



Brandklep

FKRS-EU

conform de prestatieverklaring

DoP / FKRS-EU / DE / 005



Korte versie

Dit is een verkorte versie. De volledige versie kunt u vinden op www.trox-docs.com.

TROX[®] TECHNİK

The art of handling air

TROX Nederland B.V.
Veersteeg 11
4212 LR Spijk (West Betuwe)
Nederland
Telefoon: +31 (0) 183 767300
E-Mail: trox-nl@troxgroup.nl
Internet: <http://www.trox.nl>

Vertaling van het origineel
A00000092711, 1, NL/nl
12/2023

© 2021

Algemene opmerkingen

Informatie voor de montage en gebruikshandleiding

Deze montage- en gebruiksaanwijzing geeft de correcte montagewijze weer en het veilige en efficiënte gebruik van het volgende omschreven TROX-product.

Deze montage- en gebruiksaanwijzing is bedoeld voor installatiebedrijven, bedienend personeel, technisch personeel, elektro- en klimaattechnici.

Het personeel dient deze instructies voorafgaand aan alle werkzaamheden zorgvuldig te hebben gelezen en te hebben begrepen. Voorwaarde voor veilig werken is de naleving van alle vermelde veiligheids- en bedieningsvoorschriften in deze montage- en gebruiksaanwijzing.

Lokale en algemene veiligheidsvoorschriften dienen te allen tijde in acht te worden genomen met betrekking tot het toepassingsgebied van de apparatuur.

Bij de oplevering van de installatie moet de montage- en bedieningsinstructie aan de installatiebeheerder verstrekt worden. De beheerder kan deze gebruiksaanwijzing in het handboek opnemen. Deze gebruiksaanwijzing moet voor het personeel ten alle tijden toegankelijk bewaard worden.

Afbeeldingen in deze handleiding zijn bedoeld voor algemeen inzicht en kunnen afwijken van de werkelijkheid.

Auteursrechten

Deze documentatie, met inbegrip van alle afbeeldingen, is beschermd door het auteursrecht en uitsluitend bedoeld voor toepassingen met dit apparaat.

Schending van de auteursrechten zonder onze toestemming is ten strengste verboden en kan leiden tot een schadeclaim.

Hierbij geldt in het bijzonder voor:

- Publicatie
- Vermenigvuldiging
- Vertaling
- Microverfilming
- Opslaan en verwerken in elektronische systemen

TROX Technische service

Voor een snelle en effectieve verwerking moet u de volgende gegevens bij de hand houden:

- Productbeschrijving
- TROX Opdracht en positienummer
- Leverdatum
- Korte omschrijving van de storing of van uw vraag

Online	www.trox.nl
Telefoon	+31 183 767300

Aansprakelijkheid

Bij het samenstellen van alle aanwijzingen en voorschriften in deze handleiding is rekening gehouden met de geldende normen en veiligheidsvoorschriften, de stand der techniek en onze jarenlange bevindingen en inzichten.

De leverancier is niet aansprakelijk voor schade wanneer:

- Deze handleiding niet is gevolgd
- De installatie niet voor de bedoelde toepassing is gebruikt
- Ongeschoold personeel aan de installatie heeft gewerkt
- Veranderingen aan de installatie zijn aangebracht
- Technische wijzigingen zijn aangebracht
- Niet goedgekeurde vervangingsonderdelen zijn toegepast

De werkelijke levering kan, in geval van speciale uitvoeringen, bij gebruik van aanvullende opties of op grond van nieuwe technische veranderingen, afwijken van de hier beschreven uitvoering(en).

Van toepassing zijn de in het leveringscontract overeengekomen verplichtingen, de algemene leveringsvoorwaarden van de leverancier en de, op het punt van het afsluiten van de koopovereenkomst, geldende wettelijke verordeningen.

Wij behouden ons het recht van technische veranderingen ter verbetering van de gebruikseigenschappen en de ontwikkeling van de apparatuur.

Reclamaties

Voor aanspraken op garantie gelden de voorwaarden van onze algemene leveringsvoorwaarden. Voor bestellingen bij TROX Nederland B.V. kunt u deze vinden in de prijslijst, zie www.trox.nl.

Veiligheidsinstructies

Veiligheidsinstructies worden in deze handleiding door symbolen weergegeven. De veiligheidsinstructies worden met signaalwoorden ingeleid, die de omvang van het gevaar weergeven.

Veiligheidsinstructies in acht nemen en voorzichtig handelen, om ongevallen, persoonlijke en materiële schade te voorkomen.

GEVAAR!

... wijst op een gevaarlijke situatie die leidt tot de dood of zwaar lichamelijk letsel indien deze niet wordt vermeden.

WAARSCHUWING!

... wijst op een mogelijk een potentieel gevaarlijke situatie aan die kan leiden tot de dood of zwaar lichamelijk letsel indien deze niet wordt vermeden.

VOORZICHTIG!

... wijst op een mogelijk potentieel gevaarlijke situatie aan die kan leiden tot licht of matig lichamelijk letsel indien deze niet wordt vermeden.

AANWIJZING!

... wijst op een mogelijk potentieel gevaarlijke situatie aan die kan leiden tot materiële schade, indien deze niet wordt vermeden.

MILIEU!

... wijst op een potentieel gevaar voor het milieu.

Tips en aanbevelingen



... wijst op nuttige tips en aanbevelingen alsmede informatie voor een efficiënte, probleemloze werking.

Veiligheidsinstructies in werkinstructie

Veiligheidsinstructies kunnen verwijzen naar specifieke, individuele instructies. Deze veiligheidsinstructies zijn ingebed in de werkinstructie, zodat ze het lezen van de instructie niet verstoren bij het uitvoeren van de instructie. Er worden de hierboven beschreven signaalwoorden toegepast.

Voorbeeld

1. ▶ Schroef losdraaien.
2. ▶

VOORZICHTIG! **Beklemmingsgevaar bij deksel!**

Deksel voorzichtig sluiten.

3. ▶ Schroef vastdraaien.

Speciale veiligheidsinstructies

Om de aandacht te vestigen op speciale risico's worden de volgende symbolen gebruikt in de veiligheidsinstructie:

Waarschuwingsteken	Soort gevaar
	Waarschuwing voor gevaar.

1	Veiligheid	6		
1.1	Algemene veiligheidsinstructie	6		
1.2	Toepassingsgebieden	6		
1.3	Personeelskwalificatie	7		
2	Technische gegevens	8	7	Inbedrijfname
2.1	Algemene gegevens	8	8	Index
2.2	FKRS-EU met smeltlood	10		
2.3	FKRS-EU met veerretourmotor	11		
2.4	FKRS-EU met veerretourmotor en rookmelder	13		
2.5	FKRS-EU met smeltlood en afsluitrooster als overstroomklep	14		
2.6	FKRS-EU met veerteruggangmotor en rookmelder als overstroomklep	15		
3	Leveringsomvang, transport en opslag	16		
4	Inbouw	17		
4.1	Overzicht inbouwsituaties	17		
4.2	Veiligheidsinstructies voor de montage ...	21		
4.3	Algemene montagehandleiding	21		
4.4	Inbouwsets	35		
4.4.1	Overzicht inbouwsteen en inbouwsets	35		
4.4.2	Inbouwsteen ER	36		
4.4.3	Inbouwset TQ2	37		
4.4.4	Inbouwset WA2	38		
4.4.5	Inbouwset WE2	39		
4.4.6	Inbouwset GL2	40		
4.5	Massieve wanden	43		
4.5.1	Algemeen	43		
4.5.2	Natte inbouw	45		
4.6	Systeemwanden	48		
4.6.1	Algemeen	48		
4.6.2	Droge inbouw in systeemwand met inbouwset TQ2	54		
4.6.3	Droge inbouw met steenwolpaneel	59		
4.7	Brandklep bevestigen	65		
4.7.1	Algemeen	65		
4.7.2	Bevestiging in combinatie met brandwerend steenwolpakket	65		
4.7.3	Brandklep op afstand van massieve wanden en vloeren	69		
5	Elektrische aansluiting	70		
5.1	Algemene veiligheidsinstructie	70		
5.2	Eindschakelaar (brandkleppen met smeltlood)	70		
5.3	Veerretourmotor	70		
5.4	Veerteruggangmotor en rookmelder RM-O-3-D	70		
6	Functiecontrole	71		
6.1	Algemeen	71		
	6.2	Functiecontrole met geautomatiseerde stureeenheid		71
	6.3	Brandklep met smeltlood		72
	6.4	Brandklep met veerretourmotor		73

1 Veiligheid

1.1 Algemene veiligheidsinstructie

Scherpe randen, scherpe hoeken en dunwandig plaatwerk

 **VOORZICHTIG!**

Verwondingsgevaar aan scherpe randen en dunwandig plaatwerk!

Scherpe randen, scherpe hoeken en dunwandig plaatwerk kunnen schaaf- en/of snijwonden aan de huid veroorzaken.

- Alle werkzaamheden voorzichtig uitvoeren
- Draag werkhandschoenen, veiligheidsschoenen en een veiligheidshelm.

Elektrische spanning

 **GEVAAR!**

Stroomstoot bij aanraking van spanningsgeleidende onderdelen. Elektrische onderdelen staan onder een gevaarlijke elektrische spanning.

- Aan de elektrische componenten mogen enkel vakbekwame electromonteurs werken.
- Tijdens werkzaamheden aan de elektronica, de voedingsspanning uitschakelen.

1.2 Toepassingsgebieden

- De brandklep dient als automatische afsluitinrichting ter vermindering van brand- en rookoverdracht via het luchtkanaal.
- De brandklep is in toe- en afvoersystemen van verwarmings, koelings en klimaat installaties te gebruiken.
- Het gebruik van de brandklep in Ex-gebieden is met de overeenkomstige accessoires en een CE-conformiteit volgens ATEX-richtlijn 2014/34/EU toelaatbaar. Brandkleppen voor Ex-zones zijn voor de toegestane Ex-zones gekenmerkt.
- Het gebruik van de brandkleppen is enkel toegestaan indien de inbouwvoorschriften en de technische gegevens van de montage- en bedieningshandleiding opgevolgd worden.
- Veranderingen aan de brandklep en het gebruik van de vervangingsonderdelen, die niet door TROX zijn vrijgegeven, is niet toegestaan.

Extra goedkeuring voor het toepassing in Duitsland:

- Geen toepassing in luchtafvoerinstallaties van professionele keukens.
- Toepassing als overstroomklep in Duitsland, zie Allgemeine Bauartgenehmigung Z-6.50-2516.
- Toepassing in steenwolpakket vereist extra aandacht.
- Toepassing in steenwolpakket vereist extra aandacht.
- Voor de toepassing van overstroomkleppen kan extra toestemming benodigd zijn. Dit moet gecontroleerd worden.
- Slecht ontvlambare, niet afduipende materialen (Elastomerschuimen) moeten minstens van de bouwstofklasse C - s2, d0 volgens MVV TB (sinds 2019/1) zijn. De geldende nationale regelgeving moet in acht gehouden worden.

Onoordeelkundig gebruik

 **WAARSCHUWING!**

Gevaar door onoordeelkundig gebruik!

Onoordeelkundig gebruik van de brandklep kan tot de gevaarlijke situaties leiden.

De brandklep mag niet worden toegepast:

- In Ex-gebieden zonder de daarvoor noodzakelijke aanbouwdelen;
- als rookklep (bv. in RWA installaties)
- in de open lucht zonder een bescherming tegen weersinvloeden;
- in atmosferen, die gepland of ongepland ten gevolge van een chemische reactie een schadelijke en/of roest veroorzakende reactie op de brandklep uitoefenen.

1.3 Personeelskwalificatie

**WAARSCHUWING!****Gevaar bij onvoldoende kwalificatie!**

Onjuiste behandeling kan tot aanzienlijke persoonlijke en eigendomsschade leiden.

- Daarom dienen alle handelingen aan de apparatuur alleen door gekwalificeerd personeel te worden uitgevoerd.

Personeel:

- Elektriciens
- Vaklieden

Elektriciens

Elektriciens zijn gekwalificeerde personen met een specialistische opleiding, kennis en ervaring alsmede kennis van de lokale relevante bepalingen en kunnen hierdoor zelfstandig werkzaamheden uitvoeren aan elektrotechnische installaties waarbij mogelijke gevaren herkend en voorkomen worden.

Vaklieden

Gekwalificeerd personeel heeft naast een specialistische opleiding, kennis en ervaring tevens kennis van de lokale relevante bepalingen en kan hierdoor zelfstandig werkzaamheden uitvoeren waarbij mogelijke gevaren herkend en voorkomen worden.

2 Technische gegevens

2.1 Algemene gegevens

Nominale groottes	100 – 315 mm
Huislengte L	400 mm
Luchthoeveelheidsbereik	tot 770 l/s / tot 2770 m ³ /h
Drukverschilbereik	tot 1500 Pa
Temperatuurbereik ^{1, 3, 4}	-20 °C – 50 °C
Signaleringstemperatuur ⁴	72 °C of 95 °C (bij luchtverwarming)
Aanstroomsnelheid ^{2, 4}	≤ 8 m/s met smeltlood, ≤ 10 m/s met veerretourmotor
Leklucht bij gesloten klepblad	EN 1751, Klasse 3
Lekkage van de behuizing	EN 1751, Klasse C
EG-conformiteit	<ul style="list-style-type: none"> ■ EU-Verordening voor bouwproducten Nr. 305/2011 ■ EN 15650 – Ventilatie van gebouwen – Brandkleppen ■ EN 13501-3 – Classificatie - deel 3: Brandwerende kanalen en brandkleppen ■ EN 1366-2 – Brandwerendheidstesten voor installaties: brandkleppen ⁵ ■ EN 1751 Ventilatie van gebouwen - apparaten van het luchtverdeelsysteem
Prestatieverklaring	DoP / FKRS-EU / DE / 005

¹⁾ Temperatuurgegevens kunnen door aanbouwdelen begrensd zijn. Afwijkende toepassingen op aanvraag.

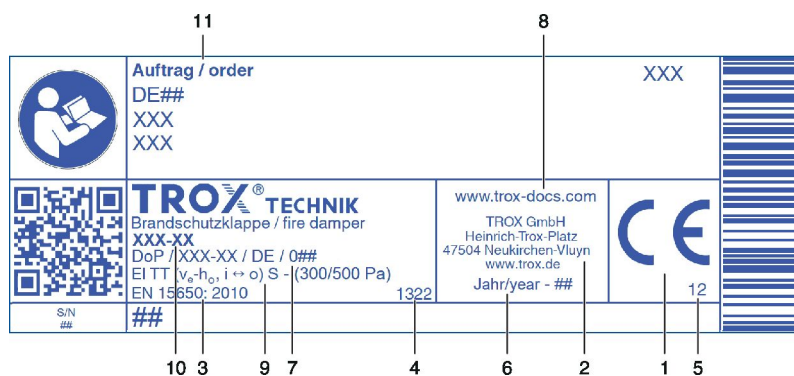
²⁾ Gegevens gelden voor gelijkmatige aan- en afstroomsituaties van de brandkleppen.

³⁾ Werking niet condenserend resp. zonder vochtintrede via de buitenluchtaanzuig.

⁴⁾ Voor FKRS-EU in Ex-uitvoering zie de extra bedieningshandleiding.

⁵⁾ Lekkage van het brandklepsysteem getest bij 300 Pa en 500 Pa onderdruk.

Product sticker

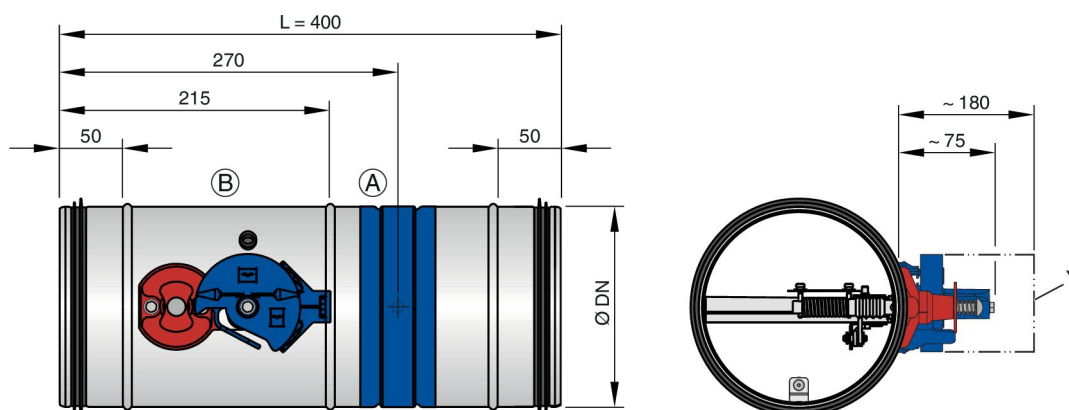


Afb. 1: Product sticker (voorbeeld)

- | | | | |
|---|---|----|---|
| 1 | CE-markering | 7 | Nummer van de prestatieverklaring |
| 2 | Fabrikantadres | 8 | Internetadres voor het downloaden van de prestatieverklaring |
| 3 | Nummer van de Europese norm en het jaar van de publicatie | 9 | Vermelding van alle eigenschappen, de brandwerendheidsklasse kan afhankelijk van het gebruik, verschillend zijn <i>↳ Hoofdstuk 4.1 „Overzicht inbouwsituaties” op pagina 17</i> |
| 4 | Benoemde plaats | 10 | Serie omschrijving |
| 5 | De twee laatste cijfers van het jaartal waarin de markering voor het eerst werd aangebracht | 11 | Ordernummer |
| 6 | Bouwjaar | | |

2.2 FKRS-EU met smeltlood

Afmetingen en gewichten



Afb. 2: FKRS-EU met smeltlood

- Y Bereikbaar houden voor bediening
- A Inbouwzijde
- B Bedieningszijde

Eindschakelaar

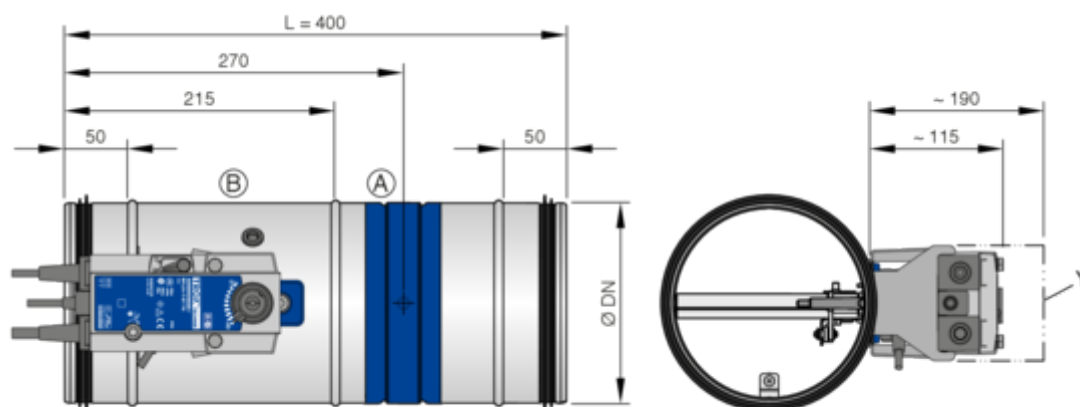
Aansluitkabel lengte / doorsnede	1 m / 3 × 0,34 mm ²
Beschermingsgraad	IP 66
Contactuitvoering	1 wissel, galv. verguld
Maximale schakelstroom	0,5 A
Maximale schakelspanning	30 V DC, 250 V AC
Contactweerstand	ca. 30 mΩ

Gewicht [kg]

Nominale grootte [mm]	100	125	150	160	180	200	224	250	280	315
ØDN [mm]	99	124	149	159	179	199	223	249	279	314
FKRS-EU met smeltlood	1,3	1,6	1,8	2,0	2,3	2,5	2,7	3,3	3,8	4,4
... en inbouwsteen ER	5,7	8,6	7,6	7,3	11,0	9,8	13,5	12,1	16,0	15,0
... en inbouwset TQ2	5,4	6,1	7,0	7,9	8,8	9,7	10,6	12,0	13,7	15,8
... en inbouwset WA2	4,4	5,2	6,1	6,6	7,4	8,2	9,0	10,2	11,7	13,6
... en inbouwset WE2	4,4	5,2	6,1	6,6	7,4	8,2	9,0	10,2	11,7	13,6
... en inbouwset GL2	4,4	5,2	6,1	6,6	7,4	8,2	9,0	10,2	11,7	13,6

2.3 FKRS-EU met veerretourmotor

Afmetingen en gewichten



Afb. 3: FKRS-EU met Belimo veerretourmotor

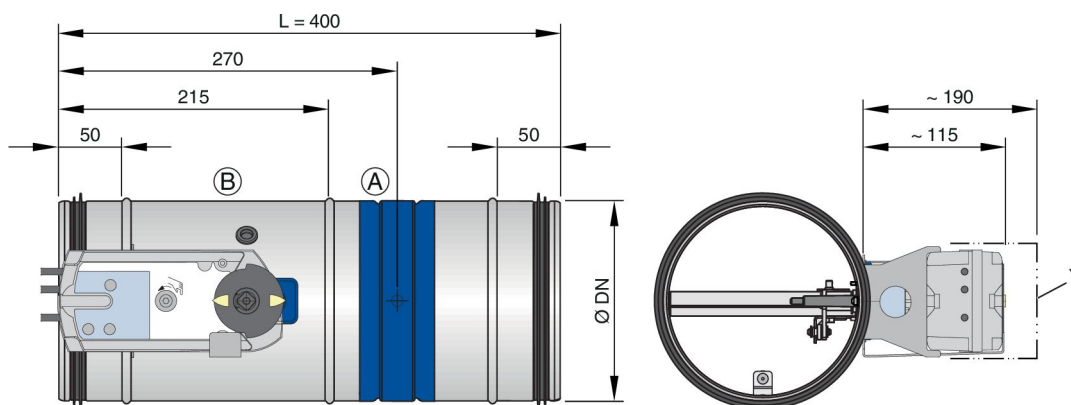
- Y Bereikbaar houden voor bediening
- A Inbouwzijde
- B Bedieningszijde

- Gewicht FKRS-EU met smeltlood + ca. 1 kg, zie tabel 10.

Veerretourmotor BFL...			
Uitvoering		230-T TR	24-T-ST TR
Voedingsspanning		230 V AC, 50/60 Hz	24 V AC/DC, 50/60 Hz
Functiebereik		198 – 264 V AC	19,2 – 28,8 V AC 21,6 – 28,8 V DC
Aansluitvermogen	Veerbedrijf / openbedrijf	3,5 W / 1,1 W	2,5 W / 0,8 W
	Dimensionering	6,5 VA	4 VA
Looptijd	Motor / veerterugloop	< 60 s / < 20 s	
Eindschakelaar	Contactuitvoering	2 Wisselcontacten	
	Schakelspanning	5 – 120 V DC / 5 – 250 V AC	
	Schakelstroom	1 mA – 3 (0,5 inductief) A	
	Contactweerstand	< 1 Ω (in nieuwe situatie)	
Beschermingsklasse / Beschermingsgraad		II / IP 54	
Opslagtemperatuur / omgevingstemperatuur		-40 – 55 °C / -30 – 55 °C ¹	
Vochtigheidsgraad		≤ 95 % r. v., niet condensierend	
Aansluitsnoer	Aandrijving / eindschakelaar	1 m, 2 × 0,75 mm ² / 1 m, 6 × 0,75 mm ² (halogeenvrij)	

¹ Het bereiken van de veiligheidsstand is tot max. 75 °C gegarandeerd.

Afmetingen en gewichten



Afb. 4: FKRS-EU met Siemens veerretourmotor

- Y Bereikbaar houden voor bediening
- A Inbouwzijde
- B Bedieningszijde

- Gewicht FKRS-EU met smeltlood + ca. 1 kg, zie tabel \varnothing 10.

Veerretourmotor GRA		
Uitvoering		
Voedingsspanning		326.1E 230 V AC, 50/60 Hz
		126.1E 24 V AC, 50/60 Hz / 24 – 48 V DC
Functiebereik		198 – 264 V AC
		19,2 – 28,8 V AC 19,2 – 57,6 V DC
Aansluitvermogen	Veerterugloop	7 VA / 4,5 W
	Blokkeerstand	3,5 W
		5 VA / 3,5 W
		2 W
Looptijd	Motor / veerterugloop	90 s / 15 s
Eindschakelaar	Contactuitvoering	2 Wisselcontacten
	Schakelspanning	24 – 230 V AC / 12 – 30 V DC
	Schakelstroom	AC: 6 (2 inductief) A / DC: 2 A
Beschermingsklasse / Beschermingsgraad	II / IP 42 resp. IP 54*	III / IP 42 resp. IP 54*
Opslagtemperatuur / omgevingstemperatuur	-20 – 50 °C / -20 – 50 °C	
Vochtigheidsgraad	< 95 % r. F., niet condenserend	
Aansluitsnoer	Aandrijving / eindschakelaar	0,9 m, 2 × 0,75 mm ² / 0,9 m, 6 × 0,75 mm ² (halogeenvrij)

* bij kabeluitvoering onderzijde

FKRS-EU met Schischek Ex-veerretourmotor

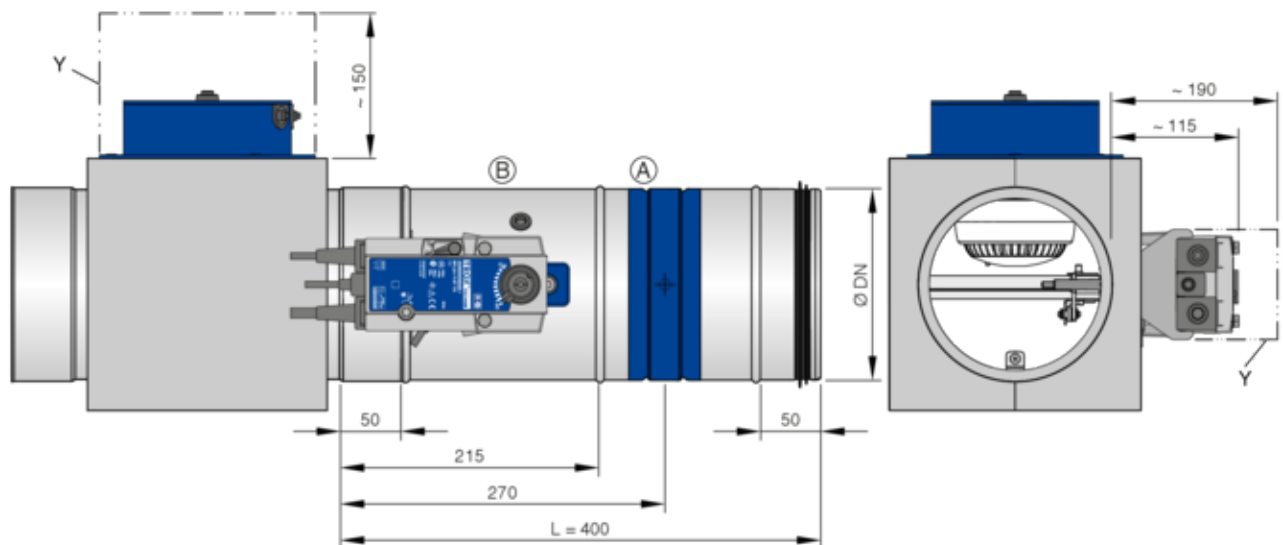
Op aanvraag is de FKRS-EU ook met Schischek Ex-veerretourmotor leverbaar:

- ExMax-15-BF-TR
- RedMax-15-BF-TR

Voor meer informatie zie "Extra handleiding explosie-veilige brandkleppen serie FKRS-EU".

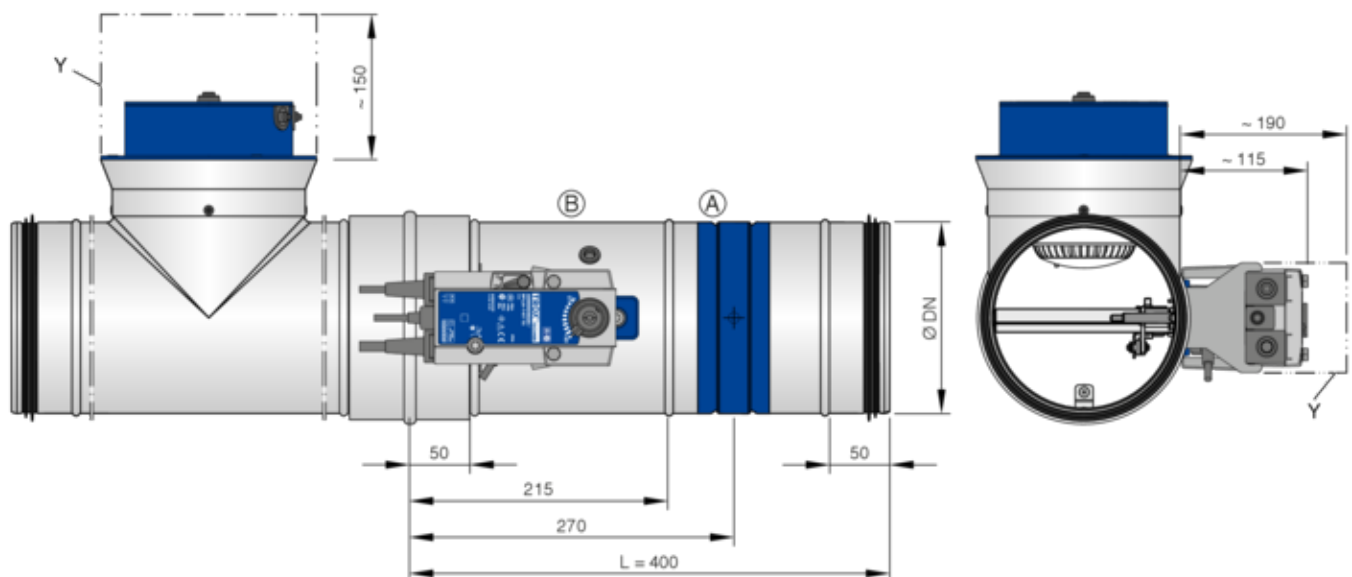
2.4 FKRS-EU met veerretourmotor en rookmelder

Afmetingen en gewichten




Afb. 5: FKRS-EU met Belimo veerretourmotor en rookmelder, getekend in een rechthoekig luchtkanaal

- Y Bereikbaar houden voor bediening
- A Inbouwzijde
- B Bedieningszijde



Afb. 6: FKRS-EU met Belimo veerretourmotor en rookmelder, getekend in een rond luchtkanaal

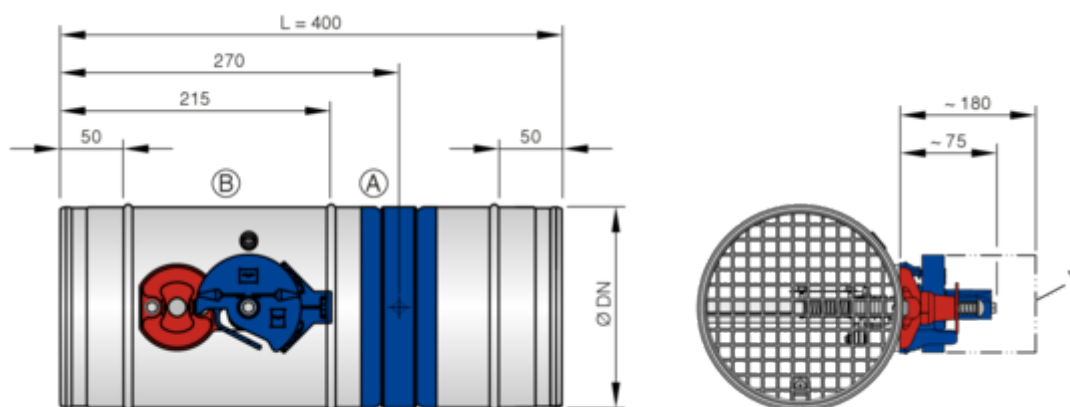
- Y Bereikbaar houden voor bediening
- A Inbouwzijde
- B Bedieningszijde

- Technische gegevens veerretourmotor zie tabel en  op pagina 11
- De rookmelder type RM-O-3-D moet in een rechthoekig luchtkanaal aan de bovenzijde geplaatst worden of in een rond luchtkanaal met een T-stuk aan de bovenzijde. Technische informatie van de rookmelder zie "Bedienings en montage instructie rookmelder type RM-O-3-D".

FKRS-EU met smeltlood en afsluiterooster als over...

2.5 FKRS-EU met smeltlood en afsluiterooster als overstromklep

Afmetingen en gewichten



Afb. 7: FKRS-EU met smeltlood en afsluiterooster als overstromklep

- Y Bereikbaar houden voor bediening
- A Inbouwzijde
- B Bedieningszijde

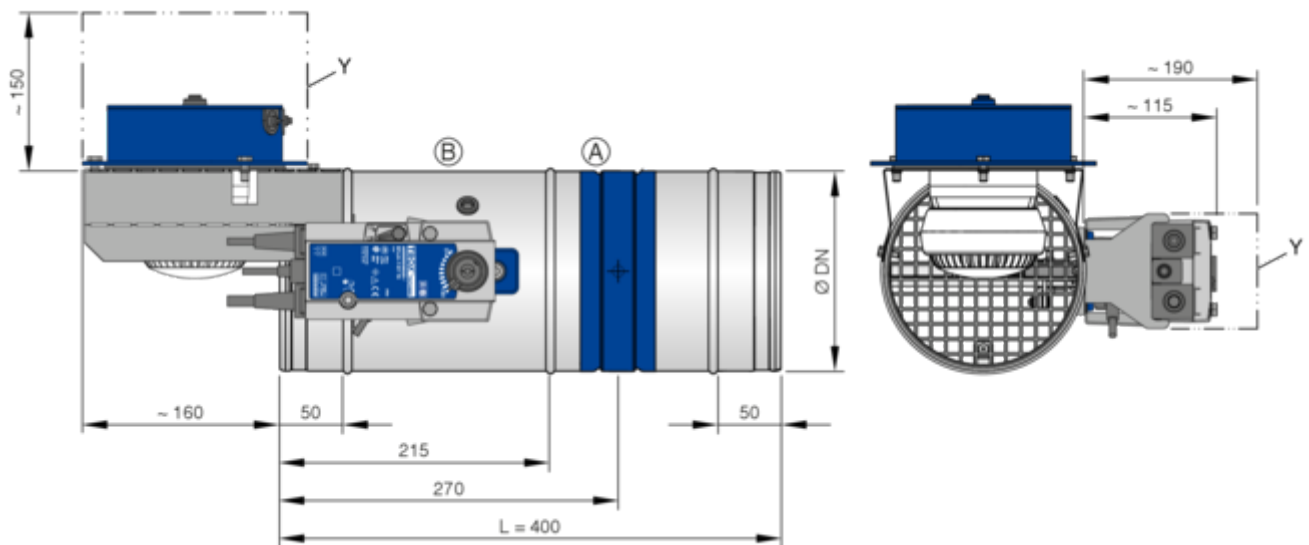
Opmerking: Voor de toepassing van overstromkleppen kunnen toelatingen benodigd zijn. Dit moet gecontroleerd worden.

Voor Duitsland geldt:

Als brandkleppen met alleen mechanische afsluiting als overstromklep gebruikt worden moeten regionale voorschriften in acht worden genomen. In de regel is toepassing van deze overstromkleppen in overdruk-installaties beperkt.

2.6 FKRS-EU met veerteruggangmotor en rookmelder als overstroomklep

Afmetingen en gewichten



Afb. 8: FKRS-EU met veerteruggangmotor en rookmelder als overstroomklep

- Y Bereikbaar houden voor bediening
- A Inbouwzijde
- B Bedieningszijde

- Gewicht FKRS-EU met smeltlood + ca. 2,5 kg, zie tabel 10.
- Technische gegevens veerretourmotor zie tabel en op pagina 11
- De rookmelder type RM-O-3-D moet aan de bovenzijde aan een console (in leveromvang) gemonteerd worden. Technische informatie van de rookmelder zie "Bedienings en montage instructie rookmelder type RM-O-3-D".

Opmerking: Meer informatie over de inbouw en toepassing als overstroomklep in Duitsland zie Allgemeine Bauartgenehmigung Z-6.50-2516.

3 Leveringsomvang, transport en opslag

Leveringsomvang

Als aanbouwdelen en toebehoren af fabriek met de brandkleppen geleverd worden, zijn ze in de bestel sleutel opgenomen.

Er kan aanvullend materiaal voor montage en bevestiging nodig zijn, zoals mortel, schroeven, mineraalwol enz., om een goede inbouw te garanderen.

Deze materialen vallen niet onder de leveringsomvang, tenzij dat uitdrukkelijk omschreven is als leveringsomvang.

De keuze van extra aanbouwdelen of toebehoren evenals de beschikbaarheid van materialen voor montage en bevestiging is de verantwoordelijkheid van de betrokkenen bij de bouw.

Controleren van de levering

De levering onmiddellijk na het aanleveren op transportschade en volledigheid controleren. Bij transportschade of een onvolledige levering direct de transporteur en de leverancier informeren.

- Brandklep
 - Evt. hulpstukken / toebehoren
- Een gebruiksaanwijzing per levering



Kleurschakering van het klepblad

Bij brandkleppen met geïmpregneerd klepblad, is het klepblad van een groenige impregnering voorzien. Kleurschakeringen op het klepblad zijn technisch onmogelijk te voorkomen en geen onvolkomenheid in de kwaliteit.

Verplaatsen op het bouwwerk

Brandkleppen zo mogelijk tot de inbouwplaats in de transportverpakking transporteren.

Opslag

Bij tussenopslag op de volgende punten letten:

- Folie van de transportverpakking verwijderen.
- Tegen stof en vervuiling beschermen.
- Tegen vocht en directe zonnestrallen beschermen.
- Niet direct (ook verpakt) aan weersinvloeden blootstellen.
- Niet onder -40 °C en boven 50 °C opslaan.

Verpakking

Verpakkingsmateriaal na het uitpakken milieubewust afvoeren.

4 Inbouw

4.1 Overzicht inbouwsituaties

 **Advies**

De brandwerendheidsklasse van brandkleppen en wand/plafond kunnen van elkaar afwijken. De uiteindelijke brandwerendheidsklasse van het totale systeem wordt echter door de laagste waarde bepaald.

Overzicht inbouwsituaties					
Draagconstructie	Inbouwsituatie/uitvoering	Minimale dikte [mm]	Brandwerendheidsklasse EI TT (v _e -h _o , i ↔ o) S tot	Inbouw	Hoofdstuk
Massieve wanden	in	100	EI 120 S	N	↳ 45
		100	EI 90 S	N	↳ 45
	in, gecombineerde montage	100	EI 90 S	N	*
	in, meervoudige doorvoer	100	EI 90 S	N	*
	in, gedeeltelijk met mineraalwol	100	EI 120 S	N	*
	in, onder glijdende plafondaansluiting	100	EI 90 S	N	*
	in, inbouwsteen ER	100	EI 90 S	E	*
	in, inbouwset TQ2	100	EI 120 S	E	*
	direct tegen, inbouwset WA2	100	EI 90 S	E	*
	op afstand van, wandaansluiting, inbouwset WE2	100	EI 120 S	E	*
	op afstand van, wanddoorvoer, inbouwset WE2	100	EI 120 S	E	*
	op afstand van, mineraalwol isolatie	100	EI 60 S	T	*
	op afstand van, mineraalwol isolatie, steenwolpakket	100	EI 60 S	T	*
	in, steenwolpakket	100	EI 120 S	W ¹	
		100	EI 90 S	W ¹	*
	in, steenwol, meervoudige doorvoer	100	EI 90 S	W ¹	*
	in, gemengde doorvoer	100	EI 90 S	W ¹	*
in, brandwerend steenwol	100	EI 90 S	T	*	
Systeemwanden met metalen staanders	in	94	EI 120 S	N ¹	*
		94	EI 90 S	N ¹	*
		80	EI 60 S	N ¹	*

¹⁾ De opgegeven brandwerendheidsklasse is afhankelijk van het inbouwdetail

²⁾ Ter plaatse van de inbouw opgedikt

³⁾ Afhankelijk van situatie

* zie volledige montage- en bedieningshandleiding op www.trox-docs.com

N = Natte montage

E = Inbouwset

W = Steenwolpaneel

T = Droge inbouw

Overzicht inbouwsituaties						
Draagconstructie	Inbouwsituatie/uitvoering	Minimale dikte [mm]	Brandwerendheidsklasse EI TT (v _e -h _o , i ↔ o) S tot	Inbouw	Hoofdstuk	
		75	EI 30 S	N ¹	*	
	in, gecombineerde montage	94	EI 90 S	N ¹	*	
	in, meervoudige doorvoer	94	EI 90 S	N ¹	*	
	in, zonder inbouwset	94	EI 60 S	T	*	
	in, inbouwset TQ2		94	EI 120 S	E ¹	☞ 54
			94	EI 90 S	E ¹	☞ 54
			80	EI 60 S	E ¹	☞ 54
			75	EI 30 S	E	☞ 54
	op afstand van, wanddoorvoer, inbouwset WE2	94	EI 90 S	E	*	
	op afstand van, wanddoorvoering, mineraalwolisolatie	94	EI 60 S	T	*	
	op afstand van, mineraalwol isolatie, steenwolpakket	94	EI 60 S	T	*	
	in, directe inbouw, inbouwset GL2	94	EI 90 S	T	*	
	in, glijdende plafondaansluiting, inbouwset GL2	100	EI 90 S	E	*	
	in, steenwolpakket		94	EI 120 S	W ¹	☞ 59
			94	EI 90 S	W ¹	☞ 59
			80	EI 60 S	W ¹	☞ 59
			75	EI 30 S	W ¹	☞ 59
	in, steenwol, meervoudige doorvoer	100	EI 90 S	W ¹	*	
	in, gemengde doorvoer	100	EI 90 S	W ¹	*	
	in, brandwerend steenwol	100 – 200	EI 90 S	T	*	
Wanden met houten standers	in	130	EI 120 S	N	*	
		130	EI 90 S	N	*	
		110	EI 60 S	N	*	
		105	EI 30 S	N	*	
	in, gecombineerde montage	130	EI 90 S	N	*	
	in, inbouwset TQ2		130	EI 120 S	E	*
			110	EI 60 S	E	*
			105	EI 30 S	E	*

¹⁾ De opgegeven brandwerendheidsklasse is afhankelijk van het inbouwdetail

²⁾ Ter plaatse van de inbouw opgedikt

³⁾ Afhankelijk van situatie

* zie volledige montage- en bedieningshandleiding op www.trox-docs.com

N = Natte montage

E = Inbouwset

W = Steenwolpaneel

T = Droge inbouw

Overzicht inbouwsituaties					
Draagconstructie	Inbouwsituatie/uitvoering	Minimale dikte [mm]	Brandwerendheidsklasse EI TT (v _e -h _o , i ↔ o) S tot	Inbouw	Hoofdstuk
	op afstand van, mineraalwol isolatie	130	EI 60 S	T	*
	op afstand van, mineraalwol isolatie, steenwolpakket	130	EI 60 S	T	*
	in, steenwolpakket	130	EI 120 S	W	*
		130	EI 90 S	W	*
		110	EI 60 S	W	*
		105	EI 30 S	W	*
	in, steenwol, meervoudige doorvoer	130	EI 90 S	W ¹	*
in, gemengde doorvoer	130	EI 90 S	W ¹	*	
Houten vakwerk wanden	in	140	EI 120 S	N	*
		140	EI 90 S	N	*
		110	EI 30 S	N	*
	in, gecombineerde montage	140	EI 90 S	N	*
	in, inbouwset TQ2	140	EI 120 S	E	*
		140	EI 90 S	E	*
		110	EI 30 S	E	*
	op afstand van, mineraalwol isolatie	140	EI 60 S	T	*
	op afstand van, mineraalwol isolatie, steenwolpakket	140	EI 60 S	T	*
	in, steenwolpakket	140	EI 120 S	W	*
		140	EI 90 S	W	*
		110	EI 30 S	W	*
	in, steenwol, meervoudige doorvoer	140	EI 90 S	W ¹	*
Massief houten-/multiplex wanden	in	95	EI 90 S	N	*
	in, inbouwset TQ2	95	EI 90 S	E	*
	op afstand van, mineraalwol isolatie	100	EI 60 S	T	*
	op afstand van, mineraalwol isolatie, steenwolpakket	100	EI 60 S	T	*
	in, steenwolpakket	95	EI 90 S	W	*

¹⁾ De opgegeven brandwerendheidsklasse is afhankelijk van het inbouwdetail

²⁾ Ter plaatse van de inbouw opgedikt

³⁾ Afhankelijk van situatie

* zie volledige montage- en bedieningshandleiding op www.trox-docs.com

N = Natte montage

E = Inbouwset

W = Steenwolpaneel

T = Droge inbouw

Overzicht inbouwsituaties

Overzicht inbouwsituaties					
Draagconstructie	Inbouwsituatie/uitvoering	Minimale dikte [mm]	Brandwerendheidsklasse EI TT (v _e -h _o , i ↔ o) S tot	Inbouw	Hoofdstuk
Schachtwand met metalen profielen	in	90	EI 90 S	N	*
		90	EI 30 S	N	*
	in, gecombineerde montage	90	EI 90 S	N	*
	in, inbouwset TQ2	90	EI 90 S	E	*
	aan, inbouwset WA2	90	EI 90 S	E	*
	in, steenwolpakket	90	EI 60 S	W	*
Schachtwand zonder metalen profielen	in	90	EI 90 S	N	*
	in, inbouwset TQ2	90	EI 90 S	E	*
	aan, inbouwset WA2	90	EI 90 S	E	*
Sandwichpaneelwanden	in, brandwerend steenwol	100 – 200	EI 90 S	T	*
Massieve vloer	in	100 (150) ²	EI 120 S	N	*
		100	EI 90 S	N	*
	in, gecombineerde montage	150	EI 90 S	N	*
	in, meervoudige doorvoer	150	EI 90 S	N	*
	in, met een betonsokkel	100	EI 120 S	N	*
	in, met betonsokkel, gecombineerde montage	100	EI 90 S	N	*
	in, met betonsokkel, meervoudige inbouw	100	EI 90 S	N	*
	in, kanaalplaatvloer	150	EI 90 S	N	*
	in, kanaalplaatvloer	150	EI 90 S	N	*
	in, ribbenvloer	150 ²	EI 90 S	N	*
	in, gecombineerde vloer	150	EI 90 S	N	*
	in, gecombineerd met een houten balken vloer	150	EI 90 S	N	*
	in, gecombineerde massieve houten vloer	150	EI 90 S	N	*
	in, gecombineerde lichte systeemvloer, systeem Cadoldo	150	EI 120 S ¹	N	*
	in, gecombineerde lichte systeemvloer, systeem ADK-moduul	125	EI 90 S	N	*
		125	EI 90 S	E	*
in, inbouwsteen ER	100 (150) ²	EI 90 S	E	*	

¹⁾ De opgegeven brandwerendheidsklasse is afhankelijk van het inbouwdetail

²⁾ Ter plaatse van de inbouw opgedikt

³⁾ Afhankelijk van situatie

* zie volledige montage- en bedieningshandleiding op www.trox-docs.com

N = Natte montage

E = Inbouwset

W = Steenwolpaneel

T = Droge inbouw

Overzicht inbouwsituaties					
Draagconstructie	Inbouwsituatie/uitvoering	Minimale dikte [mm]	Brandwerendheidsklasse EI TT (v _e -h _o , i ↔ o) S tot	Inbouw	Hoofdstuk
	onder (horizontaal luchtkanaal), inbouwset WE2	125	EI 90 S	E	*
	boven (horizontaal luchtkanaal), inbouwset WE2	125	EI 90 S	E	*
	in, steenwolpakket	100 (150) ²	EI 120 S	W ¹	*
		100 (150) ²	EI 90 S	W ¹	*
Massief houten vloer	in	140	EI 90 S	N	*
		112,5	EI 90 S	N	*
	in, inbouwset TQ2	140	EI 90 S	E	*
		112,5	EI 90 S	E	*
Houten balken vloer	in	167,5	EI 90 S	N	*
		155	EI 60 S	N	*
		142,5	EI 30 S	N	*
	in, inbouwset TQ2	167,5	EI 90 S	E	*
		155	EI 60 S	E	*
		142,5	EI 30 S	E	*
	in, historische houten balken vloeren	– ³	EI 30 S	N	*

¹⁾ De opgegeven brandwerendheidsklasse is afhankelijk van het inbouwdetail

²⁾ Ter plaatse van de inbouw opgedikt

³⁾ Afhangelijk van situatie

* zie volledige montage- en bedieningshandleiding op www.trox-docs.com

N = Natte montage

E = Inbouwset

W = Steenwolpaneel

T = Droge inbouw

4.2 Veiligheidsinstructies voor de montage

Scherpe randen, scherpe hoeken en dunwandig plaatwerk



VOORZICHTIG!

Verwondingsgevaar aan scherpe randen en dunwandig plaatwerk!

Scherpe randen, scherpe hoeken en dunwandig plaatwerk kunnen schaaf- en/of snijwonden aan de huid veroorzaken.

- Alle werkzaamheden voorzichtig uitvoeren
- Draag werkhandschoenen, veiligheidsschoenen en een veiligheidshelm.

4.3 Algemene montagehandleiding

! AANWIJZING!

Risico van beschadiging van de brandklep

- De brandklep bij de montage tegen vervuiling of beschadigingen beschermen.
- De openingen en signaleringseenheid door middel van afdekken (bv. middels folie) tegen mortel en water beschermen.
- De transport- en montagebescherming (indien aanwezig) mag pas na de inbouw verwijderd worden.

Algemene montagehandleiding

- Bediening, elektrische motor en inspectieopening moeten voor inspectie en onderhoudswerkzaamheden toegankelijk blijven.
- Krachten die op de behuizing inwerken, kunnen functiestoringen aan de brandklep tot gevolg hebben. Dit moet bij de inbouw en het aansluiten van het kanaal verhinderd worden. Aan brandkleppen mogen alleen torsievrij gemonteerde luchtkanalen van brandbare of niet brandbare materialen aangesloten worden.
- Voor het inbouwen: een functiecontrole van de brandklep uitvoeren en de brandklep sluiten
 - ↳ 6 „Functiecontrole” op pagina 71
 - ↳ Hoofdstuk 6.1 „Algemeen” op pagina 71
 - ↳ Hoofdstuk 6.2 „Functiecontrole met geautomatiseerde stuur-eenheid” op pagina 71 .
- De productsticker en de tape op het inbouwdeel mag NIET worden verwijderd.
- Vocht en condens in resp. op de brandklep moet voorkomen worden.
- Hogere eisen ten aanzien van corrosiebestendigheid kunnen gerealiseerd worden met de uitvoeringen roestvast staal of een gepoedercoate behuizing en extra een geïmpregneerd klepblad.
- Bij grotere wand- of vloerdikten huiseverlengingen toepassen.
- Bij de inbouw van de FKRS-EU is de stabiliteit van de draagconstructie (wand / plafond), ook in geval van brand bouwkundig te waarborgen.
- Voorzover bij betreffende inbouwdetails niet anders vermeld:
 - gebeurt de inbouw van elke brandklep in een separate sparing. De afstand tussen twee brandkleppen is ≥ 200 mm.
 - bedraagt de afstand tot dragende delen, niet beklede stalen balken en houten wanden en vloeren ≥ 75 mm.
 - mogen maximaal twee brandkleppen in één sparing gemonteerd worden.
 - mogen brandkleppen nat ingebouwd met een afstand ≥ 40 mm gemonteerd worden tot brandwerend beklede stalen balken, houten balken of houten plafonds gemonteerd worden. De brandwerende bekleding (plaatmateriaal) moet volgens een nationale of Europese richtlijn gemaakt worden en bij de brandklep zonder holle ruimtes tegen de dragende constructie aanliggen.
- Worden meerdere brandkleppen aan een gemeenschappelijk luchtkanaal bediend, dan moet er gezorgd worden, dat bij het sluiten van één brandklep de maximale toelaatbare aanstroomsnelheid in de nog geopende brandkleppen niet overschreden wordt. Dit moet gewaarborgd worden, b.v. door het afschakelen van de ventilator of onderling vergrendelen bij een uitvoering met een veerretourmotor.
- Voor het beperken van krachten door uitzetten van het luchtkanaal en vervormen van de wand adviseren wij de kanalen aan te sluiten met flexibele verbindingen bij:
 - Stroomwanden
 - Lichte schachtwanden

- Steenwolpaneel-systeem
- Brandwerende steen

De elastische aansluitingen moeten daarbij zo ingebouwd worden, dat trek- en schuifkrachten opgevangen kunnen worden. Als alternatief kunnen ook flexibele luchtkanalen gebruikt worden.

Luchtkanalen moeten zo aangelegd worden, dat in geval van brand deze geen aanzienlijke krachten op de brandklep kunnen uitoefenen. Dit kan ook door bochten schuifstukken of door knikken van het kanaal bereikt worden. De verschillende nationale regelgevingen daarbij moeten nageleefd worden.

- Voor onderhouds- en reinigingswerkzaamheden moeten de brandkleppen inwendig toegankelijk zijn. Hiervoor hebben de brandkleppen serie FKRS-EU een inspectieopening, dat met een rubber dop afgesloten is . Afhankelijk van de inbouwsituatie kan het noodzakelijk zijn, extra inspectieopeningen in de aangesloten luchtkanalen te maken. Alternatief voor de inspectie-opening adviseren wij het luchtkanaal aan te sluiten met flexibels (met een slangenklem) of schuifverbinding.
- Bij montage van twee brandkleppen naast elkaar en plaatsing van de servomotoren tussen de brandkleppen moet voldoende vrije ruimte worden aangehouden voor revisie.
- Dragende constructiedelen
Massieve vloeren en betonbalken evenals dragende massieve wanden worden dragende constructiedelen genoemd.
- Afstand tot isolatiepakketten
De minimale afstanden van een isolatiepakket tot andere openingen of inbouw delen, bijv. brandkleppen, zijn in de regel vastgelegd in de gebruikshandleidingen van de isolatiepakketten. Een isolatiepakket mag niet in het directe inbouw bereik van de brandklep liggen (Inbouw in separate sparing, uitzondering steenwolpakket en brandwerende stenen).

Na de inbouw

- Brandklep reinigen.
- Bij de grootte 315 worden brandkleppen zonder inbouwsteen met een transport- en montagebeveiliging uitgeleverd. Deze mag bij natte inbouw pas na het uitharden van de mortel verwijderd worden. Om de transport- en montagebeveiliging te verwijderen, deze via de bedieningszijde uit de brandklep halen.
- Functiecontrole van de brandklep uitvoeren.
- Luchtkanaal aansluiten.
- Elektriciteit aansluiten.

Luchtkanaal en verlengingsdeel aansluiten

Voor bevestiging kan in de aansluituit geschroefd worden.

Potentiaalvereffening

Bevestiging van de potentiaalvereffening met kanaalbeugels. Alternatief kan in de aansluituit geboord worden.

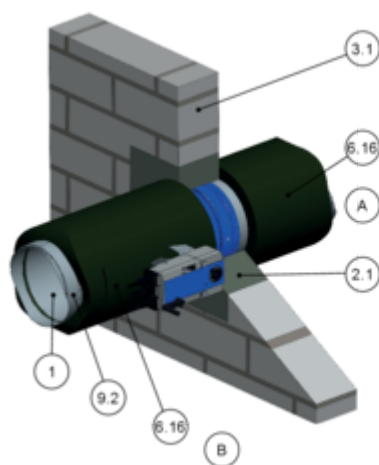
Door de potentiaalvereffening mogen in geval van brand geen noemenswaardige krachten op de brandklep uitgeoefend worden.

Thermische isolatie

Voor het thermisch isoleren, bijvoorbeeld bij buitenlucht, kunnen volledig gelijkde platen van elastomeerschuimen (synthetisch) toegepast worden (bijv. Armaflex Ultima van Armacell). De nationale normeringen t.o.v. brandbare materialen en rookontwikkeling moeten nageleefd worden.

De isolatie is brandtechnisch toepasbaar wanneer:

- de isolatie het functioneren van de brandklep niet beïnvloed.
- de bereikbaarheid van de brandklep gegarandeerd blijft.
- de inspectie- resp. onderhoudsopeningen alsmede het typeplaatje toegankelijk zijn en
- de isolatie niet door de wand / vloer loopt.



GR3893710, A

Afb. 9: Thermische isolatie

- 1 FKRS-EU
- 2.1 Mortel
- 3.1 Massieve wand
- 6.16 Isolatie (elastomeerschuim, slecht ontvlambaar, niet druppelend), omlopend, servomotor, mechanisme evenals inspectie-opening moeten toegankelijk zijn.
- 9.2 Luchtkanaal/Verlengingsdeel

Opmerking: De afgebeelde inbouwsituatie is representatief voor alle draagconstructies.

Voor Duitsland geldt:

In Duitsland mag volgens MVV TB (sinds 2019/1) alleen isolatiemateriaal met brandeigenschap van minstens C-s2, d0 toegepast worden. Hieraan voldoet bijv. Armaflex Ultima van de firma Armacell. De geldende nationale regelgeving moet in acht gehouden worden.

Toelichting bij gebruik van elastomeerschuimen

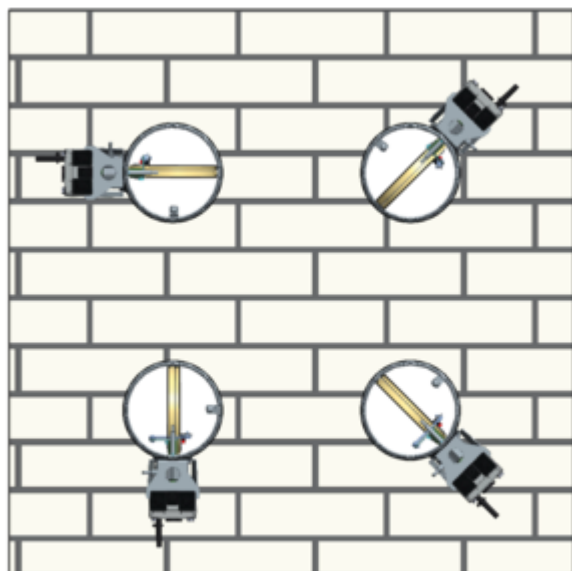
☞ „Extra goedkeuring voor het toepassing in Duitsland:” op pagina 6 .

Gebruik van verlengdelen

Om het aansluiten op de luchtkanalen na de montage te garanderen, moet de brandklep bij grote wand- en vloerdikten overeenkomstig de tabel met een verlengdeel (meegeleverd of door derden) aan de montagezijde verlengd worden.

Asstanden

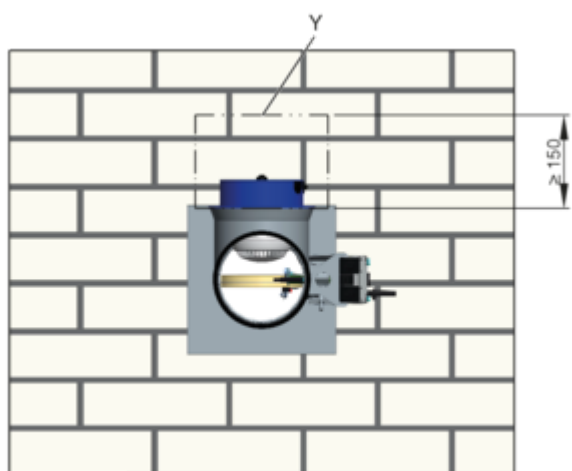
De brandklep kan in elke asstand (0 – 360°) ingebouwd worden. De plaats van het activeringsmechanisme mag vrij gekozen worden, maar moet wel voor het onderhoud toegankelijk blijven.



GR3893730, A

Afb. 10: Asstanden

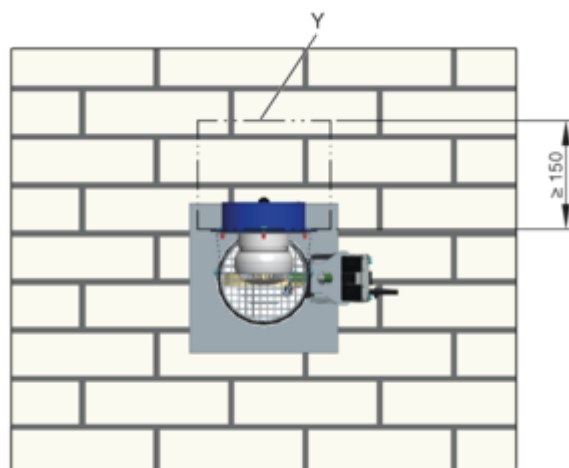
Als er een rookmelder in het aangesloten luchtkanaal geplaatst wordt moet deze aan de bovenzijde gemonteerd worden. Afwijkende plaatsing is mogelijk, voorzover het montagevoorschrift van de rookmelder dat toelaat.



GR3925254, A

Afb. 11: FKRS-EU met veerretourmotor en rookmelder

Y Bereikbaar houden voor bediening en onderhoud

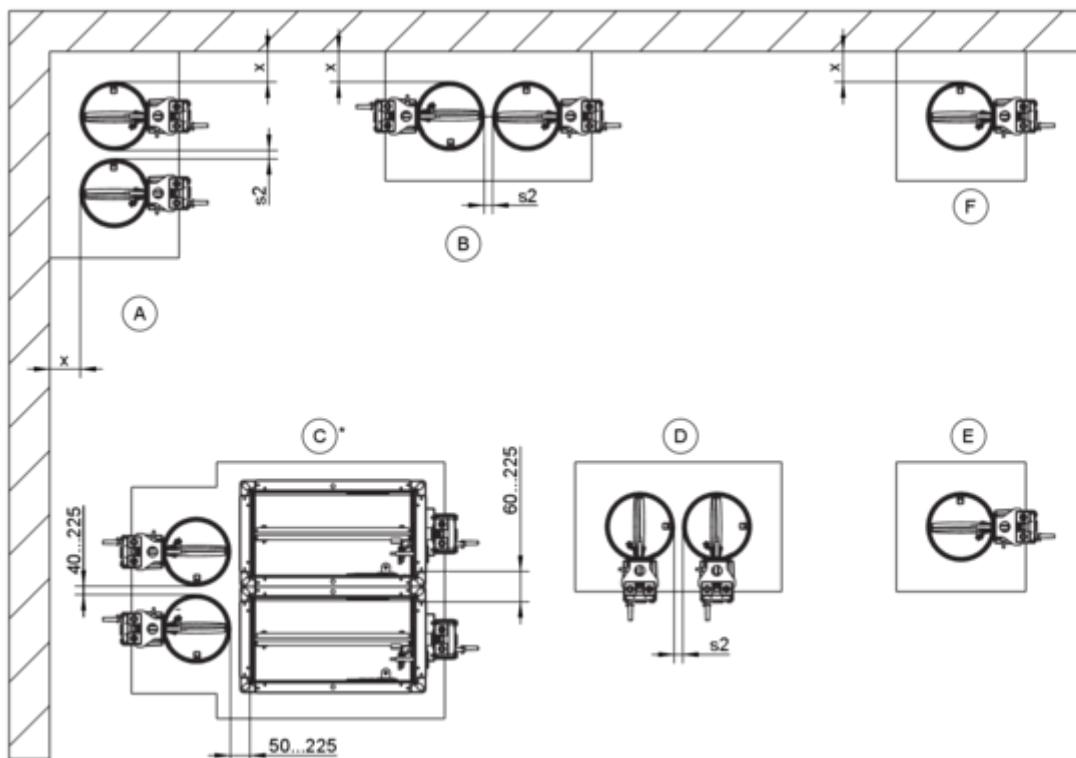


GR3905661, A

Afb. 12: FKRS-EU met veerteruggangmotor en rookmelder als overstroomklep

Y Bereikbaar houden voor bediening en onderhoud

Afstanden



GR3893796, A

Afb. 13: Overzicht afstanden

* gecombineerde montage met brandklep serie FK2-EU

Afstanden (voorzover in betreffend inbouwvoorschrift niet anders aangegeven)

Inbouw	x [mm]	s2 [mm]
Natte inbouw	40 – 225	10 ³ – 225
Natte inbouw met gedeeltelijk mortel ⁴	40 – 50	40 – 225
Droge inbouw met inbouwsteen ER ^{1,2}	≥ 75 ⁶	≥ 200 ⁶
Droge inbouw met inbouwset TQ2 ^{1,2}	100 / 55 ⁵	≥ 200
Droge inbouw met inbouwset WA2	≥ 75	≥ 200
Droge inbouw met steenwolpaneel	40 – 600	10 ³ – 600

¹ Zie tabel "Inbouwopeningen" bij de betreffende inbouwdetails² Montage in gescheiden inbouwopeningen³ Minimale afstand afhankelijk van brandwerendheid en draagconstructie.

Draagconstructie, zie „Inbouwsituaties (Brandwerendheid zie inbouwdetail)” op pagina 26

⁴ Alleen massieve wand⁵ Met ingekorte afdekking⁶ Afstand inbouwstenen

Inbouwsituaties (Brandwerendheid zie inbouwdetail)

Draagconstructie	Inbouw		
	Natte inbouw	Droge inbouw	Inbouw met steenwolplaten
Massieve wand	A – F	E	A, B, D – F
Gipslaten met W = 80 – < 100 mm	E, F		
Flexibele wand met metalen profielen	A – F	E, F	A, B, D – F
Houten stijlen- / houten vakwerk wand	A – F	E, F	A, B, D – F
Massieve houten-/multiplex wand	A, B, D – F	E, F	E, F
Schachtwand met metalen profielen	A – F	E, F	E, F
Schachtwand zonder metalen profielen	E	E	
Sandwichpaneelwanden		E *	
Massieve vloer	A – F	E	E
Kanaalplaatvloer, holle steen vloer, combinatievloer, ribbenvloer	A, B, D – F		
In combinatie met systeembloer (Systeem Cadolto)	A, B, D – F		
In combinatie met systeembloer (Systeem ADK)	A, B, D – F	E	
In / in combinatie met massief houten vloer	E / A, B, D – F	E / –	
In / in combinatie met houten balken vloer	E / A, B, D – F	E / –	
In monumentale houten balken vloer	E		

* Voor Duitsland geldt: De inbouw moet voldoen aan de Bauartgenehmigung.

Montage met mortel

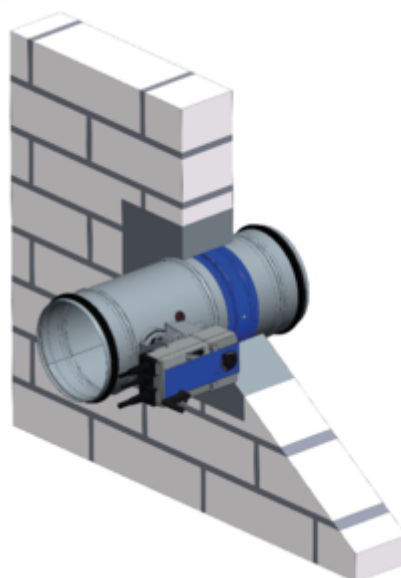
- Openingen en bedienelementen van brandkleppen indien nodig beschermen tegen vervuiling, bijv. met folie.
- Brandklep gecentreerd in de sparing schuiven en vastzetten. De afstand van bedieningszijde tot wand/vloer is 215 mm.
- Bij wanddikten > 115 mm de brandklep met een verlengdeel of een spiralkanaal aan de inbouwzijde verlengen.
- Bij natte montage moet de ruimte tussen de brandklep en de wand of het plafond geheel opgevuld worden. Luchtinsluitingen moeten vermeden worden. Het mortelbed moet tot wanddikte opgevuld worden, de morteldikte mag niet kleiner zijn dan 100 mm.
- De hechting van de mortel met de constructie moet in het werk zeker te stellen. Indien nodig een vaste verbinding maken, bijvoorbeeld schroeven in de sparing bij natte inbouw in houten balken vloer.
- Als de brandklep geplaatst wordt bij het opbouwen van de massieve wand of massieve vloer is geen omlopende spleet »s1« nodig. De holle ruimte tussen de brandklep en de wand moet met mortel geheel opgevuld worden, bij montage in een massieve vloer kan het aangestort worden met beton. Versterkingen afhankelijk van statische eisen.
- Bij systeemwanden de vermorteling op de wanddikte aansluiten. Als dagkanten voldoende brandwerend zijn, is een morteldikte van 100 mm voldoende.

Mortel

- DIN 1053: groepen II, IIa, III, IIIa of brandwerende mortel groepen II, III
- EN 998-2: klasse M 2,5 tot M 20 of brandwerende mortel van de klasse M 2,5 tot M 20
- Brandwerende mortel volgens BS 476: Deel 20
- Mortel of brandwerende mortel, die door een ETA goedgekeurd is
- Alternatief gelijkwaardige mortel aan bovenstaande normen, gipsmortel of beton

Omlopende spleet »s1«

- De omlopende spleet »s1« is voor natte inbouw begrensd op 225 mm (Wand en vloer). Het moet zodanig gedimensioneerd worden, dat de montage en het inmetelen (ook bij grotere wand-/vloerdikte) mogelijk is. Grotere sparingen moeten vooraf, passend met de wandstructuur, gedicht worden. Bij grotere sparingen in massieve plafonds mogen de kleppen bij het vervaardigen van de plafonddelen mee ingestort worden. De minimale spleet kan zover verkleind worden, dat er nog voldoende plaats voor het inmetelen aanwezig is. Wij adviseren de metselvoeg niet kleiner dan 20 mm uit te voeren (minimale inbouwopening aanhouden). Wapening volgens de statische eisen uitvoeren.



Afb. 14: Omlopende spleet

- 1 FKRS-EU
- 2.1 Mortel
- s1 Omlopende spleet

Het beperken van de maximale spleetbreedten is gebaseerd op de eisen in de Europese norm EN 15882-2. Grotere mortelspleten zijn brandtechnisch niet slechter en zijn volgens ons veilig.

Minerale wol als vulmateriaal

Als bij de desbetreffende montage beschrijving niet anders aangegeven, is een minerale wol met een soortelijke massa $\geq 80 \text{ kg/m}^3$ en een smeltpunt $\geq 1000 \text{ °C}$ te gebruiken.

Inbouw met inbouwsteen/inbouwset

- Voor inbouw zonder mortel kunnen inbouwstenen of inbouwsets toegepast worden:
 - in wanden en vloeren: ER, TQ2
 - aan wanden: WA2
 - op afstand van wanden en vloeren: WE2
 - in systeemwanden met glijdende plafondaansluiting: GL2

Indien benodigd moeten inbouwsets op locatie volgens de geplande toepassing gemonteerd worden.

De bevestiging van inbouwsets gebeurt volgens de inbouwdetails. In systeemwanden moet altijd in de metalen profielen / houten regels geschroefd worden.

De lengte van de snelbouwschroeven moet goed gekozen worden.

■ Inbouwsteen ER

- Alleen inbouw in massieve wanden en vloeren zonder holle ruimtes. Als er holle ruimtes zijn, moeten deze omlopend tot een diepte van ≥ 100 mm volledig met mortel opgevuld worden.
- De inbouwsteen ER wordt in de fabriek aan de brandklep gemonteerd, 4.4.2 „Inbouwsteen ER” op pagina 36 .
- De inbouw van de inbouwsteen moet altijd gecentreerd in de sparing.
- Ronde sparing ER: $\varnothing D1$, 4.4.1 „Overzicht inbouwsteen en inbouwsets” op pagina 35 .

■ Inbouwset TQ2

- De inbouwset TQ2 wordt in de fabriek aan de brandklep gemonteerd, 4.4.3 „Inbouwset TQ2” op pagina 37 .
- Rechthoekige sparing met DN + 110 mm maken.
- De inbouw van de inbouwset TQ2 moet altijd gecentreerd in de sparing.
- Voor zover bij de inbouwdetails aangegeven kunnen voor inbouw dicht bij de vloer de platen van de inbouwset TQ2 ingekort worden. Als alternatief voor de bovenste bevestigingen zijn aan de H-zijden van de plaat bevestigingschroeven te voorzien.

■ Inbouwset WA2

- De inbouwset WA2 wordt in de fabriek aan de brandklep gemonteerd, 4.4.4 „Inbouwset WA2” op pagina 38
- Inbouw aan massieve wanden voor een kernboring DN + 10 – 30 mm.
- Inbouw aan een ingemetseld luchtkanaal met extra opdikking van calciumsilicaat, $d = 30 - 50$ mm of mineraalwol, ≥ 1000 °C, ≥ 140 kg/m³, $d = 50$ mm.
- Inbouw aan schachtwanden met en zonder metalen profielen en enkelzijdige beplating met een ronde sparing met DN + 5 mm, bevestiging van de inbouwset door doorsteekmontage.

■ Inbouwset WE2

- De inbouwset WE2 wordt in de fabriek aan de brandklep gemonteerd, 4.4.5 „Inbouwset WE2” op pagina 39 .
- Inbouw aan gesloten luchtkanalen van staalplaat met brandwerende bekleding.
- Voor het brandwerend bekleden van brandkleppen en luchtkanalen kunnen de volgende materialen toegepast worden:
 - Promatect® LS35 ($d = 35$ mm)
 - Promatect® L500 ($d = 40$ mm)
 - Promatect® AD40 ($d = 40$ mm)
- De wand-/vloeraansluitingen moeten volgens de handleiding van de extra montagehandleiding van de WE2 gemaakt worden.
- Voor de montage van de inbouwset aan de brandklep moet er voldoende vrije ruimte zijn.
- Brandkleppen op afstand van wanden en vloeren moeten worden afgehangen resp. gebeugeld. Afhangingen $L \geq 1,5$ m moeten brandwerend worden bekleed. Dit gebeurt met plaatmateriaal of mineraalwolisolatie volgens de handleiding van betreffende leverancier.
- Geen inbouw op afstand van wanden met glijdende plafondaansluiting
- Overige inbouwdetails en benodigde onderdelen zie extra montagehandleiding WE2

■ Inbouwset GL2

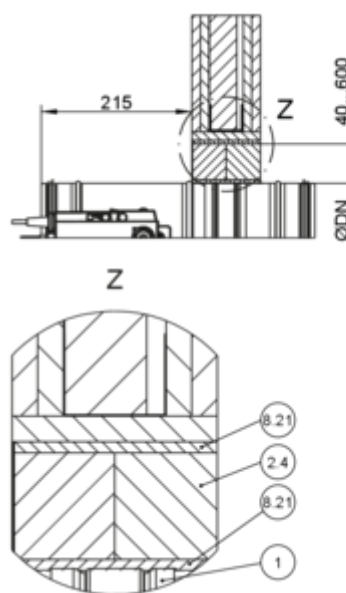
- De inbouwset GL2 wordt op de bouw aan de brandklep gemonteerd en op de wanddikte aangepast, 4.4.6 „Inbouwset GL2” op pagina 40 .
- Inbouw in wanden met metalen profielen en beplating aan beide zijden.
- Inbouw dicht bij massieve vloer met meegeleverde hoekprofielen aan de vloer bevestigd.
- Bij inbouw zonder vloerbevestiging aan achterzijde moeten de hoekprofielen Afb. 28 en afdekking Afb. 29 op de bouw gemaakt worden.
- Overige inbouwdetails en benodigde onderdelen zie extra montagehandleiding voor glijdende plafondaansluiting.

Inbouw op afstand van wanden met mineraalwol

- Inbouw aan gesloten luchtkanalen van staalplaat met brandwerende bekleding.
- Voor het brandwerend bekleden van brandkleppen en luchtkanalen kunnen de volgende materialen toegepast worden:
 - Paroc Hvac Fire Mat 80BLC (80 kg/m³)
- De wandaansluitingen moeten volgens deze handleiding gemaakt worden. Vormstukken moeten volgens voorschrift van Paroc gemaakt worden.
- Bij montage in combinatie met steenwolpakket moet "PAROC Pyrotech Slab 140" toegepast worden.

Inbouw met steenwolpaneel

- Bij de montage in een steenwolpakket is de afstand van de aansluiting van de bedieningszijde tot aan de wand/vloer 215 mm.
- Steenwolpakket systemen bestaan altijd uit twee lagen mineraalwol platen, soortelijke massa $\geq 140 \text{ kg/m}^3$.
- De panelen van mineraalwol moeten strak in de opening met brandwerende acryl vastgekleefd worden. Voegen tussen de platen van mineraalwol en de inbouwopening, voegen tussen snijvlakken van passtukken alsook voegen tussen platen en brandkleppen, moeten met het bij het steenwolpaketsysteem behorende pasta/afdichtkit in te smeren en af te dichten.
- Mineraalwol platen, naden en verlopen aan mineraalwol platen alsmede beschadigingen aan voorbewerkte mineraalwol platen moeten met de pasta bestreken worden, dikte $\geq 2,5 \text{ mm}$.
- Afhankelijk van inbouwsituatie en brandwerendheidsduur moet het brandklephuis gedeeltelijk met van coating worden voorzien, dikte $\geq 2,5 \text{ mm}$. Aandrijf- en activeringsmechanisme evenals productstikker mogen niet gecoat worden.
Toegestane alternatieven:
 - Mineraalwolstroken $> 1000 \text{ }^\circ\text{C}$, $> 80 \text{ kg/m}^3$, $d = 20 \text{ mm}$
 - Manchetten (separaat bestelbaar)
 - Elastomeerschuimstroken (slecht ontvlambaar, niet druppelend)
Voor Duitsland geldt: Bij toepassing van elastomeerschuimen zie $\S 6$.
- Brandkleppen kunnen aan beide zijden van de wand/vloer geplaatst worden, zie $\S 65$.
- Eventueel mogen bij grotere wand-/vloerdiktes extra lagen mineraalwolplaten aan zijde A ingebracht worden.
- Alleen inbouw in massieve wanden en vloeren zonder holle ruimtes. Als er holle ruimtes zijn, moeten deze omlopend tot een diepte van $\geq 100 \text{ mm}$ volledig met mortel opgevuld worden.
- Steenwolpakketten zijn niet geschikt voor toepassing met glijdende plafondaansluitingen.



GR3894955, A

Afb. 15: Plaatsen van de brandwerende acrylkit

- 1 FKRS-EU
- 2.4 Steenwol platenpakket met brandwerende coating
- 8.21 Brandwerende acrylkit

Steenwolpaneel-systeem

Voor de montage met steenwol panelen zijn alleen de volgende systemen toepasbaar (het steenwolpakket is levering derden). Alle tot het systeem behorende en door de fabrikant vrijgegeven mineralewolplaten mogen gebruikt worden.

Promat®

- Brandwerende coating Promastop®-CC
- Brandwerende coating Promastop®-I
- Brandwerende coating Intumex-CSP
- Brandwerende coating Intumex-AC

Hilti

- Brandwerende coating CFS-CT
- Brandwerende coating CP 673
- Brandwerende acrylkit CFS-S ACR

HENSEL

- Brandwerende coating HENSOMASTIK® 5 KS Farbe
- Brandwerende pasta HENSOMASTIK® 5 KS Spachtel

SVT

- Brandwerende coating PYRO-SAFE FLAMMOTECT-A Farbe
- Brandwerende acrylkit PYRO-SAFE FLAMMOTECT-A Spachtel

OBO Bettermann

- Brandwerende coating PYROCOAT® ASX Farbe
- Brandwerende pasta PYROCOAT® ASX Spachtel

Würth

- Brandwerende coating Würth Ablationsbeschichtung I

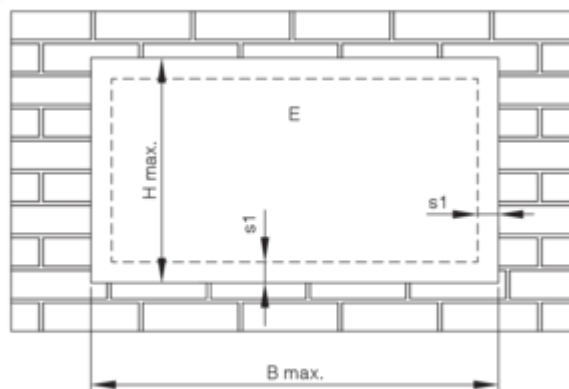
AGI

- Brandwerende coating PYRO-SAFE Flammotect Combi S90
- Brandwerende acrylkit AGI Flammotect COMBI S90

FLAMRO

- BML Brandwerende coating
- BMS Brandwerende pasta

Afmetingen en afstanden bij steenwolplaten-systeem voor wandmontage



GR3420162, D

Afb. 16: Steenwol - Inbouw in massieve wanden en vloer, systeem-, houten staander-, houten vakwerk- en massief houten wanden

E Inbouw bereik

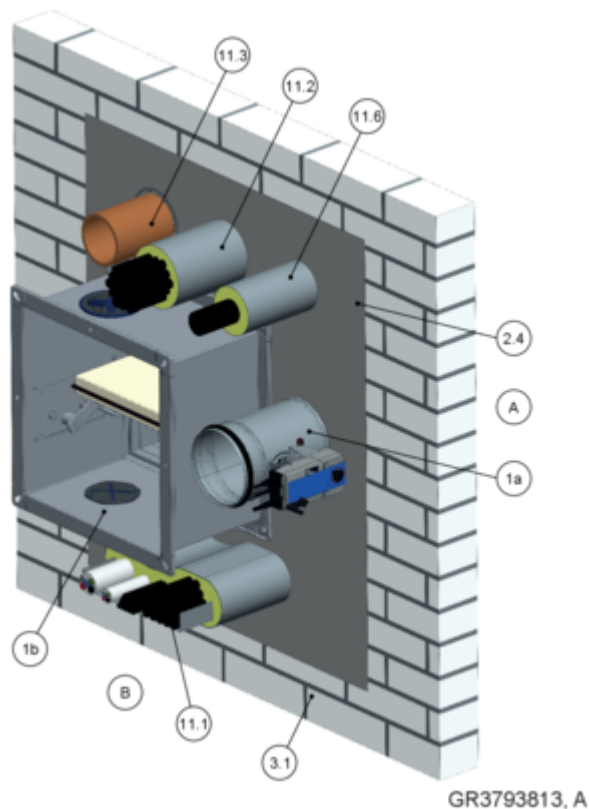
Isolatieplaten systeem	B max. [mm]	H max. [mm]
Promat®	≤ 3750	≤ 1840
Hilti	≤ 3000	≤ 2115
Hensel	≤ 1900	≤ 1400
SVT		
OBO Bettermann		
Würth		
AGI		
FLAMRO®		

Kleppencombinaties tot EI 90 S	s1 min. [mm]	s1 max. [mm]
FKRS-EU	40	600

Inbouw in gemengde doorvoer

Gemengde doorvoeren van brandkleppen FKRS-EU en FK2-EU, samen met kabels en leidingen in een Hilti-steenwolstelsysteem (CFS-CT, CP 670 en CP 673), zijn in Trox-steenwolpakket toegestaan. De plaats van brandkleppen, leidingen en kabels in de gemengde doorvoer is bij de gegeven afstanden willekeurig. Schotgroottes tot $B1 \times H1 = 3000 \times 2000$ mm zijn mogelijk.

Inbouw is toegestaan in massieve wanden en systeemwanden met stalen- of houten profielen.



Afb. 17: Steenwolpakket (getekend in massieve wand)

- 1a FKRS-EU
- 1b FK2-EU
- 2.4 Steenwol platenpakket met brandwerende coating
- 3.1 Massieve wand
- 11.1 Kabelsleuf
- 11.2 Kabelboom
- 11.3 Kanaaldoorvoering
- 11.6 Kabeldoorvoering

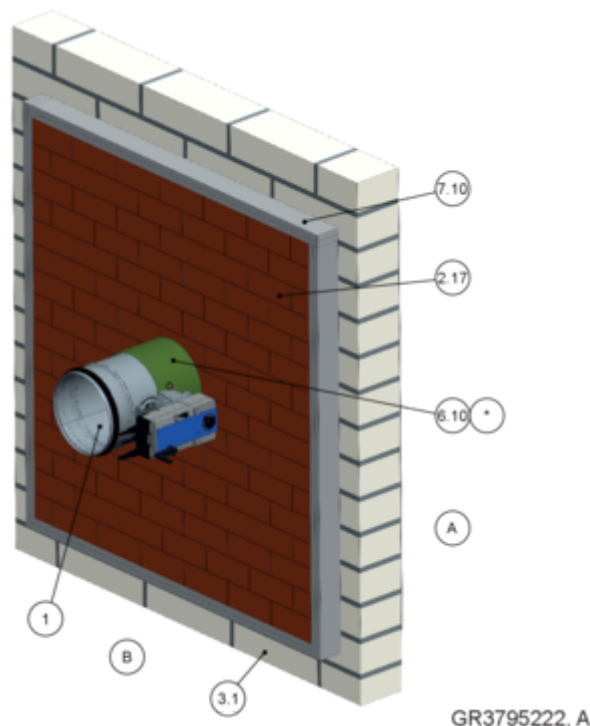
Extra goedkeuring voor het gebruik in Duitsland:

- Voor de toepassing van een gemengde doorvoer is in Duitsland een goedkeuring vereist.

Opmerking: Meer informatie over gemengde doorvoer staat in de montagehandleiding van de gemengde doorvoer.

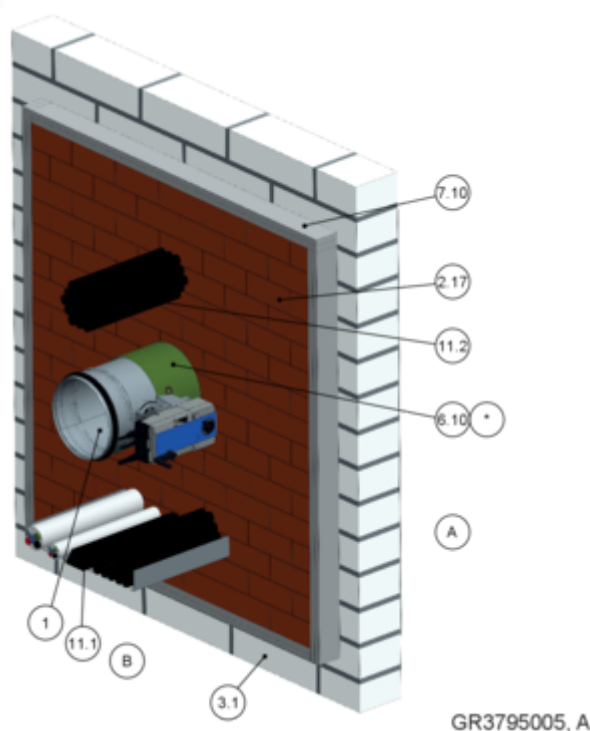
Inbouw in brandwerend steenwol

- Doorvoeringen van brandkleppen met brandwerende stenen (CFS-BL) in massieve wanden, systeemwanden met stalen profielen en sandwichpanelen zijn toegestaan.



Afb. 18: Brandwerend steenwol (Enkele doorvoer)

- 1 FKRS-EU
- 2.17 Brandwerende steen Hilti CFS-BL
- 3.1 Massieve wand
- 6.10 Brandwerende coating rondom, $d = \text{min. } 2,5 \text{ mm}$
- 6.19 Mineraalwol $> 1000 \text{ }^\circ\text{C}$, $> 80 \text{ kg/m}^3$, $d = 20 \text{ mm}$, plaatmateriaal omlopend, servomotor- en signaleringsinrichting uitsparen, inspectie- resp. onderhoudsopeningen moeten toegankelijk blijven
- 6.20 Manchet (separaat bestelbaar)
- 6.24 Elastomeerschuim (slecht ontvlambaar, niet afdruiwend)
Voor Duitsland geldt: Toelichting bij gebruik van elastomeerschuimen ↗ „Extra goedkeuring voor het toepassing in Duitsland.” op pagina 6.
- 7.10 Dagkant, brandwerend, dubbele laag, vereist bij wanddiktes $< 200 \text{ mm}$
- 8.21 Acrylafdichtingskit CFS ACR CW (Brandwerende pasta)
- 9.2 Luchtkanaal/Verlengingsdeel
- * alternatief 6.19, 6.20 of 6.24



Afb. 19: Brandwerend steenwol (gemengde doorvoer)

- 1 FKRS-EU
 - 2.17 Brandwerende steen Hilti CFS-BL
 - 3.1 Massieve wand
 - 6.10 Brandwerende coating rondom, d = min. 2,5 mm
 - 6.19 Mineraalwol > 1000 °C, > 80 kg/m³, d = 20 mm, plaatmateriaal omlopend, servomotor- en signaleringsinrichting uitsparen, inspectie- resp. onderhoudsoeningen moeten toegankelijk blijven
 - 6.20 Manchet (separaat bestelbaar)
 - 6.24 Elastomeerschuim (slecht ontvlambaar, niet afdrupend)
Voor Duitsland geldt: Toelichting bij gebruik van elastomeerschuimen ☞ „Extra goedkeuring voor het toepassing in Duitsland:” op pagina 6 .
 - 7.10 Dagkant, brandwerend, dubbele laag, vereist bij wanddiktes < 200 mm
 - 8.21 Acrylafdichtingskit CFS ACR CW (Brandwerende pasta)
 - 9.2 Luchtkanaal/Verlengingsdeel
 - 11.1 Kabelsleuf
 - 11.2 Kabelboom
 - * alternatief 6.19, 6.20 of 6.24
- Gemengde doorvoeringen van brandkleppen FKRS-EU samen met kabel- en kabelgoten zijn met een Hilti-brandwerende steen systeem (CFS-BL) toegestaan.
 - De plaats van brandkleppen, leidingen en kabels in de brandwerende stenen is bij de gegeven afstanden willekeurig.
Schotgroottes tot B1 × H1 = 1000 × 1000 mm zijn mogelijk.
 - Afstand tussen brandklep en schotrand ≥ 50 mm
 - Afstand tot dragende delen ≥ 75 mm
 - Afstand huizen onderling ≥ 200 mm (separate sparring)

- Afstand tot kabels, kabelgoten en leidingen tot 16 mm zie extra montagehandleiding

Extra goedkeuring voor het gebruik in Duitsland:

- Voor de toepassing in brandwerend steenwol is in Duitsland toestemming vereist.
- Aanvullende informatie bij kabeldoorvoeren evenals bij brandwerende steen CFS-BL is beschikbaar bij de Firma Hilti.

Opmerking: Uitgebreide informatie over brandwerend steenwol kunt u vinden in de extra montagehandleiding.

Voorwaarden voor wand- en plafondsysteemen

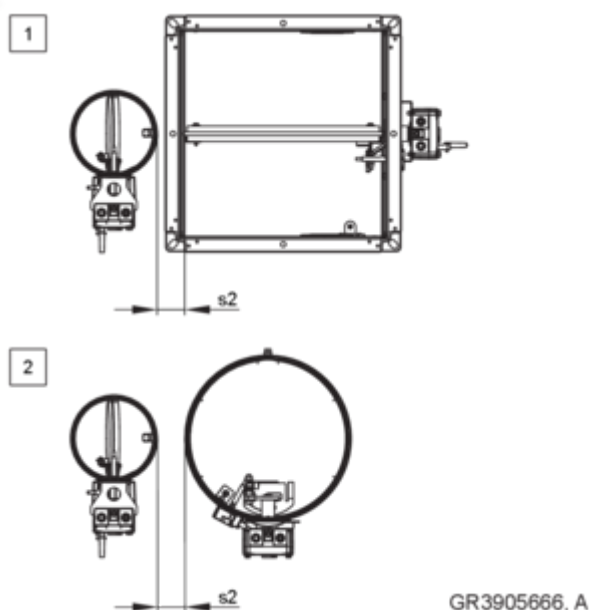
FKRS-EU Brandkleppen mogen conform de voorschriften van de wand of vloer fabrikanten ingebouwd worden, als de voorschriften van de diverse inbouw-situaties en de hierna volgende voorwaarden aangehouden worden.

Inbouwopeningen moeten conform de details van deze montagehandleiding uitgevoerd worden.

De sterkte van de wand / vloer moet worden gewaarborgd en eventueel noodzakelijke compenserende maatregelen, met name bij grote sparringen, moeten worden gecontroleerd en in aanmerking worden genomen.

Massieve wanden

- Massieve wanden of brandwanden (als zodanig beschreven), bijv. van beton, gasbeton, metselwerk of massieve gips-wandplaten volgens EN 12859 (zonder holle ruimtes), soortelijke massa ≥ 350 kg/m³.
- Wanddikte $W \geq 100$ mm.
- Inbouwopeningen en kernboringen moeten afhankelijk van de statische situatie en de afmetingen van de brandklep gemaakt worden.
- Holle ruimtes, die bij sparringen en boringen in draagconstructies ontstaan zijn, moeten voor de montage van de brandklep tot een diepte van minstens 100 mm opgevuld worden, zo dat de totale brandwerendheid van de dragende constructie weer hersteld is.



Afb. 20: Afstand FKRS-EU naar andere TROX brandkleppen bij natte inbouw

Afstand van verschillende TROX brandkleppen tot elkaar bij natte montage in massieve wanden (een sparing)

Volg nr.	Kleppencombinaties tot EI 90 S	s2 [mm]
1	FKRS-EU – FK2-EU	≥ 50
2	FKRS-EU – FKR-EU	≥ 40

Gipsplaten

- Gipsplaten volgens EN 12859 (zonder holle ruimtes).
- Wandplaatdikte $W \geq 80$ mm.
- Inbouwopeningen moeten afhankelijk van gebruikelijke en statische gegevens en de afmetingen van de brandklep uitgevoerd worden.

Modulaire systemen

- Extra montage handleiding bij ruimtemodules van de fabrikant: ADK-Modul en Cadolto
- Bij droge inbouw kunnen brandkleppen zonder minimale afstand en modulaire vloeruitvoeringen met betreffende brandwerendheid gemonteerd worden.
- Bij natte inbouw moet bij inbouw in de vloer de plaat van de inbouwset aan een zijde worden ingekort. Als alternatief voor de bovenste bevestigingen zijn aan de H-zijden van de plaat bevestigingsschroeven te voorzien. De gaten moeten met $\varnothing 4$ mm voorgeboord worden.

Systeemwanden met metalen profielen

- Systeemwanden, brand-, veiligheidsscheiding - of stralingsbeschermende wanden met metalen stijlen of een stalen onderconstructie, met Europese classificering volgens EN 13501-2 of een vergelijkbare nationale classificering.
- Beplating van gips of cementgebonden plaatmateriaal, gipsvezelplaten of brandwerende platen aan beide zijden van calciumcilicaat.
- Wanddikte $W \geq 94$ mm.
- Afstand van de metalen profielen ≤ 625 mm; afstand van de metalen profielen bij "zware brandwanden" $\leq 312,5$ mm.
- Uitvoeringen als brand- of veiligheidsscheidingswand kunnen lagen van staalplaat hebben.
- Inbouwopening met liggers en standers maken.
- Indien nodig dagkanten maken en aan de profielen schroeven.
- Extra lagen bekleding of dubbele standers, zover dit middels het toepassingsgebied van de wand is afgedekt, zijn toegestaan
- Combinaties van metalen profielen in de montage moeten conform de details in deze instructie uitgevoerd worden.
- Als dubbele beplating nodig is, moet deze elke ca. 100 mm in de metalen profielen geschroefd worden.
- Inbouw alleen in niet dragende wanden toegestaan (dragende wanden op aanvraag).

Systeemwanden met houten standers/houten vakwerken

- Systeemwanden met houten profielen of houtenvakwerk met Europese classificatie volgens EN 13501-2 of vergelijkbare nationale classificatie.
- Afstand van de houten standers ≤ 625 mm; houtenvakwerk ≤ 1000 mm
- Aan beide zijden beplating van gips of cementgebonden plaatmateriaal, gipsvezelplaten of brandwerende platen van calciumcilicaat.
- Houten staander wanddikte $W \geq 130$ mm ($W \geq 110$ bij F60, $W \geq 105$ bij F30); houten vakwerk wanddikte $W \geq 140$ mm ($W \geq 110$ bij F30).
- Opbouw houten standers of houten vakwerk volgens gegevens leverancier.
- Extra lagen bekleding of dubbele standers, zover dit middels het toepassingsgebied van de wand is afgedekt, zijn toegestaan
- Vervanging in het houtenframe met liggers en dagkant vervaardigen.
- Dagkanten en opdikkingen moeten van de het beplatingmateriaal gemaakt en met de profielen verbonden zijn.

Massief houten wanden

- Brandwerende massief houten wand of multiplex wand met Europese of nationale eis.
- Wanddikte $W \geq 95$ mm (met opdikking van het montage gebied aan bedienings- of inbouwzijde naar $W \geq 100$ mm).
- Indien nodig zijn extra lagen gips- of cementgebonden plaatmateriaal of gipsvezelplaten toegevoerd.

Schachtwand met metalen profiel

- Schachtwanden of voorzetwanden met metalen profielen of een stalen onderconstructie en Europese classificatie volgens EN 13501-2 of een vergelijkbare nationale classificatie.
- Eenzijdige beplating van gips of cementgebonden plaatmateriaal, gipsvezelplaten of brandwerende platen van calciumsilicaat.
- Wanddikte $W \geq 90$ mm, beplating/opdekking volgens inbouwdetail.
- Afstand van de metalen profielen ≤ 625 mm.
- De opgaven van de fabrikant voor wandhoogte, wandbreedte en wanddikten moeten aangehouden worden.
- Inbouwopening met liggers en standers maken.
- Indien nodig dagkanten maken en vastschroeven aan de profielen.
- Montage met bedieningszijde (B) aan ruimtezijde.
- Als dubbele beplating nodig is, moet deze elke ca. 100 mm in de metalen profielen geschroefd worden.

Schachtwanden zonder metalen profiel

- Schachtwanden zonder metalen profielen en eenzijdige bekleding met Europese classificatie volgens EN 13501-2 of een vergelijkbare nationale classificatie.
- Eenzijdige beplating van gips of cementgebonden plaatmateriaal, gipsvezelplaten of brandwerende platen van calciumsilicaat.
- Schachtwand tussen twee massieve muren, zonder hoek
- Wanddikte $W \geq 40$ mm.
- Als dubbele beplating nodig is, moet deze elke ca. 100 mm in de metalen profielen geschroefd worden.

Sandwichpaneelwanden

- Sandwichpaneelwanden bestaan uit zelfdragende sandwichpanelen/sandwichplaten
- Staalplaat $\geq 0,5$ mm, aan beide zijden, mineraalwulvulling, ≥ 1000 °C, ≥ 115 kg/m³
- Wanddikte ≥ 100 mm – 200 mm

Massieve vloer

- Massieve vloeren zonder holle ruimten van beton of cellenbeton, soortelijke massa ≥ 450 kg/m³.
- Vloerdikte $D \geq 100$ mm, plaatselijk opgedikt tot $D \geq 150$ mm, voorzover in inbouwdetail niet anders vermeld wordt.
- Gedeeltelijk massieve vloer $d \geq 150$ mm als combinatie met brandwerende houten balken vloer (ook gelijmd), massief houten vloeren en systeembouwvloeren (alleen moduulvloeren systeem Cadolto en ADK).
- Inbouwopeningen en kernboringen moeten afhankelijk van de statische situatie en de afmetingen van de brandklep gemaakt worden.
- Overige vloertypes:
 - Kanaalplaatvloeren, $D \geq 150$ mm
 - Kanaalplaatvloeren, $D \geq 150$ mm
 - Ribbenvloeren, plaatselijk opgedikt tot $D \geq 150$ mm
 - Samengestelde vloeren, $D \geq 150$ mm
- De sterkte van de vloer en de verbinding van het mortel/beton met het vloer of de vereiste bewegingsvrijheid moeten worden gecontroleerd en in aanmerking worden genomen.

Massief houten vloeren

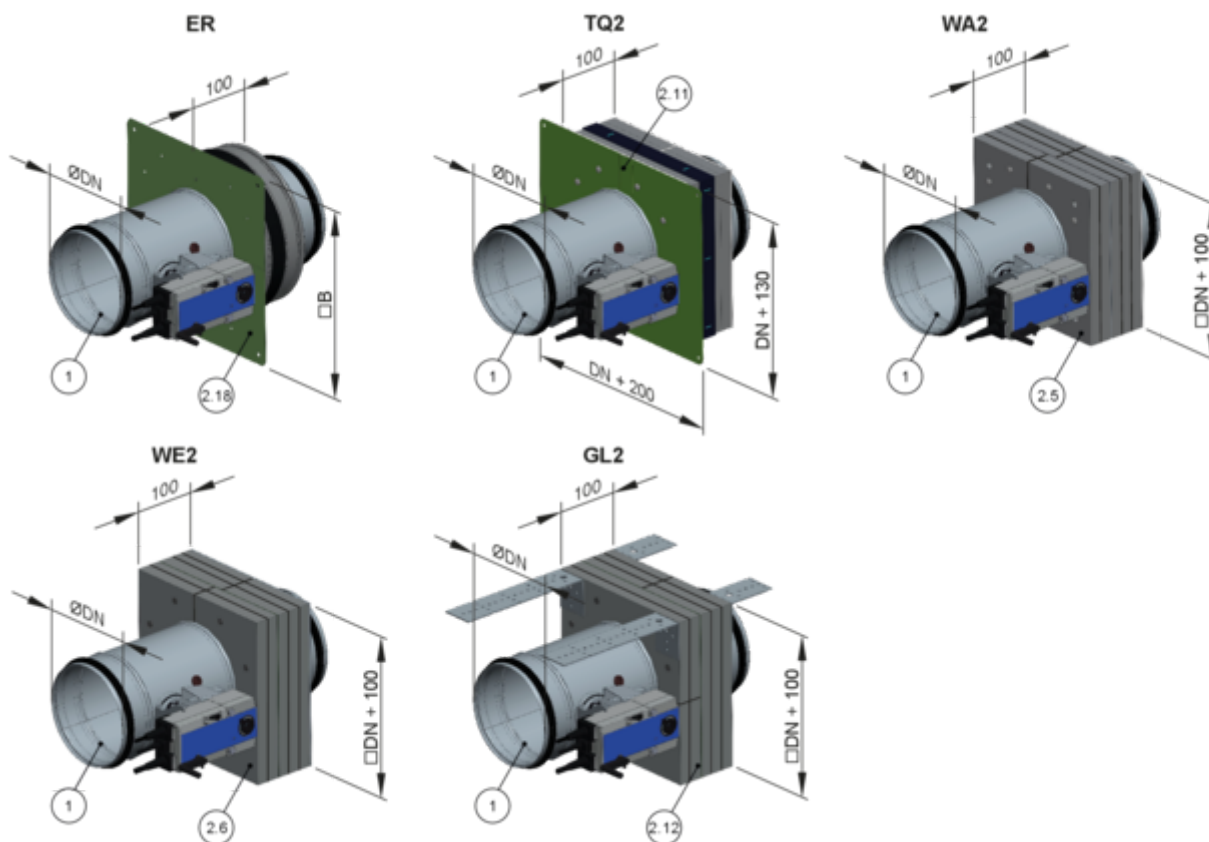
- Massief houten of multiplex vloeren
- Vloerdikte $D \geq 140$ mm of $D \geq 112,5$ mm met aanvullende brandwerende bekleding.

Houten balken vloer

- Houten balken- of gelijmde uitvoering
- Vloerdikte $D \geq 142,5$ mm (vloerafhankelijk) met aanvullende brandwerende bekleding.
- Monumentale houten balken vloer constructief F30 of brandtechnisch F30.

4.4 Inbouwsets

4.4.1 Overzicht inbouwsteen en inbouwsets



GR3925788, A

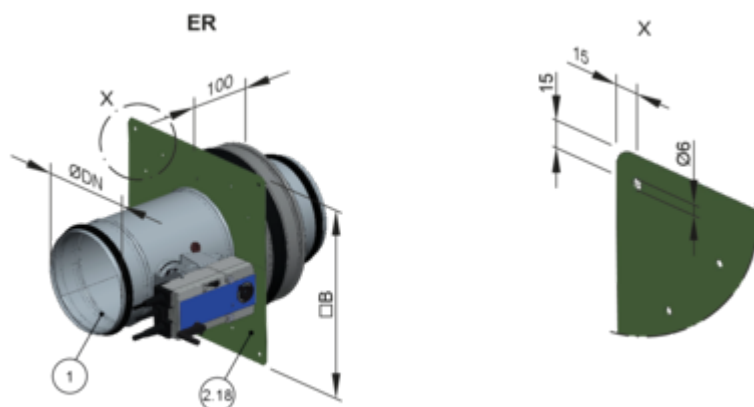
Afb. 21: Overzicht inbouwsteen en inbouwsets

1	FKRS-EU	2.11	Inbouwset TQ2
2.5	Inbouwset WA2	2.12	Inbouwset GL2
2.6	Inbouwset WE2	2.18	Inbouwsteen ER met afdekplaat

4.4.2 Inbouwsteen ER

Inbouwsteen ER voor droge inbouw in kernboringen in massieve wanden en vloeren

- De inbouwsteen ER is vast onderdeel van de brandklep en moet samen met de klep besteld worden.



GR3925788, A

Afb. 22: Leveromvang en montage inbouwsteen ER voor droge inbouw

- 1 FKRS-EU
- 2.18 Inbouwsteen ER met afdekplaat

Inbouwopening /afdekplaat afmetingen in mm										
Nominale grootte	100	125	150	160	180	200	224	250	280	315
ØD1*	200	250	250	250	300	300	350	350	400	400
□B	250	300	300	300	350	350	400	400	450	450

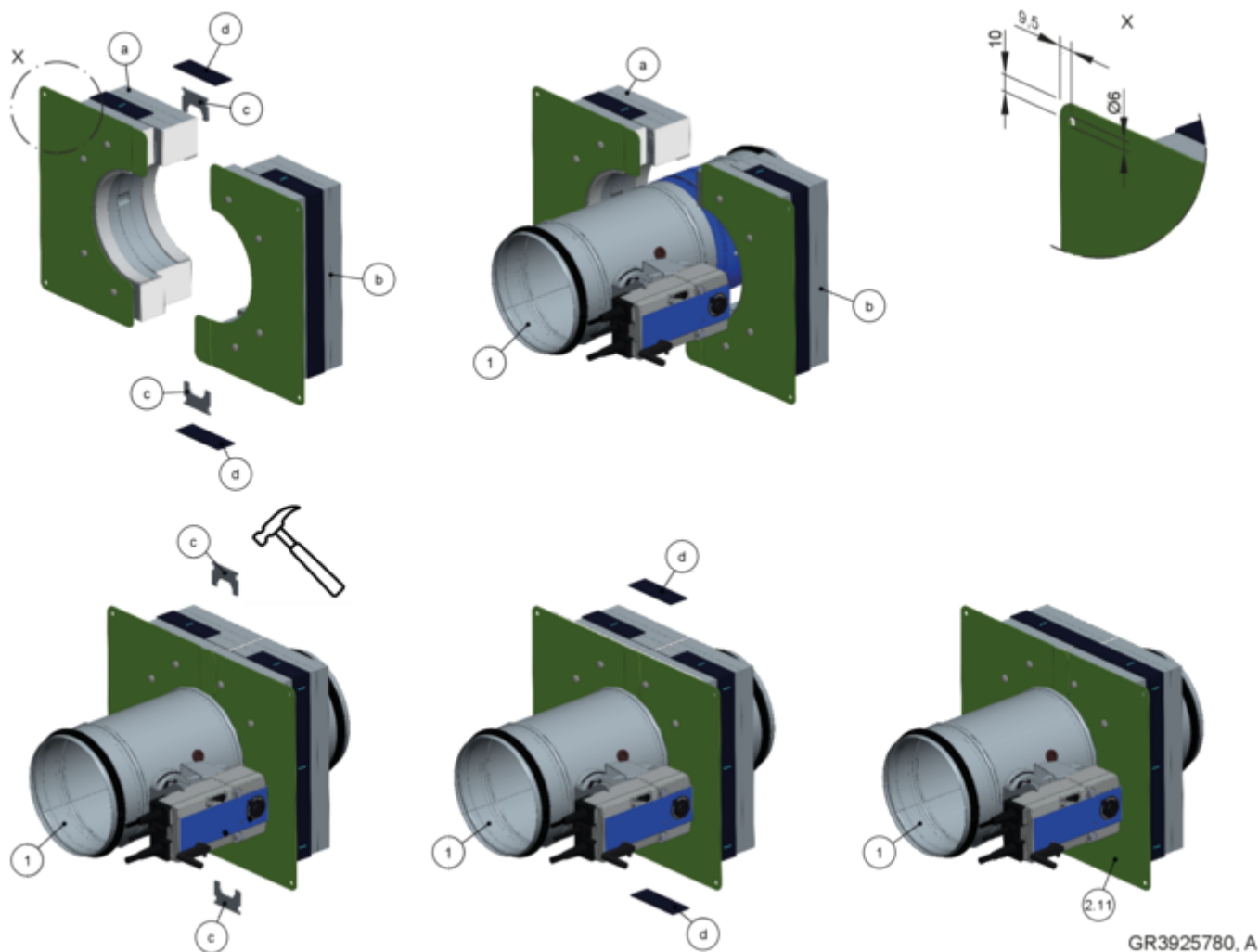
Tolerantie van de inbouwopening ± 2 mm

* Diameter van de kernboring in massieve wanden en vloeren

4.4.3 Inbouwset TQ2

Inbouwset TQ2 voor droge inbouw in wanden

- De inbouwset TQ2 wordt separaat geleverd en moet op de bouw gemonteerd.
- De inbouwset kan ook later besteld worden.



Afb. 23: Leveromvang en montage inbouwset TQ2 voor droge inbouw

1	FKRS-EU	b	Halve schaal 2
2.11	Inbouwset TQ2, bestaande uit:	c	Verbindingsklem (2 ×)
a	Halve schaal 1	d	Opschuimende strook (2 stroken)

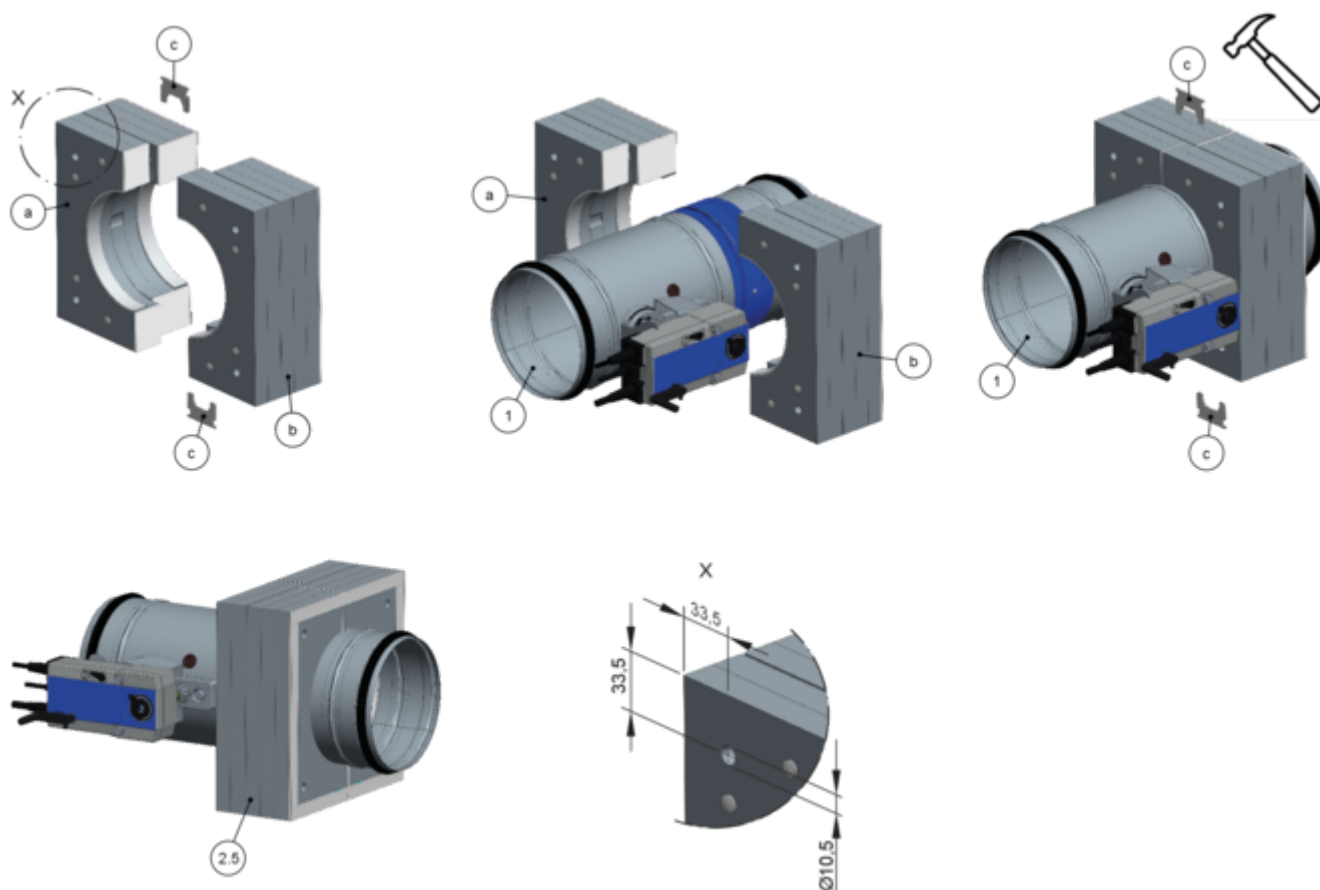
Montage inbouwset TQ2

- ▶ Halve schalen (2.11a) en (2.11b) van de inbouwset (2.11) om de FKRS-EU leggen, zodat de plaat strak tegen de ril ligt. Inbouwset met twee verbindingsklemmen (2.11c) fixeren (Afstand van de FKRS-EU willekeurig). De verbindingsklemmen voorzichtig met een hamer inslaan, daarbij de brandklep met inbouwset meermaals draaien.
- ▶ Opschuimende stroken (2.11d) opplakken.

4.4.4 Inbouwset WA2

Inbouwset WA2 voor droge inbouw aan massieve wanden

- De inbouwset WA2 wordt separaat geleverd en moet in het werk gemonteerd worden.
- De inbouwset kan ook later besteld worden.



GR3924467, A

Afb. 24: Leveromvang en montage inbouwset WA2 voor droge inbouw

- | | | | |
|-----|--------------------------------------|---|--------------------------------------|
| 1 | FKRS-EU | b | Halve schaal 2 met Kerafix-dichtband |
| 2.5 | Inbouwset WA2, bestaande uit: | c | Verbindingsklem (2 ×) |
| a | Halve schaal 1 met Kerafix-dichtband | | |

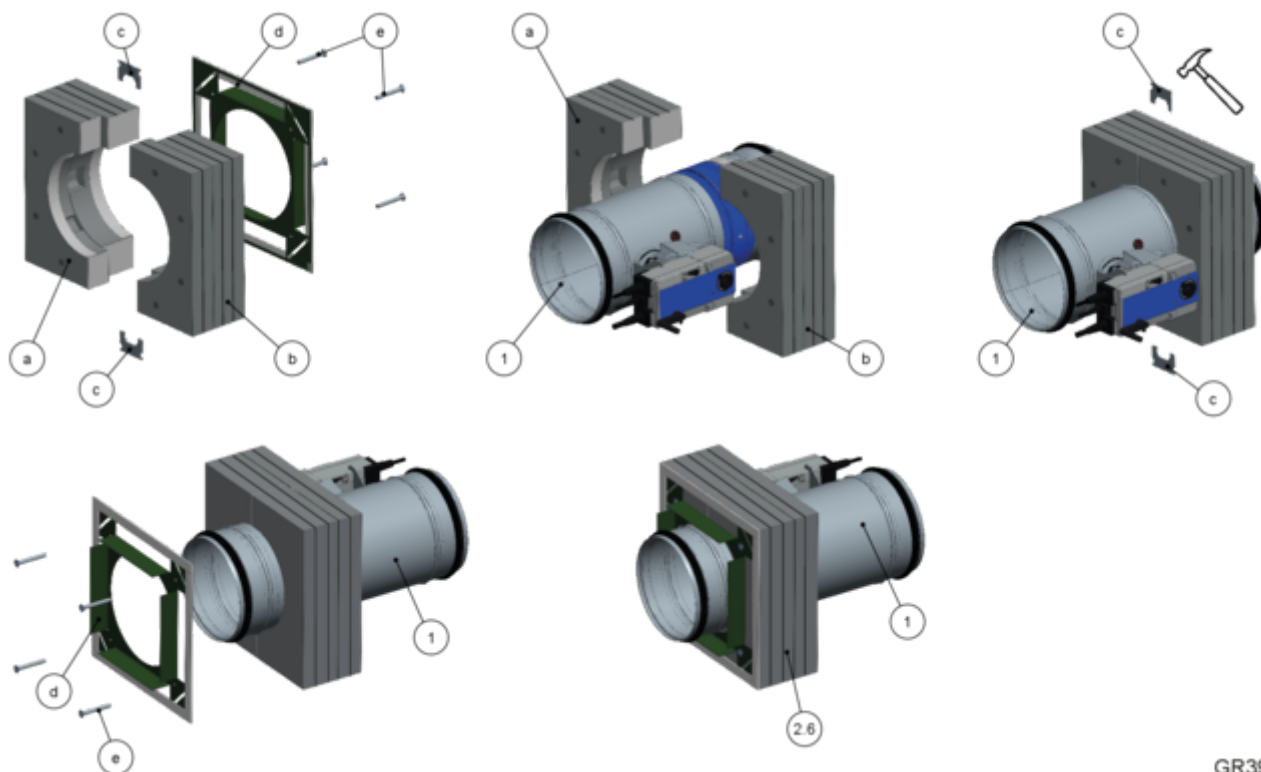
Montage inbouwset WA2

- ▶ Halve schalen (2.5a) en (2.5b) van de inbouwset (2.5) om de FKRS-EU leggen, zodat de plaat strak tegen de ril ligt. Inbouwset met twee verbindingsklemmen (2.5c) fixeren (Afstand van de FKRS-EU willekeurig). De verbindingsklemmen voorzichtig met een hamer inslaan, daarbij de brandklep met inbouwset meermaals draaien.

4.4.5 Inbouwset WE2

Inbouwset WE2 voor inbouw op afstand van massieve wanden en plafonds evenals op afstand van systeemwanden

- De inbouwset WE2 wordt separaat geleverd en moet in het werk gemonteerd worden.
- De inbouwset kan ook later besteld worden.



GR3926425, A

Afb. 25: Leveromvang en montage inbouwset WE2 voor droge inbouw

- | | | | |
|-----|-------------------------------|---|------------------------------------|
| 1 | FKRS-EU | c | Verbindingsklem (2 ×) |
| 2.6 | Inbouwset WE2, bestaande uit: | d | Afblindplaat met Kerafix dichtband |
| a | Halve schaal 1 | e | Snelbouwschroef |
| b | Halve schaal 2 | | |

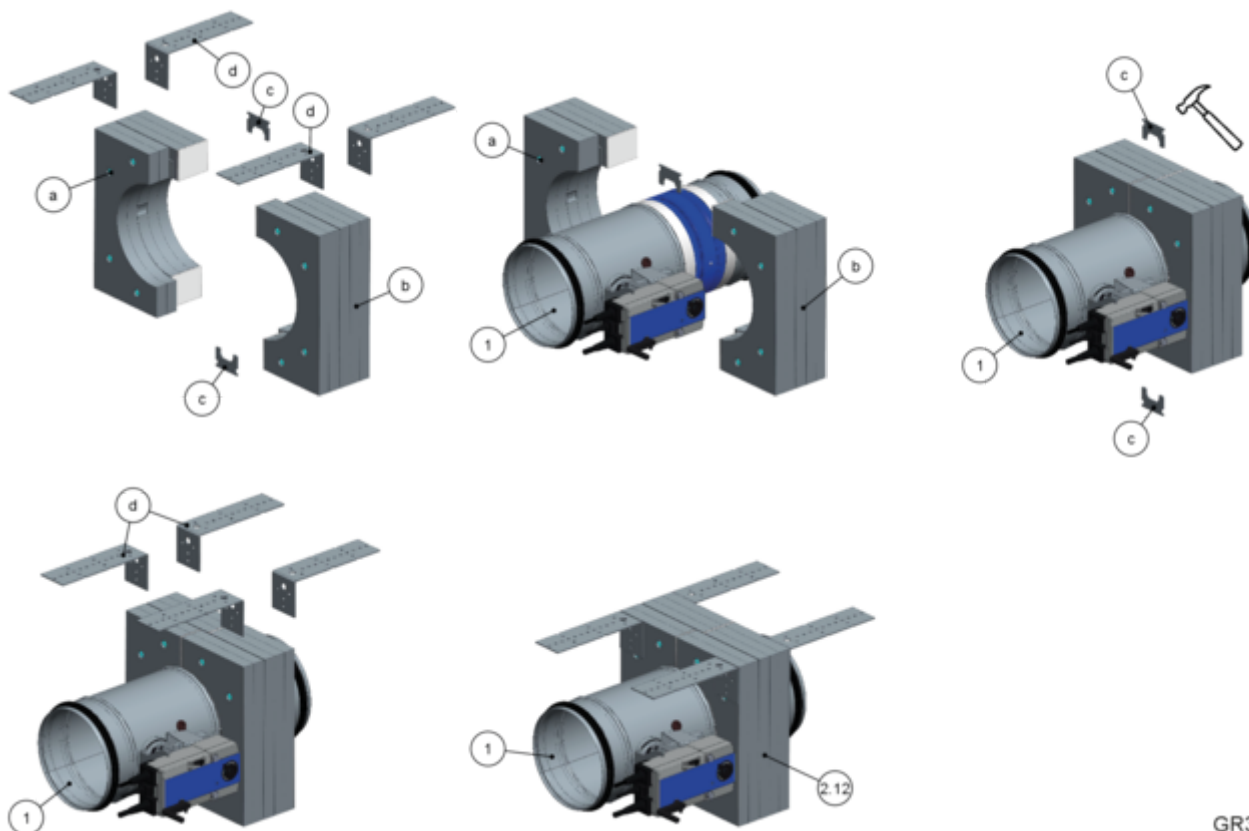
Montage inbouwset WE2

- ▶ Halve schalen (2.6a) en (2.6b) van de inbouwset (2.6) om de FKRS-EU leggen, zodat de plaat strak tegen de ril ligt. Inbouwset met twee verbindingsklemmen (2.6c) fixeren (Afstand van de FKRS-EU willekeurig). De verbindingsklemmen voorzichtig met een hamer inslaan, daarbij de brandklep met inbouwset meermaals draaien.
- ▶ Aan de achterzijde van de inbouwset (2.6) de afblindplaat (2.6d) met 4 schroeven (2.6e) fixeren.

4.4.6 Inbouwset GL2

Inbouwset GL2 voor inbouw in combinatie met glijdende plafondaansluiting bij metalen staanders met beplating aan beide zijden

- De inbouwset GL2 wordt separaat geleverd en moet in het werk gemonteerd worden.
- De inbouwset kan ook later besteld worden.



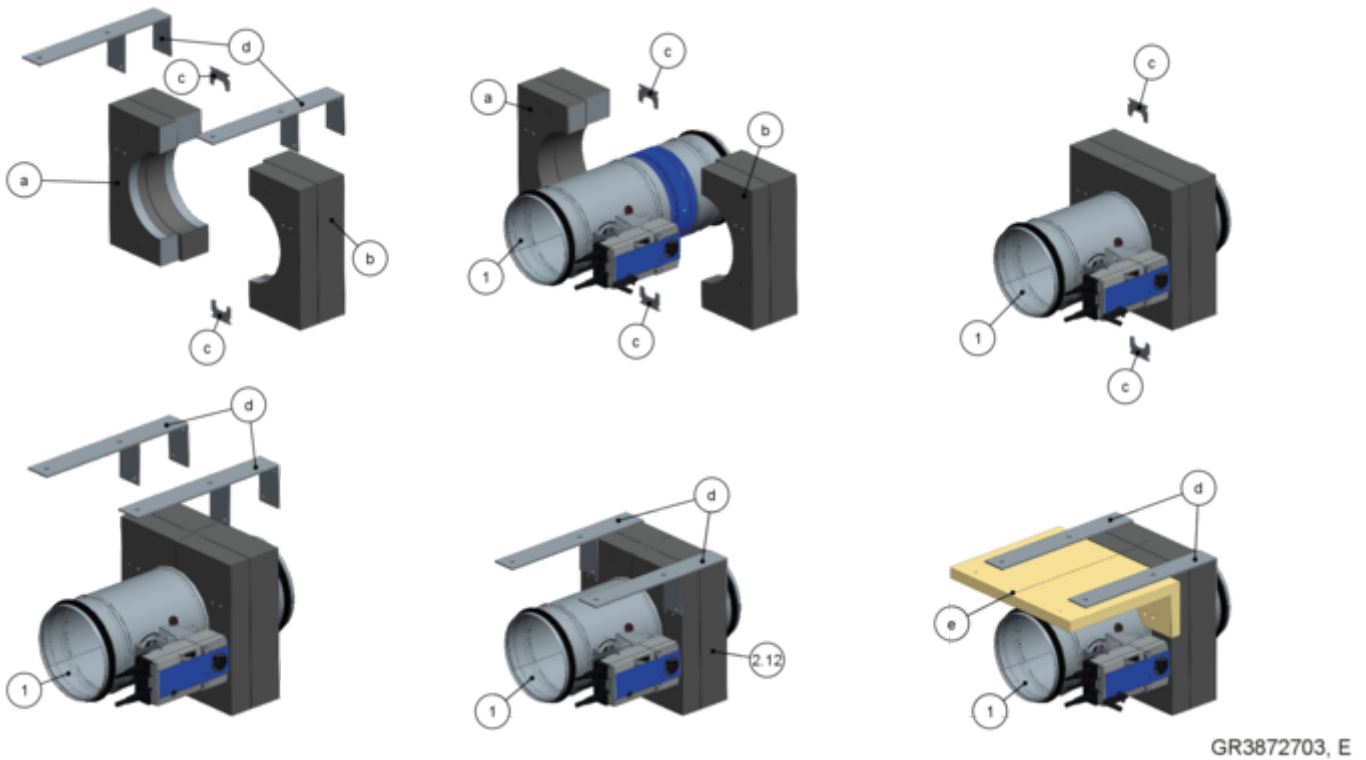
GR3902361, A

Afb. 26: Leveromvang en montage inbouwset GL2 voor droge inbouw

1	FKRS-EU	b	Halve schaal 2
2.12	Inbouwset GL2, bestaande uit:	c	Verbindingsklem (2 ×)
a	Halve schaal 1	d	Hoekprofiel

Inbouwset GL2 voor inbouw in combinatie met glijdende plafondaansluiting bij metalen staanders met beplating aan beide zijden en ontbrekende plafondbevestiging aan achterzijde

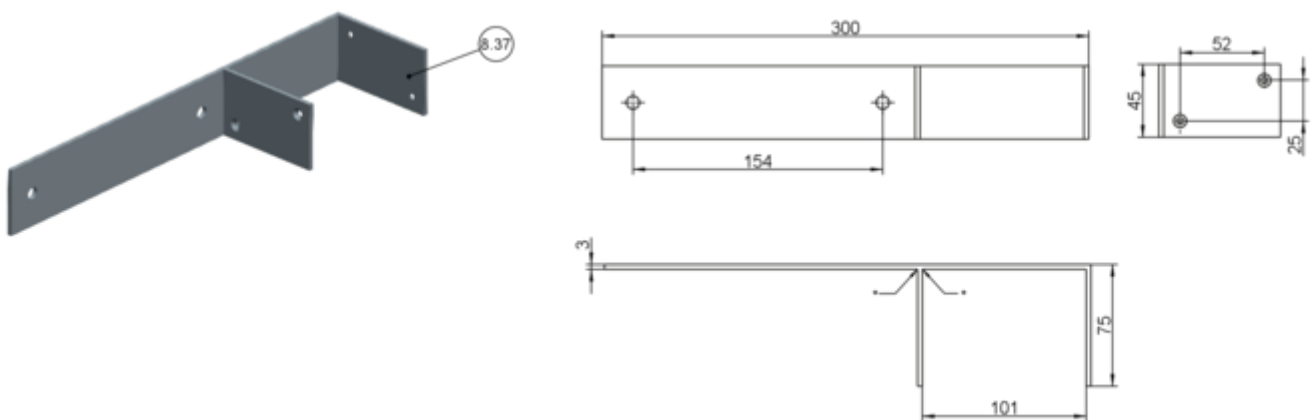
- De inbouwset GL2 wordt separaat geleverd en moet in het werk gemonteerd worden.
- De inbouwset kan ook later besteld worden.



GR3872703, E

Afb. 27: Leveromvang en montage inbouwset GL2 (Hoekprofiel en afdekking derden) voor droge inbouw bij ontbrekende plafondbevestiging aan achterzijde

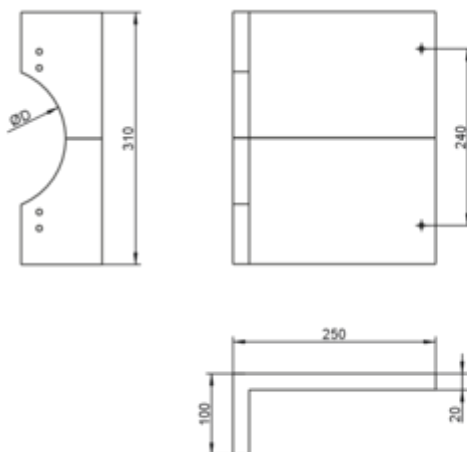
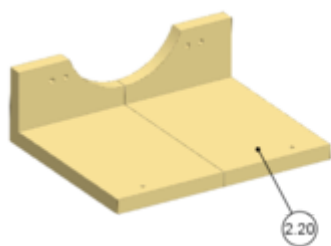
- | | | | |
|------|-------------------------------|---|-----------------------|
| 1 | FKRS-EU | c | Verbindingsklem (2 ×) |
| 2.12 | Inbouwset GL2, bestaande uit: | d | Hoekprofiel (derden) |
| a | Halve schaal 1 | e | Afdekking (derden) |
| b | Halve schaal 2 | | |



GR3872703, E

Afb. 28: Hoekprofiel voor droge inbouw met inbouwset GL2 in systeemwand bij ontbrekende bevestigingsmogelijkheid aan achterzijde

- 8.37 Hoekprofiel, derden
* Lasnaad



GR3872703, E

Afb. 29: Afdekking voor droge inbouw met inbouwset GL2 in systeemwand bij ontbrekende bevestigingsmogelijkheid aan achterzijde

2.20 Afdekking (een- of tweezijdig) Rigips Glasroc F20, derden

Afdekking afmetingen [mm]										
Nominale grootte	100	125	150	160	180	200	224	250	280	315
ØD	115	140	165	175	195	215	240	265	295	330
L	250	275	300	310	330	350	375	400	430	465

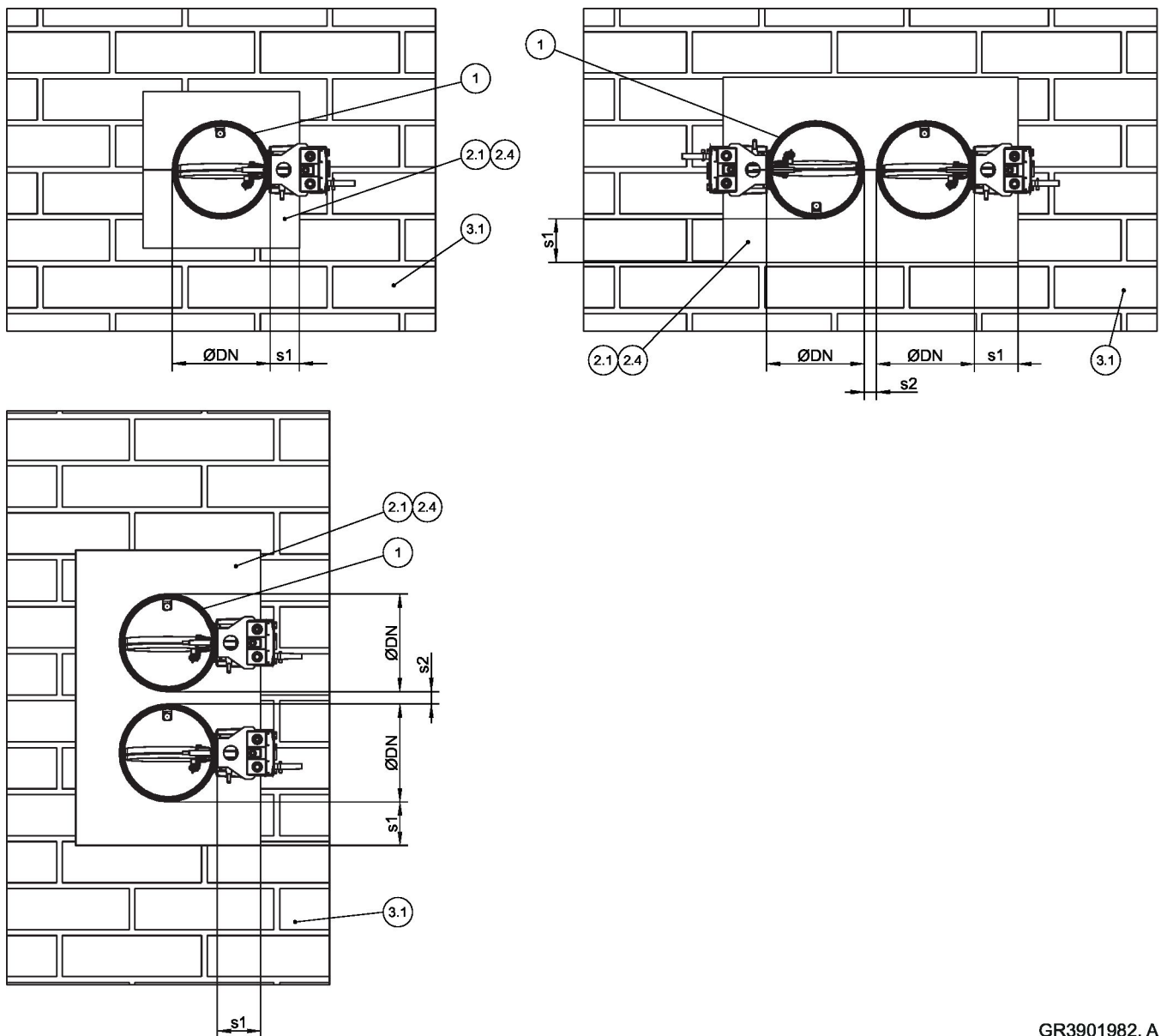
Montage inbouwset GL2

- ▶ Halve schalen (2.12a) en (2.12b) van de inbouwset (2.12) om de FKRS-EU leggen, zodat de plaat strak tegen de ril ligt. Inbouwset met twee verbindingsklemmen (2.12c) fixeren (Asstand van de FKRS-EU willekeurig). De verbindingsklemmen voorzichtig met een hamer inslaan, daarbij de brandklep met inbouwset meermaals draaien.
- ▶ Hoekprofiel (2.12d) telkens met minstens twee snelbouwschroeven $3,9 \times 35$ mm aan inbouwset bevestigen.

Alternatieve bevestiging door derden met hoekprofielen en afdekking van Rigips Glasroc F20 zie

4.5 Massieve wanden

4.5.1 Algemeen



GR3901982, A

Afb. 30: Massieve wanden – Plaatsing/afstanden

- | | | | |
|-----|--|-----|---|
| 1 | FKRS-EU | 3.1 | Massieve wand |
| 2.1 | Mortel | s1 | Omlopende spleet, |
| 2.4 | Steenwol platenpakket met brandwerende coating | s2 | Afstand tussen de brandkleppen, ↗ „Afstanden”
op pagina 25 |

Inbouw	Inbouwopening [mm]	afstand [mm]	
		s1	s2
Natte inbouw	$\varnothing DN + \text{max. } 450$	≤ 225	$10/40^2 - 225$
Droge inbouw met ER	↳ 4.4.2 „Inbouwsteen ER” op pagina 36	gecentreerde inbouw	$\geq 200^3$
Droge inbouw met TQ2	$\square A = \varnothing DN + 110^4$	gecentreerde inbouw	≥ 200
Droge montage met steenwolpaneel ¹	$\square A = \varnothing DN + \text{max. } 1200$	40 – 600	$10/40^2 - 600$

¹ Maximaal toelaatbare grootte van het steenwolpakket in de gaten houden!

² Afhankelijk van brandwerendheid

³ Afstand tussen inbouwstenen

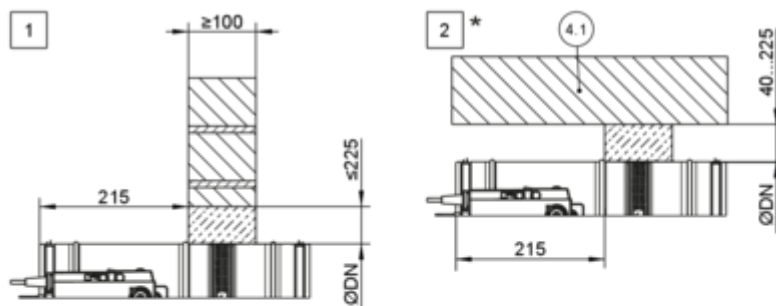
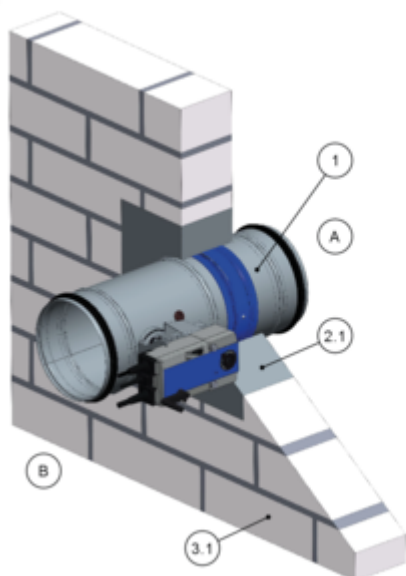
⁴ Tolerantie van de sparing ± 2 mm

Aanvullende vereisten: massieve wanden

- Massieve wand, ↳ op pagina 33
- Afstanden en inbouwsituaties, ↳ „Afstanden”
op pagina 25

4.5.2 Natte inbouw

Natte montage in een massieve wand



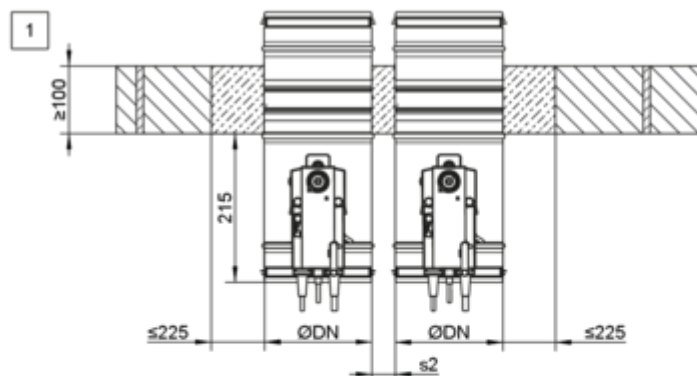
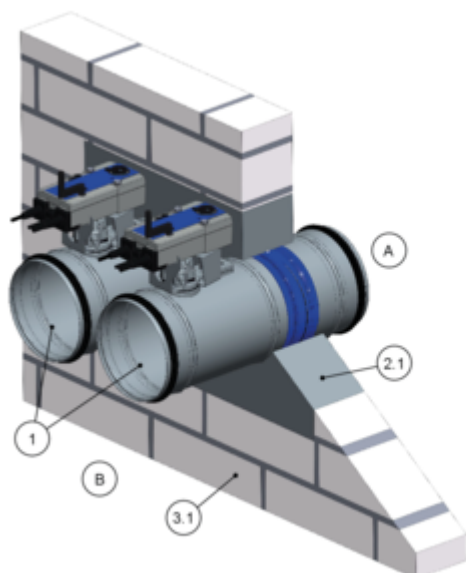
GR3791532, A

Afb. 31: Natte montage in een massieve wand

- 1 FKRS-EU
- 2.1 Mortel
- 3.1 Massieve wand

- 4.1 Massief plafond/massieve vloer montage boven een vloer is identiek aan 2
- * tot EI 120 S

Natte inbouw in massieve wand, "flens tegen flens"



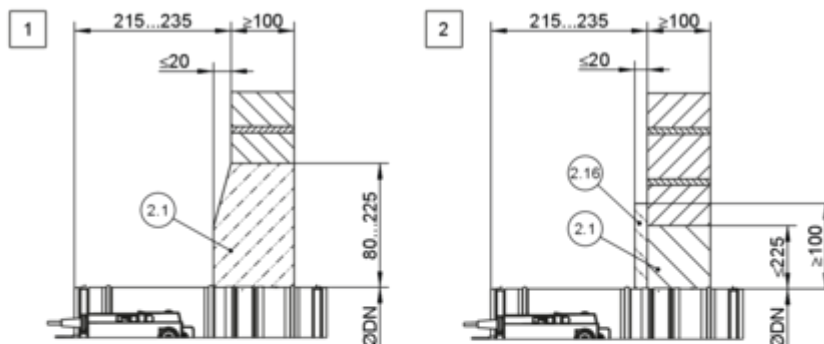
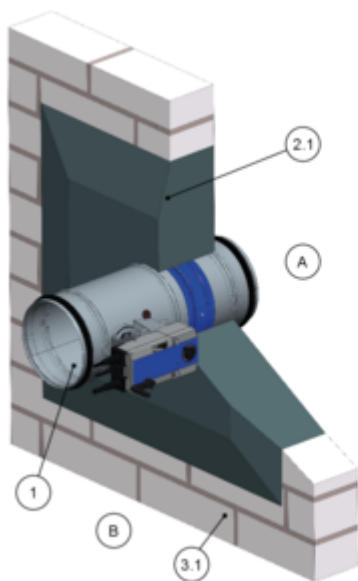
GR3791725, A

Afb. 32: Natte montage in een massieve wand, "flens tegen flens", naast elkaar getekend (geldt ook voor plaatsing onder elkaar)

- 1 FKRS-EU
- 2.1 Mortel
- 3.1 Massieve wand

- 1 tot EI 120 S voor s2 = 40 – 225 mm
- tot EI 90 S voor s2 = 10 – 225 mm

Natte inbouw in massieve wand - Inbouw niet gelijk met wand

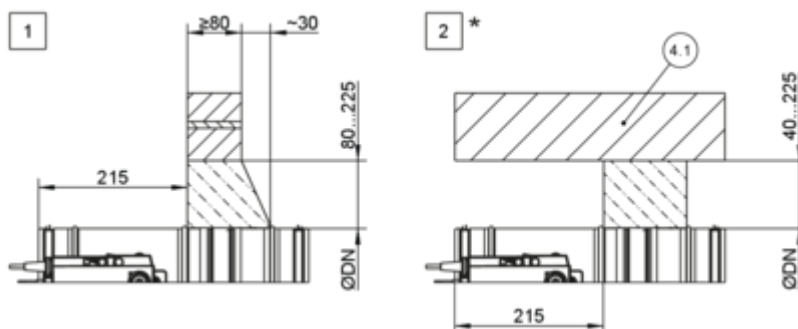
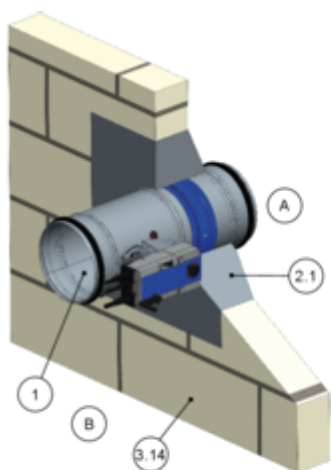


GR3882576, F

Afb. 33: Natte inbouw in massieve wand - Inbouw niet gelijk met wand

1	FKRS-EU	3.1	Massieve wand
2.1	Mortel met schuine aanzet	1 2	tot EI 120 S
2.16	Cement		

Natte inbouw in gipsplaten



GR3882994, C

Afb. 34: Natte inbouw in gipsplaten

1	FKRS-EU	4.1	Massieve vloer
2.1	Mortel	*	montage boven een vloer is identiek aan 2
3.14	Massieve wand van gipsplaten EN 12859 (voorheen DIN 18163)	1 2	tot EI 120 S

Opmerking bij inbouw in gipsplaten met $W = 80$ bis < 100 mm:

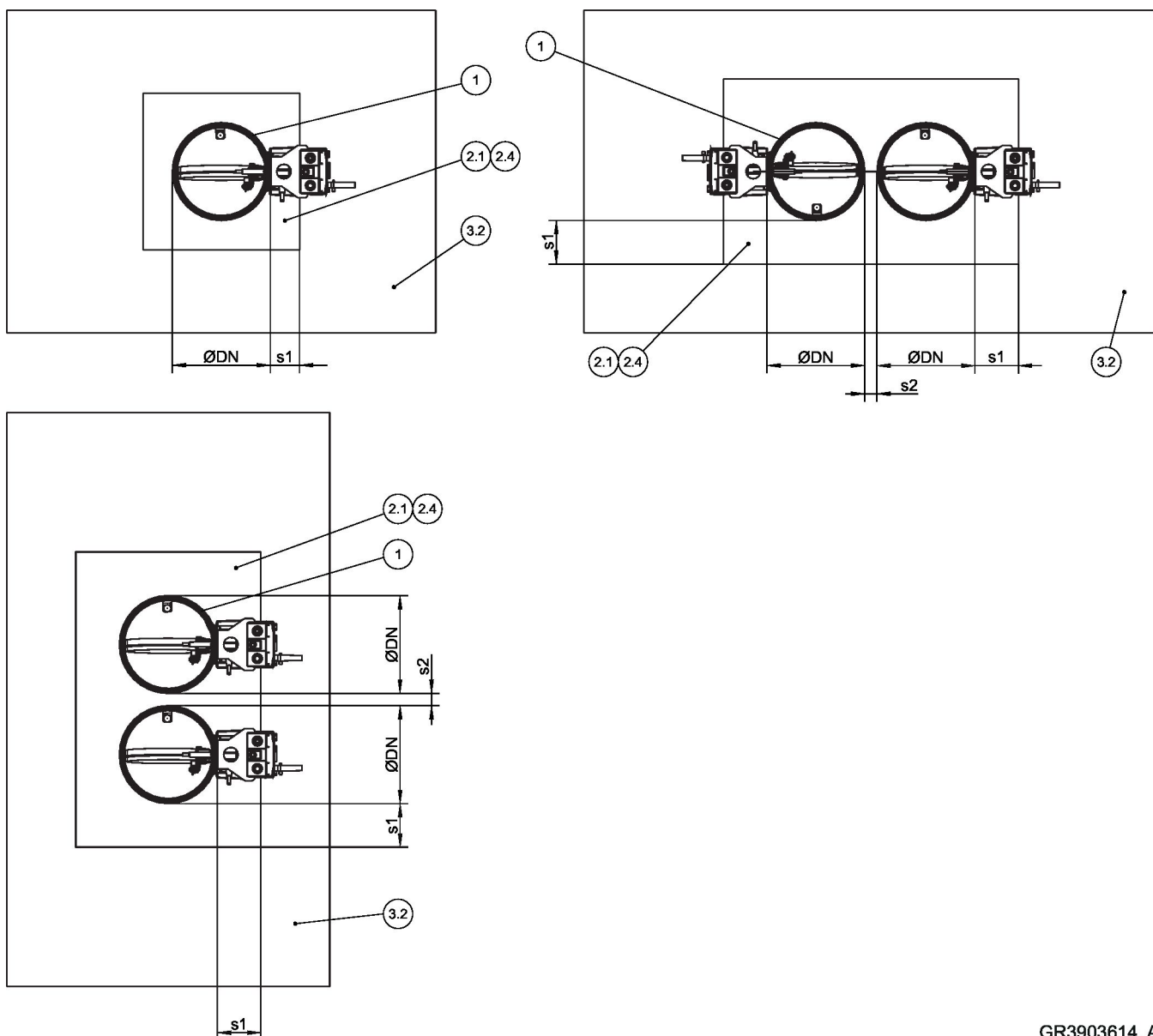
- Afstand tussen twee brandkleppen ≥ 200 mm in separate inbouwopeningen
- bij $W \geq 100$ mm, afstanden Afb. 31 tot Afb. 33

Natte inbouw in massieve wand, gecombineerd, FKRS-EU en FK2-EU**Aanvullende eisen: Natte montage in massieve wanden**

- Massieve wand, ↪ *op pagina 33*
- Natte inbouw in sparing of kernboring
- Algemene montagehandleiding, ↪ 4.3 „Algemene montagehandleiding” *op pagina 21 ff*
- Algemene informatie bij natte inbouw, ↪ „**Montage met mortel**” *op pagina 27*

4.6 Systeemwanden

4.6.1 Algemeen



GR3903614, A

Afb. 35: Systeemwanden met metalen profielen - Plaatsing/Afstanden

1	FKRS-EU	3.2	Systeemwand, aan beide zijden beplaat
2.1	Mortel	s1	Omlopende spleet,
2.4	Steenwol platenpakket met brandwerende coating	s2	Afstand tussen de brandkleppen, ↗ „Afstanden” op pagina 25

Inbouw	Inbouwopening [mm]	afstand [mm]	
		s1	s2
Natte inbouw	$\varnothing DN + \text{max. } 450$	≤ 225	$10/40^2 - 225$
Droge inbouw met TQ2	$\square A = \varnothing DN + 110^3$	gecentreerde inbouw	$\geq 200^4$
Droge montage met steenwolpaneel ¹	$\square A = \varnothing DN + \text{max. } 1200$	40 – 600	$10/40^2 - 600$

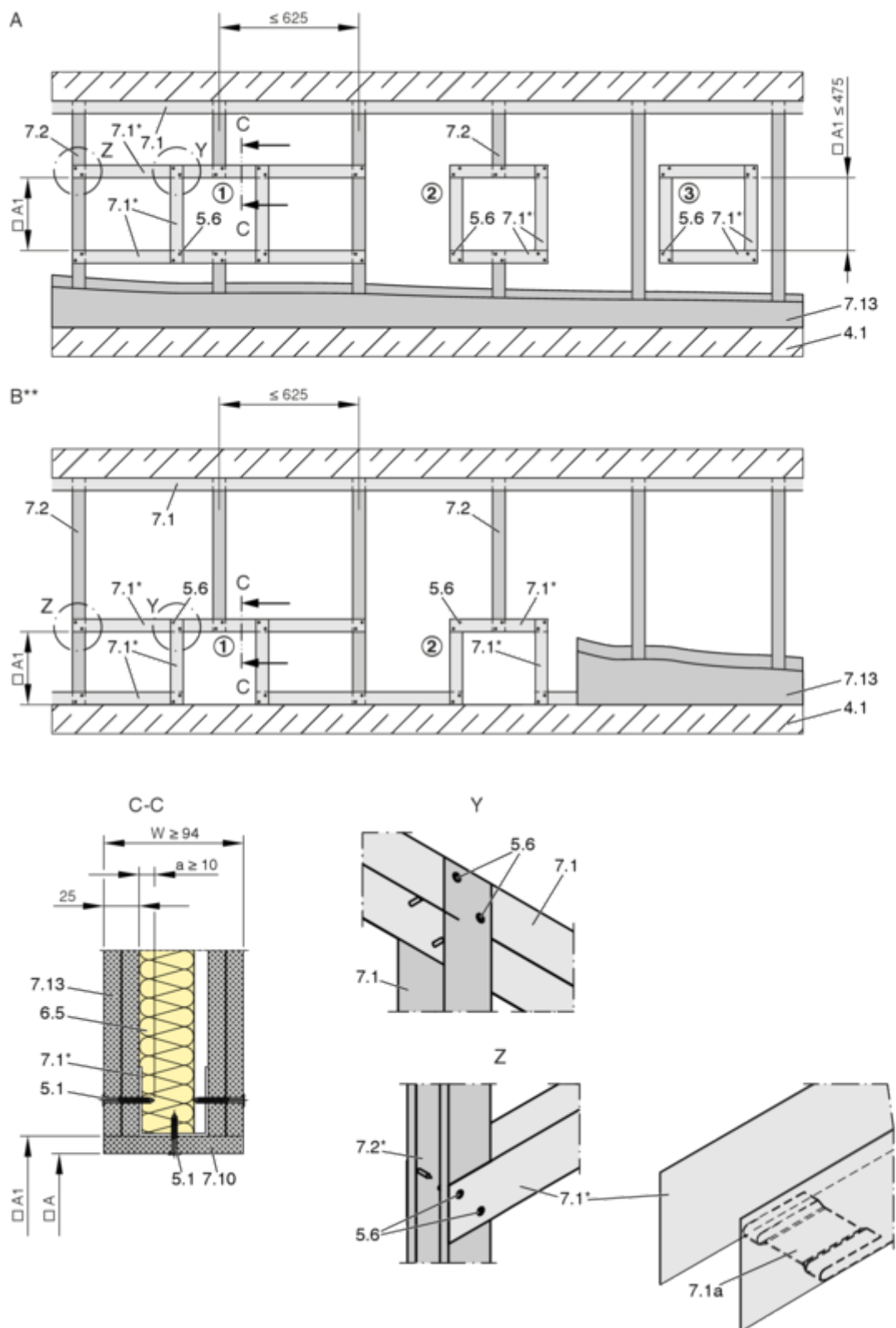
¹ Maximaal toelaatbare grootte van het steenwolpakket in de gaten houden!

² Afhankelijk van brandwerendheid

³ Tolerantie van de sparing ± 2 mm

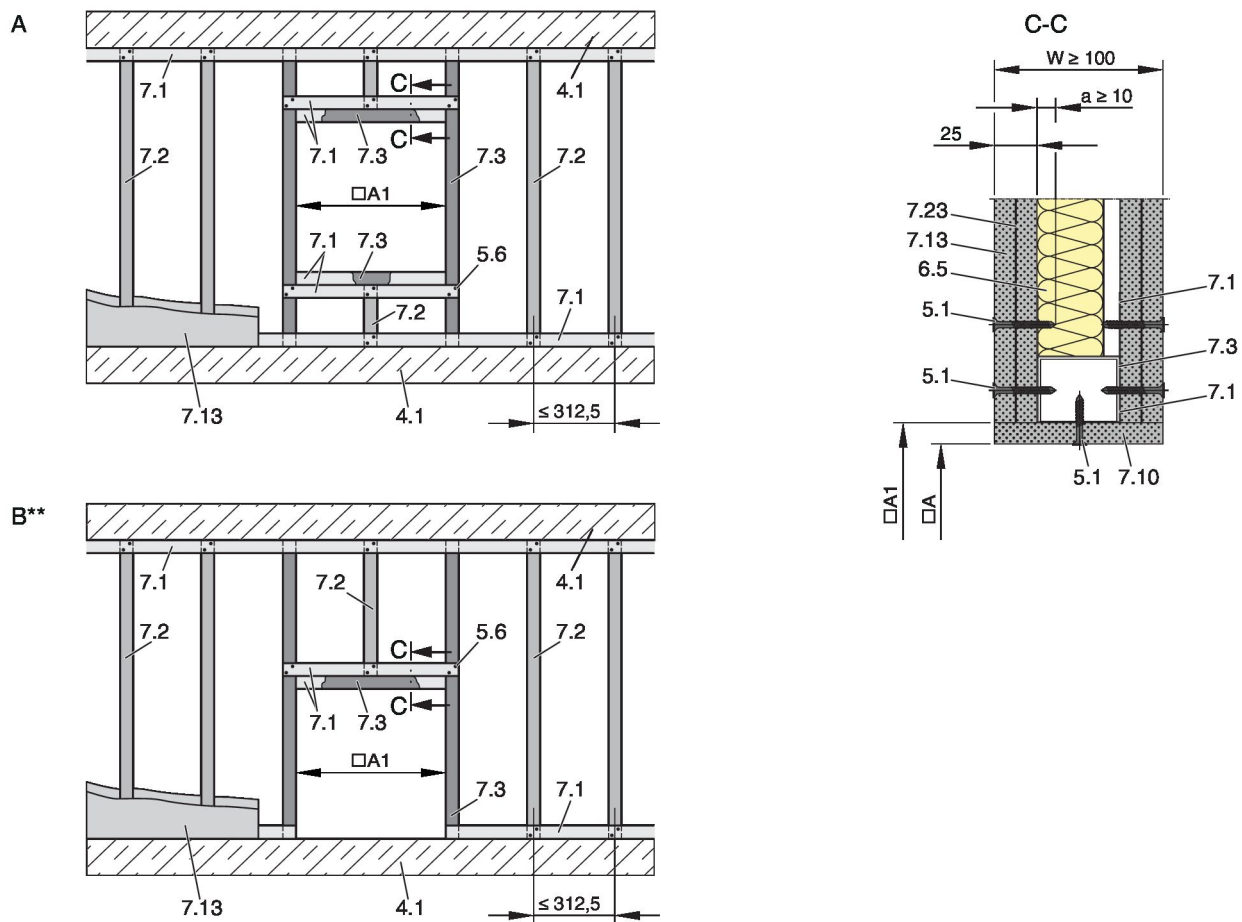
⁴ Montage in gescheiden inbouwopeningen

Flexibele wand met metalen profiel en tweezijdige beplating



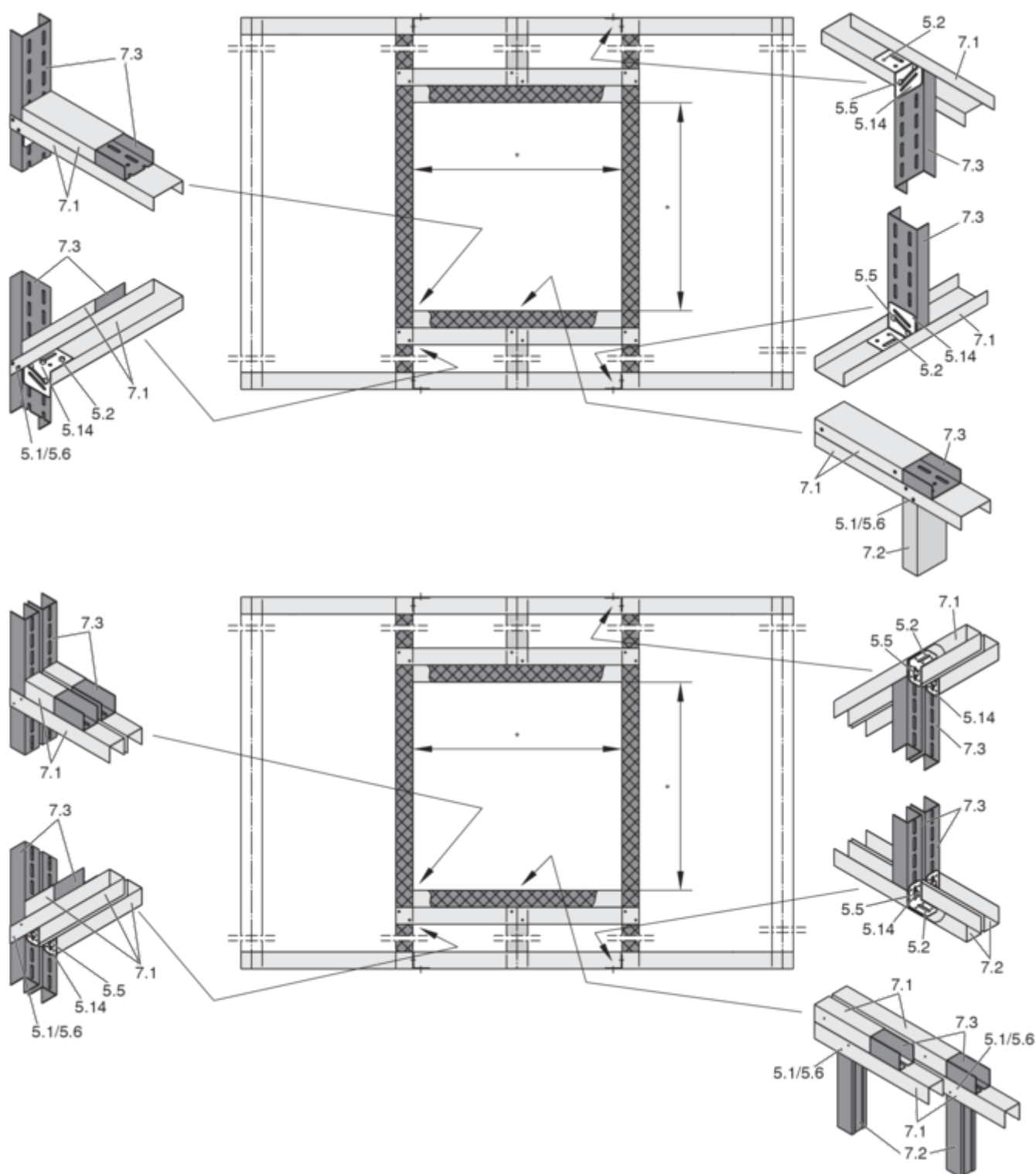
Afb. 36: Systeemwand met metalen profielen en beplating aan beide zijden, legende Afb. 37

"Zware" brandscheiding met metalen profiel en beplating aan beide zijden



Afb. 37: "Zware" brandscheiding met metalen profiel en beplating aan beide zijden

A	Systeemwand/Brandwand/Veiligheidsscheidingswand	7.3	UA-Profiel
B	Systeemwand/Brandwand/Veiligheidswand, in de nabijheid van de vloer	7.10	Dagkant, (overeenkomstig het inbouwdetail)
4.1	Massief plafond/massieve vloer	7.13	Beplating
5.1	Snelbouwschroef	7.23	Staalplaat inlage conform de fabrikant gegevens (zover aanwezig)
5.6	Schroef of popnagel	*	De gesloten zijde in de richting van de sparing
6.5	Mineraalwol, conform de wandopbouw	**	montage nabij vloer analoog met B
7.1	UW-Profiel	$\square A$	Inbouwopening
7.1a	UW-profiel ingeknipt en omgebogen of afgeknipt	$\square A1$	Opening in het metalen stud-werk (zonder kopse kanten: $\square A = \square A1$)
7.2	CW-Profiel		



Afb. 38: Metalen profielsysteem "zware brandwand", met enkele en dubbele uitvoering

5.1	Snelbouschroef	7.1	UW-Profiel
5.2	Zeskantschroef M6	7.2	CW-Profiel
5.5	Slotbout L ≤ 50 mm met ring en moer	7.3	UA-Profiel
5.6	Popnagel	*	Inbouwopening overeenkomstig de inbouwdetails
5.14	Aansluitprofiel		

Aanvullende voorwaarden: Systeemwanden en brandwanden met metalen profielen

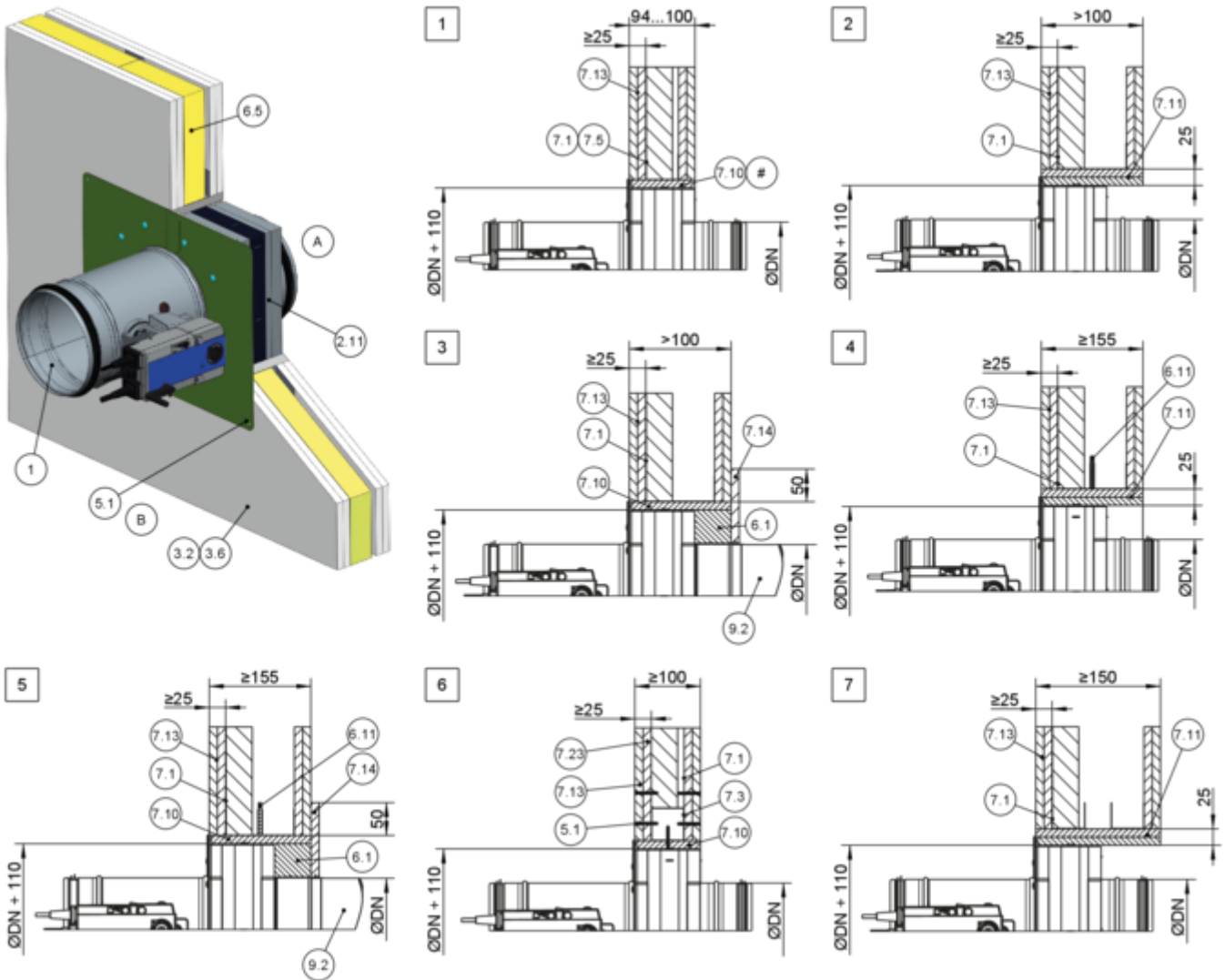
- Systeemwand resp. brandwand;

Wandopbouw en inbouwopening

- Systeemwand volgens handleiding opbouwen en sparing maken, ↪ 4.6.1 „Algemeen” op pagina 48 ff
 - Variant 1: Sparing in metalen staanders met regels maken, aansluitend de wand beplaten.
 - Variant 2: Inbouwopening in het metalen raamwerk met omlopende profielen maken. Als een verticaal profiel wordt doorsneden, moet deze met het profiel van de inbouwopening worden verbonden.
 - Variant 3: Na beplating van de wand een vierkante sparing (inbouwopening ≤ 475 mm) tussen de staanders maken en de inbouwopening met een omlopend metalen profiel verstijven. Metalen profielen aan beide zijden met de beplating, in afstanden van ca. 100 mm, vastschroeven.

4.6.2 Droge inbouw in systeemwand met inbouwset TQ2

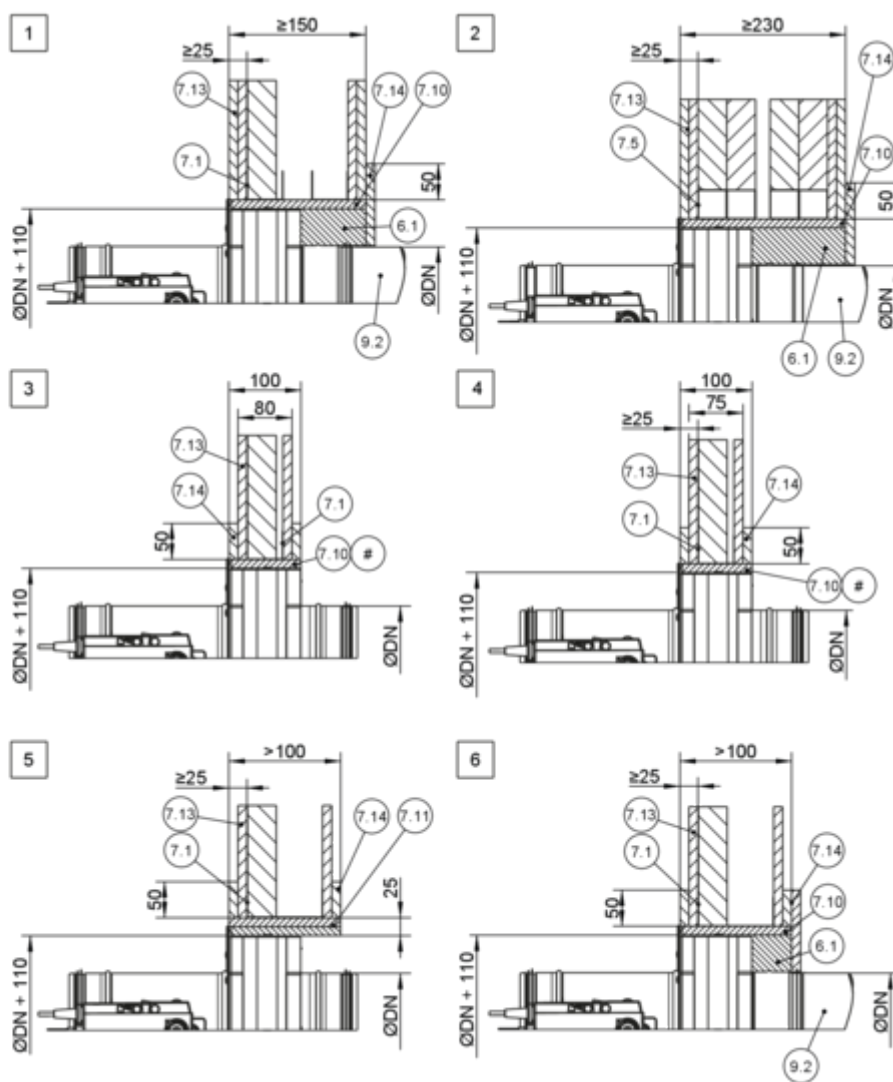
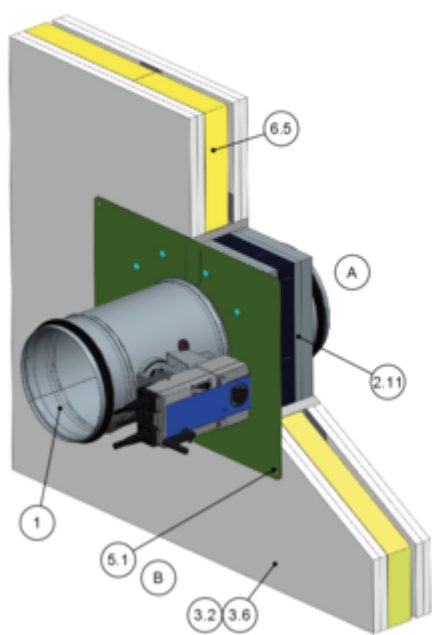
Droge inbouw in systeemwand met inbouwset TQ2



GR3805414, C

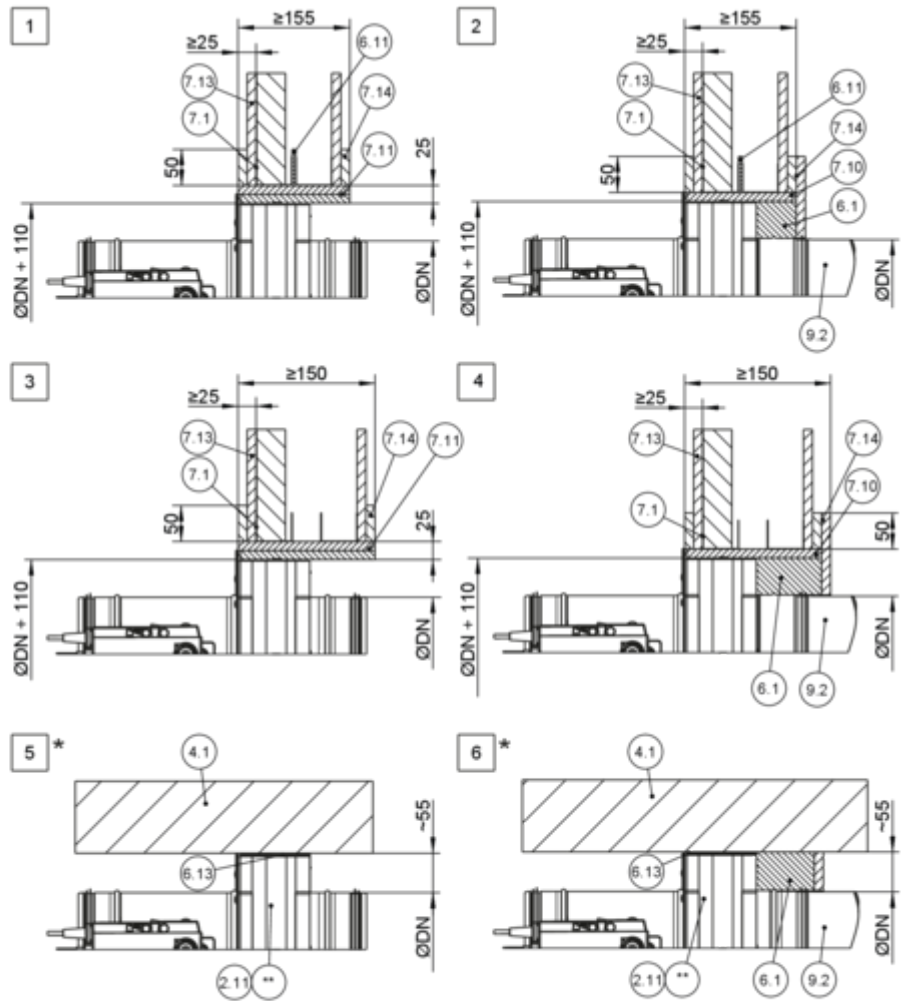
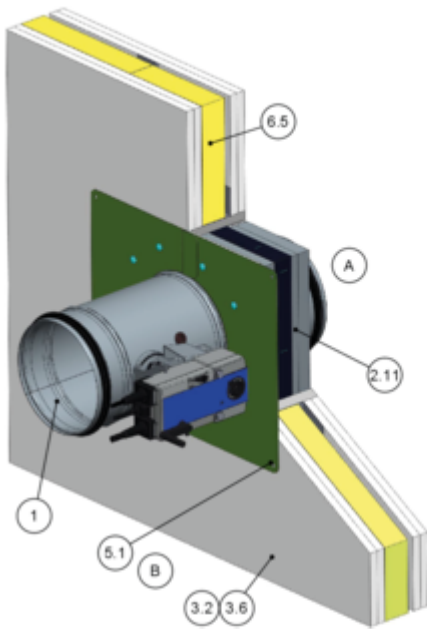
Afb. 39: Droge inbouw in systeemwand met inbouwset TQ2

- | | | | |
|------|--|---------------------|---|
| 1 | FKRS-EU | 7.5 | Stalen onderconstructie (vierkantprofiel) |
| 2.11 | Inbouwset TQ2 met afdekking | 7.10 | Dagkant, brandwerend |
| 3.2 | Systemewand met metalen profielen of een stalen onderconstructie, aan beide zijden beplaat | 7.11 | Dagkant brandwerend, dubbel |
| 3.6 | Brand-/Veiligheidsscheidingswand met metalen profielen, aan beide zijden beplaat | 7.13 | Beplating |
| 5.1 | Snelbouwschroef, min. 10 mm in de metalen profielen geschroefd | 7.14 | Opdikking van wandmateriaal |
| 6.1 | Mineraalwol, $\geq 1000\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\geq 40\text{ kg/m}^3$ | 7.23 | Stalenplaat inlage |
| 6.5 | Mineraalwol, conform de wandopbouw | 9.2 | Luchtkanaal/Verlengingsdeel |
| 6.11 | Scheidingsstrook conform de wandconstructie | # | naar keuze |
| 7.1 | UW-Profiel | 1 – 7 | tot EI 120 S |
| 7.3 | UA-Profiel | | |



Afb. 40: Droge montage in systeemwand met inbouwset TQ2

1	FKRS-EU	7.10	Dagkant, brandwerend
2.11	Inbouwset TQ2 met afdekking	7.11	Dagkant brandwerend, dubbel
3.2	Systemewand met metalen profielen of een stalen onderconstructie, aan beide zijden beplaat	7.13	Beplating brandwerend, ook met tussenliggende staalplaat
3.6	Brand-/Veiligheidsscheidingswand met metalen profielen, aan beide zijden beplaat	7.14	Opdikking van wandmateriaal
5.1	Snelbouwschroef, min. 10 mm in de metalen profielen geschroefd	9.2	Luchtkanaal/Verlengingsdeel
6.1	Mineraalwol, $\geq 1000\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\geq 40\text{ kg/m}^3$	#	naar keuze
6.5	Mineraalwol, conform de wandopbouw	1 2	tot EI 120 S
7.1	UW-Profiel	3	tot EI 60 S
7.5	Stalen onderconstructie (vierkantprofiel)	4 - 6	EI 30 S

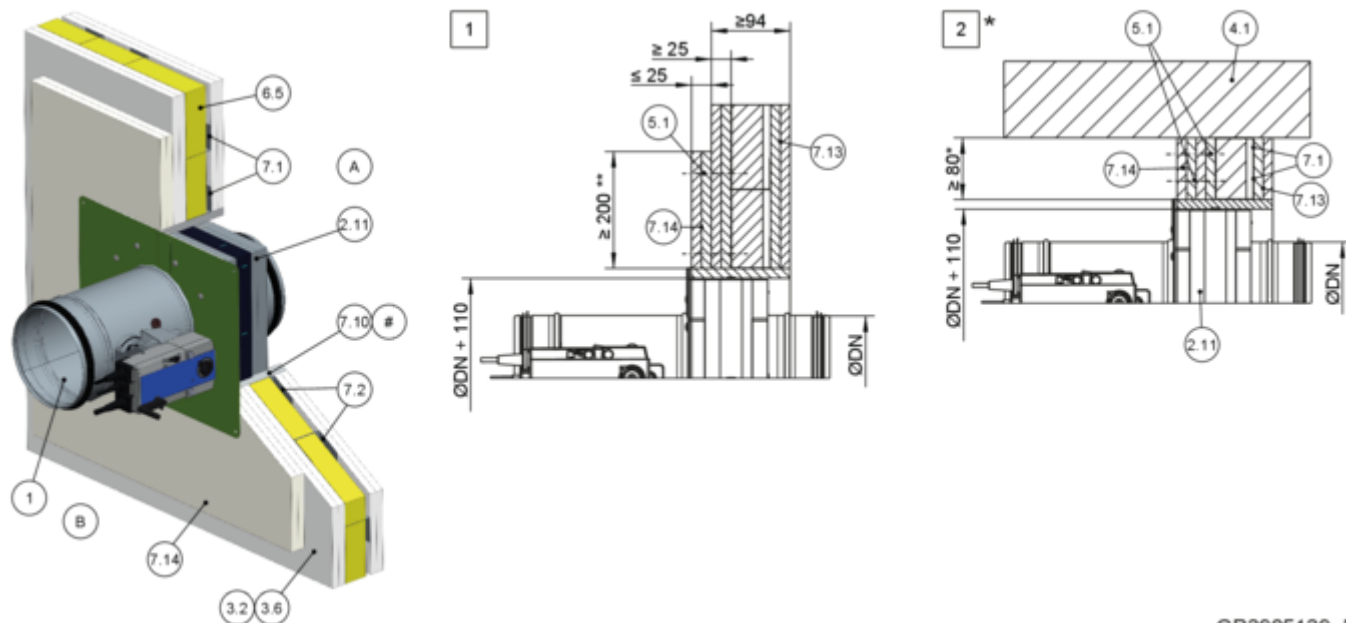


GR3805414, C

Afb. 41: Droge montage in systeemwand met inbouwset TQ2

1	FKRS-EU	7.10	Dagkant, brandwerend
2.11	Inbouwset TQ2 met afdekking	7.11	Dagkant brandwerend, dubbel
3.2	Systemewand met metalen profielen of een stalen onderconstructie, aan beide zijden beplaat	7.13	Beplating brandwerend, ook met tussenliggende staalplaat
3.6	Brand-/Veiligheidsscheidingswand met metalen profielen, aan beide zijden beplaat	7.14	Opdikking van wandmateriaal
4.1	Massief plafond/massieve vloer	9.2	Luchtkanaal/Verlengingsdeel naar keuze
5.1	Snelbouwschroef, min. 10 mm in de metalen profielen geschroefd	*	inbouw bij vloer identiek met 5 en 6
6.1	Mineraalwol, $\geq 1000\text{ }^\circ\text{C}$, $\geq 40\text{ kg/m}^3$	**	Afdekking in het werk afgekort
6.5	Mineraalwol, conform de wandopbouw	1 - 4	EI 30 S
6.11	Scheidingsstrook conform de wandconstructie	5 6	EI 30 S – EI 120 S
6.13	Mineraalvezelstroken A1, alternatief gipsmortel		
7.1	UW-Profiel		

Droge montage in systeemwand met een inbouwset TQ2 - Inbouw niet vlak met wand

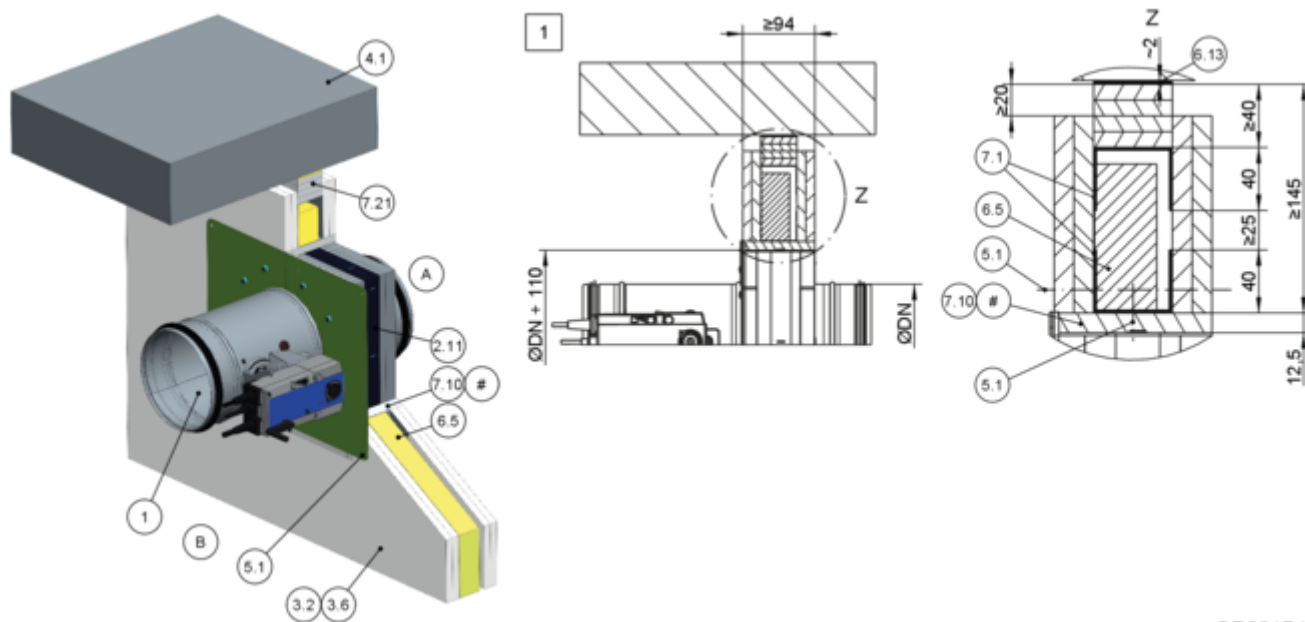


GR3905139, B

Afb. 42: Droge montage in systeemwand met een inbouwset TQ2 - Inbouw niet vlak met wand

1	FKRS-EU	7.2	CW-Profiel
2.11	Inbouwset TQ2 met afdekking	7.10	Dagkant
3.2	Systeemwand met metalen profielen, aan beide zijden beplaat	7.13	Beplating brandwerend, ook met tussenliggende staalplaat
3.6	Brand-/Veiligheidsscheidingswand met metalen profielen, aan beide zijden beplaat	7.14	Opdikking van wandmateriaal
4.1	Massieve vloer	#	naar keuze / afhankelijk van de wandopbouw
5.1	Snelbouwschroef, min. 10 mm in de metalen profielen geschroefd	*	montage boven een vloer is identiek aan 2
6.5	Mineraalwol, conform de wandopbouw	**	Bevestiging aan minimaal twee metalen staanders
7.1	UW-Profiel	1 2	tot EI 120 S

Droge inbouw in systeemwand onder een glijdende plafondaansluiting met inbouwset TQ2



GR3815466, C

Afb. 43: Droge inbouw in systeemwand onder een glijdende plafondaansluiting met inbouwset TQ2

1	FKRS-EU	6.13	Mineraalvezelstroken A1, indien nodig, alternatief gipsmortel
2.11	Inbouwset TQ2 met afdekking	7.1	UW-Profiel
3.2	Systeemwand met metalen profielen, aan beide zijden beplaat	7.10	Dagkant
3.6	Brand-/Veiligheidsscheidingswand met metalen profielen, aan beide zijden beplaat	7.21	Plafondaansluitstroken (bijv. $4 \times \geq 10$ mm)
4.1	Massieve vloer	#	volgens inbouwdetail Afb. 39 tot Afb. 41
5.1	Snelbouwschroef, min. 10 mm in de metalen profielen geschroefd	1	tot EI 120 S
6.5	Mineraalwol, conform de wandopbouw		

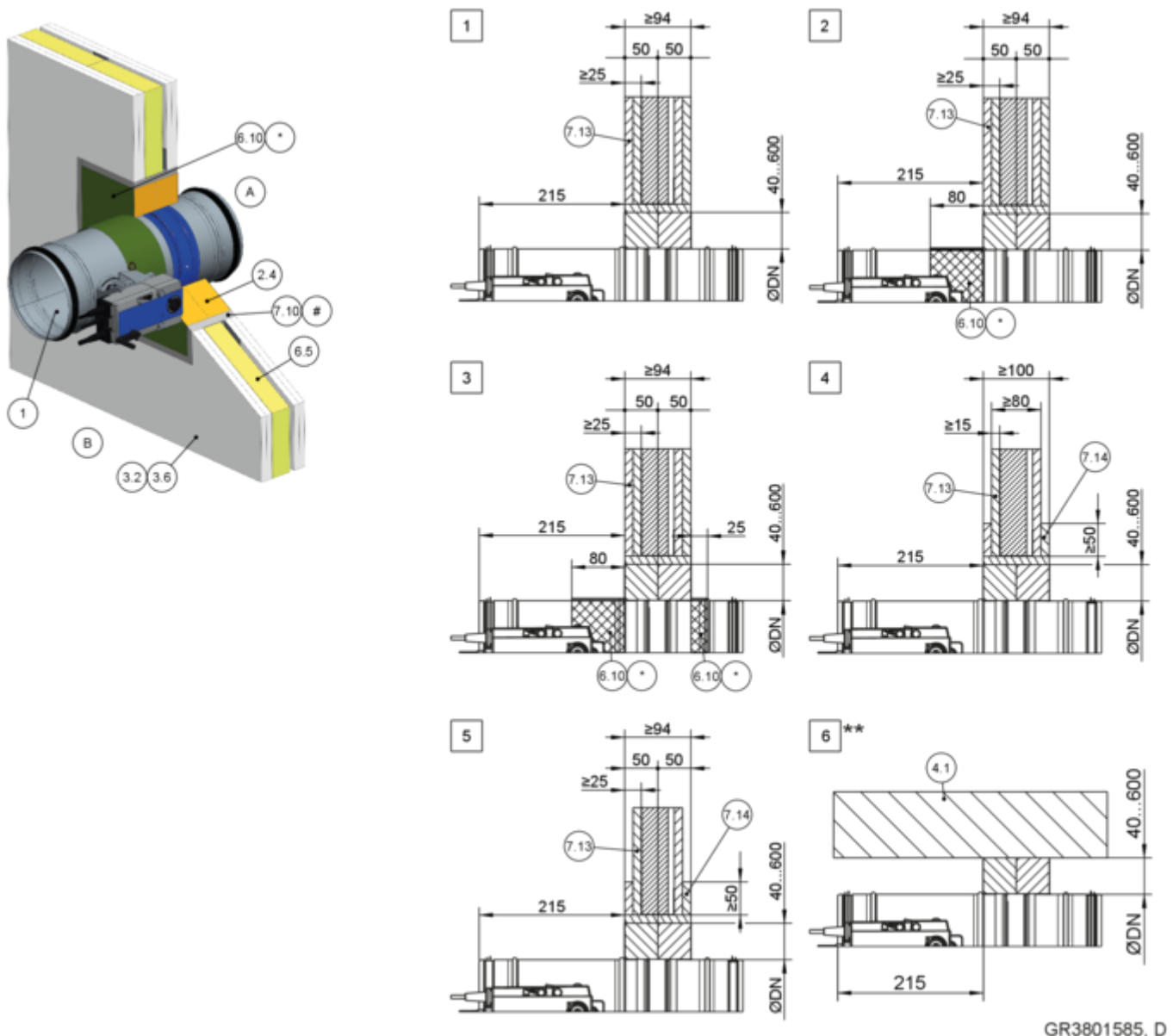
Opmerking: Principe afbeelding. De afstand tot de vloer is afhankelijk van de uitvoering van de glijdende vloeraansluiting en de te verwachten vloerdaling en de eisen van de fabrikant van de wand.

Aanvullende eisen: Droge montage in systeemwanden met inbouwset TQ2

- Systeemwand resp. brandwand;
- Inbouwset TQ2, ↗ 4.4.3 „Inbouwset TQ2” op pagina 37
- Afstand tussen twee brandkleppen ≥ 200 mm (Inbouw van elke brandklep in een aparte sparing)
- Algemene montagehandleiding, ↗ 4.3 „Algemene montagehandleiding” op pagina 21 ff
- Algemene informatie bij inbouw met inbouwset TQ2, ↗ op pagina 28

4.6.3 Droge inbouw met steenwolpaneel

Droge inbouw met een steenwolpakket in een systeemwand



GR3801585, D

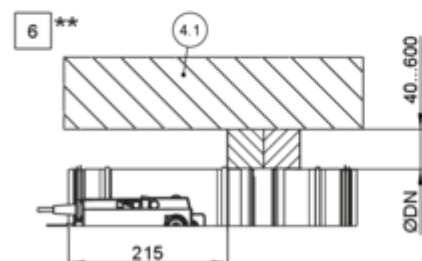
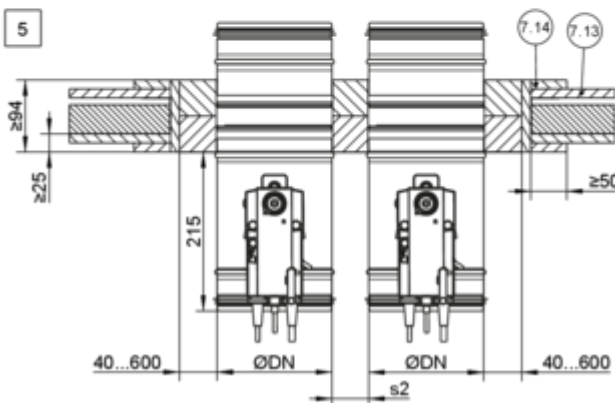
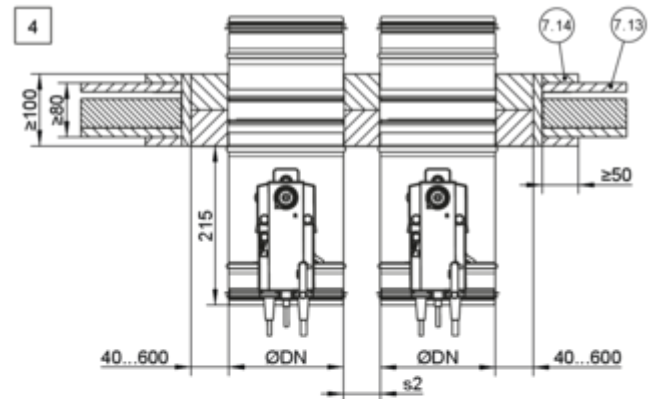
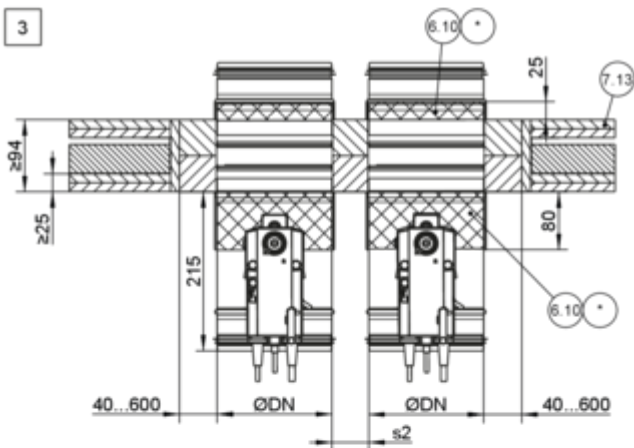
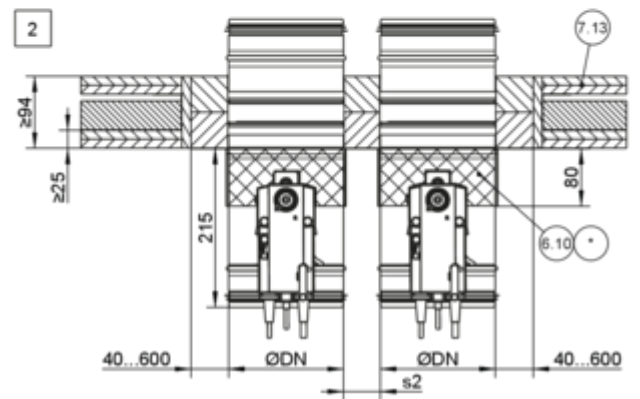
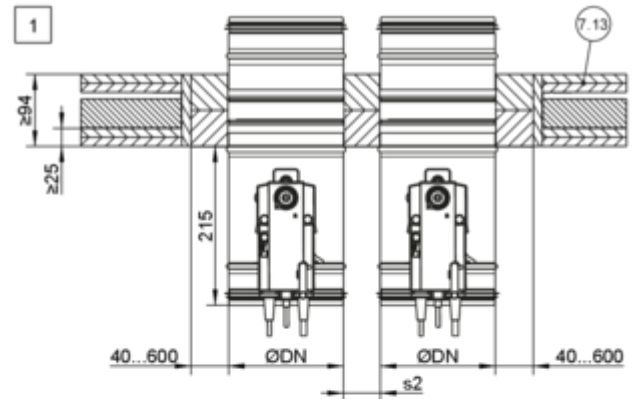
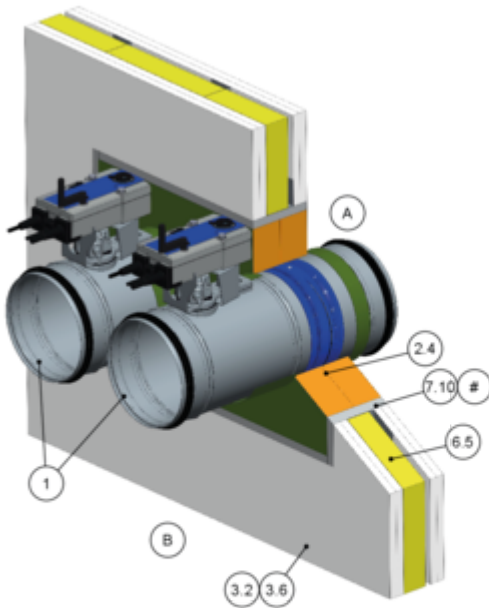
Afb. 44: Droge inbouw met een steenwolpakket in een systeemwand

1	FKRS-EU	6.24	Elastomeerschuim (slecht ontvlambaar, niet afdruiwend)
2.4	Steenwol platenpakket met brandwerende coating		Voor Duitsland geldt: Toelichting bij gebruik van elastomeerschuimen ↪ „Extra goedkeuring voor het toepassing in Duitsland:” op pagina 6.
3.2	Systeemwand met metalen profielen of een stalen onderconstructie, aan beide zijden beplaat	7.10	Dagkant
3.6	Brand-/Veiligheidsscheidingswand met metalen profielen, aan beide zijden beplaat	7.13	Beplating brandwerend, ook met tussenliggende staalplaat
4.1	Massief plafond/massieve vloer	7.14	Opdikking van wandmateriaal
6.5	Mineraalwol, conform de wandopbouw	#	bij $W \leq 100$ mm naar keuze,
6.10	Brandwerende coating rondom, $d = \text{min. } 2,5$ mm	*	bij $W > 100$ mm dubbele laag ($2 \times 12,5$ mm)
6.19	Mineraalwol > 1000 °C, > 80 kg/m ³ , $d = 20$ mm, servomotor en signaleringsinrichting uitsparen, inspectie- en onderhoudsopeningen moeten toegankelijk blijven	**	alternatief 6.19, 6.20 of 6.24
6.20	Manchet (separaat bestelbaar)	1 – 6	montage boven een vloer is identiek aan 6 zie tabel ↪ 60

Opmerking: De brandwerendheid van 6 is afhankelijk van de NW en 6.10*.

Massieve wand				
Diameter [mm]	Brandwerendheid Tot	Coating		Detail
		Inbouwzijde A	Bedieningszijde B	
100 – 200	EI 90 S	–	–	1 , 6
224 – 315	EI 90 S	–	x	2 , 6
100 – 200	EI 120 S	–	x	2 , 6
224 – 315	EI 120 S	x	x	3 , 6
100 – 315	EI 60 S	–	–	4 , 6
100 – 315	EI 30 S	–	–	5 , 6

Droge inbouw met steenwolpakket in systeemwand, "flens tegen flens"



GR3803034, C

Afb. 45: Droge montage met steenwolplaten in een systeemwand, "flens tegen flens", getekend naast elkaar (geldt ook voor plaatsing onder elkaar)

1 FKRS-EU

6.24 Elastomeerschuim (slecht ontvlambaar, niet afdruiwend)

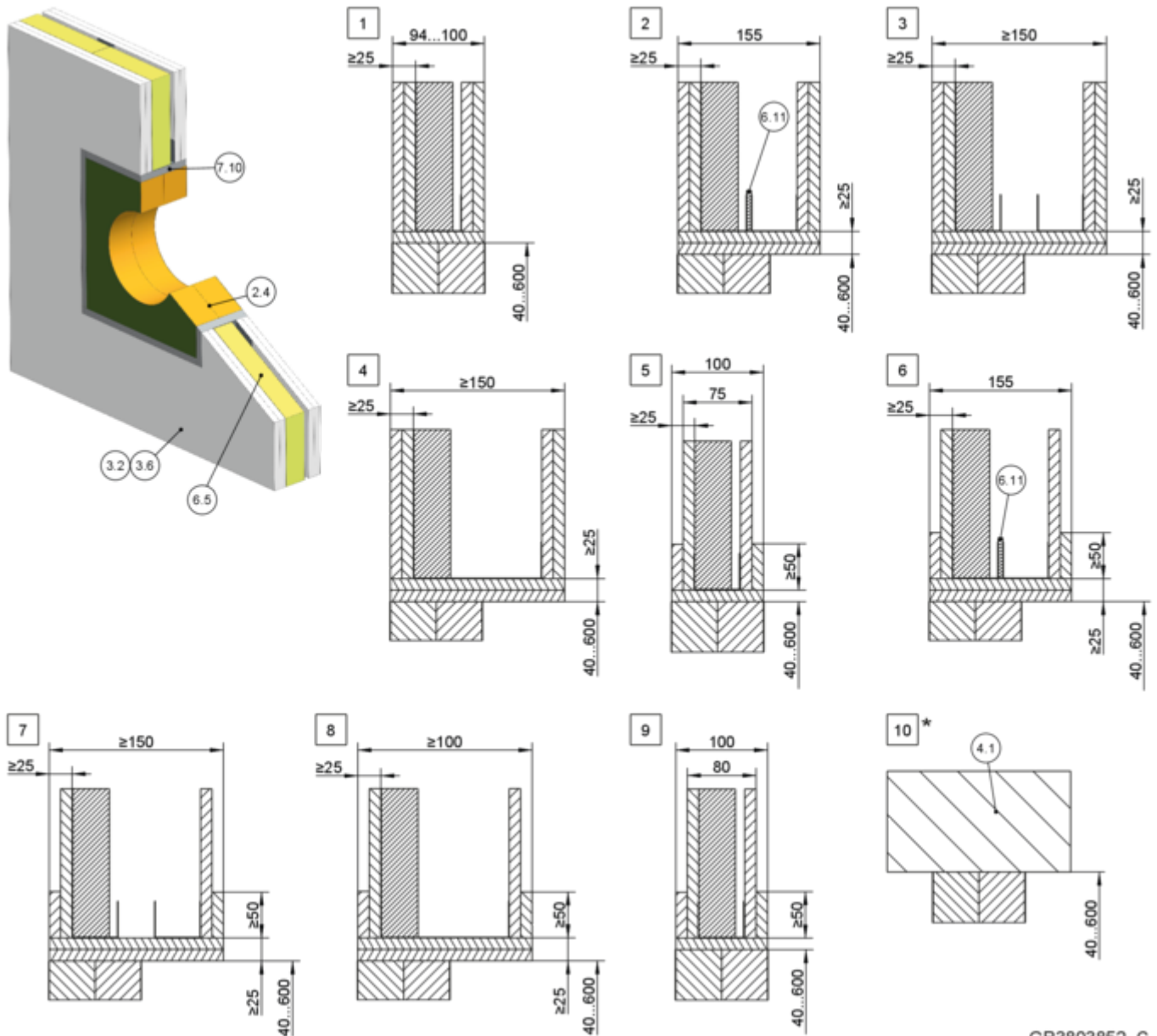
2.4	Steenwol platenpakket met brandwerende coating		Voor Duitsland geldt: Toelichting bij gebruik van elastomeerschuimen ☞ „Extra goedkeuring voor het toepassing in Duitsland:” op pagina 6 .
3.2	Systeemwand met metalen profielen of een stalen onderconstructie, aan beide zijden beplaat		
3.6	Brand-/Veiligheidsscheidingswand met metalen profielen, aan beide zijden beplaat	7.10 7.13	Dagkant Beplating brandwerend, ook met tussenliggende staalplaat
4.1	Massief plafond/massieve vloer		
6.5	Mineraalwol, conform de wandopbouw	7.14	Opdikking van wandmateriaal
6.10	Brandwerende coating rondom, d = min. 2,5 mm	#	bij W ≤ 100 mm naar keuze,
6.19	Mineraalwol > 1000 °C, > 80 kg/m ³ , d = 20 mm, servomotor en signaleringsinrichting uitsparen, inspectie- en onderhoudsopeningen moeten toegankelijk blijven	*	bij W > 100 mm dubbele laag (2 × 12,5 mm) alternatief 6.19, 6.20 of 6.24
		**	montage boven een vloer is identiek aan 6 zie tabel ☞ 62
6.20	Manchet (separaat bestelbaar)	1 – 6	

Opmerking: De brandwerendheid van **3** is afhankelijk van de NW en 6.10*.

Systeemwand					
Diameter [mm]	Brandwerendheid Tot	Coating		s2 [mm]	Detail
		Inbouwzijde A	Bedieningszijde B		
100 – 200	EI 90 S	–	–	10* – 600	1 , 6
224 – 315	EI 90 S	–	x	10* – 600	2 , 6
100 – 200	EI 120 S	–	x	40 – 600	2 , 6
224 – 315	EI 120 S	x	x	40 – 600	3 , 6
100 – 315	EI 60 S	–	–	10 – 600	4 , 6
100 – 315	EI 30 S	–	–	10 – 600	5 , 6

* Bij afstand 10 mm moet tussen de brandkleppen mineraalwol ≥ 1000 °C, ≥ 80 kg/m³ met d = 10 mm en breedte DN/2 voorzien worden.

Toegelaten combinaties bij grotere wanddikte



GR3803852, C

Afb. 46: Droge montage met steenwolpakket in systeemwand, toelaatbare combinatie mogelijkheden bij grotere wandsterkten

- | | | | |
|------|--|---------------------|--|
| 2.4 | Steenwol platenpakket met brandwerende coating | 7.10 | Dagkant (bij $W \leq 100$ mm naar keuze, vanaf $W > 100$ mm dubbele laag en vereist) |
| 3.2 | Systeemwand met metalen profielen of een stalen onderconstructie, aan beide zijden beplaat | * | montage boven een vloer is identiek aan 10 |
| 3.6 | Brand-/Veiligheidscheidingswand met metalen profielen, aan beide zijden beplaat | 1 – 4 | F 120 |
| 4.1 | Massief plafond/massieve vloer | 5 – 8 | F 30 |
| 6.5 | Mineraalwol, conform de wandopbouw | 9 | F 60 |
| 6.11 | Scheidingsstrip | 10 | F 30 – F 120 |

Aanvullende voorwaarden: Droge inbouw met steenwol in systeemwanden

- Systeemwand resp. brandwand;
- Steenwolpakketten, inbouwvoorschriften, afstanden/afmetingen, ↪ *op pagina 29 f*
- Ophanging en bevestiging, ↪ *Hoofdstuk 4.7 „Brandklep bevestigen” op pagina 65*
- Algemene montagehandleiding, ↪ *4.3 „Algemene montagehandleiding” op pagina 21 ff*
- Algemene informatie bij inbouw met steenwolpakket, ↪ *op pagina 29*

4.7 Brandklep bevestigen

4.7.1 Algemeen

Brandkleppen worden met draadstangen afgehangen:

- op afstand van wanden en vloeren
- Inbouw met steenwolpaneel
- Inbouw met brandwerend steenwol

De draadstangen moeten conform de gevraagde brandweerstandsduur aan de massieve vloer bevestigd worden. Overeenkomstig de plafonduitvoering, pluggen met brandveiligheidscertificaat toepassen.

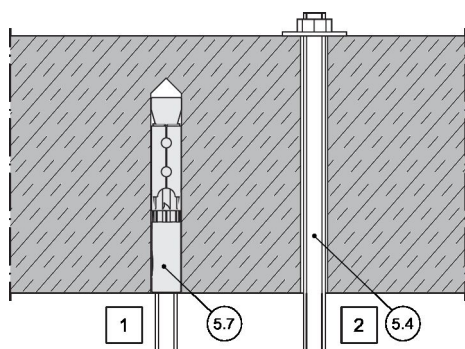
Alternatief kunnen ophangingen zonder pluggen als doorgestoken uitgevoerd worden. Hierbij vindt de bevestiging van de draadstangen aan de bovenzijde van de vloer met stalen moeren en ringen plaats.

Draadstangen tot 1,50 m lengte mogen onbekleed blijven, grotere lengten moeten omkleed worden (b.v. volgens Promat® Arbeitsblatt 478).

Ophangingen mogen alleen met het gewicht van de brandklep belast worden, luchtkanalen moeten separaat afgehangen worden.

Gewicht [kg]: ↪ Hoofdstuk 2.2 „FKRS-EU met smeltlood” op pagina 10 ↪ Hoofdstuk 2.3 „FKRS-EU met veerretourmotor” op pagina 11 ↪ Hoofdstuk 2.4 „FKRS-EU met veerretourmotor en rookmelder” op pagina 13 ↪ Hoofdstuk 2.5 „FKRS-EU met smeltlood en afsluitrooster als overstroomklep” op pagina 14 ↪ Hoofdstuk 2.6 „FKRS-EU met veerteruggangmotor en rookmelder als overstroomklep” op pagina 15.

Andere dan in de montage en bedieningshandleiding omschreven bevestigingen, mogen ook de door een geaccrediteerd testinstituut vrijgegeven bevestigingen toegepast worden. Dit geldt in het bijzonder voor de naden in de wand of in de hoeken boven profielen en consoles.

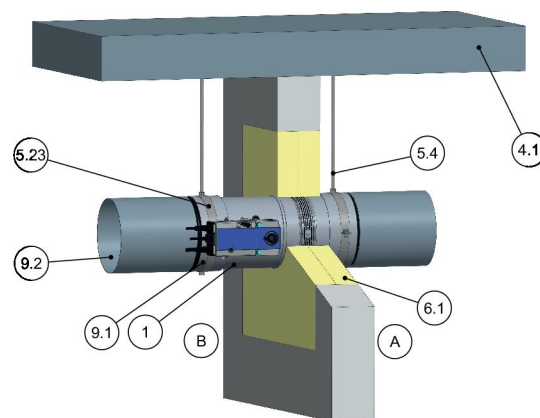


Afb. 47: Vloerbevestiging

- 5.4 Draadstang
- 5.7 brandveilige pluggen
- 1 Bevestiging met pluggen met brandwerende eigenschappen
- 2 Bevestiging met draadstangen en doorsteekmontage

4.7.2 Bevestiging in combinatie met brandwerend steenwolpakket

4.7.2.1 Luchtkanaal horizontaal

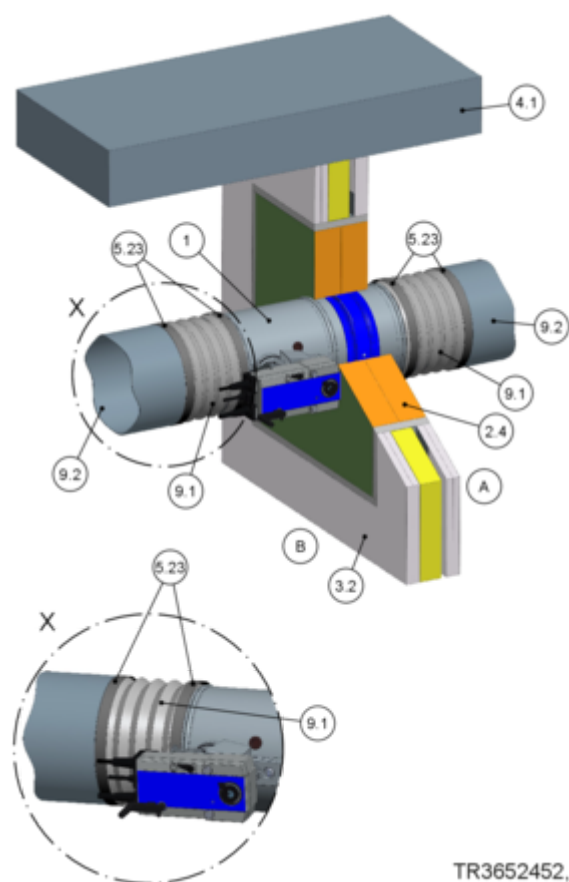


TR3652452, A

Afb. 48: Afhanging bij een horizontaal luchtkanaal

- 1 FKRS-EU
- 4.1 Massieve vloer
- 5.4 Draadstang min. M8, verzinkt staal. Plafondbevestiging. Brandwerende bekleding noodzakelijk bij ophangingen waarbij de lengte > 1,5 m
- 5.23 Klemband
- 6.1 Mineraalwol
- 9.1 Elastische aansluiting
- 9.2 Luchtkanaal / verlengingsdeel

Attentie: Elke brandklep moet aan de bedienings- en inbouwzijde afzonderlijk opgehangen worden



TR3652452, A

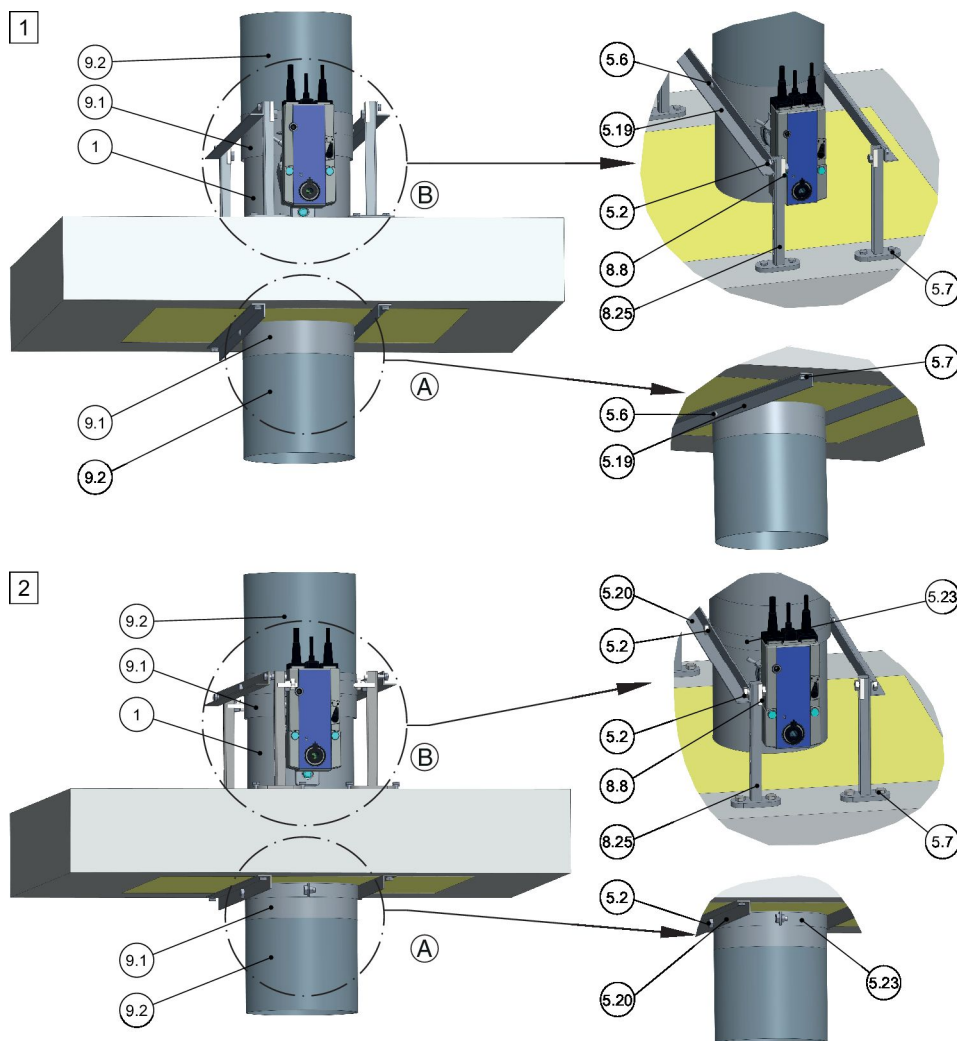
Afb. 49: Horizontaal luchtkanaal

- 1 FKRS-EU
- 2.4 Steenwol platenpakket met brandwerende coating
- 3.2 Systeemwand met metalen profielen, aan beide zijden beplaat
- 4.1 Massieve vloer
- 5.23 Klemband
- 9.1 Elastische aansluiting
- 9.2 Luchtkanaal/Verlengingsdeel

Bij wandinbouw in steenwolpakket kan de ophanging/bevestiging achterwege blijven als de afstand vloer onderkant brandklep 1,5 m niet overschrijdt. De brandkleppen moeten dan aan beide zijden met elastische aansluitingen (Lengte van de elastische aansluiting ≥ 100 mm in ingebouwde toestand) worden aangesloten, zodat duw- of trekkrachten kunnen worden opgevangen.

4.7.2.2 Luchtkanaal vertikaal

Brandklep staande



TR3653265, A

Afb. 50: Bevestigingsvarianten voor staande brandkleppen

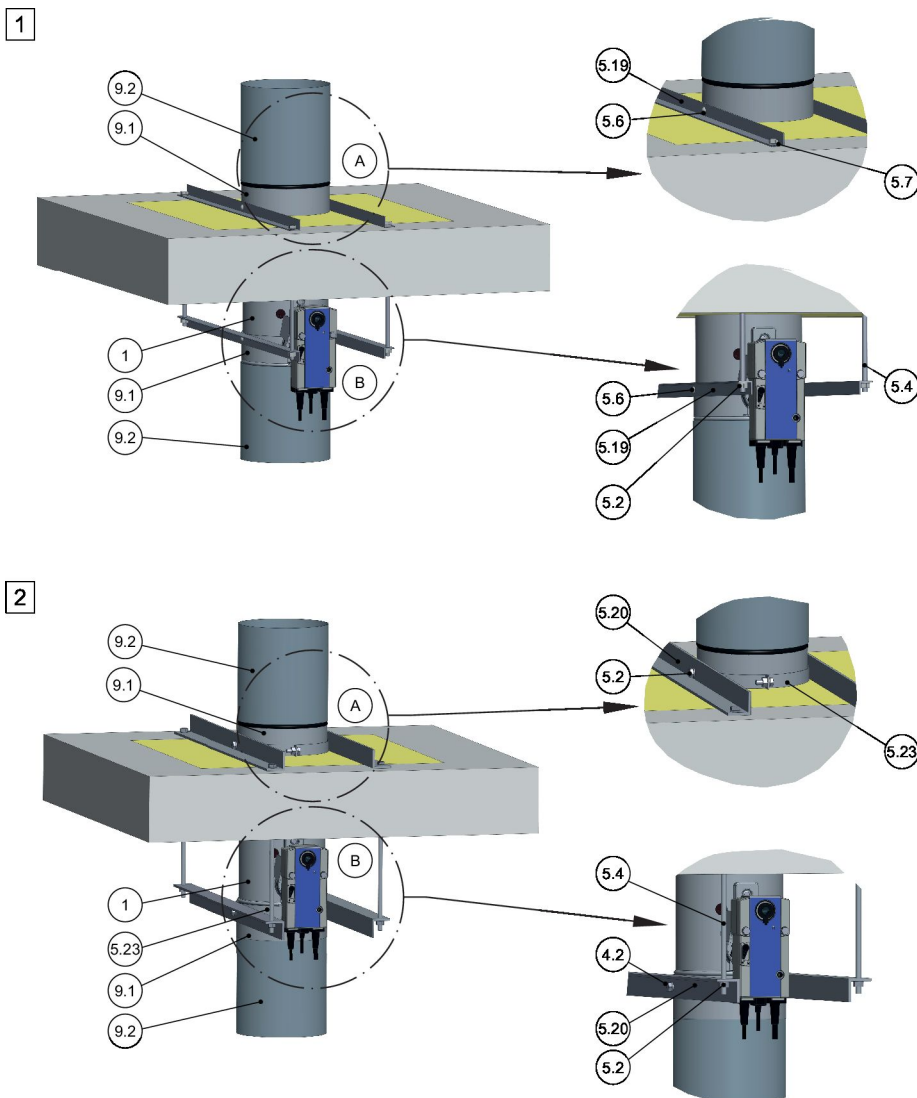
- | | | | |
|------|--|----------|---|
| 1 | FKRS-EU | 8.8 | Systeem-klembeugel Varifix of Müpro MPC of gelijkwaardig |
| 5.2 | 4 Stuks schroefverbindingen M8 met 2 ringen en moeren, passend bij de console resp. schroefverbinding passend bij kanaalschaal | 8.25 | Console, bijv. Hilti MM-B-30, of gelijkwaardig |
| 5.6 | 4 Stuks stalen popnagels \varnothing 6,4 mm, Klembereik 2 – 20 mm, bijv. dichte klinknagel; verbinding moet luchtdicht zijn. | 9.1 | Elastische aansluiting (indien nodig) |
| 5.7 | Schroefanker Hilti® HUS-6 of gelijkwaardig | 9.2 | Luchtkanaal/Verlengingsdeel |
| 5.19 | L-hoekprofiel volgens EN 10056-1, 20 × 20 × 3 mm verzinkt, gelakt. | 1 | Bevestiging onder en boven het plafond met popnagelverbinding |
| 5.20 | L-hoekprofiel volgens EN 10056-1, 35 × 35 × 4 mm verzinkt, gelakt. | 2 | Bevestiging boven en onder het plafond met zware beugels |
| 5.23 | Klemband, bv. Hilti MP-MX, of Valraven BIS HD 500, of gelijkwaardig | | |

⚠ GEVAAR!

Valrisico bij het betreden van het steenwolpaneel.

Het steenwolpaneel is niet beloopbaar. Het betreden van het steenwolpaneel moet permanent voorkomen worden door geschikte maatregelen, bv. door het te omheinen.

Brandklep hangend

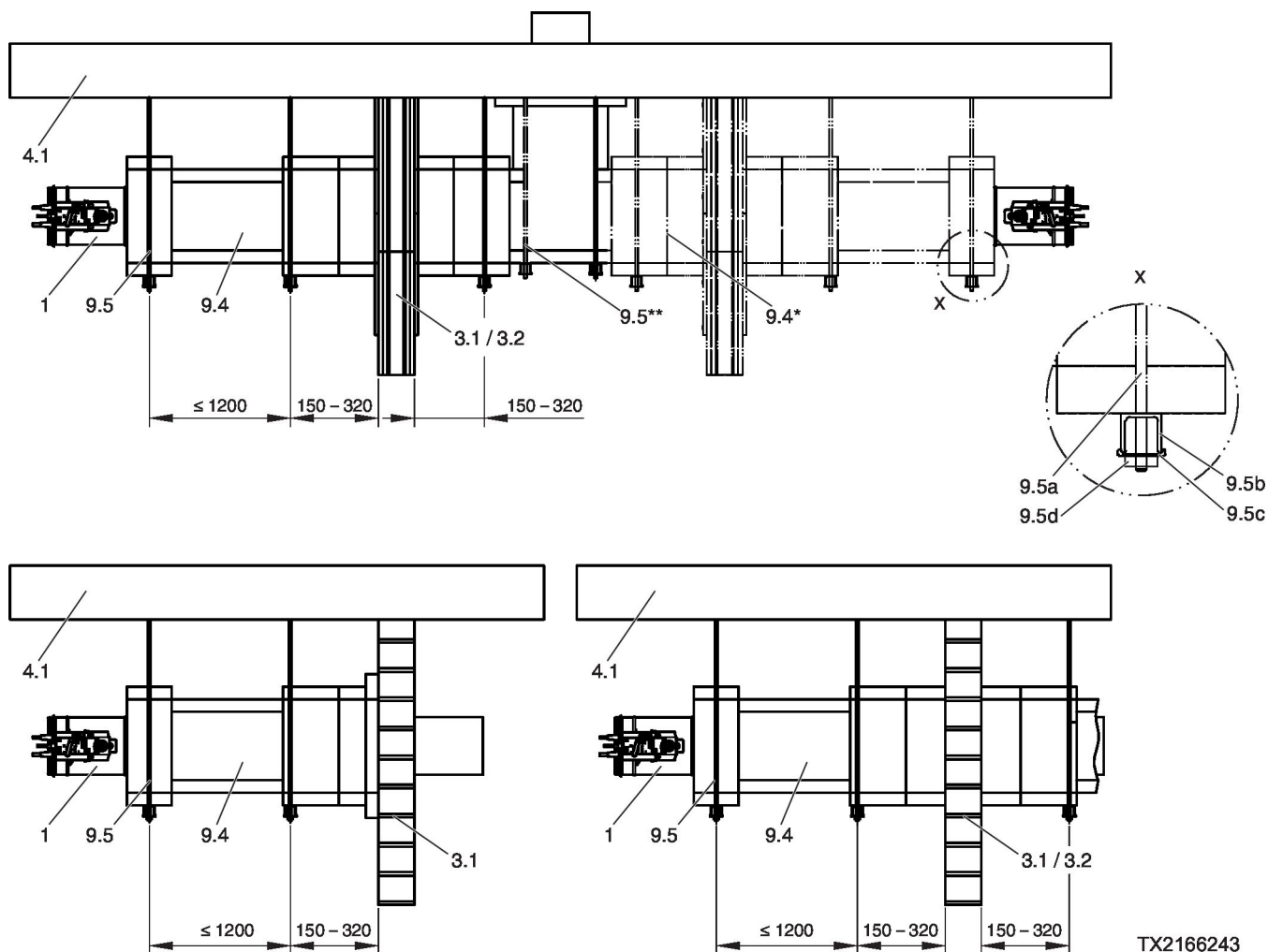


TR3654447, A

Afb. 51: Bevestigingsvarianten voor hangende brandkleppen

- | | | | |
|------|---|----------|---|
| 1 | FKRS-EU | 5.23 | Klemband, bv. Hilti MP-MX, of Valraven BIS HD 500, of gelijkwaardig |
| 5.2 | Ringen, moeren passend bij draadstang resp. schroefverbinding passend bij beugel | 9.1 | Elastische aansluiting |
| 5.4 | Draadstang min. M8, verzinkt staal | 9.2 | Luchtkanaal/Verlengingsdeel |
| 5.6 | 4 Stuks stalen popnagels \varnothing 6,4 mm klembereik 2 – 20 mm, bijv. blindpopnagel; verbinding moet luchtdicht zijn. | 1 | Bevestiging onder en boven het plafond met popnagelverbinding |
| 5.7 | Schroefanker Hilti® HUS-6 of gelijkwaardig | 2 | Bevestiging boven en onder het plafond met zware beugels |
| 5.19 | L-hoekprofiel volgens EN 10056-1, 20 × 20 × 3 mm verzinkt, gelakt. | | |
| 5.20 | L-hoekprofiel volgens EN 10056-1, 35 × 35 × 4 mm verzinkt, gelakt. | | |

4.7.3 Brandklep op afstand van massieve wanden en vloeren



Afb. 52: FKRS-EU in een bekleed luchtkanaal

- | | | | |
|-----|---|----|---|
| 1 | FKRS-EU | a | Draadstang M10 |
| 3.1 | Massieve wand | b | Hilti® -profiel MQ 41 × 3 mm of gelijkwaardig |
| 3.2 | Systeemwand met metalen profielen, aan beide zijden beplaat | c | Hilti® -gatenplaat MQZ L13 of gelijkwaardig |
| 4.1 | Massieve vloer | d | Zeskantmoer M10 met schijf |
| 9.4 | Brandwerend bekleed stalen luchtkanaal
De brandwerende bekleding van de luchtkanalen alsmede de ophangingen uitvoeren conform deze instructie, de extra montage- en bedieningshandleiding inbouwset WE2 evenals de handleiding van de leverancier van de platen. | * | extra leidingbekleding mogelijk |
| 9.5 | Afhanging (in het werk), bestaande uit: | ** | Afhanging noodzakelijk in combinatie met 9.4* |

5 Elektrische aansluiting

5.1 Algemene veiligheidsinstructie

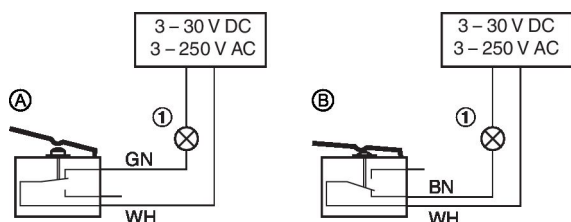
GEVAAR!

Stroomstoot bij aanraking van spanningsgeleidende onderdelen. Elektrische onderdelen staan onder een gevaarlijke elektrische spanning.

- Aan de elektrische componenten mogen enkel vakbekwame electromonteurs werken.
- Tijdens werkzaamheden aan de elektronica, de voedingsspanning uitschakelen.

De dimensionering van de aansluitkabels hangt af van de voedingsspanning (230 V of 24 V), de lengte van de lijn, het elektriciteitsverbruik en het aantal aandrijvingen.

5.2 Eindschakelaar (brandkleppen met smeltlood)



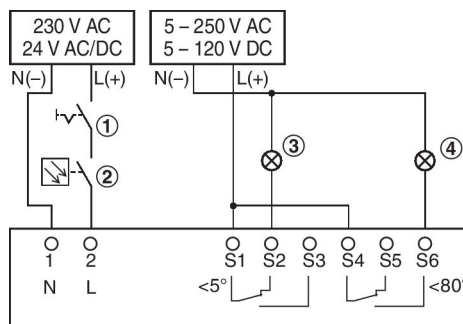
Afb. 53: Aansluitvoorbeeld eindschakelaar

- 1 Controle lamp of relais, (door derden)
- A Aansluitwijze openstand-schakelaar
B Aansluitwijze dichtstand-schakelaar
- Eindschakelaar aansluiten aan de hand van naaststaand bedradingsvoorbeeld. Afb. 53
 - Met inachtnaam van de vermogens is het aansluiten van controlelampen of een relais mogelijk.
 - Aansluitdozen moeten tegen een aangrenzend bouwdeel (wand of vloer) bevestigd worden. Het bevestigen aan de brandklep is niet toegestaan.

Aansluitings-wijze	Eindschakelaar	Klepblad	Stroomkring
A	niet bediend	DICHT- of OPEN-stand <u>niet</u> bereikt	gesloten
B	bediend	DICHT- of OPEN-stand bereikt	gesloten

Opmerking: Bedrading ex-eindschakelaar zie "Extra handleiding explosiebestendige brandkleppen serie FKRS-EU".

5.3 Veerretourmotor



Afb. 54: Aansluitvoorbeeld motor

- 1 Schakelaar voor het openen en sluiten (door derden)
 - 2 Optionele signaleringsinrichting, bijv. TROX rookmelder type RM-O-3-D of RM-O-VS-D
 - 3 Controle lamp DICHT, door derden
 - 4 Controle lamp OPEN, door derden
- De brandklep kan met een veerretourmotor met een voedingsspanning van 230 V AC of 24 V AC/DC uitgevoerd zijn. Hiervoor voor de vermogensgegevens op het typeplaatje van de motor bekijken.
 - De veerretourmotoren aansluiten aan de hand van het bedradingsvoorbeeld. Met inachtnaam van de vermogens is een parallele aansluiting van meerdere motoren mogelijk.
 - Aansluitdozen moeten tegen een aangrenzend bouwdeel (wand of vloer) bevestigd worden. Het bevestigen aan de brandklep is niet toegestaan.

Opmerking: Bedrading ex-veerterugslagaandrijving zie "Aanvullende gebruiksaanwijzing explosiebestendige brandkleppen serie FKRS-EU".

Motoren met 24 V AC/DC

Motoren alleen aan veiligheidstransformatoren aansluiten. De aansluitkabels zijn voorzien van een stekkers. Deze aansluiting aan het TROX AS-i bussysteem is daarmee snel gemaakt. Voor het aansluiten aan een klemmenstrook, moet de aansluitkabel ingekort worden.

5.4 Veerteruggangmotor en rookmelder RM-O-3-D

Let op: Aansluitvoorbeelden alsmede verdere details zie bedrijfs en montage instructie rookmelder RM-O-3-D

6 Functiecontrole

6.1 Algemeen

Bij het gebruik van brandkleppen zullen deze bij een gewone temperatuur open staan. Voor een functiecontrole is het noodzakelijk de brandklep te sluiten en te openen.



VOORZICHTIG!

Kans op verwondingen bij het insteken van de hand in de klep. Bij de bediening van het activeringsmechanisme niet in de brandklep grijpen.

6.2 Functiecontrole met geautomatiseerde stuureenheid

Bij brandkleppen met een veerretourmotor kan het testen van de functionering als alternatief door een geautomatiseerde stuureenheid plaatsvinden. De stuureenheid moet de volgende functies weergeven:

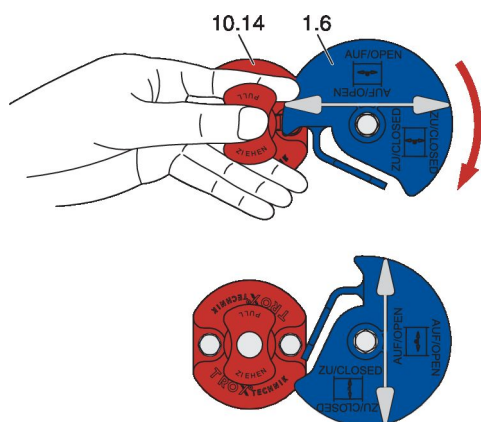
- Regelmatig openen en sluiten van de brandklep (vaststellen van de cyclus door de eigenaar of de gebruiker)
- Bewaking van de looptijden van de motoren
- Storingsmelding bij het overschrijden van de looptijden en het sluiten van de betrokken brandkleppen
- Documentatie van de testgegevens

Hiervoor kan b.v. het TROXNETCOM-Systeem TNC-EASYCONTROL of AS-Interface toegepast worden, die aan alle genoemde eisen voldoen. Informatie over deze producten zie www.trox.nl.

TROXNETCOM-Systemen automatiseren de functiecontrole, vervangen echter niet de noodzakelijke maatregelen zoals inspectie en schoonmaken, die in een cyclus of afhankelijk van de situatie uitgevoerd moeten worden. Middels de documentatie van de testgegevens zijn de tendensen b.v. van de looptijden van de motoren zich bepalen. Onderhoud, zoals schoonmaken bij sterke vervuiling (b.v. stofbelasting van afvoerinstallaties) kan het goed functioneren van de installatie verbeteren.

6.3 Brandklep met smeltlood

Brandklep sluiten



Afb. 55: Brandklep sluiten

- 1.6 Handgreep en klepstand aanduiding
- 10.14 Thermisch activeringsmechanisme met smeltlood

VOORZICHTIG!

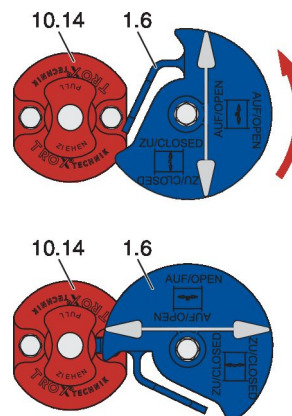
Kans op verwondingen bij het insteken van de hand in de klep. Bij de bediening van het activeringsmechanisme niet in de brandklep grijpen.

Voorwaarden

- Brandklep is geopend

 1. ▶ Handkop van de thermische signaleringsinrichting (10.14) zo in de richting van de pijl naar voren trekken, zodat de
 2. ▶ handknop (1.6) vrijgegeven wordt.
 3. ▶ De handgreep (1.6) draait automatisch in de pijlrichting.
 4. ▶ De klep is gesloten en
 5. ▶ de handgreep (1.6) geeft aan, dat de klep gesloten is.

Brandklep openen



Afb. 56: Brandklep openen

- 1.6 Handgreep en klepstand aanduiding

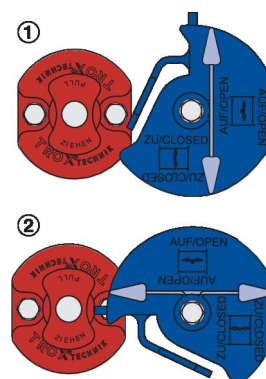
Voorwaarden

- Brandklep is gesloten

 1. ▶ De handgreep (1.6) zover in de pijlrichting (tegen de klok in) draaien, tot de
 2. ▶ handgreep (1.6) achter de handknop van de thermische signaleringsinrichting (10.14) vergrendeld.
 3. ▶ De klep is geopend en
 4. ▶ de handgreep (1.6) geeft aan, dat de klep geopend is.

Klepstandaanwijzer

De stand van het klepblad wordt door de stand van de handgreep weergegeven.

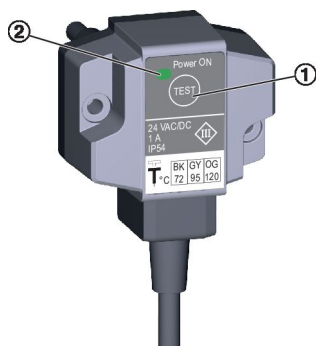


Afb. 57: Klepstandaanwijzer

- 1 Klepblad gesloten
- 2 Klepblad geopend

6.4 Brandklep met veerretourmotor

Statusaanduiding



Afb. 58: Thermo-elektrisch activeringsmechanisme BAT

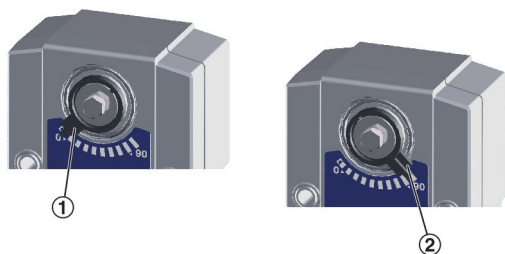
- 1 Knop voor functiecontrole
- 2 Controle led

De controle-led (2) van de thermo-electrische signale-ringseenheid brandt, wanneer:

- de voedingsspanning aangesloten is en
- de temperatuurzekeringen in orde zijn en
- de knop niet bediend wordt.

Klepstandaanwijzer

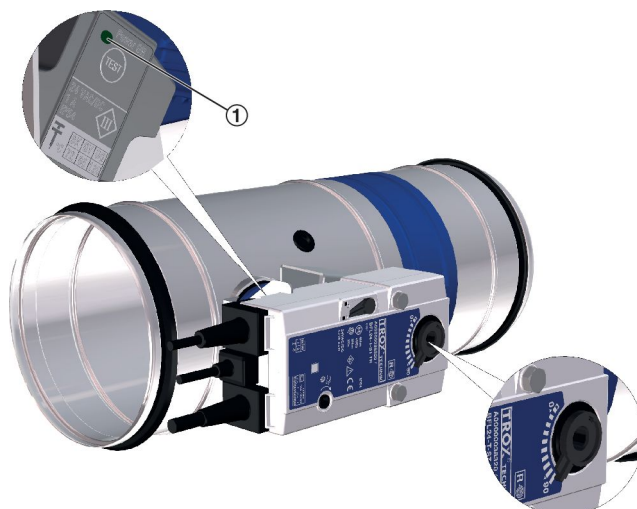
De stand van het klepblad wordt door de stand van de wijzer op de motor aangeduid.



Afb. 59: Klepstandaanwijzer

- 1 Klepblad gesloten
- 2 Klepblad geopend

Brandklep met veerretourmotor openen/sluiten



Afb. 60: Functiecontrole

- 1 Knop voor functiecontrole

VOORZICHTIG!

Kans op verwondingen bij het insteken van de hand in de klep. Bij de bediening van het activeringsmechanisme niet in de brandklep grijpen.

Voorwaarden

- Voedingsspanning is aangesloten
1. ▶ Knop (1) bedienen en vasthouden.
 - ⇒ Voedingsspanning wordt onderbroken, het klepblad sluit.
 2. ▶ Het bereiken van de DICHT-stand en looptijd controleren.
 3. ▶ Knop (1) loslaten.
 - ⇒ Het onderbreken van de voedingsspanning wordt verholpen, het klepblad loopt open.
 4. ▶ Het bereiken van de OPEN-stand en de looptijd controleren.

Brandklep met de handslinger openen



Afb. 61: Funciecontrole zonder aangesloten voedingspanning'

- 1 Handslinger
- 2 Pijlrichting
- 3 Vergrendelingshendel

GEVAAR!

Gevaar door een functiestoring van de brandklep.

Wordt de brandklep met de handslinger geopend, is er bij brand geen thermische signalering mogelijk. De brandklep kan niet sluiten.

Voor het herstellen van de functie moet de voedingspanning aangesloten zijn.

Voorwaarden

- Brandklep is gesloten
- 1. ▶ Handslinger (1) in de opening voor de veerfunctie steken.
- 2. ▶ Handslinger in de pijlrichting (2) tot kort voor de aanslag draaien en in die positie vasthouden.
- 3. ▶ Vergrendelingshandel (3) op "slot " zetten
 - ⇒ De motor vergrendelt, het klepblad blijft in de OPEN-stand staan.
- 4. ▶ Handslinger verwijderen.

Brandklep sluiten



Afb. 62: Funciecontrole zonder aangesloten voedingspanning'

- 3 Vergrendelingshendel

VOORZICHTIG!

Kans op verwondingen bij het insteken van de hand in de klep. Bij de bediening van het activeringsmechanisme niet in de brandklep grijpen.

Voorwaarden

- Brandklep is geopend
 - ▶ Vergrendelingshandel (3) op "slot geopend " zetten
 - ⇒ De motor ontgrendelt, het klepblad sluit. Bereiken van de DICHT-stand met de standaanwijzer controleren.

7 Inbedrijfname

Voor de inbedrijfname

Voor de eerste inbedrijfsname moet de brandklep door een inspectie voor het vaststellen en beoordelen van de huidige stand van zaken getest worden.

De uit te voeren inspectiewerkzaamheden staan vermeld in de volledige handleiding, zie montage- en gebruiksaanwijzingen FKRS-EU.

Bedrijf

Bij het gebruik zullen de brandkleppen open staan om de luchtverplaatsing in de luchtkanalen te waarborgen.

Stijgt, in het geval van brand, de temperatuur in het kanaal ($\geq 72\text{ °C}$ / $\geq 95\text{ °C}$ bij luchtverwarming) resp. de omgeving ($\geq 72\text{ °C}$), dan zal de thermische signalering in werking treden, waardoor de klep sluit. Daardoor sluit het klepblad.



Brandkleppen in DICHT stand

Brandkleppen die bij een draaiende installatie in de DICHT stand zijn gelopen, moeten voor het openen gecontroleerd worden.

8 Index

"

"Zware" brandscheiding met metalen profiel en beplating aan beide zijden..... 48

A

Aansprakelijkheid..... 3

Afmetingen..... 10, 11, 12, 13, 14, 15

Auteursrechten 3

B

Bedieningszijde..... 10, 11, 12, 14

Bedrijf..... 75

Brandwerend steenwol..... 6, 17, 31

D

Draadstangen..... 65

Droge inbouw..... 17

E

EG-conformiteit..... 8

Eindschakelaar..... 10, 70

Elektrische aansluiting..... 70

Ex-veerretourmotor..... 12

Ex-zones..... 6

F

Functiecontrole..... 71

G

gecombineerde montage..... 17

Gedeeltelijk gemorteld..... 17

Gewichten..... 10, 11, 12, 13, 14, 15

Gipsplaten..... 33

Glijdende plafondaansluiting..... 17

H

Houten balken vloer..... 17, 34

Houten vakwerk wand..... 17, 33

Huislengte..... 10, 11, 12, 14

I

Inbedrijfname..... 75

inbouwset..... 10, 28, 35, 37, 38, 39, 40

Inbouwsituaties..... 17

Inbouwsteen..... 10, 28, 35, 36

Inbouwzijde..... 10, 11, 12, 14

K

Kanaalplaatvloeren..... 17, 34

Klepstandaanwijzer..... 72, 73

L

Lekkage van de behuizing 8

Lekluchthoeveelheid..... 8

Leveringsomvang..... 16

M

Massief houten vloer..... 17, 34

Massief houten vloeren..... 34

Massief houten wanden..... 17, 34

Massieve vloer..... 17, 34

Massieve wanden..... 17, 32, 43

meervoudige doorvoer..... 17

Mineraalwol..... 28

Modulaire systemen..... 33

Monumentale houten balken vloer..... 17, 34

N

Natte inbouw..... 17

O

Ophanging..... 65

Opslag..... 16

Overstroomklep..... 6, 14, 15

Overstroomkleppen..... 6

P

Personeel..... 7

Prestatieverklaring..... 8

Product sticker..... 9

R

Reclamaties..... 3

Ribbenvloer..... 17, 34

Rookmelder..... 13, 15, 70

S

Samengestelde vloer..... 17, 34

Sandwichpaneelwanden..... 17, 34

Schachtwanden..... 17

Schachtwanden zonder metalen profiel..... 34

Schachtwand met metalen profiel..... 34

Service..... 3

Stand van de as..... 24

Steenwolpakket..... 6, 17, 31

Steenwolpaneel..... 17, 29, 30, 59

Symbolen..... 4

Systeemvloer..... 17, 34

Systeemwanden met houten standers..... 33

Systeemwanden met metalen profielen..... 33

Systeemwanden met metalen profielen en tweezijdige beplating..... 48

Systeemwanden met metalen standers..... 17

T

Technische gegevens..... 8

Technische service..... 3

Toepassingsgebieden..... 6

Transport..... 16

Transportschade..... 16

V

Veerretourmotor.....	11 , 12 , 70
Verpakking.....	16

W

Wandaansluiting.....	17
Wanddoorvoering.....	17
Wanden met houten staanders.....	17