

Ventilasjonskanaler og brann - må det være så vanskelig?

Håkon Winterseth

Faglig leder, Firesafe

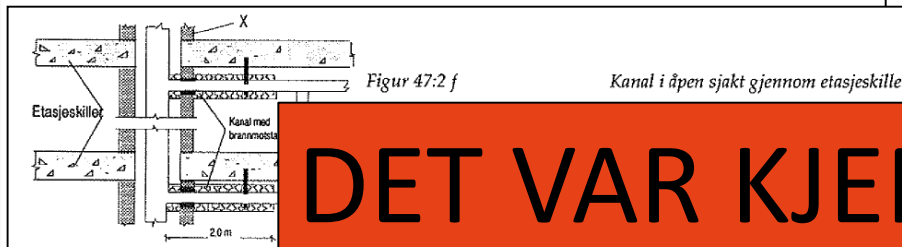
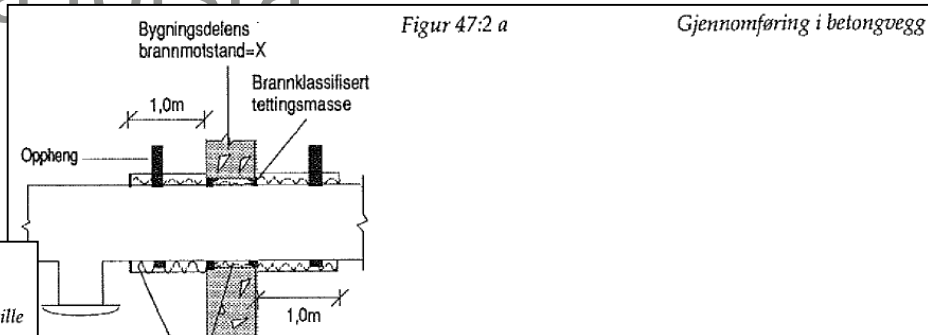
Styremedlem, Brannfaglig Fellesorganisasjon (BFO)

...må det være så vanskelig....?

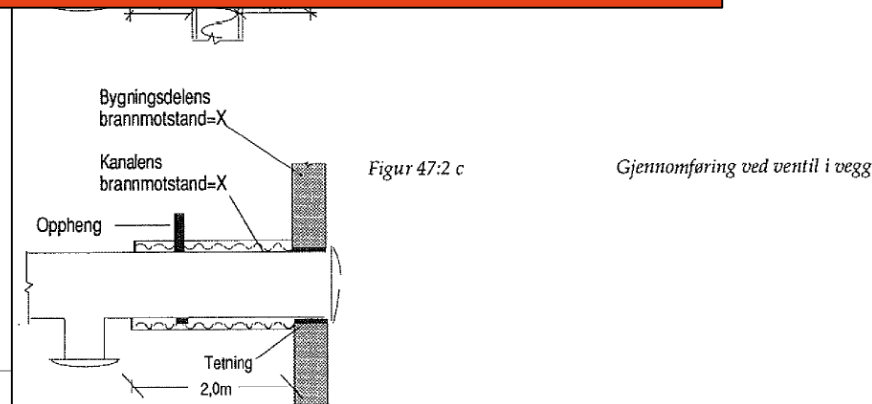
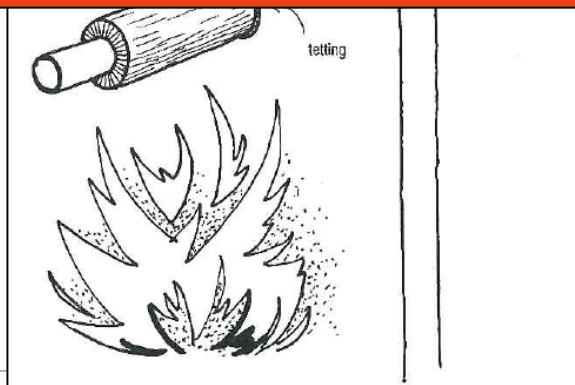


Litt historie – for å forstå

Før, så gjorde vi slik:



**DET VAR KJEMPE ENKELT –
NESTEN ALLE KLARTE DET!**



...litt mer historie...

- Så lagde en gruppe privatpersoner, på eget initiativ, en «veileder» som de mente bedre ivaretok brannsikkerheten – BV Nett (ca 2013).
- Denne har:
 - Har ingen juridisk status.
 - Inneholder gruppens anbefalinger.
 - Har ikke grunnlag i praktisk forskning.

**Nå ble det mye mer komplisert –
nesten ingen klarer det!**

**Komplikasjonen ligger i at det er
praktisk vanskelig og kostbart.**

I tillegg «bestemmer» SP – nå RISE

- At alle branntettinger skal godkjennes etter en ny standard.
 - Isolasjonen ble da (i praksis) 80 mm tykk istedenfor 30 mm tykk.
 - Fullisolasjon ble hovedregel
 - 16 cm pr kanal
 - 32 cm hvis kanaler krysser
 - Dvs. 1 etasje pr 8-9 etasjer.



I sum, voldsomme kostnader!

Rehab prosjekter ble umuliggjort.

Resultatet

1. Brannisolasjon får mye fokus.
2. Det lages «fraviksvurderinger» av ulik kvalitet hvor man går langt for å fjerne brannisolasjon helt fra prosjektene.
3. Myndighetene sitter helt stille ovenfor bransjen – ingen tydelige avklaringer.

§ 11-10. Tekniske installasjoner

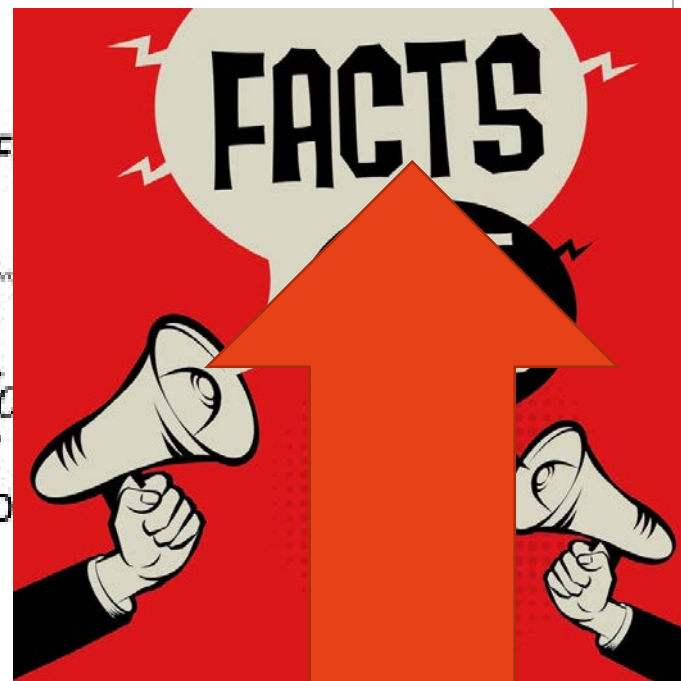
1. Tekniske installasjoner skal prosjekteres og utføres slik at installasjonene ikke øker faren **vesentlig** for at brann oppstår eller **at brann og røyk sprer seg**.
2. Installasjoner som er forutsatt å ha en funksjon under brann, skal være prosjektert og utført slik at **deres funksjon opprettholdes i den tiden som er nødvendig...**

Veiledning

- Ventilasjonskanal som føres gjennom en brannskillende bygningsdel, må utføres slik at **bygningdels brannmotstand blir opprettholdt**.

Så kommer spørsmålet...

Hvorfor? Hvorfor? HVORFOR?
HVORFOR? Hvorfor? HVORFOR?
Hvorfor? Hvorfor? HVORFOR?
HVORFOR? Hvorfor? Hvorfor? Hvorfor?
HVORFOR? HVORFOR? Hvorfor?
Hvorfor? HVORFOR? Hvorfor?
Hvorfor? HVORFOR? Hvorfor?
Hvorfor? Hvorfor? Hvorfor?



- Hvorfor skal vi brannisolere ventilasjonskanalene?
 - Trenger vi kanalisolasjon for å tilfredsstille forskriftskravet?
 - Trenger vi virkelig 80 mm tykkelse for å isolere?
 - Er alt det vi gjort før helt feil?

ENDELIG litt fakta...

- RISE FR – gamle Brannlab'en setter i gang ett prosjekt med praktisk forskning for å finne svar.
- Overraskende vanskelig å finansiere slike prosjekter.
- Første del ferdig i begynnelsen av 2019.

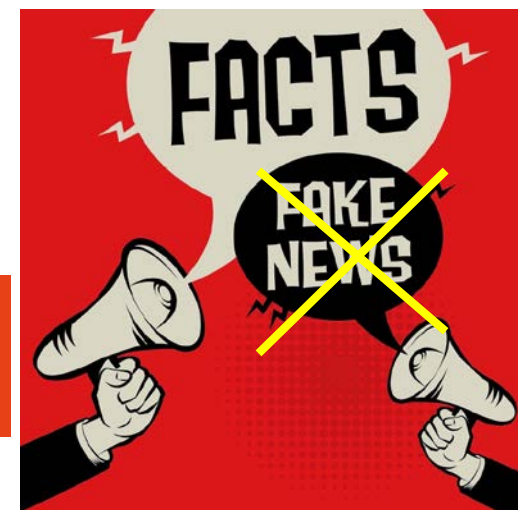


BRAVENT - Delrapport 1
Teori- og kunnskapssammenstilling
Andreas Sæter Bøe, Christian Sesseng og Jan Paul Stensaas
RISE-rapport 2019.11



BRAVENT - Delrapport 2
Brannspredning i ventilasjonskanaler
Andreas Sæter Bøe, Christian Sesseng og Kristian Hox
RISE-rapport 2019.12

Dette er vitenskapelig!

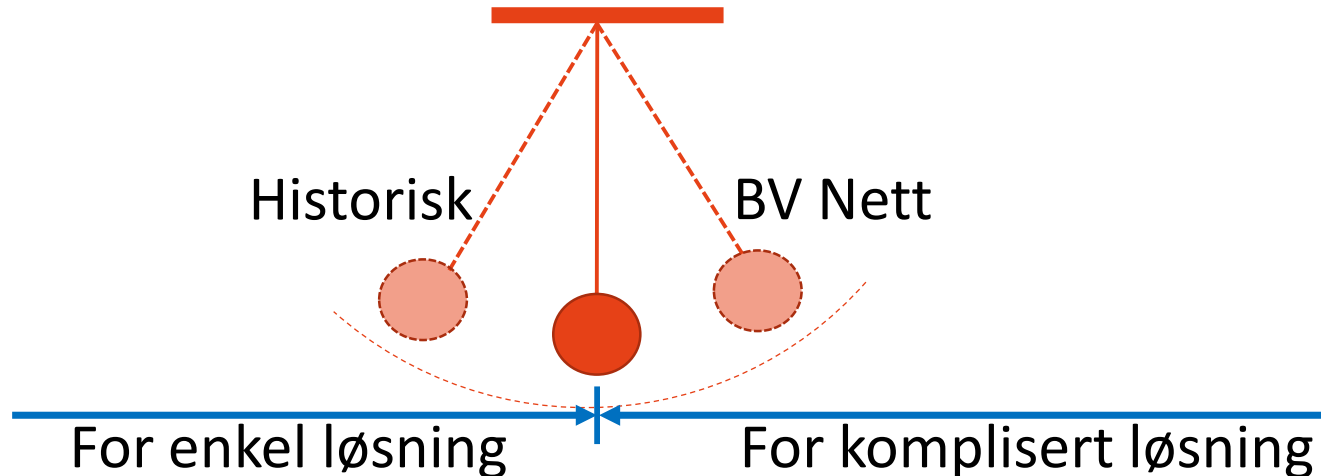


Det var litt hurtig historikk – for å forstå.

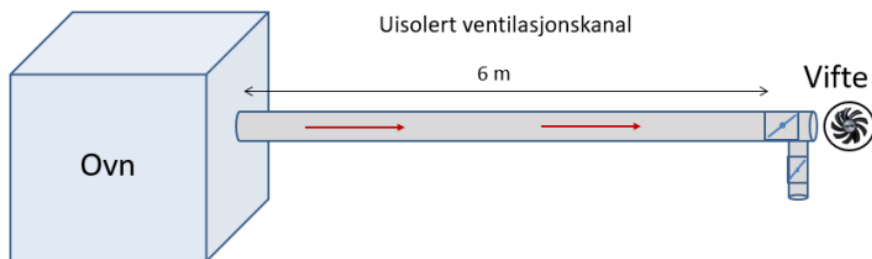


Så, hvor er vi i dag?

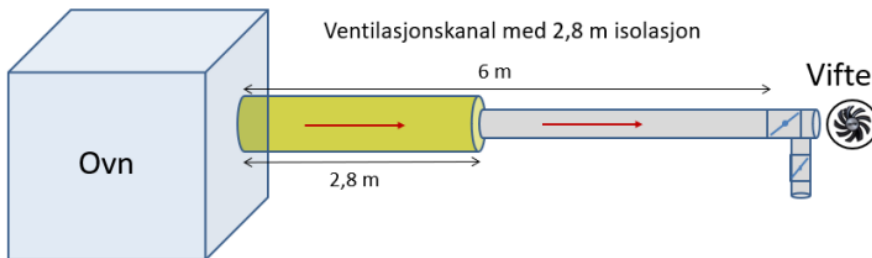
- Byggebransjen endrer seg SAAAAAKTE....
- Men det er lyspunkter og vi går nå i riktig retning.
- Forståelse for at resultatene i RISE rapporten gir fantastiske muligheter begynner å komme.
- Enkleste løsningene kommer først.
- De litt mer funksjonsbaserte kommer etter hvert – modning må til.



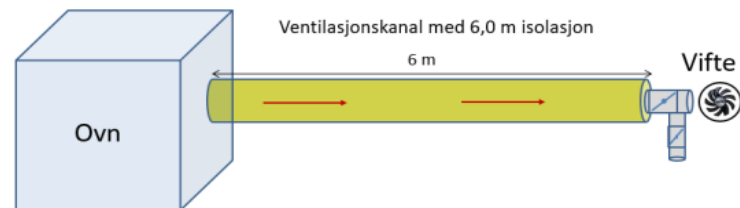
Kort om testene - hva er testet?



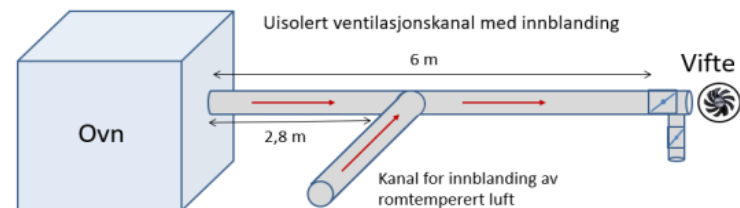
Figur 3-1 Skisse av forsøksoppsett - uisolert kanal.



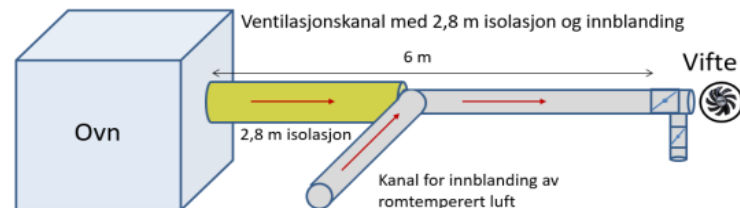
Figur 3-2 Skisse av forsøksoppsett - 2,8 m isolert kanal.



Figur 3-3 Skisse av forsøksoppsett - 6,0 m isolert kanal



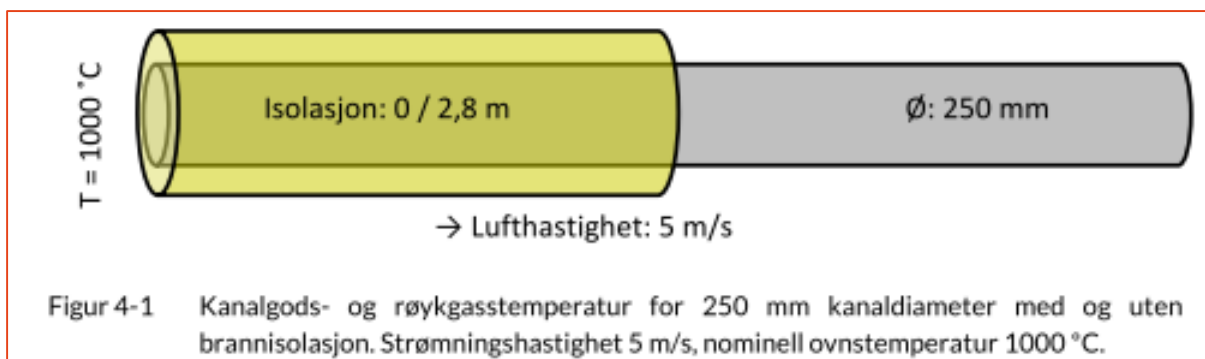
Figur 3-4 Skisse av forsøksoppsett - uisolert kanal med innblanding av romtemperert luft. Kanalen for innblanding er plassert 2,8 m fra ovnen.



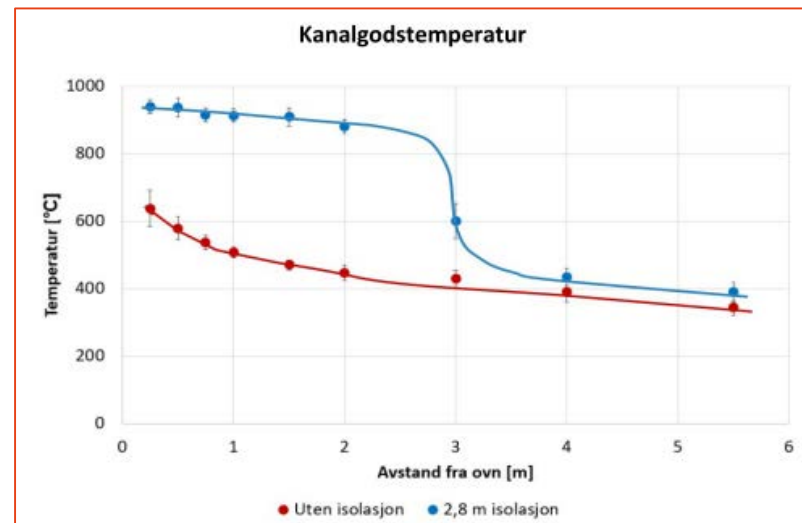
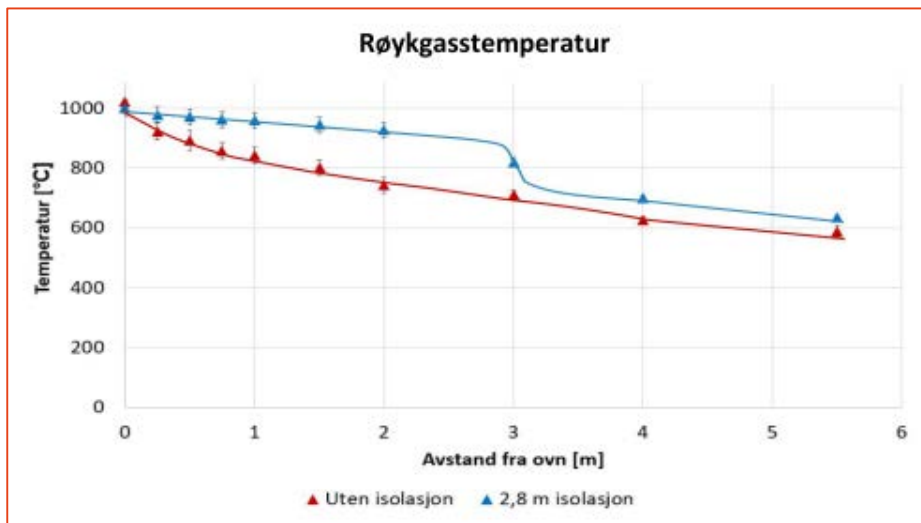
Figur 3-5 Skisse av forsøksoppsett - 2,8 m isolert kanal med innblanding av romtemperert luft.

Lengden på isolasjonen var i ulike forsøk 0 m (ingen isolasjon), 1,0 m, 2,8 m og 6,0 m. **Isolasjonens tykkelse var 80 mm**, som tilsvarer tykkelsen beregnet for EI60-beskyttelse. Mer informasjon om isolasjonen er gitt i Tabell 3-1 og Vedlegg D.

Resultatene av testene



Figur 4-1 Kanalgodst- og røykgasstemperatur for 250 mm kanaldiameter med og uten brannisolasjon. Strømningshastighet 5 m/s, nominell ovnstemperatur 1000 °C.



Deformasjon og oppheng

Oppstøttet isolert kanal



Opphengt isolert kanal



Opphengt uisolert kanal



Figur 4-10 Kanalen på bildet hadde 2,4 m avstand mellom hvert opphengspunkt, og det var ingen tegn til deformasjon eller skader på kanalen etter test. Bildet er fra test R5.

Figur 4-17 Kanalen har blitt kraftig deformert i opphengspunktene. Bildene er fra test R4.

Brennbart materiale v/uisolert kanal

Tabell 4-6 Resultater fra forsøk med kryssfinerplater utsatt for stråling fra kanal oppvarmet etter isokurven i 60 minutter.

Avstand fra kanal	Forkulling ¹	Misfarging	Uskadet
50 mm	0,25-1,25 m avstand fra ovn	1,25 - 1,85 m avstand fra ovn	Ingen
100 mm	0,25 - 0,45 m avstand fra ovn	0,45 - 1,15 m avstand fra ovn	Fra 1,15 m avstand fra ovn
150 mm	Ingen forkulling ¹	0,25 - 0,65 m avstand fra ovn	Fra 0,65 m avstand fra ovn

1) Første måling ble utført ved 0,25 m avstand fra ovn.



Figur 4-20 Kryssfinerplater og nettverkskabel utsatt for stråling fra kanal oppvarmet etter isokurven i 60 minutter (test R2). Kryssfinerplatene var posisjonert i 50 mm avstand fra underside av kanal, og bunter av nettverkskabel i 100 mm avstand fra siden av kanalen. Nærmeste kryssfinerplate og kabelbunt befant seg 25 cm fra ovnen.



Figur 4-21 Kryssfinerplater og nettverkskabel utsatt for stråling fra kanal oppvarmet etter isokurven i 60 minutter (test R1). Kryssfinerplatene på raden nederst var posisjonert horisontalt 100 mm fra kanalens underside, mens kryssfiner-platene på raden over var posisjonert vertikalt 150 mm fra kanalens side. Plate nr. 1 var plassert 25 cm fra ovnen.

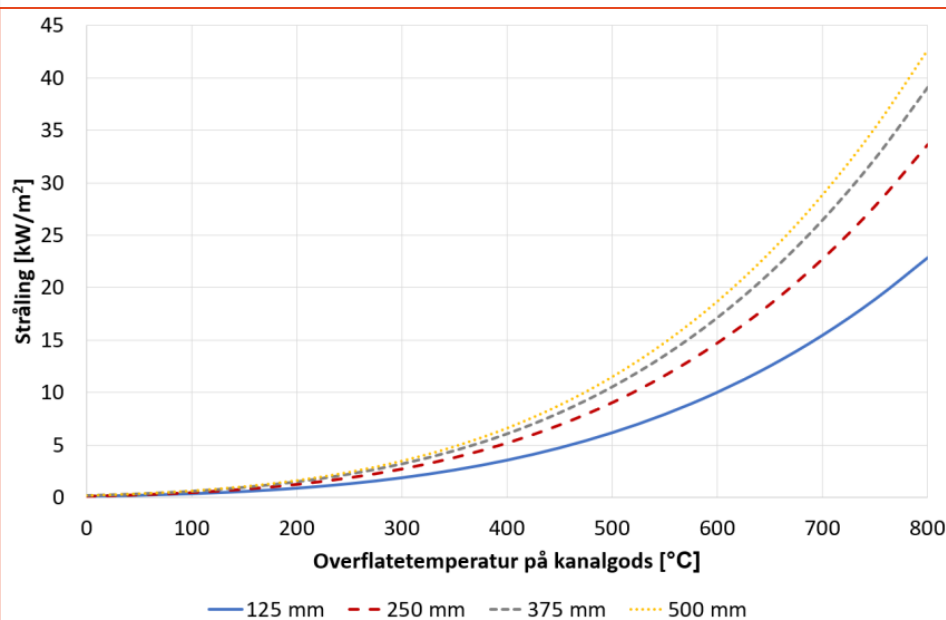
Antennelses temperatur, kriterier

- 140 °C for gjennomsnittlig temperatur
- Ikke mer enn 180 °C temperatur for noen punkter
- Hentet fra standarden for testing av brannspjeld

Virkeligheten

Ett lite utdrag materialer og stoffer	Auto-ignition temperature (C) (temperatur for selvantennelse)
Acetylene	305
Gasoline, Petrol	246 - 280
Methanol, Methyl Alcohol	470
Oak Wood - dry	482
Petroleum	400
Pine Wood - dry	427
Propane	455
Wood	300

Kritisk varmefluks (varmestråling)



Figur 2-2 Stråling på materialelement parallelt med en uisolert kanal. I beregningene er det benyttet en emissivitet lik 0,8 og en avstand på 100 mm, noe som gir synsfaktorer på 0,38 , 0,56 , 0,65 og 0,71 for henholdsvis 125 mm, 250 mm, 375 mm og 500 mm kanaldiameter.

Tabell 2-1 Kritisk varmefluks for enkelte materialer [13]

Material	Kritisk varmefluks [kW/m ²]
Trevirke	10
Polyetylen	15
Polypropylen	10 - 15
Polystyren	13
Polyuretan	13 - 40
Polykarbonat	15
PVC	13 - 15
Polyester	10 - 15

Automatisk slokkeanlegg

Forslag til nye preaksepterte ytelser

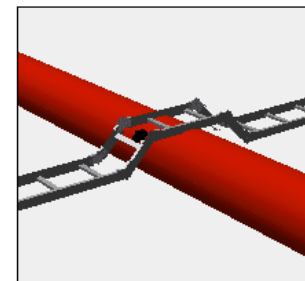
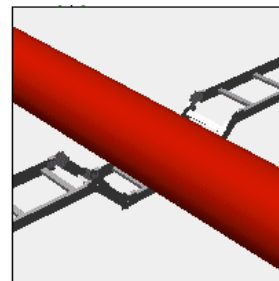
5. I bygg hvor aktive brannsikringstiltak (eksempelvis sprinkleranlegg) vil holde temperaturene på et lavt nivå i en brann, er det ikke behov for ytterligere brannsikringstiltak.

Hvordan løses dette i den «virkelige verden»

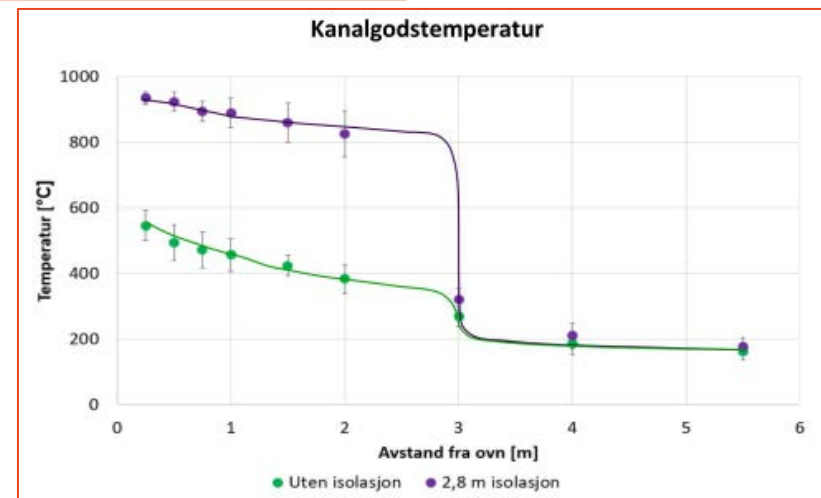
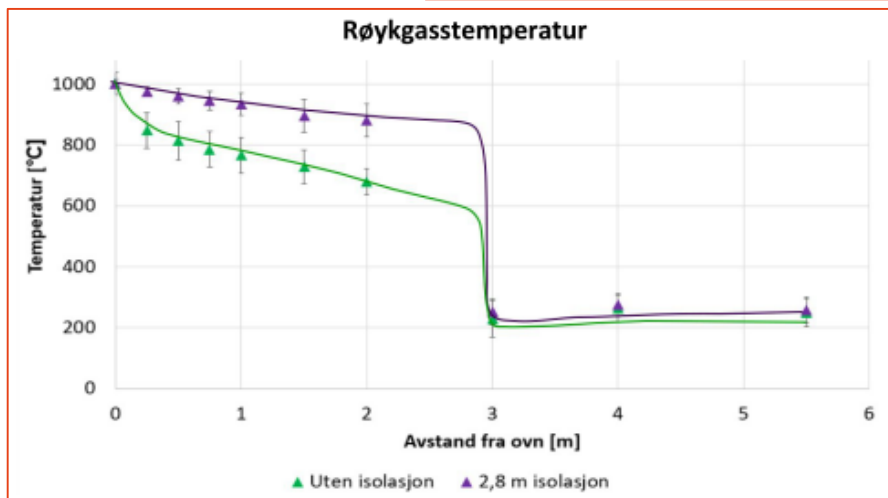
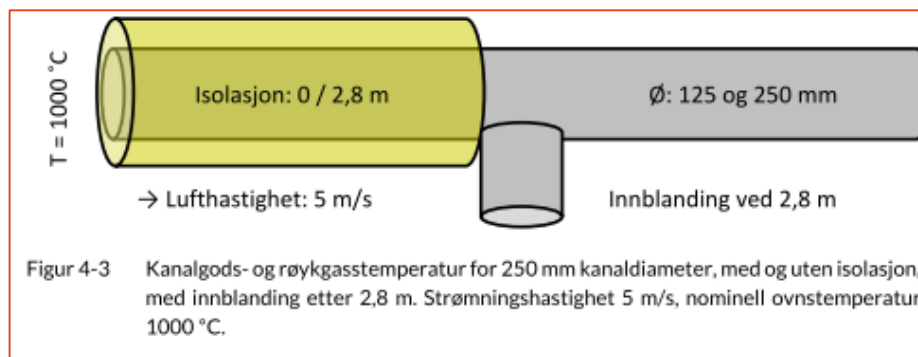
1. Innblanding av kald luft (normalt romtemperert)
2. Beregne sikkerhetsavstand mellom kanal og brennbart materiale
 - Strålings skjerm eller punktisolasjon ved behov
3. Delisolere ved behov – for eksempel nær vegg ved gjennomføring



Figur 4-20 Kryssfinerplater og nettverkskabel utsatt for stråling fra kanal oppvarmet etter isokurven i 60 minutter (test R2). Kryssfinerplatene var posisjonert i 50 mm avstand fra underside av kanal, og bunter av nettverkskabel i 100 mm avstand fra siden av kanalen. Nærmeste kryssfinerplate og kabelbunt befant seg 25 cm fra ovnen.



Ved innblanding av luft



1 del varm luft blandes med 1,6 deler kald luft

Innblanding, ett enkelt eksempel



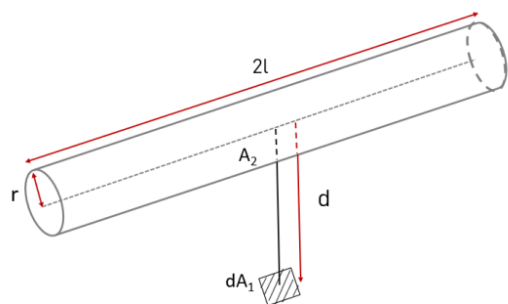
Forhold 1:1,6 eller større:

Dimensjonerende er brann i rom i enden av kanalen, her er brann i rom 1 dimensjonerende: 1000 m³/t røykgasstemperatur fra Rom 1, krever innblanding fra 2 rom (2000 m³/t fra rom 6 og 2 med romtemperatur (20 °C) som gir forholdet 1:2 som er større enn 1:1,6 og vil normalt gi akseptable forhold. Påkrevd isolasjonslengde, se gul markering på tegning. Nærmere aggregatet vil innblandingen være større og temperaturen lavere.

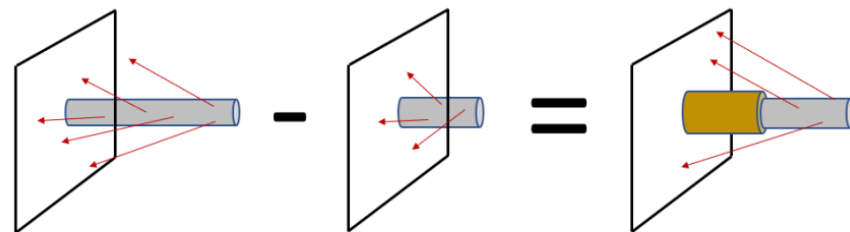
Noen enkle tommelfinger regler

1. Er blandingsforholdet 1:1,6 eller høyere, så vil normalt røyktemperaturen være under 160 °C slik at brannisolasjon kan unnlates (må dokumenteres særskilt av RIV, TEK §2-1).
2. Er avstanden til brennbart materiale 200 mm eller mer, så er det sannsynlig at brannisolasjon kan unnlates ved $\varnothing 250$ eller mindre (må dokumenteres særskilt av RIV, TEK §2-1).
3. En gjennomføring som går igjennom en vegg med brennbart materiale bør sannsynligvis være tilfredsstillende med 500 mm brannisolasjon (må dokumenteres særskilt av RIV, TEK §2-1).

FUNKSJONSBASERT – RIBr ORDNER!

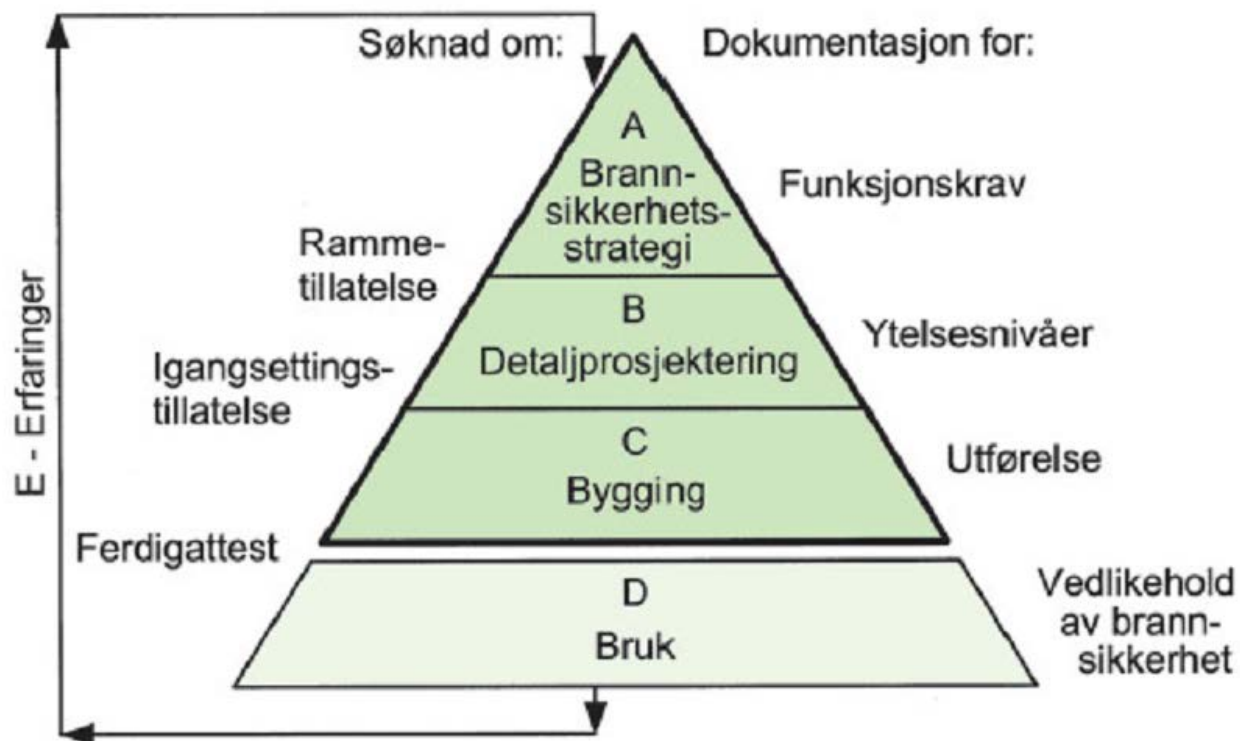


Figur 2-8 Synsfaktoren for elementet dA_1 parallelt med en kanal. Merk at her har elementet kanal på begge sider, og synsfaktoren dobles ved symmetri i forhold til Figur 2-7.



Figur 2-4 Synsfaktoren fra den uisolerte delen av en delvis isolert kanal tilbake på et veggelement kan beregnes som differansen mellom synsfaktoren til hele den uisolerte kanalen og synsfaktoren til en uisolert kanal med lengde lik isolasjonen.

Hvordan fordeles ansvaret?

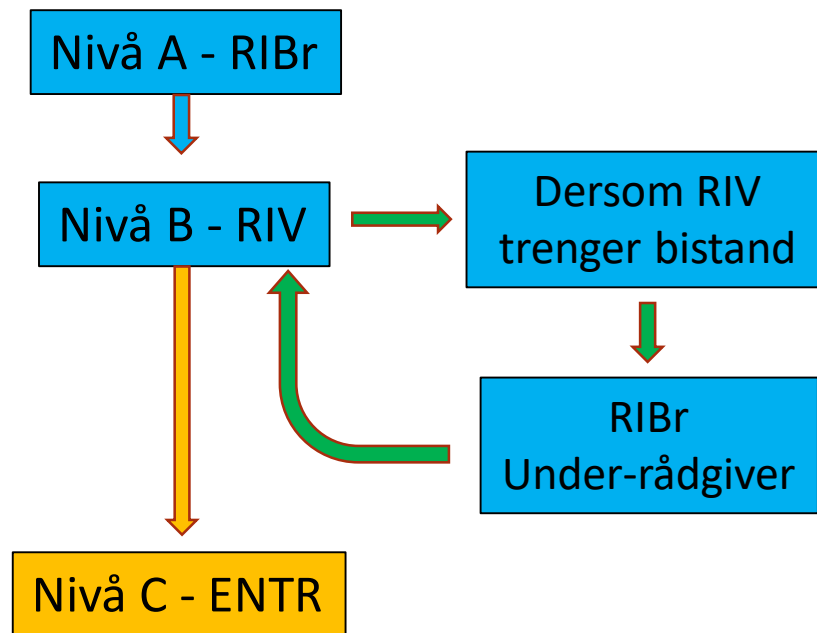
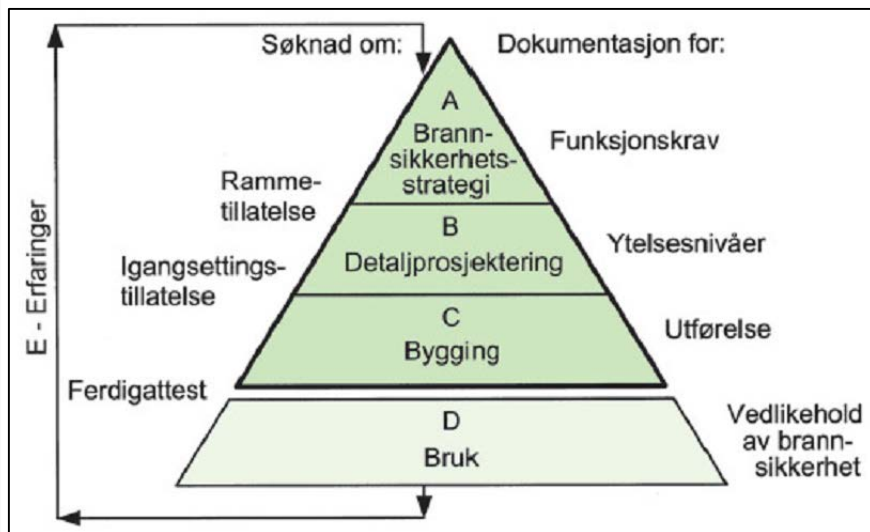


Sentral godkjenning

Ventilasjon- og klimainstallasjoner

Prosjektering omfatter dimensjonering av komplette ventilasjonsaggregater, fastlegging av luftmengder og dimensjonering av kanaler, og produkter. Oppgaven omfatter varme- og kjølefunksjon, varmegjenvinning og røykventilasjon.

Prosess i praksis – RIBr og RIV



Oppsummering

- BRAVENT (fra RISE, tidligere SINTEF Brannlab) har testet brannisolasjon av ventilasjonskanaler.
- I BRAVENT har de målt virkelige temperaturer og laget nye beregningsmetoder, hvilket gir nye muligheter.
- I hovedsak 3 tilnærminger
 1. Innblanding av kald luft i kanalen
 2. Beregning av sikkerhetsavstand normalt ut fra kanalen
 3. Beregning av sikkerhetsavstand inn mot veggflate ved gjennomføring
- BRAVENT er vitenskapelig gjennomført forskning.
- BRAVENT kan benyttes som underlag for løsninger **nå**.
- Bruk av BRAVENT vil kreve tiltaksklasse 3 (analyse).
- Detaljering av ventilasjonssystemet er RIV sitt ansvarsområde. Underleverandører (for eksempel RIBr) kan som normalt benyttes der man skulle ønske det.