

P322 **Façade isolante B1 Knauf** La façade économique et énergétique

P322a – Façade isolante Knauf – avec système d'enduit minéral

P322b – Façade isolante Knauf – avec système d'enduit minéral/organique

P322c – Façade isolante Knauf – avec système d'enduit à gratter

P322d – Façade isolante Knauf – avec système d'enduit organique

Table des matières

Propriétés, construction, variantes système	3
Isolants et données thermiques	7
Résistance aux chocs	12
Préparation du support	13
Collage et support pour chevilles	14
Chevillage	16
Couche d'armature	18
Primer et enduit de finition	19
Revêtement	20
Détails	21
Entretien	22

P322a

Façade isolante Knauf

Avec système d'enduit minéral

Système d'enduit décoratif naturel à base de matières premières minérales de qualité, contenant des granulats de marbre. Robuste, durable, perméable à la diffusion et à effet autonettoyant pour une surface d'enduit esthétique. Avec couche d'armature minérale renforcée de fibres.

	Minéral	Organique
Mortier de collage	●	
Mortier d'armature	●	
Crépi	●	

P322b

Façade isolante Knauf

Avec système d'enduit minéral/organique

Couche d'armature minérale, renforcée de fibres, combinée avec un enduit de finition à liant organique.

	Minéral	Organique
Mortier de collage	●	●
Mortier d'armature	●	
Crépi		●

P322c

Façade isolante Knauf

Avec système d'enduit gratté minéral

Système d'enduit gratté décoratif pour une grande robustesse du système.

	Minéral	Organique
Mortier de collage	●	
Mortier d'armature	●	
Crépi	●	

P322d

Façade isolante Knauf

Avec système d'enduit organique

Système d'enduit entièrement à base de résines synthétiques, perméable à la diffusion de vapeur d'eau et présentant une faible absorption d'eau.

	Minéral	Organique
Mortier de collage	●	●
Mortier d'armature		●
Enduit de finition		●

Information

Les détails donnés sont des propositions de solutions qui présentent un aperçu général et doivent être adaptées aux réalités de chaque construction. Les exigences physiques de construction doivent être considérées dans le détail et vérifiées. Les travaux connexes sont uniquement représentés schématiquement

P322 Façade isolante Knauf

Propriétés / construction / variantes système



Façade isolante de base – façade standard avec panneaux isolants EPS

Variantes d'exécution

La façade isolante standard avec panneaux isolants EPS – est un système de façade isolante (ETICS) dont l'isolant est composé de polystyrène expansé (EPS). Le système s'applique dans les nouvelles constructions et les immeubles anciens. Les panneaux de façade isolante sont collés sur le support à l'aide d'un mortier de collage et éventuellement chevillés.

Variante 1 :

Panneaux isolants pour façades à bords droits

Variante 2 :

Panneaux isolants pour façades dont les bords longitudinaux sont pourvus de rainures et languettes pour assurer une jonction sûre et rapide entre les panneaux et une surface plane.

En empêchant le mortier de pénétrer dans les joints entre les plaques, les chants biseautés empêchent la pénétration du mortier de collage au niveau des chants des panneaux et permettent ainsi de supprimer les risques de ponts thermiques.

La façade isolante standard peut également s'appliquer en façades d'immeubles élevés.

Propriétés :

■ Classe de réaction au feu : B-s1,d0 suivant EN 1350-1, B1 ou B2 suivant les normes allemandes DIN 4102-1

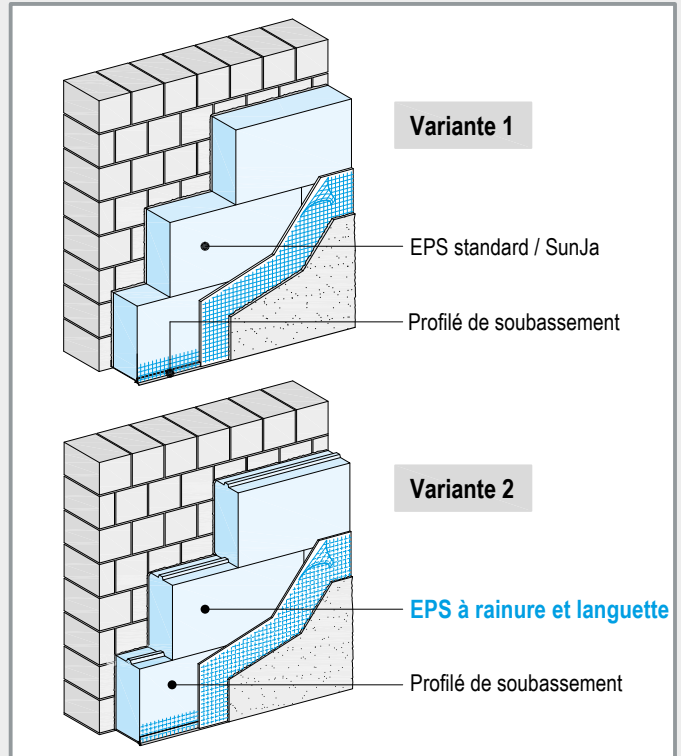
■ Epaisseur d'isolant admise jusqu'à max. 400 mm

■ Résistance thermique jusqu'à max. 12,5 (m²K)/W

Rapports : ATG 2738 - attestation belge

ABZ- Z-33.41-81 + Z-33.43-82 - attestation allemande

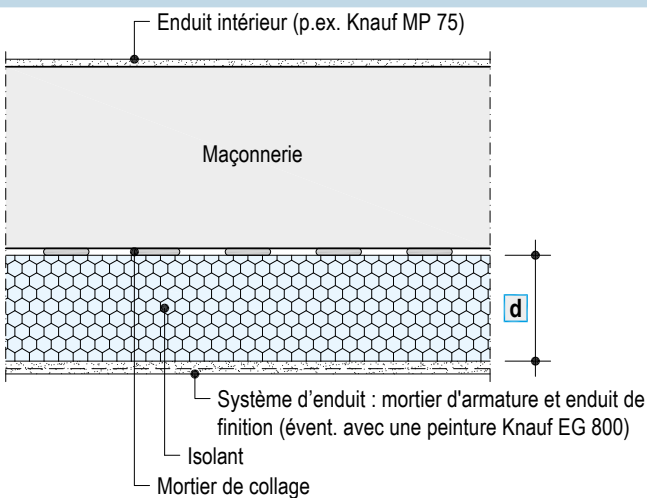
ETA 07/187 - attestation européenne



Construction du système

Dessins schématiques – E 1:10

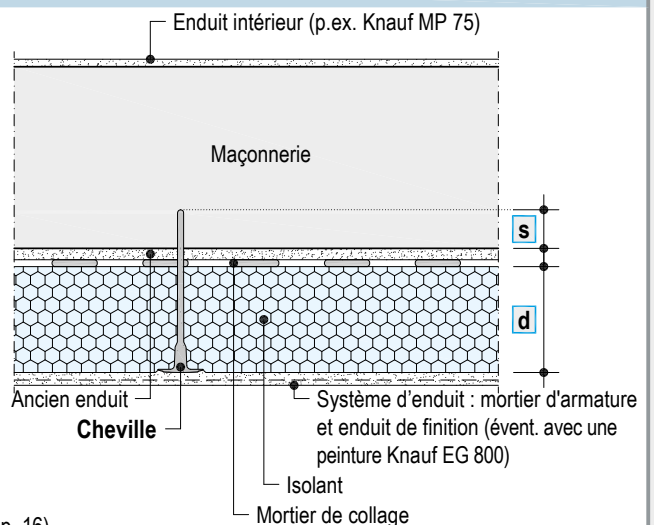
Nouvelle construction



d = épaisseur de l'isolant (voir tabl. p. 7); **s** = profondeur d'ancrage (voir tabl. p. 16)

Les supports neufs sans enduit (maçonnerie, béton) ne doivent pas être chevillés. Le collage des panneaux est suffisant (informations relatives au chevillage : voir p. 15-17).

Ancienne construction



Les exigences liées à la physique du bâtiment doivent être prises en compte et contrôlées de manière détaillée PREALABLEMENT à la pose d'un système de façade isolante.

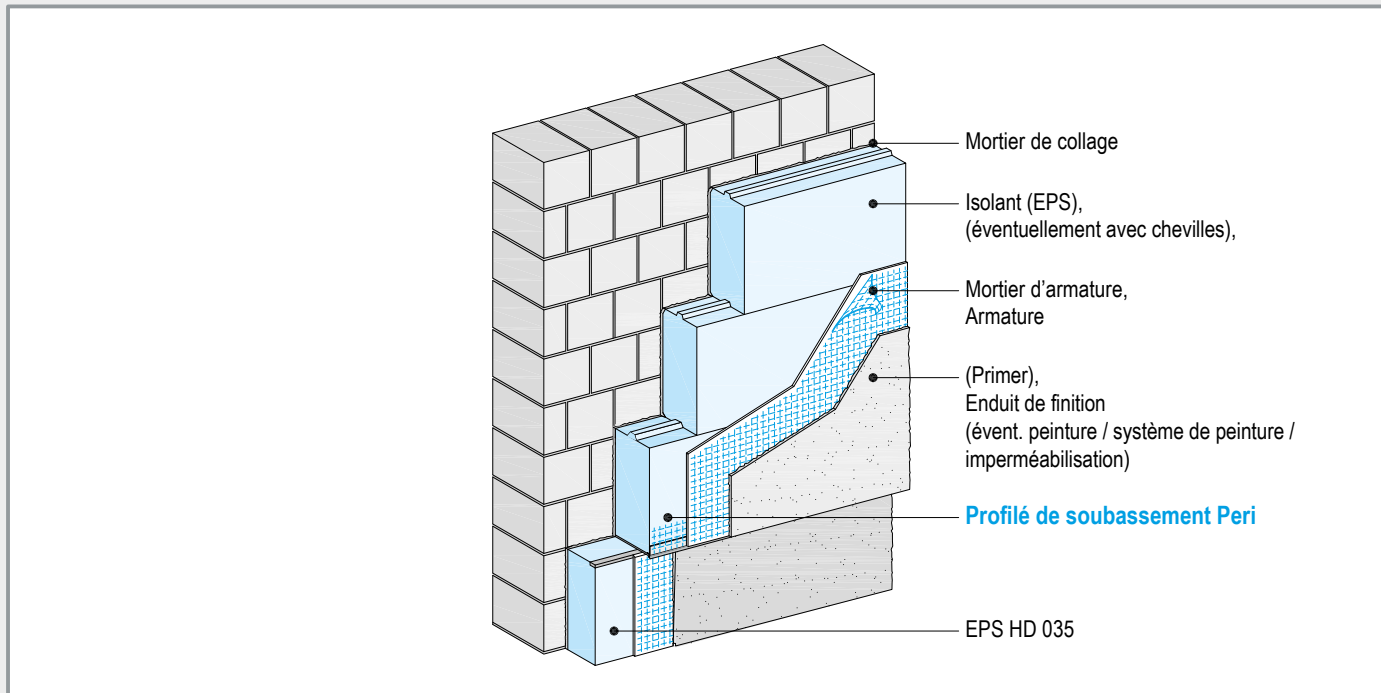
- La stabilité de la paroi existante doit pouvoir être démontrée. Cette validation concerne tous les éléments porteurs et éventuels éléments en applique.
- L'attestation du respect des réglementations thermiques en vigueur doit être fournie par un expert en physique du bâtiment, en particulier en ce qui concerne les exigences thermiques liées aux parois et les nœuds constructifs.
- Veiller à une exécution soignée surtout au niveau des raccords.

P322 Façade isolante Knauf

Propriétés / construction / variantes système



Composants système



Variante système	Minéral	Minéral/organique	Enduit gratté	Organique
Classe de réaction au feu des façades isolantes		B-s1,d0 ¹⁾		B1 / B2 ²⁾
Épaisseur isolant d		Jusqu'à 400 mm		Jusqu'à 300 mm
Épaisseur système d'enduit	6,5 - 12 mm	6,5 - 10 mm	17 mm	4 - 5 mm

Façade

Mortier de collage	SupraCem PRO / SupraCem Pastol / SupraCem Light / Duo-Kleber / SupraCem FIX			
Isolant EPS	EPS 040/035/032 (bords droits / rainures-languettes) / SunJa 032			
Chevilles (si nécessaire)	Cheville à clouer SZ8+ / Cheville à visser STR U 2G			
Mortier d'armature	SupraCem PRO / SupraCem / SupraCem Light	SupraCem / SupraCem PRO	Pastol	
Armature	Armature ISOLTEX			Armature Pastol
Primer		PG 2	- *	PG 2
Enduit de finition	SupraCem PRO** SP 260 / RP 240 Noblo / Noblo Filz	SKAP M	MAK	SKAP M
Peinture / système de peinture (recommandé)	EG 800 Autol Minerol	Dans le cas de coloris intenses : Autol / Fassadol TSR ***	Imperméabilisation avec Finol (si nécessaire)	Dans le cas de coloris intenses : Autol Fassadol TSR ***

* peigner la couche d'armature **uniquement sur SupraCem PRO *** Uniquement sur un SKAP blanc 1) Selon EN 1350-1 2) Selon DIN 4102-1

Soubassement

Mortier de collage	SupraCem Sub / SupraCem PRO / Duo-Kleber / Sockel SM PRO	SupraCem Sub / SupraCem PRO / Duo-Kleber
Isolant	EPS HD 035	EPS HD 035
Mortier d'armature	SupraCem Sub / SupraCem PRO / Sockel SM PRO	Pastol
Armature, primer, enduit de finition, peinture	Idem façade	Idem façade
Étanchéité	Sockel-Dicht	Sockel-Dicht

P322 Façade isolante Knauf

Propriétés / construction / variantes système



Besoins en matériaux

Soubas- sement	Façade	Composant système	Brève description	Besoins en matériau par m ² de soubassement / mur extérieur			
				Variante système			
				Minéral	Minéral / organique	Enduit gratté	Organique
		Mortier de collage¹⁾					
•	•	SupraCem PRO	Minéral, armé de fibres, hydrofuge Classe de résistance CS III	3,5 - 6,0 kg			
	•	SupraCem	Minéral, armé de fibres, hydrofuge Classe de résistance CS III	3,5 - 6,0 kg			
•	•	SupraCem Sub	Minéral, armé de fibres, hydrofuge Classe de résistance CS IV	4,0 - 6,0 kg			
•	•	Duo-Kleber	Temps de prise accéléré Classe de résistance CS IV	4,0 - 6,0 kg			
	•	SupraCem Light	Contient des adjuvants légers, des fibres et un additif améliorant l'adhérence Classe de résistance CS II	1,8 - 3,1 kg			
	•	Pastol ²⁾	Organique, armé de silicone et de fibres	2,8 kg			
•		Isolant EPS HD 035	Epais. isolant Pénétration dans le sol Jusq. 200 mm → jusq. 3 m > 200 mm → jusq. 0,5 m	1 m ² (1 panneau = 0,5 m ²)			
	•	EPS 040 ³⁾ EPS 035 ³⁾ EPS 032 ³⁾ EPS SunJa 032 ⁴⁾	Voir tableau page 7	1 m ² (1 panneau = 0,5 m ²)			
	•	Soubassement Profilé de soubassement ALU	De 30 à 200 mm	1 m / m			
	•	Profilé de finition pour profilé de soubassement ALU 6 mm / 14 mm	Profilé de finition pourvu d'un casse-goutte et d'une armature	1 m / m			
	•	Profilé de finition pour profilé de soubassement ALU 6 mm / 14 mm	Matériel de fixation	1 pour 25 m de profilés de soubassement			
	•	Profilé de soubassement PERI	Pour des épaisseurs d'enduit de 3 mm, 7 mm ou 17 mm	1 m / m			
•	•	Chevilles⁵⁾ Longueur: Cheville à clouer SZ8+ 110-390 mm	Profondeur d'ancrage [s] dans support porteur : ≥ 35 mm	Nombre de chevilles voir page 17			
•	•	Cheville à visser STR U 2G 115-455 mm	≥ 25 mm / ≥ 65 mm pour la catégorie d'utilisation E – béton cellulaire				
•	•	Termofix H	≥ 30 mm dans panneaux de bois				
•	•	Mortier d'armature SupraCem PRO	Epaisseur de couche 5 – 7 mm OU Epaisseur de couche 7 mm en combinaison avec un enduit gratté	7,0 - 10,0 kg	7,0 - 10,0 kg	10,0 kg	-
	•	SupraCem		7,0 - 10,0 kg	7,0 - 10,0 kg	10,0 kg	-
•		SupraCem Sub	Epaisseur de couche 5 – 7 mm	7,0 kg	7,0 kg	-	-
•		Socket SM PRO	Epaisseur de couche 7 mm	11,0 kg	11,0 kg	-	-
	•	SupraCem Light	Epaisseur de couche 5 – 7 mm	4,3 kg	4,3 kg	-	-
•	•	Pastol (Pastol TS)	Epaisseur de couche 2 – 3 mm	-	-	-	2,8 kg
•	•	Armature Armature Isoltex	Maille de 5x5 mm, env. 200 g/m ²	1,1 m ²	1,1 m ²	1,1 m ²	-
•	•	Armature Pastol	Maille de 3x4 mm, env. 150 g/m ²	-	-	-	1,1 m ²

1) Dans le cas d'un collage sur une couche d'étanchéité bitumeuse à deux composants, appliquer le Sockel-Dicht comme pont d'accrochage et cheiller l'isolant.

2) S'applique jusqu'à 300 mm d'isolant

3) Disponible à bords droits ou à rainures et languettes

4) Uniquement disponible à bords droits

5) Pour assurer une fixation supplémentaire sur des supports en bois et plaques, utiliser les chevilles à visser Termofix H

Soubassement	Façade	Composant système	Brève description	Besoins en matériau par m ² de soubassement / mur extérieur			
				Variante système			
				Minéral	Minéral / organique	Enduit gratté	Organique
•		Masse d'étanchéité Sockel-Dicht	Masse d'étanchéité minérale élastique Epaisseur min. 2,5 mm (en 2 couches)	3,8 kg			
•	•	Primer^{1) 2)} PG 2	Primer d'accrochage contenant du quartz, blanc ou coloré (par ColorMix)	0,25 kg	0,25 kg	-	0,25 kg
•	•	Enduit de finition Granulométrie SupraCem PRO (taloché) ³⁾ 1,0 mm	Enduit décoratif minéral à talocher Epaisseur de couche 3 mm	4,2 kg	-	-	-
	•	SP 260	Enduit décoratif minéral à feutrer	3,2 kg 3,8 kg 5,0 kg	-	-	-
	•	RP 240	Enduit décoratif minéral à froter	3,1 kg 3,8 kg 5,0 kg	-	-	-
	•	Noblo	Enduit décoratif minéral avec granulats de marbre à structure régulière	2,3 kg 3,0 kg 3,7 kg	-	-	-
	•	Noblo Filz	Enduit décoratif minéral avec granulats de marbre à talocher	3,2 kg 4,6 kg	-	-	-
	•	SKAP M	Crépi granuleux à base de résine de silicone Epaisseur de couche de min. 1,7 mm	-	2,2 – 3 kg	-	2,2 – 3 kg
	•	MAK ⁴⁾	Enduit gratté minéral / Epaisseur d'application Av. grattage : 13 mm (granulométrie 2,0/3,0 mm) 14 mm (granulométrie 4,0 mm)	-	-	19,9 kg 19,9 kg 21,5 kg	-
•	•	Peinture EG 800 ^{5) 6)} à base de résine de silicone	Peinture à base de résine de silicone pour l'uniformisation des couleurs	0,17 - 0,25 l	0,17 - 0,25 l	-	0,17 - 0,25 l
•	•	Auto ^{6) 7)}	Peinture pour façades à base de résine de silicone à effet autonettoyant	0,25 - 0,40 l	0,25 - 0,40 l	-	0,25 - 0,40 l
	•	Minero ^{5) 7)}	Peinture pour façades aux silicates, très perméable à la vapeur	0,25 - 0,40 l	-	-	0,35 - 0,45 l
	•	Imperméabilisation Finol	Traitement complémentaire d'imperméabilisation pour enduits de finition minéraux	-	-	0,1 - 0,25 l³⁾	-

1) Colorer le primer PG 2 au moyen du ColorMix de la même teinte que l'enduit de finition teinté.

2) L'utilisation du primer PG 2 est fortement recommandée en combinaison avec les enduits décoratifs minces SP 260, RP 240, Noblo et SKAP.
Le primer PG 2 n'est pas utilisé dans le cas d'une finition avec les enduits SupraCem PRO, Noblo Filz ou MAK.

3) Uniquement en combinaison avec le SupraCem PRO en mortier d'armature.

4) Il est recommandé d'appliquer une couche de Finol sur les enduits grattés.

5) Il est recommandé d'appliquer une couche de peinture d'égalisation de même teinte sur les enduits décoratifs minéraux.

6) Il est recommandé d'appliquer une couche de peinture d'égalisation sur les enduits décoratifs à base de résine de silicone de teinte intense.

7) Il est recommandé d'appliquer deux couches de peinture d'égalisation sur les enduits décoratifs de teinte différente, à la peinture appliquée.

P322 Façade isolante Knauf – Données techniques

Epaisseurs et dimensions de l'isolant



Isolant Dessin schématique	Désignation	Valeur déclarée de conductivité thermique λ_D W/(m*K)	Dimensions l x L mm	Epaisseur disponible d mm
Façade				
	EPS Rainure & languette (bord droit sur demande)			
	EPS 040	0,038	500 x 1000 *)	60 - 400
	EPS 035	0,034	500 x 1000 *)	60 - 400
	EPS 032	0,032	500 x 1000 *)	60 - 400
	EPS SunJa 032 - Panneau isolant doublé pour façades			
		0,032	500 x 1000	80 - 200 Surface blanche
Baie				
*) Surface couverte 485 x 1000 mm				
	EPS Bord droit			
	EPS 040	0,038	500 x 1000	20 - 50
	EPS 035	0,034		
	EPS 032	0,032		
	EPS, haute dureté, bord droit			
	EPS HD 035	0,035	500 x 1000	30 - 400
Accessoires				
	Élément PS avec profilé en saillie	0,040	235 x 2000	40 - 200

Conditions climatiques lors de la mise en œuvre

L'application et le durcissement déterminent l'aspect et les caractéristiques de l'enduit et sont influencés par les conditions climatiques.

L'enduit extérieur ne sera pas appliqué dans des conditions extrêmes, comme par ex. :

- des températures de l'air ou du support supérieures à + 30 °C et inférieures à + 5 °C lors de l'application ou du durcissement (48h après application)
- une exposition en plein soleil
- un vent sec
- des pluies battantes
- un support très humide ou gelé
- ...

Dans ces conditions, les travaux devront donc être interrompus. Cet impératif doit être tenu en compte dans le planning de chantier.

La mise en place de bâches peut assurer une protection contre le soleil, les courants d'air, les vents froids, ...

P322 Façade isolante Knauf – Isolation thermique

Résistance thermique



Résistance thermique

Isolant	Résistance thermique R_d en (m ² K)/W																					
	Épaisseur d de l'isolant en mm																					
	20	30	40	50	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360	380	400
EPS 040	0,50	0,75	1,05	1,30	1,55	2,10	2,60	3,15	3,65	4,20	4,70	5,25	5,75	6,30	6,80	7,35	7,85	8,40	8,95	9,45	10,00	10,50
EPS 035	0,55	0,85	1,15	1,45	1,75	2,35	2,90	3,50	4,10	4,70	5,25	5,85	6,45	7,05	7,65	8,20	8,80	9,40	10,00	10,55	11,15	11,75
EPS 032	0,60	0,90	1,25	1,55	1,85	2,50	3,10	3,75	4,35	5,00	5,60	6,25	6,85	7,50	8,10	8,75	9,35	10,00	10,60	11,25	11,85	12,50

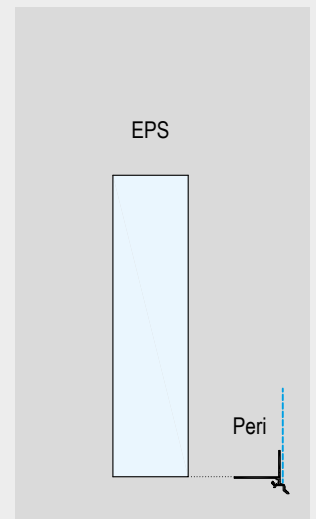
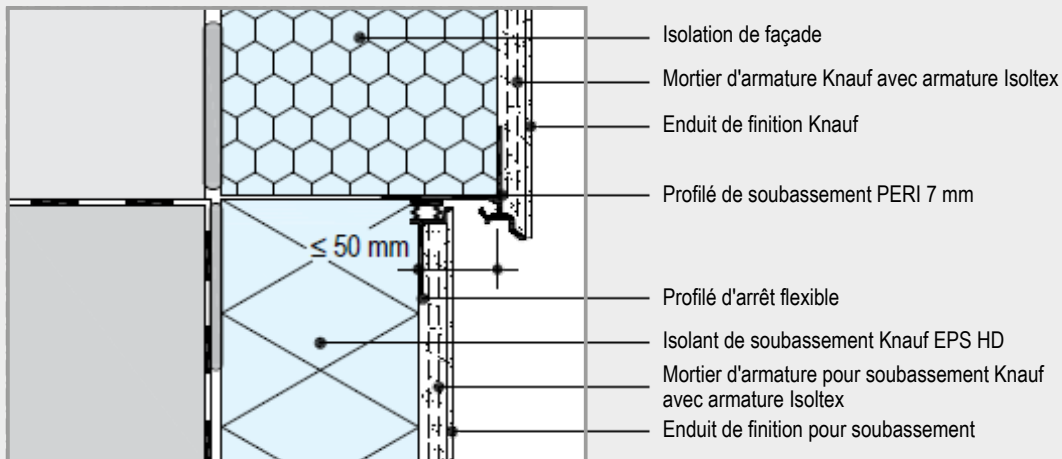
Sur base de la valeur de calcul de la conductivité thermique et de l'épaisseur de l'isolant, le tableau donne la résistance thermique R. La somme de toutes les résistances thermiques (enduit, maçonnerie, isolant, etc.) est ajoutée à la somme de 0,17 (m²K)/W correspondant aux deux résistances à la transmission de chaleur intérieure et extérieure. Le nombre inverse de la somme correspond à la valeur U.

Le soubassement commence à partir du niveau fini des terres ou des revêtements de sol et comporte une hauteur de min. 300 mm. L'eau des précipitations doit pouvoir s'évacuer de la façade par des mesures constructives (massif drainant). Les revêtements en pavés ou dalles doivent être réalisés avec une pente adéquate et une désolidarisation constructive doit être prévue par rapport au bâtiment. Utiliser un panneau de soubassement isolant EPS HD 035.

Profilé de soubassement sans ponts thermiques Peri

- Appliquer le mortier d'armature sur le panneau isolant de façade, insérer le profilé de soubassement Peri entre l'isolant périphérique/du soubassement et l'isolant de la façade, le presser dans le mortier d'armature, l'aligner puis insérer l'armature intégrée à son tour dans le mortier d'armature.
- Raccorder les profilés entre eux à l'aide des raccords fournis. Respecter un chevauchement avec l'armature de façade de ≥ 100 mm.
- Réaliser la jonction supérieure de l'armature du soubassement avec la partie inférieure du profilé à l'aide du profilé de raccord pour fenêtres Flexible en veillant à ce qu'il soit à l'abri des projections d'eau. Raccorder les profilés entre eux à l'aide de raccords en H.
- ▶ Pour d'autres informations, consulter la feuille technique 'Profilé de soubassement Peri'

Raccord de soubassement sans ponts thermiques avec le profilé de soubassement Peri



P322 Façade isolante Knauf – Isolation thermique

Amélioration thermique de murs courants



Aperçu des murs courants et des épaisseurs d'isolant nécessaires

Type de support				Isolation extérieure				Type de support				Isolation extérieure			
Murs extérieurs	Ep.	Valeur de calcul de la conductivité thermique λ	Valeur U sans système isolant ¹⁾	Ep.	Valeur U en W/(m ² K)			Murs extérieurs	Ep.	Valeur de calcul de la conductivité thermique λ	Valeur U sans système isolant ¹⁾	Ep.	Valeur U en W/(m ² K)		
Type	mm	W/(m ² K)	W/(m ² K)	d	Valeur déclarée de la conductivité thermique λ_D en W/(m ² K)			Type	mm	W/(m ² K)	W/(m ² K)	d	Valeur déclarée de la conductivité thermique λ_D en W/(m ² K)		
					0,038	0,034	0,032						0,038	0,034	0,032
Béton env. 2400 kg/m ³	200	2,10	5,16	60	0,58	0,51	0,48	Bloc alvéolé en terre cuite	140	0,35	2,01	60	0,49	0,44	0,42
				80	0,45	0,40	0,37					80	0,39	0,35	0,33
				100	0,37	0,32	0,30					100	0,33	0,29	0,27
				120	0,31	0,27	0,25					120	0,28	0,25	0,23
				140	0,27	0,24	0,22					140	0,25	0,22	0,20
				160	0,24	0,21	0,19					160	0,22	0,20	0,18
				180	0,21	0,19	0,17					180	0,20	0,18	0,16
				200	0,19	0,17	0,15					200	0,18	0,16	0,15
				220	0,17	0,15	0,14					220	0,17	0,15	0,13
				240	0,16	0,14	0,13					240	0,15	0,14	0,12
260	0,15	0,13	0,12	260	0,14	0,13	0,12								
Béton env. 2400 kg/m ³	300	2,10	4,14	60	0,56	0,50	0,46	Bloc alvéolé en terre cuite	190	0,35	1,56	60	0,46	0,42	0,39
				80	0,44	0,39	0,36					80	0,37	0,34	0,31
				100	0,36	0,32	0,29					100	0,31	0,28	0,26
				120	0,31	0,27	0,25					120	0,27	0,24	0,23
				140	0,26	0,23	0,22					140	0,24	0,21	0,20
				160	0,23	0,21	0,19					160	0,21	0,19	0,18
				180	0,21	0,18	0,17					180	0,19	0,17	0,16
				200	0,19	0,17	0,15					200	0,18	0,16	0,14
				220	0,17	0,15	0,14					220	0,16	0,14	0,13
				240	0,16	0,14	0,13					240	0,15	0,13	0,12
260	0,15	0,13	0,12	260	0,14	0,12	0,11								
Brique pleine env. 1850 kg/m ³	190	0,73	2,79	60	0,53	0,47	0,44	Bloc alvéolé en terre cuite	140	0,23	1,41	60	0,45	0,41	0,38
				80	0,42	0,37	0,35					80	0,36	0,33	0,31
				100	0,35	0,31	0,28					100	0,31	0,28	0,26
				120	0,29	0,26	0,24					120	0,27	0,24	0,22
				140	0,26	0,23	0,21					140	0,24	0,21	0,20
				160	0,23	0,20	0,19					160	0,21	0,19	0,17
				180	0,20	0,18	0,17					180	0,19	0,17	0,16
				200	0,19	0,16	0,15					200	0,17	0,15	0,14
				220	0,17	0,15	0,14					220	0,16	0,14	0,13
				240	0,16	0,14	0,13					240	0,15	0,13	0,12
260	0,15	0,13	0,12	260	0,14	0,12	0,11								
Brique pleine env. 1850 kg/m ³	290	0,73	2,02	60	0,49	0,45	0,42	Bloc alvéolé en terre cuite	190	0,23	1,08	60	0,41	0,37	0,35
				80	0,40	0,36	0,36					80	0,34	0,31	0,31
				100	0,33	0,30	0,29					100	0,29	0,26	0,26
				120	0,28	0,25	0,25					120	0,25	0,23	0,23
				140	0,25	0,22	0,22					140	0,22	0,20	0,20
				160	0,22	0,20	0,19					160	0,20	0,18	0,18
				180	0,20	0,18	0,17					180	0,18	0,16	0,16
				200	0,18	0,16	0,15					200	0,17	0,15	0,14
				220	0,17	0,15	0,14					220	0,15	0,14	0,13
				240	0,15	0,14	0,13					240	0,14	0,13	0,12
260	0,14	0,13	0,12	260	0,13	0,12	0,11								

P322 Façade isolante Knauf – Isolation thermique

Amélioration thermique de murs courants



Aperçu des murs courants et des épaisseurs d'isolant nécessaires

Type de support				Isolation extérieure			
Murs extérieurs	Ep.	Valeur de calcul de la conductivité thermique λ	Valeur U sans système isolant ¹⁾	Ep.	Valeur U en W/(m²K)		
					d	0,040	0,035
Type	mm	W/(m*K)	W/(m²K)	mm			
Bloc plein en béton normal env. 1820 kg/m³	140	0,90	3,94	60	0,56	0,50	0,46
				80	0,44	0,39	0,36
				100	0,36	0,32	0,29
				120	0,30	0,27	0,25
				140	0,26	0,23	0,21
				160	0,23	0,21	0,19
				180	0,21	0,18	0,17
				200	0,19	0,17	0,15
				220	0,17	0,15	0,14
				240	0,16	0,14	0,13
Bloc plein en béton normal env. 2000 kg/m³	190	1,00	3,47	60	0,55	0,49	0,45
				80	0,43	0,38	0,35
				100	0,35	0,31	0,29
				120	0,30	0,27	0,25
				140	0,26	0,23	0,21
				160	0,23	0,20	0,19
				180	0,21	0,18	0,17
				200	0,19	0,17	0,15
				220	0,17	0,15	0,14
				240	0,16	0,14	0,13
Bloc creux en béton normal env. 1330 kg/m³	190	0,48	2,02	60	0,49	0,45	0,42
				80	0,40	0,36	0,33
				100	0,33	0,30	0,27
				120	0,28	0,25	0,23
				140	0,25	0,22	0,20
				160	0,22	0,20	0,18
				180	0,20	0,18	0,16
				200	0,18	0,16	0,15
				220	0,17	0,15	0,14
				240	0,15	0,14	0,12
Bloc creux en béton normal env. 1750 kg/m³	240	0,92	2,78	60	0,53	0,47	0,44
				80	0,42	0,37	0,35
				100	0,35	0,31	0,29
				120	0,29	0,26	0,25
				140	0,26	0,23	0,21
				160	0,23	0,20	0,19
				180	0,20	0,18	0,17
				200	0,19	0,16	0,15
				220	0,17	0,15	0,14
				240	0,16	0,14	0,13
Bloc en béton cellulaire (C2/400) de 350 à 400 kg/m³	200	0,09	0,41	60	0,26	0,25	0,24
				80	0,23	0,22	0,21
				100	0,21	0,19	0,18
				120	0,19	0,17	0,16
				140	0,17	0,16	0,15
				160	0,16	0,14	0,14
				180	0,15	0,13	0,13
				200	0,14	0,12	0,12
				220	0,13	0,12	0,11
				240	0,12	0,11	0,10
Bloc en béton cellulaire (C2/400) de 350 à 400 kg/m³	300	0,09	0,28	60	0,20	0,19	0,19
				80	0,18	0,17	0,17
				100	0,17	0,16	0,15
				120	0,15	0,15	0,14
				140	0,14	0,13	0,13
				160	0,13	0,12	0,12
				180	0,13	0,12	0,11
				200	0,12	0,11	0,10
				220	0,11	0,10	0,10
				240	0,11	0,10	0,09
Bloc en béton cellulaire (C3/450) de 400 à 450 kg/m³	200	0,12	0,54	60	0,30	0,29	0,27
				80	0,26	0,25	0,23
				100	0,23	0,22	0,20
				120	0,21	0,19	0,18
				140	0,19	0,17	0,16
				160	0,17	0,16	0,15
				180	0,16	0,14	0,13
				200	0,15	0,13	0,12
				220	0,14	0,12	0,12
				240	0,13	0,12	0,11
Bloc en béton cellulaire (C3/450) de 400 à 450 kg/m³	300	0,12	0,37	60	0,24	0,23	0,22
				80	0,22	0,20	0,20
				100	0,19	0,18	0,17
				120	0,18	0,17	0,16
				140	0,16	0,15	0,14
				160	0,15	0,14	0,13
				180	0,14	0,13	0,12
				200	0,13	0,12	0,11
				220	0,12	0,11	0,11
				240	0,12	0,11	0,10

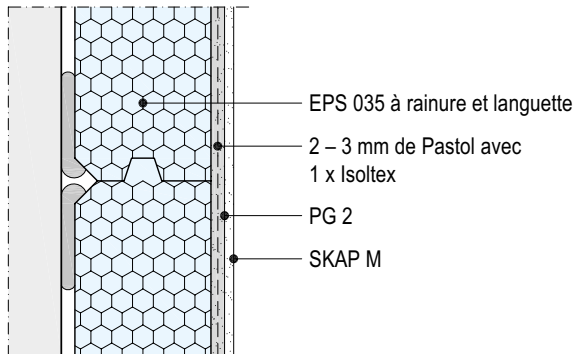
1) Tous les murs recouverts de 10 mm d'enduit intérieur
Knauf MP 75 où $\lambda = 0,35$ W/(m*K)

Résistances aux coups – testé en réf. à l'ETAG 004

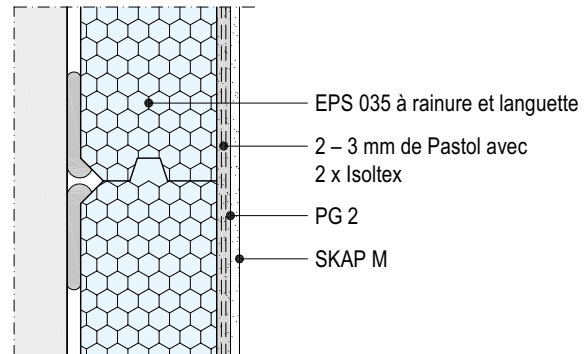
Testé avec 80 mm d'épaisseur d'isolant

P322d – exécution partielle au niveau des zones exposées aux risques de coups

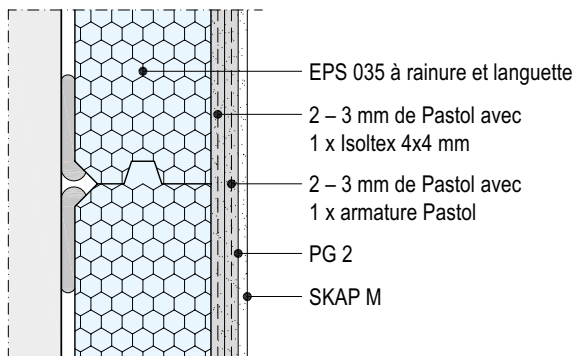
■ Jusqu'à 20 joules



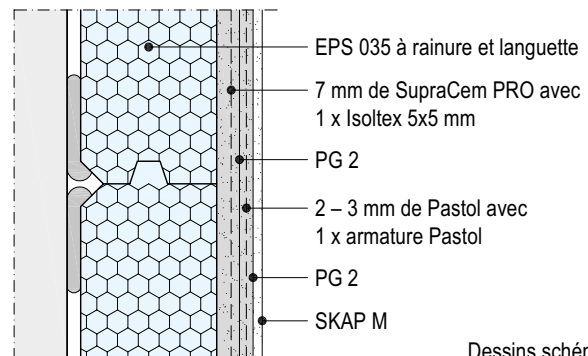
■ Jusqu'à 45 joules



■ Jusqu'à 55 joules



■ Jusqu'à 60 joules



Dessins schématiques

Remarques préliminaires à la mise en œuvre

- Les raccords et détails doivent être fixés avant l'exécution des travaux.
- Réaliser la préparation du support en fonction de l'ouvrage et la reprendre en détails dans le cahier des charges. Voir page 13 pour les tests à réaliser sur le support et les mesures possibles.
- La surface du support doit être stable, sèche, plane et exempte de graisse, de poussière ou de particules diminuant l'adhérence.
- Vérifier la stabilité et la compatibilité des anciennes couches (les peintures existantes doivent être éliminées, enduits) avec le mortier de collage.
- La planéité des supports doit être conforme aux directives du CSTC.
- Éviter l'humidité ascensionnelle.
- La mise en œuvre des enduits intérieurs et chapes doit de préférence être terminée avant la pose de la façade isolante. Les enduits et chapes doivent être suffisamment secs afin d'empêcher une concentration d'humidité trop élevée dans le bâtiment. Si la mise en œuvre des enduits intérieurs ou chapes se fait après la pose de la façade, prendre toutes les mesures nécessaires (p.e. une ventilation suffisante) pour éviter une concentration d'humidité trop élevée qui pourra influencer la qualité de la façade isolante.
- Les tests relatifs à la nature du support et aux conditions constructives s'effectuent sous la responsabilité du client.
- Pendant toute la phase de mise en œuvre, de séchage et de durcissement, la température ambiante, du support et du matériau ne peut être inférieure à 5°C et supérieure à 30°C.
- Des conditions atmosphériques défavorables telles que des températures élevées, du vent ou un ensoleillement direct peuvent altérer les conditions de mise en œuvre. Des mesures supplémentaires telles que la protection par une bâche d'échafaudage peuvent être recommandées.
- N'utiliser que de l'eau froide et claire pour le gâchage (qualité eau potable).
- Pour les chantiers d'automne et de printemps, l'utilisation d'eau tempérée jusqu'à 30°C est tolérée.
- Recouvrir et protéger de manière étanche les éléments adjacents sensibles à la saleté avant le début des travaux.

Vérification du support avant le collage des systèmes de façades isolantes

Ce tableau ci-après peut être utilisé comme fil conducteur pour l'évaluation d'un support.

Objet de la vérification	Méthode	Constat	Informations et mesures techniques
Résistance de la surface	Test de grattage de la surface avec un outil dur et tranchant	La surface s'abîme sous une pression moyenne	Éliminer les particules instables ou friables à la main ou à la machine ; si le support n'est pas stable, fixer la façade isolante au moyen de chevilles
	Frottement de la main	Une quantité limitée de poussière et de particules se détache	Traiter la surface avec un primer fixant la surface (Primer Universel)
		Une grande quantité de poussière et de particules se détache	Traiter la surface avec un primer fixant la surface (Primer Universel). Enlever l'enduit instable / le revêtement
	Humidification jusqu'à saturation et test de grattage	La surface se ramollit	Enlever l'enduit instable / le revêtement
Portance insuffisante des enduits existants	Test de grattage de la surface avec un outil dur et tranchant	Les particules du revêtement s'écaillent sous une pression modérée ; la trace de la découpe est déformée ou s'est détachée, présente un relief	Enlever l'ancienne couche
	Test de la bande autocollante : appliquer env. 10 cm de bande autocollante en appuyant fermement et l'arracher d'un coup ; trancher préalablement la zone périphérique du test	L'ancienne couche s'enlève facilement ; ses particules restent fixées à la bande autocollante	Enlever l'ancienne couche
Peinture existante	Test de compatibilité avec le mortier de collage	La finition se ramollit	Sabler complètement pour retrouver le support minéral à nu (100 %)
		La finition ne se ramollit pas	Sabler grossièrement pour retrouver le support minéral à nu sur min. 60 % de la surface. Les panneaux d'isolation seront toujours en complément fixés mécaniquement.
Humidité	Test visuel et, le cas échéant, test de grattage	Zones humides, auréoles, décolorations visibles à la surface	Éliminer les causes dans la construction ; attendre le séchage complet du support
Efflorescences	Test visuel	Généralement des sels blancs ou de la chaux	Éliminer les causes dans la construction ; attendre le séchage complet du support et éliminer les sels à sec
Mousse, algues ou moisissure	Test visuel	Dépôts verts ou foncés	Éliminer mécaniquement ou à l'aide d'un algicide (solution prête à l'emploi) et nettoyage à la lance à haute pression
Autres encrassements	Test visuel	Traces de lubrifiant ou de colle	Éliminer
Pouvoir absorbant	Humidifier	Forte absorption et coloration foncée rapide	Traiter les supports au pouvoir absorbant élevé ou irrégulier avec un primer
Écarts de planéité ⁽¹⁾	Test visuel (aligner parallèlement à la surface)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Écarts par rapport à la ligne droite (ondulation) ■ Bosses ou débordements saillants (p.ex. au plancher d'étage) très visibles et dérangeants 	Faire constater l'ampleur des écarts à l'aide d'une technique de mesure ; Appliquer un enduit d'égalisation, éliminer éventuellement les parties en saillie ou égaliser en prévoyant des épaisseurs d'isolant différentes
Écarts de l'aplomb (tolérances angulaires)	Test visuel	Écarts très visibles et dérangeants : distances différentes par rapport à la ligne de référence, p. ex. largeurs différentes des baies des fenêtres	Faire constater l'ampleur des écarts à l'aide d'une technique de mesure ; faire prendre des mesures correctives au moment des travaux préliminaires, appliquer évent. des couches d'égalisation ; information : des écarts du système isolant fini sont tolérés dans la mesure où l'aspect n'est pas altéré et où les fonctions techniques (convenues) ne sont pas atteintes
Compatibilité des raccords	Test visuel ; mesure des débordements de p.ex. seuils, pierres de recouvrement, ...	Dimensions irrégulières ou trop petites	Adapter les éléments de construction adjacents au système d'isolation prévu
Ossatures légères	Dans le cas de supports en ossature légère (structures bois, acier, etc.) et préalablement à l'exécution du système de façade isolante, la preuve doit être fournie que la gestion de la vapeur d'eau et l'étanchéité à l'air ont été pris en compte dans la conception de la paroi complète (support + système de façade isolante) par un bureau d'études spécialisé en physique du bâtiment. D'une manière générale, un pare-vapeur adéquat devra toujours avoir été prévu côté intérieur et appliqué de manière étanche à l'air.		

Tolérances sur supports neufs suiv. CSTC - Contact 2012/4

Pour permettre la pose d'une isolation continue et tenir compte des écarts maximum admissibles pour les travaux d'enduisage, il est impératif de respecter des tolérances rigoureuses sur le support (celles-ci sont définies dans les documents de référence portant sur les maçonneries et les structures en béton 'neuves'). Soulignons que c'est au donneur d'ordre qu'il revient de réceptionner le support.

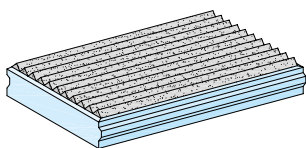
Objet	Support 'neuf'	
	Maçonnerie ⁽¹⁾	Structure en béton ⁽²⁾
Ecart maximal admis sur ...		
la planéité globale sous la règle de 2 m	± 8 mm ⁽⁸⁾	± 8 mm ⁽⁸⁾
la planéité locale/l'irrégularité sous la règle de 0,2 m	-	± 5 mm ⁽⁹⁾
la verticalité ~ 1 étage (2,5 à 3 m)	± 8 mm	± 8 mm ⁽⁵⁾
l'aplomb hauteur du bâtiment	± 50 mm	± 16 à 50 mm ⁽⁶⁾
l'horizontalité (soit 'd' la distance entre deux points d'une ligne)	-	-
la rectitude des lignes/arêtes (pour une longueur de 2 m)	- ⁽¹¹⁾	± 8 mm
le faux d'équerre (raccord de fenêtre, ...)	-	-
le désaffleurement de la face externe	- ⁽¹¹⁾	± 5 mm ⁽⁸⁾
une dimension linéaire 'd' en cm	± ¼ (d) ^{1/3} (≤ 4 cm)	-

Collage : remarques préliminaires à la mise en œuvre

- En présence d'anciennes couches (p.ex. traces de peintures, enduits synthétiques,...) sur le support, faire vérifier par un expert leur compatibilité avec le mortier de collage
- Mélanger le mortier de collage avec de l'eau propre conformément à la feuille technique la plus récente.
- L'application de la colle se fait généralement par plots et en bande périphérique. Une fois le panneau pressé sur le support, la surface de collage doit être de $\geq 40\%$. Appliquer pour ce faire une bande d'env. 50 mm sur le pourtour du panneau et 3 plots ou bandes d'env. 10 cm au centre.
- La colle peut aussi être appliquée à la machine. Projeter sur le support des bandes sinusoïdales tous les 80 mm max. et poser les panneaux. La surface d'encollage est de min. 60%. Appliquer max. 3 m de colle dans le sens de la pose.
- En présence de supports plans, la colle peut être appliquée sur toute la surface du panneau à l'aide d'une plâtresse dentée.
- Les irrégularités jusqu'à 10 mm peuvent être reprises par le mortier de collage (pour les systèmes uniquement collés). Les irrégularités jusqu'à 20 mm peuvent également être reprises par le mortier de collage mais les panneaux doivent être chevillés, même s'il s'agit de constructions neuves. Les irrégularités plus importantes peuvent être égalisées par une couche d'enduit appropriée ou par un panneau isolant d'une épaisseur différente.
- Poser immédiatement les panneaux isolants dans le lit de colle fraîche en exerçant une pression puis les dresser d'aplomb et de niveau.
- Poser les panneaux jointivement en partant du bas et en décalant les joints de ≥ 100 mm.
- Eviter la pénétration de la colle dans les joints. Obturer les joints éventuels propres avec des morceaux d'isolant similaires. Obturer les joints d'une largeur de max. 5 mm avec une mousse isolante adéquate.
- Eviter l'exposition des panneaux isolants du type EPS aux rayons UV dus à un ensoleillement direct. Dans tous les cas, éviter une exposition des isolants et des chevilles > 6 semaines. Des mesures supplémentaires telles que la protection par une bâche d'échafaudage peuvent être recommandées, particulièrement en ce qui concerne les isolants EPS graphités (EPS 032).
- La résistance à l'arrachement de l'enduit doit être testée après le durcissement.
- Au niveau des angles, coller jusqu'à 200 mm d'épaisseur d'isolant sans pose alternée, au-delà de 220 mm, avec pose alternée.
- Pour exclure toute circulation d'air à l'arrière du panneau, il est recommandé d'appliquer une bande de colle continue en périphérie des panneaux.
- Le mortier de collage Pastol ne peut s'appliquer qu'avec des isolants dont l'épaisseur est de max. 300 mm.
- Réaliser l'ensemble des raccords étanches aux pluies battantes (p.ex. à l'aide de bande d'étanchéité pour joints et de profilés de jonction appropriés).

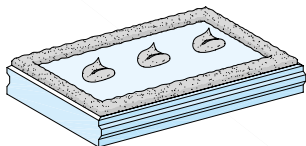
Application manuelle de la colle

Collage de toute la surface



- Application sur panneau isolant

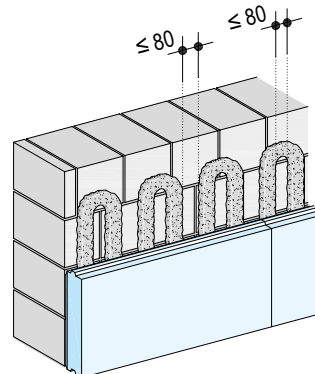
Collage par plots et en bande périphérique



- Application sur panneau isolant
- Surface de contact après collage $\geq 40\%$

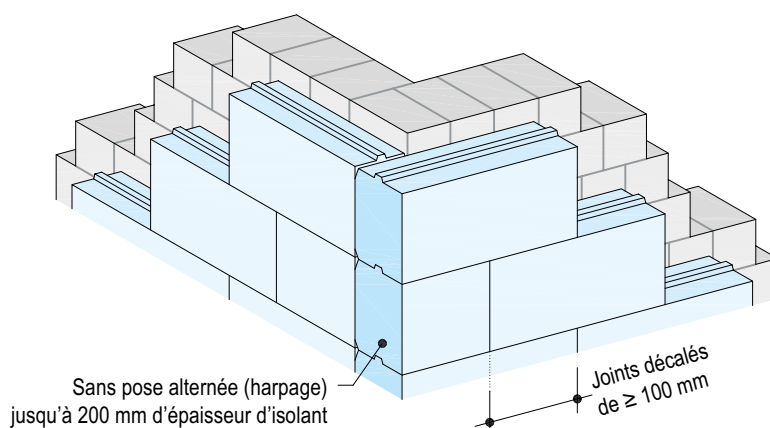
Application de la colle à la machine

Dimensions en mm



- La distance entre les bandes de colle ne peut être supérieure à 80 mm
- Application sur le support par tronçon de 3 m de longueur max.
- Surface de contact après collage $\geq 60\%$
- Application en bande continue sur les bords

Dessin schématique



Support pour fixation par chevilles

La surface murale doit être plane, sèche et exempte de graisse ou de poussière. Si le support (maçonnerie, béton, surface recouverte d'un enduit) présente une cohésion $\geq 0,08 \text{ N/mm}^2$ (à définir sur base d'essais de traction normalisés), et à condition que ces surfaces ne soient pas exposées à une charge due au vent $> 2000 \text{ Pa}$ (conformément à NBN EN 1991-1-4 et ATG), l'utilisation de chevilles n'est pas indispensable. L'adhérence durable du système de façade isolante est assurée par le collage des panneaux (surface de contact après collage $\geq 40\%$).

Conformément à l'état de nos connaissances et expériences actuelles, les surfaces de façades de bâtiments d'une hauteur $\leq 25 \text{ m}$ à l'intérieur du pays et $\leq 18 \text{ m}$ en région côtière ne sont pas soumises à des charges dues au vent supérieures à 2000 Pa .

Les nouveaux supports non recouverts d'un enduit tels que les maçonneries suivant DIN 1053 et le béton suivant DIN 1045 présentent généralement une adhérence $\geq 0,08 \text{ N/mm}^2$.

Dans le cas de supports qui ne sont pas repris dans le tableau ci-après, ou si les valeurs caractéristiques du support ne sont pas connues, il est nécessaire de procéder à des essais de traction des chevilles au préalable.

Les supports nouveaux suivants sans enduit ne doivent pas être chevillés :

Support		
Brique de maçonnerie	Brique pleine ou perforée	Respecter les normes dans leur version actuelle !
Blocs silico-calcaires	Blocs pleins ou creux	
Béton cellulaire	Blocs	
Béton allégé	Blocs pleins	
Blocs de maçonnerie	Béton normal	
Béton	Béton normal	

P322 Façade isolante Knauf

Chevillage – classes de charge / longueur des chevilles



Longueurs des chevilles en fonction de l'épaisseur de l'isolant

Epaisseur de l'isolant d mm	Longueur des chevilles					
	Cheville à clouer SZ8+		Cheville à visser STR U-2G			
	Nouvelle construction mm	Ancienne construction*) mm	Nouvelle construction		Ancienne construction *)	
			Sans béton cellulaire mm	Avec béton cellulaire mm	Sans béton cellulaire mm	Avec béton cellulaire mm
60	110	130	-	135 **)	115 **)	155 **)
80	130	150	115	155	135	175
100	150	170	135	175	155	195
120	170	190	155	195	175	215
140	190	210	175	215	195	235
160	210	230	195	235	215	255
180	230	-	215	255	235	275
200	-	290	235	275	255	295
220	290	310	255	295	275	315
240	310	330	275	315	295	335
260	330	350	295	335	315	355
280	350	370	315	355	335	375
300	370	390	335	375	355	395
320	390	-	355	395	375	-
340	-	-	375	-	395	-
360	-	-	395	-	-	-

*) 20 mm d'épaisseur d'enduit inclus + 5 mm de couche de colle

**) Dans le cas d'un montage encastré avec la rondelle STR U, une épaisseur d'isolant de 60 mm n'est pas possible (l'épaisseur n'est pas suffisante pour encastrer la cheville).

Longueur de cheville

Calcul de la longueur de cheville : profondeur d'ancrage + épaisseur de l'ancien enduit + épaisseur de colle + épaisseur d'isolant

Chevillage selon les prescriptions / chevillages autorisés

Catégorie d'utilisation suivant ETAG 014	Nature du support	Cheville à clouer SZ8+ A fleur : Chi = 0,000 W/K ¹⁾	Cheville à visser STR U 2G A fleur : Chi = 0,002 W/K A cœur : Chi = 0,001 W/K
A	Béton	●	●
B	Brique pleine, bloc silico-calcaire plein, bloc plein en béton léger	●	●
C	Bloc silico-calcaire alvéolé, brique terre cuite hautement alvéolée, bloc creux en béton léger	●	●
D	Béton léger ²⁾	●	●
E	Béton cellulaire (P2 – P7) ³⁾	-	●

1) À partir de 80 mm d'épaisseur d'isolant

2) Résistance à la compression $\geq 6 \text{ N/mm}^2$

3) Densité min. 350 kg/m^3 selon EN 771-4

Calcul des chevilles

S'il est nécessaire de fixer les panneaux collés avec des chevilles, leur nombre nécessaire sera calculé suivant la norme NBN EN 1991-1-4

Le nombre de chevilles dépend de la force du vent, du support, du type de cheville, de la hauteur et de la situation. Généralement, il faut compter min. 4 chevilles par m² de surface de façade. En cas de doute, contacter le service technique de la société Knauf.

Toujours prévoir des chevilles dans les cas suivants:

- Façades d'immeubles à l'intérieur du pays dont la hauteur est > 25 m
- Façades d'immeubles en région côtière dont la hauteur est > 18 m
- Supports non porteurs dont la cohésion est < 0,08 N/mm²
- Supports avec résidus de peinture, particules, salissures ou couches d'enduit minces ou organiques
- Supports en bois (panneaux ou construction massive)
- Surfaces horizontales
- Zones critiques telles que la zone de transition entre supports différents, des supports partiellement non porteurs (films)...
- Système de façade isolante recouvert de plaquettes céramiques

Disposition des chevilles

- Attendre le durcissement complet du mortier de collage avant de commencer le chevillage.
- N'utiliser la foreuse à percussion ou le marteau perforateur qu'en présence de béton ou de blocs pleins. Aligner les trous de forage de manière à ne pas abîmer l'armature du béton. Butée pour la profondeur de forage = longueur de la cheville + 10 à 15 mm. Nettoyer les trous de forage avant d'insérer la cheville.
- La température du support lors de la pose des chevilles doit être ≥ 0°C.
- Avec le mortier d'armature Pastol, il convient d'utiliser la cheville à visser STR U-2G et la rondelle STR U-2G.
- Ne pas utiliser de mèche usée. L'aiguillage des mèches n'est pas autorisé.
- Le diamètre de la mèche de foreuse doit correspondre au diamètre nominal du fût de la cheville de 8 mm.
- Le chevillage sous ou au travers de l'armature est autorisé. Dans le cas d'un chevillage au travers de l'armature, l'enduit d'armature doit être appliqué en deux couches successives, frais sur frais.

Schéma de la disposition des chevilles

Dessins schématiques

Nombre de chevilles	Disposition des chevilles	Nombre de chevilles	Disposition des chevilles
4 Chevilles/ m ²		6 Chevilles/ m ²	
8 Chevilles/ m ²		10 Chevilles/ m ²	
12 Chevilles/ m ²		16 Chevilles/ m ²	

P322a, b (système avec enduit de finition mince (minéral / organique))

- Insérer une bande d'armature dans le mortier d'armature au niveau des angles intérieurs des baies de fenêtre. Poser ensuite une cornière d'angle en fibres de verre d'aplomb et dans l'alignement. Appliquer une couche de 5 – 7 mm de mortier d'armature et dresser. Insérer également, dans le mortier humide, aux angles de toutes les ouvertures un morceau d'armature en diagonale sous forme de flèche ou de bande d'env. 300 x 500 mm.
- Insérer ensuite l'armature sur toute la surface, humide sur humide dans le tiers supérieur de la couche d'armature. Respecter un chevauchement des bandes de min. 100 mm. L'armature doit être complètement recouverte.
- Ne pas lisser la couche d'armature afin d'éviter la surabondance de particules fines et la présence d'une peau de frittage en surface.
- Respecter un délai de durcissement de min. 1 jour/mm d'épaisseur et le séchage complet avant de procéder aux travaux suivants.

- Eliminer les bavures éventuelles après séchage.

P322c (système avec enduit de finition à gratter)

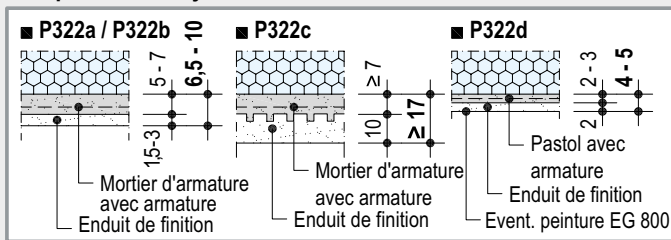
- L'épaisseur de couche du SupraCem/SupraCem PRO doit être de ≥ 7 mm.
- Prévoir min. 2-3 mm de mortier de collage au-dessus de l'armature et rendre la surface rugueuse à l'aide d'un peigne de plafonneur.
- Après séchage, il est conseillé d'appliquer une imprégnation complémentaire de Knauf Finol.

P322d (système d'enduit entièrement organique)

- L'armature doit être entièrement recouverte
- Mortier de collage et d'armature organique prêt à l'emploi. Mélanger brièvement le matériau avec un malaxeur électrique avant l'application. Au besoin, la consistance souhaitée peut être réglée en ajoutant un peu d'eau. Le Pastol s'applique en une couche de 2 – 3 mm d'épaisseur et est renforcé au moyen d'une armature insérée en son milieu (armature Pastol).
- Dans le cas du Pastol, le temps d'attente est de min. 3 jours, mais reste fonction des conditions climatiques.
- Si une double armature est nécessaire, appliquer la 1e couche de mortier en une épaisseur de 3-4 mm et insérer l'armature. Assurer un chevauchement de 100 mm entre les bandes. Après le durcissement de la 1e couche d'armature, appliquer sur toute la surface une nouvelle couche de mortier d'armature en 2-3 mm d'épaisseur et insérer une seconde armature. Assurer chaque fois un chevauchement de ≥ 100 mm entre les bandes. Les bandes d'armature diagonales sont insérées sous la dernière armature.

Composition du système d'enduit

Dimensions en mm



Armature façade

Variante système	Mortier d'armature	Epaisseur de couche	Armature	Position de l'armature	Chevauchement des bandes d'armature
Minéral	SupraCem PRO/ SupraCem/ SupraCem Light	5 - 7 mm	Isoltex	Dans le tiers supérieur de l'enduit	≥ 100 mm
Minéral / organique					
Enduit gratté	SupraCem/SupraCem PRO	7 mm			
Organique	Pastol	2 - 3 mm	Armature Pastol	Au milieu de la couche d'armature	

Armature baie de fenêtre

Dessin schématique

Illustration 1

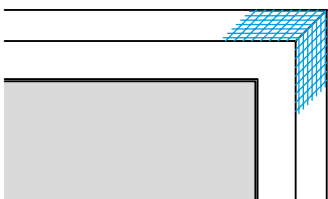


Illustration 2

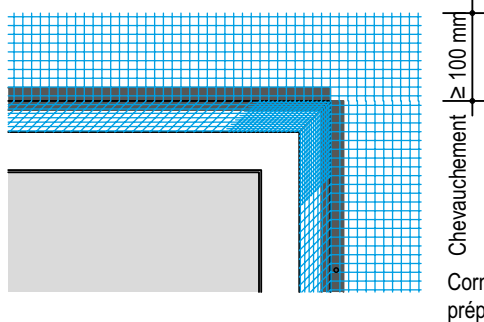


Illustration 3.1

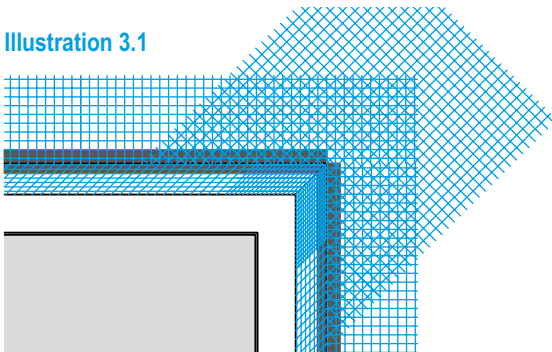
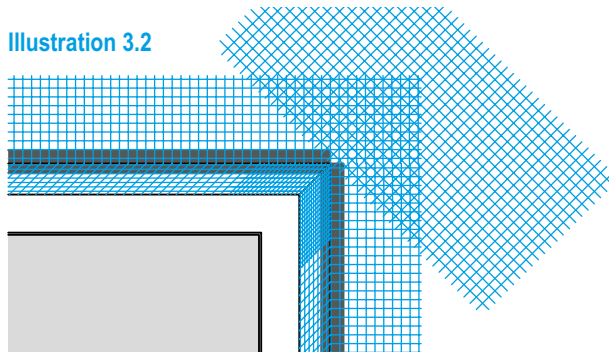


Illustration 3.2



- Poser une bande d'armature supplémentaire dans les angles intérieurs de baies ou linteaux (illustration 1)
- Insérer également aux angles de toutes les ouvertures un morceau d'armature en diagonale sous forme de flèche (illustration 3.1) ou de bande d'env. 300x500 mm (illustration 3.2)

- Choisir le primer en fonction de la couche de finition.
- Bien mélanger le contenu du seau et remélanger de temps en temps.
- En présence d'enduits de finition minéraux et organiques minces appliquer le primer PG 2 uniformément sur toute la surface à l'aide d'un rouleau ou d'une brosse ou le projeter à l'aide d'un appareil adéquat. L'étaler uniformément en formant des mouvements croisés.
- Respecter un délai de min 12h avant l'application de l'enduit de finition.
- Dans le cas d'un enduit de finition teinté, appliquer le PG 2 teinté de même référence de teinte ou de la teinte la plus proche.

Enduit de finition

- Vérifier le coloris de chaque conditionnement avant la mise en oeuvre. Utiliser des matériaux portant le même numéro de production ou mélanger assez de mortier pour couvrir une surface entière.
- Veiller à ce que la répartition du grain soit régulière.
- La quantité d'eau et le gâchage doivent être conformes aux prescriptions de la dernière feuille technique correspondante valides.
- Le type d'outils utilisés influence directement la rugosité de la surface, c'est pourquoi il convient de toujours utiliser les mêmes outils.
- Pour éviter des raccords dérangeants dans la structure, prévoir le nombre suffisant d'ouvriers par étage d'échafaudage. Travailler humide sur humide et rapidement, ne pas rectifier les surfaces dressées. Eviter les interruptions de travail sur des surfaces continues et toujours travailler des surfaces délimitées en une fois.
- L'utilisation d'adjuvants naturels peut être à l'origine de légères variations de teinte. Lors de commandes répétées, indiquer le numéro de la livraison précédente.
- Les recettes de tous les produits exercent une action préventive et un effet retardateur sur la formation de salissures. L'absence durable de salissures dues à des microorganismes du type algues ou moisissures ne peut toutefois pas être garantie dans le temps ; la sensibilité d'une façade dépendant prioritairement de sa conception, de sa situation et des conditions environnementales prédominantes locales. La perte de la fonction technique de l'enduit de finition ou du revêtement du fait de la présence d'algues ou de moisissures à sa surface est pratiquement exclue.

Noblo Filz

Enduit de finition minéral à grain fin de 1 mm ou 1,5 mm de granulats de marbre pour des surfaces talochées avec raffinement.

Appliquer une première couche couvrante de Noblo Filz dans l'épaisseur de grain, laisser sécher modérément (plus de résidus au toucher) puis appliquer une seconde couche dans l'épaisseur de grain et la froter/talocher immédiatement sans adjonction d'eau. Pour des structures libres, appliquer une couche de 3-5 mm, dresser et structurer librement à l'aide de l'outil adéquat.

Noblo / SP 260 / RP 240

Enduits de finition minéraux à talocher (Noblo / SP 260) ou à froter (RP 240).

Appliquer l'enduit de finition avec une truelle inoxydable, le dresser dans l'épaisseur de grain et le structurer immédiatement au choix avec un outil adéquat.

SupraCem PRO

L'enduit minéral universel pour façades ou soubassements peut s'appliquer comme enduit de finition blanc ou teinté, taloché ou structuré librement. Appliquer le SupraCem PRO en une couche de 3 mm après 1 ou 2 jours de séchage sur la couche d'armature réalisée avec le SupraCem PRO. Talocher le SupraCem PRO en début de prise.

SKAP M / SKAP LTI / SKAP Ultra

Mélanger soigneusement les enduits de finition pâteux prêts à l'emploi. Au besoin, la consistance peut être ajustée en ajoutant un peu d'eau. Appliquer l'enduit dans l'épaisseur de grain sur toute la surface à l'aide d'une truelle en acier inoxydable puis le structurer régulièrement et sans interruption avec une taloche en caoutchouc ou PVC dur.

MAK

■ Gâchage et quantité d'eau en fonction de la feuille technique la plus récente

■ Appliquer l'enduit à gratter à la machine en une épaisseur d'env. 13 – 16 mm en fonction de la granulométrie choisie (à la main, uniquement sur de petites surfaces), égaliser avec une règle dentée puis lisser et serrer (risque de poches d'air) avec une latte appropriée. Au début de prise, éventuellement le jour même mais généralement le lendemain, gratter en formant des mouvements circulaires et rectifier les petites irrégularités au moyen d'un racloir. Le moment idéal pour gratter est atteint lorsque le grain saute lors du grattage. Un grattage prématuré provoque une teinte plus foncée et une structure indéfinie.

Enduit de finition	Granulométrie mm	Indice de luminosité de la couche de finition				
		100 à 30	29 à 25	24 à 20	19 à 15	14 à 10
SupraCem PRO	1,0 mm	●	●	●●	-	-
Noblo Filz	1,0 – 1,5 mm	●	●	●●	-	-
Noblo	1,5 mm	●	●	-	-	-
Noblo, SP 260, RP 240	2,0 - 5,0 mm	●	●	●	-	-
MAK	2,0 – 4,0 mm	●	-	-	-	-
SKAP M	1,0 mm *)	●	●	○	-	-
	1,7 mm	●	●	●	○	○○

*) l'application d'une couche d'égalisation (épaisseur ~ 2 mm), sans armature, au moyen du même mortier que celui de la couche d'armature est recommandée sur la couche d'armature existante (après début du durcissement et max. 1 jour après application)

● Armature simple

○ Armature simple, uniquement en combinaison avec le mortier d'armature SupraCem PRO

●● Armature double

○○ Armature double en cas de surfaces restreintes (contacter le service technique)

- Vérifier la teinte en procédant à un essai. Ne pas appliquer sur une même façade le contenu de seaux différents ou mélanger préalablement le contenu des différents seaux dans un récipient propre. Bien mélanger avant l'application.
- La consistance peut être réglée conformément à la feuille technique en vigueur.
- Appliquer une couche de peinture fine et régulière en formant des mouve-

ments croisés et en évitant les raccords, frais sur frais, sur l'enduit de finition stable, propre et sec.

- Les surfaces visibles du même angle de vue doivent être réalisées le même jour
- Appliquer deux couches de peinture si la teinte du support déroge fortement de la teinte de la peinture.

Traitement préalable de la surface

Avant mise en peinture, il est recommandé d'appliquer un primer du type Grundol

Peinture EG 800

Peinture pour façades à base de résine de silicone spécialement conçue pour l'égalisation (une seule couche) d'enduits minéraux blancs ou colorés dans une teinte similaire. Destinée à égaliser d'éventuelles différences de teinte dans la surface d'enduit dues au séchage, aux intempéries ou à la mise en oeuvre.

Autol

Autol est une peinture mate pour façades, à base de résine de silicone, très perméable à la vapeur d'eau, comportant un effet autonettoyant. Elle s'applique idéalement comme système de peinture (en deux couches) sur des systèmes d'enduits minéraux et organiques ainsi que comme peinture couvrante en présence de teinte différente entre enduit de finition et peinture. Grâce à la forte diminution de l'adhérence des salissures sur sa surface, la façade se nettoie ainsi plus aisément sous le simple effet de la pluie.

Minerol

Minerol est une peinture silicate mate pour façades, elle est très perméable à la vapeur d'eau et contient des stabilisateurs organiques. Elle s'applique idéalement comme système de peinture qui préserve la structure des supports minéraux (en deux couches). Elle se lie par silicification avec le support et représente, par son grand pouvoir couvrant, une solution optimale sur des supports à liant minéral ainsi qu'en cas de différences de teintes entre enduit de finition et peinture.

Fassadol TSR

Peinture organique pour façades enrichie de siloxane, à l'aspect mat, très couvrante, perméable à la diffusion de vapeur d'eau, très hydrofuge et comportant une très grande stabilité des couleurs. Séchage sans retrait. Knauf Fassadol TSR s'applique sur des nouveaux enduits de finition blancs minéraux sur la façade isolante Knauf B1, sur lesquels il convient d'appliquer une peinture dont la valeur de luminosité est < 20.

Les peintures – tableau comparatif

Critères	Minéral	Organique		Peinture sur base d'acrylate pure enrichie de siloxane Fassadol TSR
	A base de silicates Minerol	A base de résine silicone Autol	Peinture EG	
Liant	Silicates de potassium	Emulsion de résine de silicone		
Imperméabilisation	● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●
Diffusion de vapeur d'eau	● ● ● ● ●	● ● ● ●	● ● ● ●	● ● ●
Variété des teintes	● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ●	● ● ● ● ● ●
Résistance au vieillissement	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ●
Pouvoir couvrant	● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ● ●

● ● ● Convient bien

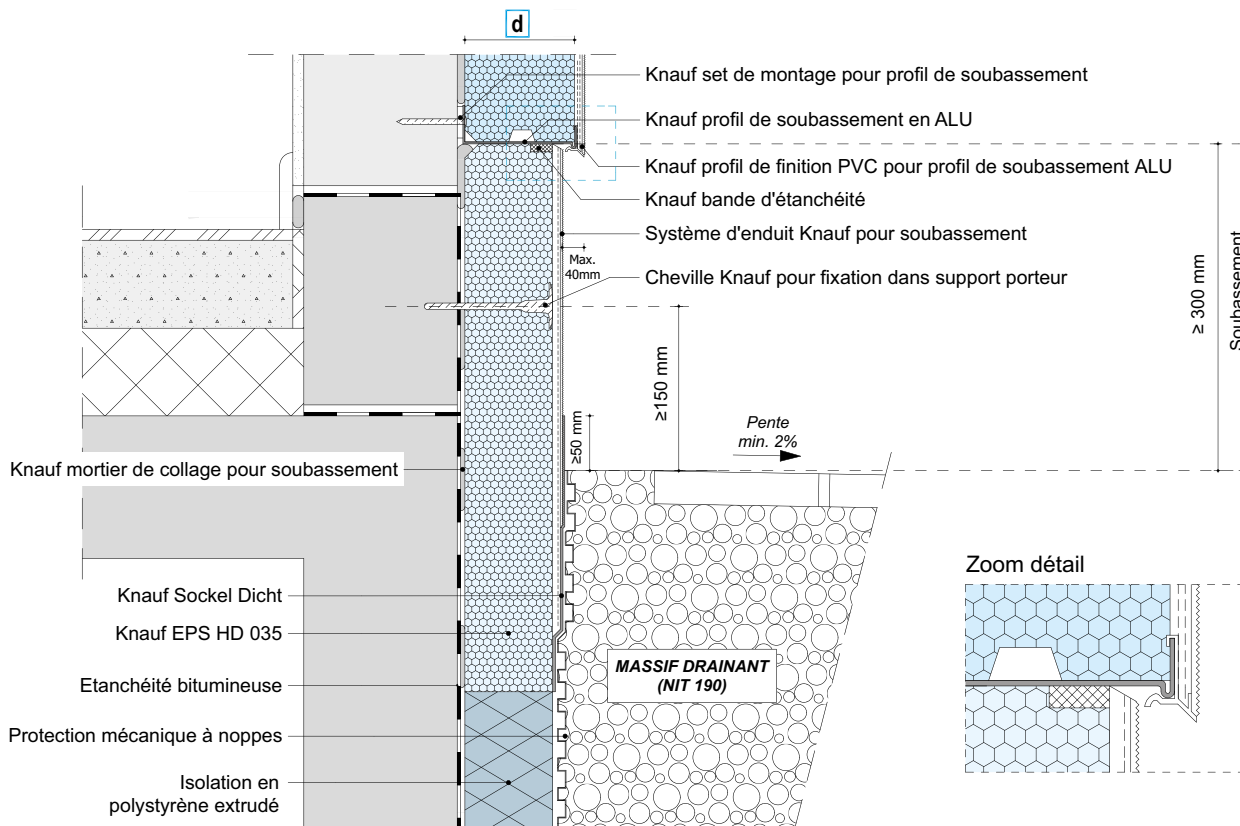
● ● ● ● Convient bien à très bien

● ● ● ● ● Convient très bien

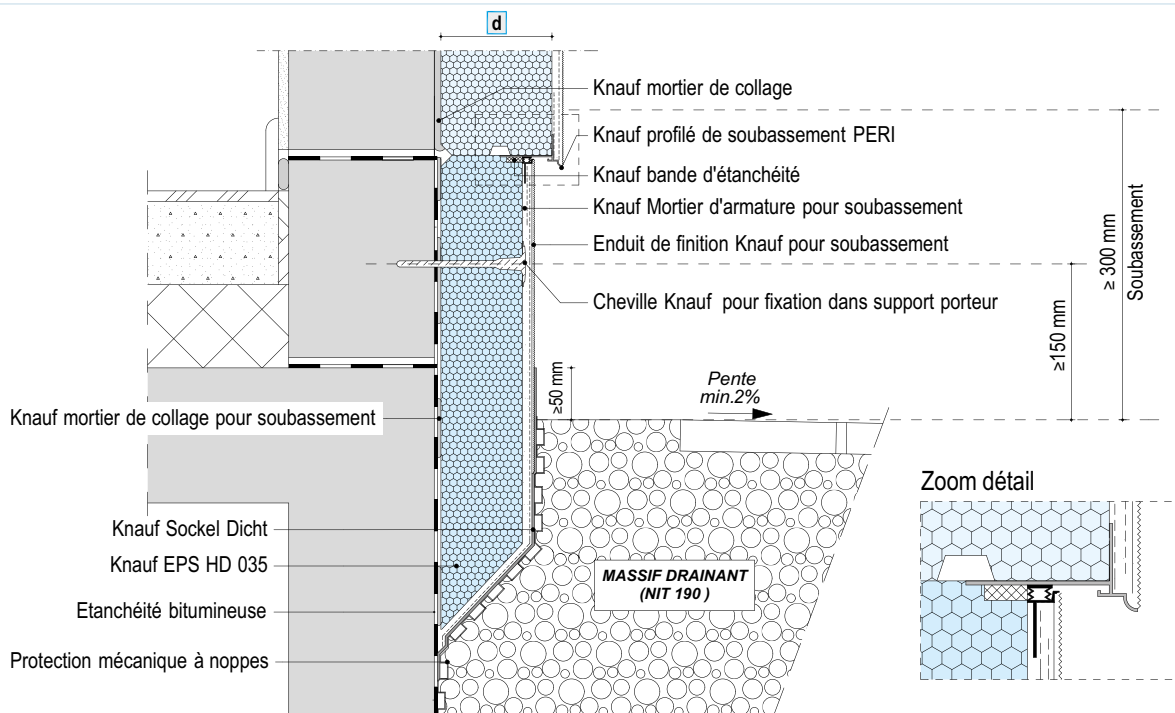
Imperméabilisation

Dans le cas du MAK, il est recommandé d'appliquer une couche complémentaire de Finol après séchage complet du système d'enduit.

P322-SO-V1 Soubassement en retrait



P322-SO-V2 Soubassement en retrait

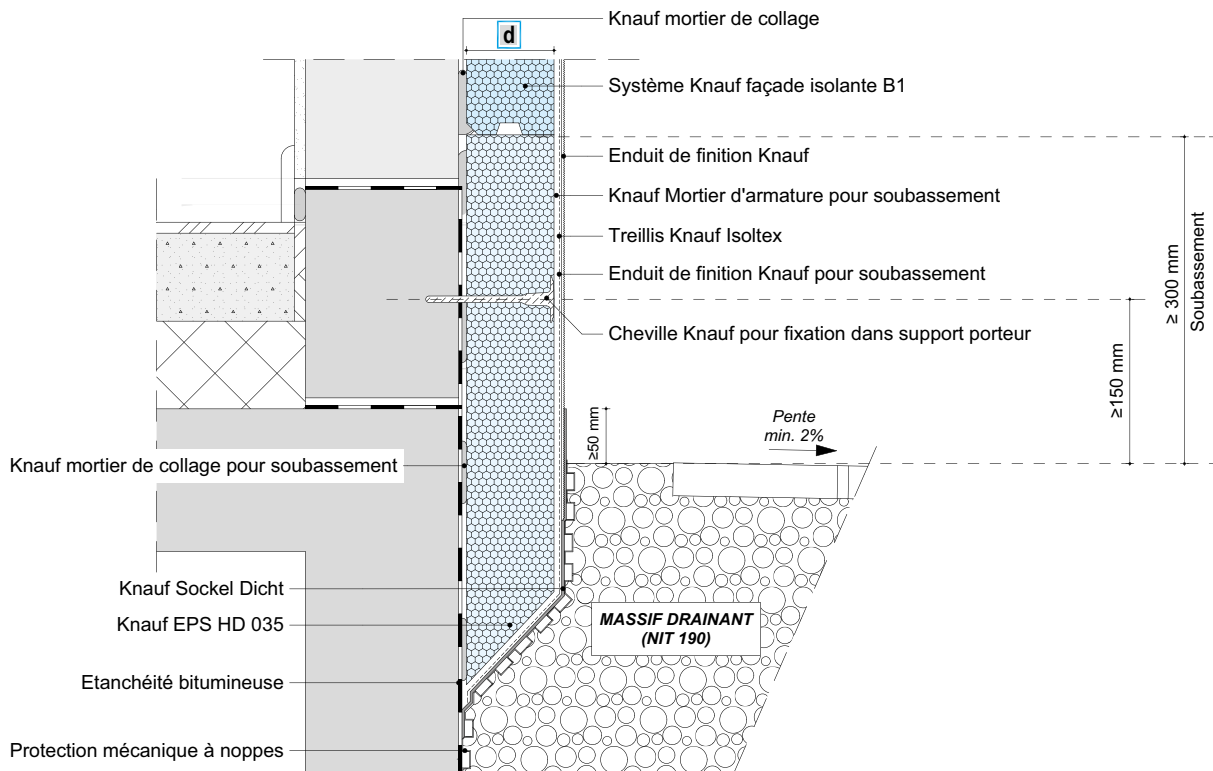


Information:

La couche d'armature pénètre env. 200 – 300 mm en-dessous du niveau supérieur du sol. Après le séchage complet des enduits, la zone de contact avec le sol doit être entièrement recouverte d'une couche de Sockel-Dicht, appliquée depuis l'étanchéité des murs enterrés (en recouvrement de min. 50 – 100 mm) jusqu'à 50 mm au-dessus du niveau fini des terres ou des revêtements de sol. Après séchage, prévoir une protection mécanique sous la forme d'un panneau gaufré, ainsi que toute disposition constructive afin d'éviter des pressions d'eau contre le système (par ex. massif drainant). Le cas échéant, les couches d'étanchéité doivent être complétées avant les travaux d'isolation. Se référer à la Note d'Information Technique NIT 190 'Protection des constructions enterrées'

Faible pénétration dans le sol

P322-SO-V3 Soubassement dans le même plan



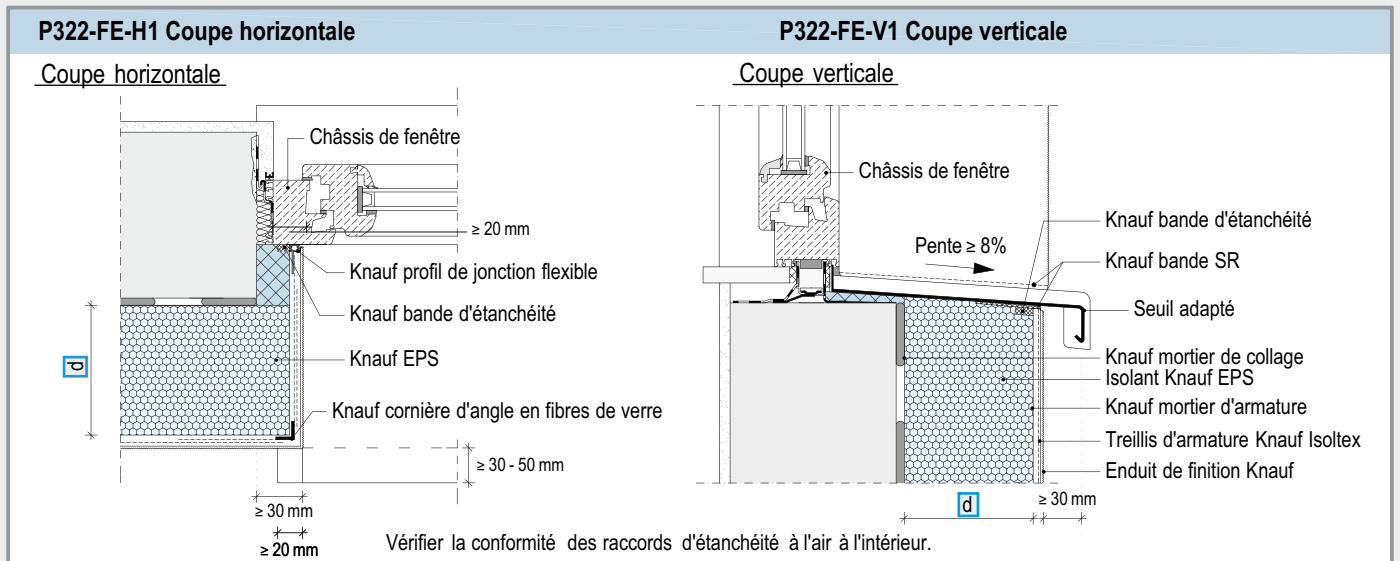
Information:

La couche d'armature pénètre env. 200 – 300 mm en-dessous du niveau supérieur du sol. Après le séchage complet des enduits, la zone de contact avec le sol doit être entièrement recouverte d'une couche de Sockel-Dicht, appliquée depuis les panneaux isolants périphériques non revêtus (sur une hauteur de min. 50 – 100 mm) jusqu'à 50 mm au-dessus du niveau fini des terres ou des revêtements de sol.

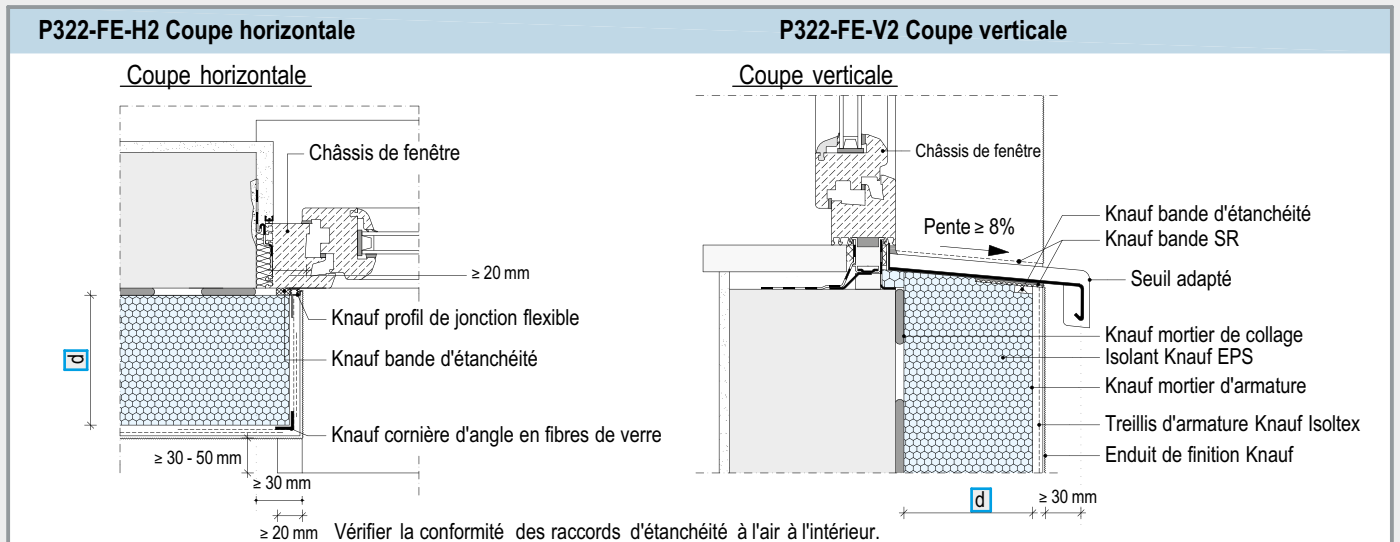
Après séchage, prévoir une protection mécanique sous la forme d'un panneau gaufré, ainsi que toute disposition constructive afin d'éviter des pressions d'eau contre le système (par ex. massif drainant). Le cas échéant, les couches d'étanchéité doivent être complétées avant les travaux d'isolation. Se référer à la Note d'Information Technique NIT 190 'Protection des constructions enterrées'

Châssis en retrait du plan de la maçonnerie

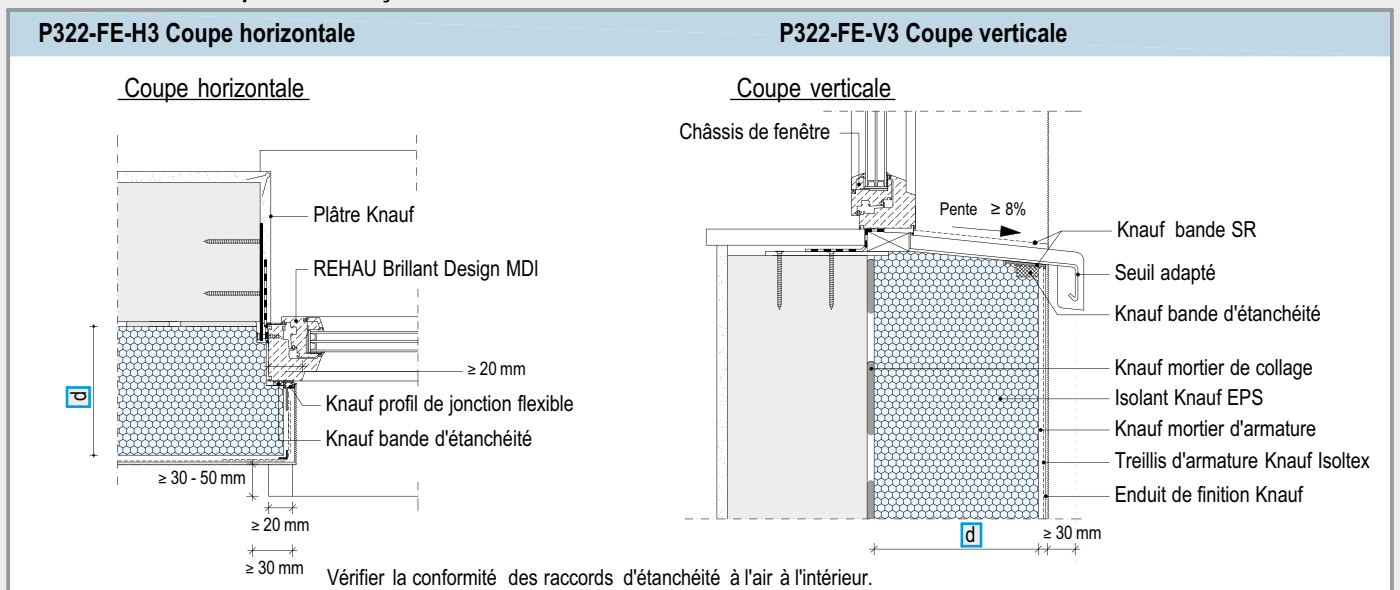
Détails E 1:10



Châssis affleurant au plan de la maçonnerie



Châssis en dehors du plan de la maçonnerie

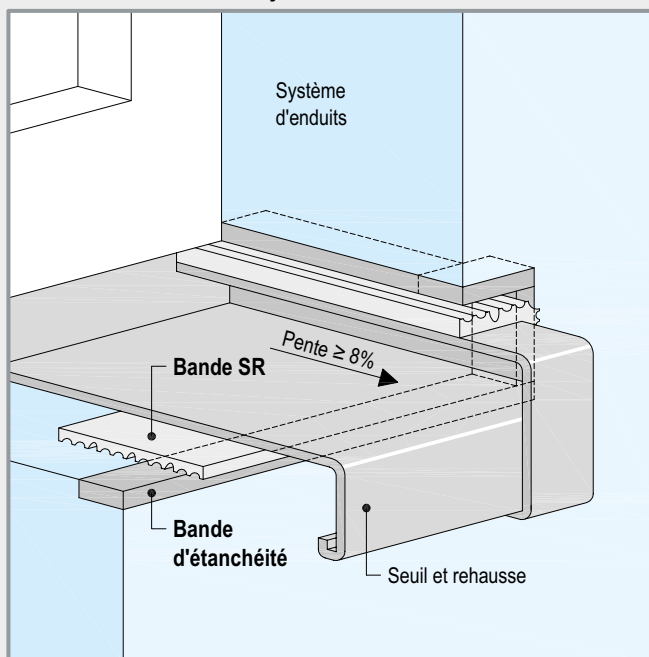


Information

- Le montage et l'étanchéité du châssis sont représentés de manière schématique.
- Les supports pour seuils de fenêtre métalliques sont recommandés si le débordement > 150 mm

Profilés de jonction pour fenêtres / Joints de dilatation et de jonction

Schémas



Choix du type de profilé de jonction aux châssis

Position du châssis dans la maçonnerie	Dimensions du châssis	Epaisseur d'isolation d mm	Type de profilé de jonction aux châssis			
			Avec lanquette d'étanchéité	Flexible	Universel	Roma ¹⁾
en retrait	≤ 2 m ²	≤ 100	ok	ok	ok	ok
		≤ 200	-	ok	ok	ok
	2 - 10 m ²	≤ 300	-	-	ok	-
		≤ 200	-	ok	ok	ok
dans le même plan	≤ 2 m ²	≤ 100	ok	ok	ok	ok
		≤ 200	-	ok	ok	ok
	2 - 10 m ²	≤ 300	-	-	ok	-
		≤ 300	-	-	ok	-
en débord	≤ 2 m ²	≤ 100	ok	ok	ok	ok
		≤ 200	-	-	ok	-
	2 - 10 m ²	≤ 300	-	-	ok	-
		≤ 300	-	-	ok	-

1) pour rails de guidage de volets roulants

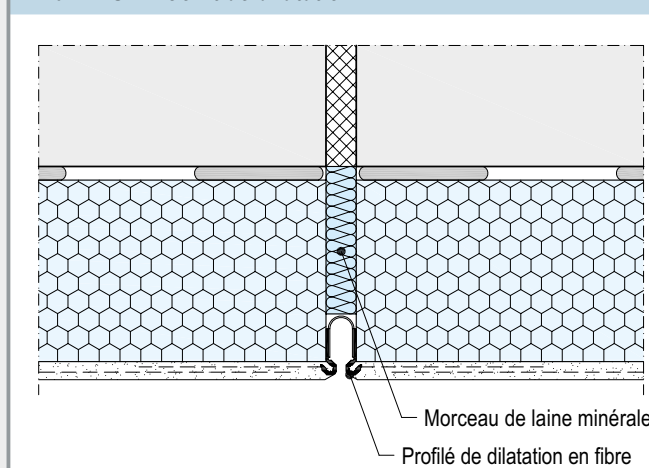
■ toujours utiliser la bande d'étanchéité Knauf en complément à l'arrière des profilés de jonction

■ éviter de fractionner les profilés sur une même longueur (privilégier les éléments continus)

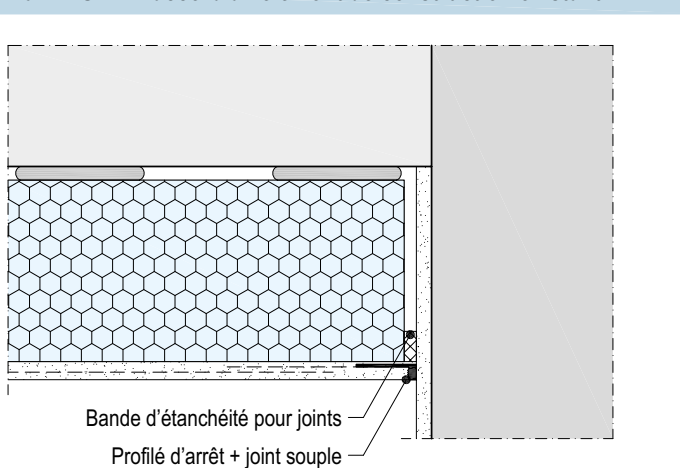
Joints de dilatation et de jonction

Détails E1:5

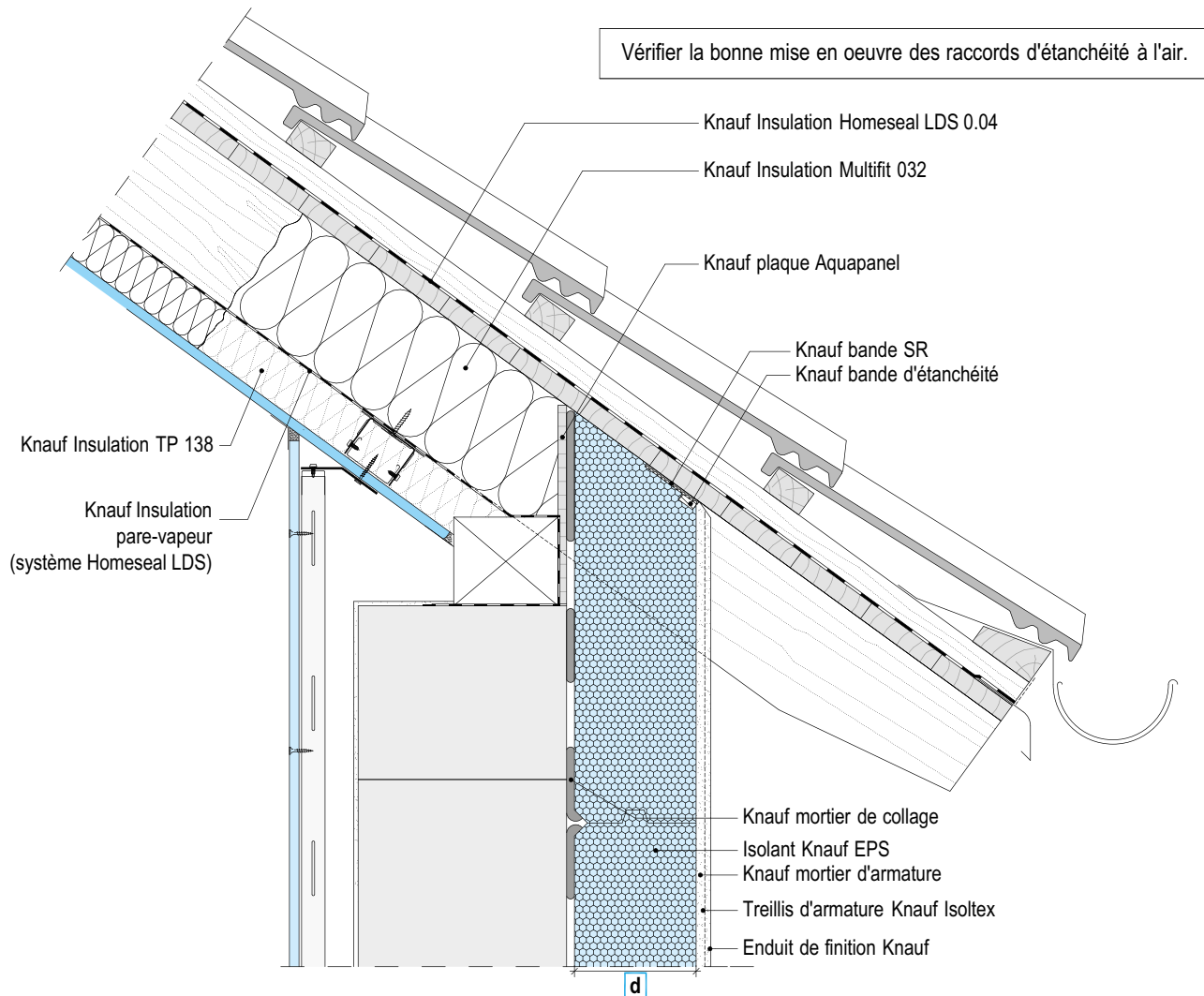
P322-FU-H1 Joint de dilatation



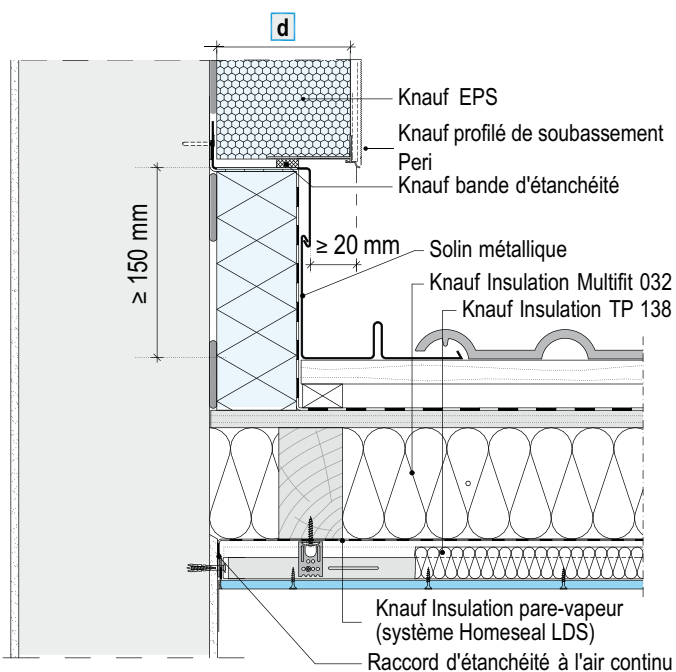
P322-FU-H2 Raccord à l'élément de construction existant



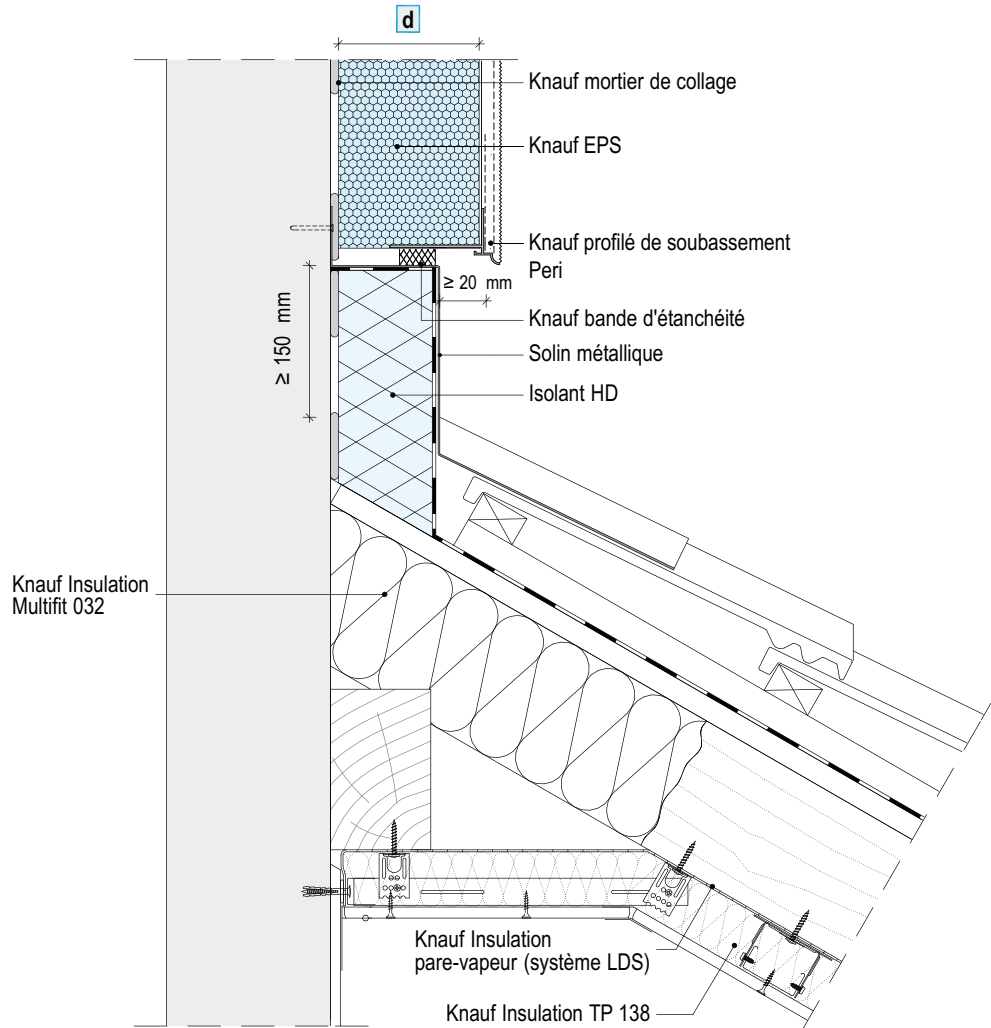
P322-DA-V1 Raccord avec un débordement de toiture



P322-DA Raccord latéral avec un toit en pente

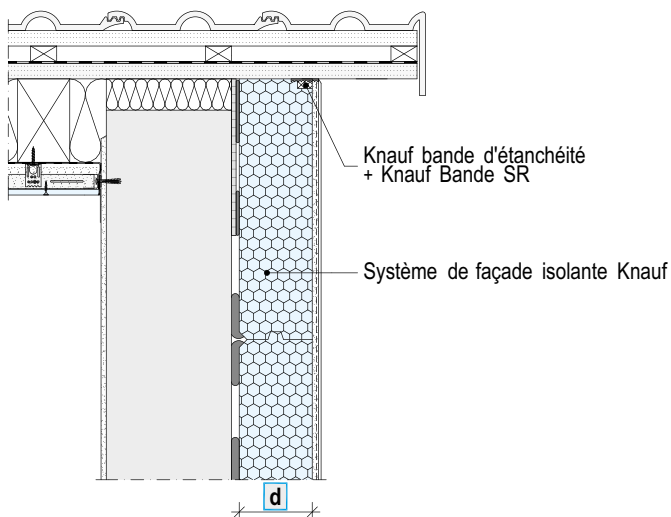


P322-DA-V4 Raccord avec un toit en pente

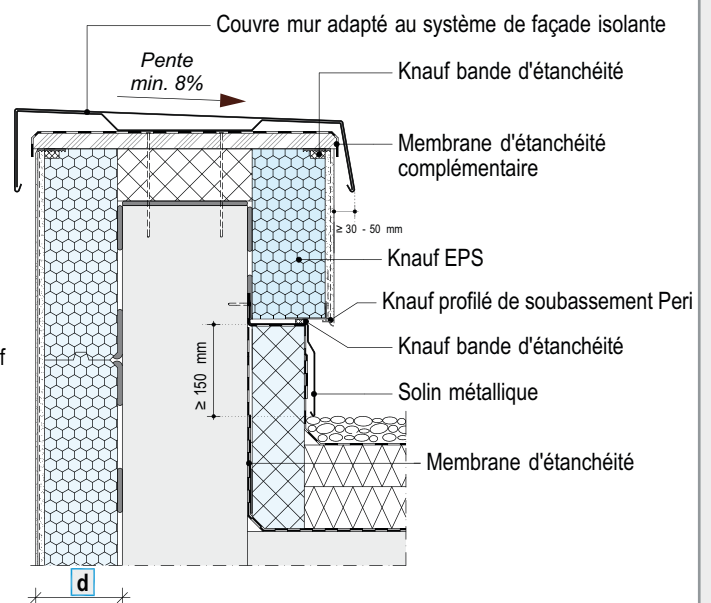


Vérifier la conformité des raccords d'étanchéité à l'air à l'intérieur.

P322-DA-V5 Raccord avec un couvre-mur en pierre



P322-DA-V6 Raccord avec un couvre-mur métallique



Vérifier la conformité des raccords d'étanchéité à l'air à l'intérieur.

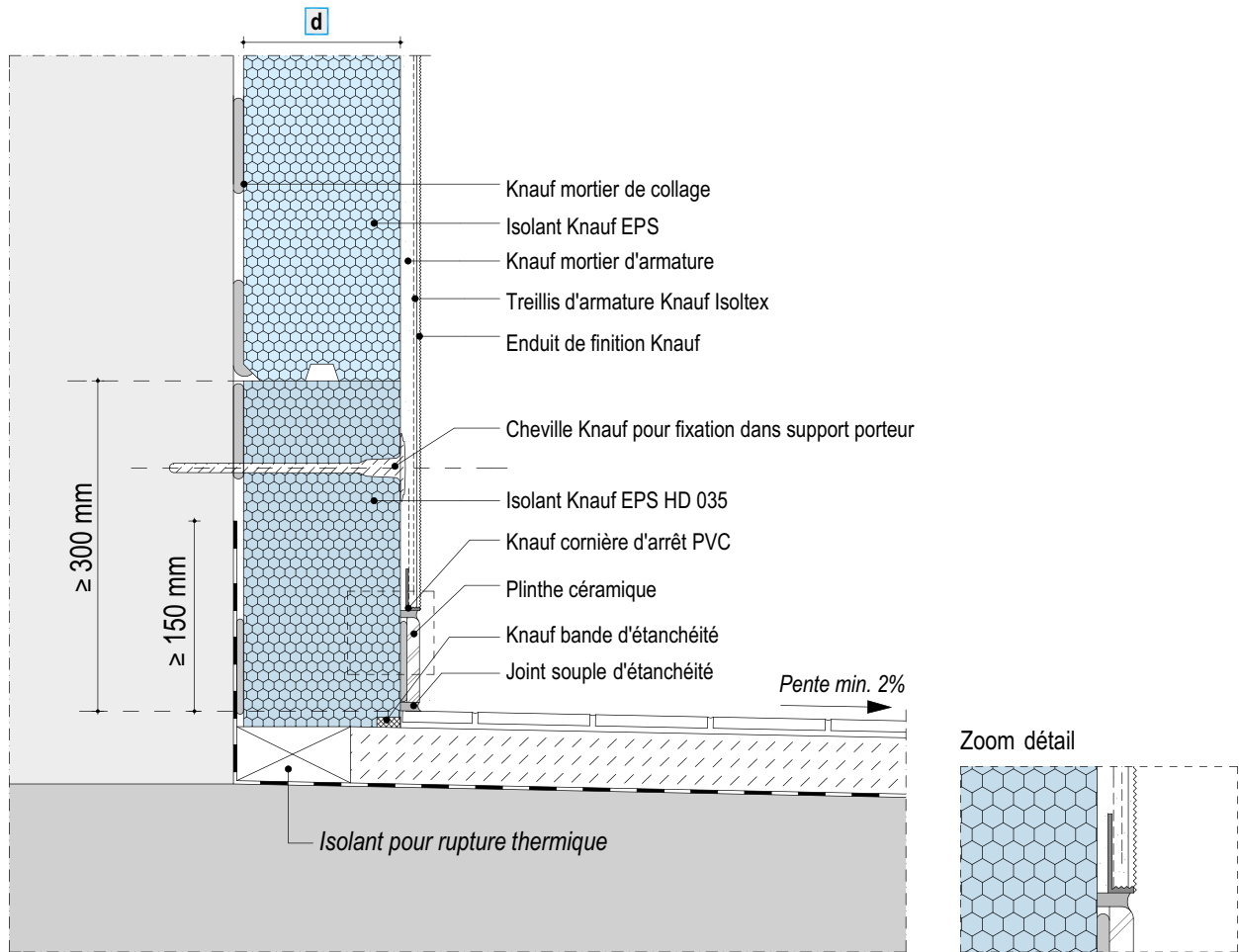
P322 Façade isolante Knauf

Raccord avec une terrasse et un balcon / montage sans ponts thermiques



Raccord avec une terrasse et un balcon

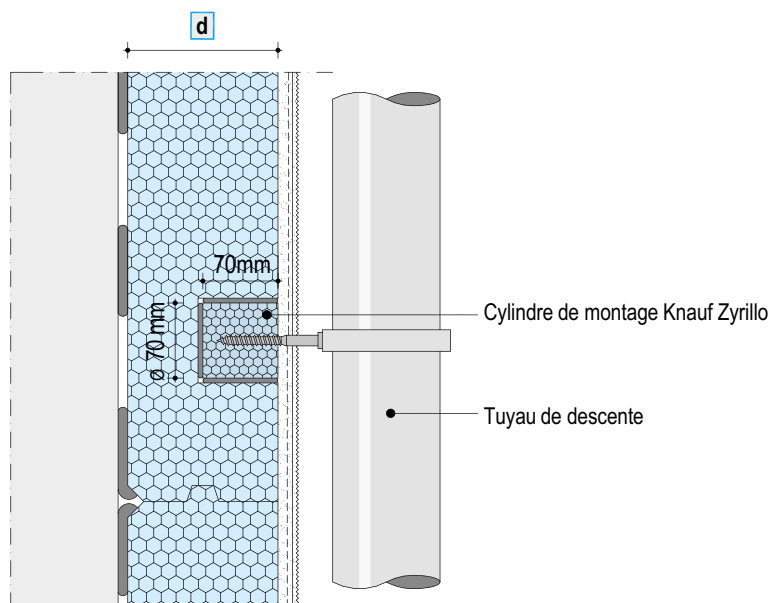
P322-BA-V3 Dalle de balcon débordante



Montage sans ponts thermiques pour charges verticales < 40 kg

Détail E1:5

P322-EX-V3 Fixation de la descente des eaux pluviales



■ Marquer le cylindre de montage Zyrillo avec une vis avant l'application de l'armature et de l'enduit de finition

Entretien des systèmes de façades isolantes

Il est généralement conseillé d'entretenir les surfaces de façades isolantes à intervalles réguliers, en fonction de leur taille, architecture et situation. Par entretien, il convient d'entendre le traitement de surfaces du système intactes en soi, et ce par nettoyage, application d'une couche de peinture et, le cas échéant, renouvellement des raccords du système avec les autres éléments de façade. Pour assurer la longévité du système de façade isolante et son aspect, il convient de réagir dès les premiers signes d'un besoin d'entretien. Nous conseillons par principe de demander conseil à des sociétés spécialisées qui disposent des connaissances et des compétences ad hoc

Vérification	Conseils et mesures techniques
Salissures	Nettoyer la façade à la lance à haute pression (température de l'eau ≤ 60°C et pression adaptée au système), appliquer, le cas échéant, une couche de peinture compatible avec le système après séchage complet.
Développements microbiologiques (algues, champignons)	Appliquer un algicide ou biocide, conformément aux prescriptions du fabricant (solution prête à l'emploi), laisser agir min. 24 h, nettoyer la surface à la lance à haute pression (température de l'eau ≤ 60°C et pression adaptée au système). Appliquer une couche de peinture compatible avec le système après séchage complet (protection préventive).
Etanchéité des raccords élastiques (fenêtres, portes, joints de dilatation, passages dans les façades)	Les joints comblés de matériaux à élasticité permanente sont des joints à entretenir. Il convient de les renouveler régulièrement, selon les prescriptions du fabricant.
Dégâts mécaniques	Poser un isolant similaire, réparer le système d'enduit y compris l'armature, en veillant à obtenir une superposition suffisante avec les armatures conservées, appliquer le cas échéant une couche de peinture compatible avec le système après séchage complet. Les réparations ponctuelles de certaines petites zones risquent de se démarquer par rapport au reste de la surface. Les différences de teinte et de structure dans l'enduit de finition risquent d'être visibles.

Respecter les recommandations de l'ETAG 004 (Guide d'agrément technique européen pour les systèmes de façades isolantes recouvertes d'un enduit) et du manuel ETICS (IVP) relatives à l'application, l'entretien et le maintien en état des systèmes de façades isolantes.

Fissures

Les fissures ne peuvent pas faire l'objet de réclamations si elles ne portent pas préjudice à la qualité technique et esthétique de l'enduit (cf. NIT 209). Les fissures de retrait fines ou les pores qui apparaissent de façon isolée dans la structure plus profonde de l'enduit sont tolérées au niveau des enduits de finition et des revêtements/peintures. On parlera de défaut technique lorsque la protection de la maçonnerie contre la pluie battante et/ou la résistance de l'enduit et de la peinture aux intempéries ne sont plus assurées. Il n'est pas possible de donner une largeur de fissure générale maximale, celle-ci devant être appréciée au cas par cas en fonction du type, du système et du support d'enduit en présence. On parlera de défaut esthétique lorsque la surface présente des différences visibles lorsqu'on l'observe dans des conditions courantes (sur un enduit sec, sous une lumière non rasante, à 3 mètres de distance, etc.). Pour les enduits extérieurs, c'est ainsi l'uniformité d'aspect d'une surface située dans un même plan qui est importante.

Remarque

Knauf garantit la qualité du présent système décrit à la condition que l'ensemble des produits appliqués proviennent de Knauf et que les prescriptions de mise en œuvre du système et des produits utilisés soient respectées.

Pour toute situation sortant du cadre général de cette brochure technique ou en cas d'ambiguïtés dans les prescriptions, consulter le service technique. Il convient de tenir compte de la validité et de l'actualité des prescriptions mentionnées.