

0 Generelt

01 Innhold

Dette bladet behandler branntekniske krav til ventilasjonsanlegg. Det omfatter krav til tetting og brannisolering av gjennomføringer for kanaler i brannskillende konstruksjoner, spjeld som har en brannteknisk funksjon, samt driftsmessige forhold knyttet til ventilasjonsanlegget under brann. Hensikten er å vise hovedmomenter ved brannteknisk prosjektering av ventilasjonsanlegg, samt å beskrive aktuelle prinsipløsninger.

02 Branntekniske betegnelser

Følgende branntekniske betegnelser er benyttet for å karakterisere de branntekniske egenskapene og klassifisere bygningsdeler og -komponenter:

- R for bæreevne
- E for integritet (f.eks. tetthet mot flammer/brann gasser)
- I for isolasjon
- M for mekanisk motstandsevne
- S for røyktetthet

03 Henvisninger

Forskrifter med veiledning til plan- og bygningsloven (pbl)

Byggenormserien, Godkjennings- og kontrollordninger, kap. 23.24 og kap. 25.21.

Forskrift om brannforebyggende tiltak og brannsyn av 5. juli 1990

Planløsning:

241.014 Krav til dokumentasjon av brannsikkerhet ved prosjektering

Byggdetaljer:

520.013 Brannklassifiserte bygningsdeler

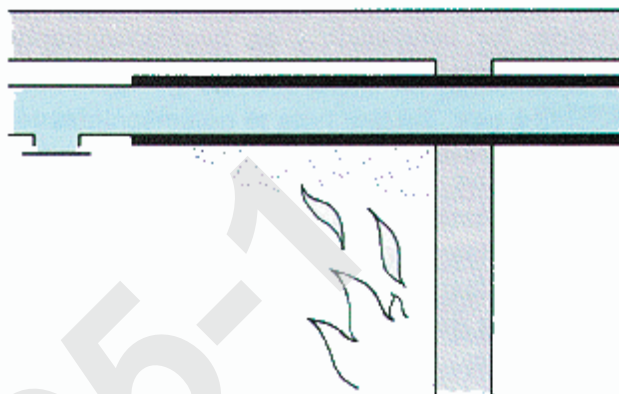
520.342 Gjennomføring av kabler og rør i brannskiller

520.380 Trykksetting av trapperom ved brann

1 Prosjektering og ansvar

11 Funksjonskrav

- 111 *Branntekniske funksjonskrav.* Når ventilasjonskanaler føres gjennom brannskillende konstruksjoner, svekkes brannskillet. Med sine kanaler kan ventilasjonsanlegget også forårsake spredning av brann og røyk mellom rom innenfor en eller flere brannceller. Det er videre en liten mulighet for at brann kan oppstå i



selve anlegget. Med utgangspunkt i forskriftene i pkt. 03, kan man sette opp følgende branntekniske funksjonskrav til ventilasjonsanleggene:

- Brannskillende konstruksjoner skal ikke svekkes slik at brann kan spres.
 - Det skal sikres mot brannpilløp i anlegget.
 - Det skal sikres mot spredning av branngasser.
- 112 *Andre funksjonskrav til gjennomføringer* kan være:
- krav til fleksibilitet, f.eks. mulighet for å ettermontere kanaler
 - estetiske krav (synlige gjennomføringer)
 - tilgjengelighet, dvs. lett atkomst for kontroll og tilsyn av tettesystemet

12 Anbudsunderlag

Når man skal beskrive ventilasjonsanleggets branntekniske funksjon med tilhørende materialer/komponenter, inngår også en beskrivelse av kanalgjennomføringer i brannskiller. Beskrivelsen må klarlegge forutsetninger og hensyn som ligger til grunn for utførelsen. Følgende forhold bør være beskrevet:

- krav til brannmotstand
- beskrivelse av brannskillende bygningsdel (vegg eller dekke), materialer og geometri
- beskrivelse av utsparring/hulltaking for gjennomføring: bredde/høyde/dybde, høyde over golv, utsparring i ny vegg eller hulltaking i eksisterende vegg
- maksimalt antall kanaler i gjennomføringen
- kanaldimensjoner
- fyllingsgrad; samlet kanaltverrsnitt/totalt tettingsareal
- tilgjengelighet, dersom denne er begrenset
- ev. krav til fleksibilitet med hensyn til ettermontering av kanaler

- behov for koordinering i forhold til andre arbeider på byggeplassen. Må vies spesiell omtanke, særlig ved tetting rundt store kanaler.
- krav om at tettingen skal utføres i henhold til godkjent monteringsanvisning fra leverandør
- kontrollansvar

Brannsikring av ventilasjonsinstallasjoner utføres gjerne av VVS-entreprenør, men blir også utført i egne entrepriser av spesialfirmaer. Utsparinger i betongskiller kan beskrives som bygningsmessige hjelpearbeider for ventilasjon i en bygningsentreprise. Målene må være avklart på et tidlig stadium i byggeprosessen.

13 Dokumentasjon

- 131 *Brannteknisk funksjon.* De spesifiserte ytelseskravene kan dokumenteres ved å benytte forhåndsgodkjente produkter og løsninger. Produkter og løsninger med sertifisering og godkjenning vil tilfredsstillende kravene til dokumentasjon. Oversikt over sertifiserte og/eller godkjente komponenter og materialer fins i Byggenormserien. Lister over tetningsprodukter/-systemer fins i kap. 25.21, og for kanaler og isolasjon i kap. 23.24. Dokumentasjon for tekniske løsninger skal vanligvis ikke sendes myndighetene (må avklares med de lokale myndigheter i hvert enkelt tilfelle). Nødvendig dokumentasjon skal imidlertid alltid finnes i prosjekterings- og anbudsokumentene. For mer informasjon om dokumentasjon av brannsikring vises til Planløsning 241.014.
- 132 *Annen dokumentasjon.* For særskilte brannobjekter kreves spesiell dokumentasjon som bl.a. viser brannskiller, kfr. forskrift om brannforebyggende tiltak og brannsyn.

14 Byggherrens ansvar

Byggherren/eieren er ansvarlig overfor myndighetene, og bør påse at brannsikringsarbeidene for ventilasjonsanlegg er forsvarlig behandlet i kontraktsdokumentene, så vel administrativt som teknisk. Ikke minst kontrollansvaret bør være klarlagt og angitt i kontrollplanene for prosjektet.

Mangelfull tetting av gjennomføringer kan f.eks. hindre brukstillatelse for et nybygg. For eksisterende bygninger kan myndighetene gi pålegg om utbedring, med hjemmel i forskrift om brannforebyggende tiltak og brannsyn.

2 Sikring mot branntilløp

21 Ventilasjonskanaler og komponenter

Ventilasjonskanaler og komponenter skal være av ubrennbare materialer. Unntak kan gjøres for visse komponenter som filter og lydfeller. Også for ventilasjonskanaler i boliger kan det gjøres unntak, bortsett fra for avtrekkskanaler. For godkjente produkter vises til Byggenormserien kap. 23.24.

22 Brennbare avsetninger

Kanaler skal i en del tilfeller føre avtrekksluft fra prosesser som medfører at brennbart materiale avleires i kanalene, f.eks. kjøkkenavtrekk. I slike kanaler må det benyttes filtre som tar bort det brennbare materialet fra luften før innløp til kanalnettet.

3 Sikring mot spredning av brann

31 Tetting av kanalgjennomføringer

Kanaler som går gjennom brannskillende konstruksjoner, innebærer en risiko for at konstruksjonens brannmotstand kan bli svekket. Brannmotstanden kan svekkes både pga. utettheter og pga. varmeledning gjennom metallet i kanalene. For å opprettholde konstruksjonens brannmotstand er det normalt nødvendig med en fullstendig tetting av den brannskillende konstruksjonen rundt kanalgjennomføringens utside. Tetningssystem med brannisolasjon skal opprettholde konstruksjonens brannskillende funksjon. Det betyr at systemet minst må ha samme brannmotstand som brannskillet for øvrig. En rekke godkjente tettesystemer for kanalgjennomføringer fins på markedet, kfr. Byggenormserien 25.21. Det benyttes i hovedsak følgende metoder:

- støpbare masser, se fig. 31 a
- mineralulltetning, se fig. 31 b
- skumtetning
- midlertidig tetning

Metodene er nærmere omtalt i Byggdetaljer 520.342.

Tetningssystemer basert på stoffer som ekspanderer ved høye temperaturer, kan i noen tilfeller gi røyklekkasjer på et tidlig stadium, selv om de tilfredsstillende krav til brannmotstand. Konsekvensene av å velge slike systemer bør derfor vurderes spesielt av bruker.

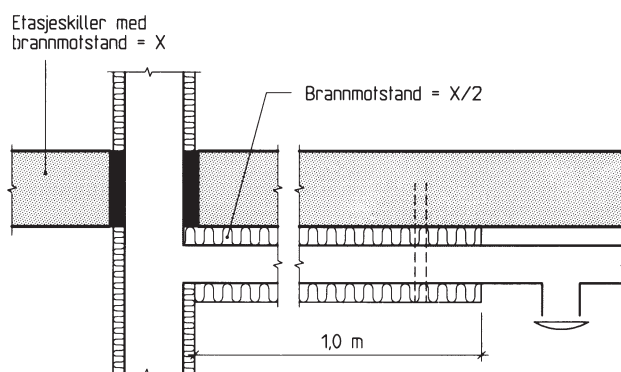


Fig. 31 a

Kanalgjennomføring i betongdekke med støpbare masse. Massen består av pulver tilsatt vann. Utsparing/hull forskales med tung mineralull, og massen støpes i og tettes rundt kanalene. Støpbare masse med tilstrekkelig stiv konsistens kan også anvendes til tetning i vegger. Tetning med støpbare masse anses som gunstig både brannteknisk og prismessig, men løsningen er lite fleksibel mht. ettermontering av kanaler dersom en ikke tar spesielle forholdsregler.

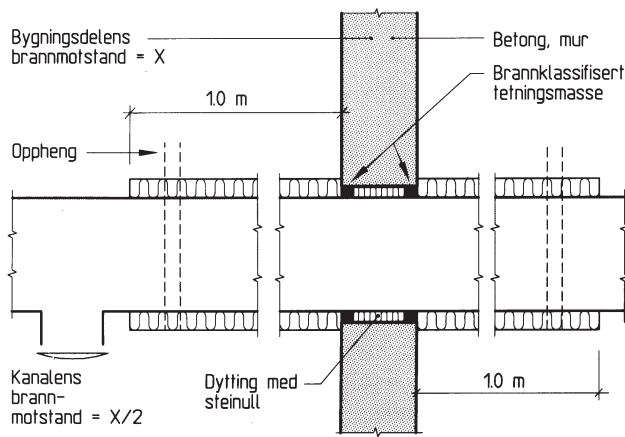


Fig. 31 b

Eksempler på tetting av kanalgjennomføring ved hjelp av en kombinasjon av mineralull og tettemasse
Mineralulltetning består av tung mineralull av trykktfast kvalitet påsmurt brannhemmende maling/masse. Den mekaniske styrken er forholdsvis liten. Mineralulltetningen kan kombineres med støpbar masse eller annen trykktfast brannklassifisert tetning. Det må være kanaloppheng på begge sider av brannskillet av samme brannmotstand som brannskillet.

311 *Levetid.* De branntekniske egenskapene til gjennomføringene skal opprettholdes gjennom byggets levetid. Ved senere endringer av installasjoner må man sørge for at de brannskillende egenskapene ikke svekkes. Kontrollrutiner for dette bør være ivarettet i byggets FDV-system.

32 Brannspjeld

Et brannspjeld er et selvlukkende eller motorstyrt spjeld som settes inn i ventilasjonskanaler som går gjennom seksjoneringsvegger/-dekker. Brannspjeld skal være sertifiserte/godkjente produkter med oppgitt E- eller EI-klasse.

321 *Seksjoneringskonstruksjoner.* Dersom kanalgjennomføring ikke kan unngås, er minimumskravet at det innmonteres brannspjeld med brannmotstand som minst er halvparten av brannmotstanden til seksjoneringskonstruksjonen. Brannspjeld og ramme må være utformet slik at delene kan ekspandere ved brann uten å hindre lukkingen av spjeldet. Det anbefales motorstyrte spjeld da det er en fordel at slukkemannskapene kan overstyre spjeldene. Forutsetningen for motorstyringen er at styresystemet er brannsikret.

322 *Branncellebegrensende konstruksjoner.* Selv om åpningene rundt kanalene er tettet fagmessig, vil kanalåpningene blottlegges ved sammenbrudd av kanalene. På dette grunnlaget kan det argumenteres for å benytte brannspjeld i tillegg. Brannspjeld er imidlertid ikke å anbefale. De kan forårsake problemer dersom de lukker for tidlig ved varm røyk. Brannisolasjon erstatter brannspjeld når kanaloppheng utføres med samme brannmotstand som brannskillet (hindrer at kanalene faller ned for tidlig).

33 Brannisolering av kanalene

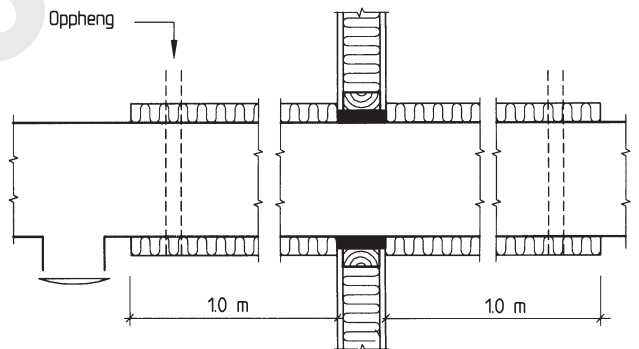
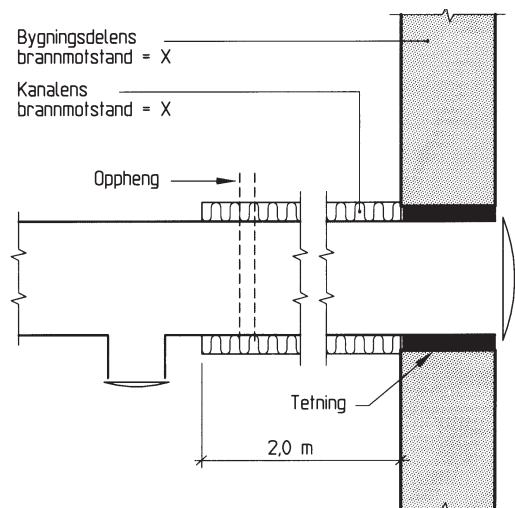
I tillegg til tetting må kanalene brannisoleres. Prinsippet for brannisolering er at kanalene isoleres på begge sider av brannskillet. Isolasjonens brannmotstand

på hver side skal da være halvparten av brannskillet brannmotstand. Samlet isolasjonslengde skal være minst 2 m og kan fordeles på hver side av brannskillet, se fig. 33 a.

Dersom det brannisoleres bare på en side, skal isolasjonens brannmotstand være lik brannskillet motstand, se fig. 33 b og c. For kanaler som ligger bare på en side av brannskillet, men som har avgreninger gjennom brannskillet uten kanaler på den andre siden av skillet, kan isolasjonens brannmotstand allikevel være halvparten av dekkets motstand på visse betingelser, se fig. 33 d. Dersom lokalene sprinkles, kan brannisolering sløyfes.

Ventilasjonsrom og -sjakter skal være egne brannceller. Sjakter kan være gjennomgående. I slike tilfeller isoleres kanalene på romsiden til halvparten av sjaktens motstand, se fig. 33 e. Tettes gjennomføringene i hvert dekke i sjakten, kan brannisolasjonen sløyfes, se fig. 33 f. Vertikale kanaler uten sjakter isoleres som vist på fig. 33 g.

Avtrekkskanaler fra kjøkken o.l. skal alltid være brannisolert i hele sin lengde eller legges i egen brannklassifisert sjakt, normalt minst EI-30, for boliger minst EI-15.

Fig. 33 a
Gjennomføring i lettveggFig. 33 b
Gjennomføring med ventil i vegg

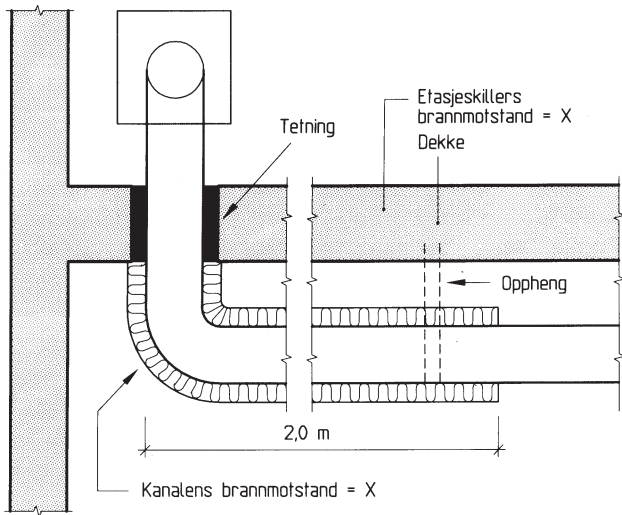


Fig. 33 c
Gjenomføring i dekke

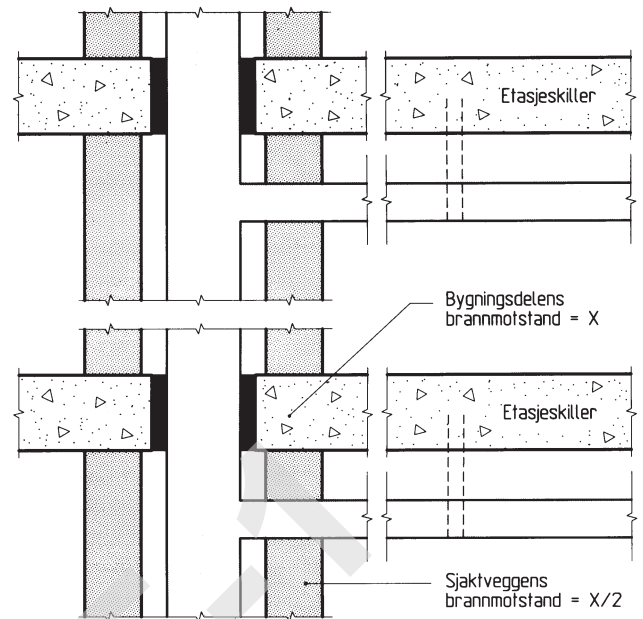


Fig. 33 f
Vertikal kanal uten isolasjon. Sjøktvegg erstatter isolasjon.

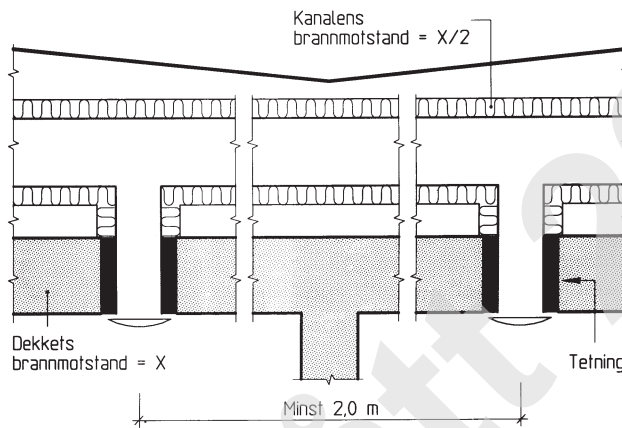


Fig. 33 d
Kanal under oppføret tak

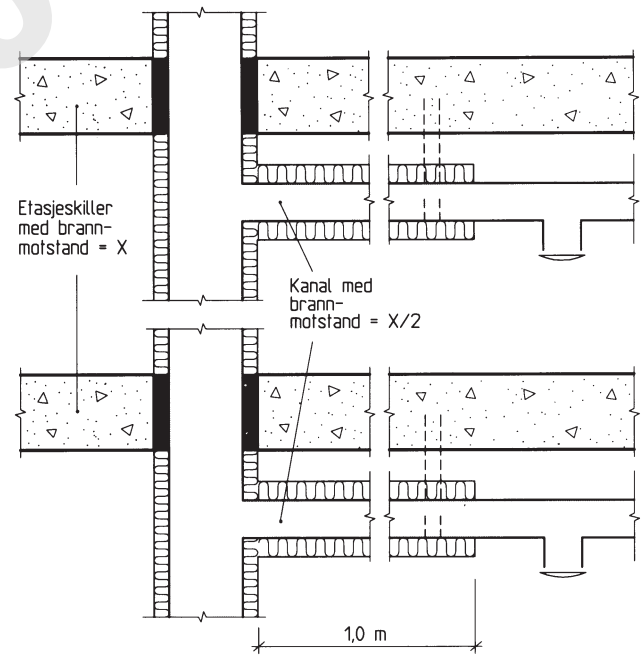


Fig. 33 g
Vertikal kanal gjennom etasjeskiller

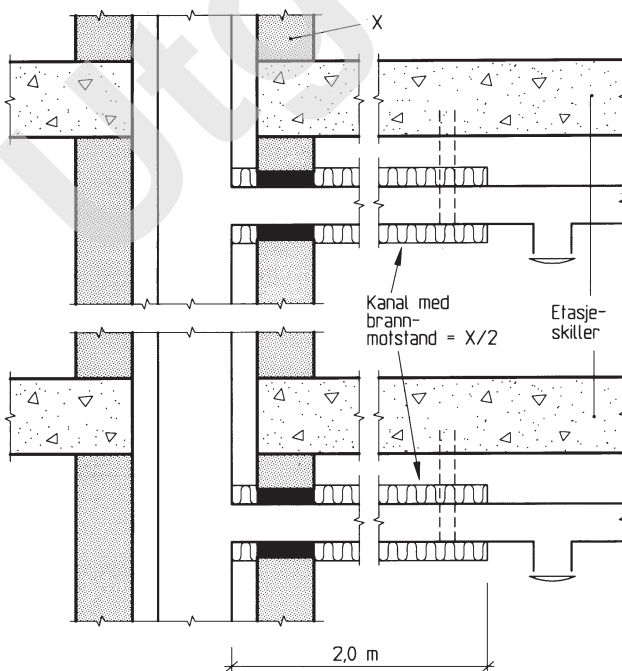


Fig. 33 e
Kanal i åpen sjøkt gjennom etasjeskiller

34 Innstøping av kanaler i dekket

Ved innstøping av kanaler i brannskiller kan kanalens diameter ikke være større enn halvparten av brannskilletets tykkelse.

35 Kanalføring gjennom seksjoneringskonstruksjoner

Kanaler gjennom seksjoneringsvegger/-dekker bør unngås, da dette generelt sett fører til en svekkelse av konstruksjonen. I tillegg kan utilsiktet spjeldlukking føre til driftsproblemer både i vanlig drift og under brann. Det er en absolutt fordel å dele opp anleggene slik at de dekker hver sin brannseksjon. Flere mindre anlegg er mer praktisk enn store sentrale anlegg. Dersom kanalgjennomføring ikke kan unngås, må løsningen gi gjennomføringen samme brannmotstand som seksjoneringsveggen/-dekket. Et minimumskrav er at det innmonteres brannspjeld med brannmotstand som er minst halvparten av brannseksjonens brannmotstand.

Kanalgjennomføringen må tettes på kanalenes utside etter metoder som angitt i pkt. 31. Tetningssystemet skal ha minst 90 minutters brannmotstand. Brannspjeldet må forankres i seksjoneringsveggen/-dekket, og for øvrig utføres ifølge pkt. 321. Se eksempel i fig. 35. Kanalene skal også brannisoleres slik at summen av brannisolasjon og spjeldisolasjon gir samme brannmotstand som seksjoneringsveggen. Anbefalte isolasjonslengder er vist i tabell 35.

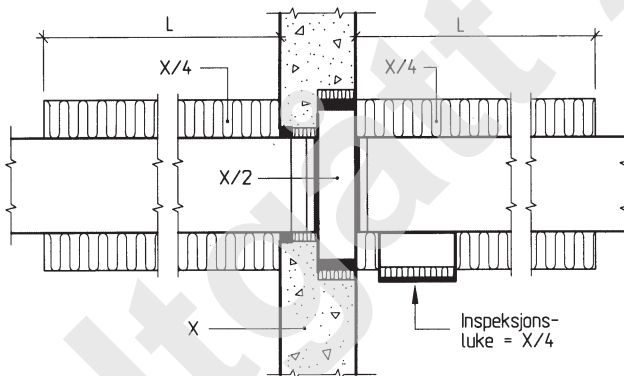


Fig. 35
Kanal gjennom seksjoneringsvegg

Tabell 35
Isolasjonslengder ved gjennomføring i seksjoneringsvegg

	Kanaltverrsnitt i cm ²		
	300	300 – 900	> 900
Anbefalt isolasjonslengde (L)	1,0 m	2,0 m	3,0 m

4 Sikring mot spredning av røyk

41 Generelt

Tetting og brannisolering som beskrevet i pkt. 31 og 33 hindrer spredning av røyk på utsiden av kanalene. Forholdene omkring røykspredning gjennom ventilasjonskanaler har vært og er stadig et diskusjonstema. Fremdeles er det mest alminnelig å slå av ventilasjonsanlegget ved brannalarm. Bakgrunnen er trolig den filosofi at fordi kanalsystemet forbinder store deler av en bygning, vil det kunne transportere røyk til andre rom og således være en risikofaktor. Denne betraktningssmåten er stort sett feil. Ved å stoppe ventilasjonsanlegget åpner man for større muligheter for røykspredning, bl.a. gjennom tilluftskanalene, enn ved å la anlegget gå.

Ved å la tilluftsviftene gå under brann, vil overtrykket i tilluftskanalene hindre røyk i å trenge inn i kanalene. Ved å la avtrekksviftene gå, vil undertrykket i avtrekkskanalene hindre røyk som trekkes inn i disse i å spre seg til andre rom.

42 Røykspjeld

Den sikreste løsningen for å hindre at røyk sprer seg gjennom kanalsystemet, er å installere røykspjeld i kanalavgrensningene til hvert rom. Røykspjeld er motorstyrte tettende spjeld til kontroll av røykspredning i kanalsystemet eller til styring av ventilasjonsanlegget under brann for å oppnå tilsiktet trykksoning av en bygning (røykkontroll). Røykspjeld har ikke samme krav til brannmotstand som brannspjeld og gis normalt en E-klasse.

Spjeldene stenger automatisk i brannsonen ved brannalarm. Løsningen krever imidlertid en omfattende installasjon av røykspjeld og et avansert styringssystem.

43 Ventilasjonsanleggets driftsform

Ventilasjonsanlegget bør gå lengst mulig under brann. Forutsetningene er følgende:

- Strømtilførselen til ventilasjonsanlegget må brannsikres.
 - Eventuelle omluftspjeld må stenges snarest mulig. Eksempel på løsning er vist i fig. 43 a.
 - Roterende varmegjenvinnere må stoppes. Eksempel på løsning er vist i fig. 43 b.
 - Det må ikke finnes selvlukkende eller automatiske, ikke styrbare brann- eller røykspjeld i kanalene. Se også pkt. 322.
 - Det må sikres mot at røyk føres inn i bygget via tilluften, f.eks. utenfra eller ved brann i aggregatrom eller anlegg. En metode er å plassere røykdetektor i tilluftskanalen etter tilluftsvifte som stopper viften ved deteksjon av røyk. Se fig. 43 a og b.
- Overstrømning mellom brannceller må ikke forekomme.

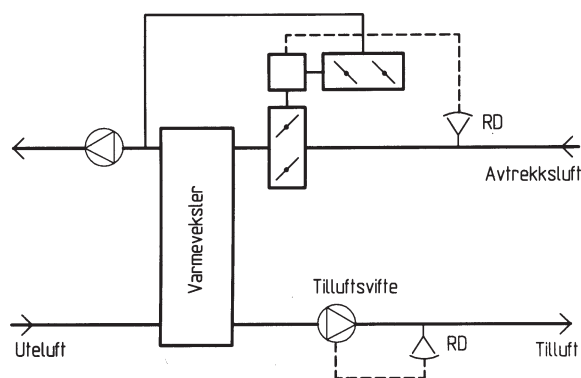
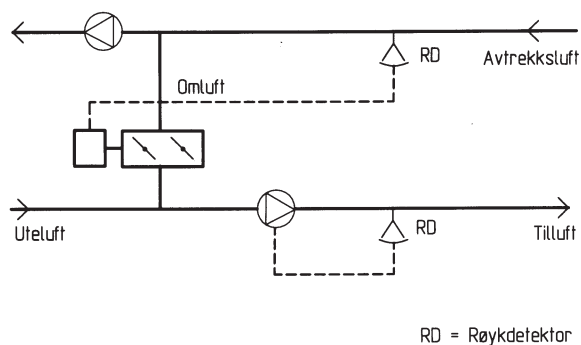


Fig. 43 a og b
 a. Ventilasjonssystem med omluftkjøring og røykdetektor
 b. Ventilasjonssystem med roterende varmeveksler og røykdetektor

44 Trykkavlastning

Trykkavlastende og røykførende kanaler, åpninger eller sjakter til det fri fra brannsonen vil hindre dramatisk trykkøkning som påvirker funksjonen til ventilasjonssystemene.

45 Sonekontroll

Det installeres motoriserte røykspjeld i avtrekkskanalene fra hver branncelle. Ved hjelp av røykspjeldene kan ventilasjonssystemet ved brann styres slik at avtrekket stenges fra branncellene som omgir brannområdet, både horisontalt og vertikalt. Ved at tilluften fortsatt går, vil det skapes en trykkbarriere som hindrer røyk i å trenge inn i omkringliggende røyksoner.

46 Oppdeling (desentralisering) av ventilasjonssystem

Det er en fordel med desentraliserte ventilasjonssystem. Dette vil gjøre styringen av systemene enklere for å sikre mot spredning av røyk og brann. At systemene oppdeles i henhold til brannseksjonene, bør være en generell målsetting. Utover dette kan det under prosjekteringen være fornuftig å overveie ytterligere

oppdeling på branncellenivå, dersom branncellene ikke er for små. Hvorvidt oppdelingen skal være på aggregat- eller kanal-/systemnivå, må vurderes ut fra tekniske og økonomiske hensyn.

47 Andre røykkontrolltiltak

Andre røykkontrolltiltak for å sikre rømningsveier er trykksetting av trapperom, se Byggetaljer 520.380, eller en mer optimal trykksoning av brannceller ved hjelp av ventilasjonssystemet. Ventilasjonssystemet må da prosjekteres spesielt for dette formål. Et eksempel er vist i fig. 47, som illustrerer trykksetting av korridor. Figuren viser motoriserte røykspjeld og spjeldstilling både på tillufts- og avtrekksside etter deteksjon av brann. Avtrekksspjeldene er stengt, bortsett fra avtrekket fra brannrommet. Ellers er alle tilluftsspjeld åpne, bortsett fra tilluften til brannrommet. Optimal effekt krever at avtrekkssystemet innenfor branncellen dimensjoneres spesielt med tanke på røykkontroll. Temaet omtales mer detaljert i [521].

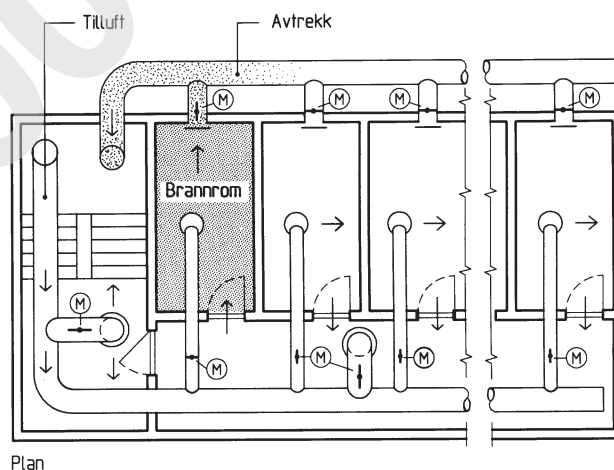


Fig. 47
 Trykksetting av korridor ved hjelp av ventilasjonssystemet
 M = motoriserte røykspjeld

5 Referanser

51 Utarbeidelse

Dette bladet er utarbeidet av Eimund Skåret. Saksbehandler har vært Jan Chr. Krohn. Redaksjonen ble avsluttet i desember 1996.

52 Litteratur

521 Meland, Ø. Skåret, E. Jensen, G. Røykkontroll. Oslo, 1989.