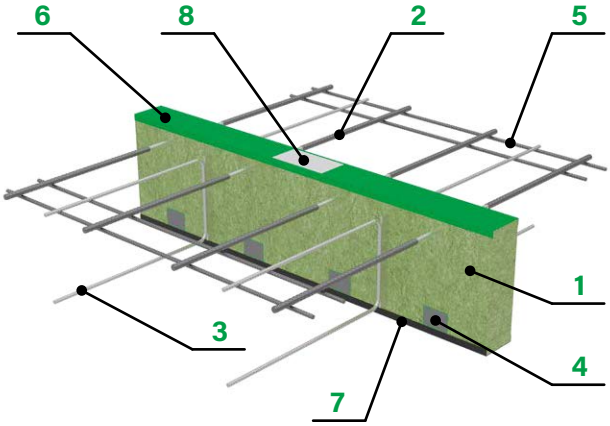
ebea KP – Composants

ebea KP Structure

	Composants		Matériaux
1	Corps isolant (ISO)		SW / XPS / (FG) / (PUR)
2	Barres de traction		Acier d'armature 1.4362, 1.4462 ou RS 1.4362/B500B
3	Eléments de poussée	Plaques	Acier de construction 1.4362 ou 1.4462
		Etrier	Acier d'armature 1.4362 ou 1.4462
4	Tampon de pression		Béton fibré à ultra haute performance ou acier inoxydable 1.4362
5	Barres transversale		Acier d'armature B500B
6	Recouvrement dessus		PVC vert
7	Recouvrement dessous		PVC noir
8	Etiquette		Film autocollant



ebea KP de Type barres de traction et barres de compression

Les **raccords isolantes de dalles en porte-à-faux d'ebea** peuvent être produites avec des barres soudées par friction (barres RS) si elles sont disponibles pour le type sélectionné. Les **barres RS** se composent d'une barre centrale en acier inoxydable, réf. 1.4362, et deux barres en acier d'armature B500B.

Version	Remarques	Composants acier			Classe de résistance à la corrosion
		en zone de joint	en zone de béton	Barre transversale	
RS*	avec barres RS	1.4362	B500B	B500B	III / moyenne
galv.	KP-/KPE-300	B500B galv.**		B500B	
VE1	entièrement inox	1.4362		B500B	III / moyenne
VE2	entièrement inox	1.4462		B500B	IV / haute

**** RS disponible pour les types KP/ KPE: 100, 200, 1100, 1200 (Ø 10 + 14 mm)**
**** galv. barres de traction zinguées au feu min. 100 µm / les autres composants sont en acier inox 1.4362**

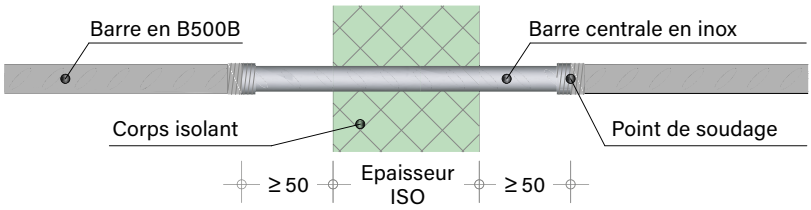
Les propriétés mécaniques des composants en acier inoxydable sont respectées selon l'homologation de construction générale Z-30.3-6.

ebea KP Soudage par friction

La réalisation standard avec les **barres RS** est équivalente à la réalisation en acier inox VE1 et VE2 au niveau des plus importants critères: **capacité de charge – conductivité thermique – résistance à la corrosion**

Cette équivalence est assurée par le matériau utilisé et la géométrie des **barres RS**.

- Changement de section dûe aux rigidités différentes
- Position assez profonde des points de soudage dans le béton



Nos contrôles de qualité continus (matériau et traction) garantissent une qualité élevée constante.

Le soudage par friction – plus précisément soudage par friction rotative – fait partie du groupe des procédés de soudage par pression. Lors du soudage par friction, on exploite la chaleur générée par la friction. Ce faisant, les pièces sont soumises à un mouvement rotatif de sorte qu'elles se touchent l'une l'autre aux surfaces de contact. Quand le matériau est chauffé jusqu'à la plastification, les pièces sont positionnées et fermement pressées les unes contre les autres.

Ce procédé permet de souder des pièces en acier de propriétés mécaniques et compositions chimiques différentes et, grâce à l'utilisation uniquement sur les points importants au niveau technique, favorise une utilisation économique de matériaux coûteux.

ebea KP – Corps isolant

Laine de roche (SW)

Panneaux isolants en laine de roche (SW)

Spécifications du matériau isolant	
Masse volumique	$\rho_a \approx 150\ kg/m^3$
Conductivité thermique	$\lambda_D = 0.04\ W/mK$
Contrainte de compression (pour 10 %)	$\sigma_{10} = 0.06\ N/mm^2$
Résistance au feu (Euroclasse / code I-I)	RF1 (A1 / 6q.3)
N° AEAI matériau isolant	N° 25112
Epaisseur [mm] avec désignation*	SW60, SW80, SW100, SW120

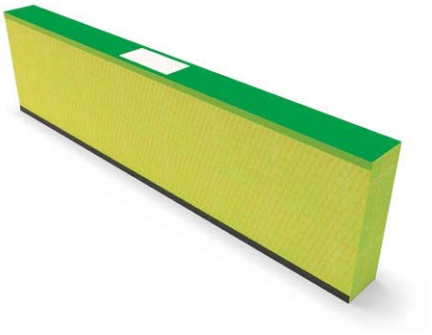
*** Les épaisseurs au choix sont définies en fonction du type KP**

XPS

Panneau lisse en mousse dure de polystyrène extrudé

Spécifications du matériau isolant	
Masse volumique	$\rho_a \approx 35\ kg/m^3$
Conductivité thermique	$\lambda_D = 0.035\ W/mK$
Contrainte de compression (pour 10 %)	$\sigma_{10} = 0.3\ N/mm^2$
Résistance au feu (Euroclasse / code I-I)	RF2 (cr) (E / 5.1)
N° AEAI matériau isolant	N° 30442
Epaisseur [mm] avec désignation*	XPS60, XPS80, XPS100, XPS120

*** Les épaisseurs au choix sont définies en fonction du type KP**

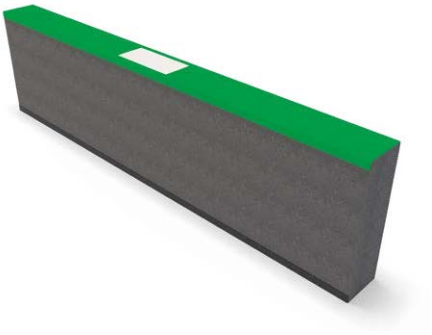


Foamglas (FG)

Panneau isolant en verre cellulaire sous une toile de verre spécial (disponible uniquement pour Type **ebea KP-700**)

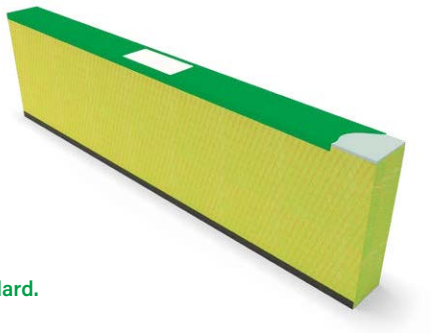
Spécifications du matériau isolant	
Masse volumique	$\rho_a \approx 115\ kg/m^3$
Conductivité thermique	$\lambda_D = 0.041\ W/mK$
Contrainte de compression (pour 10 %)	$\sigma_{10} = 0.6\ N/mm^2$
Résistance au feu (Euroclasse / code I-I)	RF1 E (matériau de base A1) / 6.3
N° AEAI matériau isolant	TA-N° 5273
Epaisseur [mm] avec désignation*	FG60, FG80, FG100, FG120

*** Les épaisseurs au choix sont définies en fonction du type KP**



Panneau d'isolation en XPS, FG ou PUR avec inserts supérieurs et inférieurs de plaques de silicate pour la classe de **résistance au feu REI 60** (laine de roche [SW] **REI 120** sans plaques de silicate)

Spécifications de la plaque pare-feu	
Masse volumique	$\rho_a \approx 870\ kg/m^3$
Conductivité thermique	$\lambda_D = 0.175\ W/mK$
Résistance au feu (Euroclasse / code I-I)	RF1 (A1 / 6.3)
N° AEAI plaques pare-feu	N° 16118



Avec les types d'isolation XPS, FG ou PUR, les plaques de silicate sont intégrées de manière standard.

Les matériaux susmentionnés sont disponibles comme corps isolants pour les **raccords de dalles en porte-à-faux ebea KP** ou pour les entretoises. Pour de plus amples informations sur l'utilisation et le processus de commande, voir les notices techniques. Sur demande il existe également la possibilité d'éléments isolants en PUR doublés d'aluminium mais seulement en épaisseur 80 mm.

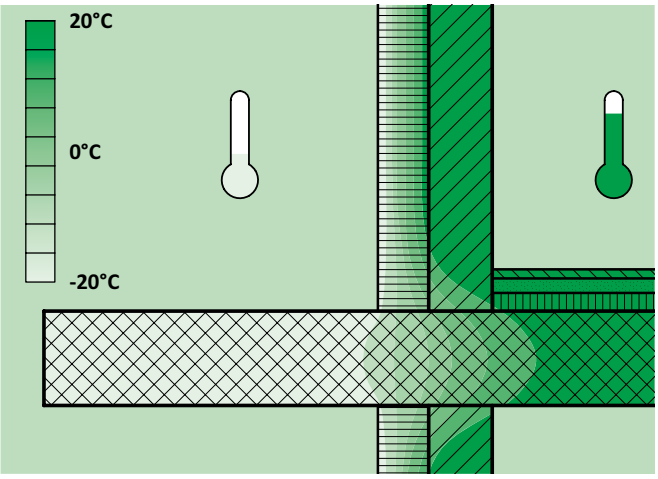
ebea KP - Isolation thermique

Isolation thermique

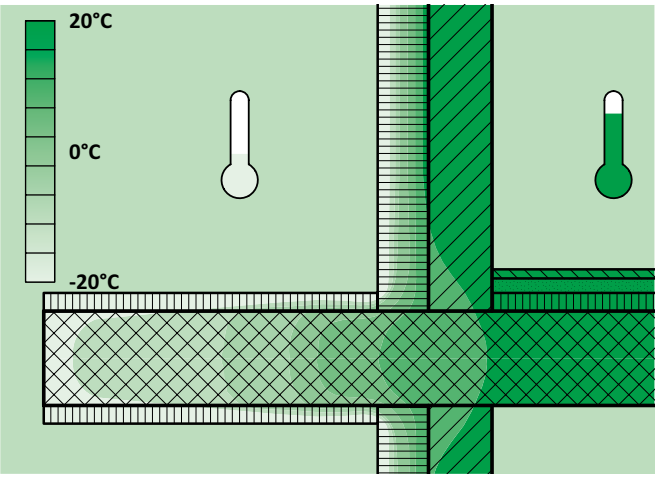
Les strictes exigences et normes en matière d'énergie requièrent, dans la phase de planification, des mesures assurant la minimisation des ponts thermiques et en même temps réalisables en pratique. Les objectifs sont la prévention de la condensation et des moisissures dues au refroidissement de la construction ainsi que notamment l'amélioration du bilan énergétique de l'ensemble du bâtiment. Grâce à l'utilisation des **raccords de dalles en porte-à-faux ebea KP** on atteint ces objectifs en matière de physique du bâtiment tout en assurant la reprise de charge et la stabilité.

L'efficacité et la performance effective des **éléments KP** dépendent largement de la situation de montage. Pour toutes les valeurs de conductibilité thermique indiquées dans ce catalogue, c'est la conductibilité thermique équivalente λeq qui est indiquée. La conductibilité thermique équivalente λeq d'un élément de construction composé de plusieurs matériaux de construction est la conductibilité thermique d'un matériau de construction de substitution homogène, cubique et de mêmes dimensions, qui permet d'obtenir le même effet d'isolation thermique que l'élément de construction complexe lorsqu'il est installé. Les effets tridimensionnels sont négligés. Comme l'effet tridimensionnel augmente la longueur des flux de chaleur, les conductibilités thermiques équivalentes déterminées de manière unidimensionnelle sont toujours plus importantes et donc plus sûres.

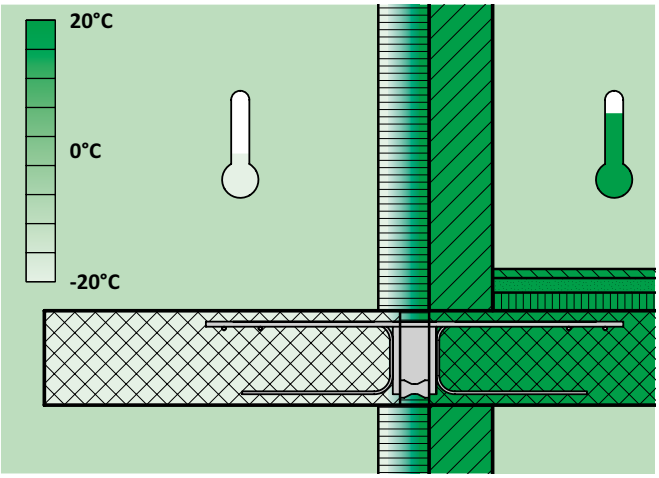
Les illustrations ci-après montrent le flux thermique avec et sans **raccords de dalles en porte-à-faux ebea KP**.



Solution obsolète



Balcon entièrement «emballé»



Solution améliorée avec **raccords de dalles en porte-à-faux ebea KP**

ebea KP – Protection anti-incendie

Résistance au feu des raccords de dalles en porte-à-faux ebea KP

Les **raccords de dalles en porte-à-faux ebea KP**, avec des plaques de silicate intégrées, sont conformes aux prescriptions de l'Association des établissements cantonaux d'assurance incendie (AEAI).

Les essais au feu de nos raccords de dalles en porte-à-faux a porté sur leur qualification et la détermination de leur classe de résistance au feu. Outre la capacité de charge, on a également vérifié leur fonction de cloisonnement.

Grâce à la construction ignifuge des éléments et au test d'incendie réussi, nos éléments ont été inclus dans le registre de protection contre l'incendie de l'AEAI. Le tableau ci-dessous résume la classification des types de protection contre l'incendie des types **ebea KP** en fonction des demandes de **protection contre l'incendie accordées par l'AEAI**.

Définitions de l'attestation d'utilisation AEAI:

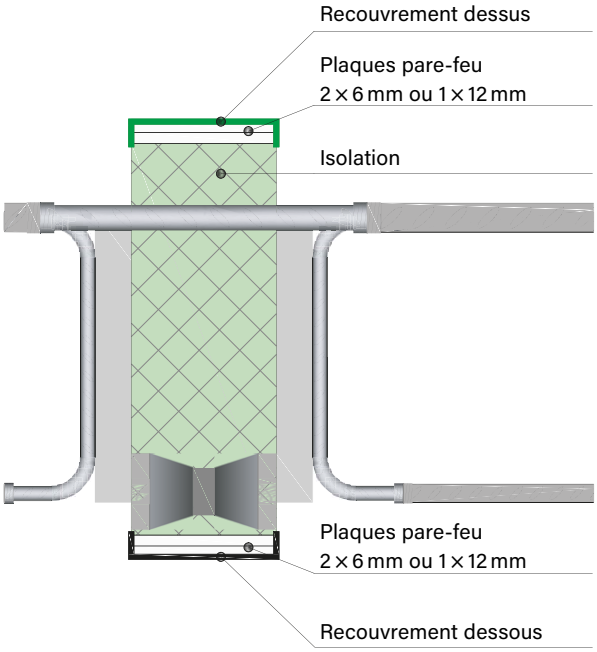
Groupe 261	Constructions et systèmes de construction
Produit	Raccords isolants de dalles en porte-à-faux ebea KP
Directives de contrôle	EN 1363-1, EN 1366-4, EN-1365-5
Evaluation	Classe de résistance au feu REI 120 RF1 (SW) Classe de résistance au feu REI 60 (XPS, FG, PUR)

VKF Vereinigung Kantonaler Feuerversicherungen
AEAI Association des établissements cantonaux d'assurance incendie

Classes de résistance au feu par type

Type KP	REI 60 N° AEAI 30897			REI 120 N° AEAI 30891
Matériau isolant	XPS	FG	PUR	SW
	(avec plaques de silicate)			(sans plaques de silicate)
KP-100	✓	×	✓	✓
KPE-100	✓	×	✓	✓
KP-200	✓	×	✓	✓
KP-300	✓	×	✓	✓
KPE-300	✓	×	✓	✓
KP-500	✓	×	✓	✓
KP-600	✓	×	✓	✓
KP-700	✓	✓	✓	✓
KP-800	✓	×	✓	✓
KP-900	✓	×	✓	✓
KPE-900	✓	×	✓	✓
KP-1000	✓	×	✓	✓
KP-1100	✓	×	✓	✓
KP-1200	✓	×	✓	✓
KP-Type G	✓	×	✓	✓
KP-Type H	✓	×	✓	✓
KP-Type J	✓	×	✓	✓
KP-Type spéciaux	✓	✓	✓	✓

Structure des corps isolants en vue de la protection incendie pour XPS, FG et PUR



Brève description des qualités de résistance au feu

R Capacité de charge; aucune perte de stabilité.
E Cloisonnement; empêchement de la propagation du feu au côté non concerné.
I Isolation thermique; limitation de la transmission de feu ou chaleur au côté opposé.

Attention! Au cas où les **raccords de dalles en porte-à-faux ebea KP** ne seraient pas disposés en continu pour une construction de balcon REI, il faudra impérativement insérer des entretoises KP conformes aux classes REI correspondantes.

ebea KP – Isolation acoustique

Isolation acoustique

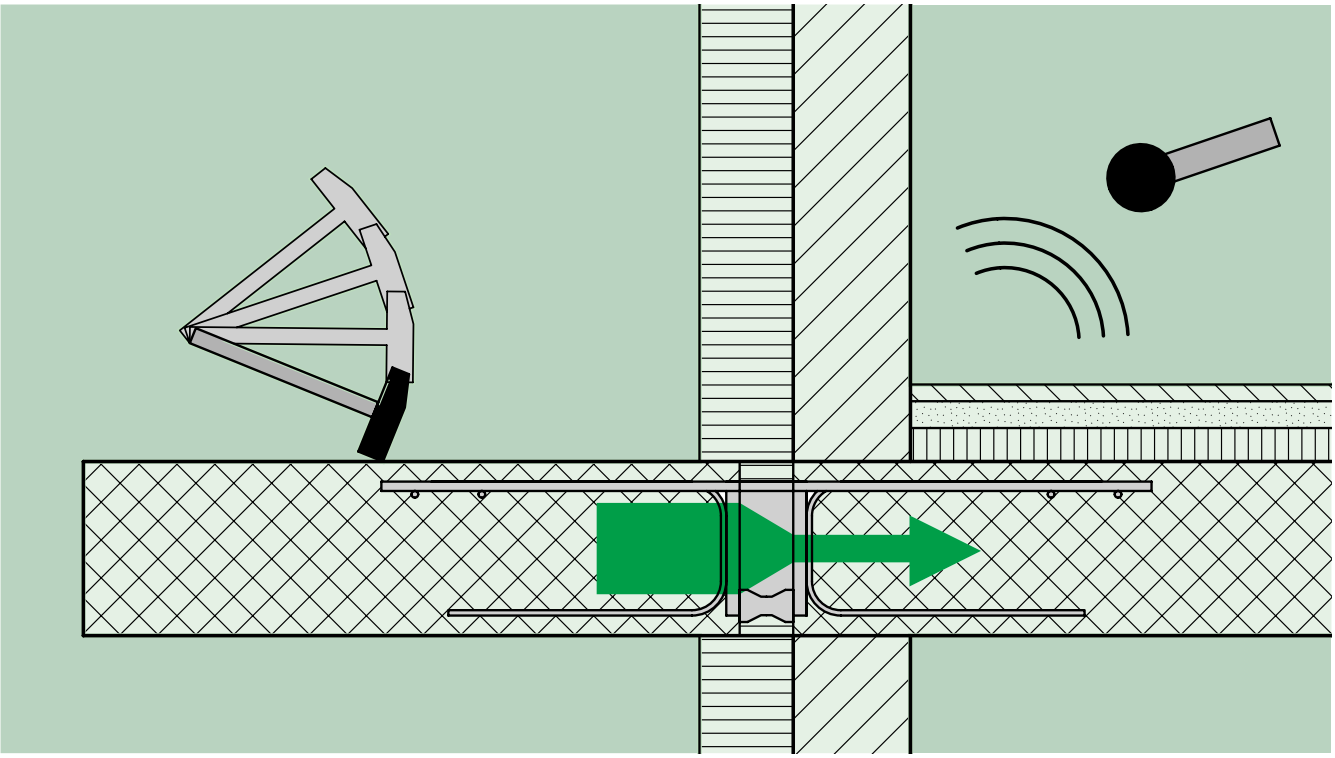
Les **éléments ebea KP-600 / KP-1100 / KP-1200** sont des versions phoniquement optimisées. Elles sont utilisées en cas d'exigence de protection acoustique élevées. Les valeurs indiquées reposent sur des mesures déterminées à la haute école de Lucerne. Des mesures effectuées sur des objets existants confirment l'exactitude de ces valeurs.

Les éléments testé avaient une épaisseur d'isolation de 80 mm en laine de roche (SW) et ont obtenus les valeurs d'isolation phonique suivantes:

ebea KP Type standard	Valeur d'isolation phonique ΔL_w [dB]
ebea KP-1103 4 × 10-1 Ds180 SW80 L1000	13.0
ebea KP-1106 6 × 14-4 Ds180 SW80 L1000	9.7
ebea KP-602-2 Ds180 SW80 L1000	21.5
ebea KP-605-5 Ds180 SW80 L1000	15.3
ebea KP-100 6 × 14-3 Ds180 SW80 L1000	6.2

Les valeurs données ne sont qu'indicatives et doivent être réévaluées par un physicien du bâtiment. L'efficacité effective d'une isolation phonique ne peut être démontrée que par un examen global de la construction par un physicien du bâtiment ou par une mesure du niveau sonore sur place.

Si vous avez des questions sur la valeur d'isolation acoustique d'autres types d'éléments ou de matériaux isolants, veuillez contacter notre équipe d'assistance technique par courrier électronique à l'adresse suivante: **technik@ruwa-ag.ch** ou par téléphone au **+41 34 432 35 35**. Nous sommes toujours heureux de vous aider et attendons avec impatience de vos nouvelles.



ebea KP - Planification

Choix du système porteur

Les efforts tranchants du raccord peuvent être déterminés au moyen d'un calcul manuel avec des poutres simplifiées (théorie des poutres) ou d'un modèle MEF. Le choix de la méthode incombe au planificateur. Pour la sollicitation des éléments KP, il faut prendre en compte la force d'appui pour les modèles simplifiés, tandis que pour les calculs MEF plus complexes, il faut considérer la sollicitation des articulations et des éléments de raccord. Le calcul des efforts tranchants se fait à l'état limite de la capacité de charge.

Modélisation MEF

Pour la modélisation incluant des **raccords de dalles en porte-à-faux ebea KP** calculée avec la methode MEF, il faut suivre les étapes suivantes:

1. Les éléments à séparer au niveau thermique doivent être découplés tout au long de la ligne de connexion avec des raccords.
2. La rigidité des articulations doit être réglée en fonction de la disposition envisagée des éléments.
3. La charge spécifiée et le calcul MEF permettent de déterminer les sollicitations des raccords (v_d, m_d).

Rigidités	[k/Nm/rad]	[kN/m]
ebea KP	Valeurs k*	100'000
Entretoises	0	0

* Selon tableaux de dimensionnement

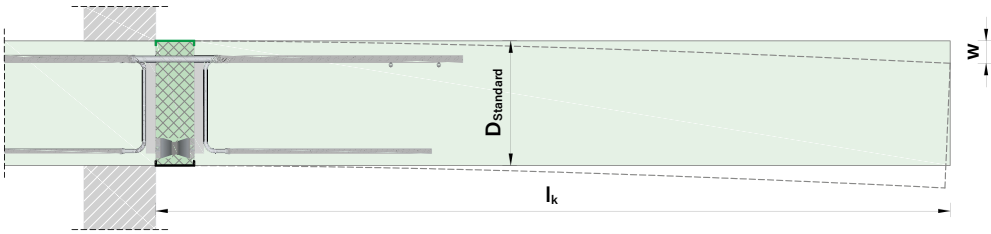
Déformation

La déformation effective résulte de deux composants:

$$w = w_1 + w_2$$

$$w_1 = \frac{M \cdot l_k}{k}$$

w_1 [mm]:	**Déformation résultant du changement des moments suite au raccord**
w_2 [mm]:	Déformation d'une saillie, calculée à l'état limite de l'aptitude à l'emploi
M [kNm]:	Couple nominal au niveau de l'usage
l_k [mm]:	Longueur saillie
k [kNm/rad]:	Résistance à la torsion selon tableaux de dimensionnement*
k_1 [kNm/rad]	Rigidité rotationnelle des éléments de traction et de compression
k_2 [kNm/rad]	Rigidité en rotation des éléments de poussée



* Indication des valeurs de rigidités basées sur des limites supérieures et inférieures vérifiées au moyen d'essais. Les valeurs indiquées dans le catalogue se basent sur les limites inférieures et se situent donc dans une zone sûre en ce qui concerne le comportement à la déformation et aux vibrations. Les rigidités à la rotation peuvent varier selon la diffusion des matériaux. On doit en tenir compte dans la modélisation.

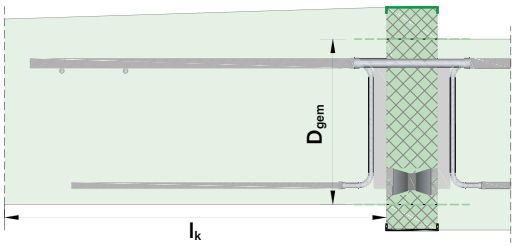
Règles de construction

Pour éviter le surdimensionnement du raccord et les vibrations d'une construction en porte-à-faux, il faudra suivre la recommandation suivante:

Proportions géométriques					
		D_{gem}	>	$l_k/10$	optimal
$l_k/10$	≥	D_{gem}	≥	$l_k/12$	sensible aux vibrations
		D_{gem}	<	$l_k/12$	très sensible aux vibrations

D_{gem} Hauteur totale effective, correspond à la hauteur d'élément Ds

l_k Longueur saillie



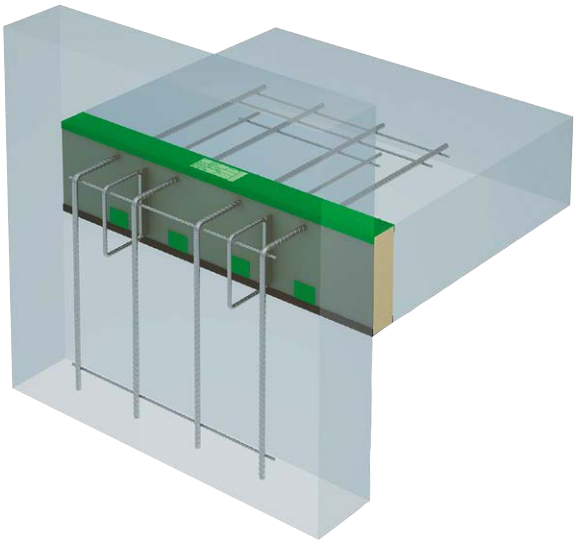
La vulnérabilité à la vibration d'un balcon ne dépend pas seulement de ce rapport géométrique, mais aussi de la charge et des supports. Ces recommandations permettent une première évaluation de la faisabilité et ne remplacent pas une appréciation de l'élément et de son comportement à la déformation à l'aide d'un calcul dynamique.

ebea KP – Solutions spéciales

Eléments spéciaux

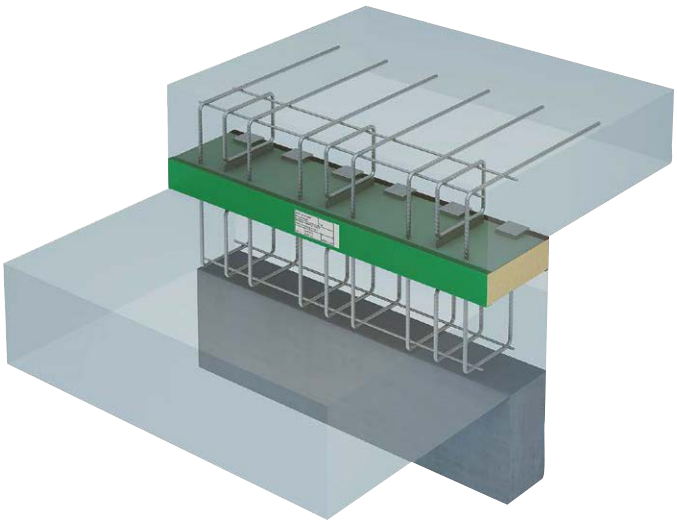
Les **éléments spéciaux ebea KP** comprennent des composants standards (barres de traction, éléments de poussée, tampons de pression, corps isolants etc.). Ces composants peuvent être adaptés à la plupart des exigences individuelles de la construction. Les **éléments ebea KP spéciaux** sont définis et commandés à l'aide d'un dessin.

ebea KP-Type B



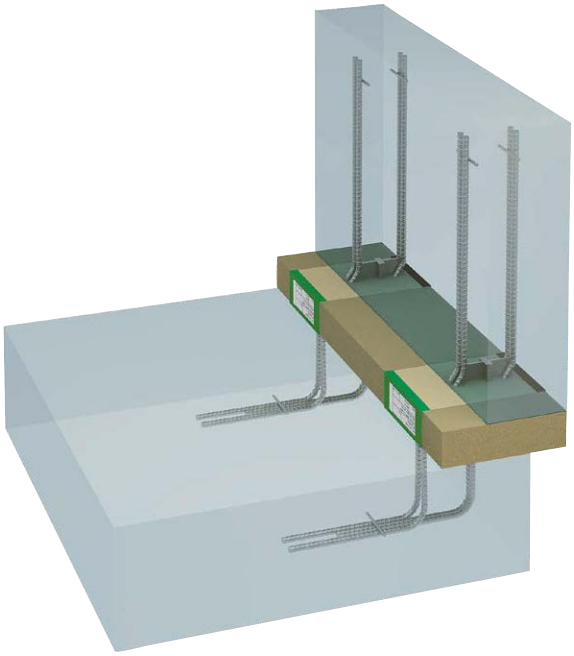
Séparation thermique pour raccord paroi-plafond avec transmission de couple.

ebea KP-Type C



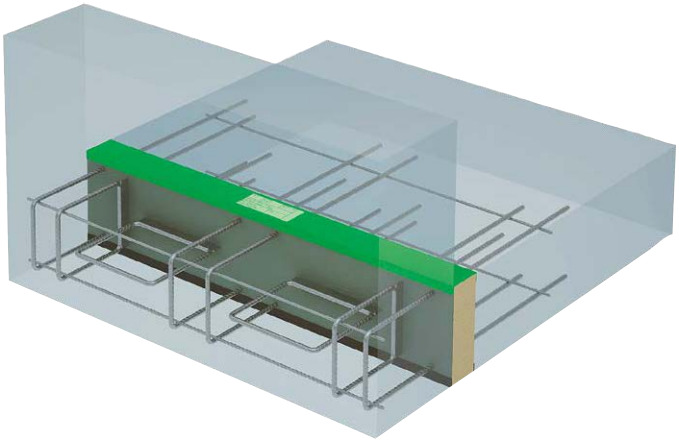
Séparation thermique pour éléments apposés tels qu'auvents.

ebea KP-Type D



Séparation thermique pour parapets décalés.

ebea KP-Type K



Résistance portante en toute direction. Combinaison d'éléments standards ebea KP.

ebea KP – Solutions spéciales

ebea KP-Type B

Les éléments **ebea KP-Type B** constituent des alternatives aux **éléments ebea KP(E)-100** et peuvent être adaptés aux situations de montage respectives. Grâce à une disposition modifiée des barres de traction, les éléments KP sont parfaitement adaptés à la géométrie individuelle de la construction. Lors de la planification et la réalisation de pliages et boucles, il faut respecter les diamètres de mandrin selon la norme SIA 262:2013, 5.2.4.

Diamètres minimaux de mandrin pour pliages	$d_1 = 15\,Ø$

Moments de calcul (- M_{Rd})

Lorsqu'on applique les diamètres minimaux de mandrin (**d_1**), on peut parfaitement utiliser les barres de traction. Pour connaître les valeurs des moments de calcul, on peut donc consulter les tableaux dans la description des produits respectifs. Dans le cas où le diamètre de mandrin serait inférieur au minimum, les valeurs indiquées dans le tableau doivent être réduites en fonction du diamètre de mandrin (**d**) effectif.

Condition	Mesure
$d \geq d_1$	non
$d < d_1$	Un réduction éventuelle pour les valeurs du tableau (M_{Rd}) est requise

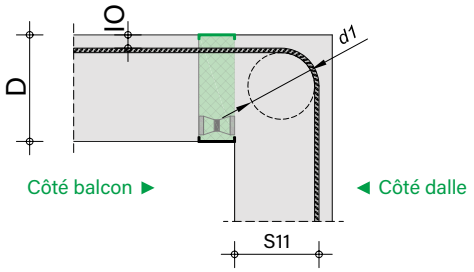
Résistance à l'effort tranchant (± V_{Rd})

Les valeurs de résistance restent les mêmes que celles figurant dans les tableaux de dimensionnement des types KP(E)-100.

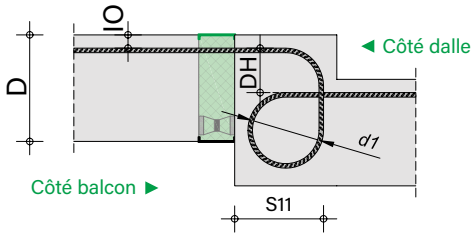
Indications

- Lors de la commande d'éléments **ebea KP-Type B** il faut indiquer les mesures **«S11»** et selon le type **«DH»**. Les **éléments ebea KP-Type B** sont définis et commandés à l'aide d'un dessin.
- L'ingénieur de projet doit assurer que les charges de l'élément en porte-à-faux puissent être transmises à l'élément de raccord au moyen d'une armature appropriée.

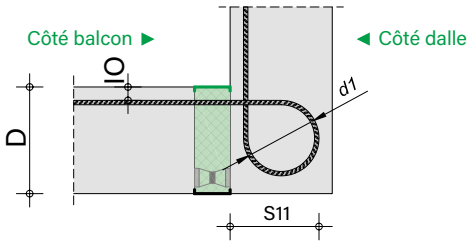
Variations possibles en fonction de la situation de montage



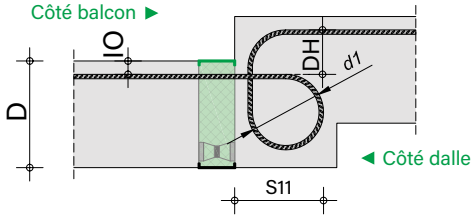
Type B1 Pliage vers le bas



Type B3 Balcon avec décalage vers le haut



Type B2 Pliage vers le haut



Type B4 Balcon avec décalage vers le bas

Conseil

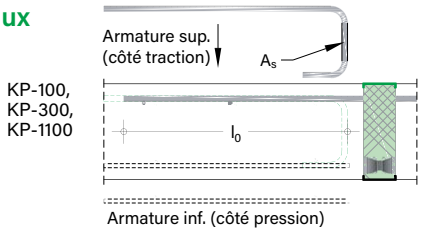
Pour toute **solution spéciale ebea KP**, vous pouvez contacter notre assistance technique. Forts d'une expérience avec des objets de toutes tailles, nos ingénieurs vous proposent des solutions pratiques.

ebea KP – Armatures réalisées sur site

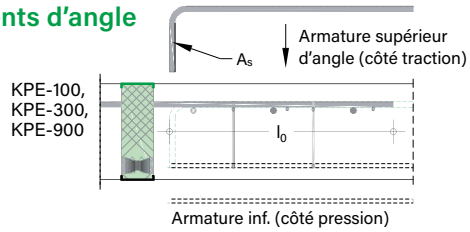
Armatures réalisées sur site

Armature de raccord pour éléments - M_{Rd} et $\pm M_{Rd}$

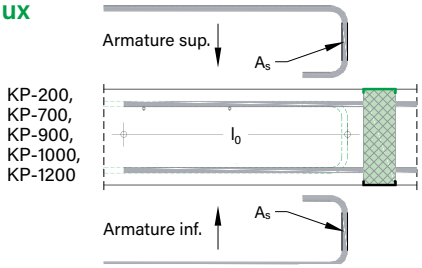
Eléments KP normaux (- M_{Rd})



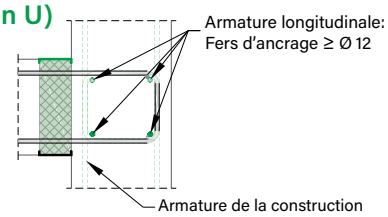
Eléments d'angle (KPE)



Eléments KP normaux (± M_{Rd})



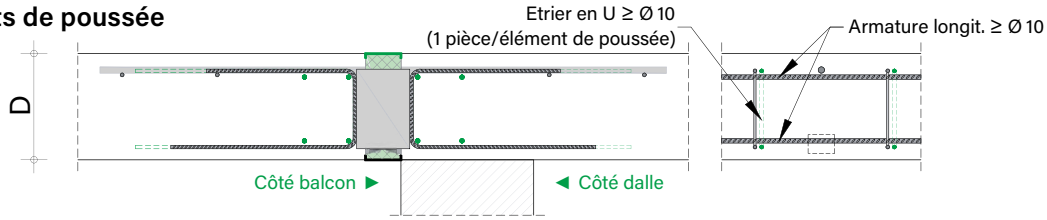
Eléments KP-700 (côté etrier en U)



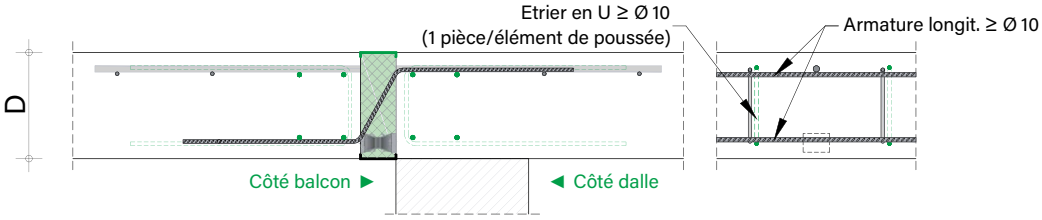
Les forces de traction transmises par l'élément doivent être reprises par une armature appropriée aussi bien du côté dalle que balcon. Les sections d'armature (A_s) peuvent être déterminées sur la base de la capacité portante de couple de l'élément. La valeur plus élevée de la limite d'élasticité (f_{sd}) de l'inox dans le raccord de dalles en porte-à-faux implique une plus grande surface de section transversale (A_s) du béton armé pour l'armature de connexion sur site. La faisabilité et la facilité d'installation de l'armature sur site doivent être vérifiées par l'ingénieur et, si nécessaire, adaptées à la situation. Dans tous les cas, les barres transversales doivent être prises en compte dans la conception avec et sans barres transversales.

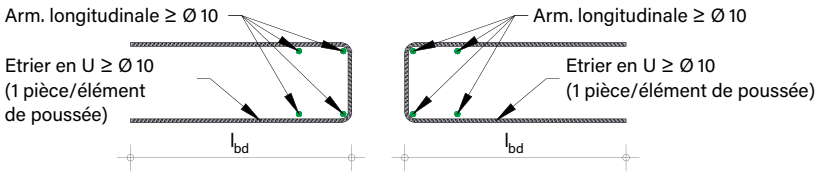
Suppléments pour éléments de poussée

Plaque de poussée



Etrier de poussée





Bords de dalle libres

En présence de zones libres entre les raccords de dalle en porte-à-faux, les bords des éléments doivent être considérés comme bords libres. Selon la norme SIA 262:2013, § 5.5.3.5, il faut prévoir tout au long des bords un profil en acier d'armature.

Les Armatures réalisées sur site susmentionnées constituent l'armature minimale, compte tenu des efforts tranchants des **raccords de dalles en porte-à-faux ebea KP** et doivent être modifiées en fonction de la situation de montage et la taille des éléments de raccord. La calculation de **l'élément** construit de part et d'autre de la console **ebea KP** est effectué par l'ingénieur responsable et doit respecter la norme SIA 262:2013 respectivement Eurocode. La transmission des efforts dans la dalle en béton armé doit être assurée selon les normes (Moment, Effort tranchant etc.).

ebea KP - Indication

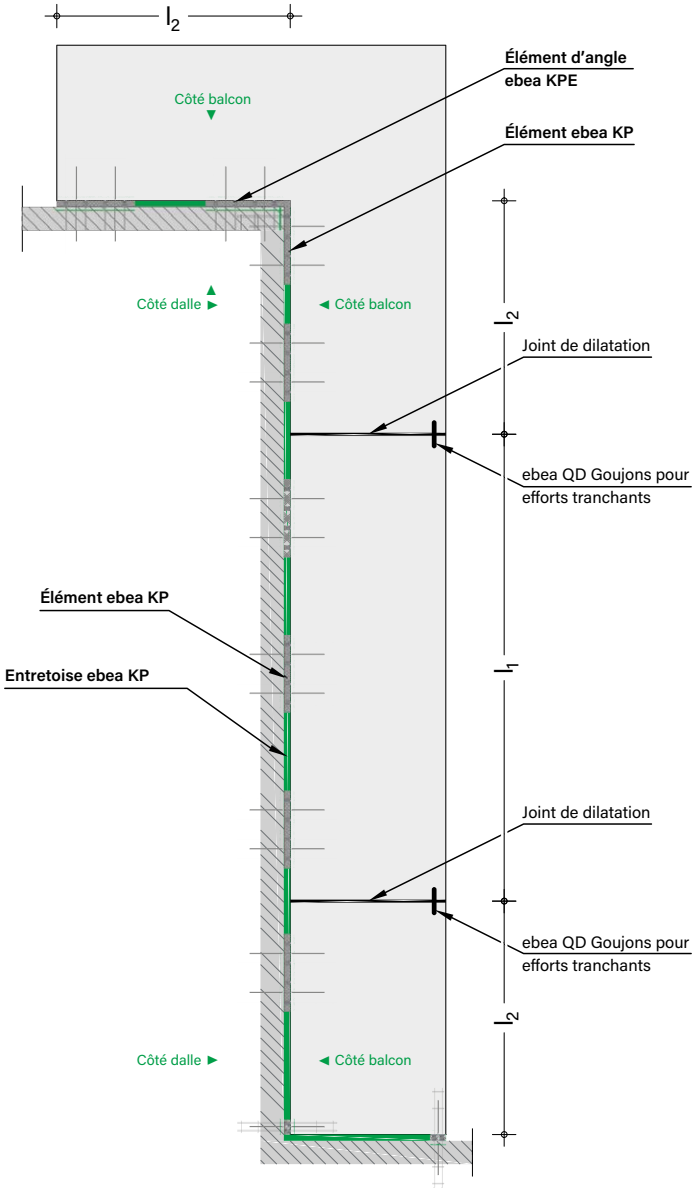
Disposition des éléments et joints de dilatation

Disposition des éléments

La disposition des **éléments ebea KP** n'est représentée que sous forme schématique et doit toujours être déterminée de manière spécifique et sur la base d'un calcul statique.

Attention! Dans le cas d'un agencement ponctuel des éléments, les zones intermédiaires doivent également être remplies d'isolation thermique. Ces éléments intermédiaires peuvent être commandés en utilisant le **formulaire de commande** pour **ebea KP**. La hauteur et l'épaisseur des **éléments intermédiaires ebea KP** de 1.0 m de longueur peuvent être sélectionnées avec les éléments en porte-à-faux.

Comme alternative, les éléments intermédiaires peuvent également être livrés par l'entreprise de construction. Toutefois il faut s'assurer que ces pièces correspondent qualitativement à l'isolation des **éléments ebea KP**. Les exigeances de résistance au feu doivent également être respectées.



Réalisation des joints de dilatation

La transmission de l'effort tranchant dans les joints de dilatation doit être assurée par des goujons. Les **goujons ebea QD** s'y prêtent très bien. Dans les joints aux angles, on utilisera des douilles permettant le déplacement transversal. Le choix du type et du nombre des goujons à disposer se base sur un calcul statique.

La réalisation des joints de dilatation doit être adéquate.

Ecart des joints pour éléments à plaques de poussée

KP-100, KPE-100, KP-200, KP-300, KPE-300, KP-500, KP-700, KP-800, KP-900, KPE-900, KP-1000

Règle générale:	$l_1 \leq 12.0$ m
Aux angles:	$l_2 \leq 6.0$ m

Ecart des joints pour éléments à étriers d'effort tranchant

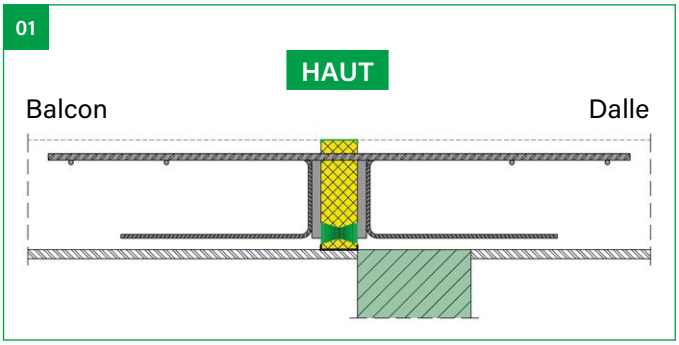
KP-600, KP-1100, KP-1200

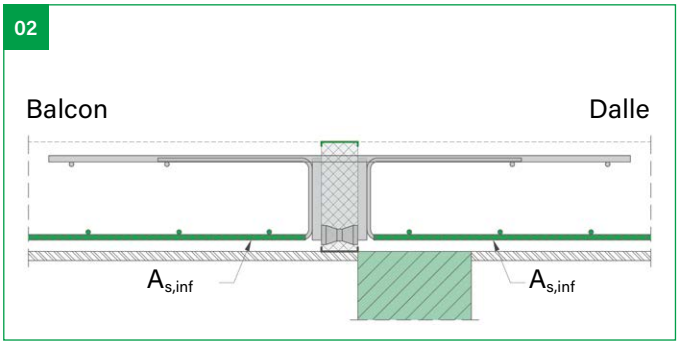
Règle générale:	$l_1 \leq 8.0$ m
Aux angles:	$l_2 \leq 4.0$ m

L'équipe technique **RUWA** se tient à votre disposition pour tout écart de joint en dehors des longueurs données.

ebea KP – Notice de montage

Etapes importantes pour le montage des éléments ebea KP



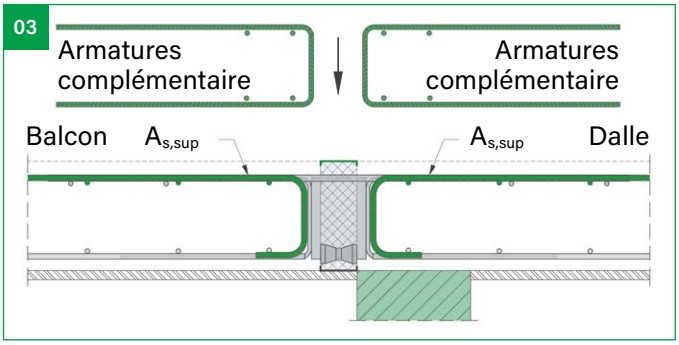


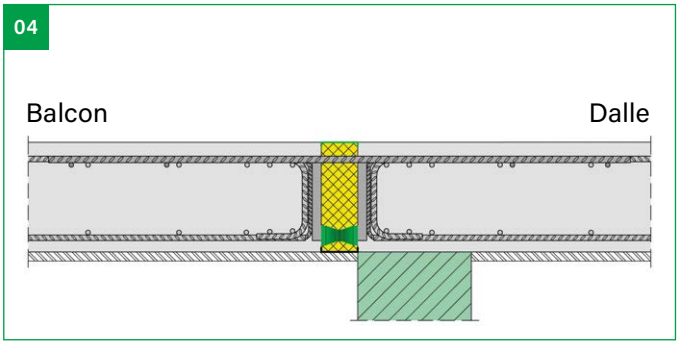
Etape 1

Montage des **éléments ebea KP** avec le recouvrement vert vers le haut. Pour les **ebea KP-600** et **ebea KP-1100** il faut faire attention au sens de pose (côtés Balcon/Dalle). Voir l'étiquette.

Etape 2

Pose de l'armature inférieur et fixation aux **éléments ebea KP**.





Etape 3

Pose des armatures complémentaires (voir chapitre «**Armatures réalisées sur site**» à la page 122) respectivement de l'armature supérieur et fixation aux **éléments ebea KP**.

Etape 4

Bétonnage de l'ouvrage. Pour garantir la stabilité des **éléments ebea KP** il est recommandé de bétonner les deux côtés à la fois. Pour le cas ou le balcon et la dalle ne peuvent pas être bétonnés en même temps il faudra assurer le positionnement des **éléments ebea KP** en fonction.

Indications pour le chantier

- Lors du déchargement et du stockage sur le chantier, les éléments doivent être traités avec précaution. Les éléments endommagés ne doivent pas être utilisés.
- Les éléments avec corps isolant en laine de roche doivent être protégés contre l'humidité.
- Lors de la pose des éléments il faut faire attention aux sens (Balcon/dalle et haut/bas). Les étiquettes et la différence de couleur des recouvrements (vert/en haut, noir/en bas) sont une aide.
- Les types **ebea KP-600** et **ebea KP-1100** doivent être posés avec la barre de l'étrier de poussée positionnées vers le balcon.
- Sans le consentement préalable de la société **ebea**, les éléments ne doivent pas être découpés ou raccourcis et les barres transversales soudées ne doivent pas être enlevées.
- Respecter les remarques relatives aux Armatures réalisées sur site ainsi que la disposition des joints de dilatation.
- Prévoir un écart suffisant des conduites et encoches par rapport aux éléments.
- La pose correcte des éléments ainsi que leurs situation et positionnement selon la planification devront être contrôlés en même temps que l'armature par l'ingénieur responsable.