

Direktoratet for Byggkvalitet
Pb 8742 Youngstorget
0028 OSLO



OSLO 6. februar 2017

Att: Trond S. Andersen

Høringsuttalelse TEK17, §11-10 Tekniske installasjoner

Det vises til samtale den 14. desember i fjor angående brannetting av tekniske installasjoner generelt, og gjennomføringer for ventilasjonskanaler spesielt.

Firesafe AS er, blant annet, landets største utførende brannsikringsentreprenør. Primært jobber vi med egne testede og dokumenterte løsninger.

Alle våre løsninger har vært testet og dokumentert etter gammel test-metode samt etter en variant av NS EN 1366-3.

Fra 1. juli 2016 ble all dokumentasjon av disse løsninger ikke lenger fornyet. Ifølge SP FireResearch var det NS EN 1366-1 som skulle legges til grunn for dokumentasjon av ventilasjonsgjennomføringer.

Det vedlegges eksempel på dokumentasjon (Sintef AA-050) gyldig til februar 2013 hvor alle type gjennomføringer var samlet i en dokumentasjon.

Fra februar 2013 ble det forlangt egne tester som skulle i en midlertidig dokumentasjon spesielt for ventilasjonskanaler, og teststandarden som da ble lagt til grunn var en variant av EN 1366-3 med gjennomføringer av ulike kanaler som ble lukket inne på eksponert side samt med isolasjon en meter på hver side av brannskillet, se Sintef 030-0293.

Praksis under utførelse:

Som utførende brannsikringsentreprenør, utføres brannettingen etter prosjektert underlag. Veldig ofte er det RIV som foreskriver i egne poster brannetting av-/rundt ventilasjonskanaler til en gitt brannmotstand. (Brannmotstand til konstruksjonen angis tilsvarende som for vegg-/dekke for øvrig – EI).

I brannkonseptet ser vi, som regel, en beskrivelse av funksjon til ventilasjonsanlegget i form av enten «steng inne» eller «trekk ut», men det har frem til dags dato ikke vært nevneverdige prosjekter hvor denne løsningen er blitt ivaretatt og prosjektert frem til poster for «bygningmessige hjelpearbeider ventilasjon».

Både i tilbudsgivning og ved avtaleinngåelse blir spørsmålet om prinsipp og grunnlag fra detaljprosjekteringen for brannetting rundt ventilasjon etterspurt, og det er som regel mangelfull eller ingen prosjektering som ivaretar tettingen av utsparinger for ventilasjonskanaler.

Vi må også i alle prosjekter som utføres nå, melde avvik fra pre-akseptert løsning så lenge samtlige av våre produktdokumentasjoner ikke er fornyet.

Ved utførelse blir det i all hovedsak branntettet rundt ventilasjonskanaler etter gammelt prinsipp. Det vil si at det brannettes med «gammel» løsning for den angitte brannmotstand og for den aktuelle konstruksjon (betong- eller gipsvegg samt betong-dekke), og isoleringen blir ivaretatt av

ventilasjonsentreprenør (og da med hovedsakelig 1 meter til hver side eller 2 meter gjennomgående sentrert).

På våre dokumentasjonslister noteres da de enkelte ventilasjons-utsparinger med avvik som enten E eller at isolering ikke er utført.

Dokumenterte løsninger etter NS EN 1366-1:

Så vidt vi kjenner til, er det i hele Europa *kun* isolasjonsprodusenter-/leverandører som har branntestet og derav har gyldig produktdokumentasjon på branntettinger etter den nye test-standard. Dette er naturlig nok, i og med at hovedfokuset i denne standarden er innvendig brann i ventilasjonskanalene fremfor opprettholdelse av selve brannskillet.

I de løsningene fra isolasjonsleverandørene som vi har undersøkt, er det svært begrensede muligheter, OG lite praktisk gjennomførbare muligheter for branntetting. Det er testet fullisolerte enkelt-kanaler med SVÆRT utsparing rundt kanalen!

I praksis vil det, etter vår erfaring, være nærmest umulig å «bygge som testet» når man ser disse *dokumenterte* løsningene.

I samtaler med en rekke produsenter og utførende innen branntetting ute i Europa, virker det som om dette er en felles utfordring. Mange land jobber fortsatt med ulike former for nasjonale pre-aksepterte ytelser med bakgrunn i en for komplisert og – etter vår vurdering; en feil test-standard for ivaretagelse av selve branntettingen av *utsparingen* for kanalen(e).

Vår vurdering:

Firesafe som utførende brannsikringsentreprenør, mener at kravet om pre-aksepterte løsninger for branntetting av *utsparingen* for ventilasjonskanaler etter NS EN 1366-1 er urimelig og utenfor praktisk mulig gjennomførbarhet!

Vi, og andre har godt testede løsninger etter gammel test-metode, for å kunne ivareta kompletteringen av brannskillet! Disse løsninger er testet en rekke ganger i alle type konstruksjoner, og vil tilfredsstillende høy brannmotstand – avhengig av utførelse og tettesystem – til både Integritet (E) og Isolering (I) ved å isolere kanalene én meter ut på hver side.

Ved en eventuell endring av pre-aksepterte ytelser til brannmotstand E, vil det i realiteten bli mye enklere, samt disse løsningene vil da bli tilpasset mer mot «praksis» i dag.

De løsningene som angis av isolasjons leverandører er i praksis umulig å gjennomføre på byggeplass. Det er stor usikkerhet i nesten alle prosjektene og vi mener at det nå vil være fornuftig å ta ett skritt tilbake. Det som vil kunne løse opp i denne usikkerheten på en enkel måte, kan være å gjeninnføre noe langs linjene til de pre-aksepterte reglene fra REN i 1997 og 1999 (versjon 1 og 2) – se utdrag fra versjon 2 under. Forskriftsteksten er tilnærmet uendret i dag, så dette vil bare være en veiledningssak. Setter også inn en løsning fra Byggforskserien 520.342 av 2006 som vi mener vil ivareta kanal-gjennomføringer tilstrekkelig.

Erfaring tilsier vel også at farepotensialet forbundet med gjennomføring av ventilasjonskanaler i branncellebegrensende vegger er ganske begrenset.

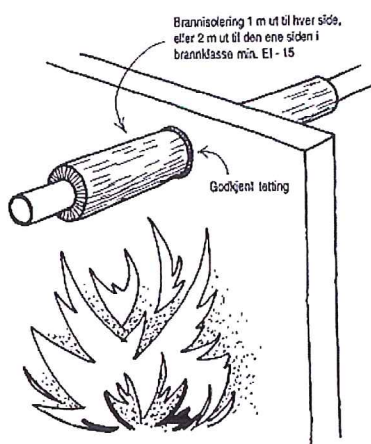
Løsning fra VTEK 1999

§7-24 Gjennomføring i branncellebegrensende bygningsdel

Kanal som føres gjennom brannklassifisert bygningsdel må ikke svekke konstruksjonenes brannmotstand. Utførelsen kan dokumenteres ved prøving, eller ved at kanalen isoleres i samsvar med § 7-24 figur 26.

For å bibeholde veggens isolasjonsevne må kanaler brann-isoleres på den ene eller begge sider av gjennomføringen, slik at gjennomføringen oppfyller samme isolasjonskrav som konstruksjonen.

§ 7-24 fig 26 Kanal gjennom brannklassifisert vegg



Fra Byggforskeren 520.342 av 2006:

43 Brannisolering av kanaler

431 *Generelt.* Kanaler skal brannisoleres for å hindre at varmeledning i kanalgodset kan antenne materialer på ikke-eksponert side, se fig. 431. Minste akseptable isolasjonslengde er avhengig av brannskillet krav til brannmotstand og kanaldimensjonen, og kan finnes i branndokumentasjonen for isolasjonsproduktet eller beregnes av ansvarlig prosjekterende.

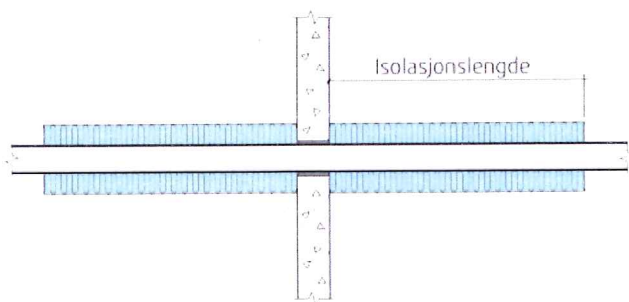


Fig. 431

Isolasjonslengde ved brannisolering av kanaler

Som nevnt over vedlegges eksempler på Pro-Dok fra tidligere.

I tillegg vedlegges en test-rapport fra SP etter en større branntest vi gjennomførte i september 2013, testrapport 103080.39A.

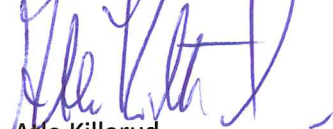
Vår montasjeanvisning vedlegges også basert på de gjennomførte tester i september 2013.

Disse løsningene var – og er fortsatt, mer eller mindre allment akseptert i den praktiske hverdag, og som tidligere nevnt mener vi dette vil være en tilstrekkelig brannbeskyttelse, se kurver for så vel Integritet (E) som Isoleringsevne (I).

Dersom det skulle være noen spørsmål eller kommentarer til dette, er det bare å kontakte undertegnede på telefon 913 56 429 eller per e-post atle.killerud@firesafe.no.

Med vennlig hilsen

Firesafe AS Hovedkontor



Atle Killerud
Teknisk sjef

Vedlegg:

Sintef AA-050

Sintef 030-0293.

Test-report 103080.39A

Firesafe GPG MORTAR Montasjeanvisning

PRODUKTDOKUMENTASJON

SINTEF AA-050

Med henvisning til Plan- og bygningsloven revidert 1997-06-13 med Teknisk forskrift og tilhørende Veiledning av 1997-01-22, rev. april 2003, bekrefter SINTEF NBL as, med grunnlag i prøvingsrapporter og vurderinger, at angitt produkt og anvendelse med tilhørende monteringsanvisning imøtekommer norske myndigheters krav til brannteknisk sikkerhet.

Byggvarer: FS-GPG

Produktansvarlig: Firesafe as
Postboks 6411 Etterstad, 0605 Oslo, Norge

Produktdokumentasjonens gyldighet er betinget av at produktet er i overensstemmelse med spesifikasjonene i vedlegg og at de blir montert og behandlet på en forskriftsmessig måte og at alle viktige detaljer i denne prosessen nøyaktig følger det som er beskrevet i tilhørende monterings- og bruksanvisning som er kontrollert av SINTEF NBL as. Både anvisning og produktdokumentasjon skal følge produkt eller være lett tilgjengelig for kjøper, bruker, kontrollør og lokal saksbehandler/myndighet.

Produktet skal merkes med **SINTEF AA-050**, i tillegg til produktnavn, produktansvarlig og/eller produsent og produksjonsinformasjon for sporbarhet. Merkingen skal være lett synlig.

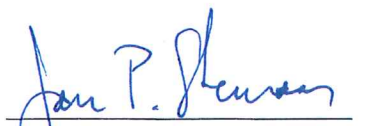
Produktet skal ha en årlig, ekstern oppfølging av kvaliteten gjennom en tilvirkningskontroll, som er tilpasset produktet. Kontrollen skal overvåke produktenes samsvar med dokumentunderlaget og være spesifisert i skriftlig avtale med SINTEF NBL as.

Førstegangs utstedelse **1999-01-12**. Fornyelse utstedes på grunnlag av skriftlig søknad. Oppsigelse ved innehaver skal være skriftlig med 6 mnd. varslingsfrist. SINTEF NBL as kan tilbakekalle en produktdokumentasjon ved misligheter eller misbruk, når skriftlig pålegg om endring ikke blir tatt til følge.

Utstedt: 2012-04-24
Gyldig til: 2013-02-01


Asbjørn Østnor

Avd.sjef Testing og dokumentasjon


Jan P. Stensaas
Fagansvarlig Dokumentasjon

Vedlegg 1 til produktdokumentasjon SINTEF AA-050 av 2012-04-24.

GJENNOMFØRINGSTETTING FOR KABLER

Produkt: FS - GPG

Produsent: Firesafe AB

Beskrivelse: Gipsbasert branntettemasse benyttet ved kabelgjennomføring.
Utsparingen for gjennomføringen må være ≤ 400 x 400 mm opp til 240 minutters brannmotstand, og ≤ 600 x 600 mm opp til 120 minutters brannmotstand. For betongskiller kan utsparing ≤ 1000 x 1000 mm aksepteres opp til en brannmotstand på 90 minutter.
Avstand mellom kablene må minimum være lik 1/2 kabelens diameter eller minimum 10 mm.

Anvendelse og brannmotstand: Gjennomføring av enkeltstående kabler, kabler i bunt samt trekkerør i plast:

Dekk / vegg av murte / støpte konstruksjon med tykkelse større eller lik 200mm					
Min tykkelse på tettemasse ved angitt brannmotstand:	60min	90min	120min	180min	240min
Kabler diam. mindre eller lik Ø12,4mm (3x4/4mm ²)	80mm	100mm	100mm	150mm	150mm
Kabler diam. mindre eller lik Ø 20 mm (3x10 mm ²)	80mm	100mm	100mm	150mm	150mm
Kabler diam. mindre eller lik Ø 22mm (3x16mm ²)	100mm	100mm	100mm	300mm	300mm
Kabler diam. mindre eller lik Ø 26mm (61x1,5mm ²)	150mm	150mm	200mm	200mm	-
Kabler diam. mindre eller lik Ø 26mm (3x50mm ²)	150mm	200mm	200mm	300mm	-
Kabler diam. mindre eller lik Ø 37mm (3x95mm ²)	100mm	150mm	150mm	150mm	200mm
Kabler diam. mindre eller lik Ø 40 mm (3x95 mm ²)	100mm	150mm	150mm	200mm	200mm
Kabler diam. mindre eller lik Ø 45 mm (3x150 mm ²)	100mm	150mm	150mm	200mm	-
Kabler diam. mindre eller lik Ø 55mm (3x240 mm ²)	100mm	150mm	200mm	-	-
Kabler i bunt maks 15 stk. a' maks Ø 20mm **	150mm	200mm	200mm	-	-
Kabler i bunt maks 5 stk. a' maks Ø35mm**	150mm	200mm	200mm	-	-
Trekke-rør plast maks Ø40mm *	100mm	200mm	200mm	-	-

Vegg av murte / støpte konstruksjon og gipsvegg med tykkelse større eller lik 100mm			
Min tykkelse på tettemasse ved angitt brannmotstand:	60min	90min	120min
Kabler diam. mindre eller lik Ø55 mm (3x240 mm ²)	100mm	-	-
Kabler diam. mindre eller lik Ø 20 mm (3x10 mm ²)	80mm	100mm	100mm
Trekke-rør plast maks Ø40mm*	100mm	-	-
Trekke-rør plast maks Ø32mm*	100mm	100mm	100mm
Vegg av gipsplatekonstruksjon med tykkelse større eller lik 165 mm			
Min tykkelse på tettemasse ved angitt brannmotstand:	60min	90min -	120min
Kabler diam. mindre eller lik Ø55 mm (3x240 mm ²)	2x50mm	2x50mm	2x50mm
Kabler diam. mindre eller lik Ø58 mm (4x240 mm ²)	2x40mm	-	-
Trekke-rør plast maks Ø40mm*	2x50mm	-	-

* Avstand mellom trekke rør 20mm

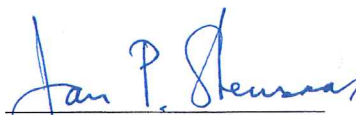
** Avstanden mellom bunter skal være lik minst ½ diameteren på bunt

**Behandlings-
grunnlag:**

Prøvingsrapport 8013.2 av 1980-03-25 iht. ISO 834, 87R10137 A av 1988-04-11 iht ISO 834 fra SP Sveriges Provnings- och Forskningsinstitut.
Prøvingsrapport 250000.30/91.398-1 av 1991-12-03 iht. ISO 834 fra SINTEF NBL.
Prøvingsrapport 846007.03 av 1997-06-30 iht. prEN 1366-3: 1993 E og ISO 834 fra SINTEF Energi – Norges branntekniske laboratorium.

Utstedt: 2012-04-24

Asbjørn Østnør
Avd.sjef Testing og dokumentasjon



Jan P. Stensaas
Fagansvarlig Dokumentasjon

Vedlegg 2 til produktdokumentasjon SINTEF AA-050 av 2012-04-24.

GJENNOMFØRINGSTETTING FOR METALLRØR.

Metallrør isolert med Glava rørskår

Produkt: FS - GPG

Produsent: Firesafe AB

Beskrivelse: Gipsbasert brannnettemasse benyttet ved rørgjennomføring. Utsparingen for gjennomføringen må være $\leq 600 \times 600$ mm opp til 120 minutters brannmotstand. For betongskiller kan utsparing $\leq 1000 \times 1000$ mm aksepteres opp til en brannmotstand på 90 minutter. Avstand mellom rørene må minimum være lik rørenes midlere diameter.

Anvendelse og brannmotstand: Gjennomføring av metallrør isolert med Glava rørskår av mineralull minimum 600mm hver side. Annen dokumentert rørisolasjon kan benyttes, men brannmotstanden begrenses da av valgt rørisolasjon. For bruk av steinull. Se egen tabell.

Enkeltstående rør i vegg av murte støpte konstruksjoner samt gipsvegg med tykkelse større eller lik 150mm			
Rørdiameter:	Tykkelse rørskår:	Dybde/Bredde GPG	Brannmotstand:
Stålrør mindre eller lik Ø168,3mm	50 – 100mm gjennomgående eller brutt.	20 mm tosidig	60min
Stålrør mindre eller lik Ø139,7mm	30mm gjennomgående eller brutt.	20 mm tosidig	60min
Stålrør mindre eller lik Ø114,3mm	100mm gjennomgående eller brutt.	20 mm tosidig	90min
Stålrør mindre eller lik Ø48 mm	Uisolert	100 mm	90min
Cu mindre eller lik Ø54mm	20mm gjennomgående eller brutt.	20 mm tosidig	60min
Cu mindre eller lik Ø20mm	20mm gjennomgående eller brutt.	20 mm tosidig	120min
Cu mindre eller lik Ø27mm	Uisolert	30 mm tosidig	120min
Enkeltstående rør i vegg og dekke av murte støpte konstruksjoner med tykkelse større eller lik 150mm			
Rørdiameter:	Tykkelse rørskår:	Dybde/Bredde GPG	Brannmotstand:
Stålrør mindre eller lik Ø160 mm	Uisolert	150 mm	30min
Stålrør mindre eller lik Ø48 mm	Uisolert	150 mm	120min

GJENNOMFØRINGSTETTING FOR RØR

Rør isolert med steinull

Produkt: FS – GPG

Produsent: Firesafe AB

Beskrivelse: Gipsbasert branntettemasse benyttet ved rørgjennomføring. Utsparingen for gjennomføringen må være $\leq 400 \times 400$ mm opp til 240 minutters brannmotstand og $\leq 600 \times 600$ mm opp til 120 minutters brannmotstand. Avstand mellom rørene må minimum være lik rørenes midlere diameter.

Komponenter: FS - GPG gipsbasert mørtel og steinull (140 kg/m^3) som rørisolasjon.

Anvendelse og brannmotstand: Gjennomføring av rør:

Minimum tykkelse på støpemassen ved ulike brannklasser og rørtyper					
Brannmotstand:*	30 min.	60 min.	90 min.	120 min.	240 min.
Maks. rørdiameter	Dekke/Vegg av murte / støpte konstruksjoner med tykkelse ≥ 200 mm.				
Stålrør ϕ 90 mm	100 mm	200 mm	200 mm	-	-
Stålrør ϕ 115 mm	100 mm	200 mm	-	-	-
Stålrør ϕ 140 mm	100 mm	-	-	-	-
Plastrør ϕ 40 mm	100 mm	100 mm	200 mm	200 mm	200 mm
Plastrør ϕ 31,5 mm	100 mm	100 mm	150 mm	150 mm	200 mm
Maks. rørdiameter	Dekke/Vegg av murte / støpte konstruksjoner med tykkelse ≥ 150 mm.				
Stålrør ϕ 48 mm	100 mm	100 mm	100 mm	100 mm	-
Cu-rør ϕ 35 mm	100 mm	100 mm ¹⁾	100 mm ¹⁾	100 mm ¹⁾	-
Stålrør ϕ 160 mm	100 mm	100 mm ¹⁾	100 mm ¹⁾	100 mm ¹⁾	-
Plastrør ϕ 40 mm	100 mm	100 mm	150 mm	-	-
Alu-Pex ϕ 40 mm	100 mm	100 mm	150 mm	-	-
Plastrør ϕ 31,5 mm	100 mm	100 mm	150 mm	150 mm	-
Maks. rørdiameter	Dekke/Vegg av murte / støpte konstruksjoner med tykkelse ≥ 100 mm.				
Stålrør ϕ 48 mm	100 mm	100 mm	100 mm	100 mm	-
Cu-rør ϕ 35 mm	100 mm	100 mm ¹⁾	100 mm ¹⁾	100 mm ¹⁾	-
Stålrør ϕ 160 mm	100 mm	100 mm ¹⁾	100 mm ¹⁾	100 mm ¹⁾	-
Maks. rørdiameter	Vegg av murte / støpte konstruksjoner og gipsplater ≥ 165 mm				
Stålrør ϕ 110 mm	2x30 mm ²⁾	2x30 mm ²⁾	2x30 mm ²⁾	2x30 mm ²⁾	-
Stålrør ϕ 35 mm	2x30 mm	2x30 mm	2x30 mm	2x30 mm	-
Cu-rør ϕ 27 mm	2x30 mm	2x30 mm	2x30 mm	-	-
Maks. rørdiameter	Vegg av murte / støpte konstruksjoner og gipsplater ≥ 100 mm				
Stålrør ϕ 48 mm	100 mm	100 mm	100 mm	-	-
Stålrør ϕ 76 mm	100 mm	-	-	-	-
Cu-rør ϕ 22 mm	100 mm	-	-	-	-
Cu-rør ϕ 35 mm	150 mm	-	-	-	-
Plastrør ϕ 32 mm	80 mm	80 mm	100 mm	-	-

* Tilfredsstiller funksjonskrav for temperatur og integritet.

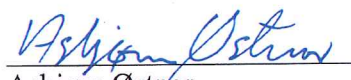
- 1) Rørene må isoleres med 30 mm steinull 500 mm på hver side.
- 2) Rørene må isoleres med 30 mm steinull 200 mm på hver side.

Ensidig tetting krever at brannskillet tykkelse er minimum lik påkrevet tettetykkelse.

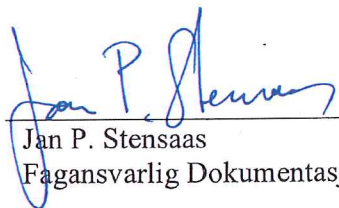
**Behandlings-
grunnlag:**

Prøvingsrapport 97R1 3032 av 1998-02-03 og 97R1 3045 av 1998-06-10 iht. ISO 834 fra SP Sveriges Provnings- og Forskningsinstitut.
Prøvingsrapport 250000.30/91.398-3 og 250000.30/91.398-4 av 1991-12-03 iht. ISO 834 fra SINTEF NBL.
Prøvingsrapport 846007.03 av 1997-06-30 iht. prEN 1366-3: 1993 E og ISO 834 fra SINTEF Energi – Norges branntekniske laboratorium.

Utstedt: 2012-04-24



Asbjørn Østnor
Avd.sjef Testing og dokumentasjon



Jan P. Stensaas
Fagansvarlig Dokumentasjon

Vedlegg 3 til produktdokumentasjon SINTEF AA-050 av 2012-04-24.

TETTING AV UTSPARINGER

Produkt: FS - GPG

Produsent: Firesafe AB

Beskrivelse: Gipsbasert brannnettemasse benyttet ved tetting av fuger og åpninger.

**Anvendelse og
brannmotstand:**

Utsparing $\leq 400 \times 400$ mm i vegg og dekke av betong med tykkelse ≥ 200 mm. Tettet med minimum 50 mm GPG støpemasse:

Tilfredsstiller funksjonskrav for temperatur og integritet i 120 minutter.

Utsparing $\leq 400 \times 400$ mm i vegg og dekke av betong med tykkelse ≥ 200 mm. Tettet med minimum 150 mm GPG støpemasse:

Tilfredsstiller funksjonskrav for temperatur og integritet i 240 minutter.

Utsparing $\leq 1000 \times 1000$ mm i vegg og dekke av betong med tykkelse ≥ 200 mm. Tettet med minimum 50 mm GPG støpemasse:

Tilfredsstiller funksjonskrav for temperatur og integritet i 90 minutter.

Utsparing $\leq 1000 \times 1000$ mm i vegg og dekke av betong med tykkelse ≥ 200 mm. Tettet med minimum 100 mm GPG støpemasse:

Tilfredsstiller funksjonskrav for temperatur og integritet i 120 minutter.

**Behandlings-
grunnlag:**

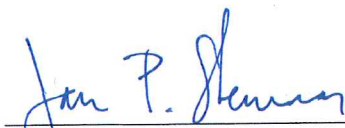
Prøvingsrapport 8013.2 av 1980-03-25 iht. ISO 834 fra SP Sveriges Provnings- og Forskningsinstitut.

Prøvingsrapport 103080.11B av 2004-06-24 iht. ISO 834 fra Norges branntekniske laboratorium as.

Utstedt: 2012-04-24



Asbjørn Østnor
Avd.sjef Testing og dokumentasjon



Jan P. Stensaas
Fagansvarlig Dokumentasjon

Vedlegg 4 til produktdokumentasjon SINTEF AA-050 av 2012-04-24.

GJENNOMFØRINGSTETTING FOR KANALER**Produkt:** FS - GPG**Produsent:** Firesafe AB**Beskrivelse:** Gipsbasert branntettemasse benyttet ved tetting av kanalgjennomføringer.**Anvendelse og
brannmotstand:**

Gjennomføringstetting rundt enkeltstående kanaler i gipsvegg samt vegg og dekke i murte konstruksjoner. Fugebredde rundt kanalen skal ikke overstige 60 mm. Mindre kanaler kan føres gjennom utsparinger $\leq 1000 \times 1000$ mm.

Maks kanaldim:	Tykkelse Tettemasse:	Vegg / dekke:	Brannmotstand:*
1000 x 700 mm	$\geq 2 \times 30$ mm ¹⁾	Vegg av gips/ betong ≥ 148 mm	90 minutter
1000 x 700 mm	$\geq 2 \times 30$ mm ¹⁾	Vegg av gips/ betong ≥ 120 mm	60 minutter
1250 x 1000 mm.	≥ 50 mm ²⁾	Betong vegg/dekke ≥ 200 mm	60 minutter
ϕ 1250 mm	≥ 50 mm ²⁾	Betong vegg/dekke ≥ 200 mm	60 minutter

* Tilfredsstillers funksjonskrav for temperatur og integritet.

¹⁾ Kanal isolert med 50 mm kanalisolasjon i full lengde på begge sider.²⁾ Kanal isolert med 30 mm kanalisolasjon 1000 mm hver side eller 2000 mm gjennomgående sentrert i forhold til dekke/vegg.

Eventuelt kan lengde og tykkelse av kanalisolasjon dokumenteres separat, og gi samme resulterende brannmotstand som brannskillet.

Rektangulære kanaler med sidekanter ≥ 1000 mm skal forsterkes med stivere i form av hatteprofiler eller vinkler med høyde 25 mm og godstykkelse 1 mm. Disse skal festes utvendig til kanalvegg med punktsveis, popnagler eller plateskruer cc 100 mm og festes på begge sider inntil gjennomføringstettingen.

**Behandlings-
grunnlag:**

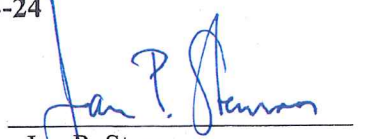
Prøvingsrapport 22N007.03 av 1999-04-26 iht. ISO 834 fra SINTEF Bygg og miljøteknikk - Norges branntekniske laboratorium.

Prøvingsrapport 103080.04 B av 2002-06-03 og 103080.11B av 2004-06-24 iht. ISO 834 fra Norges branntekniske laboratorium as.

Utstedt: 2012-04-24


Asbjørn Østnor

Avd.sjef Testing og dokumentasjon


Jan P. Stensaas
Fagansvarlig Dokumentasjon

Vedlegg 5 til produktdokumentasjon SINTEF AA-050 av 2012-04-24.

Produkt: Joti KS-sluk og Joti K-sluk

Produsent: Purus Joti AS

Beskrivelse: Joti KS-sluk av epoxybelagt støpejern, og Joti K-sluk av plast.

Anvendelse: Slukgjennomføringstetting for bruk i horisontale betongdekker. For bruk i alle typer gulv med membran eller gulvbelegg (tykkelse: K-sluk maks. 2 mm, KS-sluk 1,5-2 mm). Utløpsdimensjon maks. 75 mm. Hvor ikke annet er angitt skal sluk tilknyttes støpejernsrør.

Brannmotstand:

Produkt	Utsparing i betongdekke (mm)	Dekktykkelse (mm)	Type tetting (i hele dekkets tykkelse)	Brannmotstand* (minutter)
Joti KS-sluk	Ø200	200	FS-GPG-masse	90
	Ø200	150	"	30
	Ø152	200 ¹	"	120
	Ø152	150 ²	"	60
	Ø250	200 ³	"	90
Joti K-sluk	Ø200	≥ 200 ⁴	FS-GPG-masse	30

¹ Total tykkelse på dekket rundt sluken må være 240 mm. Tykkelsen på betongdekket må være 200 mm, og tykkelsen på påstøpen må være 40 mm. I bunnen av utsparingen må det legges 30 mm Isover FireProtect 150 plate (150 kg/m³). Utsparingen over det må tettes i hele dekkets tykkelse med FS-GPG. For å kunne påføre massen, må FS-GPG massen være "flytende".

² Total tykkelse på dekket rundt sluken må være 190 mm. Tykkelsen på betongdekket må være 150 mm, og tykkelsen på påstøpen må være 40 mm. Ellers gjelder samme forhold som nevnt i punktet over.

³ Kan benyttes med tilknyttet PP rør Rehau ø75x1,9 mm

⁴ Kan benyttes med tilknyttet PP VVs rør ø75x2,7 med mer

* Tilfredsstillers funksjonskrav til temperatur og integritet i angitt tid i kolonnen.

Behandlings-

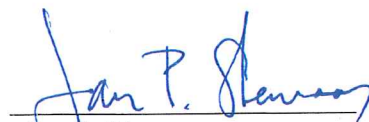
grunnlag: Testet i henhold til NS EN 1366-3.

Testrapport 103080.16 av 2005-10-18, vurderingsrapport 103080.18 av 2007-01-15 og testrapport 103080.18 av 2006-11-23, alle fra SINTEF NBL as.

Utstedt: 2012-04-24



Asbjørn Østnor
Avd.sjef Testing og dokumentasjon



Jan P. Stensaas
Fagsvarlig Dokumentasjon



PRODUKTDOKUMENTASJON

SPFR 030 - 0293

Med henvisning til Plan- og bygningsloven av 27. juni 2008, med Byggeteknisk forskrift av 1. juli 2010 og tilhørende veiledning, bekrefter SP Fire Research AS, med grunnlag i prøvningsrapporter og vurderinger, at angitt produkt og anvendelse med tilhørende monteringsanvisning imøtekommer norske myndigheters krav til brannteknisk sikkerhet.

Byggevarer: FS GPG tettemasse for kanaler og gulvsluk
(Markedsføres også under navnet Glava GPG)

Produktansvarlig: Firesafe as
Postboks 6411 Etterstad, 0605 Oslo, Norge

Produktdokumentasjonens gyldighet er betinget av at produktet er i overensstemmelse med spesifikasjonene i vedlegg, at de blir montert og behandlet på en forskriftsmessig måte og at alle viktige detaljer i denne prosessen nøyaktig følger det som er beskrevet i tilhørende monterings- og bruksanvisning som er kontrollert av SP Fire Research AS. Både anvisning og produktdokumentasjon skal følge produkt eller være lett tilgjengelig for kjøper, bruker, kontrollør og lokal saksbehandler/myndighet.

Produktet er merket med **SPFR AA-050**, men dette produktet er det samme produktet som spesifisert i denne produktdokumentasjonen og i monteringsveiledningen for FS GPG tettemasse for kanaler og gulvsluk.

Konstruksjonsdetaljer for produktet er beskrevet i "Standard konstruksjonsdetaljer for **FS GPG tettemasse**, tilhørende Produktdokumentasjon **SPFR 030 - 0293**." Den versjonen av detaljsamlingen som til en hver tid er arkivert hos SP Fire Research AS, utgjør en formell del av godkjenningen.

Produktet skal ha en årlig, ekstern oppfølging av kvaliteten gjennom en tilvirkningskontroll, som er tilpasset produktet. Kontrollen skal overvåke produktenes samsvar med dokumentunderlaget og være spesifisert i skriftlig avtale med SP Fire Research AS.

Førstegangs utstedelse **2001-05-14**. Fornyelse utstedes på grunnlag av skriftlig søknad. Oppsigelse ved innehaver skal være skriftlig med 6 mnd. varslng. SP Fire Research AS kan tilbakekalle en produktdokumentasjon ved misligheter eller misbruk, når skriftlig pålegg om endring ikke blir tatt til følge.

Utstedt: 2015-04-29
Gyldig til: 2016-01-01

Asbjørn Østnor
Fagansvarlig dokumentasjon

Jan P. Stensaas
Prosjektleder dokumentasjon

SP Fire Research AS

Postadresse
Postboks 4767 Sluppen
7465 Trondheim

Besøksadresse
Tillerbruveien 202
7092 Tiller

Telefon
464 18 000

E-post / web
post@spfr.no
www.spfr.no

Foretaksnummer
NO 982 930 057 MVA

Vedlegg 1 til produktdokumentasjon SPFR 030 - 0293 av 2015-04-29.

1. Innehaver av godkjenningen

Firesafe as
Postboks 6411 Etterstad,
0605 Oslo, NORGE
www.firesafe.no

2. Produsent

Firesafe as

3. Produktbeskrivelse

FS-GPG er et pulver som består av gips, perlitt og glassfiber. Ved tilsats av vann dannes mørtel, som herder på kort tid til et sterkt og brannbestandig materiale. Leveres i sekk à 25 eller 15 liter, samt plastspann à 10 eller 5 liter.

4. Bruksområder

FS GPG brukes som brannnettesystem for gjennomføringer for ventilasjonskanaler i vegger av gips og betong og i betongdekke, samt for Joti KS og Joti K gulvsluk i betongdekke.

Joti KS og Joti K er sluk av henholdsvis epoxybelagt støpejern og plast.

5. Egenskaper

Punkt 6 viser viser ventilasjonskanalgjennomføringens brannmotstand med brutt og ubrutt kanalisolasjon i vegg og dekke. Tabell 1 og 2 viser henholdsvis brannmotstanden til gjennomføringer av Joti KS-sluk og Joti K-sluk, tett med FS GPG tettemasse.

6. Betingelser for bruk

FS GPG tettemasse for kanaler og gulvsluk monteres i henhold til byggdetaljene som er vist i "Standard konstruksjonsdetaljer for produktet tilhørende SP Fire Research AS produktdokumentasjon SPFR 030-0293".

1. Gjennomføringstetting for ventilasjonskanaler

Dokumentasjonen omfatter bare resultatene fra testet gjennomføringstetting rundt enkeltstående kanaler. Fugebredde rundt kanalen skal ikke overstige 100 mm og fugen skal tettes med tilskåret steinull belagt med GPG. Detaljer vedrørende oppheng og avstiving, gitt i tilhørende monteringsanvisning, skal følges.

NB! Det forutsettes at kanalen kun utsettes for utvendig brannbelastning og at eventuell risiko for brannspredning via kanalvolumet blir effektivt motvirket ved bruk av brannspjeld.



Fig.1

FS GPG tettemasse for kanaler og gulvsluk.

a) Gjennomføring i vegg.

- Vegg kan være fleksibel eller murt/støpt, tykkelse ≥ 100 mm.
- Kanaldimensjon rektangulær: $100 \times 100 \text{ mm} \leq H \times B \leq 1000 \times 700 \text{ mm}$.
- Kanaldimensjon sirkulær: $100 \text{ mm} \leq D \leq 1000 \text{ mm}$.
- Fugetetting 50 mm steinull, 100 kg/m^3 sentrert og med 25 mm GPG på begge sider.
- Kanalisolasjon 2 m nettingmatte, 30 mm, 80 kg/m^3 , sentrert i forhold til vegg.
- Kanalisolasjonen kan være ubrutt gjennom vegg eller brutt av fugetettingen.

Gjennomføringenes brannmotstand:

Ved både brutt og ubrutt kanalisolasjon tilfredsstilles funksjonskrav for temperatur og integritet i 120 minutter.

b) Gjennomføring i dekke.

- Dekke av betong, tykkelse ≥ 150 mm.
- Kanaldimensjon rektangulær: $100 \times 100 \text{ mm} \leq H \times B \leq 1000 \times 1250 \text{ mm}$.
- Kanaldimensjon sirkulær: $100 \leq D \leq 1250 \text{ mm}$.
- Fugetetting 50 mm steinull, 140 kg/m^3 sentrert og med 50 mm GPG på oversiden.
- Kanalisolasjon 2 m nettingmatte, 30 mm, 80 kg/m^3 , sentrert i forhold til dekke.
- Kanalisolasjonen kan monteres ubrutt gjennom dekke eller brutt av fugetettingen.

Gjennomføringenes brannmotstand:

Ved ubrutt kanalisolasjon tilfredsstilles funksjonskrav for temperatur og integritet i 60 minutter.

Ved brutt kanalisolasjon tilfredsstilles funksjonskrav for temperatur og integritet i 90 minutter.

Produktdokumentasjonen gjelder kun for branntetting av ventilasjonskanalgjennomføringen. Helisolering av ventilasjonskanalen må være testet etter NS-EN 1366-

1. Det skal benyttes brannisolasjon testet etter NS-EN 1366-1 fra og med tettingen i vegglivet/dekke.

2. Gjennomføringstetting for Joti KS- og Joti K-sluk

Slukgjennomføringstetting for bruk i horisontale betongdekker. For bruk i alle typer gulv med membran eller gulvbelegg (tykkelse: K-sluk maks. 2 mm, KS-sluk maks. 1,5-2 mm). Utløpsdimensjon maks. 75 mm. Hvor ikke annet er angitt skal sluk tilknyttes støpejernsrør.

7. Grunnlag for godkjenningen

Godkjenningen er basert på egenskaper som er dokumentert i følgende rapporter fra SINTEF NBL as:

- Prøvningsrapport 103080.39A og B begge av 2013-09-20. Testet i henhold til NS-EN 1366-3: 2009.

- Prøvningsrapport 103080.16 av 2005-10-18, vurderingsrapport 103080.18 av 2007-01-15 og testrapport 103080.18 av 2006-11-23. Testet i henhold til NS-EN 1366-3: 2004.

8. Gyldighet:

Vedleggets gyldighet er entydig knyttet til dokumentets første side med de krav, forutsetninger og tidsangivelser som der er presentert.

9. Saksbehandling

Saksbehandler for godkjenningen er Jan P. Stensaas, prosjektleder dokumentasjon, SP Fire Research AS, Trondheim

Tabell 1.

Brannmotstanden til gjennomføringer av Joti KS-sluk, tettet med FS GPG tettemasse.

Utsparing i betongdekke (mm)	Dekktykkelse (mm)	Type tetting (i hele dekkets tykkelse)	Brannmotstand ¹ (minutter)
Ø 200	200	FS GPG masse	90
Ø 200	150	"	30
Ø 152	200 ²	"	120
Ø 152	150 ³	"	60
Ø 250	200 ⁴	"	90

¹ Tilfredsstiller funksjonskrav til temperatur og integritet i angitt tid i kolonnen.

² Total tykkelse på dekket rundt sluken må være 240 mm. Tykkelsen på betongdekket må være 200 mm, og tykkelsen på påstøpen må være 40 mm. I bunnen av utsparingen må det legges 30 mm Isover FireProtect 150 plate (150 kg/m³). Utsparingen over det må tettes i hele dekkets tykkelse med FS-GPG. For å kunne påføre massen, må FS-GPG massen være "flytende".

³ Total tykkelse på dekket rundt sluken må være 190 mm. Tykkelsen på betongdekket må være 150 mm, og tykkelsen på påstøpen må være 40 mm. Ellers gjelder samme forhold som nevnt i punktet over.

⁴ Kan benyttes med tilknyttet PP rør Rehau Ø75 x 1,9 mm

Tabell 2.

Brannmotstanden til gjennomføringer av Joti K-sluk, tettet med FS GPG tettemasse.

Utsparing i betongdekke (mm)	Dekktykkelse (mm)	Type tetting (i hele dekkets tykkelse)	Brannmotstand ¹ (minutter)
Ø200	≥ 200 ²	FS GPG masse	30

¹ Tilfredsstiller funksjonskrav til temperatur og integritet.

² Kan benyttes med tilknyttet VVS-rør av PP: Ø75 x 2,7 mm.

SP Fire Research AS

Postadresse
Postboks 4767 Sluppen
7465 Trondheim

Besøksadresse
Tillerbruveien 202
7092 Tiller

Telefon
464 18 000

E-post / web
post@spfr.no
www.spfr.no

Foretaksnummer
NO 982 930 057 MVA

103080.39 A - Restricted

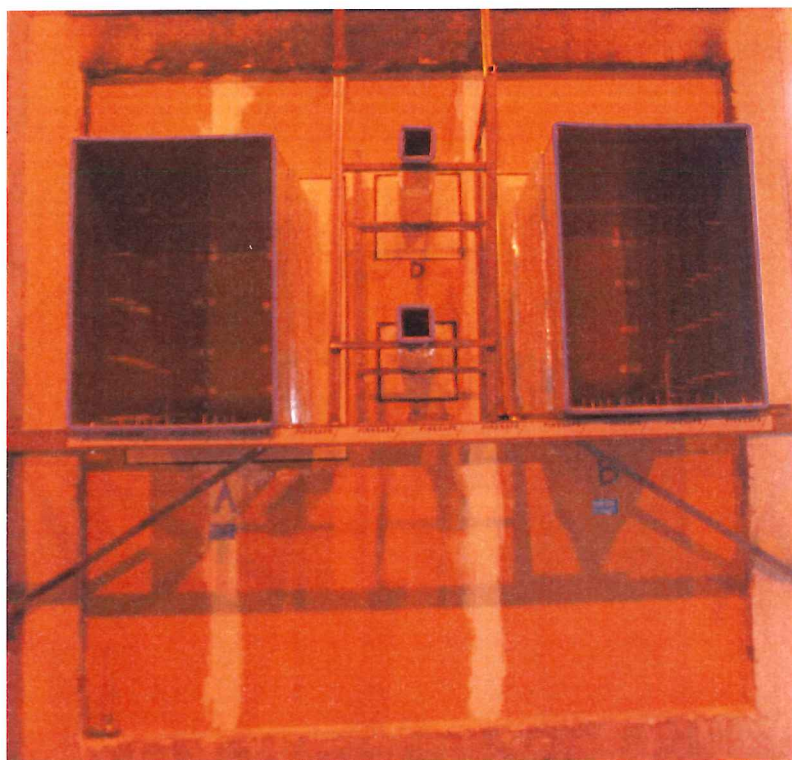
Test report

Fire testing of penetration seals with ventilation ducts in
flexible wall construction based on NS-EN 1366-3:2009

Firesafe GPG

Author

Per Gunnar Nordløkken



SINTEF NBL as
SINTEF NBL as
Address:
Postboks 4767 Sluppen
NO-7465 Trondheim
NORWAY
Telephone: +47 73591078
Telefax: +47
nbl@nbl.sintef.no
www.nbl.sintef.no
Enterprise / VAT No:
NO 982 930 057 MVA

Test report

Fire testing of penetration seals with ventilation ducts in flexible wall construction based on NS-EN 1366- 3:2009

Firesafe GPG



KEYWORDS:
Fire-resistance
EN 1366-3:2009
Penetration seals

VERSION
1

DATE
2013-09-20

AUTHOR
Per Gunnar Nordløkken

CLIENT
Firesafe AS
PB 6411 Etterstad
0605 OSLO

CLIENT'S REF.
Pål Paulsen

PROJECT NO.
103080.39 A

**NUMBER OF
PAGES/APPENDICES**
24 + 6

TEST OBJECT
Penetration seals

TEST OBJECT RECEIVED
2013-07-03

TEST PROGRAM
NS-EN 1366-3:2009

TEST LOCATION
SINTEF NBL as

DATE OF TEST
2013-08-20

ABSTRACT

One single test was performed based on NS-EN 1366-3 for documentation of fire resistance for ventilation duct penetrations.

The supporting construction was a flexible wall made of plasterboards and steel profiles. The wall thickness was 100 mm and the fire exposed area was 3 x 3 metre.

A total of 4 duct penetrations were tested.

A more detailed description of the test specimens is given in the test report.

The test results relate only to the items tested

PREPARED BY
Per Gunnar Nordløkken

SIGNATURE


APPROVED BY
Per Arne Hansen

SIGNATURE


REPORT NO.
103080.39 A

CLASSIFICATION
Restricted

TEST RESULTS:

Time in complete minutes which the penetration seals maintained the criteria for insulation and integrity are given in the table below. The values for the insulation criteria are taken from the diagrams in section 1.3:

Test duration: 121 minutes.

Penetration seals in flexible wall		Insulation (I) (max. 180C)	Sustained flaming	Integrity (E)	
				Cotton wool	Gap gauge
Duct A 1000x700mm Sustained insulation ¹⁾	Penetration sealant 2x25mm GPG	121	121	121	121
	Duct insulation, 30mm Paroc Wired Mat 80 ALC/COM	121			
	Ventilation duct	121			
	Supporting construction	121			
Duct B 1000x700mm Interrupted insulation ¹⁾	Penetration sealant 2x25mm GPG	121	121	121	121
	Duct insulation, 30mm Paroc Wired Mat 80 ALC/COM	121			
	Ventilation duct	121			
	Supporting construction	121			
Duct C 100x100mm Interrupted insulation ¹⁾	Penetration sealant 2x25mm GPG	121	121	121	121
	Duct insulation, 30mm Paroc Wired Mat 80 ALC/COM	121			
	Ventilation duct	121			
	Supporting construction	121			
Duct D 100x100mm Sustained insulation ¹⁾	Penetration sealant 2x25mm GPG	121	121	121	121
	Duct insulation, 30mm Paroc Wired Mat 80 ALC/COM	121			
	Ventilation duct	121			
	Supporting construction	121			

1): With reference to drawings in section 2.3

REMARKS/DEVIATIONS:

Ventilation ducts are not included in the scope of EN-1366-3, however this method is used to obtain documentation of fire resistance for these products as basis for product documentation in Norway. Classification based on EN 13501-2:2007 + A1:2009 should not be issued on this test report.

The supporting construction with the test specimens was stored in the test hall in the period from installation to fire testing.

The results in the summary above are evaluated according to the performance criteria referred to in NS-EN 13501-2:2007 + A1:2009 section 7.5.8 classification of penetration seals.

There are some deviations concerning positions of thermocouples according to NS-EN 1366-3:2009. With reference to section 9.1.2.2 position A, two TC were placed at each duct. One at the top, and one at the right or left side. With reference to section 9.1.2.3 position B, four TC were placed at each duct. At the top, bottom, left or right side, and one in a corner.

Document history

VERSION	DATE	DESCRIPTION OF VERSION
1	2013-09-20	Original test report

Table of contents

1	TEST RESULTS	5
1.1	Visual observations during the test.....	5
1.2	Instrumentation of the test specimens.....	5
1.3	Graphic presentation of test results.....	7
1.4	Photos before, during and after test.....	9
2	PREPARATION OF THE TEST SPECIMEN	15
2.1	Construction details	15
2.2	Authentication.....	16
2.2.1	Manufacturer and place of production	16
2.2.2	Selection of test specimen.....	16
2.2.3	Pre-test conditioning	16
2.3	Drawings	16
A	TEST CONDITIONS	1
A.1	Test method	1
A.2	Carrying out the test	1
A.3	Persons that witnessed the test	1
A.4	Test furnace	1
A.5	Temperature in furnace hall.....	4
A.6	Deflection of support	5
B	STATEMENT ACCORDING TO NS-EN 1363-1.....	1

1 TEST RESULTS

The test results are documented as:

- Visual observations during the test.
- Measurements on the test specimens.
- Photos taken before, during and after the test.

1.1 Visual observations during the test

The following observations were made on unexposed side of the specimens, unless otherwise specified. The notations used are corresponding to the drawings received from the client.

Time [min:sec]	Observations
00:00	Test start.
16:00	The exposed ends of duct A and B are glowing.
58:00	Cotton wool test at top of duct A. No criteria failure.
70:00	Cotton wool test at top of duct A. No criteria failure.
75:00	Duct C is bending down at exposed face.
88:00	Cotton wool test at top of duct B. No criteria failure.
108:00	Some smoke/vapour from top of sealant around duct D.
119:00	Cotton wool test at top of duct B. No criteria failure.
121:00	Termination of the test.

1.2 Instrumentation of the test specimens

The test specimens were instrumented based on the requirements in the test standard NS-EN 1366-3:2009, section 9.1.2. Some deviations from these requirements are made as explained on page 2 under *remarks/deviations*.

Table 1 Location of thermocouples on unexposed side of the specimens.

Location	TC no.	Location	Description
Duct A	12	Top	Duct insulation, 25mm from penetration seal.
	13	Left side	
	14	Top	Penetration seal, 25mm from duct insulation
	15	Left side	
	16	Top	Duct, 25mm from end of duct insulation.
	17	Left side	
	18	Top	Gypsum wall, 25mm from penetration seal.
	19	Left side	
	20	Under	Penetration seal, 25mm from duct insulation
	21	Corner	Penetration seal midway between duct and gypsum wall.
Duct B	22	Top	Duct insulation, 25mm from penetration seal.
	23	Right Side	
	24	Top	Penetration seal, 25mm from duct insulation
	25	Right side	
	26	Top	Duct, 25mm from end of duct insulation.
	27	Right side	
	28	Top	Gypsum wall, 25mm from penetration seal.
	29	Right side	
	30	Under	Penetration seal, 25mm from duct insulation
	31	Corner	Penetration seal midway between duct and gypsum wall.
Duct C	32	Top	Duct insulation, 25mm from penetration seal.
	33	Left side	
	34	Top	Penetration seal, 25mm from duct insulation
	35	Left side	
	36	Top	Duct, 25mm from end of duct insulation.
	37	Left side	
	38	Top	Gypsum wall, 25mm from penetration seal.
	39	Left side	
	40	Under	Penetration seal, 25mm from duct insulation
	41	Corner	Penetration seal midway between duct and gypsum wall.
Duct D	42	Top	Duct insulation, 25mm from penetration seal.
	43	Left side	
	44	Top	Penetration seal, 25mm from duct insulation
	45	Left side	
	46	Top	Duct, 25mm from end of duct insulation.
	47	Left side	
	48	Top	Gypsum wall, 25mm from penetration seal.
	49	Left side	
	50	Under	Penetration seal, 25mm from duct insulation
	51	Corner	Penetration seal midway between duct and gypsum wall.

1.3 Graphic presentation of test results

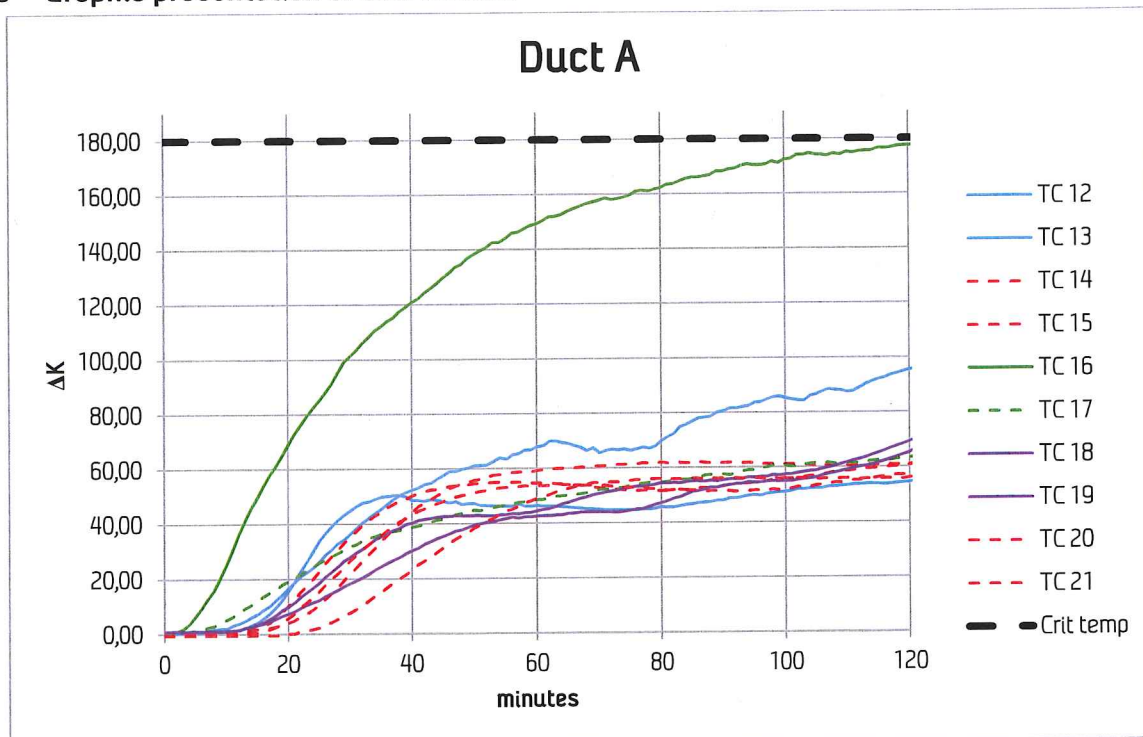


Figure 1: Temperature rise on unexposed face of duct A. Test terminated at 121 minutes

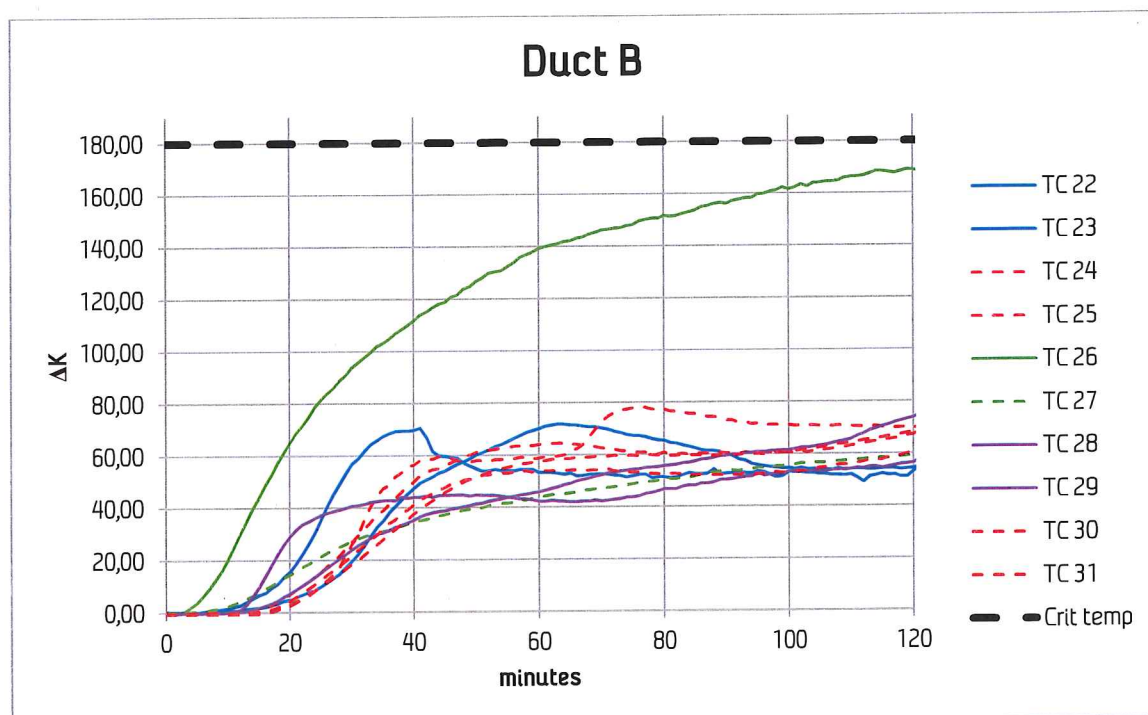


Figure 2: Temperature rise on unexposed face of duct B. Test terminated at 121 minutes

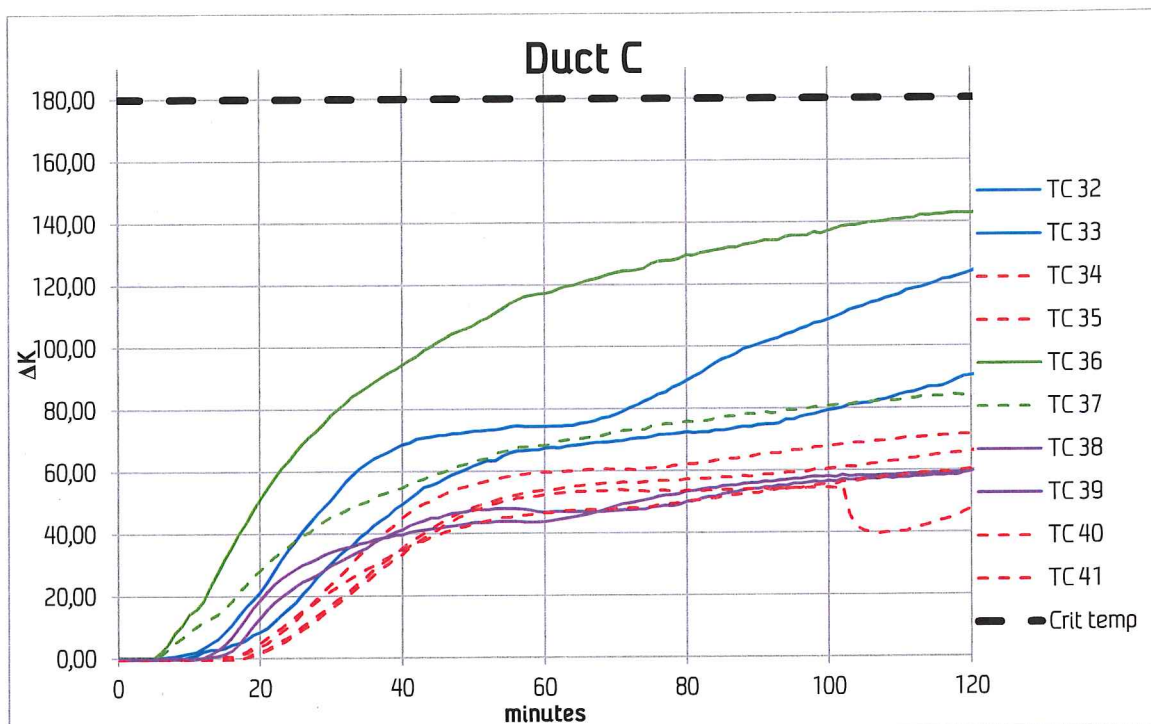


Figure 3: Temperature rise on unexposed face of duct C. Test terminated at 121 minutes.

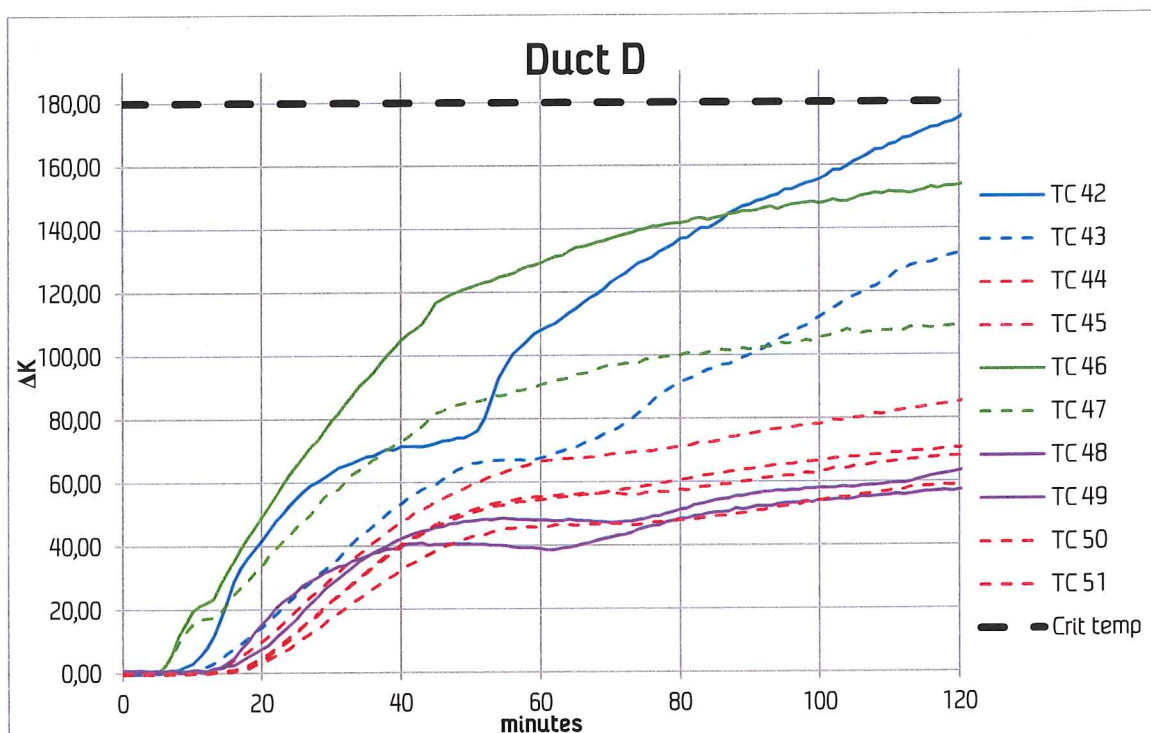


Figure 4: Temperature rise on unexposed face of duct D. Test terminated at 121 minutes.

1.4 Photos before, during and after test

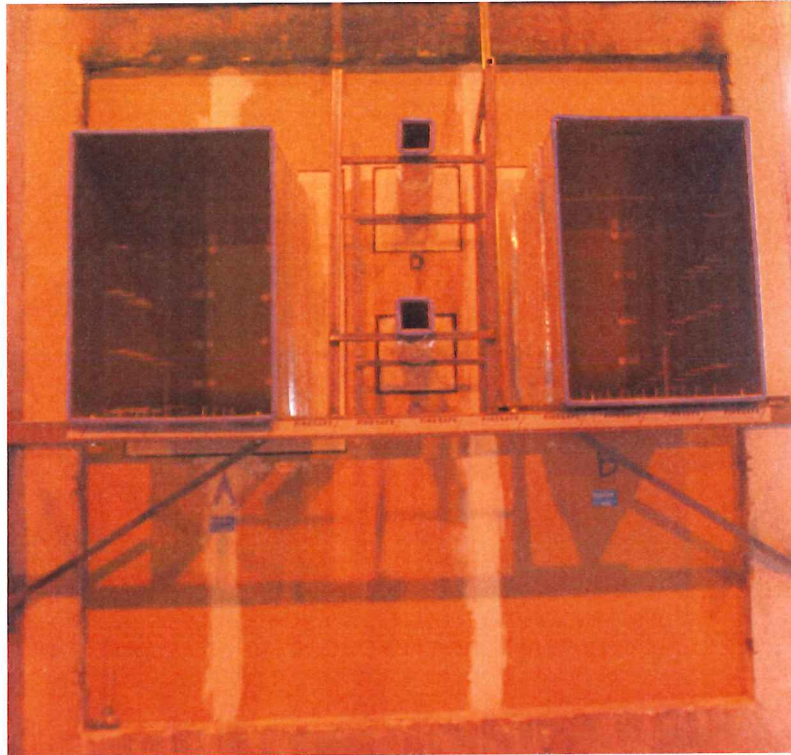


Photo 1: Unexposed face before testing.

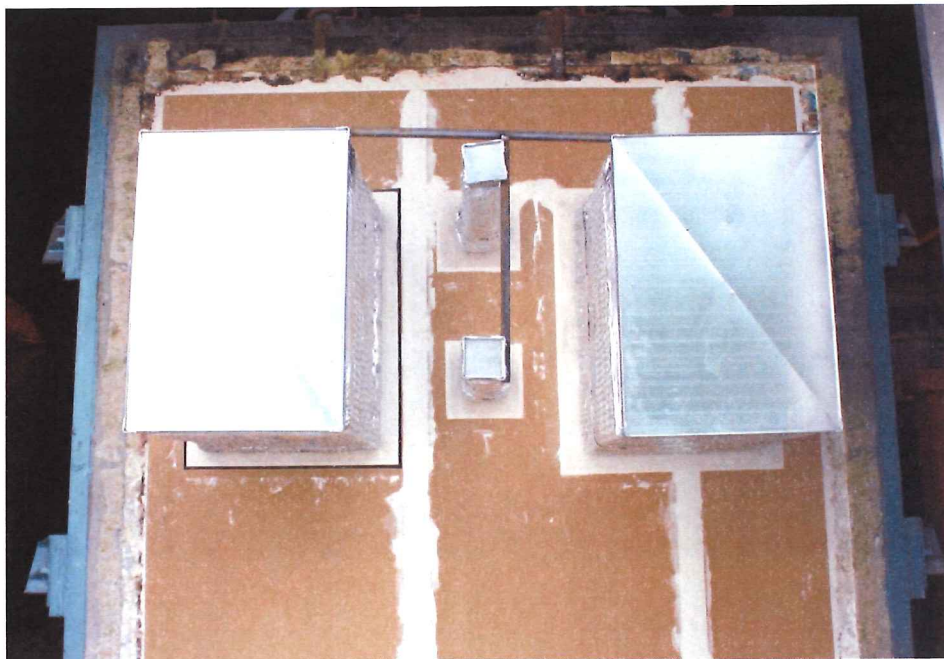


Photo 2: Exposed side before testing.

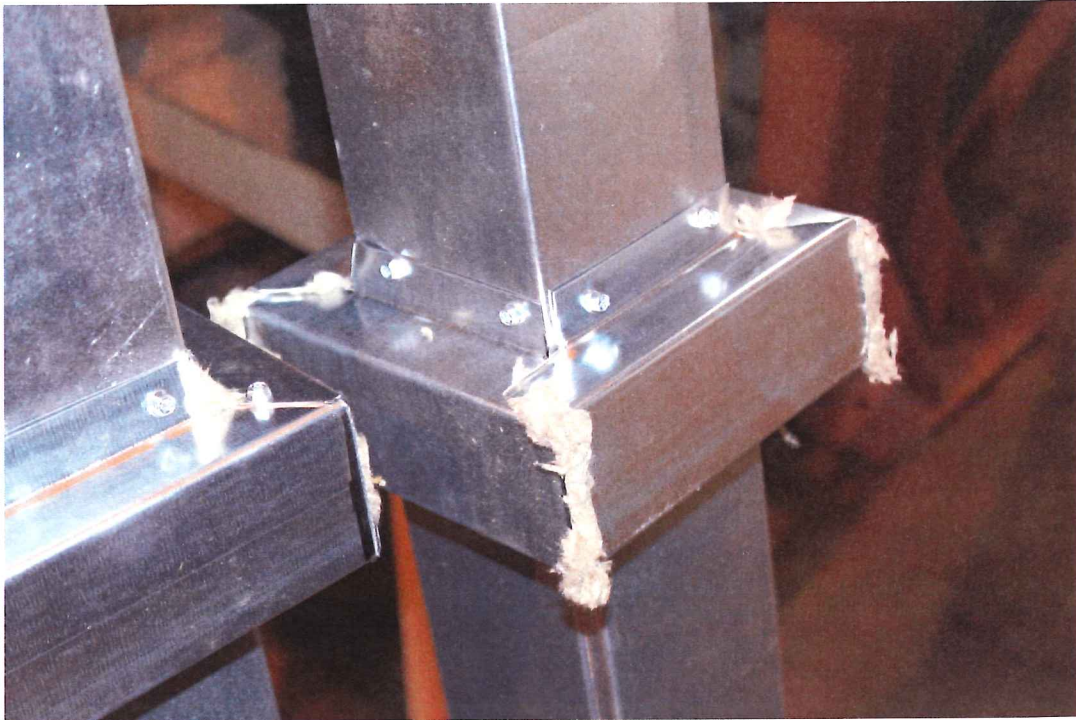


Photo 3: Vertical joint of duct.



Photo 4: Duct insulation. "Paroc Wired Mat 80"

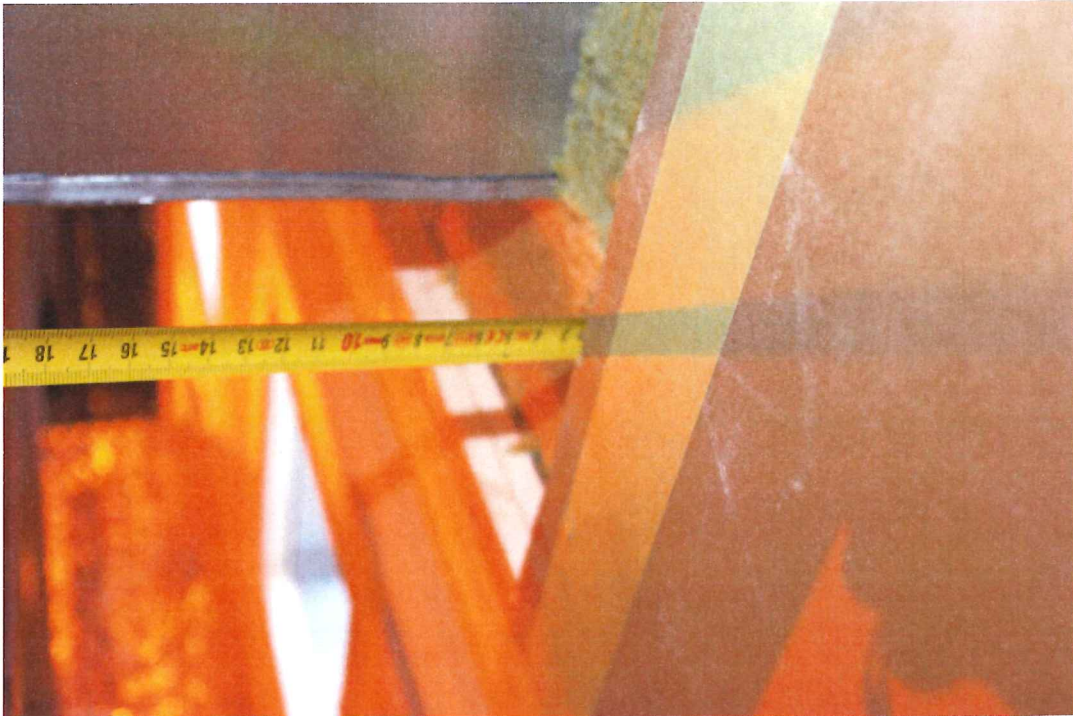


Photo 5: 50mm stone wool "Paroc Fire Slab 100" assembled between 2x25mm GPG sealant.



Photo 6: GPG sealant before testing.



Photo 7: Smoke comes out of ducts after 8 minutes.

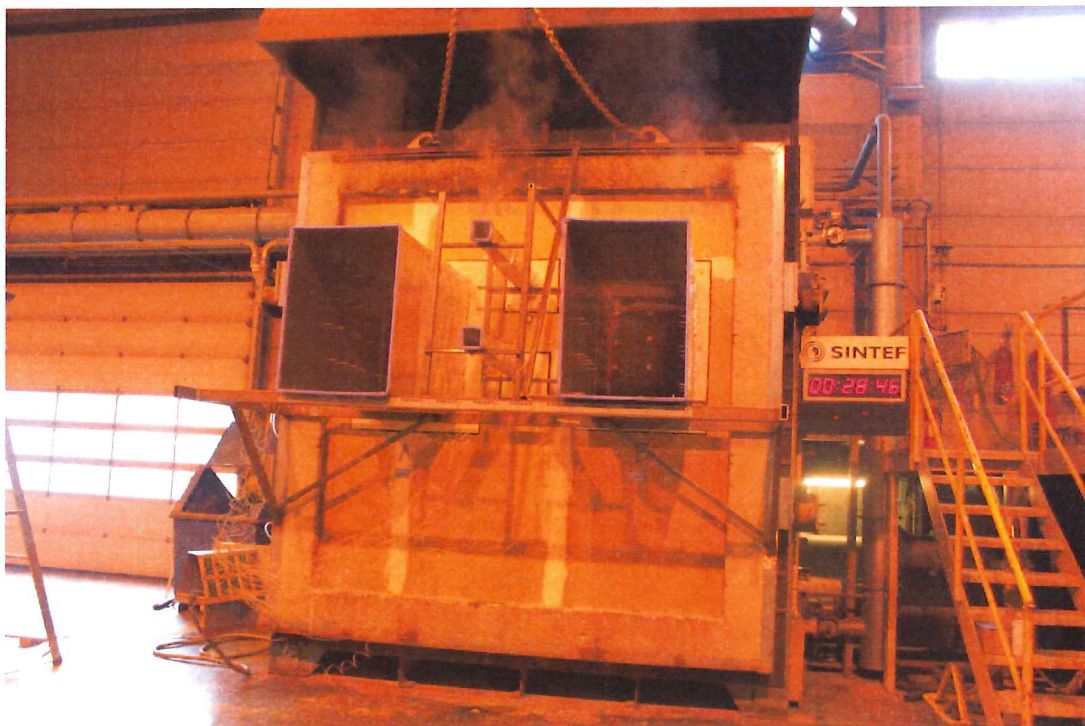


Photo 8: Unexposed face after 28 minutes.



Photo 9: Unexposed face after 55 minutes.



Photo 10: Unexposed face after 120 minutes. Note: ducts are glowing in the joint between the steel plates in bottom of duct.



Photo 11: Exposed face right after removal from furnace.



Photo 12: Exposed face one day after test. Note: detail of GPG sealant and stone wool in corner of duct B.

2 PREPARATION OF THE TEST SPECIMEN

2.1 Construction details

The exposed area of the supporting construction was 3 x 3 metre, and the wall thickness was 100 mm. The flexible wall was built up of 50 mm steel studs with two layers of 12,5 mm gypsum boards Gyproc Robust GR13 on each side. The wall was insulated with 50 mm Rockwool Stålstenderplate with nominal density 36kg/m³.

Duct penetration A-B-C-D:

These penetration seals were tested based on NS-EN 1366-3:2009. One sealing system was tested with two assembly methods. One large (1000x700mm) and one small (100x100mm) duct were tested with each method.

Section 2.3 "drawings" gives an individual description of each penetration.

- The stone wool insulation in the penetration seal consisted of 50 x 100 mm strips of Paroc fire slab 100, with nominal density 100kg/m³.
- The duct insulation consists of one layer 30mm Paroc Wired Mat 80, with nominal density 80kg/m³.
- The Fire Safe GPG sealant was assembled with 2 seams of 25mm thickness and 100 widths, with the Paroc stone wool between. Nominal density is 800-900kg/m³. Verification of material samples confirmed that the sealant was dry and hardened before the testing.
- Ducts were made of 0,9mm galvanized steel plates.

Table 2: *Verification of material properties.*

Material	Description
Paroc Fire slab 100	Nominal density is 100kg/m ³ Average density was measured to 99kg/m ³
Paroc Wired Mat 80	Nominal density is 80kg/m ³ Average density was measured to 93,7kg/m ³ including the wire mesh.
FS GPG sealant	Nominal density 800-900kg/m ³ Average density was measured to approximately 1000kg/m ³
Duct plates	Galvanized steel plates with nominal thickness 0,9mm Thickness was measured to 0,87mm

The ducts were fixed to support on unexposed side at two positions. One approximately 0,2m from the gypsum wall, and one at the unexposed end. The support was fixed to the test frame independent of the flexible wall.

Detailed information of the penetration seals with services can be seen on the enclosed drawings from the client and by pictures in section 1.4.

2.2 Authentication

SINTEF NBL has controlled the description supplied by the client as far as possible, and found this to be in accordance with the test specimens.

2.2.1 Manufacturer and place of production

Specimen:

Supporting construction with apertures:

Penetration seals:

Components/ fittings:

50mm Paroc Fire Slab 100

30mm Paroc Wired Mat 80

FS GPG

Ducts

Place of production:

The supporting construction was prepared by representatives from the client.

Representative from the client assembled the penetrations in apertures in the supporting construction.

Manufacturer/supplier:

Paroc AB

Paroc AB

Firesafe AS

Bakco AS

2.2.2 Selection of test specimen

SINTEF NBL was not involved in the selection of the test specimens.

2.2.3 Pre-test conditioning

The penetration seals were installed in week no. 27 and the supporting construction was stored in the test hall until the date of testing in week no. 34. Small samples of Firesafe GPG were made for weight control. At the time for testing the weight had stabilized, and the weight loss the last 24 hours before testing was not more than 0,02 % for any of these samples.

The density of Firesafe was calculated to approximately 1000 kg/m³ at the time for testing.

2.3 Drawings

Drawings provided by the client are presented on the following pages.

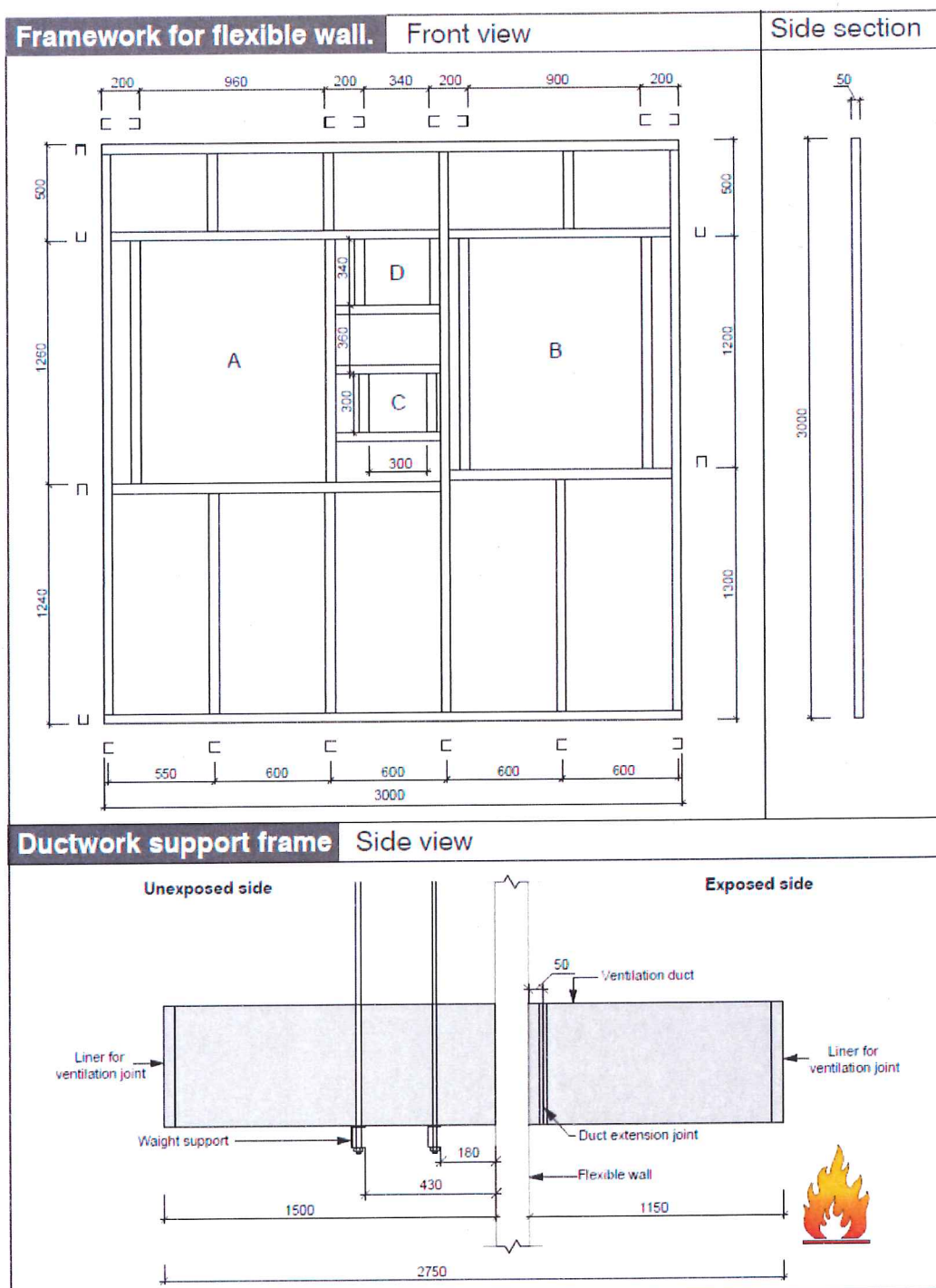
Annex listing for ventilation in flexible wall

Page: 1 of 6
Developed for: Firesafe AS
Approved by: PP
Approved date: 19.09.2013
REV: 3

Flexible wall. Annex A, B, C, D.	Front view	Side section
	Front view diagram showing a rectangular wall with overall dimensions 3000 mm width and 2500 mm height (1260 mm + 1240 mm). The wall contains four duct cutouts labeled A, B, C, and D. Dimensions for cutouts: A (1260 x 960 mm), B (1200 x 900 mm), C (300 x 300 mm), and D (340 x 340 mm). Spacing dimensions are provided between and around the cutouts.	Side section diagram showing a cross-section of the wall with a total height of 3000 mm and a duct width of 100 mm. The wall structure is indicated by hatching.
Content.	Wall details	
Penetrations for ventilation ducts sealed on both sides with 25 x 100 mm of GPG Firestop Mortar with 50 mm backfill of stone wool insulation with density 100 kg/m³. All channels are capped on exposed side and uncapped on unexposed side (U/C) and insulated with 1 x 30 mm of sustained or interrupted case (LS or LI) insulation Paroc Wired Mat. This insulation with density 80 kg/m³ is 1000 mm out from flexible wall on both sides if interrupted insulation case or 1000 mm from center of wall if sustained insulation case. A. Duct dimension: 1000 x 700 mm H/W. Cutout dimension: 1260 x 960 mm H/W. B. Duct dimension: 1000 x 700 mm H/W. Cutout dimension: 1200 x 900 mm H/W. C. Duct dimension: 100 x 100 mm H/W. Cutout dimension: 300 x 300 mm H/W. D. Duct dimension: 100 x 100 mm H/W. Cutout dimension: 340 x 340 mm H/W. Details flexible wall: ① 2 x 12,5 mm Gypsum board, EN 520 Type F. ② 50 mm Standard insulation. Density 36 kg/m³.	Wall details diagram showing a cross-section of the wall. It illustrates the 50 mm standard insulation (density 36 kg/m³) and the 25 x 100 mm GPG Firestop Mortar with 50 mm backfill of stone wool insulation (density 100 kg/m³) used for sealing the duct penetration. Callouts ① and ② point to the gypsum board and insulation layers respectively.	

Annex listing for ventilation in flexible wall

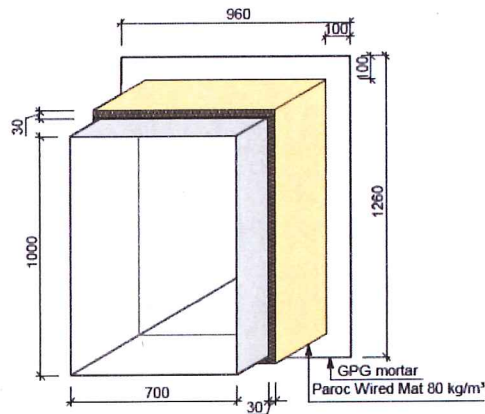
Page: 2 of 6
Developed for: FireSafe AS
Approved by: PP
Approved date: 19.09.2013



Annex listing for ventilation in flexible wall

Page: 3 of 6
Developed for: Firesafe AS
Approved by: PP
Approved date: 19.09.2013

Annex A Front view



Content:

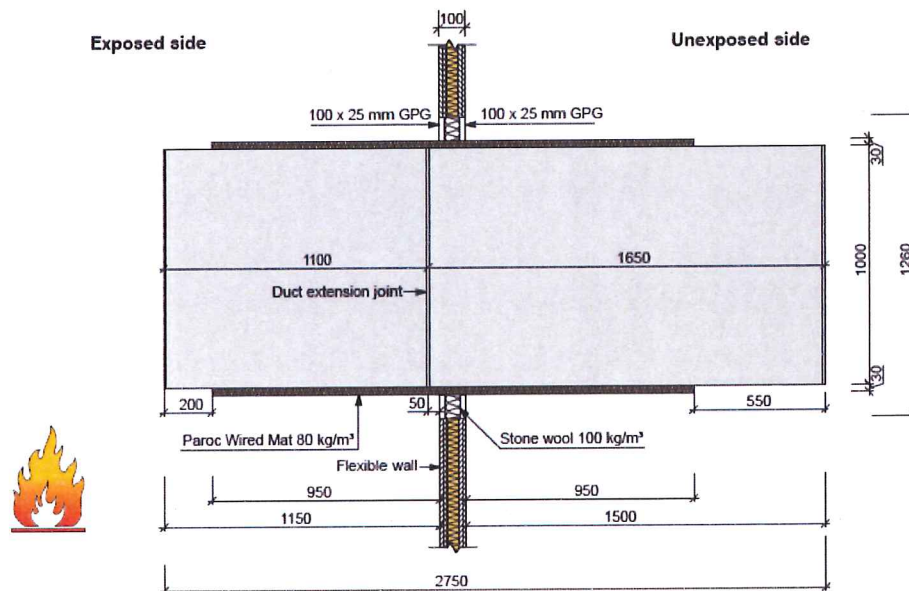
1000 x 700 mm Ventilation Channel with wall thickness of 0.9 mm.

Sustained duct insulation case (LS) consisting of 1 x 30 mm Paroc Wired Mat insulation with density 80 kg/m³ 950 mm out from flexible wall on both sides.

Sealed on both sides with 25 mm depth and 100 mm width of GPG with 50 mm backfill of stone wool insulation with density 100 kg/m³.

C/U (duct capped on exposed side and uncapped on unexposed side).

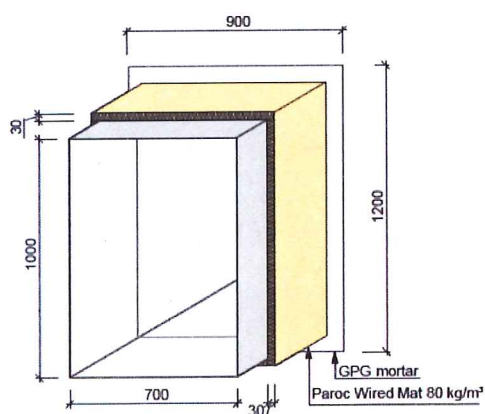
Annex A Side section



Flexible wall Annex E

Page: 4 of 6
Developed for: Firesafe AS
Approved by: PP
Approved date: 19.09.2013

Annex B Front view



Content:

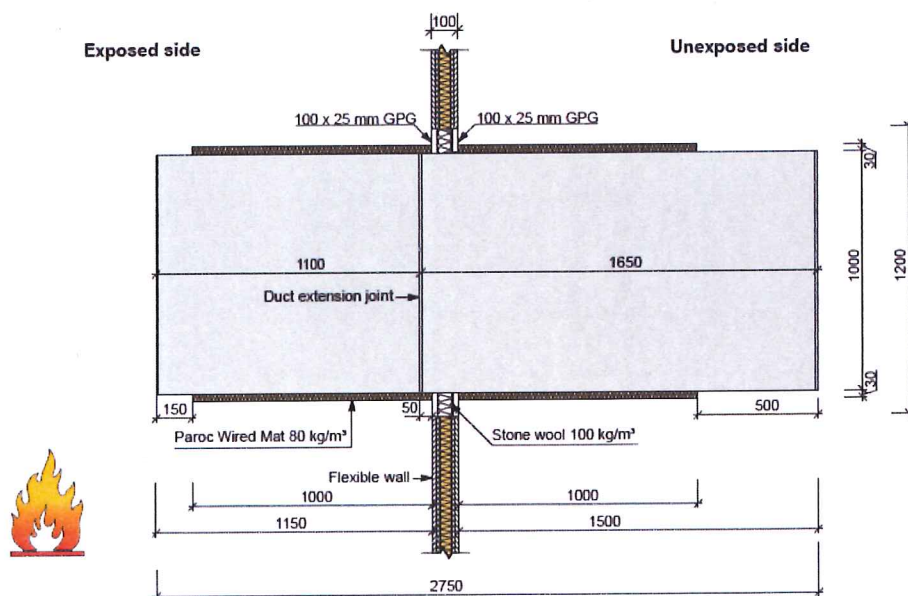
1000 x 700 mm Ventilation Channel with wall thickness of 0,9 mm.

Interrupted duct insulation case (LS) consisting of 1 x 30 mm Paroc Wired Mat insulation with density 80 kg/m³ 1000 mm out from flexible wall on both sides.

Sealed on both sides with 25 mm depth and 100 mm width of GPG with 50 mm backfill of stone wool insulation 100 kg/m³.

C/U (duct capped on exposed side and uncapped on unexposed side).

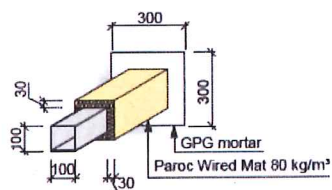
Annex B Side section



Flexible wall Annex E

Page: 5 of 6
Developed for: Firesafe AS
Approved by: PP
Approved date: 19.09.2013

Annex C Front view



Content:

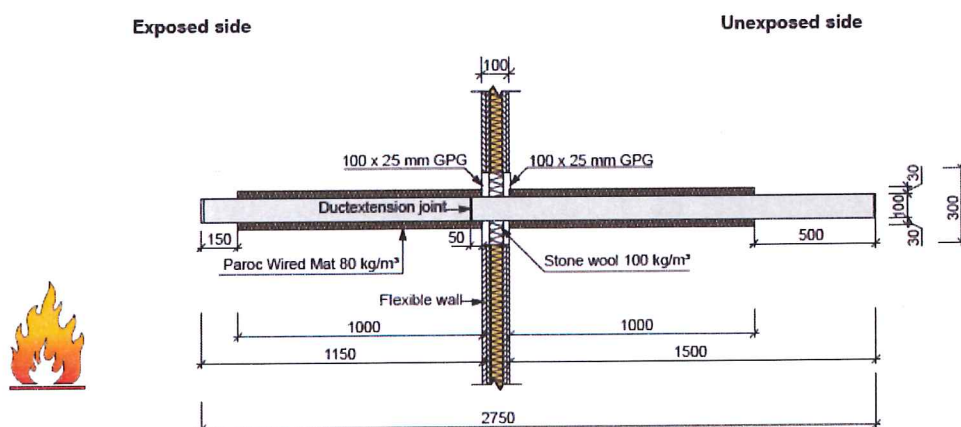
100 x 100 mm Ventilation Channel with wall thickness of 0,9 mm.

Interrupted duct insulation case (LS) consisting of 1 x 30 mm Paroc Wired Mat insulation with density 80 kg/m³ 1000 mm out from flexible wall on both sides.

Sealed on both sides with 25 mm depth and 100 mm width of GPG with 50 mm backfill of stone wool insulation 100 kg/m³.

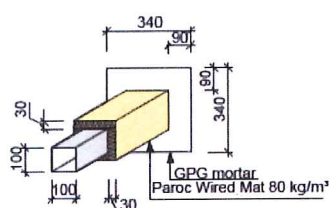
C/U (duct capped on exposed side and uncapped on unexposed side).

Annex C Side section



Flexible wall Annex E

Annex D Front view



Content:

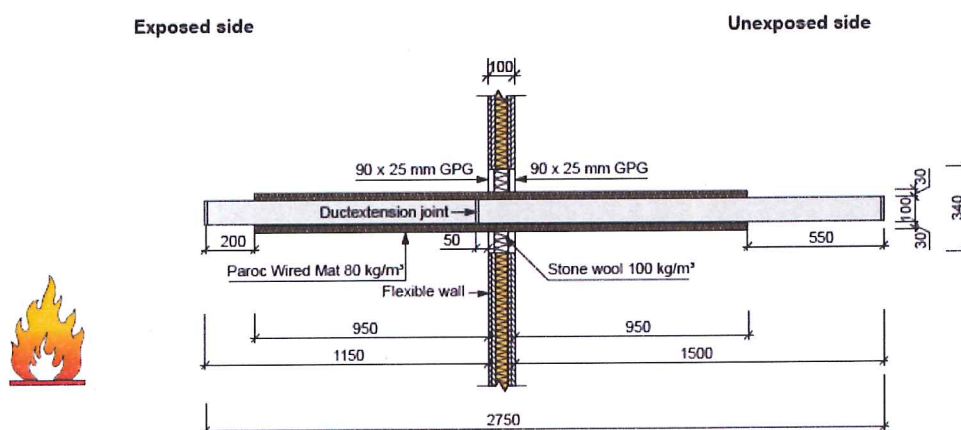
100 x 100 mm Ventilation Channel with wall thickness of 0.9 mm.

Sustained duct insulation case (LS) consisting of 1 x3 0 mm Paroc Wired Mat insulation with density 80 kg/m³ 950 mm out from flexible wall on both sides.

Sealed on both sides with 25 mm depth and 90 mm width of GPG with 50 mm backfill of stone wool insulation 100 kg/m³.

C/U (duct capped on exposed side and uncapped on unexposed side).

Annex D Side section



Firesafe

GPG

PRODUKTDATABLAD

Dato: 03.01.2009
Reg.nr.: 10001-1
Utbildet av: PP
Godkjent av: AK
Rev.: 1
Side: 1 av 2
Norge: SINTEF AA-050
Sverige: Sitac: 2061 89
Danmark: MK: 6.10.0795
Ei-nummer

GENERELT

GPG er et pulver som består av gips, perlite og glassfiber som ved tilsetning av vann blir til en hvit brannnettemasse i flytende eller stiv konsistens. GPG er en gipsbasert hurtigherdende brannnettemasse med god mekanisk styrke og god lydisolasjon. GPG har en god varmeledningsevne selv i små tykkelser rundt alle tekniske installasjoner, noe som gjør at den isolerer mot varmpåvirkninger. GPG er volumøkende ved herding og har god vedheft til alle bygningsmaterialer. GPG benyttes i hovedsak for brannetting av store eller små hull og åpninger rundt tekniske installasjoner som kabel, rør og ventilasjonsgjennomføringer samt tomme utsparinger i vegger, dekker og tak av murte/støpte eller gipsplatekonstruksjoner med brannmotstand inntil 240 minutter med tykkelser som angitt i produktdokumentasjon.

BRUKSOMRÅDE

- Brannsikre kabelgjennomføringer
- Brannsikre rørgjennomføringer
- Brannsikker tetting rundt ventilasjonskanaler
- Brannsikker fugging mellom brannceller

MONTASJE

GPG tilsettes i en bølge fylt med litt vann i bunnen, massen blandes med murerverktøy eller vispes i ca ½ minutt med en drill til en jevn blanding i ønsket konsistens. Herdetiden kan variere fra ca 20-50 minutter avhengig av hvordan man blander. Det kan tilsettes FS retarder for å utsette herdetiden.

Stiv blanding gjøres med 4 deler GPG og 1 del vann.

Flytende blanding gjøres med 2 deler GPG og 1 del vann.

Utsparinger må renses for støv og smuss før brannetting. Metallrør skal alltid rustbeskyttes før tettingen utføres. Det bør tapes rundt utsparinger med maskeringstape for et pent sluttresultat. Utsparinger bør forsikres med løsull eller plate av mineralull før brannetting. Se egen montasjeanvisning.

LEVERINGSFORM

GPG-spenn 10 ltr og GPG-spenn 5 ltr inneholder forseglede plastposer à 5 liter. Dette bidrar til en enkel håndtering for brukere av GPG, da en kan ta ut plastposene og benytte spennet til og blande ut den ønskede mengde. Etter ferdig branntetterarbeider plasseres restrerende pose(r) tilbake i spennet, som sikrer en tørr og enkel lagring.

LAGRING

Lagres tørt og frostfritt. Lagringstiden er nærmest ubegrenset.

SIKKERHETSFORHOLD

Det er ingen helse- eller sikkerhetsproblemer



30 ltr sekk
FS-artikkelnr: 100 000
Ei-nummer: 12 178 00



15 ltr sekk
FS-artikkelnr: 100 100
Ei-nummer: 12 178 60



10 ltr spenn
FS-artikkelnr: 100 017
Ei-nummer: 12 178 48



5 ltr spenn
FS-artikkelnr: 100 101
Ei-nummer: 12 178 59

FIRESAFE

Alle opplysninger i dette databladet er å betrakte som retningsgivende verdier hentet fra tester og våre samlede kunnskaper og erfaringer med produktet. Disse opplysninger må ikke brukes som underlag eller verifikasjon for andre tester eller system. Firesafe AS tar ikke ansvar for produktets videre bruksmuligheter eller feil bruk. Bruker er ansvarlig for at seneste revisjon av dette dokumentet benyttes. Kontroll kan gjøres på vår hjemmeside www.firesafe.no. Dette dokumentet kan ikke kopieres uten skriftlig samtykke fra Firesafe AS.

Firesafe AS, Tevingveien 23, Pb 64 11 Etterstad, N-0605 Oslo Tlf: +47 22 72 20 20, Fax: +47 23 17 86 00
Epost: firmapost@firesafe.no

Firesafe GPG

PRODUKTDATABLAD

Dato: 03.01.2009
Reg.nr.: 10001-1
Utarbeidet av: PP
Godkjent av: AK
Rev.: 1
Side: 2 av 2
Norge: SINTEF AA-050
Sverige: Sitac 2061 09
Danmark: MK- 6.10.0796
El-nummer

MATERIALDATA

Mekaniske

Trykkfasthet	(M Pa)	:	8	(80kg/cm ²)
Inntrykkfasthet:				
- sylinder/diameter	Ø20 mm (M Pa)	:	13	(Last:4kN)
- sylinder/diameter	Ø40 mm (M Pa)	:	11	(Last:15kN)

Termiske

Spesifikk varme	v/20°C (J/kg°C)	:	575	(0.14 kcal/kg°C)
.....	v/1000°C (J/kg°C)	:	986	(0.25 kcal/kg°C)
Varmedningsevne	v/20°C (W/m°C)	:	0.19	(0.22 kcal/m°C)
.....	v/100°C (W/m°C)	:	0.15	(0.13 kcal/m°C)
.....	v/500°C (W/m°C)	:	0.17	(0.15 kcal/m°C)
Glødetap	v/600°C (vekt-%)	:	0.18	
Max anvendelsestemp.	(°C)	:	700	

Brann

Brennbarhet (iht. ISO 1182 og NT Fire 001)	:	Ikke brennbart materiale
Røykdannelse	:	Ingen
Korrosive brannegasser	:	Ingen
Giftige avspaltningsprodukter	:	Ingen

Fysikalske

Densitet (egenvekt)	(g/cm ³)	:	0.8-0.9	
Volumøkning ved herding (ingen sprengeseffekt)	(vol-%)	:	1.1	
Herdetid	(dager)	:	1-3	Overdekning tidligst etter 21 dager

Kjemiske

Bestandig mot

Vann	:	God
Olje/bensin/organiske løsemidler	:	God
Syrer	:	God
Baser	:	God

Innhold av klor, fluor eller brom

(vekt-%) : 0

Aldringsbestandighet

Er ikke utsatt for aldringsnedbryting
Ingen reduksjon av egenskapene over generasjoners tidsforløp

Diverse

Farge	:	Beige	
Heftfasthet/betong	(M Pa)	:	1.0 (10 kg/cm ²)
Heftfasthet/stål	(M Pa)	:	0.35 (3.5 kg/cm ²)
Eksplisjonsbestandighet (10 cm tykkelse i betongskille)	(Bar)	:	> 7
Luft- og gasspermeabilitetskoeffisient	(10-14 m ²)	:	3.5 (som betong)
Lydisolasjon	(dB)	:	Meget god (10 cm : 50 dB) (15 cm : 65 dB)

FIRESAFE

Alle opplysninger i dette databladet er å betrakte som retningsgivende verdier hentet fra tester og våre samlede kunnskaper og erfaringer med produktet. Disse opplysninger må ikke brukes som underlag eller verifikasjon for andre tester eller system. Firesafe AS tar ikke ansvar for produktets videre bruksmuligheter eller feil bruk. Bruker er ansvarlig for at seneste revisjon av dette dokumentet benyttes. Kontroll kan gjøres på vår hjemmeside www.firesafe.no. Dette dokumentet kan ikke kopieres uten skriftlig samtykke fra Firesafe AS.

Firesafe AS, Tevlingveien 23, Pb 64 11 Etterstad, N-0605 Oslo Tlf +47 22 72 20 20, Fax + 47 23 17 86 00
Epost: firmapost@firesafe.no

A TEST CONDITIONS

A.1 Test method

The test was carried out based on NS-EN 1366-3:2009, Fire resistance tests for service installations – Part 3: Penetration seals. See remarks/deviations on page 2.

A.2 Carrying out the test

The test was carried out in the laboratory's gas-heated vertical furnace. The furnace was heated in accordance with the standard time/temperature-curve given in NS-EN 1363-1.

The supporting construction with the test specimens was installed into a test frame made of steel and concrete with fire exposed area 3 x 3 metre.

A.3 Persons that witnessed the test

Representative:

Pål Paulsen

Atle Killerud

Organisation:

Firesafe AS

Firesafe AS

A.4 Test furnace

The furnace has inner dimensions of 3060 x 3060 x 1200 mm. Pressure and temperature in the furnace was registered during the test and is graphically presented in this Appendix. Results and deviations are given according to NS-EN 1363-1.

The furnace temperature was measured with 7 plate thermocouples positioned 100 mm from the exposed side of the specimen. The positions of the thermocouples in the furnace are shown in *Figure A1*. The pressure was measured by means of a pressure sensor of Type 1 ("T"-shaped sensor) located 100 mm from the exposed side of the specimen, 2500 mm above the furnace floor. With a pressure gradient of 8,5 Pa/m the pressure in this level was calculated to 20 Pa. This gives a pressure of approximately 10 Pa at the lowest point of the lowest service.

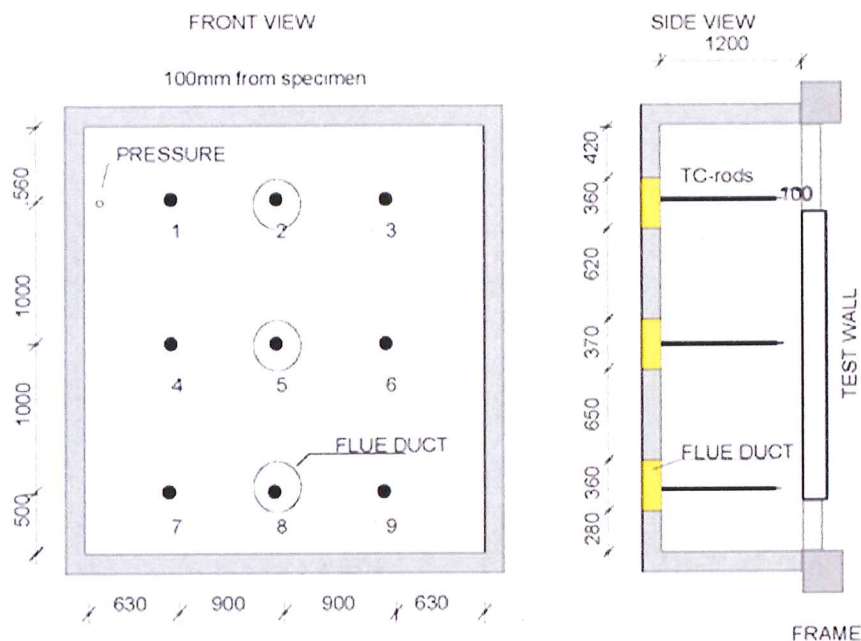


Figure A1: Location of thermocouples and pressure gauge inside the test furnace, 100 mm from the exposed side of the test specimen.

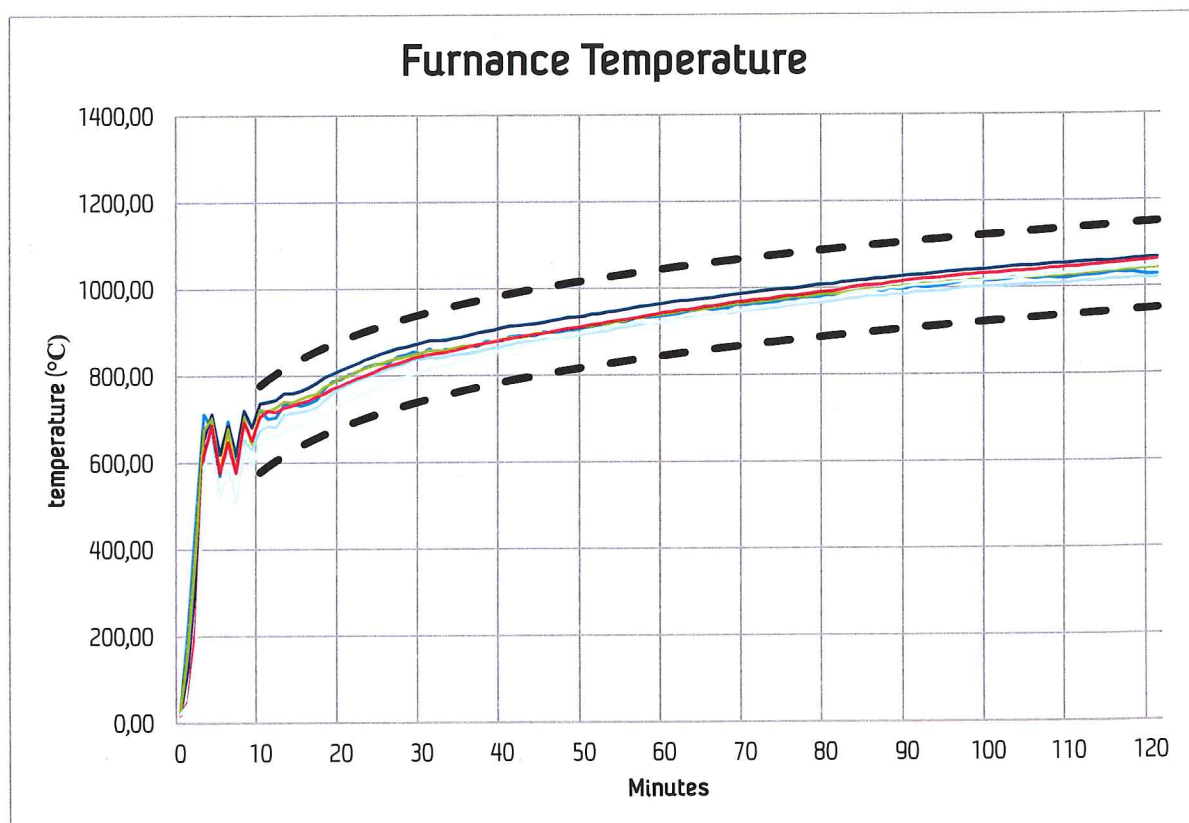


Figure A2: Furnace temperatures and deviation limits after 10 minutes.

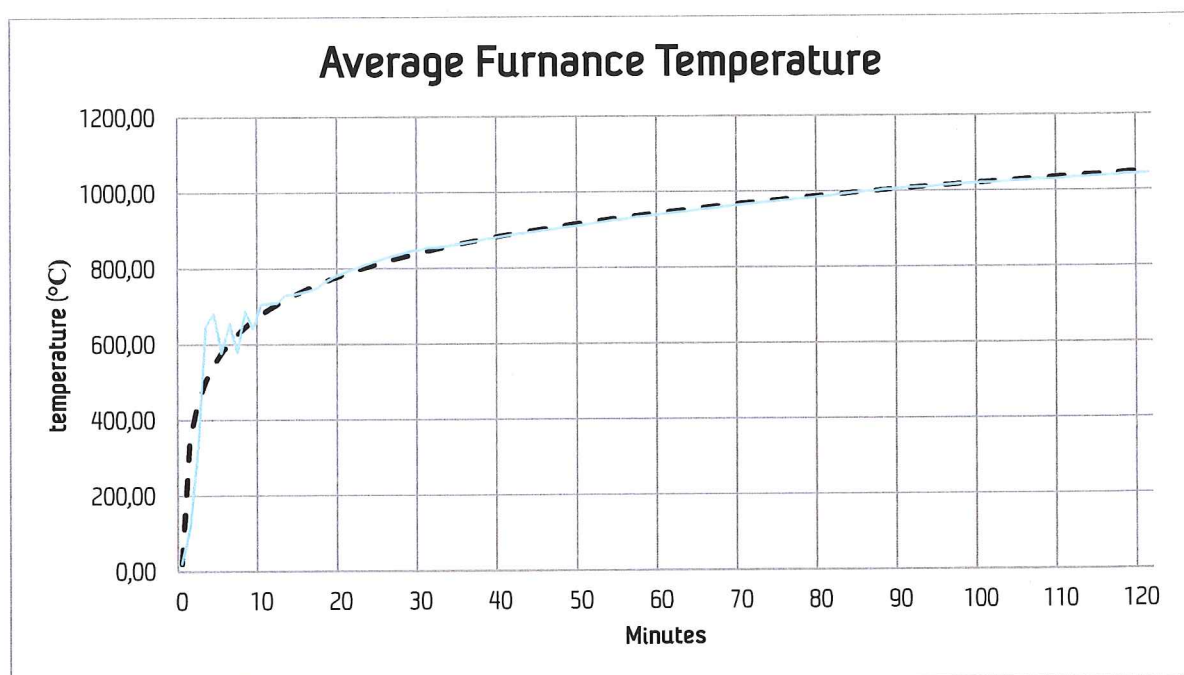


Figure A3: Average temperature in furnace compared to the standard time/temperature-curve.

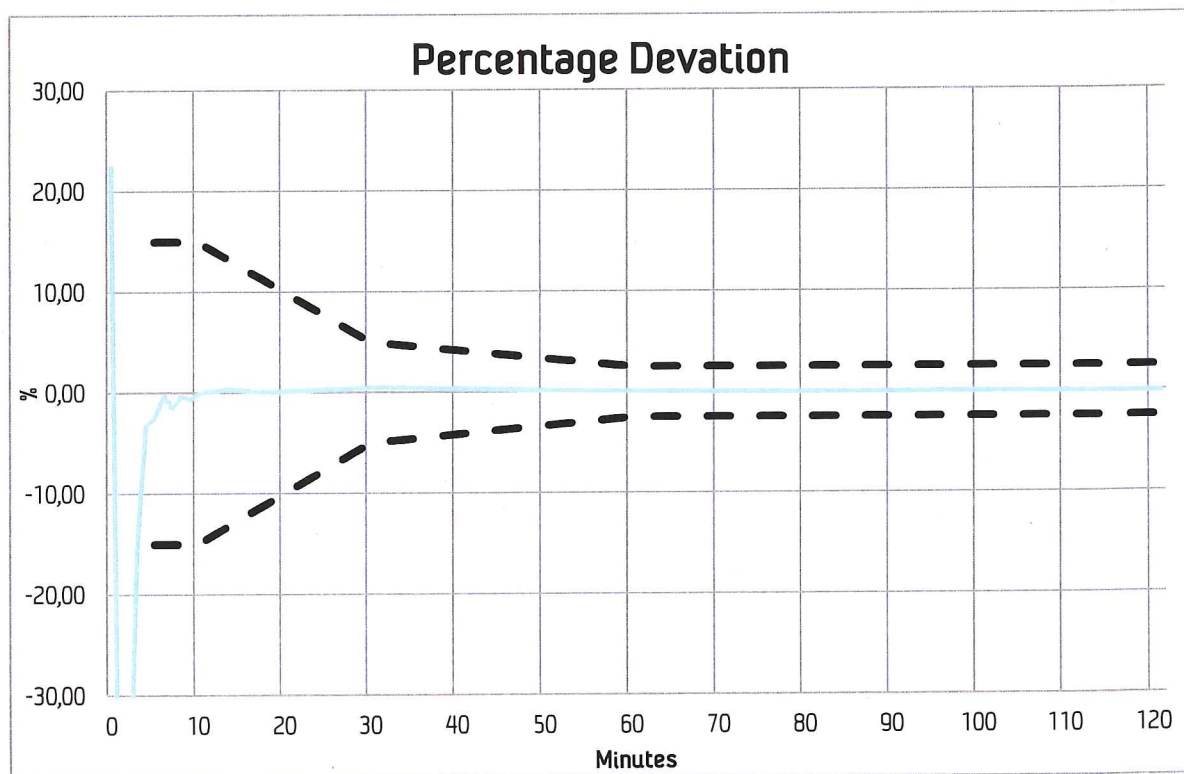


Figure A4: Percentage deviation between average furnace temperature and standard time/temperature-curve with limits.

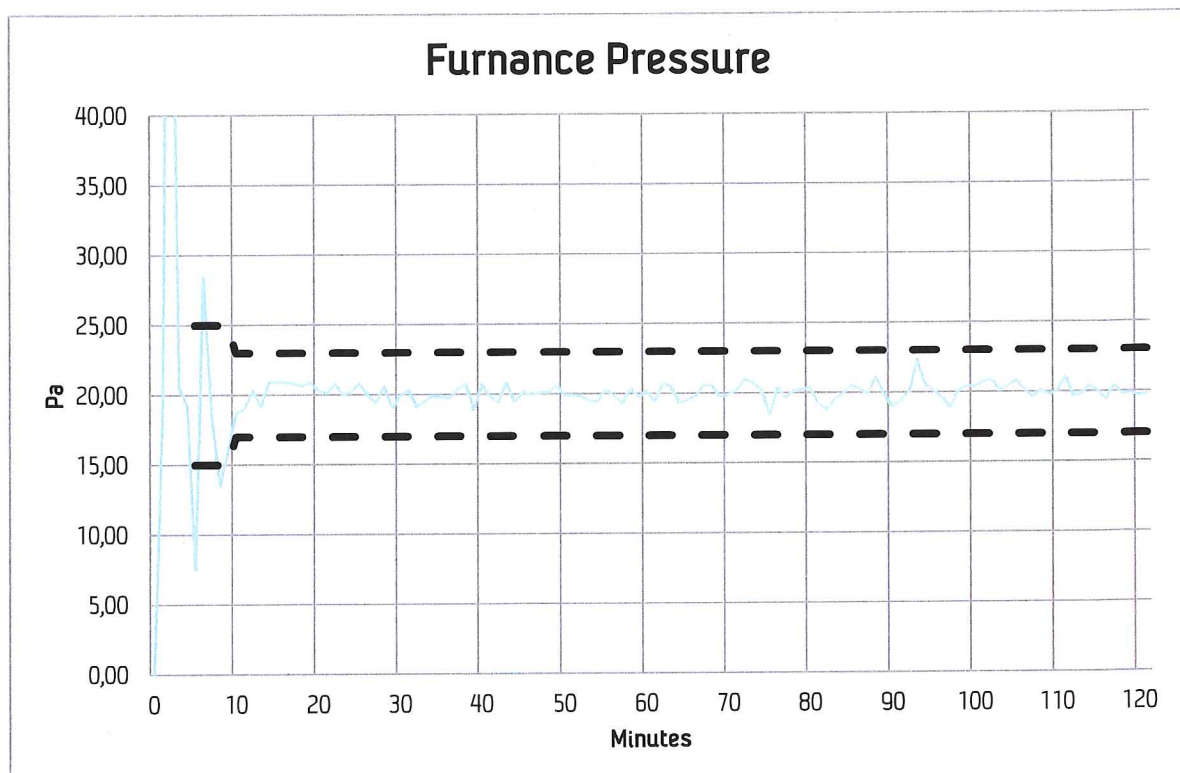


Figure A5: Pressure in the furnace, measured 2500 mm above the furnace floor with deviation limits. Intended furnace pressure was 20 Pa.

A.5 Temperature in furnace hall

Test start	Stop	Average
19°C	22°C	21°C

A.6 Deflection of support

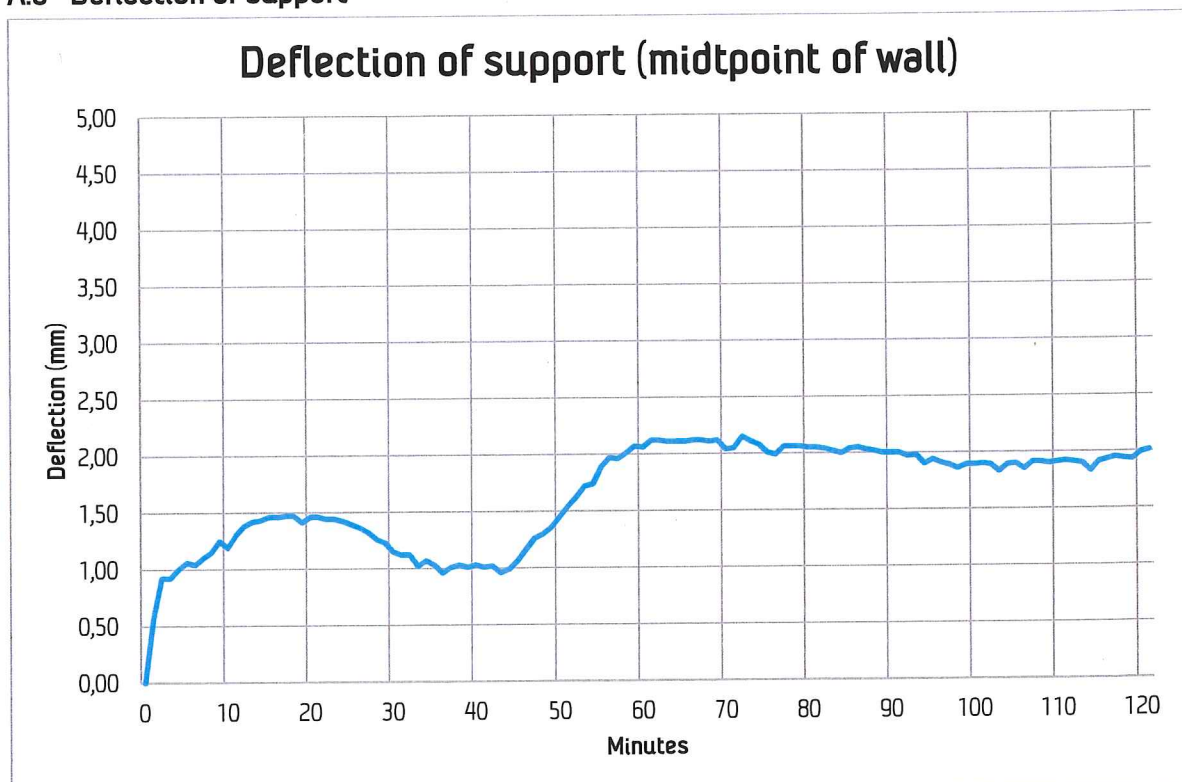


Figure A6: Deflection measured in midpoint of support wall. Positive values indicates deflection towards the furnace.

B STATEMENT ACCORDING TO NS-EN 1363-1.

This report details the method of construction, the test conditions and the test results obtained when the specific element of construction described herein was tested following the procedure outlined in EN 1363-1, and where appropriate EN 1363-2. Any significant deviation with respect to size, constructional details, loads, stresses, edge or end conditions other than those allowed under the field of direct application in the relevant test method is not covered by this report.

Because of the nature of fire resistance testing and the consequent difficulty in quantifying the uncertainty of measurement of fire resistance, it is not possible to provide a stated degree of accuracy of the result.



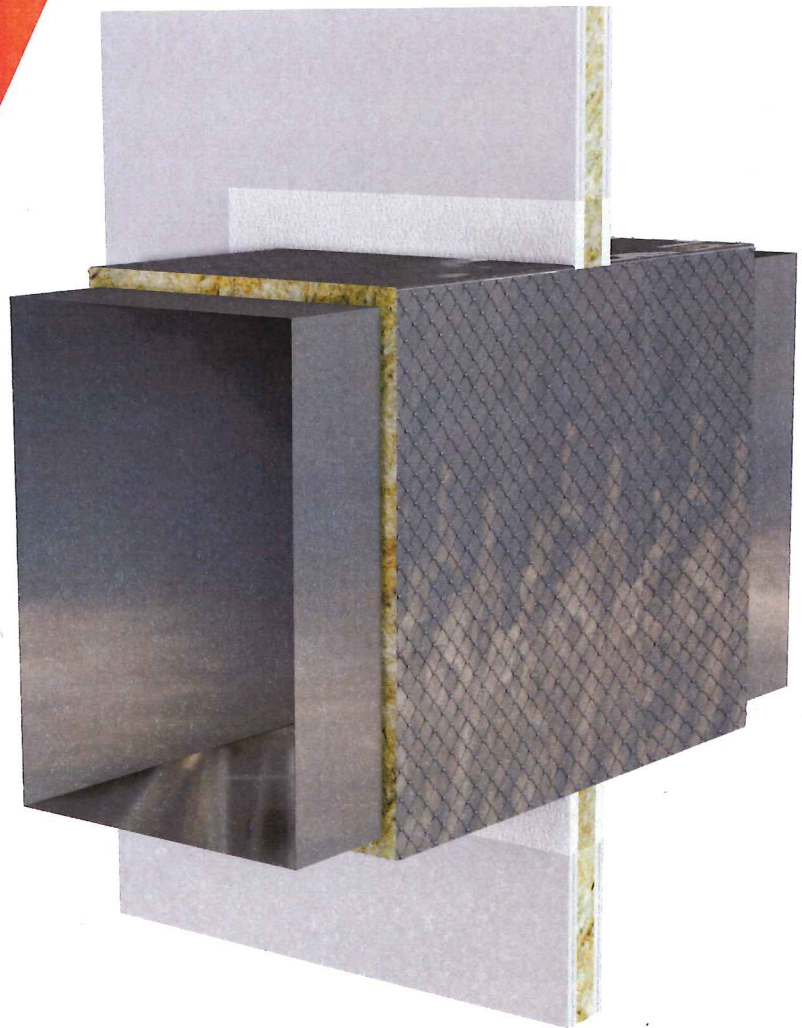
Technology for a better society
www.sintef.no

MONTASJEANVISNING

FIRESAFE GPG MORTAR

Ventilasjonskanaler

Utgave 1: 30. mars 2015. Utarbeidet av: PP. Kontrollert av: AK
Firesafe AS, PB 6411 Etterstad, NO-0605 Oslo
www.firesafe.no / firmapost@firesafe.no / 0047 90 110



Ventilasjonskanaler

Ventilasjonskanaler testet i henhold til NS-EN 1366- 3: 2009. August mnd. År 2013.

Det forutsettes at kanalen kun utsettes for utvendig brannbelastning og at eventuell risiko for brannspredning via kanalvolumet blir effektivt motvirket ved bruk av brannspjeld.

Gjennomføring av isolerte ventilasjonskanaler i gipsplate og betongvegg ≥ 100 mm.
Rektangulære kanaler $H \times B \times d \leq 1000 \times 700$ mm / sirkulære kanaler $d \leq \varnothing 1000$ mm.
Gjennomføring av isolerte ventilasjonskanaler i betongdekke ≥ 150 mm.
Rektangulære kanaler $H \times B \times d \leq 1000 \times 1250$ / sirkulære kanaler $d \leq \varnothing 1250$ mm.

Tettebredde GPG rundt ventilasjonskanaler i vegg eller dekke er testet til bredde ≤ 100 mm.

Kanalisolasjon type nettingmatte tykkelse 30 mm av steinull med densitet 80 kg/m³, type PAROC Wired Mat 80 AluCoat ubrennbar steinullsmatte. Eventuelt tilsvarende nettingmatte fra Glava eller Rockwool.

Avstivning av rektangulære kanaler

Kanalen må være plassert i gjennomføringen med kanalskjøter minimum 50 mm fra GPG-tettingen. Eventuelt må ventilasjonsentreprenøren sørge for at alle sidekanter ≥ 1000 mm avstives med stålvinkler skrudd fast i kanalen, før isolering av kanalen.

Kanaler kan være i alle vinkler mellom 90 ° og 45 ° i forhold til vegg eller gulv.

Forklaring på forkortelser ved isolasjonslengder (ref. 1366-3: 2009, Tabell 1):

LS: Angitt isolasjon lokalt med angitt lengde ut fra vegg/dekke på begge sider og gjennomgående i selve gjennomføringen.

LI: Angitt isolasjon lokalt med angitt lengde fra vegg/dekke på begge sider, men avbrutt i selve gjennomføringen.

LS – LI: Tykkelse og densitet på kanalisasjon i tabellene kan økes, men ikke men ikke reduseres.

LS – LI: Lengder på kanalisolasjon rørisolasjon kan økes men ikke reduseres.

FOR BRANNKLASSE OG DETALJER FOR MONTERING, SE TABELLER:

Tabell	Type tetting	Brannklasse:	Figur:
1	Betongdekke ≥ 150 mm. Rektangulær kanaler $d \leq 1000 \times 1250$ eller sirkulære kanaler $d \leq \varnothing 1250$ mm. Isolert LS	E 120/ EI 60	1
2	Betongdekke ≥ 150 mm. Rektangulære kanaler $d \leq 1000 \times 1250$ eller sirkulære kanaler $d \leq \varnothing 1250$ mm. Isolert LI	E 120/ EI 90	2
3	Gipsplate og Betongvegg ≥ 100 mm. Rektangulære kanaler $H \times B \times d \leq 1000 \times 700$ / sirkulære kanaler $d \leq \varnothing 1000$ mm. Isolert LS og LI	E 120/ EI 120	3 - 4

Betongdekke

Tabell: 1

Brannklasse E 120/EI 60				
Kanalisolasjon: Type, densitet	Kanalisolasjon: Tykkelse mm, Lengde mm, Fordeling	Tykkelse GPG (mm) i plan med overkant dekke	Bakdytt, type, densitet, tykkelse (mm)	Figur:
REKTANGULÆRE KANALER D ≤ 1000 X 1250 ELLER SIRKULÆRE KANALER D ≤ Ø 1250 MM.				
Nettingmatte, steinull, densitet 80 kg/m3	30, 925, LS	GPG 50	Steinull 140 kg/m3, 50	1

Tabell: 2

Brannklasse E 120/EI 90				
Kanalisolasjon: Type, densitet	Kanalisolasjon: Tykkelse mm, Lengde mm, Fordeling	Tykkelse GPG (mm) i plan med overkant dekke	Bakdytt, type, densitet, tykkelse (mm)	Figur:
REKTANGULÆRE KANALER D ≤ 1000 X 1250 ELLER SIRKULÆRE KANALER D ≤ Ø 1250 MM				
Nettingmatte, steinull, densitet 80 kg/m3	30, 1000, LI	GPG 50	Steinull 140 kg/m3, 50	2

Montering

LS: Kanal isolasjon gjennomgående i dekke og isolert i lengde 925 mm ut fra dekke på begge sider og i selve gjennomføringen.

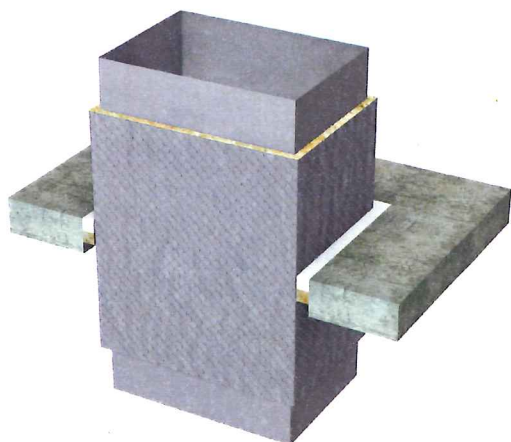
LI: Kanal isolasjon avbrutt i dekke og isolert i lengde 1000 mm ut fra dekke på begge sider av gjennomføringen.

Åpningen rundt kanalen og utsparingskant i dekke forskales med 50 mm steinull, densitet 140kg/m3. Forskaling av steinull tilpassas nøye.

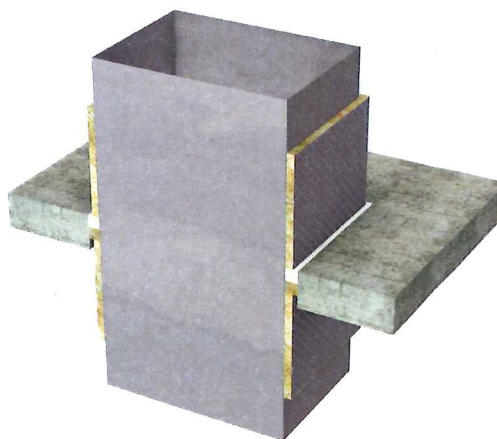
Steinullsforskaling kuttes med et overmål på 2-3 mm slik at den sitter godt fast og presses 50 mm ned i utsparingen.

GPG massen blandes til en flytende konsistens med 2 deler GPG og 1 del vann. Alternativt kan GPG massen blandes i stiv konsistens med 4 deler GPG og 1 del vann. GPG massen støpes i flukt med overkant dekke.

Figur 1



Figur 2



Tabell: 1

Brannklasse E 120/EI 120				
Kanalisolasjon: Type, densitet	Kanalisolasjon: Tykkelse mm, Lengde mm, Fordeling	Tykkelse GPG fra begge sider (mm)	Bakdytt, type, densitet, tykkelse (mm)	Figur:
Rektangulære kanaler H x B d ≤ 1000 x 700 mm eller sirkulære kanaler d ≤ Ø 1000 mm.				
Nettingmatte, steinull, densitet 80 kg/m ³	30, 950, LS	GPG 25	Steinull 100 kg/m ³ , 50	3
Nettingmatte, steinull, densitet 80 kg/m ³	30, 1000, LI	GPG 25	Steinull 100 kg/m ³ , 50	4

Montering

LS: Kanal isolasjon gjennomgående i vegg og isolert med lengde 950 mm ut fra vegg på begge sider og i selve gjennomføringen.

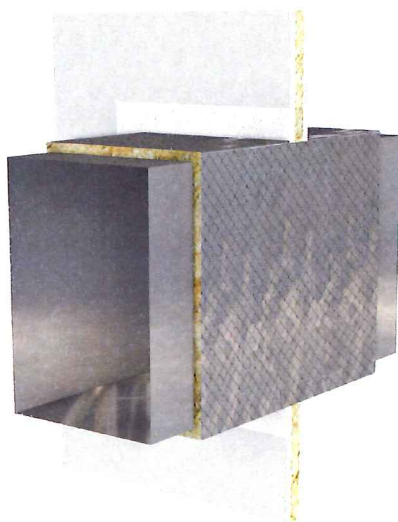
LI: Kanal isolasjon avbrutt i vegg og isolert med lengde 1000 mm ut fra vegg på begge sider av gjennomføringen.

Åpningen rundt kanalen og utsparingskant i vegg forskales med 50 mm steinull, densitet 100kg/m³. Forskaling av steinull tilpassas nøye .

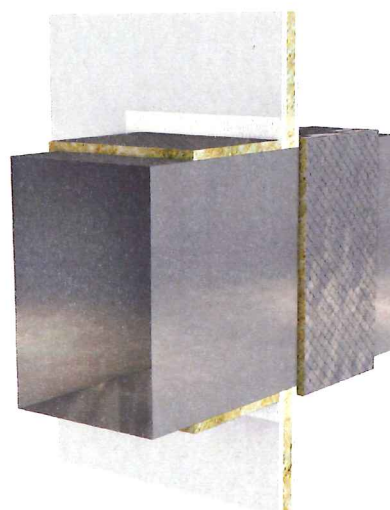
Steinullsforskaling kuttet med et overmål på 2-3 mm slik at den sitter godt fast og presses 25 mm inn i utsparingen.

GPG massen blandes i stiv konsistens med 4 deler GPG og 1 del vann. GPG massen støpes i flukt med vegg på begge sider.

Figur 3



Figur 4





Alle opplysninger i denne montasjeanvisningen er å betrakte som retningsgivende verdier hentet fra tester og våre samlede kunnskaper og erfaringer med produktet. Disse opplysninger må ikke brukes som underlag eller verifikasjon for andre tester eller system. Firesafe AS tar ikke ansvar for produktets videre bruksmuligheter eller feil bruk. Bruker er ansvarlig for at seneste revisjon av dette dokumentet benyttes. Kontroll kan gjøres på vår hjemmeside www.firesafe.no. Bilder og andre opplysninger fra dette dokumentet kan ikke kopieres uten skriftlig samtykke fra Firesafe AS, Teknisk avdeling.

**Firesafe AS,
Robsrudskogen 15, Pb 64 11 Etterstad,
N-0605 Oslo Tlf +47 09 110,
www.firesafe.no
Epost: firmapost@firesafe.no**