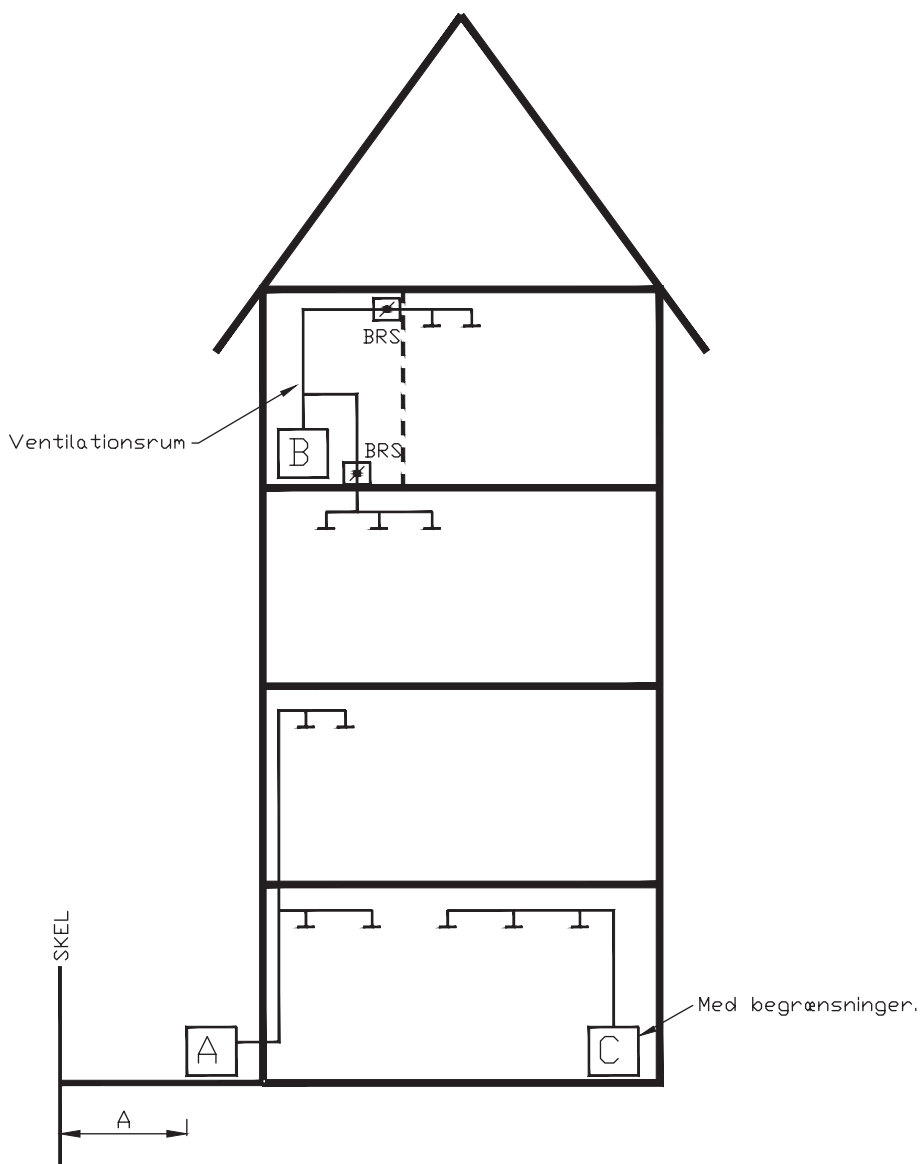
(8) Aggregater, ventilatorer og varmegenvindingskomponenter, som ikke er udført af materiale(r) klasse A2-s1,d0, som fx anlæg med plast- eller skumenheder, må normalt opstilles under følgende forhold:

- A) I det fri, dog under hensyntagen til risikoen for brandspredning til bygning på egen grund og med mindst 2,5 meter til skel.
- B) I ventilationsrum udført som en selvstændig brandcelle. Kanaltilslutninger til og fra ventilationsrum forsynes med et brand- og røgspjæld.

Såfremt et enkelt mindre anlæg i et ventilationsrum er til transport af aggressive gasser eller kondenserende luftstrømme og alene betjener en brandcelle, kan kanaltilslutning udføres uden brand- og røgspjæld, dog med krav til kanalføringen iht. punkt 3.7(13).

- C) I betjeningsområdet med maksimalt 1.000 m<sup>3</sup>/h volumenstrøm, såfremt anlægget udelukkende betjener en brandcelle eller en ikke-opdelt brandsektion.

Dette omfatter ligeledes uudnyttet tagrum i enfamiliehuse, hvortil der ikke stilles krav om brandcelleadskillelse mod tagrum.



**Figur V 3.2(8) – Mulige placeringer for aggregater, ventilatorer og varmegenvindingskomponenter, som ikke er udført af materiale(r) klasse A2-s1,d0, som fx anlæg med plast- eller skumenheder. Figur viser ikke øvrige krav til brand- og røgsikring**

### 3.3 Filtre

- (1)P Filtre skal udføres af sådanne materialer og anvendes på en sådan måde, at de ikke medfører unødigt brandfare.

### 3.4 Varme-, køle- og genvindingsflader

- (1)P Varme-, køle- og genvindingsflader skal udføres af materialer, der ikke bidrager væsentligt til brand- og røgudvikling.
- (2) Overfladebehandling anses normalt ikke for at bidrage væsentligt til brand- og røgudvikling.

(3)P Varmeflader skal udføres og indrettes således, at de ikke medfører risiko for antændelse af komponenter og eventuelle støvafsætninger i ventilationsanlægget.

(4)P El-varmeflader skal være sikrede mod overophedning, ved, at der monteres to seriekoblede termostater. En overhedningstermostat på maksimalt 120 °C, som manuelt skal genindkobles, og en driftstermostat, der er indstillet til maksimalt 120 °C, som automatisk genindkobler.

### 3.5 Varmegenvindingskomponenter og returluftsforbindelser

(1)P Varmegenvindingskomponenter skal udføres og indrettes således, at de ikke forøger brandfaren, og skal placeres iht. regler for aggregater i punkt 3.2(7) og 3.2(8).

(2) Overfladebehandling anses normalt ikke for at bidrage væsentligt til brand- og røgudvikling.

### 3.6 Brand-, flamme-, røg- og røgevakueringsspjæld

(1)P Brand- og røgspjæld klasse EI 60 (ve ho i ↔ o) S har til formål at hindre brand- og røgspredning mellem brandsektioner eller tilsvarende brandmæssige enheder via kanalsystemer. Brand- og røgspjæld skal være forsynet med en brandtermostat med udløsningstemperatur på ca. 70 °C samt være forsynet med en spring-return spjældmotor, som er strømløs lukket.

(2)P Flamme- og røgspjæld klasse E 60 (ve ho i ↔ o) S har til formål at hindre røgspredning mellem brandsektioner eller tilsvarende brandmæssige enheder via kanalsystemer. Flamme- og røgspjæld skal være forsynet med en brandtermostat med udløsningstemperatur på ca. 70 °C samt være forsynet med en spring-return spjældmotor, som er strømløs lukket.

(3)P Røgspjæld klasse E 30 (ve ho i ↔ o) S har til formål at hindre røgspredning mellem brandceller eller tilsvarende brandmæssige enheder via kanalsystemer. Røgspjæld skal være forsynet med en spring-return spjældmotor, som er strømløs lukket.

(4)P Røgevakueringsspjæld klasse E 30 (ve ho i ↔ o) S har til formål at sikre en bortledning af røg under en brand. Røgevakueringsspjæld anvendes i bortledningskanaler til det fri og i bypasskanaler, som leder røg forbi anlægsdele. Røgevakueringsspjæld skal være forsynet med en spring-return spjældmotor, som er strømløs åben.

(5)P Spjæld skal prøves iht. DS/EN 1366-2 og klassificeres iht. DS/EN 13501-3.

(6)P Spjæld skal monteres iht. fabrikantens anvisning på den aktuelle bygningsdel, herunder brandisoleres, tættes og fastgøres til den brandmæssige adskillelse.

Spjæld har følgende tillægsklasser:

ho : for horisontal anvendelse

ve : for vertikal anvendelse

i ↔ o : brand indefra og udefra.

Ved indbygning af spjæld vælges tillægsklasse for horisontal eller vertikal anvendelse, der svarer til indbygningsforholdene. Spjæld skal altid være klassificeret med tillægsklasse for brand indefra og udefra.

(7)P Der skal installeres overvågning via automatik, der funktionskontrollerer detektorer og spjældmotorer.

(8) Spjæld monteres sådan, at de kan inspiceres og afprøves. Spjæld forsynes med synlig stillingsmarkering.

### 3.7 Kanalsystem

(1)P Kanalsystemet skal udformes og placeres under hensyntagen til bygningens anvendelse og opdeling i brandmæssige enheder, herunder brandceller og brandsektioner - samt til ventilationsanlæggets betjeningsområde.

(2)P Kanaler skal udføres af materialer, der ikke bidrager væsentligt til brand- og røgudvikling. Kanaler skal endvidere have tilstrækkelig brandmodstandsevne, der sikrer, at kanalsystemet bevarer tilstrækkelig stabilitet, isolation og integritet under brand.

(3) Kanalers ud- og indvendige overflader anses i almindelighed at opfylde kravene vedrørende brand- og røgudvikling, såfremt kanalerne udføres af materiale klasse A2-s1,d0 af metal med et smeltepunkt på mindst 850 °C.

Tætningslister, som ikke opfylder kravene til materiale klasse A2-s1,d0, kan anvendes i samlinger, false og anslag, hvis de ved brandmodstandsevne-prøvningen var monteret som forudsat og ikke medførte svigt af integritet inden for klassifikationstiden.

(4) Overfladebehandling og isoleringsafslutning (fx pap, lærred, folie) anses normalt ikke for at bidrage væsentligt til brand- og røgudvikling.

(5)P Kanalers brandmodstandsevne bestemmes som angivet i DS/EN 1366-1. Kanaler klassificeres med hensyn til brandmodstandsevne som angivet i DS/EN 13501-3.

Kanaler har følgende tillægsklasser:

ho : for horisontal anvendelse

ve : for vertikal anvendelse

i ↔ o : brand indefra og udefra.

Ved indbygning af kanaler vælges tillægsklasse for horisontal eller vertikal anvendelse, der svarer til indbygningsforholdene. Kanaler skal altid være klassificeret med tillægsklasse for brand indefra og udefra.

(6) Kanalsystemet kan normalt anses for at have tilstrækkelig brandmodstandsevne, når kanaler udføres som mindst kanal klasse EI 30/E 60 (ve ho i ↔ o) A2-s1,d0, som fx kan opnås via brandisolering.

(7) Kanalsystemets brandmodstandsevne anses endvidere normalt for at være tilstrækkelig, når kanaler udføres af mindst materiale klasse A2-s1,d0 af metal med et smeltepunkt på mindst 850 °C i tilfælde, hvor

- kanaler forsynes med brand- og røgspjæld ved gennembrydninger af brandsektionsadskillelser
- kanaler er forsynet med flamme- og røgspjæld kombineret med brandisoleret kanal klasse EI 30/E 60 (ve ho i ↔ o) A2-s1,d0 jævnfør punkt 4.1(4) punkt B)
- kanaler alene betjener en brandsektion og er helt beliggende inden for denne
- kanaler er placeret i installationsskakt, der er udført som en selvstændig brandsektion, dog ikke for røgventilerede systemer og for kanaler iht. 3.7(10)
- kanaler er placeret i særskilt ventilationsrum udført som en brandcelle
- kanaler er placeret i krybekælder med fri rumhøjde mindre end 1,5 m og uden oplag
- kanaler er placeret i uudnytteligt tagrum
- kanaler er placeret i det fri (udendørs).

Kanaler af metalplade skal som minimum opfylde kravene til styrke og tæthed iht. DS/EN 1507 for rektangulære kanaler af metalplade samt DS/EN 12237 for cirkulære kanaler af metalplade.

(8) Kanalsystemet anses endvidere normalt for at være acceptabelt, når kanaler udføres med overfladeklasse E-d2 i tilfælde, hvor

- kanaler i et samlet system alene betjener en brandcelle eller en ikke-opdelt brandsektion med et gulvareal på maksimalt 300 m<sup>2</sup> og er helt beliggende inden for denne. Gennemføringer til tagrum og i tag i enfamiliehuse må maksimalt have en diameter på 210 mm
- kanaler alene betjener en boligenhed, som er helt beliggende inden for denne, og kanalerne maksimalt er placeret 0,2 meter over gulv
- kanaler er placeret i jord, fx til luftindtag eller luftafkast
- kanaler er indstøbt i terrændæk og etagedæk, hvor konstruktionens brandmodstandsevne ikke reduceres
- kanaler er placeret udendørs, dog under hensyntagen til risikoen for brandspredning til bygning på egen grund og med mindst 2,5 meter til skel
- tilslutningskanaler til armatur med maksimal længde på 4,0 m er placeret synligt i rummet, såfremt armaturet ikke indgår som en røgmodstand.

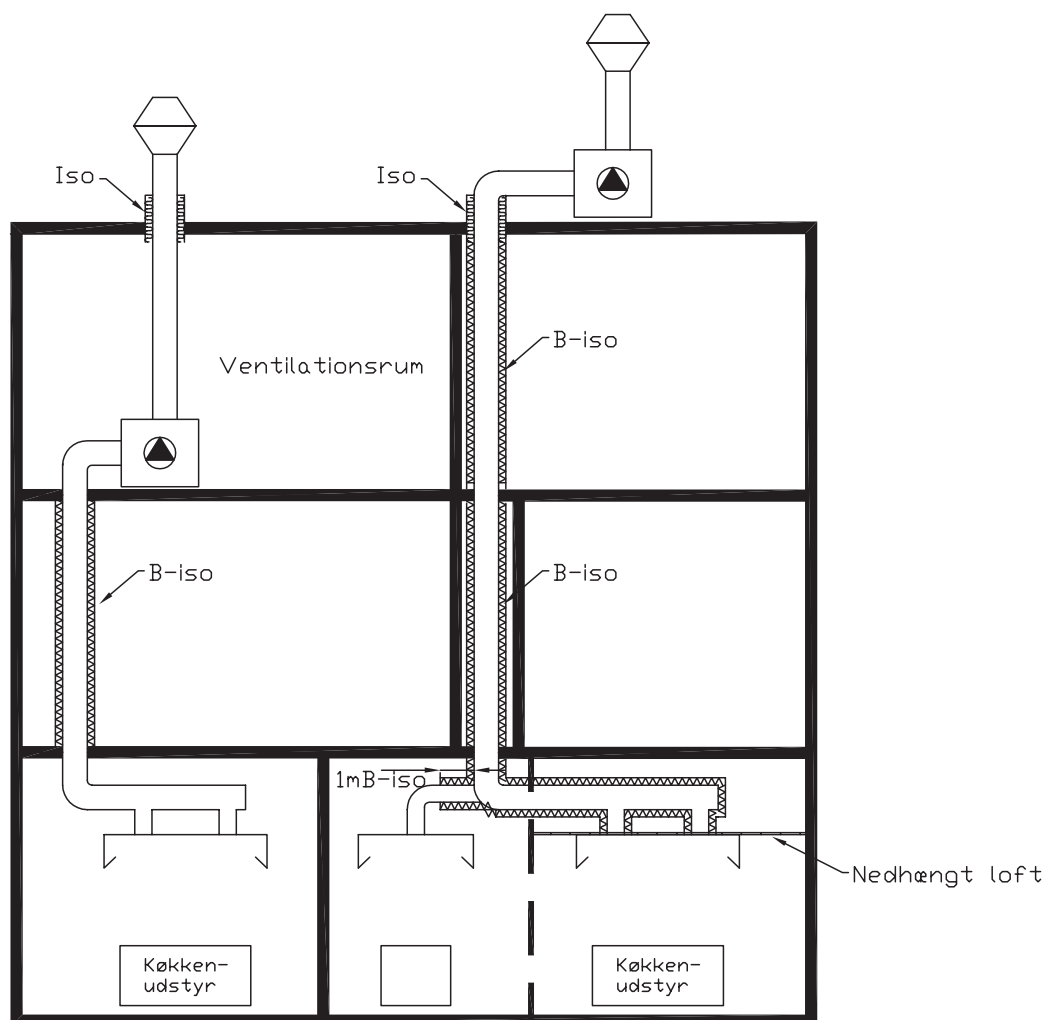
(9)P Ved kanaler fra affaldsrum, affaldsskakte, madlavningsudstyr og kanaler, som transporterer brandfarlige gasser eller stoffer, skal der træffes særlige foranstaltninger mod brandspredning.

(10) Kanaler fra affaldsrum, affaldsskakte, madlavningsudstyr og kanaler, som transporterer brandfarlige gasser eller stoffer, udføres som kanal klasse EI 30/E 60 (ve ho i ↔ o) A2-s1,d0, som fx kan opnås via brandisolering. Dette omfatter også kanaler i installationsskakte.

Undtaget herfor er kanaler fra boligemhætter og lignende, i det fri (udendørs), ventilationsrum og synlige kanaler i brandcellen, hvor punktudsugningen er placeret.

(11) Hvor der installeres systemer til reducere af afsætning i kanaler eller antændelse af afsætninger, kan dette tages med i betragtning i den brandtekniske dokumentation.

Ved anvendelse af effektiv fedtfiltrering ved selve punktudsugningen kan kanalbrandisolering iht. punkt 3.7(10) udelades fra fedtfiltrering til afkast. Effektiv fedtfiltrering kan opnås ved 2 filtreringstrin, hvor første filtrering består af flammehæmmende fedtfilter iht. EN 16282-6 med en udskilningsgrad på minimum 90 % for partikelstørrelse 5 µm, som f.eks. kan opnås via cyklonfilter. Anden filtrering består af fx et F7-filter, uv-lys eller elektrostatfilter med udskilningsgrad svarende til 80 % for partikelstørrelse 1 µm. Den samlede filtreringseffektivitet skal overvåges af en sensor i kanalen, som registrerer tilstedeværelsen af fedt. Alarmgivning skal ske på et synligt kontrolpanel.



**Figur V 3.7(9) – Sikring med brandisolering (B-iso) af kanaler fra storkøkkenemhætter**

(12)P For transport af aggressive gasser, som pga. deres kemiske påvirkning eller kondenserende luftstrømme vil medføre, at stålpladekanaler ikke vil være velegnet, accepteres anvendelsen af plastmaterialer til kanalsystemet m.m.

Risikoen for brand- og røgspredning skal vurderes særskilt.

(13) Kanalsystem i plast for transport af aggressive gasser eller kondenserende luftstrømme kan normalt accepteres, når kanaler udføres med overflade klasse E-d2.

Kanalsystemet kan placeres:

- i den betjente brandcelle eller ikke-opdelte brandsektion.
- i ventilationsrum udført som en selvstændig brandcelle
- i installationsskakt, der er udført som en selvstændig brandsektion, hvori kun denne plastkanal er placeret.

Såfremt kanalsystemet betjener flere brandmæssige enheder, skal afgreninger hertil forsynes med et brand- og røgspjæld.

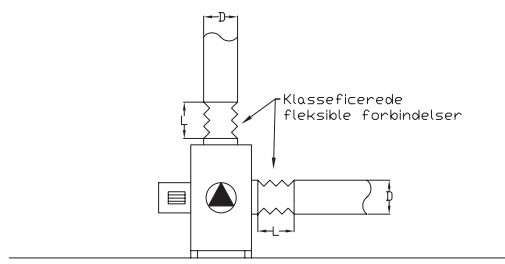
(14) Kanaler i plast for transport af aggressive gasser eller kondenserende luftstrømme må ikke placeres i uudnytteligt tagrum, krybekælder eller øvrige brandceller uanset efterisolering.

### 3.8 Armaturer

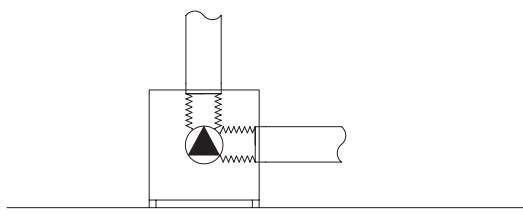
- (1)P Armaturer og tilslutningsbokse skal udføres af materialer, der ikke væsentligt bidrager til brand- og røgudvikling.
- (2) Overfladebehandling, pakninger, spjældkomponenter og lign. anses normalt ikke for at bidrage væsentligt til brand- og røgudvikling.
- (3)P Armaturer og tilslutningsbokse, der påregnes at bidrage til kanalsystemets sikkerhed mod brand- og røgspredning, skal have integritet svarende til tilslutningskanalens brandmodstandsevne og udføres af metal med smeltepunkt på mindst 850 °C.
- (4) Armaturer og tilslutningsbokse, der ikke indgår som røgmodstand og er placeret synligt i det rum, de betjener, kan normalt udføres af materiale klasse F.
- (5) Armaturer, der indblæser eller suger luft over et nedhængt loft, kan normalt etableres.
- (6) Luftoverføringsarmaturer kan normalt udføres af materiale klasse F.
- (7) Armaturer og tilslutningsbokse, der ikke er placeret i det rum, de betjener, som fx tilslutningsbokse for bagvægsarmaturer og tilslutningsbokse i uudnytteligt tagrum, kan normalt udføres med integritet og brandisolering svarende til tilslutningskanalen.
- (8) Indblæsningsposere (som fx tekstilkanaler) skal være udført af materialer, som opfylder kravene til materiale klasse B-s1,d0. Dog må der indbygges op til 5 % overfladeareal af plastdyser m.m. af materiale klasse F, såfremt det er omkranset af materiale klasse B-s1,d0.

### 3.9 Fleksible forbindelser

- (1)P Fleksible forbindelser skal udføres af sådanne materialer og anvendes på en sådan måde, at de ikke medfører unødig brandfare.
- (2) Fleksible forbindelser udført af materiale klasse A2-s1,d0 med et smeltepunkt på mindst 850 °C accepteres normalt i en længde op til 300 mm ved fx:
- ventilatortilslutninger i uudnytteligt tagrum
  - armaturtilslutninger i uudnytteligt tagrum
  - armaturtilslutninger ved bagkantsarmaturer, hvor tilslutningen ikke er i betjeningsrummet
  - armaturtilslutninger, hvor armaturet indgår som røgmodstand.



**FigurV 3.9(2) a) – Fleksible forbindelser i uudnytteligt tagrum udføres af materiale klasse A2-s1,d0 med et smeltepunkt på mindst 850 °C og maks. længde 300 mm**



**FigurV 3.9(2) b) – Fleksible forbindelser i uudnytteligt tagrum kan udføres af materiale klasse F, når disse er monteret indvendigt i boks eller aggregat, som mindst er udført af materialer klasse A2-s1,d0 af metal med et smeltepunkt på mindst 850 °C**

(3) Anvendelsen af fleksible forbindelser og fleksible lyddæmpere af plast, aluminium eller lign. udført af materiale klasse F accepteres i følgende tilfælde:

- Som armaturtilslutning med en længdebegrænsning på 1200 mm, såfremt den er beliggende i betjeningsrummet og ikke indgår som en røgmodstand
- Ved bevægelige punktudsugninger og punktindblæsninger accepteres fleksible forbindelser uden længdebegrænsning, såfremt de er synligt monteret og er beliggende i betjeningsrummet og ikke indgår som en røgmodstand
- Ved ventilatortilslutninger med en længdebegrænsning på 400 mm, såfremt de er monteret i særskilte ventilationsrum udført som en selvstændig brandcelle, og ved ventilatortilslutninger opstillet i betjeningsrummet eller i det fri.

### 3.10 Gennemføringer

(1)P Ved gennemføringer af kanaler i brandmæssige adskillelser, skal der træffes foranstaltninger, der hindrer gennemgang af varme og røg skabt af brand.

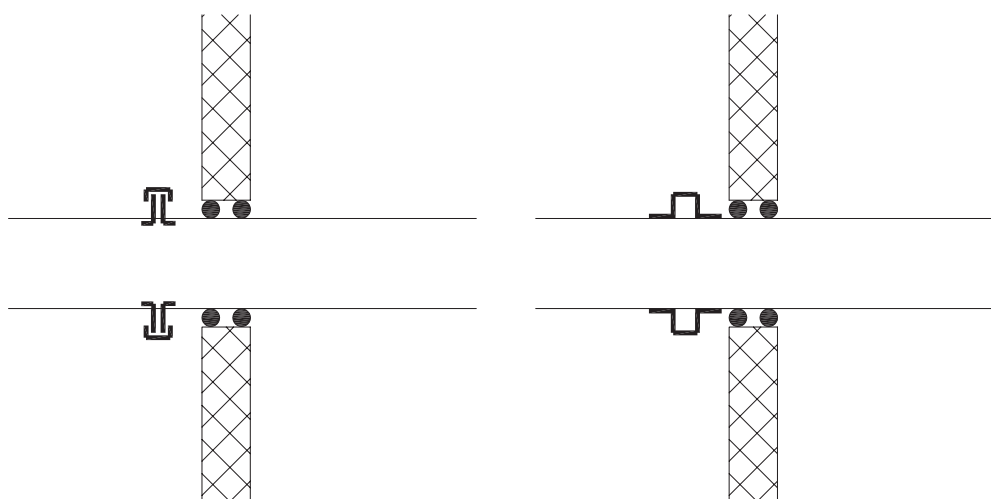
(2)P Kanalgennemføringer monteret med brand- eller flammespjæld og gennemføringer af kanaler klasse EI 30/E 60 (ve ho i ↔ o) A2-s1,d0 skal brandtættes i henhold til anvisningerne fra producenterne af brand- og flammespjæld eller brandisoleringsmaterialer ud fra klassificerede systemer.

For større huller og huller for flere installationsgennemføringer, hvor der ikke foreligger et samlet klassificeret system, skal der på anden vis sikres et tilsvarende sikkerhedsniveau.

(3)P Gennemføringer af øvrige kanaler skal brandtættes, således at adskillelsens brandmodstandsevne ikke forringes.

(4) Brandtætninger af kanalgennemføringer af øvrige kanaler kan udføres iht. Brandteknisk Vejledning nr. 31, *Brandtætninger*, udgivet af Dansk Brand- og sikringsteknisk Institut.

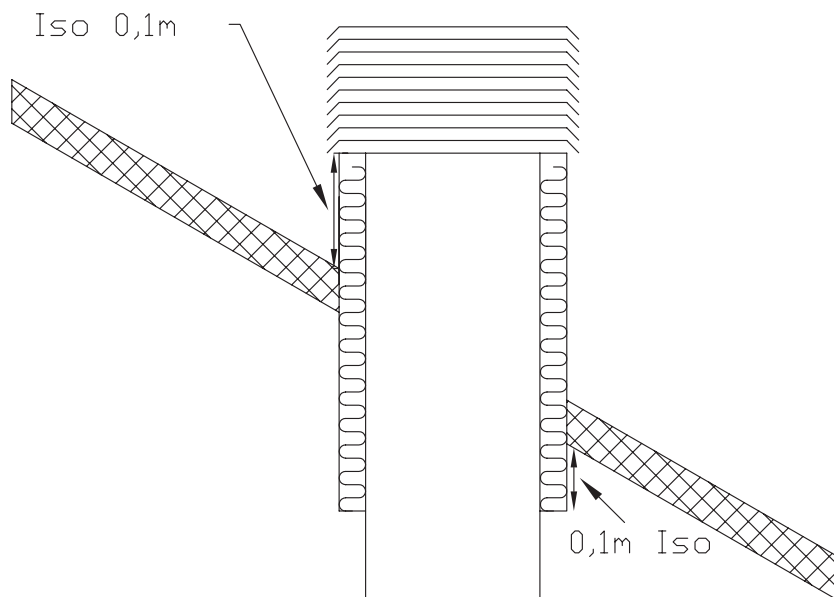
(5) Gennemføringer af kanaler i brandmæssige adskillelser, som ikke udføres iht. klassificeret system med brandspjæld eller brandisolering, skal for rektangulære kanaler sikres mod deformationer fx ved forstærkning med en kanalsamling eller en profiljærnsramme, der fastgøres pr. 200 mm hele vejen rundt om kanalen e.l. inden for 150 mm fra gennemføringen.



Figur V 3.10(5) – Eksempler på forstærkning af kanalgennemføringer med kanalsamling eller hatteprofil

(6)P Brandtætninger skal udføres for alle kanalgennemføringer mellem brand- og røgmæssige enheder.

(7) Gennemføringer i tagkonstruktion udført med tagdækning klasse B<sub>roof</sub>(t2) isoleres med 50 mm isolering klasse A2-s1,d0 og minimum 100 mm over tag og under tag. Ved gennemføring af kanal i tagkonstruktion med tagdækning, som ikke er tagdækning klasse B<sub>roof</sub>(t2) (fx stråtag), skal anvendes kanal klasse EI 30/E 60 (ve ho i ↔ o) A2-s1,d0 i en afstand af mindst 300 mm fra indersiden af den brandmæssige adskillelse mod tagdækningen til mindst 300 mm over den udvendige tagdækning.



Figur V 3.10(7) – Isoleret taggennemføring

### 3.11 Montage af kanaler

(1)P Kanalsystemet skal udføres således, at risikoen for brandspredning pga. høj overfladetemperatur til andre brandceller, brandsektioner eller tilsvarende brandmæssige enheder ikke forøges.

(2) Den udvendige side af uisolerede ventilationskanaler skal overalt holde en minimumafstand på 60 mm fra materialer, der er ringere end materiale klasse B-s1,d0 med undtagelse af loftsforskalling, gulvbrædder, fodlister og underlag for tagdækning. Når ventilationskanaler isoleres med 50 mm isolering klasse A2-s1,d0, kan der ses bort fra afstandskravet.

(3)P Kanaler skal ophænges således, at kanalens brandmodstandsevne ikke reduceres.

(4)P For brandisolerede kanaler skal afstanden mellem bæringer og spændingerne i ophæng dimensioneres i henhold til anvisningerne fra producenten af brandisolering.

(5) Bæringer bør udføres af rustbeskyttet stål.

(6) Bæringer kan fastgøres enten ved forsvarlig indstøbning eller ved hjælp af stålbolte i form af gennemgående bolte eller ankre, som ikke indeholder dele med smeltepunkt under 850 °C. Ankre må højst belastes 33 % af deres karakteristiske værdi. Ankre dimensioneres for den aktuelle konstruktion for minimum 1 kN direkte last med en sikkerhedsfaktor 3,0.

Alternativt kan anvendes befæstigelsessystemer med dokumenteret brandmodstandsevne.

Ubeskyttede boltesamlinger bør mindst have samme tværsnitareal som bæreren.

(7) Tværsnit og bæringsafstanden for kanaler tilpasses aktuel vægt og installationsforhold.

En væggennemføring kan indgå som en bæring.

For kanaler i det fri, hvor der ikke er personfare ved nedstyrtning, stilles der ikke brandmæssige krav til bæringer.

I bilag 1 findes eksempler på kanalophæng for ikke brandisolerede kanaler, der uden særskilt dokumentation eller prøvning anses at være tilfredsstillende.

## 4 Systemopbygning og styring

### 4.1 Røgspredning og brandspredning via kanalsystemet

(1)P Kanalsystemet skal udføres således, at risikoen for røgspredning og brandspredning til andre brandceller, brandsektioner eller tilsvarende brandmæssige enheder ikke forøges.

(2)P Sikring af et ventilationsanlæg mod røgspredning skal baseres på, at der enten skabes rimelig sikkerhed mod, at røg og forbrændingsprodukter trænger ind i kanalsystemet, eller at der skabes rimelig sikkerhed for, at røg og forbrændingsprodukter, der er trængt ind i kanalsystemet, ikke spredes via kanalsystemet til øvrige brandceller, brandsektioner eller tilsvarende brandmæssige enheder.

(3)P Der skal ved sikring mod røgspredning tages højde for såvel trykstigningen i en brandmæssig enhed under en brand som røgens opdrift på grund af den højere temperatur.

(4) Kanalgennemføringer mellem betjente brandsektioner eller tilsvarende brandmæssige enheder anses normalt for at være tilstrækkelig sikret i tilfælde, hvor

A) gennembrydningen er sikret med et brand- og røgspjæld.

B) gennembrydningen er sikret med et flamme- og røgspjæld, kombineret med 2,0 m brandisoleret kanal uden afgreninger. Brandisoleringen udføres som kanal klasse EI 30/E 60 (ve ho i ↔ o) A2-s1,d0 med 1,0 m brandisolering på begge sider af brandsektionsadskillelsen eller med 2,0 m samlet på den ene side af brandsektionsadskillelsen.

Ved gennembrydninger til en installationsskakt klasse EI 60 A2-s1,d0 til et ventilationsrum, til et uudnytteligt tagrum eller til det fri reduceres behovet for brandisolering til 1,0 m.

C) der udføres et røgventileret system iht. punkt 4.2, såfremt kanalsystem i skakte og i øvrige brandsektioner udføres som brandisoleret kanal klasse EI 30/E 60 (ve ho i ↔ o) A2-s1,d0.

(5) Kanalgennemføringer mellem betjente brandceller eller tilsvarende brandmæssige enheder anses normalt for at være tilstrækkelig sikret i tilfælde, hvor

A) gennembrydningen er sikret med et røgspjæld, der lukker ved brand, anlægsstop og forsyningssvigt

B) der udføres et kanalsystem, hvor indblæsnings- og udsugningsarmaturer er placeret højst 1,0 m over gulv til armaturoverkant, og hvor tilslutningskanalen ikke forringer sikkerheden mod røgspredning via kanalsystemet

C) der udføres et røgventileret system iht. punkt 4.2.

(6) Installationer med emhætter anbefales udført uden røgspjæld som røgventileret system.

(7) Ved kanalgennemføringer i brandcelleadskillelser eller tilsvarende brandmæssige adskillelser, for bygningsafsnit i anvendelseskategori 1, 2 og 3 kan sikring mod røgspredning undlades, når det dokumenteres, at evakueringen af den enkelte brandcelle er fuldstændt, inden der kan ske væsentlig røgspredning mellem to brandceller, eller hvor det kan dokumenteres, at der altid er flugtveje fra det enkelte rum, der ikke røgfyldes.

(8) Ved kanalgennemføringer i brandcelleadskillelser inkl. flugtveje eller tilsvarende brandmæssige adskillelser i bygninger, hvor gulv i øverste etage er placeret højst 22 m over terræn, gældende for bygningsafsnit i anvendelseskategori 1, 2 og 3, kan sikring mod røgspredning normalt udelades uden dokumentation for følgende tilfælde:

- depoter, arkiver og andre rum, hvori der kun er kortvarigt ophold
- opholdsrum, der har to af hinanden uafhængige flugtveje
- opholdsrum, hvor mindst halvdelen af flugtvejsbredden er fordelt på døre til terræn i det fri, eller til sikkert sted i anden brandsektion med udgang til det fri
- rum i bygningsafsnit, hvor hele bygningsafsnittet samt tilhørende flugtveje er fulddækket af et automatisk brandalarmanlæg (ABA) og et automatisk varslingsanlæg (AVA)
- rum i bygningsafsnit, hvor hele bygningsafsnittet samt tilhørende flugtveje er fulddækket af et automatisk sprinkleranlæg (AVS) og et automatisk varslingsanlæg (AVA)
- traditionelle bygninger i anvendelseskategori 1 for den del af betjeningsområdet, hvor gulv er placeret under 9,6 meter over terræn.

(9) Luftoverføring accepteres mellem rum inden for samme brandcelle og mellem brandceller i anvendelseskategori 1. Såfremt luftoverføringen sker til/fra en gang, som tjener som flugtvej, skal der være installeret et automatisk brandalarmanlæg og automatisk varslingsanlæg i bygningsafsnittet.

(10)P Gange, der tjener som flugtveje og er selvstændige brandmæssige enheder i bygningsafsnit, der er dækket af et automatisk brandalarmanlæg og automatisk varslingsanlæg, må indgå som luftkanaler i ventilationsanlæg i anvendelseskategori 1.

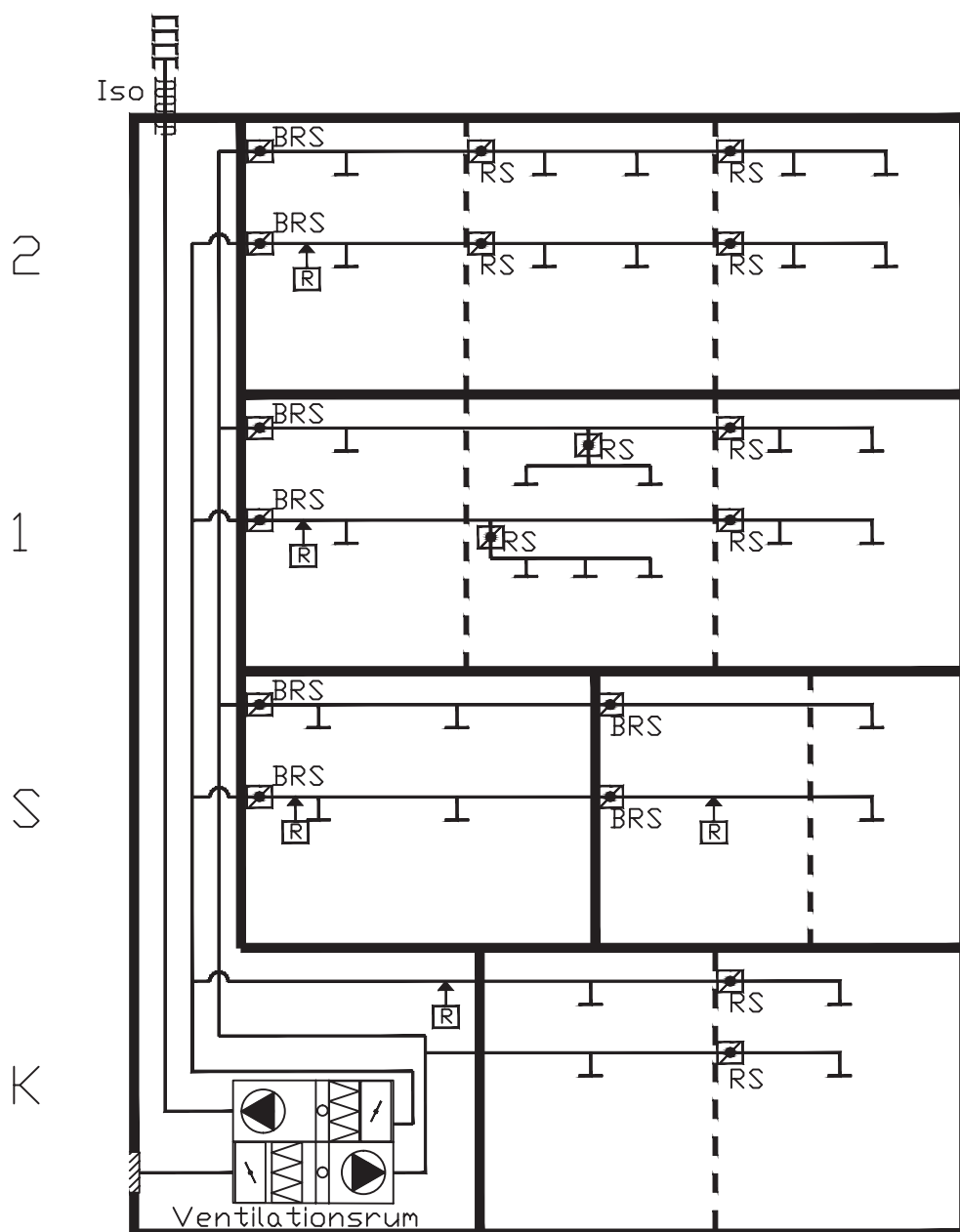
(11) Kravet om, at gange, der tjener som flugtveje, ikke må indgå som kanaler, er ikke til hinder for, at der på kanaler i gange kan placeres indblæsnings- og udsugningsarmaturer alene til ventilering af gangene.

(12) Såfremt der ikke stilles brandmæssige krav til døre mellem gang og rummene, gangen betjener, kan der placeres udsugningsventiler i disse rum, uanset at luften forudsættes tilført fra gangen eller de tilstødende lokaler i samme brandsektion.

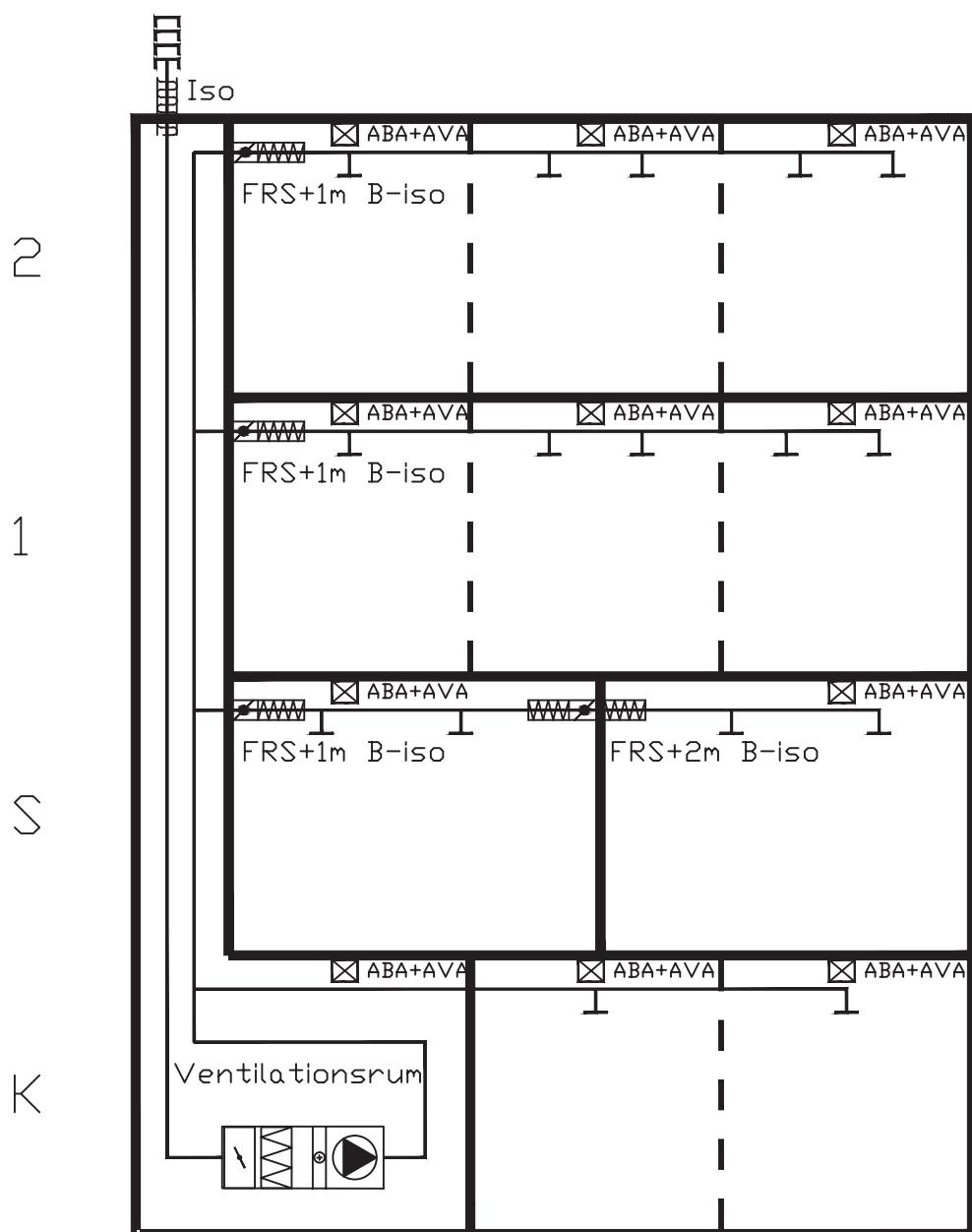
(13)P Trapperum, der tjener som flugtveje, må ikke indgå som luftkanaler i ventilationsanlæg. Skakte, der anvendes som luftkanal, må ikke anvendes til andre formål end lufttekniske.

(14)P Ventilationsanlæg må ikke passere brandvægge klasse (R)EI 120 A2-s1,d0.

(15)P Affaldsrum og affaldsskakte må ikke tilsluttes et udsugningsanlæg, der betjener øvrige rum, uden særlig brandteknisk dokumentation.



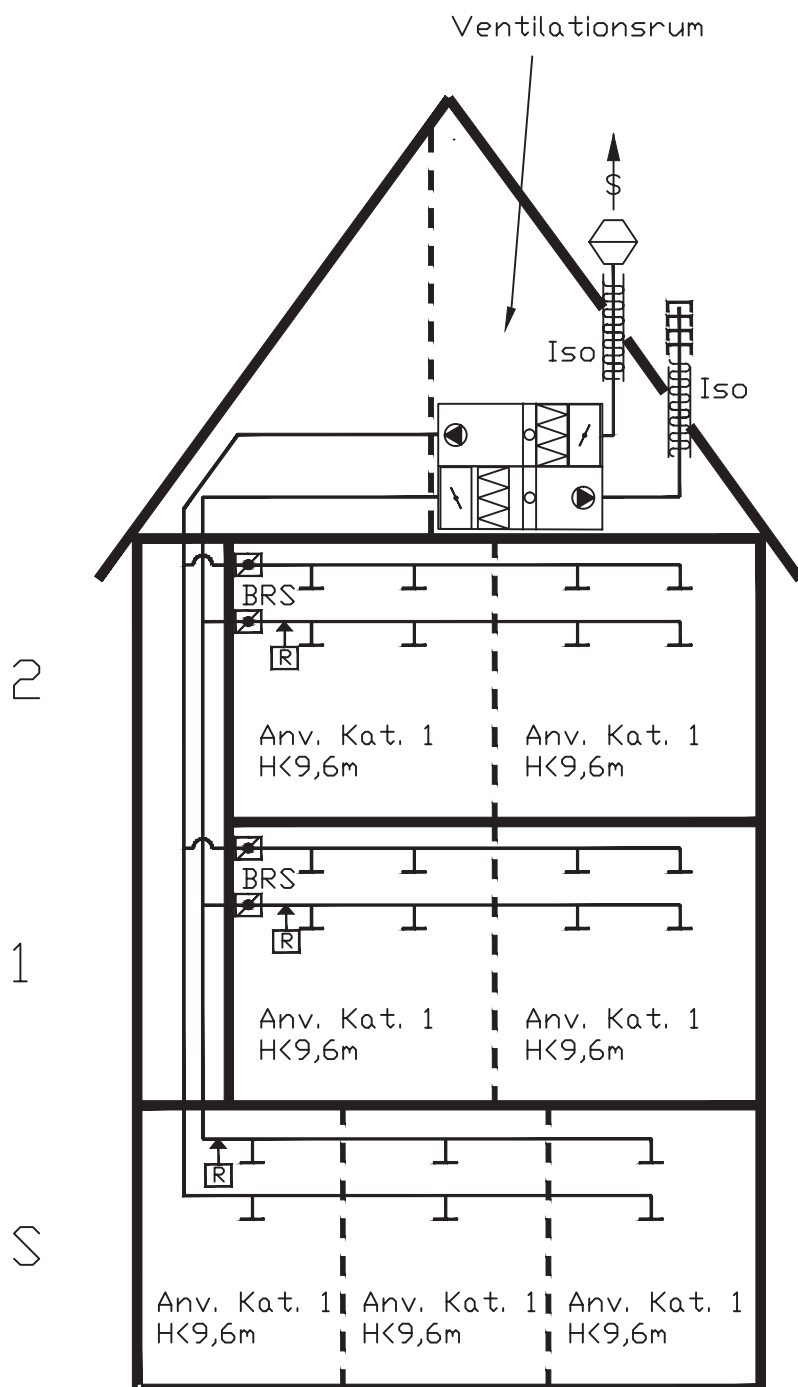
**Figur V 4.1 a) – Eksempel med installationskakt.**  
**Sikring mellem brandsektioner via brand- og røgspjæld (BRS).**  
**Sikring mellem brandceller via røgspjæld (RS)**



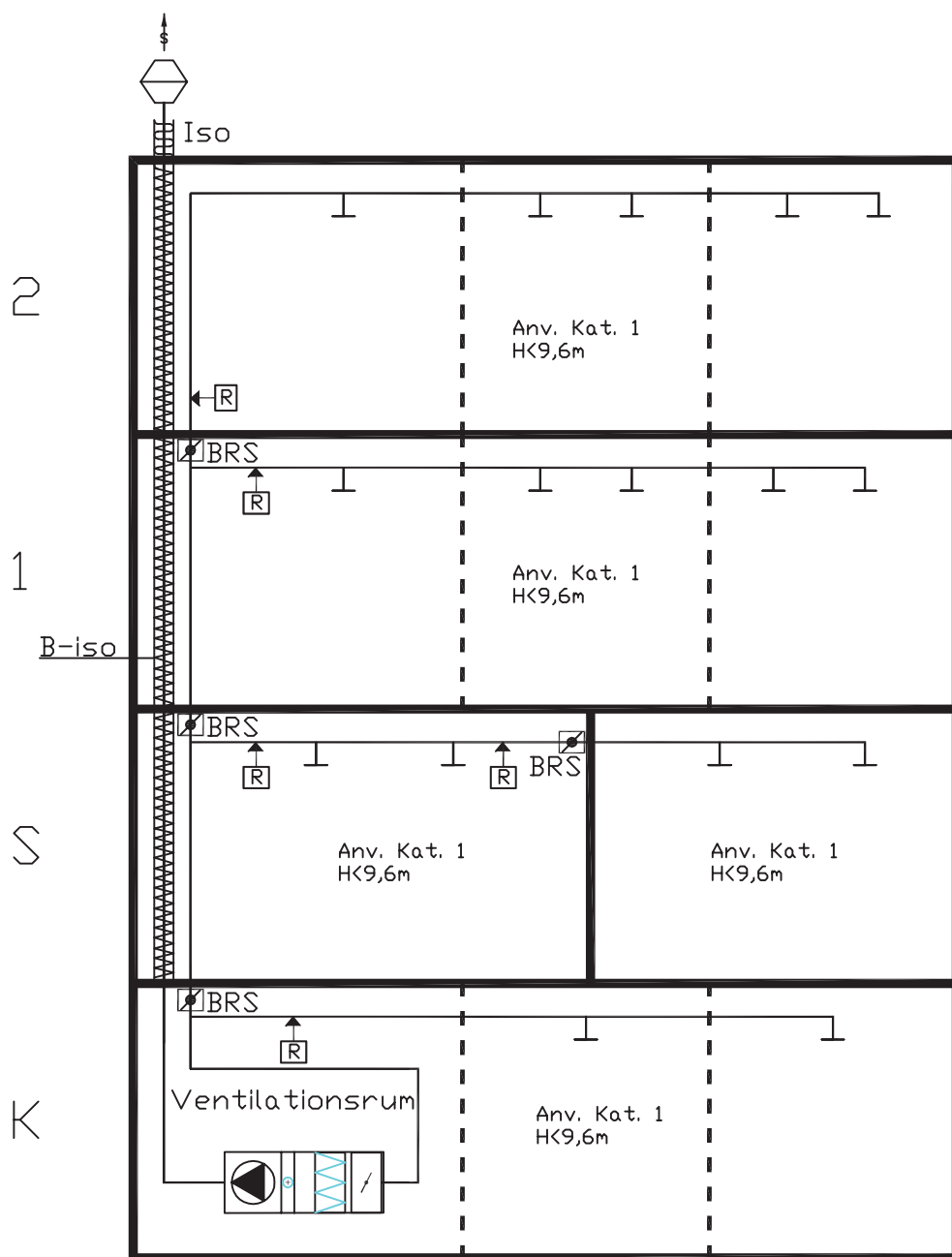
FigurV 4.1 b) – Eksempel med installationskakt.

Sikring mellem brandsektioner via flamme- og røgspjæld (FRS) suppleret med brandisolering (B-iso).  
Sikring mellem brandceller er udeladt fx pga. undtagelser fra punkt 4.1(8)

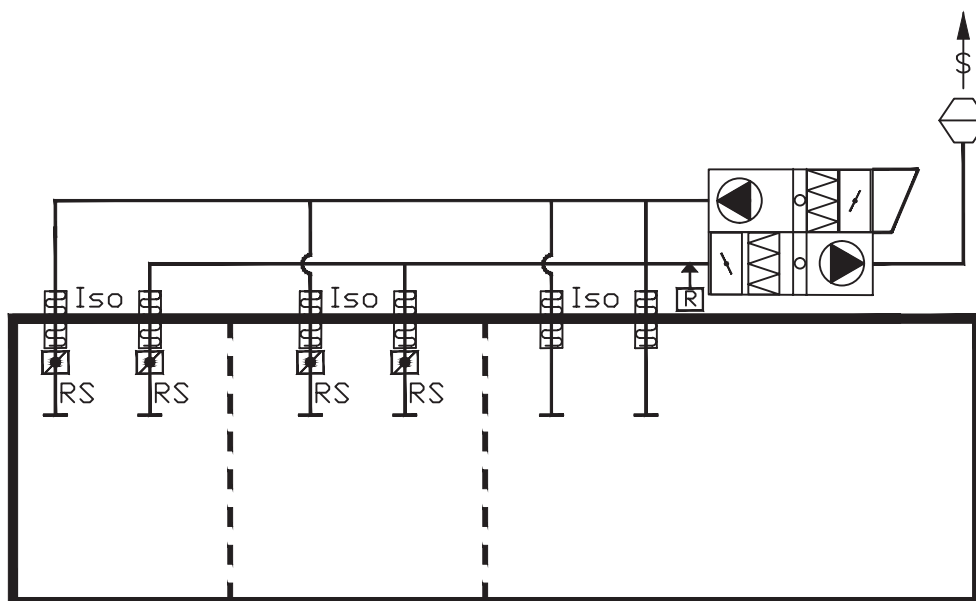




**FigurV 4.1 d) – Eksempel med installationsskakt og ventilationsrum i tagrum.  
 Sikring mellem brandsektioner via brand- og røgspjæld (BRS).  
 Sikring mellem brandceller er udeladt fx pga. undtagelser fra punkt 4.1(8)**



**Figur V 4.1 e) – Eksempel uden installationsskakt.**  
**Sikring mellem brandsektioner via brand- og røgspjæld (BRS).**  
**Sikring mellem brandceller er udeladt fx pga. undtagelser fra punkt 4.1(8)**



**Figur V 4.1 f) – Eksempel, hvor betjeningsområdet er en brandsektion.**  
**Sikring mellem brandceller er udført med røgspjæld, og anlæg er forsynet med røgdetektor**

## 4.2 Røgventileret system

(1)P Et røgventileret system skal udføres således, at røg i anlægget bortledes til det fri med en rimelig sikkerhed.

(2) Et røgventileret system kan ikke kombineres med et brand-, flamme- og/eller røgspjæld, der hindrer bortledning af røg, der er trængt ind i systemet. Dog er undtaget den yderste brandcelle eller lign. brandmæssig enhed, hvor der ikke kan ske en røgspredning til andre brandceller eller lign. brandmæssige enheder.

(3) Et røgventileret system udføres generelt som kanal klasse EI 30/E 60 A2-s1,d0, hvilket også omfatter kanaler placeret i installationsskakte, uudnyttelige tagrum og kanaler i den bygningsmæssige isolering. Undtaget herfor er kanaler i ventilationsrum, kanaler i det fri (udendørs) og kanaler, der alene betjener en brandsektion og er helt beliggende inden for denne. Kanaler i uudnyttelige tagrum, der alene betjener en brandsektion og er helt beliggende inden for denne, skal dog isoleres med minimum 50 mm isolering klasse A2-s1,d0. Kanal klasse EI 30/E 60 A2-s1,d0 kan f.eks. opnås via brandisolering. Afgreninger fra en brandisoleret kanal brandisoleres svarende til afgreningsdiametere, dog minimum 0,2 m.

(4) I et røgventileret system ledes røgen via en bypasskanal udenom evt. anlægsdele med stor strømningsmodstand eller komponenter, hvor risikoen for tilstopning af røgpartikler under en brand er stor.

Dette omfatter bl.a. filtre, genvindingskomponenter, varme- og køleflader.

En bypasskanal forsynes med et røgevakuerings-spjæld, der er lukket under normal drift med spænding (strømløs åben).

(5)P Det skal sikres, at der ikke via ventilationsanlæg kan ske røgspredning i et sådant omfang, at der kan forekomme uacceptable koncentrationer af røg i områder uden for den brandcelle eller lign. brandmæssig enhed, hvori branden er begyndt.

(6) For udsugningsanlæg kan rimelig sikkerhed for bortledning af røg til det fri normalt opnås ved:

- A) Røgventileret system med røgventilator i drift, hvor alle betjente brandceller er udført med minimum 50 Pa røgmodstand.
- B) Røgventileret system uden røgventilator men med særskilt bortledningskanal, såfremt der er fremført særskilt lodret skaktkanal til hver betjent brandmæssig enhed, hvor alle betjente brandmæssige enheder er udført med minimum 100 Pa røgmodstand.
- C) Der udføres en brandteknisk beregning af brandforløb, røgevakuerung og temperaturforløb, hvor røgmodstande og behovet for brandisolering beregnes, samt styring af ventilatorer og spjæld fastlægges.

Det forudsætter, at der beregnes trykfordeling i kanalsystemet med påvisning af, at der i armaturtilslutningspunkterne er undertryk i forhold til trykket i et vilkårligt brandrum.

Dokumentationen herfor skal godkendes som en del af bygningens brandtekniske dokumentation.

(7) For indblæsningsanlæg, hvor udsugningssystemet i de betjente brandsektioner eller lign. brandmæssige enheder er udført som røgventileret system, kan rimelig sikkerhed opnås ved:

- A) Konverteret system, hvor indblæsningssystemet udformes som røgventileret kanalsystem, der forsynes med en røgventilator eller sammenkobles med udsugningssystemets røgventilator. Alle betjente brandmæssige enheder udføres med minimum 30 Pa røgmodstand.
- B) Montering af kontraspjæld på afgreninger, med en diameter på maksimalt 200 mm, til betjente brandceller eller lign. brandmæssige enheder. Kontraspjæld udføres af materialer klasse A2-s1,d0 af metal med et smeltepunkt på mindst 850 °C og med tæthedsklasse 1 i henhold til DS/EN 1751. Kontraspjæld monteres sådan, at de kan inspiceres og afprøves.
- C) Ved indblæsningsarmaturer, der er placeret højst 1,0 m over gulv til armaturoverkant, og hvor tilslutningskanalen ikke forringer sikkerheden mod røgspredning via kanalsystemet.
- D) Udførelse som ikke røgventileret system som beskrevet under punkt 4.1 "Røgspredning og brandspredning via kanalsystemet".
- E) Der udføres en brandteknisk beregning af brandforløb, røgevakuering og temperaturforløb, hvor røgmodstande og behovet for brandisolering beregnes, samt styring af ventilatorer og spjæld fastlægges.

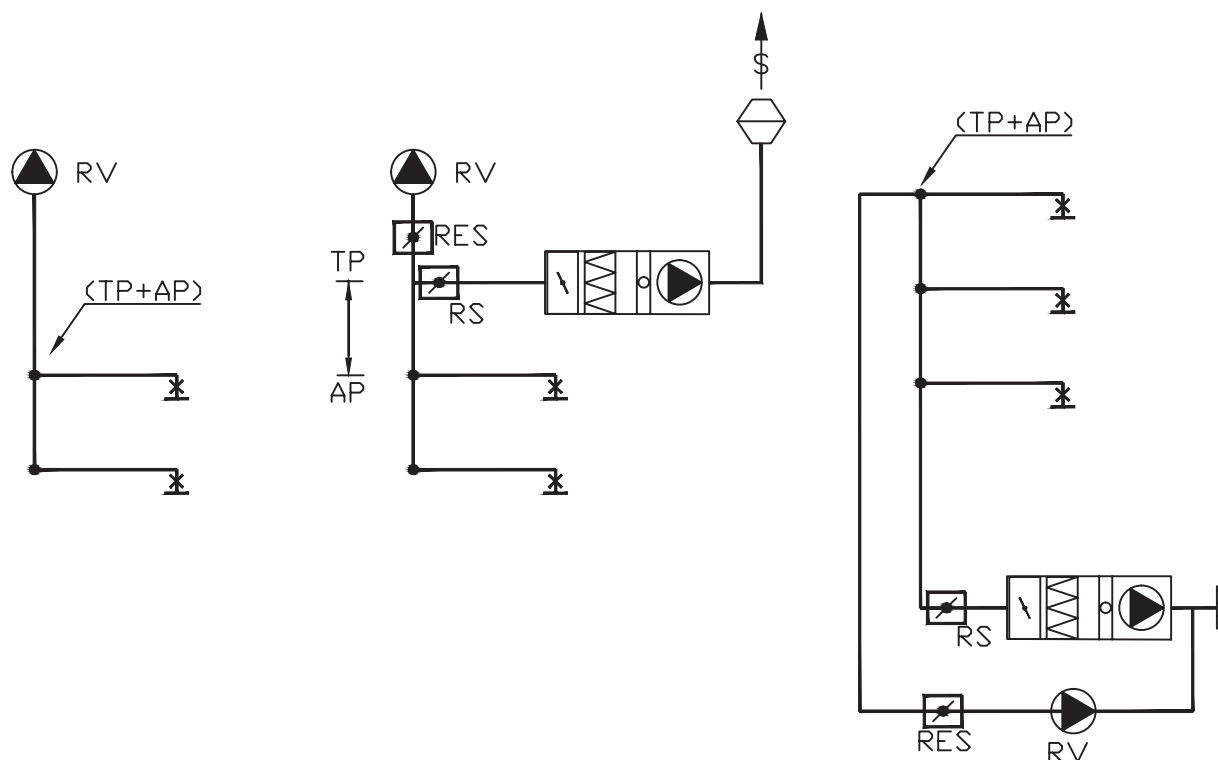
Det forudsættes, at der beregnes trykfordeling i kanalsystemet med påvisning af, at der i armaturtilslutningspunkterne er overtryk i forhold til trykket i et vilkårligt brandrum.

Dokumentationen herfor skal godkendes som en del af bygningens brandtekniske dokumentation.

#### (8) Røgventilator:

Røgventilatoren kan være udsugningsventilatoren for den normale drift eller en særskilt ventilator udelukkende for røgudsugning.

En røgventilators tilslutningspunkt (TP) skal være ved eller over kanalsystemets øverste afgreningspunkt (AP) til betjeningsområde således, at røg ikke skal suges nedad i et kanalsystem med afgreninger.



**FigurV 4.2(8) – Eksempler på tilslutningspunkter (TP) og afgreningspunkter (AP) for et røgventileret system**

Kortslutning mellem flere ventilatorer og/eller luftindtag og afkast sikres med røgspjæld.

En røgventilator skal kunne modstå den forekommende temperatur, i mindst 60 minutter efter at branden er opstået, gældende for en driftsvarm ventilator med minimum 1 times drift og ved en omgivelsestemperatur på 20 °C uden afkøling via vind eller regn. Funktionskravet dokumenteres af fabrikanten.

Temperaturen ved ventilatoren kan fastlægges ud fra en blandingstemperatur, hvor der benyttes 945 °C for brandrum og 20 °C for øvrige rum, dog minimum 100 °C som blandingstemperatur. Brandrummet fastsættes normalt som brandcellen med den største volumenstrøm – ved anlæg med variabel volumenstrøm, anvendes den maksimale volumenstrøm. Varmetab i kanalsystemet, trykstigning i brandrummet og densitetsforskelle for den varme røg indregnes ikke i den nærværende forsimplede beregningsmetode.

For beregning af maksimal røgtemperatur anvendes maksimal volumenstrøm i brandrum, og for øvrige rum anvendes samtidighedsfaktor 0,2 for volumenstrømforskellen mellem minimum- og maksimumvolumenstrøm uden indregning af øvrige samtidighedsfaktorer.

Volumenstrømmen afhænger af bygningens tæthed og er typisk mindre end den dimensionerende luftmængde. Volumenstrømmen skal være tilstrækkelig til at sikre systemets krævede røgmodstande, dog trykbegrænset til maksimalt 100 Pa undertryk ved øverste afgrening til betjeningsområdet. Dette undertryk skal kunne fastholdes ved maksimal og minimal åbning af armaturer og spjæld i anlæg med variabel volumenstrøm. Det er herved forudsat, at kanaltryktabet fra trykudtag til en vilkårlig røgmodstand maksimalt udgør 50 Pa.

Eksempel for boligventilation med et konverteret røgventileret system med indblæsning og udsugning: 6 lejligheder hver med 126/354 m<sup>3</sup>/h indblæsning og 54 m<sup>3</sup>/h udsugning i badeværelse og 72/300 m<sup>3</sup>/h i emhætteudsugning (grund/forceret).

Temperaturen, som røgventilator skal kunne modstå i 60 min. =

Brandrum:  $354 \text{ m}^3/\text{h} + 54 \text{ m}^3/\text{h} + 300 \text{ m}^3/\text{h} \times 1 \text{ lejlighed} = 708 \text{ m}^3/\text{h}$  med røg a 945 °C + øvrige:  $(126 \text{ m}^3/\text{h} + (354 - 126 \text{ m}^3/\text{h}) \times 0,2 + 54 \text{ m}^3/\text{h} + 72 \text{ m}^3/\text{h} + (300 - 72 \text{ m}^3/\text{h}) \times 0,2) \times 5 \text{ lejligheder} = 1.716 \text{ m}^3/\text{h}$  med luft a 20 °C

Samlet temperatur:  $(708 \text{ m}^3/\text{h} \times 945 \text{ °C} + 1.716 \text{ m}^3/\text{h} \times 20 \text{ °C}) / (708 \text{ m}^3/\text{h} + 1.716 \text{ m}^3/\text{h}) = 290 \text{ °C}$ .

#### (9) Røgmodstand:

En røgmodstand kan udformes som et tryktab over armatur, spjæld og kanal fra afgrening til betjente lokale. En røgmodstand inklusiv tilslutningskanaler og evt. fleksible forbindelser skal overalt være udført som materiale klasse A2-s1,d0 med et smeltepunkt på mindst 850 °C.

En røgmodstand anses normalt for at være tilstrækkelig, når denne er eftervist ved maksimal dimensionerende volumenstrøm ved normal rumtemperatur. Såfremt volumenstrømmen reduceres grundet bygningens tæthed, bliver røgmodstanden også reduceret proportionalt i 2. potensfunktion, da denne er indreguleret og eftervist ved dimensionerende volumenstrøm.

#### (10) Bortledningskanal:

Bortledning af røg til det fri skal ske fra de øverste punkter på kanalsystemet.

Bortledningskanalen udføres virksom under alle vejrforhold, og afkastet føres op i fri vind.

Udmundingen af afkast fra en bortledningskanal anses normalt for tilfredsstillende, når denne sker lodret og føres over bygningens højeste punkt.

Bortledning til det fri kan ske via det normale anlæg eller ved en bortledningskanal med et røgevakuerings-spjæld, der er lukket under normal drift og åbner ved brand, anlægsstop og forsyningssvigt.

Røgmodstanden i bortledningskanalen ved den maksimale volumenstrøm i et brandrum bør maksimalt udgøre 30 % af røgmodstanden i brandcellen/brandsektionen, målt ved normal rumtemperatur.

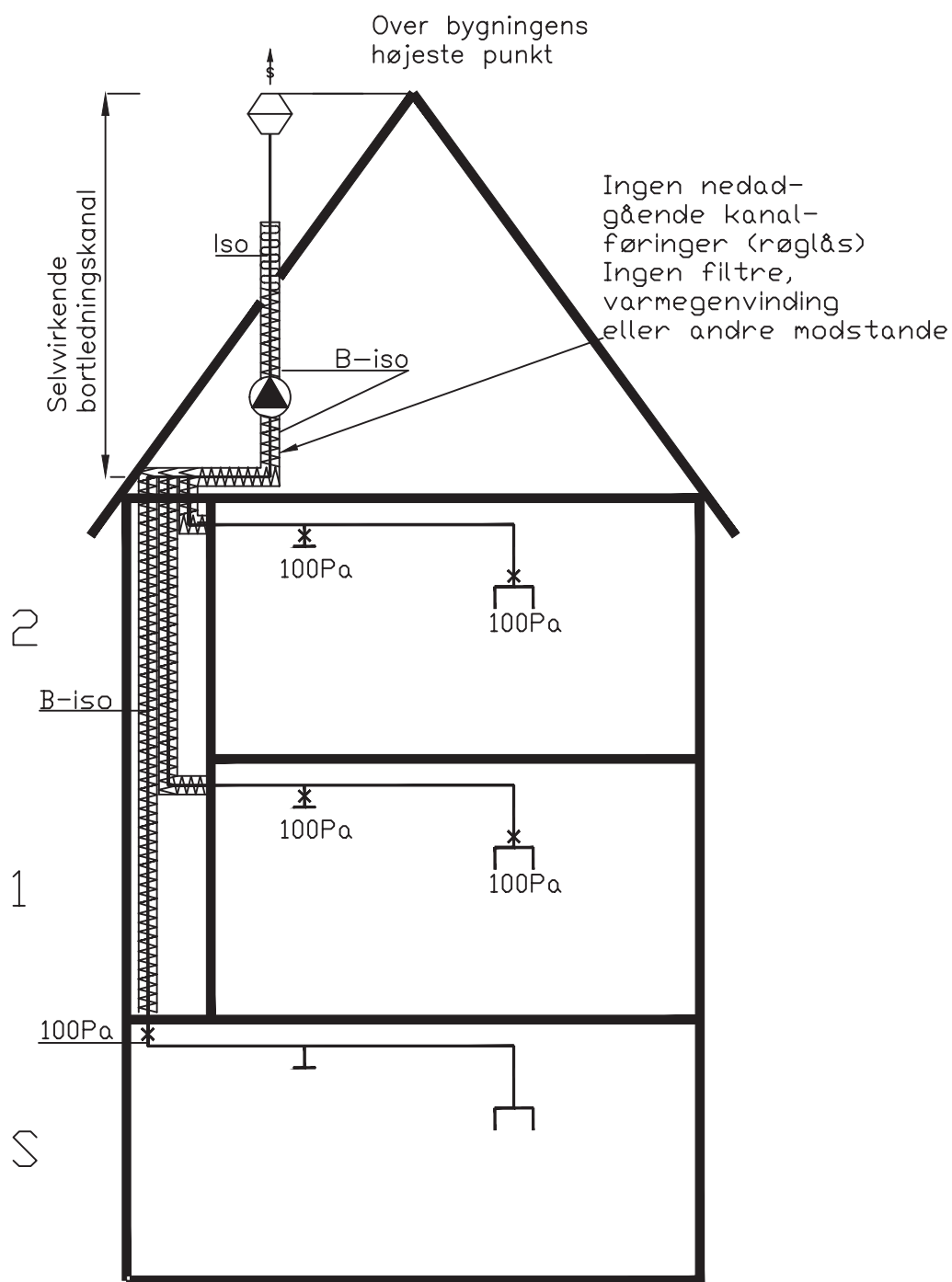
Bortledningskanalen omfatter alle komponenter fra samlekanal til afkast inkl. afkasthætte og evt. ventilator ved stilstand.

Eksempel for boligventilation med et røgventileret udsugningssystem uden røgventilator:

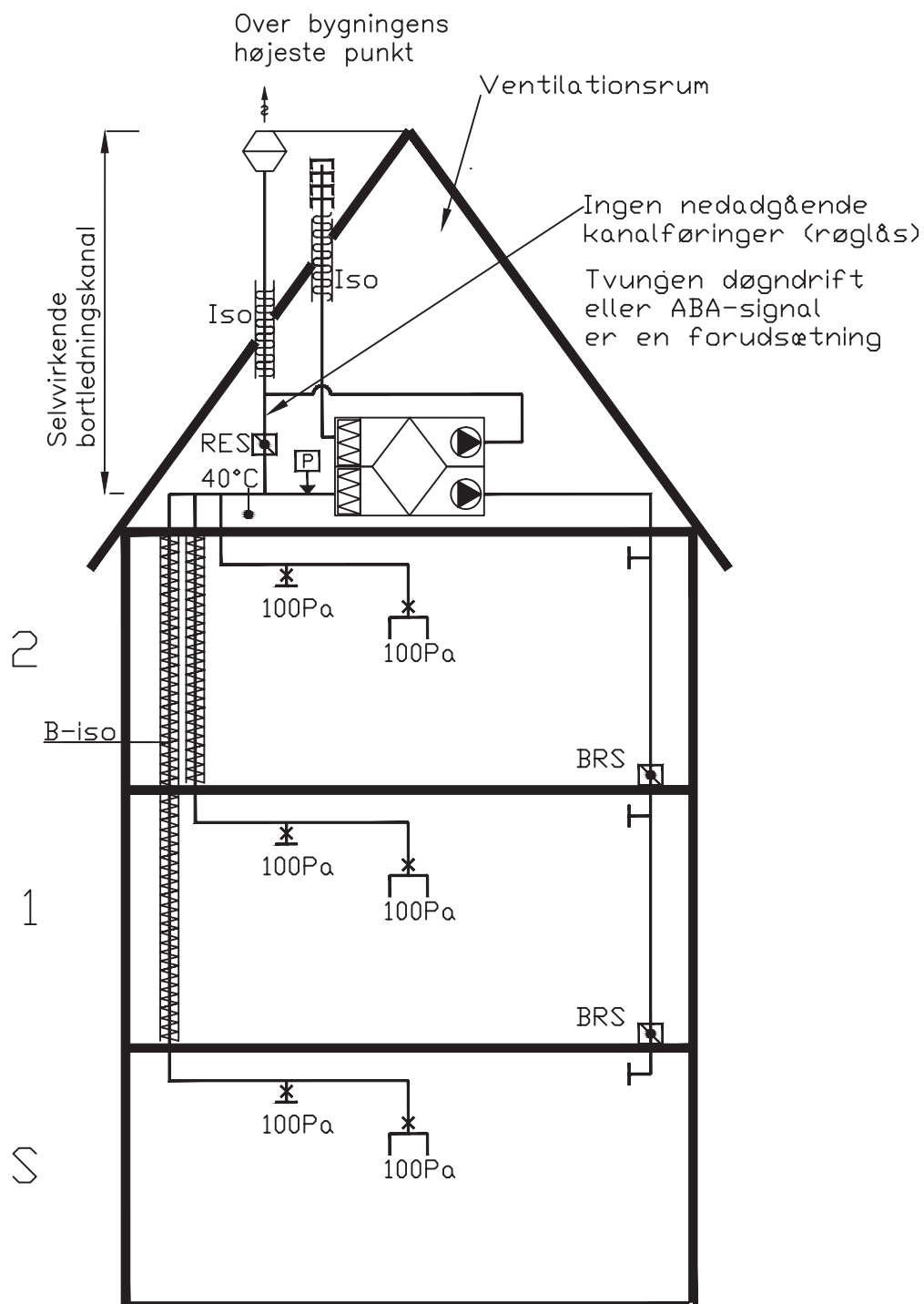
6 lejligheder hver med 54 m<sup>3</sup>/h udsugning i badeværelse og 72/300 m<sup>3</sup>/h i emhætteudsugning (grund/forceret). Anlægget dimensioneres for samtidighedsfaktor 0,7. Udsugninger udføres med 100 Pa røgmodstand.

Volumenstrøm for dimensionering =  $(54 \text{ m}^3/\text{h} + 72 \text{ m}^3/\text{h} + (300 - 72 \text{ m}^3/\text{h}) \times 0,7) \times 6 \text{ lejligheder} = 1.714 \text{ m}^3/\text{h}$ .

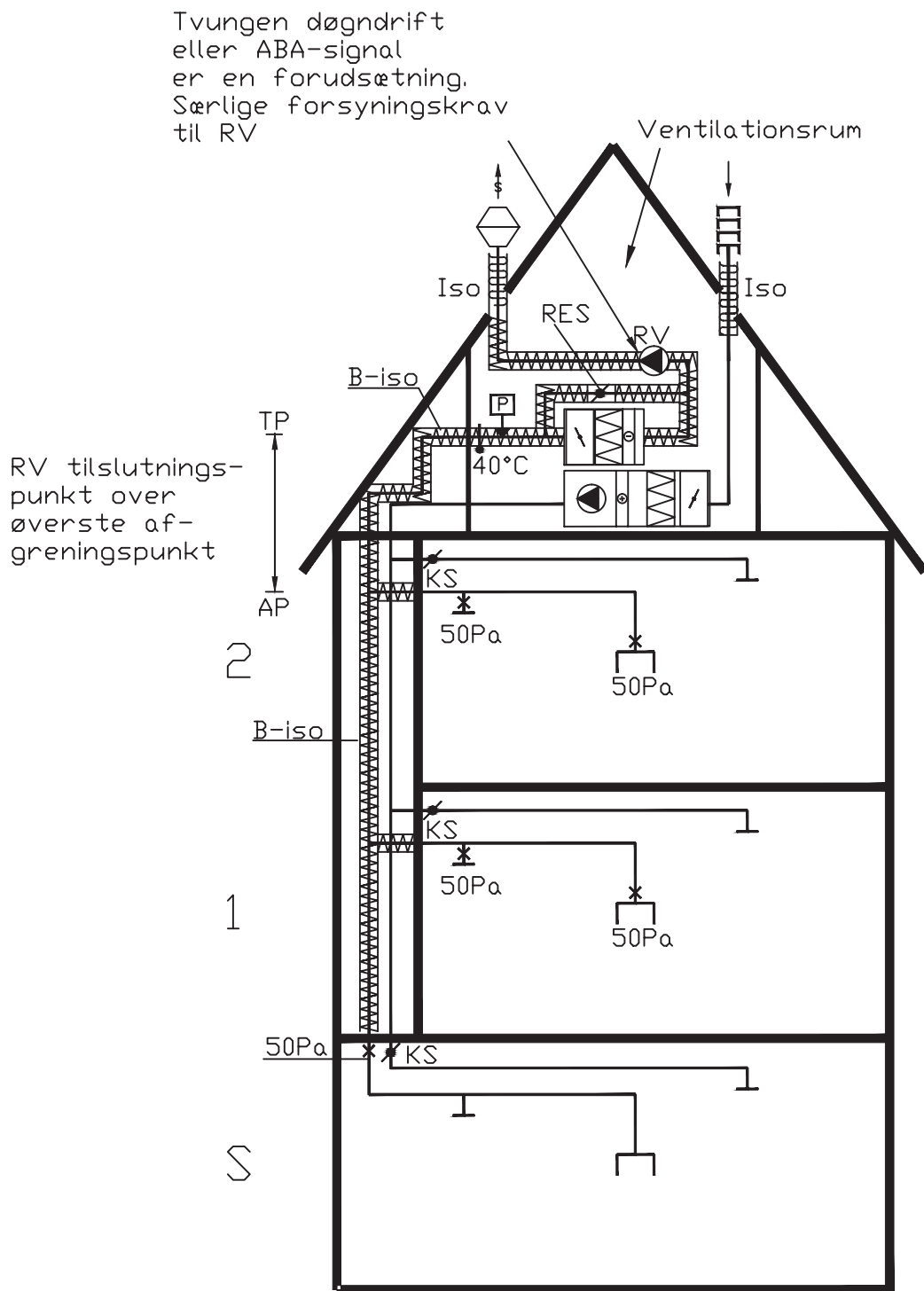
Røgmodstand i bortledningskanal må maksimalt udgøre 30 Pa ved den største volumenstrøm i et brandrum =  $(54 \text{ m}^3/\text{h} + 300 \text{ m}^3/\text{h}) = 354 \text{ m}^3/\text{h}$ .



**Figur V 4.2 a) – Eksempel på røgventileret udsugningssystem uden røgventilator.**  
**100 Pa røgmodstand i brandmæssige enheder med særskilte lodrette brandisolerede kanaler i skakt.**  
**Bortledningskanal med lavt tryktab og lodret afkast**



**Figur V 4.2 b) – Eksempel på røgventileret udsugningssystem uden røgventilator.**  
**100 Pa røgmodstand i brandmæssige enheder med særskilte lodrette brandisolerede kanaler uden skakt.**  
**Bortledningskanal med lavt tryktab og lodret afkast. Indblæsningssystem sikres via brand- og røgspjæld.**  
**Brandtermostat, som aktiverer system, og trykvagt som overvågning**



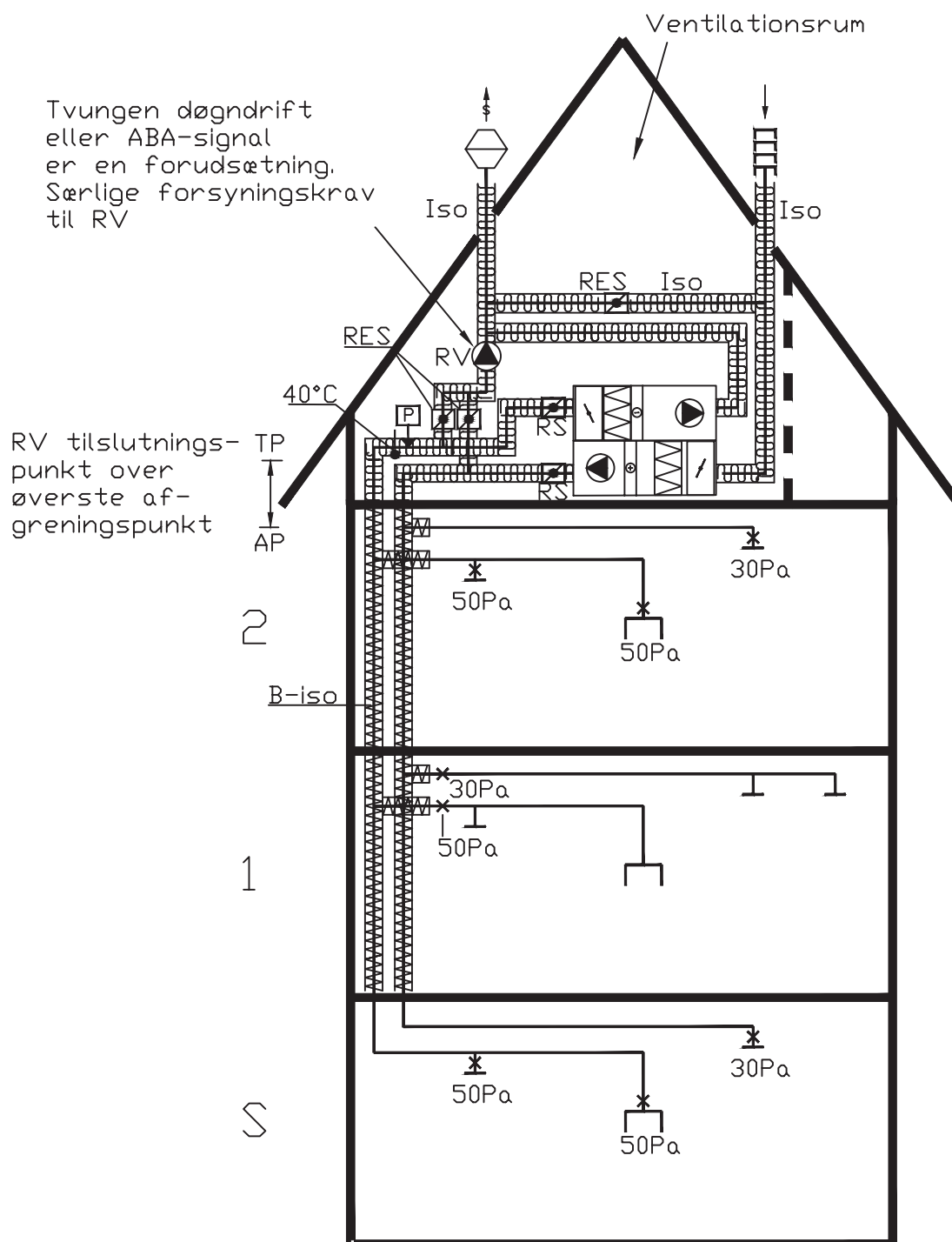
**Figur V 4.2 c) – Eksempel på røgventileret udsugningssystem med røgventilator.**

**50 Pa røgmodstand i brandmæssige enheder med brandisoleret kanal i skakt.**

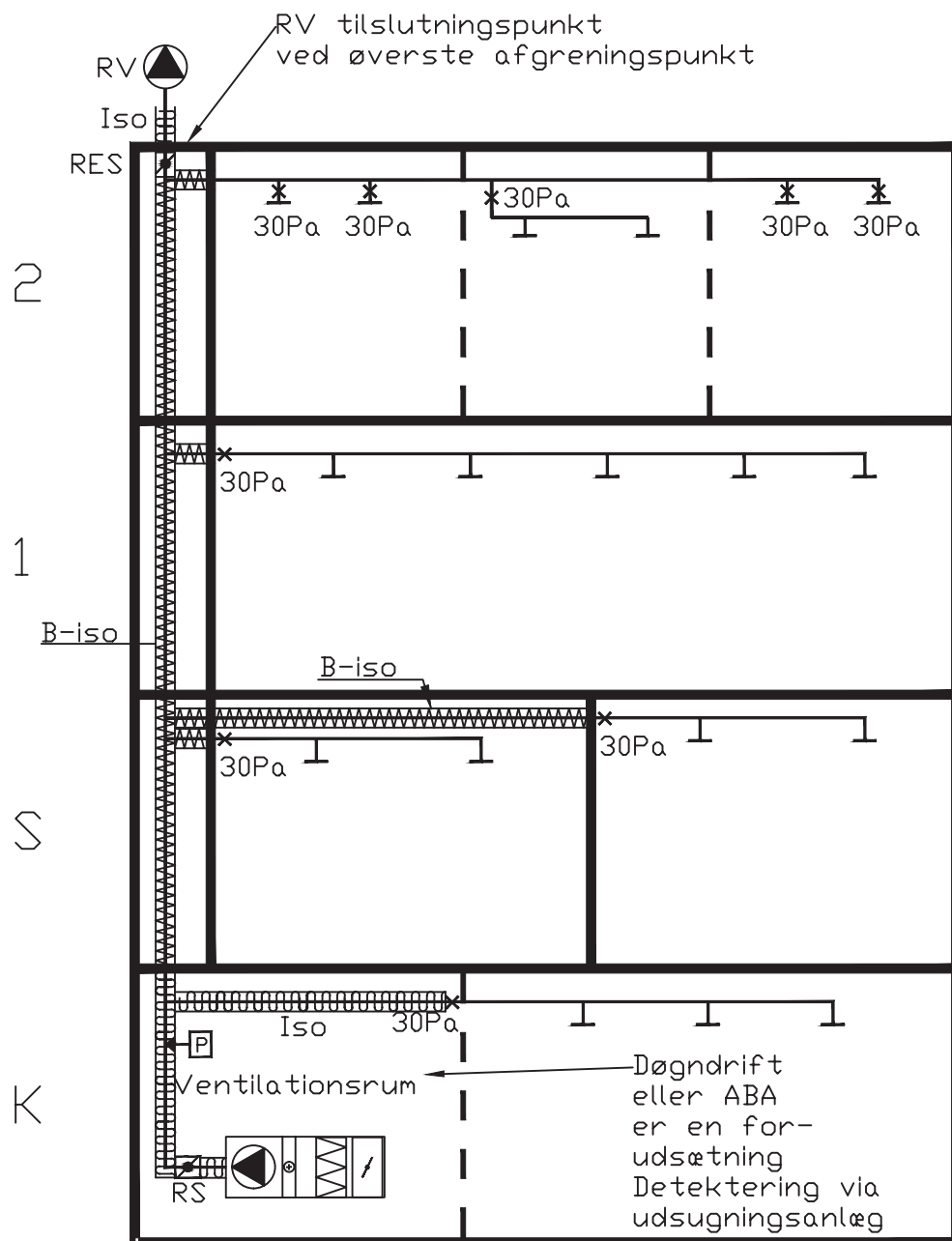
**By-pass uden om genvindingscentral via røgevakueringsspjæld.**

**Indblæsningssystem sikres via kontraspjæld.**

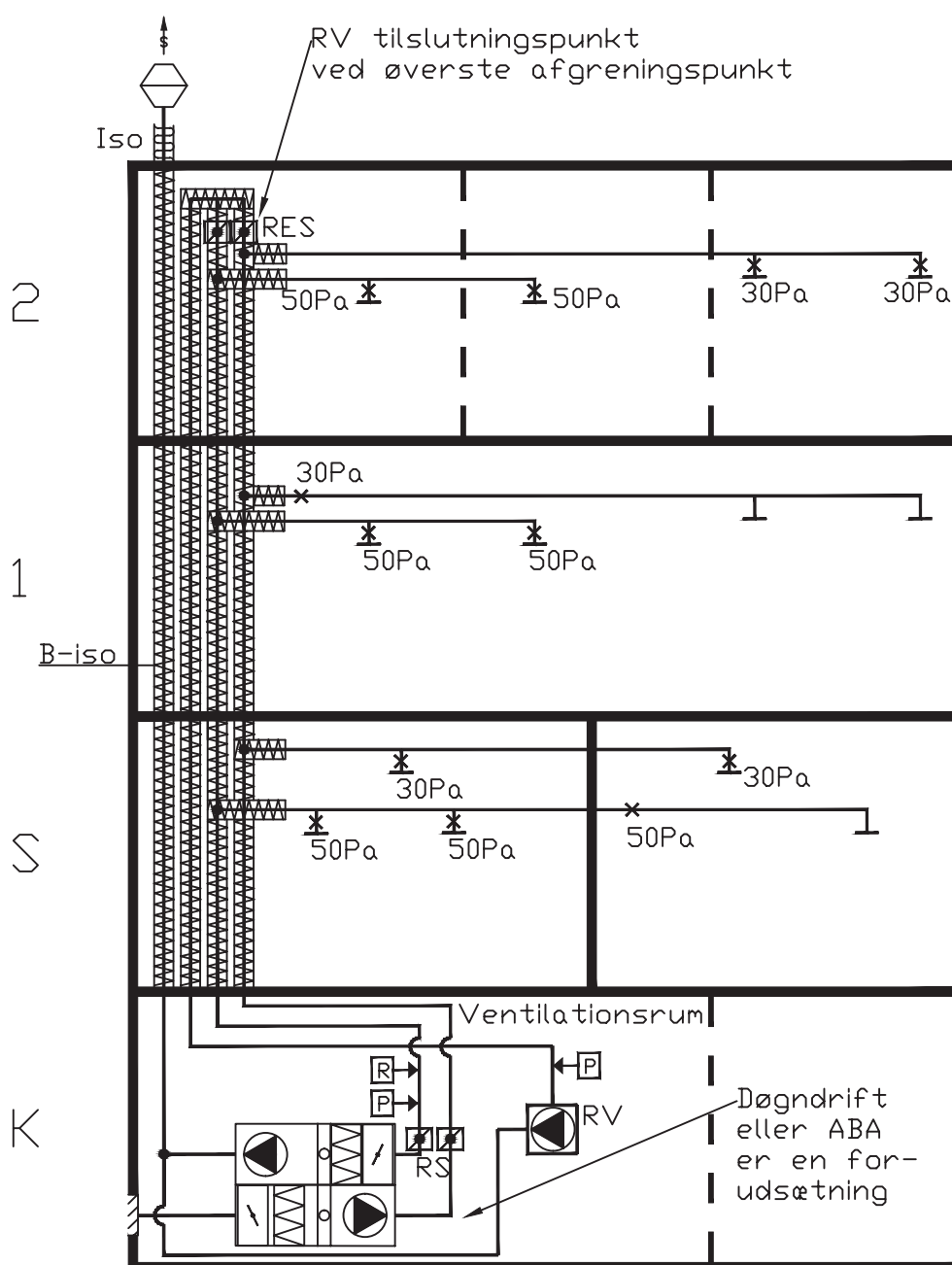
**Brandtermostat, som aktiverer system, og trykvagt som overvågning**



**Figur V 4.2 d) – Eksempel på røgventileret konverteret system med fælles røgventilator.**  
**Røgmodstand i brandmæssige enheder og med brandisolerede kanaler uden skakt.**  
**By-pass uden om genvindingscentral via røgevakueringsspjæld.**  
**Brandtermostat, som aktiverer system, og trykvagt som overvågning**



**Figur V 4.2 e) – Eksempel på røgventileret konverteret indblæsningssystem.  
Røgmodstand i brandmæssige enheder med brandisolerede kanaler i skakt.  
Detektering i udsugningssystem, som aktiverer system, og pressostat som overvågning**



**Figur V 4.2 f) – Eksempel på røgventileret konverteret system, hvor røgventilator er placeret i kælder.**  
**Røgmodstand i brandmæssige enheder og med brandisolerede kanaler uden skakt.**  
**By-pass uden om genvindingscentral via røgevakueringsspjæld.**  
**Røgdetektor aktiverer system, og trykvagt overvåger system**

### 4.3 Brandsikringsautomatik og strømforsyning

#### 4.3.1 Generelt

(1)P Brandsikringsautomatik omfattende automatikenheder, temperaturfølere, brandtermostater, pressostater, flowmålere og røgdetektorer, der anvendes til brand og røgsikring, skal være udført således, at fejl i komponenter, ledningsforbindelser og buskommunikation samt forsyningssvigt registreres og medfører aktivering til brandsituation, som om der var tale om en branddetektering.

En aktivering til brandsituation skal omfatte alle komponenter også eventuelle komponenter, som har mistet forbindelsen til buskommunikationen.

(2) Ved branddetektering må reset af anlægget kun foretages manuelt – enten på det automatiske brandalarmanlæg, bygningssautomationsanlægget eller ventilationsanlæggets automatik.

(3)P Brand-, flamme-, røg- og røgevakuerings-spjæld skal være forsynet med spring-return spjældmotor og skal ved brand, anlægsstop og forsyningssvigt bringes i spændingsløs tilstand, svarende til brandsituation.

(4)P Luftindtag forsynes med røgdetektor, såfremt afstandskrav i punkt 3.1(6) ikke er overholdt. Røgdetektor på luftindtaget kan udelades for et sammenhængende indblæsnings- og udsugningsanlæg, hvor betjeningsområdet er de samme brandceller.

Hvert indblæsningsanlæg på et fælles luftindtag og hvert udsugningsanlæg på et fælles afkast forsynes med en røgdetektor.

Røgdetektorer i indtagskanaler og afkastkanaler skal aktivere det samlede anlæg til brandsituation.

(5)P Røgdetektorer skal være klassificeret iht. DS/EN 54.

Kanalmonterede røgdetektorer skal kunne opfylde kravene i EN 54-27 og være tilpasset den aktuelle minimale og maksimale lufthastighed.

Temperaturfølere og brandtermostater kan være klassificeret iht. DS/EN 54 eller skal som minimum opfylde følgende krav: Fejl i komponent, ledningsforbindelser og buskommunikation samt forsyningssvigt registreres, som om der var tale om detektering af en brand.

(6) Temperaturfølere og brandtermostater, der anvendes til branddetektering, giver signal om brand, når temperaturen overskrider 20 °C over den maksimalt forekommende temperatur ved normal drift.

(7)P Spjæld og røgventilatorer, der anvendes til brand og røgsikring, skal afprøves automatisk hver uge og give en tilbagemelding til brandsikringsautomatikken. Derudover skal den regelmæssige vedligeholdelse sikre en årlig manuel afprøvning, der dokumenteres.

(8) Tilbage meldinger for op til 20 spjæld kan foretages som en fælles fejl, hvor en fejl på et vilkårligt spjæld registreres.

(9) Spjæld, ventilatorer, følere og detektorer monteres således, at de er let tilgængelige for inspektion og afprøvning.

#### 4.3.2 *Spjældsikret system*

(1)P Aktivering af samtlige brand-, flamme-, røg- og røgevakuerings-spjæld i kanalsystemet skal i en brandsituation ske på basis af en detektering af røg på et funktionsbestemt egnet sted i kanalsystemet.

(2)P I et spjældsikret system skal detektering ske for hver af de brandsektioner eller tilsvarende brandmæssige enheder, som anlægget betjener.

(3) Normalt anses en røgdetektor i den fælles udsugningskanal for tilstrækkelig for hver brandsektion e.l. brandmæssige enheder. Ved installationer, som kun omfatter en brandsektion med brand- eller røgspjæld, etableres en røgdetektor i den fælles udsugningskanal.

(4) Såfremt der i de betjente rum er installeret et fuldt dækkende automatisk brandalarmanlæg (ABA), kan dette anlæg benyttes til detektering, og der stilles herved ikke krav om røgdetektor i udsugningskanal. Signaloverførsel fra brandalarmanlæg (ABA) til ventilationsanlæggets brandsikringsautomatik skal udføres iht. DBI retningslinie 006 for sammenkoblede brandsikringsanlæg.

(5) Såfremt det vælges at lade indblæsnings- og udsugningsventilatorer køre videre efter en branddetektering, skal brand-, flamme- og røgspjæld, der betjener den brandramte brandsektion med tilhørende brandceller lukke, hvorimod øvrige spjæld fortsat kan være åbne.

Såfremt det vælges at stoppe indblæsnings- og udsugningsventilatorer efter en branddetektering, skal alle brand-, flamme- og røgspjæld i anlægget lukke.

#### 4.3.3 *Røgventileret system*

(1)P I røgventileret system skal normale driftsventilatorer være i drift kontinuerligt.

Såfremt røgventilatoren ikke er driftsventilatoren, skal røgventilatoren automatisk starte, såfremt driftsventilatoren for den normale drift stopper eller svigter. Ventilatorfunktionen skal overvåges via en tryk- eller flowmåling, der kan aktivere røgventilatoren.

Såfremt hele betjeningsområdet er dækket af et automatisk brandalarmanlæg (ABA), kan dette benyttes til opstart af røgventilator, og der stilles herved ikke krav om konstant drift.

Signaloverførsel fra brandalarmanlæg (ABA) til ventilationsanlæggets brandsikringsautomatik skal udføres iht. DBI retningslinje 006 for sammenkoblede brandsikringsanlæg.

(2)P I røgventileret system skal røgspjæld, røgevakueringsspjæld og røgventilator, der indgår i røgventilationen, aktiveres via signal fra et fuldt dækkende automatisk brandalarmanlæg (ABA) eller af en detektor placeret i hovedkanal før udsugningsventilator.

Som detektor anvendes normalt en røgdetektor, men i særlige installationer, hvor disse ikke er velegnet, kan temperaturfølere eller brandtermostater anvendes, fx ved emhætteinstallationer.

(3) Ved brandaktivering i røgventilerede anlæg bringes samtlige brand-, flamme-, røg- og røgevakueringsspjæld i spændingsløs tilstand og røgventilator startes. Indblæsningsanlæg, der er røgsikret via kontraspjæld eller med lavtsiddende armaturer, kan bibeholdes i drift. Indblæsningsanlæg, der er røgsikret via brand-, flamme- og røgspjæld eller med røgventileret system slukkes.

(4) En røgventilator styres for at fastholde undertrykket mellem 60-100 Pa ved øverste afgrening til betjeningsområdet. Trykket skal være tilstrækkeligt til at holde de krævede røgmodstande. Brandsikringsautomatik placeres uden for betjeningsområdet eller udformes således, at den er virksom under en brand i anlæggets betjeningsområde. Trykudtag skal udføres modstandsdygtigt for den forekommende temperatur, hvilket normalt medfører, at trykudtaget udføres af metal, i en højde, der går ud over brandisoleringen og evt. tilslutning af en siliconeslange.

(5) Røgventilatorer kan funktionsafprøves til et testtryk på minimum 100 Pa differenstryk for at give en tilbagemelding til brandsikringsautomatikken.

(6) Strømforsyning til røgventilatorer:

Som strømforsyning anvendes bygningens strømforsyning, og der stilles ikke krav om reserve/nødforsyning. Hovedeltavler og forsyningstavler, som forsyner en røgventilator, skal placeres i et teknikrum/ventilationsrum, som skal udgøre sin egen brandcelle. Rummet må kun anvendes til tekniske installationer og må ikke anvendes til andre formål som fx depot eller rengøringsrum.

En røgventilator skal forsynes fra sin egen gruppe/effektkreds i bygningens hovedtavle. En fejl i en gruppe/effektkreds må ikke medføre at andre grupper/effektkredse fejlrammes. Adskiller til røgventilator skal tydeligt mærkes med et rødt skilt med hvide bogstaver med følgende tekst: "Forsyner røgventilator, må ikke afbrydes ved brand"

Sikringerne, der anvendes til kortslutningsbeskyttelse af røgventilatoren, skal kunne føre den strøm, som røgventilatoren optager med fastbremset rotor i mindst 15 sekunder uden at tage skade. Maksimalafbryder, der anvendes til kortslutningsbeskyttelse af røgventilator kredsen, må ikke udløse kortslutningsudløseren, når røgventilator motoren med fastbremset rotor forsynet med mærkespænding optager strøm med et tillæg med mindst 100 %.

Kabelinstallation fra hovedtavle til røgventilator anses for tilstrækkelig sikker, såfremt der anvendes brandsikre kabler iht. IEC 60331-1, *Tests for electric cables under fire conditions – Circuit integrity – Part 1: Test method for fire with shock at a temperature of at least 830 °C for cables of rated voltage up to and including 0,6/1,0 kV and with an overall diameter exceeding 20 mm*, der samles med brandmodstandsdygtigt materiel, eller at kablerne placeres uden for de(n) betjente brandsektion(er). Dimensioneringsstrømmen for hovedledningen fastsættes som den største samtidige belastningsstrøm ( $I_n$  (A)) med et tillæg på 50 %. Startstrømmen fastlægges som den største samtidige belastningsstrøm ( $I_n$  (A)) som ganges med en faktor 6.

## 5 Afprøvning og aflevering

(1)P I forbindelse med afleveringen skal det eftervises, at de brandmæssige foranstaltninger er udført og fungerer i overensstemmelse med det projekt, der er gældende på afleveringstidspunktet.

(2)P Det skal kontrolleres, at materialer og komponenter opfylder de brandtekniske krav, der er specificeret i projektet.

(3)P Ved aflevering skal der foreligge en fyldestgørende drifts- og vedligeholdelsesinstruktion på dansk.

Materialet skal indeholde opdateret tegningsmateriale, som tydeligt viser anlæggets brand- og røgsikring, placering af spjæld, brandsikringsautomatik, brandisolerede kanalstrækninger mv.

Tegningsmaterialet skal endvidere vise ventilationsanlæggets betjeningsområde i forhold til den bygningsmæssige opdeling i brandmæssige enheder.

Dokumentationen for de brandmæssige foranstaltninger skal omfatte:

- Brandtætninger ved gennembrydninger
- Brandisolering
- Komponenternes brandmodstandsevne
- Placering af brand-, flamme-, røg-, kontra- og røgevakueringsspjæld og røgventilatorer, samt kontrol af deres funktionsduelighed
- Placering af brandsikringsautomatik, samt kontrol af deres funktionsduelighed
- Måling af røgmodstande og tryktab i bortledningskanaler
- Ved røgventilator i drift skal der foreligge en måling af undertrykket ved øverste afgrening til betjeningsområdet ved maksimal og minimal volumenstrøm med lukkede døre.

(4)P Det skal kontrolleres, at der er let adgang for kontrol af spjæld, røgventilator og brandsikringsautomatik.

(5) Alle spjæld, al brandsikringsautomatik, alle brandisolerede kanalstrækninger mv., der indgår i ventilationsanlæggets brand- og røgsikring, bør være tydeligt afmærket.

(6) I forbindelse med afprøvningen udfærdiges en afprøvningsrapport af installatøren. Afprøvningsrapporten bør som minimum indeholde en funktionsbeskrivelse af anlægget samt en erklæring om, at anlægget er udført, kontrolleret og funktionsafprøvet i overensstemmelse med kravspecifikationerne.

## 6 Drift og vedligehold

(1)P Alle komponenter, der kræver pasning og vedligeholdelse, skal være let tilgængelige og tydeligt afmærket udefra. De skal endvidere være monteret således, at vedligeholdelsesarbejdet kan foretages på en hensigtsmæssig og sikkerhedsmæssig forsvarlig måde.

(2)P I drifts- og vedligeholdelsesinstruktioner for ventilationsanlæg skal der være anvisninger om vedligeholdelse og kontrol af de brandmæssige foranstaltninger.

(3)P Brandsikringsautomatik omfattende automatikenheder, temperaturfølere og røgdetektorer, samt spjæld og røgventilatorer, der anvendes til brand og røgsikring, skal manuelt afprøves mindst en gang årligt. Der skal foreligge dokumentation for, at afprøvningen er udført.

(4) I drifts- og vedligeholdelsesinstruktioner for ventilationsanlæg bør der være bestemmelser om:

- rensning af aggregater, kanaler og armaturer
- periodisk kontrol af brandsikringsautomatik, herunder røgdetektorer og temperaturfølere
- periodisk kontrol af brand-, flamme-, røg-, kontra- og røgevakuerings-spjæld og røgventilatorer
- kontrol af brandisolering og brandtætninger.

(5) I forbindelse med ovenstående skal der som minimum én gang årligt udføres en samlet kontrol og afprøvning af ventilationsanlægget, således at anlæggets kravspecifikationer dokumenteres opfyldt.

Den årlige funktionskontrol af brandsikringsautomatikken omfatter minimum:

### **Brand-, flamme-, røg- og røgevakuerings-spjæld:**

Funktionstest foretages via testknap på brandsikringsautomatik for kontrol af signalvej og kontrol af, om alle spjæld giver tilbagemelding til brandsikringsautomatikken.

Alle spjæld inspiceres for kontrol af motoren er korrekt fastspændt på spjældhus og akslen, spjældpladen kan bevæge sig frit og åbner/lukker helt ved brandaktivering og ved normaldrift.

### **Røgventilatorer:**

Funktionstest foretages via testknap på brandsikringsautomatik for kontrol af signalvej, og at ventilator starter, trykstyring virker, og at normaldriftsanlæg slukkes.

Trykmåling af undertryk ved øverste afgrening udføres, og kontrol af setpunkt foretages.

Røgventilator serviceres derudover som øvrige ventilatorer iht. fabrikantens anvisninger.

### **Detektorer:**

Alle termodetektorer funktionsafprøves ved opvarmning til aktivering. Termosikringer, som er forbundet direkte på spjældmotorer, skal dog ikke funktionsafprøves ved opvarmning.

Alle trykfølere funktionsafprøves ved demontering af slange for aktivering af brandfejl.

Alle røgdetektorer funktionsafprøves med røgsspray for aktivering.

Røgdetektorer, der indikerer servicefejl, renses eller udskiftes.

Venturirør o.l. til kanalmonterede røgdetektorer renses efter behov.

### **Brandsikringsautomatik:**

Kontrol af fejl i tavle, og om den ugentlige afprøvning er aktiveret.

Kontrol af, om eventuel busforbindelse har kontakt til alle enheder, og om fejl på busforbindelsen udløser en brandsituation som ved almindelig branddetektering.

Kontrol af, om alle spjæld giver tilbagemeldinger i brandposition.

Kontrol af, om brandalarm udløser spjæld, standser anlæg og starter evt. røgventilator.

Evt. alarmsignal fra ABA-system skal kontrolleres under ABA-serviceaftale.

### **Rapport:**

Der udarbejdes en rapport, med hvilke funktioner der er kontrolleret og afprøvet, som påtegnes med stempel og underskrift fra det udførende firma.

Bilag 1

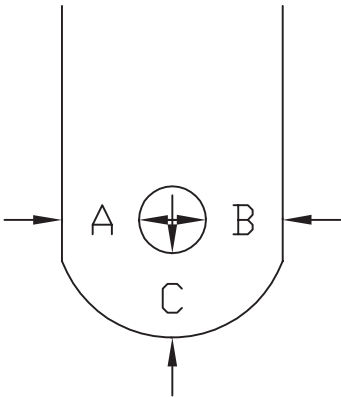
I bilag 1 findes eksempler på kanalophæng for ikke brandisolerede kanaler, der uden særskilt dokumentation eller prøvning anses for at være tilfredsstillende.

Nettoareal

Nettoareal ved stropjern eller fladstålsbøjler, hvori der bores et hul, defineres som det mindste tværsnitareal af A + B eller C.

Maks. bæringsafstand

| Diameter<br>mm          | Type<br>A<br>meter | Type<br>B<br>meter |
|-------------------------|--------------------|--------------------|
| 63                      | 2                  | 2                  |
| 80                      | 2                  | 2                  |
| 100                     | 2                  | 2                  |
| 125                     | 2,5                | 2,5                |
| 160                     | 2,5                | 2,5                |
| 200                     | 2,5                | 2,5                |
| 250                     | 3                  | 3                  |
| 315                     | 3                  | 3                  |
| 400                     | 3                  | 3                  |
| 500                     | 3                  | 3                  |
| 630                     | 2,5                | 3                  |
| 800                     | -                  | 3                  |
| 1000                    | -                  | 3                  |
| 1250                    | -                  | 2,5                |
| 1600                    | -                  | 1,5                |
| Kanalomkreds<br>i meter | Type<br>C<br>meter | Type<br>D<br>meter |
| 0,0-3,0                 | 2,0                | 2,5                |
| 3,1-4,0                 | -                  | 2,4                |
| 4,1-4,8                 | -                  | 2,0                |
| 4,9-6,4                 | -                  | 1,5                |



For rektangulære kanaler skal der dog som minimum placeres en bæring ved hver kanalsamling.

## Kanalophæng: Type A

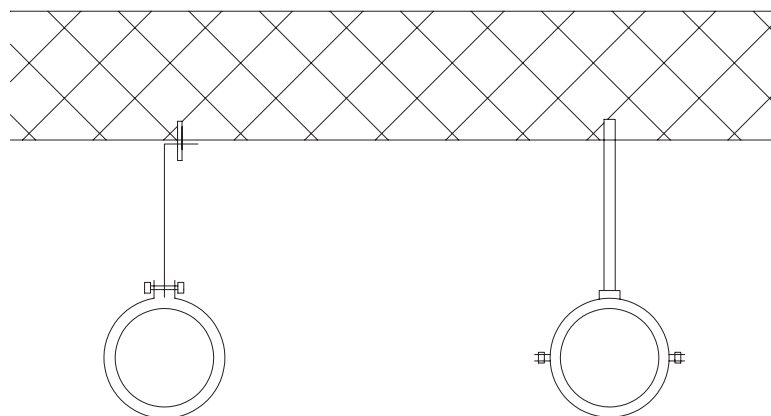
### Enkelt ophæng for cirkulær kanal

Minimum M8 gevindstang og/eller 30 mm<sup>2</sup> netto tværsnitsareal i rustbeskyttet udførelse.

Bæring samles med 8 mm maskinskrue eller tilsvarende.

Ankre bør dimensioneres for minimum 1 kN direkte last med en sikkerhedsfaktor 3,0.

Fx 25 × 2 mm stropjern med maks. Ø9,5 mm hul og min. C-mål = 15 mm.



## Kanalophæng: Type B

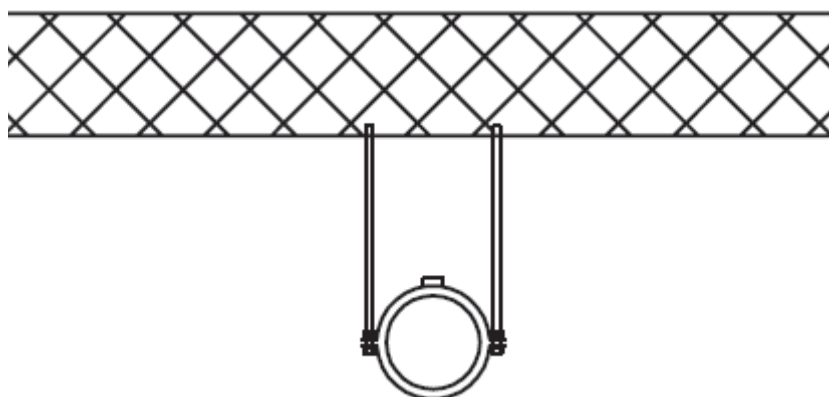
### Dobbelt ophæng for cirkulær kanal

Minimum 2 × M10 gevindstang og/eller 2 × 50 mm<sup>2</sup> netto tværsnitsareal i rustbeskyttet udførelse.

Bæring samles med 10 mm maskinskrue eller tilsvarende.

Ankre bør dimensioneres for minimum 1 kN direkte last med en sikkerhedsfaktor 3,0.

Fx 30 × 3 mm stropjern med maks. Ø10,5 mm hul og min. C-mål = 17 mm.



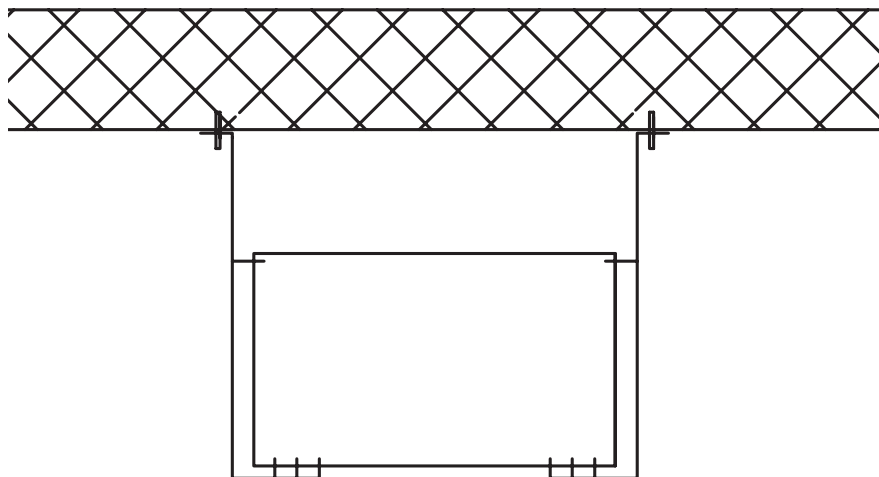
## Kanalophæng: Type C

### Dobbelt ophæng for rektangulær kanal

Minimum  $2 \times M8$  gevindstand og/eller  $2 \times 30 \text{ mm}^2$  netto tværsnitsareal i rustbeskyttet udførelse for fastgørelse til kanal.  
Bæring samles med 8 mm maskinskrue eller tilsvarende.

Ankre bør dimensioneres for minimum 1 kN direkte last med en sikkerhedsfaktor 3,0.

Fx  $25 \times 2 \text{ mm}$  stropjern fastgjort med minimum 3 stk.  $\varnothing 4,2 \text{ mm}$  kanalskruer pr. strop.



## Kanalophæng: Type D

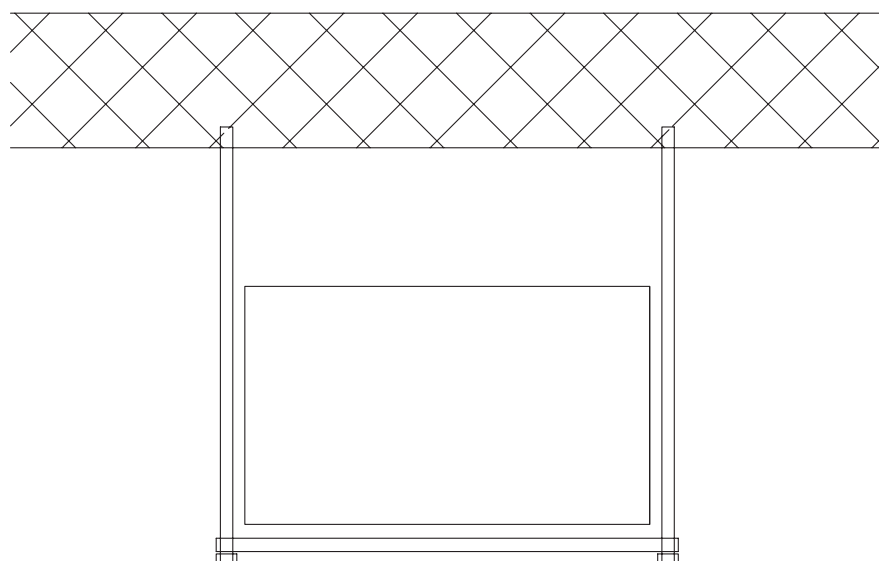
### Forstærket dobbelt ophæng for rektangulær kanal

Minimum  $2 \times M10$  gevindstand og/eller  $2 \times 50 \text{ mm}^2$  netto tværsnitsareal i rustbeskyttet udførelse med stabil understøtning med profiljern.

Bæring samles med 10 mm maskinskrue eller tilsvarende.

Ankre bør dimensioneres for minimum 1 kN direkte last med en sikkerhedsfaktor 3,0.

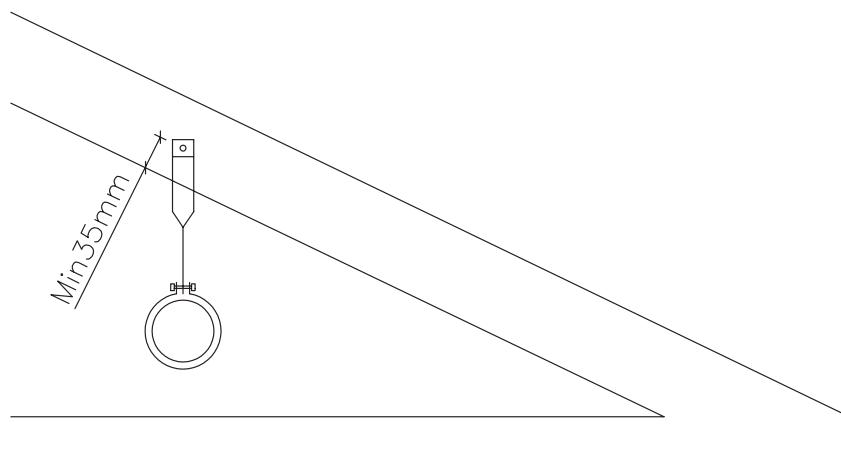
Fx  $30 \times 3 \text{ mm}$  stropjern med maks.  $\varnothing 10,5 \text{ mm}$  hul og min. C-mål = 17 mm.



## Kanalophæng: Type E

### Bæring i træ

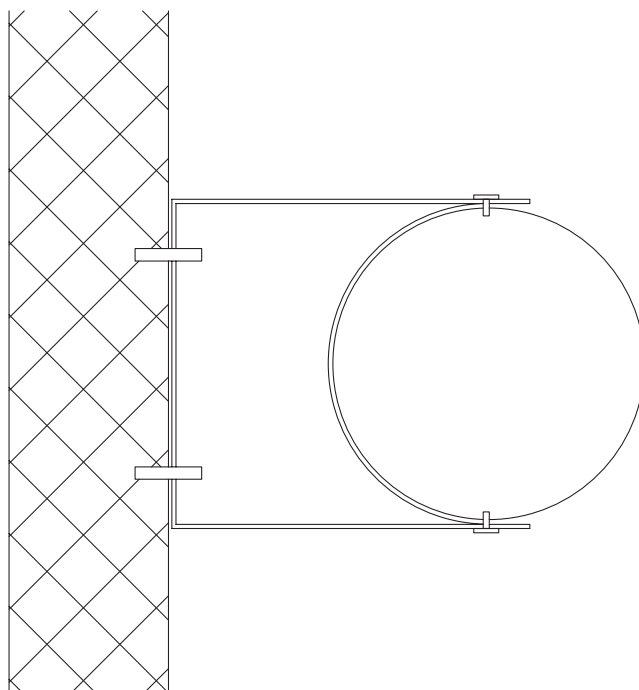
Fastgørelse skal ske minimum 35 mm fra kant på træ.



## Kanalophæng: Type F

### Bæring for mindre synligt monterede kanaler

Vægbæring med 15 mm<sup>2</sup> tværsnit (2 stk. 4,2 mm kanalskruer) for uisolerede synligt monterede kanaler for dimensioner op til Ø160 mm accepteres med en maksimal bæringsafstand på 2 meter.



## Bilag 2

Følgende sammenhæng kan benyttes ved anvendelse af de hidtidige danske brandtekniske klasser:

### Europæisk klasse

#### Materialer

Materiale klasse A2-s1,d0

Materiale klasse B-s1,d0

Materiale klasse D-s2,d2

Materiale klasse F

#### Overflader

Overflade klasse E-d2

#### Tagdækninger

Tagdækning klasse B<sub>roof</sub>(t2)

### Bygningsdele, se note 2

Bygningsdel klasse REI 60

Bygningsdel klasse REI 60 A2-s1,d0

Bygningsdel klasse REI 120 A2-s1,d0

### Kanaler, se note 3

Kanal udført af materiale(r) klasse A2-s1, d0 af metal med et smeltepunkt på mindst 850 °C, se note 1 og 4

Kanal klasse EI 30/E 60 (ve ho i ↔ o) A2-s1,d0

### Spjæld, se note 3

Brand- og røgspjæld klasse EI 60 (ve ho i ↔ o) S

Flamme- og røgspjæld klasse E 60 (ve ho i ↔ o) S

Røgspjæld klasse E 30 (ve ho i ↔ o) S

Røgevakueringspjæld klasse E 30 (ve ho i ↔ o) S

### Hidtidig dansk klasse

Ubrændbart materiale

Klasse A materiale

Klasse B materiale

Ingen fastlagt ydeevne for reaktion på brandegenskaberne

Normalt antændelig overflade

Klasse T tagdækning

BD-bygningsdel 60

BS-bygningsdel 60

BS-bygningsdel 120

F-kanal 60, udført af ubrændbare materialer

BS-kanal 30 med integritet som F-kanal 60

BS-spjæld 60, tæthedsklasse 3 med spring-return motor, se note 5

F-spjæld 60, tæthedsklasse 3 med spring-return motor, se note 5

Røgspjæld, udført af ubrændbare materialer, tæthedsklasse 3 med spring-return motor, se note 5

Røgevakueringspjæld, udført af ubrændbare materialer, tæthedsklasse 3 med spring-return motor, se note 5

### Noter:

1. Denne klasse (med krav til smeltepunkt) eksisterer ikke i det hidtidige danske system.
2. "R" udelades for en ikke-bærende bygningsdel.
3. Tætningslister, motorer og automatik, som ikke opfylder kravene til materiale klasse A2-s1,d0, kan anvendes i nødvendigt omfang, hvis de ved brandmodstandsevneprøvningen var monteret som forudsat og ikke medførte svigt af integritet inden for klassifikationstiden.
4. Kanal klasse E 60 (ve ho i ↔ o) A2-s1,d0 kan anvendes, hvor det i teksten i DS 428 er angivet, at en kanal skal være udført af materiale(r) klasse A2-s1,d0 af metal med et smeltepunkt på mindst 850 °C.
5. Tæthedsklasse 3 indebærer en maksimal lækage på  $40 \times 10^{-3} \text{ m}^3/\text{s}$  pr.  $\text{m}^2$  spjældareal ved en trykforskel på 100 Pa målt ved rumtemperatur.

## Bilag 3

### Brandtekniske foranstaltninger for ventilationsanlæg i enfamiliehuse

#### Eksempel A

**Enfamiliehus, som udgør én brandmæssig enhed med et gulvareal på maksimalt 300 m<sup>2</sup>, og sammenbyggede enfamiliehusene uden gennembrydninger af de brandadskillende bygningsdele mellem enfamiliehusene.**

To enfamiliehus betragtes som sammenbyggede, når afstanden mellem bygningerne er mindre end 5,0 m. Bygningsdele, der etableres af hensyn til den brandmæssige adskillelse mellem de to enfamiliehus, må ikke gennembrydes af kanaler, luftindtag eller luftafkast.

Luftindtag og luftafkast skal placeres således, at afstandskrav til skel respekteres. Dette vil normalt betyde en afstand til skel på mindst 2,5 m.

Luftindtag og luftafkast skal placeres mindst 1,0 m fra en brandadskillende væg mellem to boliger.

Aggregater og ventilatorer må udføres uden krav til reaktion på brandegenskaberne.

Aggregater og ventilatorer må opstilles i bolig eller i tagrum uden særlige sikringer, når adskillelsen mod tagrum ikke er en brandmæssig adskillelse mod stråtag. Aggregat og ventilator må ikke betjene en kælder.

Kanaler kan udføres med overflade klasse E-d2, hvor kanaler alene betjener en ikke-opdelt brandmæssig enhed med et gulvareal på maksimalt 300 m<sup>2</sup>, og som er helt beliggende inden for denne.

Gennemføringer til tagrum må maksimalt have en diameter på 210 mm.

Fleksible forbindelser uden krav til reaktion på brandegenskaberne kan anvendes til armaturtilslutninger i betjeningsrummet i en længde op til 1200 mm.

Fleksible forbindelser uden krav til reaktion på brandegenskaberne kan anvendes til ventilatortilslutninger i en længde op til 400 mm.

Ventilationsanlægget kan normalt udføres uden yderligere brandtekniske foranstaltninger.

Ved gennemføring af kanal i tagkonstruktion med tagdækning, som ikke er tagdækning klasse B<sub>roof</sub>(t2), skal anvendes kanal klasse EI 30/E 60 (ve ho i ↔ o) A2-s1,d0 i en afstand af mindst 300 mm fra indersiden af den brandmæssige adskillelse mod tagdækningen til mindst 300 mm over tagdækningen.

#### Eksempel B

**Enfamiliehus, som udgør én brandmæssig enhed med et gulvareal på mere end 300 m<sup>2</sup>.**

Som beskrevet for eksempel A, dog skal kanalsystemet udføres med kanaler udført af materiale klasse A2-s1,d0 af metal med et smeltepunkt på mindst 850 °C.

#### Eksempel C

**Enfamiliehus med to etager og med kælder, som udgør sin egen brandmæssige enhed.**

Luftindtag og luftafkast skal placeres, så de respekterer afstand til skel som beskrevet for eksempel A.

Ventilationsanlæg, der ikke betjener både kælder og øvrige etager, og ventilationsanlæg, der ikke føres gennem etageadskillelsen over kælderen, kan udføres som beskrevet for eksempel A eller for eksempel B.

Aggregater og ventilatorer skal udføres af materiale klasse A2-s1,d0 af metal med et smeltepunkt på mindst 850 °C, og aggregater skal indbygges i boks klasse EI 30 A2-s1,d0 med serviceadgang. Kanaler skal udføres af materiale klasse A2-s1,d0 af metal med et smeltepunkt på mindst 850 °C. Ventilationsanlægget skal udføres med røgsikring mellem kælderen og den øvrige bolig, hvilket kan udføres med røgspjæld og tilhørende automatik eller ved at udføre ventilationsanlægget som et røgventileret system.

Et røgventileret system kan ikke opbygges uden indgående kendskab til hele normen.

#### Eksempel D

**Sammenbyggede enfamiliehus med fælles ventilationsanlæg.**

Brandtekniske foranstaltninger herfor er ikke anvist i dette bilag: Der henvises til normens generelle anvisninger.

Egne notater/Notes:

COPYRIGHT Danish Standards. NOT FOR COMMERCIAL USE OR REPRODUCTION. DS 428:2011

**Egne notater/Notes:**

Egne notater/Notes:

COPYRIGHT Danish Standards. NOT FOR COMMERCIAL USE OR REPRODUCTION. DS 428:2011