KNAUF INSULATION
Technical Solutions

FIRE-TEK

INSTRUCTIONS DE MONTAGE: KNAUF INSULATION FIRE-TEK® DuctProtect 30-90 C SYSTEM

Pour conduites de ventilation EI30 (ve ho i ↔ o) S à EI90 (ve ho i ↔ o) S testé selon EN 1366-1 avec homologation AEAI

challenge.
create.
care.

LE KNAUF INSULATION FIRE-TEK® DuctProtect 30-90 C SYSTEM

KNAUF INSULATION FIRE-TEK® WM 908/910 GGB-CH

Avec notre Knauf Insulation Fire-teK® DuctProtect 30-90 C SYSTEM, vous avez opté pour un système qui offre une excellente protection passive contre l'incendie des conduits de ventilation circulaires.
Des tapis en laine minérale sont utilisés, revêtement en alu noire renforcé par quadrillage sur une face.
Le Knauf Insulation Fire-teK® DuctProtect 30-90 C SYSTEM ne protège pas seulement en cas d'incendie, mais dispose également d'excellentes propriétés d'isolation thermique et acoustique.

Tapis en laine minérale Fire-teK® WM 908/910 GGB-CH

En outre, vous pouvez obtenir chez nous les composants du système :
- Colle Fire-teK® STICK
- Fire-teK® MESH 055
- Laine en vrac Power-teK® LW STD (ou tapis Sound-teK® FM 140 ALU)

Avantages de Knauf Insulation Fire-teK® DuctProtect 30-90 C SYSTEM:

- Rapide et facile à utiliser :
  - › Installation facile pour EI30-EI90
  - › Fixation sûre au moyen d'un treillis métallique
- Aspect attrayant de l'aluminium en noir
- Compact : 40, 60, 80 ou 100 mm
- Convient pour les pièces moulées
- Bonne isolation thermique et acoustique
- Laine minérale avec technologie ECOSE®
- Certification Eurofins "Indoor Air Comfort Gold"
- Label ECO, adapté à Minergie-ECO

Colle Fire-teK® STICK

Fire-teK® MESH 055

Power-teK LW STD

Nom du produit	Application	Catégorie de résistance au feu	Densité [kg/m³]	Épaisseur [mm]	N° AEAI
Knauf Insulation Fire-teK® WM 910 GGB-CH	Plafond solide Cloison sèche Mur plein	EI 30 (ve ho i↔o) S	100	40 – 100 *	32506
Knauf Insulation Fire-teK® WM 908 GGB-CH		EI 30 (ve ho i↔o) S	80	60	32863
		EI 60 (ve ho i↔o) S		80 2 x 40	32864
		EI 90 (ve ho i↔o) S		100 2 x 50	32507

* Respecter les épaisseurs d'isolation minimales selon la norme SIA 382/1:2014.

APPLICATION

Le système Fire-teK® 30-90 C de Knauf Insulation avec les tapis de laine minérale Fire-teK® WM 908 GGB-CH / FireteK® WM 910 GGB-CH a été conçu pour une application sur des conduits de ventilation horizontaux et verticaux en tôle d'acier. Selon la classe de résistance au feu, le système nécessite des épaisseurs d'isolation de 40, 60, 80 ou 100 mm. Le tapis est fixée au tuyau de ventilation au moyen d'un treillis métallique lors 'une opération séparée. En fonction du L'épaisseur de l'isolation et le montage permettent de garantir une résistance au feu allant jusqu'à 90 minutes.

DONNÉES TECHNIQUES

Knauf Insulation Fire-teK® WM 908 GGB-CH / 910 GGB-CH

Propriétés	Symbole	Description				Unité	Méthode de test
Réaction au feu	–	A1				–	EN 13501-1
Conductivité thermique en fonction de la température Fire-teK® WM 908 GGB	ϑ	50	100	200	300	°C	EN 12667
	λ	0,040	0,046	0,064	0,088	W/(m·K)	
	ϑ	400	500	600	640	°C	
	λ	0,122	0,163	0,212	0,239	W/(m·K)	
Conductivité thermique en fonction de la température Fire-teK® WM 910 GGB	ϑ	50	100	200	300	°C	EN 12667
	λ	0,040	0,046	0,062	0,083	W/(m·K)	
	ϑ	400	500	600	660	°C	
	λ	0,110	0,145	0,179	0,210	W/(m·K)	
Qualité AS	–	≤ 10				ppm	EN ISO 12624
Absorption de l'eau	W_p	≤ 1.0				kg/m²	EN ISO 29767
Coefficient de résistance à la diffusion de vapeur d'eau	μ	1				–	EN 14303
Point de fusion des fibres	–	≥ 1000				°C	DIN 4102-17
Résistance au débit d'air	r	≥ 40				kPa·s/m²	EN 29053
Sans silicone	–	Fabrication sans ajout d'huile de silicone					

Largeur des tapis grillagés : 1000 mm

challenge.
create.
care.

ISOLATION COUPE-FEU SÛRE

1. DIMENSIONNEMENT ET DÉCOUPE DES TAPIS

Préparer le tapis pour le montage sur le tuyau de ventilation. Pour simplifier le travail, utiliser le tableau 1, qui répertorie les diamètres de tuyaux les plus courants en combinaison avec la longueur de tapis nécessaire.

Section d'un conduit
de ventilation

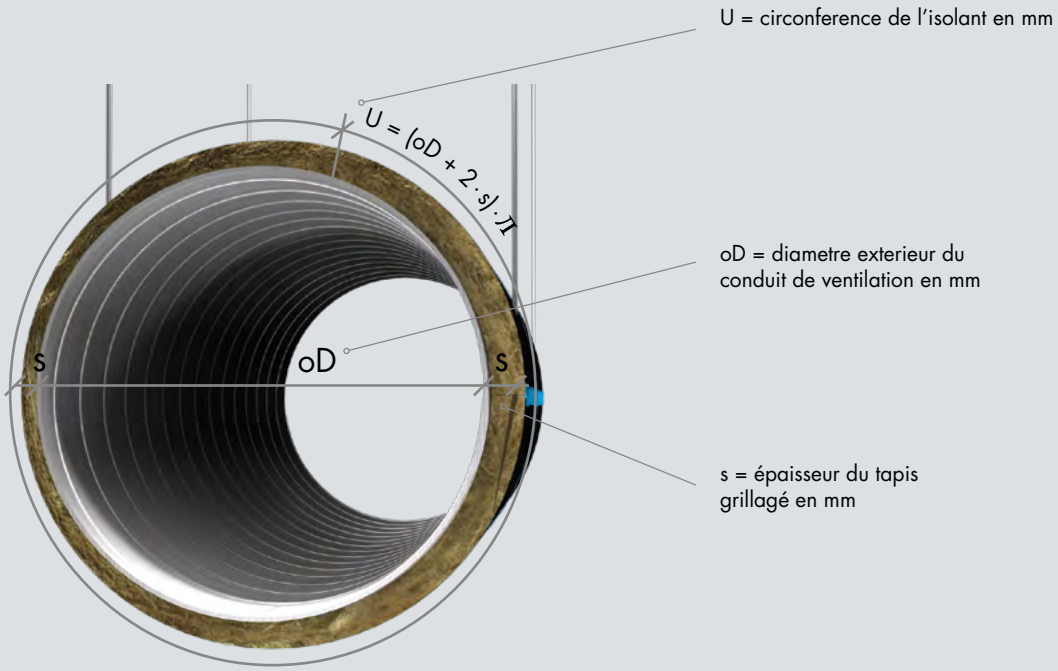


Tableau 1 **Diamètres typiques des tubes et longueurs correspondantes des treillis**

Découpe pour Knauf Insulation Fire-teK® WM 908/910 GGB-CH - Longueur du tapis en mm

	EI30		EI30		EI60		EI90
ØD	**Longueur du tapis en mm pour 44 mm d'épaisseur***	**ØD**	**Longueur du tapis en mm pour 60 mm d'épaisseur***	**ØD**	**Longueur du tapis en mm pour 80 mm d'épaisseur***	**ØD**	**Longueur du tapis en mm pour 100 mm d'épaisseur***
63	449	**63**	575	**63**	701	**63**	826
71	474	**71**	600	**71**	726	**71**	851
80	503	**80**	628	**80**	754	**80**	880
90	534	**90**	660	**90**	785	**90**	911
100	565	**100**	691	**100**	817	**100**	942
112	603	**112**	729	**112**	855	**112**	980
125	644	**125**	770	**125**	895	**125**	1021
140	691	**140**	817	**140**	942	**140**	1068
150	723	**150**	848	**150**	974	**150**	1100
160	754	**160**	880	**160**	1005	**160**	1131
180	817	**180**	942	**180**	1068	**180**	1194
200	880	**200**	1005	**200**	1131	**200**	1257
224	955	**224**	1081	**224**	1206	**224**	1332
250	1037	**250**	1162	**250**	1288	**250**	1414
280	1131	**280**	1256	**280**	1382	**280**	1508
300	1194	**300**	1319	**300**	1445	**300**	1571
315	1241	**315**	1366	**315**	1492	**315**	1618
355	1367	**355**	1495	**355**	1618	**355**	1744
400	1508	**400**	1633	**400**	1759	**400**	1885
450	1665	**450**	1470	**450**	1916	**450**	2042
500	1822	**500**	1947	**500**	2073	**500**	2199
550	1979	**550**	2104	**550**	2231	**550**	2356
560	2011	**560**	2136	**560**	2262	**560**	2388
600	2136	**600**	2261	**600**	2388	**600**	2513
630	2231	**630**	2355	**630**	2482	**630**	2608
650	2293	**650**	2418	**650**	2545	**650**	2670
700	2450	**700**	2575	**700**	2702	**700**	2827
710	2482	**710**	2607	**710**	2733	**710**	2859
800	2765	**800**	2889	**800**	3016	**800**	3142
850	2922	**850**	3046	**850**	3173	**850**	3299
900	3079	**900**	3203	**900**	3330	**900**	3456
950	3236	**950**	3360	**950**	3487	**950**	3613
1000	3393	**1000**	3517	**1000**	3644	**1000**	3770

* Épaisseur d'isolation et produit correspondant à la classe EI indiquée

Exemple de calcul pour les dimensions et la découpe du tapis

Conduit de ventilation avec un diamètre extérieur de 100 mm pour EI90 :

Circonférence = longueur du tapis en mm = (oD + 2*s) * π = (100 + 2*100) * π = 942 mm

challenge.
create.
care.

2. INDICATIONS SUR LA CONDUITE DE VENTILATION

Il faut utiliser des tuyaux de ventilation en tôle d'acier galvanisée avec exigence d'étanchéité à l'air selon EN 12237. Les colliers de serrage sont recouverts par l'isolation. Les tiges filetées ne doivent pas être isolées en même temps. Le nombre de suspensions nécessaires résulte du dimensionnement statique. Le tableau 2 vous aide à déterminer le déterminer le poids du tapis de laine minérale utilisé.

Dimensionnement des tiges filetées

Classe de résistance au feu	**Dim. tiges filetées**	**Résistance max. à la traction** (N/mm²)
EI30	M8	9
EI60	M8	9
EI90	M10	6

REMARQUES IMPORTANTES

DIMENSIONS MAXIMALES AUTORISÉES
Diamètre du canal ≤ 1.000 mm
Distance entre les tiges filetées et la suspension ≤ 1.500 mm
Longueur des éléments tubulaires individuels ≤ 3.000 mm

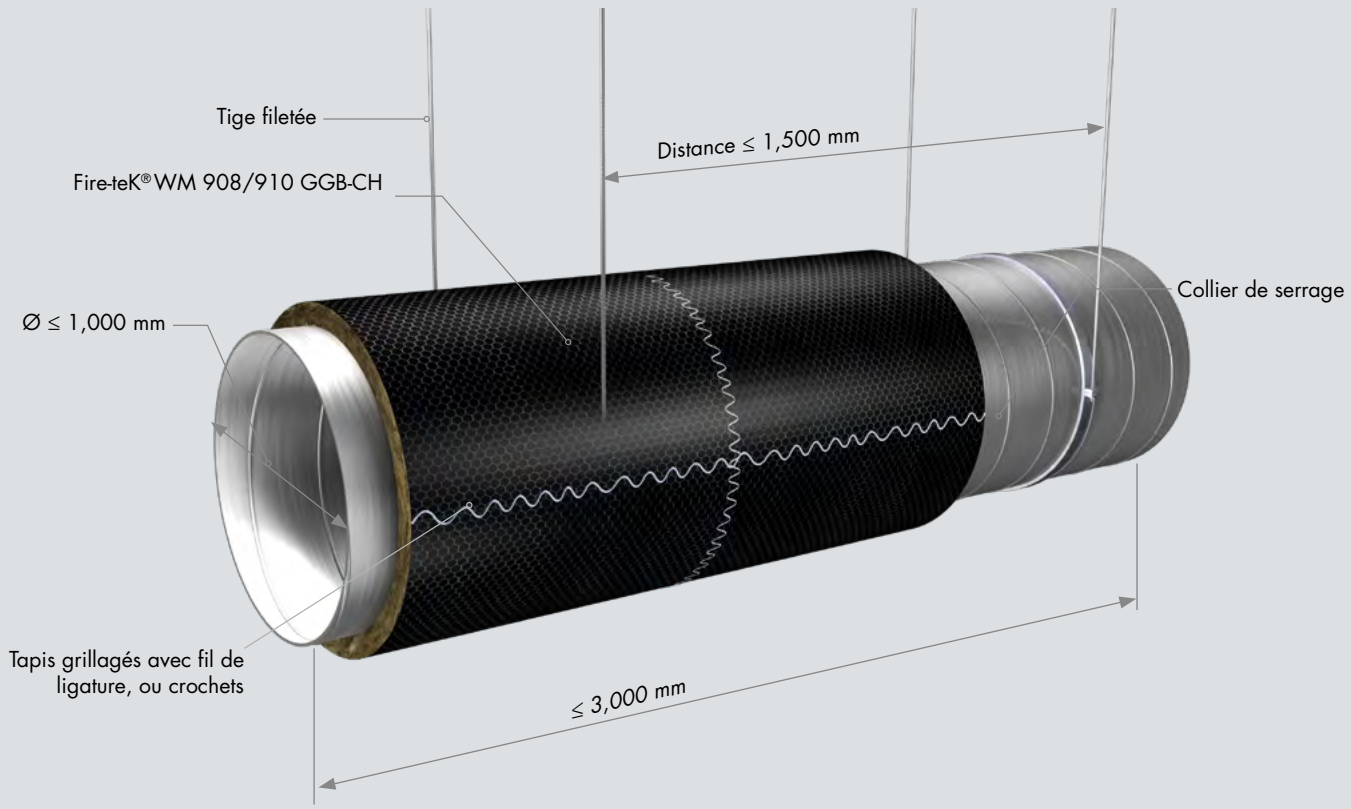


Tableau 2 **Base de calcul pour le dimensionnement correct des tiges filetées nécessaires**

Poids de l'isolation en kg par mètre (sans tube)

ØD in mm	1000 mm			
	EI 30	EI 30	EI 60	EI 90
	40 mm	60 mm	80 mm	100 mm
63	3,3	2,9	5,3	6,6
71	3,4	3,1	5,4	6,8
80	3,5	3,2	5,6	7,0
90	3,6	3,4	5,8	7,3
100	3,8	3,5	6,0	7,5
112	3,9	3,7	6,3	7,8
125	4,1	3,9	6,5	8,2
140	4,3	4,2	6,8	8,5
150	4,4	4,3	7,0	8,8
160	4,5	4,5	7,2	9,0
180	4,8	4,8	7,6	9,6
200	5,0	5,1	8,0	10,1
224	5,3	5,5	8,5	10,7
250	5,7	5,9	9,0	11,3
280	6,0	6,4	9,7	12,1
300	6,3	6,7	10,1	12,6
315	6,5	7,0	10,4	12,9
355	7,0	7,6	11,2	13,9
400	7,5	8,3	12,1	15,1
450	8,2	9,1	13,1	16,3
500	8,8	9,9	14,1	17,6
550	9,4	10,7	15,1	18,8
560	9,6	10,9	15,3	19,1
600	10,1	11,5	16,1	20,1
630	10,4	12,0	16,7	20,9
650	10,7	12,3	17,1	21,4
700	11,3	13,1	18,1	22,6
710	11,4	13,3	18,3	22,9
800	12,6	14,7	20,1	25,1
850	13,2	15,5	21,1	26,4
900	13,8	16,3	22,1	27,6
950	14,5	17,1	23,1	28,9
1000	15,1	17,9	24,1	30,2

challenge.
create.
care.

3. MONTAGE

- Fixer le tapis Fire-teK® découpé sur le tuyau de ventilation.
- Veiller à ce que les joints des tapis Fire-teK® soient exempts de fente et les recouvrir de ruban adhésif en aluminium.
- Fixer le treillis métallique en acier galvanisé ou en acier inoxydable 20 x 20 mm, épaisseur de fil ≥ 0,55 mm sur le tapis Fire-teK®. Fixer les joints longitudinaux et transversaux du treillis métallique à l'aide de fils d'attache (image1), de boucles métalliques (image2). ou avec des crochets de tapis (non représentés).

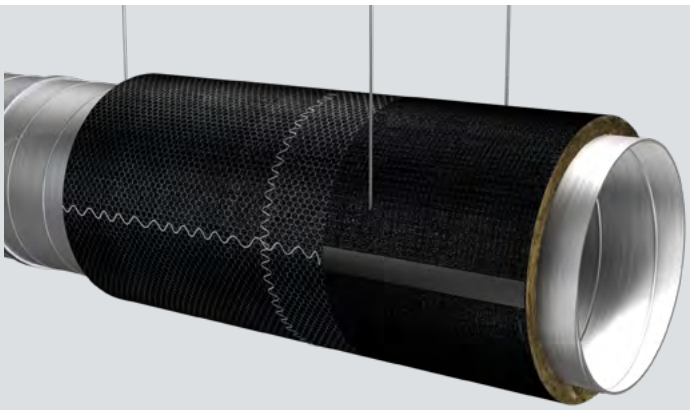


Figure 1 : Assemblages croisés avec fil de ligature

Figure 2 : boucles de fil de fer

SUIVEZ LES INSTRUCTIONS DE MONTAGE

Ce n'est qu'en respectant les consignes d'installation que le Fire-teK® DuctProtect 30-90 C SYSTEM atteint la classe de résistance au feu indiquée.

PÉNÉTRATIONS DE MURS ET DE PLAFONDS RÉSISTANTES AU FEU

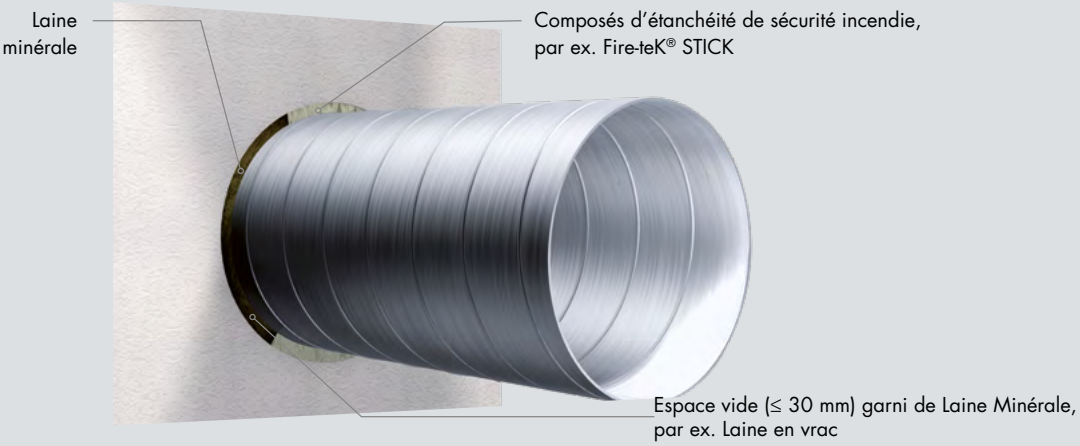
FIRE-TEK

INSTALLATION DES PÉNÉTRATIONS DANS LES MURS / PLAFONDS

1. PRÉPARATION DU MUR

Le système peut être utilisé pour les cloisons sèches, les murs massifs et les plafonds massifs. La zone représentée percement de mur comprend des classes de résistance au feu de EI30 à EI90. Dans ce contexte, la paroi doit avoir au moins la mêmerésistance au feu que l'isolation coupe-feu exigée au niveau du tuyau de ventilation.

2. FERMETURE DE L'ESPACE ANNULAIRE



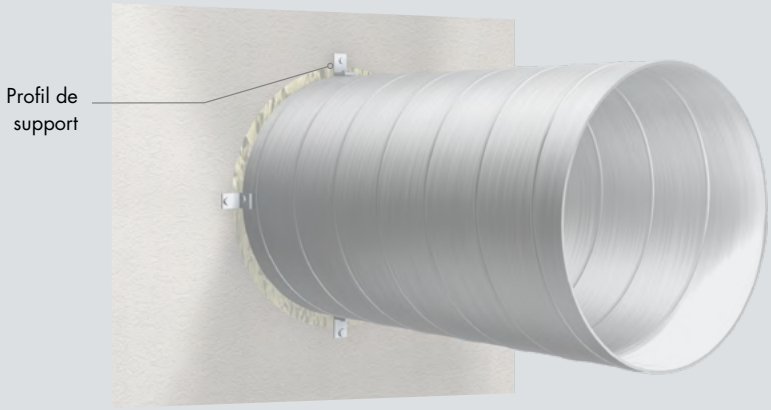
L'espace annulaire entre le tuyau de ventilation et le mur ne doit pas dépasser 30 mm et doit être comblé avec de la laine en vrac (densité : ≥ 80 kg/m³). Enfin, l'espace annulaire doit être recouvert sur tout son pourtour d'un mastic d'étanchéité coupe-feu d'une épaisseur d'env. d'une épaisseur d'environ 5 mm.
Remarque : Propriétés de la masse d'étanchéité coupe-feu : matériau d'étanchéité inorganique à base de silicate avec une résistance à la température jusqu'à 1200 °C (par ex. Fire-teK® STICK).

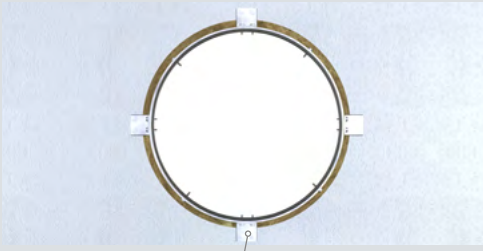
3. PÉNÉTRATION SELON LA CLASSE DE RÉSISTANCE AU FEU EI30 40 mm

Produit : Fire-teK® WM 910 GGB-CH
EI30 = épaisseur d'isolation 40 mm

3.1. Pénétration du mur

EI30 40 mm



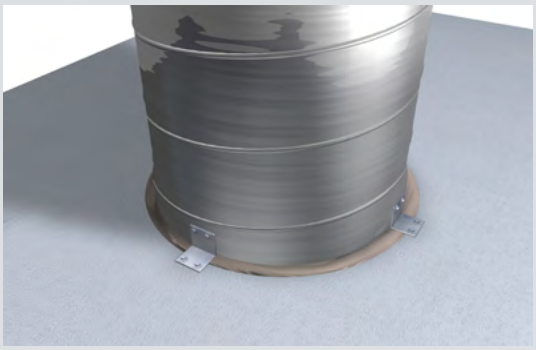


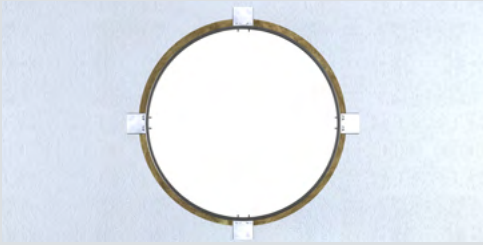
- Montage des équerres en L en acier (50 x 50 x 35 x 2,5 mm) pour fixer le conduit de ventilation sur les quatre côtés.
- Les supports sont fixés au tuyau à l'aide de deux vis autotaraudeuses de 4,8 x 25 mm par équerre en L. Chaque support est fixé au mur à l'aide de deux vis de 3,9 x 35 mm.

Remarque : les deux côtés du mur doivent être montés comme indiqué sur les illustrations.

3.2. Pénétration du plafond

EI30 40 mm





Chaque profilé est fixé au plafond à l'aide au minimum de deux vis en acier 6,5 x 50 mm.

- Montage des équerres en L en acier (50 x 50 x 35 x 2,5 mm) pour fixer le conduit de ventilation sur quatre côtés.
- Les supports sont fixés au tuyau à l'aide de deux vis autoperceuses de 4,8 x 25 mm par support. Chaque support est fixé au plafond à l'aide de deux vis de 6,5 x 50 mm.

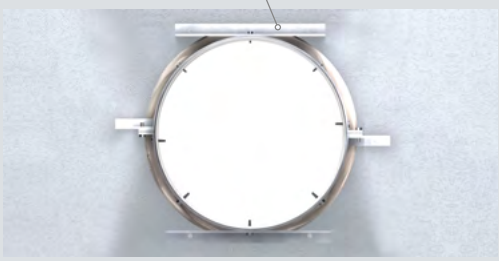
Remarque : les deux côtés du plafond doivent être montés comme indiqué sur les illustrations.

4. PÉNÉTRATION SELON LA CLASSE DE RÉSISTANCE AU FEU EI30 60 MM, EI60 ET EI90

Produit : Fire-teK WM 908 GGB-CH
EI30 = épaisseur d'isolation 60 mm
EI60 = épaisseur d'isolation 80 mm (également possible 2 x 40 mm)
EI90 = épaisseur d'isolation 100 mm (également possible 2 x 50 mm)

4.1. Pénétration du mur

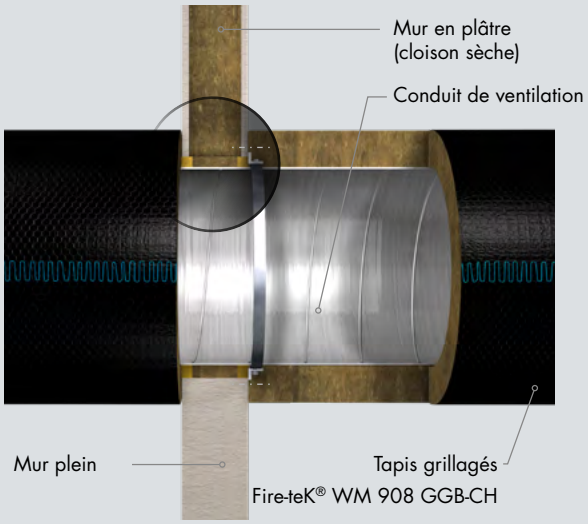
EI30 60 mm/EI60/EI90

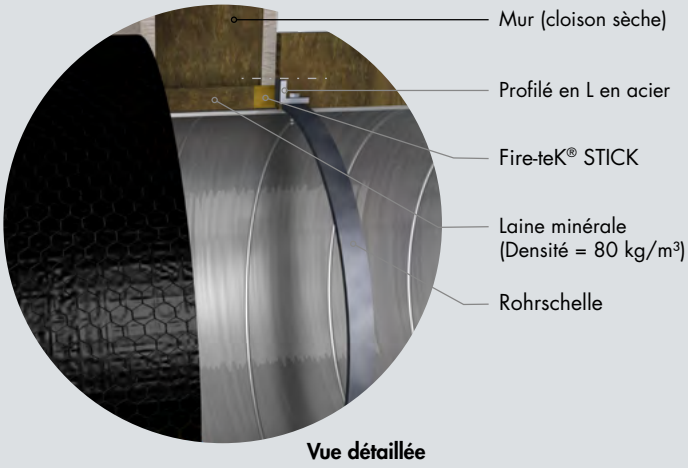


- Montage du collier de serrage à fleur de mur au niveau de la pénétration.
- Montage du profilé en L en acier (30 x 30 x 3 mm) quatre points de fixation, disposition radiale à 90° les uns des autres.
- Relier le tube au collier et au mur à l'aide de vis de taille : Ø 6,0 x 60 mm.

Remarque : les deux côtés de la paroi doivent être montés comme indiqué sur les illustrations.

EI30 60 mm/EI60/EI90



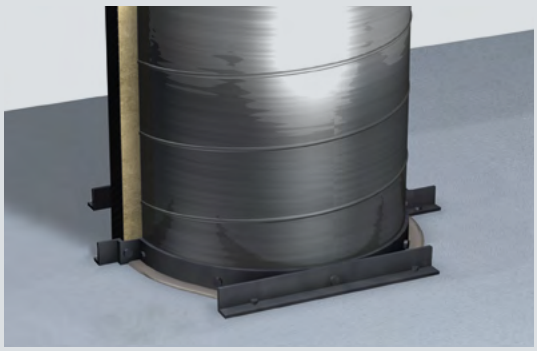


Les tapis de laine minérale sont montés au ras du mur.
Le tapis ne traverse pas la fente.

challenge.
create.
care.

4.2. Pénétration du plafond

EI30 60 mm/ EI60/EI90



Fixation du conduit au collier de serrage avec des vis 4,8x25 mm.

- Les conduites de ventilation posées verticalement doivent être fixées au mur au moins tous les 5 mètres.

Remarque : les deux côtés du plafond doivent être montés comme indiqué sur les illustrations.

BON À SAVOIR

FIRE-TEK

PROTECTION PASSIVE CONTRE LES INCENDIES

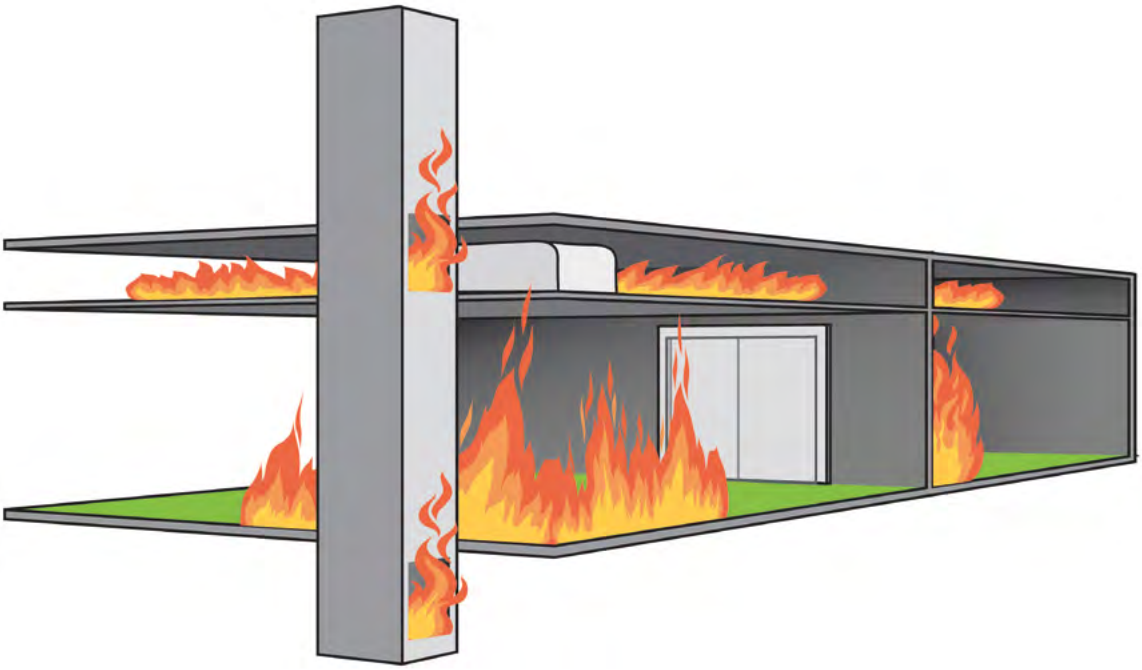
Les lignes résistantes au feu, telles que les canaux isolés conformément à la protection incendie, sont des composants classifiés selon la norme EN 13501-3. À cet égard, il est notamment possible de fournir les informations suivantes :

- Durée de la résistance au feu
- Orientation de la classe de durée de la résistance au feu
- Installation verticale / horizontale de l'élément ou du composant du bâtiment
- Protection contre la fumée

Matériaux de construction et éléments ou composants de construction

Les matériaux de construction, tels que les tapis grillagés en laine minérale, sont classés en fonction de leur comportement face au feu. La classification du comportement face au feu des matériaux de construction est réglée par la norme EN 13501-1.

Les tapis grillagés du système Knauf Insulation Fire-TEK® ont une classification A1, ce qui signifie qu'ils sont non combustibles et que, en cas d'incendie, ils ne réduisent pas la visibilité par la formation de fumée.



La protection contre les incendies doit être appliquée sur des conduits verticaux et horizontaux qui pénètrent différents compartiments incendie.

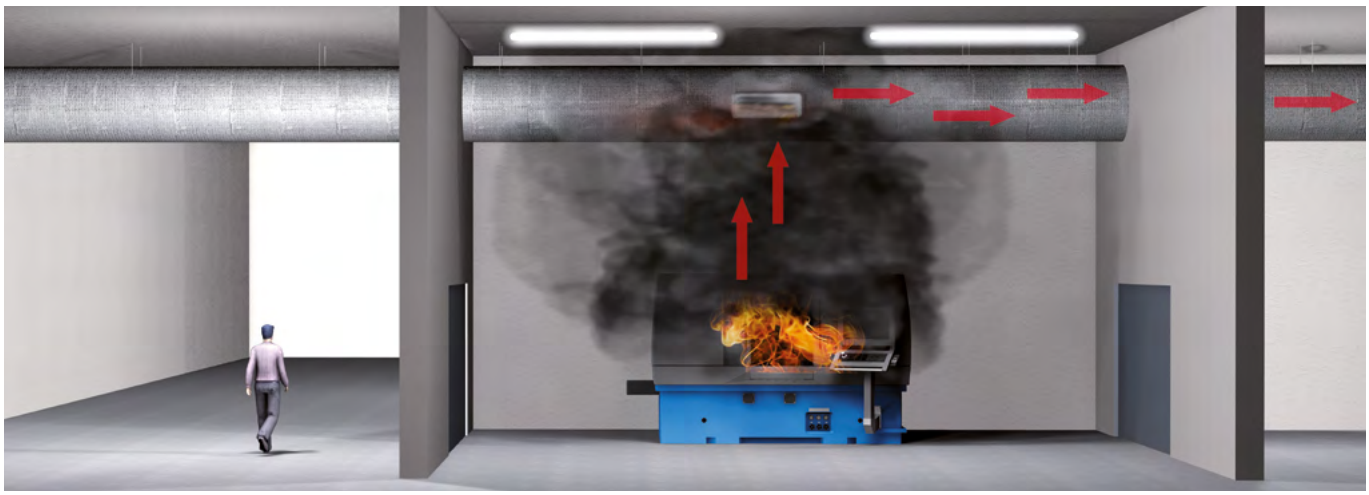
challenge.
create.
care.

EXEMPLES DE RÉSISTANCE AU FEU DANS LES BÂTIMENTS

Définition des catégories de résistance au feu selon la norme EN 13501-3 : catégories de résistance au feu EI30 à EI120 (ve ho i→o) S

Conduit de ventilation ignifuge avec une durée de résistance au feu de 30, 60, 90 ou 120 minutes pour les conduits de ventilation verticaux et horizontaux, avec une résistance au feu de l'intérieur vers l'extérieur du conduit et une limitation des dégagements de fumée.

Incendie à l'extérieur du conduit (o→i) S
Objectif : Éviter que le feu n'entre dans le conduit et contenir le feu à la pièce
Incendie à l'extérieur du conduit (o i) S En vertu de la classification de la norme EN 13501-3, « incendie à l'extérieur » fait référence au conduit A, qui répond aux exigences en matière de résistance au feu de l'extérieur à l'intérieur du conduit.



Incendie à l'intérieur du conduit (i→o) S
Objectif : Éviter que le feu ne se propage à d'autres pièces par le système de conduits
En vertu de la classification de la norme EN 13501-3, « incendie à l'intérieur » fait référence au conduit B, qui répond aux exigences en matière de résistance au feu de l'intérieur du conduit à l'environnement extérieur.

NOS PRODUITS DE LAINE MINÉRALE AVEC LA ECOSE® TECHNOLOGY!

Suite au lancement réussi de la ECOSE® Technology dans l'isolation des bâtiments, Knauf Insulation a décidé d'étendre son utilisation de cette technologie de liant innovante pour les produits de construction.
Nous utilisons presque exclusivement des matériaux naturels comme matériau de base pour nos produits en laine minérale. Grâce à notre ECOSE® Technology dotée d'un liant sans formaldéhyde, nous réduisons la consommation d'énergie lors de la production et améliorons le bilan énergétique de nos produits. Comme l'atteste le prix Eurofins Indoor Air Comfort Award, nos matériaux d'isolation ont prouvé leur contribution à l'amélioration de la qualité de l'air intérieur et sont donc parfaitement adaptés à une utilisation durable dans l'isolation technique des bâtiments.

Sachant que nous passons 90% de notre temps à l'intérieur la qualité de l'air dans notre environnement de vie et de travail est réellement importante.

with ECOSE® TECHNOLOGY

DÉCLARATIONS ENVIRONNEMENTALES DE PRODUIT (DEP)

Afin de permettre une évaluation correcte de l'impact de nos matériaux isolants sur l'environnement, nous vous fournissons des informations pertinentes à votre décision. Nos produits sont évalués sous l'angle de leur durabilité tout au long de leur cycle de vie pour chaque phase - du début à la fin.

Nous mettons les résultats à votre disposition sous forme de déclarations environnementales de produit (EPD) pour chaque produit. Nous disposons aussi de FDES pour les produits les plus utilisés : demandez-les nous.

https://www.knaufinsulation-ts.com/environmental-product-declarations-epds

NORME ECO1

Nous nous réjouissons que nombre de nos produits dotés de l'ECOSE Technology puissent se targuer de la certification suisse pour la construction écologique eco-1 et, à ce titre, soient de véritables précurseurs de l'isolation technique. Minergie-Eco est synonyme de qualité du lieu de travail et de vie dans les bâtiments car elle fixe une norme pour la construction saine et écologique. La partie « Eco » complète les produits Minergie sur les thématiques de la santé et de l'écologie des bâtiments.

eco 1 ecobau Cert.

BIM FACTORY FOR TS - NOTRE NOUVEL OUTIL DE PLANIFICATION POUR VOUS

BIM by knaufinsulation

UTILISEZ BIM FACTORY FOR TS PLATEFORME

ÉCONOMISEZ DE L'ARGENT ET DU TEMPS PRÉCIEUX AVEC NOS PRODUITS INTÉGRÉS BIM !

Objets BIM gratuits et prêts à l'emploi.

Gagnez du temps et améliorez vos projets avec des produits d'isolation technique de haute qualité !

Découvrez nos solutions intelligentes pour les gammes Thermo-teK et Fire-teK, disponibles aux formats Revit et If

TIRER PROFIT DE TOUS LES AVANTAGES :

- Possibilité de créer instantanément des objets BIM personnalisés pour systèmes d'isolation, selon vos besoins
- Sélection intuitive du produit/système d'isolation et de l'équipement (tuyau ou conduit), en fonction de l'application, des propriétés techniques, des dimensions et des réglementations nationales en matière d'efficacité énergétique
- Possibilité d'obtenir des objets BIM avec marque visible ou neutres de tout produit
- Objet BIM disponible aux formats Revit, Archicad et Ifc
- Séminaires en ligne périodiques gratuits

Nos produits sont économes en énergie, réduisent les émissions et sont conçus de façon à garantir que les bâtiments et applications soient bons pour l'environnement et préservent la santé, la sécurité et le bien-être des occupants. Dans notre entreprise, nous travaillons sur le développement durable depuis plus de dix ans. Nous nous concentrons sur le dommage zéro, la réduction de notre consommation d'énergie et de nos émissions, le recyclage de nos déchets de production, l'intégration de principes de l'économie circulaire et la promotion constante de bâtiments et d'applications meilleurs et plus durables. Nous avons accompli des choses extraordinaires au cours de la dernière décennie et nous sommes fiers de la façon dont nous avons fait évoluer notre entreprise, aidé nos collègues, communautés et clients et réduit notre impact sur l'environnement. Mais le développement durable est un processus d'amélioration continue. Nous devons faire plus pour nos collaborateurs et notre environnement. C'est la raison pour laquelle nous avons élaboré notre nouvelle stratégie de durabilité. Nous l'avons baptisée « **For A Better World** », car elle repose sur le succès de notre déclaration de mission : « Notre vision consiste à montrer la voie vers des solutions d'isolation plus intelligentes pour un monde meilleur. »

LIVING WITH
A GREEN HEART

LIVING WITH A GREEN HEART

L'initiative « Living with a Green Heart » promeut une approche globale du développement durable en mettant l'accent sur le développement durable sociétal et social, plaçant un individu informé au premier plan de la transformation durable de la société.

« Living with a Green Heart » présente une histoire et une approche uniques qui encouragent les entreprises, les organisations et les individus à :

- ✔ Créer des produits et des solutions durables qui peuvent transformer les villes grises en oasis vertes, construire des maisons sûres et confortables et conduire à un monde meilleur pour nous tous.
- ✔ Mener des actions de durabilité sociale, en co-créant un avenir plus informé et plus agréable pour nous-mêmes et ceux qui viendront après nous.
- ✔ Construire un environnement plus convivial et plus responsable pour les employés à tous les niveaux et dans tous les aspects, en appréciant la diversité et améliorant nos relations, ainsi que la façon dont nous travaillons, collaborons et coexistons dans nos environnements.

CONTACT

Knauf Insulation d.o.o.
Varaždinska 140
42220 Novi Marof
ts@knaufinsulation.com
www.knaufinsulation-ts.com/fr/

Membre premium de l'EIIF

PROFIL DE L'ENTREPRISE

Knauf Insulation est l'un des noms les plus respectés du secteur mondial de l'isolation, avec plus de 40 ans d'expérience et une activité en pleine croissance. Presque de 6000 employés travaillent dans plus de 40 pays et 29 sites de fabrication. Membre du groupe familial Knauf, Knauf Insulation Technical Solutions fournit des solutions pour répondre aux besoins des clients dans l'industrie, les applications marines, le chauffage, la ventilation et la climatisation. Une compréhension approfondie du marché et un savoirfaire de l'isolation nous permettent de fournir une vaste gamme de produits répondant à vos besoins spécifiques.

Alle Rechte vorbehalten, einschließlich der fotomechanischen Wiedergabe und der Speicherung in elektronischen Medien. Bei der Zusammenstellung und Bearbeitung der Informationen, Texte und Abbildungen in diesem Dokument haben wir größte Sorgfalt walten lassen. Fehler können jedoch nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Der Herausgeber und die Redakteure können keine rechtliche Verantwortung oder Haftung für fehlerhafte Informationen und daraus folgernde Konsequenzen übernehmen. Der Herausgeber und die Redakteure sind dankbar für Verbesserungsvorschläge und/oder die Hinweise auf mögliche Fehler.

challenge.
create.
care.