

Évaluation technique européenne

ETA 06/0208**Version 02**

Date de cette édition : 06/01/2026

**Opérateur d'évaluation UBA^{tc}****Buildwise**

Kleine Kloosterstraat 23
1932 Sint-Stevens-Woluwe
info@buildwise.be
www.buildwise.be

**SECO Belgium**

Siège social :
Rue des Colonies 56 boîte 10 1000 Bruxelles
Bureaux :
Hermeslaan 9 1831 Diegem
mail@seco.be - www.groupseco.be

Organisme d'évaluation technique délivrant l'évaluation technique européenne : UBA^{tc}
L'UBA^{tc} a été désignée conformément à l'article 29 du Règlement (UE) n° 305/2011 et est membre de
l'EOTA (European Organisation for Technical Assessment)

Dénomination commerciale du produit de construction :

CW 50-SC

Famille de produits dont le produit de construction relève :

9 - Système de vitrages extérieurs collés (VEC) pour utilisation en façades-rideaux

Fabricant :

Reynaers Aluminium N.V.
Oude Liersebaan 266, B-2570 Duffel
Belgium

Usine de fabrication :

Reynaers Aluminium N.V.
Oude Liersebaan 266, B-2570 Duffel
Belgium

Site Internet :

www.reynaers.com

Cette évaluation technique européenne est délivrée conformément au Règlement (UE) n° 305/2011, sur la base du :

DEE 090010-00-0404 "Kits de vitrage collé"

Cette version remplace :

ETA 06/0208 version 2, délivrée le 2017-08-10

Cette évaluation technique européenne contient :

35 pages incluant 1 annexe faisant partie intégrante du document



European Organisation for Technical Assessment

Fondements juridiques et conditions générales

1. Cette évaluation technique européenne est délivrée par l'UBATc (Union belge pour l'Agrément technique de la construction), conformément à ce qui suit :
 - Règlement (UE) n° 305/2011¹ du Parlement européen et du Conseil du 9 mars 2011 établissant des conditions harmonisées de commercialisation pour les produits de construction et abrogeant la directive 89/106/CEE du Conseil ;
 - Règlement d'exécution (EU) n° 1062/2013² du 30 octobre 2013 relatif au format de l'évaluation technique européenne pour les produits de construction ;
 - Document d'évaluation européenne (DEE) 090010-00-0404 édition 09/2018
2. Conformément aux dispositions du Règlement (UE) n° 305/2011, l'UBATc n'est pas habilitée à vérifier si les dispositions de la présente évaluation technique européenne sont respectées une fois l'ETE délivrée.
3. La responsabilité de la conformité des performances des produits par rapport à cette évaluation technique européenne et de l'aptitude des produits à l'emploi prévu incombe au titulaire de l'évaluation technique européenne.
4. En fonction du système d'« Évaluation et [de] vérification de la constance des performances » (AVCP - *assessment and verification of constancy of performance*) applicable, le ou les organisme(s) notifié(s) peuvent réaliser, comme tier(s), des missions relevant du processus d'évaluation et de vérification de la constance des performances conformément à ce Règlement une fois l'évaluation technique européenne délivrée.
5. Cette évaluation technique européenne permet au fabricant du produit de construction couvert par la présente ETE d'établir une déclaration des performances pour le produit de construction.
6. Le marquage CE doit être apposé sur tous les produits de construction pour lesquels le fabricant a établi une déclaration des performances.
7. La présente évaluation technique européenne ne doit pas être transmise à des fabricants, agents de fabricants ou sites de production autres que ceux figurant en page 1 de cette évaluation technique européenne.
8. Le titulaire de l'évaluation technique européenne garantit que le(s) produit(s) faisant l'objet de cette évaluation est/sont fabriqué(s) et commercialisé(s) conformément à et satisfait/satisfont à toutes les dispositions légales et réglementaires en vigueur, y compris, et sans s'y limiter, aux lois nationales et européennes relatives aux produits et services. Le titulaire de l'ETE est tenu de notifier par écrit et sans délai à l'UBATc toute circonstance affectant la garantie susmentionnée. Cette évaluation est accordée à condition que la garantie susmentionnée soit observée en permanence par le titulaire de l'ETE.
9. Conformément à l'article 11(6) du Règlement (UE) n° 305/2011, lorsqu'il met un produit de construction à disposition sur le marché, le fabricant s'assure que ce produit est accompagné d'instructions et d'informations de sécurité fournies dans une langue déterminée par l'État membre concerné, aisément compréhensibles par les utilisateurs. Ces instructions et informations de sécurité doivent correspondre totalement aux informations techniques relatives au produit et à son emploi prévu, soumises par le fabricant à l'organisme d'évaluation technique responsable de la délivrance de l'évaluation technique européenne.
10. Aux termes de l'article 11(3) du Règlement (UE) n° 305/2011, les fabricants tiennent dûment compte des modifications apportées au produit-type et aux spécifications techniques harmonisées applicables. Aussi, lorsque le contenu de l'évaluation technique européenne accordée ne correspond plus au produit-type, le fabricant s'abstient d'utiliser cette évaluation technique européenne comme base à sa déclaration des performances.
11. Tous les droits d'exploitation de cette évaluation technique européenne, quels que soient la forme et les moyens utilisés, sont réservés à l'UBATc et au titulaire de l'ETE et sont soumis aux dispositions des réglementations applicables de l'UBATc.
12. Seule la reproduction intégrale de la présente évaluation technique européenne est autorisée, y compris la transmission par voie électronique. Cependant, une reproduction partielle peut être admise moyennant un accord écrit de l'UBATc. Dans ce cas, la reproduction partielle doit être désignée comme telle. Les textes et dessins de brochures publicitaires ne doivent pas être en contradiction avec l'évaluation technique européenne, ni s'y référer de manière abusive.
13. Selon la demande introduite, la présente évaluation technique européenne est délivrée en anglais et peut être délivrée par l'UBATc dans ses langues officielles. Les traductions correspondent intégralement à la version anglaise de référence diffusée au sein de l'EOTA.
14. La présente évaluation technique européenne (ETE) 06/0208 a initialement été délivrée le 4 septembre 2012. La troisième version, délivrée le 6 janvier 2026, remplace la deuxième version publiée le 10 août 2017 en le modifiant à la DEE 090010-00-0404 sans aucun changement technique vis-à-vis la précédente version.

¹ JOUE, L 88 du 04/04/2011

² JOUE, L 289 du 31/10/2013

Conditions techniques

1 Description technique du produit

1.1 Caractéristiques du produit

1.1.1 Généralités

L'ETE est délivrée pour les produits précisés en première page, sur la base de données/d'informations acceptées et déposées auprès de l'UBAtc, qui identifie les produits ayant été évalués et déclarés conformes. Les changements apportés au produit/au processus de production, de nature à rendre les données/informations déposées incorrectes, seront notifiés à l'UBAtc avant leur introduction. L'UBAtc décidera si de tels changements sont ou non de nature à affecter l'ETE et, par conséquent, la validité du marquage CE sur la base de l'ETE et évaluera, le cas échéant, la nécessité de prévoir une évaluation des modifications supplémentaires pour cette ETE.

1.1.2 Système de vitrages extérieurs collés (VEC)

Système de vitrages extérieurs collés de manière continue sur leur périmètre à un cadre de support métallique conçu à cet effet, au moyen de mastics de collage.

Le CW 50 SC est du type I ou II selon la classification du tableau 1 du DEE 090010-00-0404.

1.2 Composants du kit

1.2.1 Mastics de collage

Le kit comprend les mastics de collage suivants

Tableau 1 – Mastics de collage

Verre sur aluminium anodisé		
Dow	Dow Sijl™ 993	ETA 01/0005
	Dow Sijl™ 895	ETA 01/0005
Kömmerring	Ködiglaze S	ETA 08/0286
Sika	SG 500	ETA 03/0038
	SG 20	ETA 06/0090
	Proglaze II	ETA 05/0006
Tremco	VEC 90	ETA 05/0005
	VEC 99	ETA 05/0005
Mastic de scellement du vitrage isolant		
Dow	Dow Sijl™ 3362	ETA 03/0003
Kömmerring	GD 920	ETA 08/0004
Sika	IG 25	ETA 05/0068

Les types génériques et spécifiques de substrats appropriés pour l'adhérence aux mastics de collage sont spécifiés dans l'ETA des mastics de collage.

1.2.2 Cadre VEC

Profilé de cadre Fig. 1, Fig. 2 et Fig. 3 :

Cadre fixe :

- 034.0127.XX + adaptateur 034.1116.17 ;
- 034.0128.XX + adaptateur 034.1116.17
- 034.0131.XX + adaptateur 034.1116.17

Ouvrant

- Cadre fixe pour partie ouvrante : 034.0118.XX ;
- 034.1121.XX ; 034.0155.XX,
- Cadre d'ouvrant : 034.0119 ; 034.1122.XX ;
- 034.1113.XX ; 034.0156.XX + adaptateur 034.1116.17.

Le cadre VEC est réalisé en alliage d'aluminium conforme au Tableau 2.

Tableau 2 – Alliage d'aluminium - Caractéristiques

Alliage	État métallurgique	Caractéristiques mécaniques
Désignation		
EN 573-3	EN 515	EN 755-2
EN AW-6060	T66	

Tableau 3 – Caractéristiques de l'anodisation du profilé adaptateur de collage

Caractéristiques	Méthode	Critères de l'EOTA	Valeur nominale
Épaisseur		Moyenne minimale de l'épaisseur : 15 µm	≥ 20 µm
Degré de scellement			
Perte de poids		EN ISO 3210 : < 30 mg/dm²	< 30 mg/dm²
Admittance à 1.000 Hz pour une épaisseur donnée de 20 µm	DEE 090010-00-0404 annexe D.2	EN ISO 2931 : < 20 µS	< 20 µS
Test à la goutte		EN ISO 2143 : < 2 sur échelle Qualanod	0-1

L'anodisation du profilé adaptateur de collage 034.1116.17 est réalisée par les sociétés Alural (Be), Alcan (Fr), Effector (Pl) et Final (Pl).

Caractéristiques géométriques et de poids :

- Épaisseur de paroi des profilés : 1,6 à 2 mm, tolérances conformes à EN 12020 -1 et -2
- Dimensions externes des profilés : (cf. fig. 1) : tolérances : EN 12020 -1 et -2
- Masse linéique nominale (tolérances : + 10 % ; - 10 %)
- Inertie : axes : xx parallèle au vitrage, yy perpendiculaire au vitrage.

Tableau 4 – Caractéristiques géométriques et de poids

Profilés	I _{xx}	I _{yy}	Masse linéique
	(mm ⁴)	(mm ⁴)	(kg/m)
034.0127.XX	9110	25320	0,57
034.0128.XX	11750	26130	0,589
034.0131.XX	6170	24910	0,54
034.0118.XX	151270	62010	0,958
034.0119.XX	254880	86140	1,377
034.1121.XX	351350	108590	1,281
034.1122.XX	108310	55980	1,033
034.1113.XX	119310	56880	1,093
034.0155.XX	587970	112870	1,455
034.0156.XX	289200	70840	1,331

1.2.3 Profilés et accessoires complémentaires

1.2.3.1 Support mécanique de poids propre (fig. 4)

Le kit comprend les articles spécifiés au Tableau 5.

Tableau 5 – Support mécanique de poids propre

Articles	Mise en œuvre
073.7290.39	partie ouvrante
073.7291.39	partie ouvrante
073.7292.39	partie ouvrante
073.7293.39	partie fixe
073.8209.00	partie fixe
073.8212.00	partie fixe
073.7180.39	partie ouvrante
073.7182.39	partie ouvrante

Support mécanique de poids propre : longueur 100 mm, fixé par 2 vis réf. 051.5282, DIN 916 M4x8.

L'appui du vitrage est réalisé par l'utilisation des cales d'assise, qui transfèrent le poids mort du vitrage au support mécanique de reprise du poids propre.

Ces dispositifs sont calculables en fonction de la charge standardisée à l'aide de calculs conventionnels basés sur la résistance du matériau. Compte tenu d'un facteur partiel sur l'aluminium $\gamma_M = 1,1$, d'une pression maximale sur le verre de 1 MPa et d'un déplacement vertical maximal entre les 2 verre d'un vitrage isolant de 1 mm, la capacité portante des dispositifs est indiquée dans cette ETE, clause 2.3.1.5.

1.2.3.2 Dispositif de retenue au vent (fig. 5)

Les dispositifs de retenue sont réalisés en aluminium AW 6060 T66 suivant EN 755-2.

Dispositif de retenue

- Anneau ponctuel : 073.8204.39 fixé à l'aide d'une vis $\Phi 6,3$ mm suivant EN ISO 3506
- Article : 073.7278.39 ; 073.7280.39 ; 073.7282.39 ; 073.7284.39 ; 073.7184.39 ; 073.7186.39

Les dispositifs de retenue sont des moyens de retenir le verre pour réduire le danger en cas de défaillance du mastic.

La nécessité de ces accessoires doit être évaluée en fonction des spécifications de sécurité, de la situation du bâtiment et de son état de fonctionnement.

Ces dispositifs sont calculables en fonction de la charge standardisée à l'aide de calculs conventionnels basés sur la résistance du matériau. Compte tenu d'un facteur de sécurité sur l'aluminium $\gamma_M = 1,1$ et d'une pression maximale sur le verre de 1 MPa, la capacité portante des dispositifs est indiquée dans cette ETE, clause 2.3.1.7.

1.2.3.3 Ancrage du cadre VEC sur l'ossature secondaire (fig. 6)

L'ancrage est composé d'aluminium fini d'usine AW 6060 T66 suivant EN 755-2 :

- 034.0130.00 ; 034.0138.00 ; 034.0143.00 ; 034.0146.00 ; 034.0144.00 ; 034.0147.00 ; 034.0145.00 ; 034.0148.00 ; 034.0173.00 ; 034.0174.00 ; 034.0175.00 ; 034.0176.00 ; 034.0177 ; 034.0178.00 vissé avec l'article n° 053.5461 – EN ISO 3506 $\Phi 6,3$ mm longueur 22 mm à tête creuse hexagonale en acier inoxydable

En cas de dilatation, les ancrages 034.0175.00 et 034.0176.00 sont utilisés au lieu de 034.0130.00 et 034.0138.00

La capacité portante de l'ancrage est indiquée dans cette ETE, clause 2.3.1.6.

1.2.3.4 Autres dispositifs (fig. 7)

- Équerre sertie pour le cadre VEC (vitrage fixe) : 068.8051.00
- Équerre sertie pour le cadre VEC (évent de la partie ouvrante) : 068.7301.00 ; 068.7571.00 ; 068.7561.00

Équerre sertie (cadre de la partie ouvrante) : 068.7300.00 ; 068.7562.00 ; 068.7560.00, les équerres 068.7563.00 et le renfort de feuillure d'angle 060.7722.—).

1.2.4 Vitrage isolant

Le kit CW 50-SC est conçu de telle manière que le joint de scellement IGU est un joint de scellement structural. Le joint de scellement sera réalisé à l'aide du mastic de scellement figurant au , avec une morsure minimale de 6 mm.

L'IGU se conformera au DEE 090010-00-0404, clause 3.4.2. Pour chaque projet, le fabricant de l'IGU remettra au façadier un dossier technique tel que décrit dans le DEE 090010-00-0404, clause 3.4.2.

Tolérances dimensionnelles de l'IGU : ± 2 mm sur le volume, il faudra particulièrement veiller à ce que le verre soit toujours en contact avec les cales d'assise.

1.2.5 Produit de nettoyage

Le produit de nettoyage qui doit être utilisé pour nettoyer la façade est mentionné dans les ETE pour mastics de collage.

D'autres produits peuvent être employés. Ils seront évalués conformément au DEE 090010-00-0404, clause 2.15.1.6.

1.3 Accessoires

1.3.1 Garniture fig. 8

1.3.1.1 Support de garnitures entre les vitrages

Les supports de garnitures ABS 034.0124.04, 034.0182.04 et 034.0183.04 et les supports de garnitures HPVC 034.0184.04, 034.1180.04 et 034.1181.04 sont clipsés sur la clavette ou sur les profilés de cadre CW 50.

1.3.1.2 Garnitures EPDM

Les garnitures sont utilisées pour réaliser l'étanchéité à l'air et à l'eau entre le cadre et l'ouvrant, et entre le cadre et l'ossature secondaire.

- 080.9360.04 ; 080.9820.04 ; 080.9821.04 ; 080.9825.04 ; 080.9826.04 ; 080.9871.04 ; 080.9876.04 - Garnitures de vitrage EPDM
- 080.9937.04 ; 080.9938.04 - Garniture EPDM à utiliser entre 2 cadres supports de collage pour réaliser l'étanchéité à l'air et à l'eau.
- 080.9300.04 ; 080.9303.04 - Garniture EPDM à utiliser comme espaceur sur le cadre d'ouvrant pour le mastic de collage
- 080.9444.04 - Garniture EPDM pour réaliser l'étanchéité à l'air et à l'eau entre le cadre fixe et les cadres d'ouvrant
- 080.9307.04 ; 080.9308.04 - Garniture EPDM pour réaliser l'étanchéité à l'eau entre les panneaux fixes et l'ouvrant
- 080.9805.04 - Garniture d'extrémité EPDM
- 080.9514.04 - Garniture EPDM pour vitrage d'angle
- 080.9515.04 - Garniture EPDM pour vitrage d'angle

1.3.2 Fond de joint

Mousse PE de la société Castelein Sealants

1.3.3 Mastic

En fonction des mastics de collage choisis pour les projets, les garnitures d'étanchéité aux intempéries compatibles correspondantes du même fournisseur seront appliquées lorsque les produits sont en contact. Les produits compatibles testés sont Dow – Dow Sil™ 791, Sika – 605, Tremco – Proglaze LMA et Kömmerling – GD 826N.

1.3.4 Ferrures (fig. 11)

- Compas pour la partie mobile à l'italienne :
- TH1 : Reynaers 021.5640- 021.5650 - 021.5660 : fabriqué par Bezault Italinox 400R – 500R – 600R et Reynaers 060.8370.-- fabriqué par Securistyle SPT26 avec pièce de réglage S7280.
- TH2 avec profilé de ventilation 034.1122.XX : Reynaers 021.5640- 021.5650 - 021.5660 : fabriqué par Bezault Italinox 400R – 500R – 600R
- TH2 avec profilé de ventilation 034.0156.XX : Reynaers 021.5640- 021.5650 - 021.5660 : fabriqué par Bezault Italinox 400R – 500R – 600R et Reynaers 060.8370.-- fabriqué par Securistyle SPT26 avec pièce de réglage S7280.
- Pour la fenêtre à ouverture parallèle, les compas suivants sont utilisés :
- POW : Reynaers 060.8360.-- ; 060.8361.-- ; 060.8362.-- ; 060.8363.-- ; 060.8364.-- ; 060.8365.-- fabriqué par Securistyle PX 0450 RH ; PX 0450 LH ; PX 0670 RH ; PX 0670 LH ; PX 0950 RH ; PX 0950 LH.

1.3.5 Espaceur adhésif

Le profilé en mousse avec face(s) adhésive(s) PUR NORTON V2100 est utilisé comme fond de joint du mastic de collage pour la partie fixe. Il détermine la section du mastic de collage et maintient le vitrage en place sur le cadre support durant l'application et la polymérisation du mastic.

1.3.6 Cales d'assise et de positionnement

Le poids mort du vitrage est transféré par les cales d'assise, dont les caractéristiques sont les suivantes :

- Matériau : Silicone
- Dureté SHORE D : 60 à 65,
- référence Coly-Pro,

Longueur à adapter en fonction du poids

2 Détermination de l'emploi/des emplois prévu(s) conformément au DEE applicable

2.1 Généralités

Les kits de vitrages extérieurs collés (VEC) sont utilisés comme remplissage de façades ou de parties de façades. Le cadre VEC se compose de profilés de cadres d'ouvrant maintenus dans un cadre fixe par des ferrures ancrées à l'ossature secondaire au moyen de vis pour former une façade-rideau. L'ossature secondaire n'est pas couverte par la présente ETE.

Le système est prévu pour être utilisé dans les façades-rideaux pour lesquelles les exigences ER2 Sécurité en cas d'incendie, ER3 Hygiène, santé et environnement, ER4 Sécurité d'utilisation, ER5 Protection acoustique et ER6 Économie d'énergie et isolation thermique peuvent être satisfaites, la rupture du collage pouvant causer un danger pour l'homme et/ou avoir des conséquences économiques considérables.

Les principes de cette ETE reposent sur une durée de vie présumée de 25 ans pour le système VEC. La durée de vie présumée d'un système ne peut pas être considérée comme une garantie du fabricant, mais comme un moyen de sélection du produit approprié.

2.2 Dispositions relatives à la fabrication, à l'emballage et au stockage

2.2.1 Stockage de l'adaptateur du profilé de vitrage anodisé 034.1116.17.

Le stockage du profilé de vitrage doit être effectué dans un endroit protégé et maintenu avec une humidité relative maximale de 60 %. Dans ces conditions, ils peuvent être utilisés pour des projets jusqu'à 6 mois après l'anodisation. Après ce délai, les adaptateurs doivent être réévalués.

2.2.2 Cadres VEC (fig. 9)

Les cadres VEC sont fabriqués par le façadier suivant les règles et instructions du détenteur de l'ETE.

Les profilés de cadres VEC sont réalisés en aluminium filé.

Les profilés sont assemblés par équerres vissées ou serties pour constituer le cadre VEC :

Les tolérances dimensionnelles du cadre VEC sont de ± 1 mm.

Opérations principales :

- Assemblage des profilés du cadre VEC,
- Perçage et poinçonnement des orifices de drainage et ventilation
- Installation des ferrures

2.2.3 Collage du vitrage

Les combinaisons suivantes anodisation/mastic ont été déclarées appropriées.

L'utilisation de primaire est évaluée par série d'adaptateurs, par le biais d'un essai d'adhérence avec le(s) mastic(s) du projet.

Tableau 6 – Combinaisons mastic-anodisation

Mastics	Anodisation	Nettoyant/Primaire
Dow Sil™ 993	Alural	Nettoyant DC 40
	Effector	Nettoyant DC 40
	Final	Nettoyant DC 40
	Alcan	Nettoyant DC 40
Dow Sil™ 895	Alcan	Nettoyant DC 40
	Alural	Nettoyant DC 40
SG500	Alural	-
	Alcan	-
SG20	Alural	-
	Alcan	-
VEC 99	Alcan	Primaire 10073
	Alural	Primaire 10073
VEC 90	Alcan	Primaire 10073
	Alural	Primaire 10073
Proglaze II	Alcan	Primaire 10
	Alural	Primaire 10
Kodiglaze	Alural	Korasolv GL/ Korabond HG 78

2.2.3.1 Application des mastics de collage

Le travail est réalisé dans un atelier chauffé et maintenu hors poussière. Les instructions données dans l'ETE pour le mastic de collage doivent être respectées.

Étapes principales du collage :

- Préparation des profilés adaptateurs de collage selon les prescriptions de l'ETE relative au(x) mastic(s) de collage utilisé(s),
- Mise en place des espaceurs,
- Mise en place du vitrage,
- Mise en place des cales d'assise,
- Pistoletage du mastic VEC,
- Lissage des cordons de mastic,
- Mise en place du support mécanique du poids propre

Le cadre est immédiatement placé sur un support. Le mastic polymérise sans aucun mouvement entre le vitrage et le cadre VEC durant le temps prescrit dans l'ETE du mastic de collage.

2.3 Dispositions liées à la conception et à l'utilisation du produit

2.3.1 Règles de conception

2.3.1.1 Calcul du mastic de collage

La section du mastic de collage est calculée suivant les spécifications du fabricant, avec les valeurs données au chapitre 2.1.1 respectant les conditions d'épaisseur minimales du mastic de collage $e \geq 6$ mm, $h \geq 6$ mm. (Pour la définition de e et h , voir EN 13022-2).

Des méthodes de calcul alternatives mentionnées dans l'ETE des mastics de collage peuvent également être utilisées (voir la présente ETE, clause 1.2.1).

2.3.1.2 Drainage (fig. 10)

- Le drainage des parties fixes s'effectue en coupant les lèvres du joint de pression (080.9937.04 ou 080.9938.04) sur toute la longueur du support du vitrage.
- Drainage des parties ouvrantes TH1 : les lèvres des profilés 034.0182.04 ou 034.0183.04 sont coupées sur la longueur des supports du vitrage.
- Drainage des parties ouvrantes TH2 et POW : les lèvres du joint d'étanchéité sont coupées (080.9307.04 ou 080.9308.04) sur la longueur des supports du vitrage.
- La ventilation des parties fixes est réalisée par 2 trous Ø6 mm dans la partie supérieure des 2 profilés verticaux des cadres VEC.

2.3.1.3 Étanchéité aux intempéries

L'étanchéité aux intempéries est réalisée comme suit

- Parties fixes : l'étanchéité aux intempéries est assurée par un joint de vitrage horizontal ou vertical entre la structure CW 50 et le cadre VEC, et par un joint de pression 080.9937.04 ou 080.9938.04 entre les panneaux vitrés.
- Parties ouvrantes : l'étanchéité aux intempéries est assurée par 2 joints d'étanchéité 080.9444.04 entre le cadre et l'évent. Les joints de pression 080.9937.04 et 080.9307.04 ou 080.9938.04 ou 080.9308.04 sont utilisés entre les panneaux vitrés.

2.3.1.4 Dimensions maximales

Ouvrants : les dimensions maximales de la partie ouvrante ont été déterminées suite à l'essai sur le prototype de façade.

Tableau 7 – Dimensions maximales

Type d'ouverture	Dimensions maximales wxh (m)
Fenêtre à l'italienne TH1	1,75 m x 1,75 m
Fenêtre à l'italienne TH2	1,35 m x 2,5 m
Fenêtre à ouverture parallèle POW	1,283 m x 2,083 m

Parties fixes : les parties fixes doivent être calculées conformément aux données techniques des ancrages et du profilé de cadre indiquées dans l'ETE.

Ancrage du cadre VEC : les cadres fixes sont conçus en tenant compte des règles suivantes :

- La section du mastic de collage doit être calculée suivant les spécifications du fabricant, sous des combinaisons de charges d'état limites ultimes (ELU).
- La capacité portante d'un ancrage du cadre VEC sur l'ossature secondaire est $F_{des} = 630$ N, facteur partiel de 2 inclus.
- La déformation maximale des profilés de cadres VEC entre 2 ancrages est 1/300.

Il faudra particulièrement veiller au blocage du vitrage sur les profilés des cadres VEC et au blocage du cadre VEC sur la traverse de l'ossature secondaire.

2.3.1.5 Transfert du poids mort du panneau de remplissage à l'ossature secondaire (pour partie fixe et ouvrant)

Les supports mécaniques de poids propre sont indiqués dans cette ETE, clause 1.2.3.1.

Tableau 8 – Support de poids propre - Capacité portante maximale

Dispositif de retenue de l'IGU	Capacité portante maximale (N)
073.7290.39, longueur 100 mm	1500
073.7291.39, longueur 100 mm	1200
073.7292.39, longueur 100 mm	900
Dispositif de retenue du vitrage simple	
073.7293.39, longueur 100 mm (vitrage simple)	3500
Dispositif de retenue de l'IGU à gradins	
073.7180.39, longueur 100 mm	1000
073.7182.39, longueur 100 mm	1000

Lors de l'installation du cadre VEC sur le chantier, il faut prendre soin de bloquer le cadre VEC sur l'ossature secondaire afin de transférer correctement le poids mort.

2.3.1.6 Transfert de la pression du vent à l'ossature secondaire

La pression du vent est transmise à l'ossature secondaire par les goupilles en aluminium mentionnées dans cette ETE, clause 1.2.3.3, vissées avec des vis M6 de longueur 22 mm à tête creuse hexagonale en acier inoxydable.

Le nombre de vis est déterminé en tenant compte des règles suivantes :

- la distance maximale entre deux vis est de 150 mm
- la déformation maximale du profilé entre deux ancrages est 1/200
- les cadres VEC sont équipés d'au moins quatre ancrages

Compte tenu d'un facteur partiel de 2, la capacité portante d'un seul ancrage est $F_{des} = 630 \text{ N}$ (DEE 090010-00-0404, clause 2.2.16.2.1 (Méthode II))

2.3.1.7 Dispositifs de retenue au vent

Les dispositifs de retenue sont repris à la dans clause 1.2.3.2. du présent, La capacité portante maximale du dispositif de retenue est indiquée ci-après.

Tableau 9 – Dispositif de retenue - Capacité portante maximale

Dispositifs de retenue	Capacité portante F_{des} (N)
073.7278.39, longueur 100 mm	440
073.7280.39, longueur 100 mm	440
073.7184.39, longueur 100 mm	400
073.7282.39, longueur 100 mm	440
073.7284.39, longueur 100 mm	440
073.7186.39, longueur 100 mm	400

Le calcul de la longueur doit se faire projet par projet en fonction du vent et des dimensions du panneau de remplissage.

2.3.1.8 Ferrures

En fonction de la taille de l'élément vitré, le nombre de point de verrouillage des ferrures est donné en figure 9.

2.3.2 Installation - Spécifications de l'ossature secondaire

La déformation maximale admissible du montant et de la traverse sous la charge prévue est 1/200 (ELS).

Le couplage entre les montants et les traverses s'effectue par un raccord en T mécanique.

L'ossature secondaire doit être mise à la terre.

L'ossature secondaire doit être équipée de joints de dilatation et de joints de mouvement en fonction de ceux de la structure du bâtiment.

Dans la conception de la façade, le mouvement du joint VEC ne doit pas être entravé et il faut veiller à ne pas ponter un joint de l'ossature secondaire avec des cadres VEC.

Les cadres VEC sont placés dans l'ossature secondaire élément par élément.

Les éléments sont ensuite équipés des garnitures d'étanchéité.

Il faut veiller à permettre le drainage.

2.3.3 Entretien et réparation

2.3.3.1 Réparation

Tous les dommages survenant au mastic de collage doivent être réparés comme suit :

- dépose du cadre VEC,
- remplacement par un nouveau cadre stocké,
- réparation du cadre endommagé en atelier, suivant la procédure décrite dans la présente ETE, clauses 2.2 et 2.3, après enlèvement du mastic de collage.

2.3.3.2 Entretien

Entretien courant : lavage du vitrage à l'eau claire.

En cas de nécessité, le produit de nettoyage mentionné dans les ETE pour mastics de collage, repris au , peut être utilisé.

Pour tout autre produit de nettoyage, la compatibilité avec le kit sera évaluée conformément aux prescriptions du DEE 090010-00-0404.

3 Performance du produit et références aux méthodes utilisées pour cette évaluation

3.1 Généralités

L'évaluation de l'aptitude du mastic de collage pour l'emploi prévu a été effectuée conformément au Document d'évaluation européenne 090010-00-0404 "Kits de vitrage collé", en tenant compte des exigences de sécurité en cas d'incendie ; sécurité d'utilisation ; hygiène, santé et environnement ; économie d'énergie et rétention de chaleur ; au sens des Recommandations essentielles 2, 3, 4 et 6.

Quand le guide d'agrément autorise les classifications et/ou le choix, la sélection spécifiée ci-dessous a été opérée.

3.2 Sécurité en cas d'incendie (ER2)

3.2.1 Réaction au feu

Pas de performance évaluée

3.2.2 Résistance au feu

Pas de performance évaluée

3.3 Hygiène, santé et environnement (ER3)

3.3.1 Perméabilité à l'air

Tableau 10 – Perméabilité à l'air

Type d'ouverture	EAD 090010-00-0404, clause 2.2.8 EN 12152 – EN 12207
partie fixe	Classe A4
Fenêtre à l'italienne TH1 - TH2	Classe 4
Fenêtre à ouverture parallèle – POW	Classe 4

3.3.2 Étanchéité à l'eau

Tableau 11 – Étanchéité à l'eau

Type d'ouverture	EAD 090010-00-0404, clause 2.2.9 EN 12154 – EN 12208
partie fixe	RE 1050
Fenêtre à l'italienne - TH1	E 1200
Fenêtre à l'italienne - TH2	Classe 9A
Fenêtre à ouverture parallèle - POW	E 900

3.3.3 Substances dangereuses

Pas de performance évaluée

3.4 Sécurité d'utilisation (ER4)

3.4.1 Résistance au choc

Prototype équipé de verre laminé 44.2.

- Éléments fixes - verre laminé 44.2 Performance conforme à EN 14019 : E5/ I5,
- Fenêtre à l'italienne TH1, et fenêtres à ouverture parallèle : NPD
- Fenêtre à l'italienne TH2 – IGU 44.2-12-44.2 Résistance au choc de classe 3 suivant EN 13049

3.4.2 Contreventement, torsion et efforts de manœuvre

Contreventement (EN 14609), torsion (EN 14608) et efforts de manœuvre (EN 12046-1)

Tableau 12 – Contreventement, torsion et efforts de manœuvre

Type d'ouverture	EN 13115	
	Contre-ventement - Torsion	Efforts de manœuvre
Fenêtre à l'italienne - TH1	Classe 3	Classe 1
Fenêtre à l'italienne - TH2	Classe 3	Classe 1
Fenêtre à ouverture parallèle - POW	Classe 4	Classe 1

3.4.3 Hauteur de traverse

La traverse et le montant sont couplés par un raccord mécanique à cisaillement en T.

La hauteur de traverse peut être adaptée suivant la hauteur requise.

3.4.4 Résistance aux effets du vent

Tableau 13 – Résistance aux effets du vent

Type de cadre	EAD 090010-00-0404, clause 2.2.10
partie fixe	EN 13116 : Charge de conception : 1600 Pa (ELS)
	Résistance à la pression du vent : 2400 Pa (ELU)
Fenêtre à l'italienne TH1	EN 12210 : C4
Fenêtre à l'italienne TH2	EN 12210 : C4
Fenêtre à ouverture parallèle - POW	EN 12210 : C5

3.5 Protection contre le bruit (ER5)

Tableau 14 – Performances acoustiques – parties fixes

Dimensions (lg x h) (m)	(2x1,96)x (2x1,21)
Montant	035.1505
Traverse	034.1524
Cadre de collage	34.1116.39
Panneau de remplissage	Panneau sandwich (*)
Étanchéité	Joints
R _w (C; C _r)	56(-1;-5)

(*): Panneau sandwich : Verre 6 mm + fente d'aération : 22,7 mm + acier : 1,5 mm + laine minérale : 20 mm 135 kg/m³ + acier : 1,5 mm + fente d'aération : 13 mm + laine minérale : 60 mm 80 kg/m³ + laine minérale : 60 mm 50 kg/m³ + acier : 1,5 mm + plaque de gypse : 12,5 mm.

Tableau 15 – Performances acoustiques – partie ouvrantes TH1

Dimensions (lg x h) (m)	1,23 x 1,48		
Montant	034.1502	035.1502	035.1502
Traverse	034.1522		
Profilé de cadre fixe	034.0118		
Profilé d'ouvrant	034.0119		
Cadre de collage	34.1116.39		
Verre	6/15/6	44.2/14/66.2 STRATOPHONE	55.2/18/6
Étanchéité	Joints		
Ferrures	8 points de verrouillage (2 de chaque côté) + 2 compas		
R _w (C; C _r)	36(-2;-5)	44(-2;-5)	42(-2;-5)

3.6 Économie d'énergie et rétention de chaleur (ER6)

3.6.1 Détermination de l'isolation thermique et risque de condensation :

- Méthode d'essai globale

Aucune performance évaluée par des essais

- Méthode de calcul :

En fonction de la conception et du vitrage choisis, la modélisation thermique d'un système VEC peut être réalisée avec différentes suites logicielles informatiques. Pour utiliser les résultats de ces programmes, il est nécessaire de s'assurer qu'ils sont au moins bidimensionnels et couvrent tous les paramètres requis (EN ISO 13788).

- Les valeurs généralement utilisées de la conductivité thermique (valeur λ) des matériaux utilisés dans le présent système VEC sont

Tableau 16 – Conductivité thermique (valeur λ) des composants

Matériaux	Valeur λ (W/m K)
Acier inoxydable	17
Verre	1
EPDM	0.25
Silicone	0.35
Mousse PUR espaceur	0.078
Aluminium	160

Certaines situations ont été calculées selon la norme EN ISO 10077-2 sur la base de l'hypothèse de la norme EN ISO 12361. La largeur totale du joint est de 190 mm, pour un panneau de remplissage de 1,4 W/m²K ou de simple vitrage.

Résultats des calculs

Tableau 17 – Valeur U de joints traditionnels

Joint entre	Valeur U (W/m² K)	ψ (W/mK)	Panneau de remplissage U _g (W/m²K)
Élément fixe + élément fixe	6.5	1.23	Simple vitrage
Partie ouvrante TH1 (vitrage isolant + élément fixe (simple vitrage)	5.8	1.10	Simple vitrage
Partie ouvrante TH1 (IGU) + Partie ouvrante TH1 (IGU)	4.2	0.80	IGU 1.4
Partie ouvrante POW (vitrage isolant + élément fixe (vitrage IGU)	5,43 à 6,05	1,03 à 1,15	IGU 1.1
Partie ouvrante TH2 (vitrage isolant + élément fixe (vitrage IGU)	5,49 à 6,07	1,04 à 1,15	IGU 1.1

4 Système d'évaluation et de vérification de la constance des performances (EVCP) appliqué, avec référence à sa base légale

Conformément au Règlement (UE) n° 305/2011, article 65, la Directive 89/106/CEE est abrogée, mais les références faites à la directive abrogée s'entendent comme faites au présent règlement.

Les systèmes d'évaluation et de vérification de la constance des performances précisés par la Commission européenne et détaillés dans sa décision 96/582/CE³ sont les suivants :

- Système 1 (sans test d'audit d'échantillons) pour les kits VEC Type II et IV ;
- Système 2+ (première possibilité, y compris la certification du contrôle de la production en usine (CPU) par un organisme agréé sur la base de sa surveillance, de son évaluation et de son appréciation continues) pour les kits VEC Type I et III

Le(s) système(s) d'évaluation et de vérification de la constance des performances sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 18 – Système(s) d'évaluation et de vérification de la constance des performances

Produit(s)	Emploi(s) prévu(s)	Niveau(x) ou classe(s)	Évaluation et vérification de la constance des performances du/des système(s)*
Systèmes de vitrages extérieurs collés type II et IV	Murs extérieurs et toits	aucun	1
Systèmes de vitrages extérieurs collés type I et III		aucun	2+

* Voir l'annexe V au Règlement (UE) n° 305/2011

Dans la pratique, la mise en œuvre des systèmes 1 et 2+ sera très similaire pour les kits VEC, pour les raisons suivantes :

- les résultats des essais d'évaluation sont utilisés par des organismes notifiés (cf. Règlement (UE), Annexe V, clause 1.6)
- la nature du produit est telle que l'analyse d'échantillons en usine par le fabricant est exigée dans le cadre des modalités du CPU.

5 Détails techniques nécessaires à la mise en œuvre du système EVCP

5.1 Tâches incombant au titulaire d'ETE :

5.1.1 Contrôle de la production en usine (CPU)

5.1.1.1 Généralités

Le fabricant se charge d'établir, documenter et maintenir un système CPU pour veiller à ce que les produits commercialisés soient conformes aux caractéristiques de performance annoncées. Le système CPU se composera de procédures, d'inspections, d'évaluations et/ou d'essais réguliers et les résultats sont utilisés pour contrôler les matières premières et autres composants entrants, l'équipement, le processus de production et le produit.

Un système CPU conforme aux exigences de la norme EN ISO 9001, et rendu spécifique aux exigences de la présente ETE, est considéré comme satisfaisant aux exigences ci-dessus.

Les résultats d'inspections, d'essais ou d'évaluations qui nécessitent une action sont enregistrés, au même titre que toute action entreprise. L'action à entreprendre quand des valeurs ou critères de contrôle ne sont pas satisfaits est enregistrée.

Le titulaire d'ETE du kit est responsable de la mise en place des règles et instructions appropriées pour les façadiers et les ateliers de collage (manuel qualité pour le montage et le collage du kit). Les différents acteurs sont tenus, par le biais de liens contractuels avec le titulaire d'ETE, de respecter les règles et instructions du titulaire du kit qui font partie intégrante du système CPU.

5.1.1.2 Équipement

Tous les équipements de pesage, de mesurage et d'essai sont étalonnés et régulièrement inspectés selon des procédures, fréquences et critères documentés.

5.1.1.3 Matières premières et composants

Les spécifications de toutes les matières premières et autres composants entrants sont documentées, au même titre que le programme d'inspection devant assurer leur conformité.

5.1.1.4 Produits non conformes

En cas de non-conformité d'un produit, ce produit est mis en quarantaine et une action est entreprise pour rectifier la cause de la non-conformité. Les produits peuvent être immobilisés tant que le problème n'aura pas été résolu.

5.1.1.5 Essais et fréquences

Tous les éléments, exigences et dispositions adoptés par le fabricant sont documentés de manière systématique sous la forme de déclarations de méthodes et de procédures écrites. Ce système de contrôle de la production garantit la conformité du produit à l'Évaluation technique européenne (ETE).

Il ne s'agit que du prélèvement d'échantillons représentatifs du produit final. Dans le cadre des systèmes VEC, les essais sur les pièces en "H" et les essais de pelage dans le cadre du CPU fournissent les preuves nécessaires.

³ Décision de la commission du 24/06/1996, publiée au Journal officiel des Communautés européennes L254 du 08/10/1996

5.2 Tâches incombant à l'organisme d'évaluation technique

5.2.1 Essai de type initial

Les essais d'évaluation effectués sur le mastic ont été réalisés sous la responsabilité de l'organisme d'évaluation (UBAtc) conformément au Chapitre 5 du DEE 090010-0404. L'organisme d'évaluation (UBAtc) a évalué les résultats de ces essais conformément au Chapitre 6 de la présente ETE, dans le cadre de la procédure de délivrance de l'ETE. Les résultats des essais d'évaluation sont utilisés par des organismes notifiés (cf. Règlement (UE), Annexe V, clause 1.6).

5.2.2 Évaluation du contrôle de la production en usine - Inspection initiale et surveillance continue

L'évaluation du CPU relève de la responsabilité d'un organisme notifié.

Une évaluation doit être effectuée aux étapes de fabrication requises de chaque usine de fabrication afin de démontrer que le contrôle de la production en usine est conforme à l'ETE et à toute information auxiliaire. Cette évaluation est basée sur une première inspection des usines des différents acteurs de la fabrication. (Concepteur du kit, façadier(s) et ateliers de collage)

Il convient d'assurer par la suite une surveillance continue de la production en usine afin d'assurer une conformité continue des produits à l'ETE. Cette surveillance continue doit être conforme au DEE 090010-00-0404 relatif aux systèmes VEC, chapitre 3, dans chaque usine de fabrication identifiée.

Il est recommandé d'effectuer les inspections de surveillance au moins deux fois par an dans chaque usine de fabrication identifiée.

6 Bibliographie

DEE 090010-00-0404 Kits de vitrage collé

EN 515 Aluminium et alliages d'aluminium. Produits corroyés. Désignation des états métallurgiques

EN 572-1, -2, -3, -4 et -5 Verre dans la construction - Produits de base : verre de silicate sodo-calcique

EN 755-2 Aluminium et alliages d'aluminium - Barres, tubes et profilés filés - Partie 2 : Caractéristiques mécaniques

EN 12020-1 Aluminium et alliages d'aluminium - Profilés de précision filés en alliages EN AW-6060 et EN AW-6063 - Partie 1: Conditions techniques de contrôle et de livraison

EN 12020-2 Aluminium et alliages d'aluminium. Profilés de précision filés en alliages EN AW-6060 et EN AW-6063. Tolérances sur dimensions et forme

EN 12046-1 Forces de manœuvre - Méthodes d'essai - Partie 1 : Fenêtres

EN 12152 Façades rideaux. Perméabilité à l'air. Exigences de performance et classification.

EN 12208 Fenêtres et portes. Perméabilité à l'eau. Classification

EN 12210 Fenêtres et portes - Résistance à la pression du vent - Classification

EN 13022-2 Verre dans la construction - Système de vitrage extérieur collé (VEC) - Partie 2: Règles d'assemblage

EN 13049 Fenêtres - Choc de corps mou et lourd - Méthode d'essai, prescriptions de sécurité et classification

EN 13115 Fenêtres - Classification des propriétés mécaniques - Contreventement, torsion et efforts de manœuvre

EN 13116 Façades rideaux. Résistance à la pression du vent. Prescriptions de performance

EN 14608 Fenêtres - Détermination de la résistance à une charge verticale (contreventement)

EN 14609 Fenêtres - Détermination de la résistance à la torsion statique

EN ISO 2143 Anodisation de l'aluminium et de ses alliages. Appréciation de la perte du pouvoir absorbant des couches anodiques après colmatage. Essai à la goutte de colorant avec action acide préalable

EN ISO 2931 Anodisation de l'aluminium et de ses alliages. Évaluation de la qualité des couches anodiques colmatées par mesurage de l'admittance

EN ISO 3210 Anodisation de l'aluminium et de ses alliages. Évaluation de la qualité des couches anodiques colmatées par mesurage de la perte de masse après immersion en solution phosphochromique

EN ISO 3506 Caractéristiques mécaniques des éléments de fixation en acier inoxydable résistant à la corrosion

EN ISO 10077-2 Performance thermique des fenêtres, portes et fermetures. Calcul du coefficient de transmission thermique. Méthode numérique pour les encadrements

EN ISO 13788 Performance hygrothermique des composants et parois de bâtiments. Température superficielle intérieure permettant d'éviter l'humidité superficielle critique et la condensation dans la masse. Méthodes de calcul

EN ISO 12631 Performance thermique des façades-rideaux. Calcul du coefficient de transmission thermique

L'UBAtc est une organisation sans but lucratif au regard de la loi belge. L'UBAtc asbl est un organisme d'évaluation technique inscrit par le Service Public Fédéral Économie, PME, Classes moyennes et Énergie, le 17 juillet 2013 dans le cadre du Règlement (UE) n° 305/2011 du Parlement européen et du Conseil du 9 mars 2011 établissant des conditions harmonisées de commercialisation pour les produits de construction et abrogeant la Directive 89/106/CEE du Conseil et membre de l'Organisation européenne pour l'Agrément technique (EOTA, voir www.eota.eu).

Cette évaluation technique européenne a été publiée par l'UBAtc asbl sur la base des travaux techniques menés par l'opérateur d'évaluation, Buildwise et SECO Belgium.

Pour l'UBAtc asbl,



Bart De Pauw,
General manager

Pour l'opérateur d'évaluation,
Buildwise et SECO Belgium, responsable du
contenu technique de l'ETE,



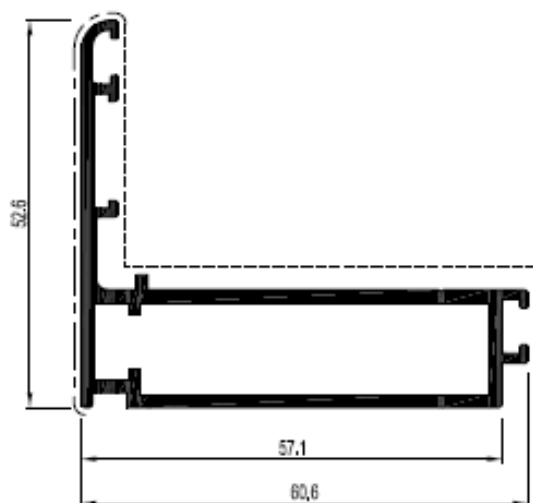
Olivier Vandooren,
CEO Buildwise



Bernard Heiderscheidt,
CEO SECO Belgium

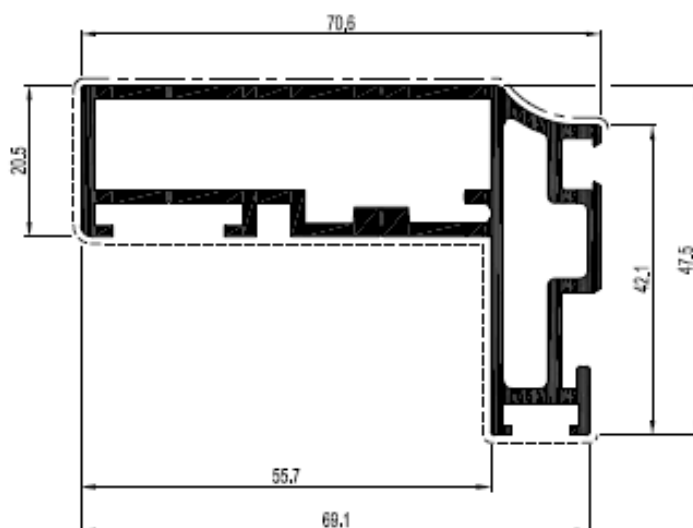
La version la plus récente de cette évaluation technique européenne peut être consultée sur le site Internet de l'UBAtc (www.butgb-ubatc.be).

Cadre fixe ; 034.0118.XX



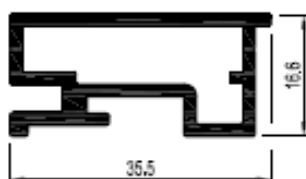
Cadre ouvrant 034.0119.XX

Adaptateur: 034.1116.17



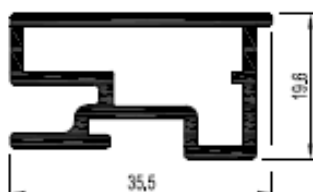
034.0131.00

Ossature simple vitrage



034.0127.00

Ossature simple vitrage



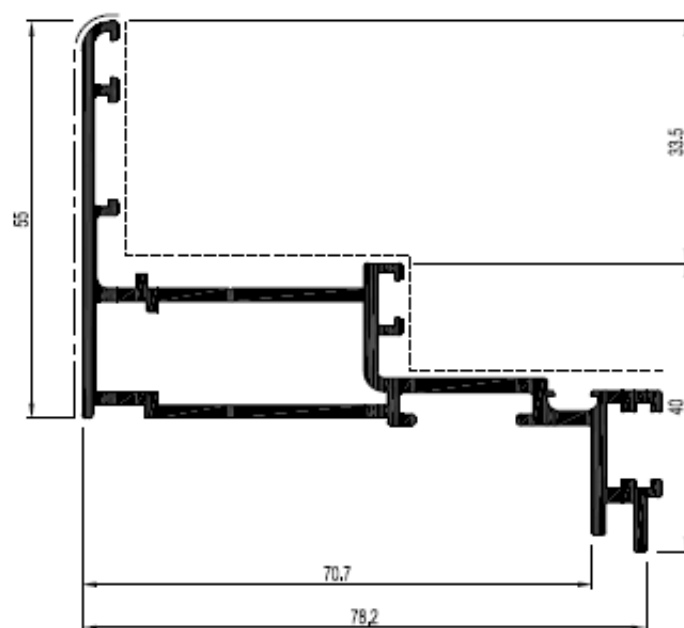
034.0128.00

Ossature simple vitrage

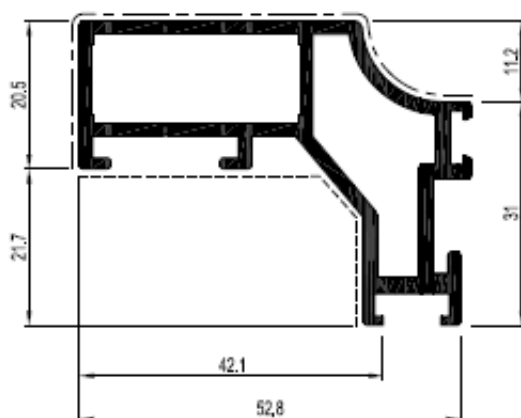


Figure 1

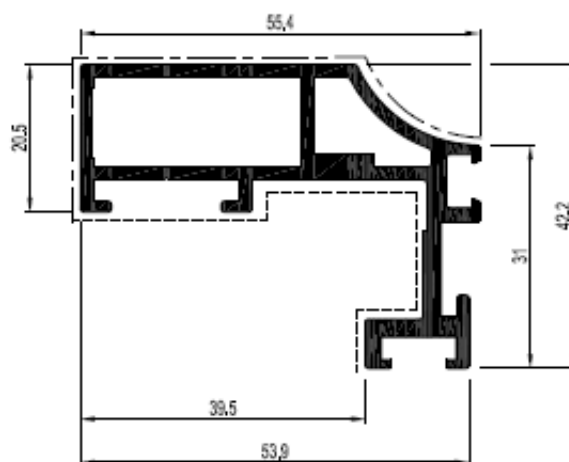
Cadre fixe : 034.1121.XX



Cadre ouvrant 034.1122.XX



Cadre ouvrant 034.1113.XX

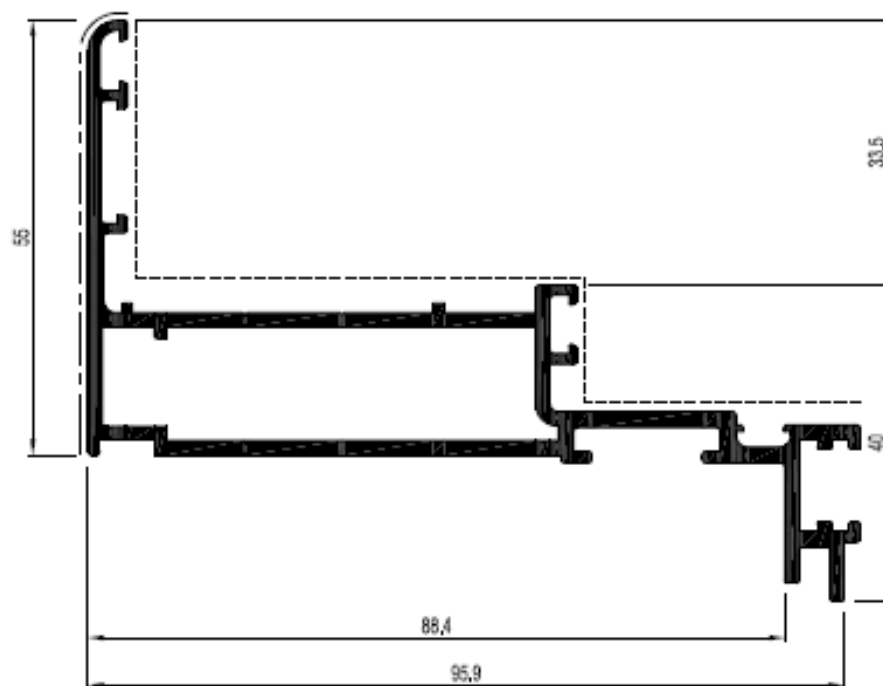


Adaptateur 034.1116.17

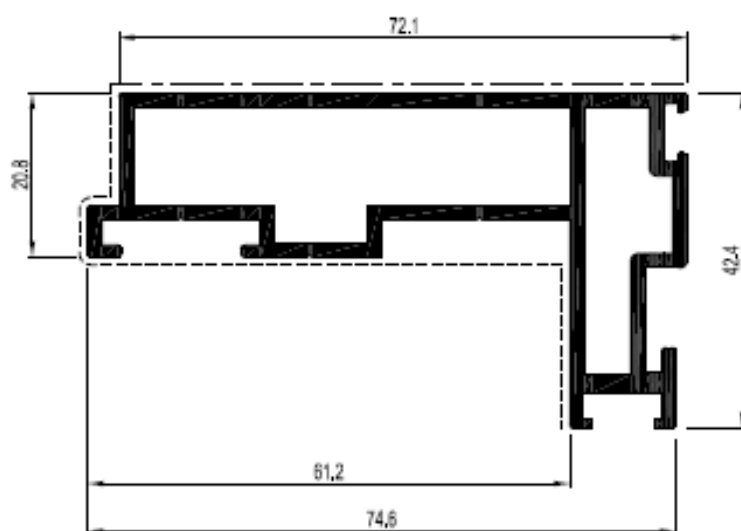


Figure 2

Cadre fixe 034.0155.XX



Cadre ouvrant 034.0156.XX



Adaptateur 034.1116.17



Figure 3

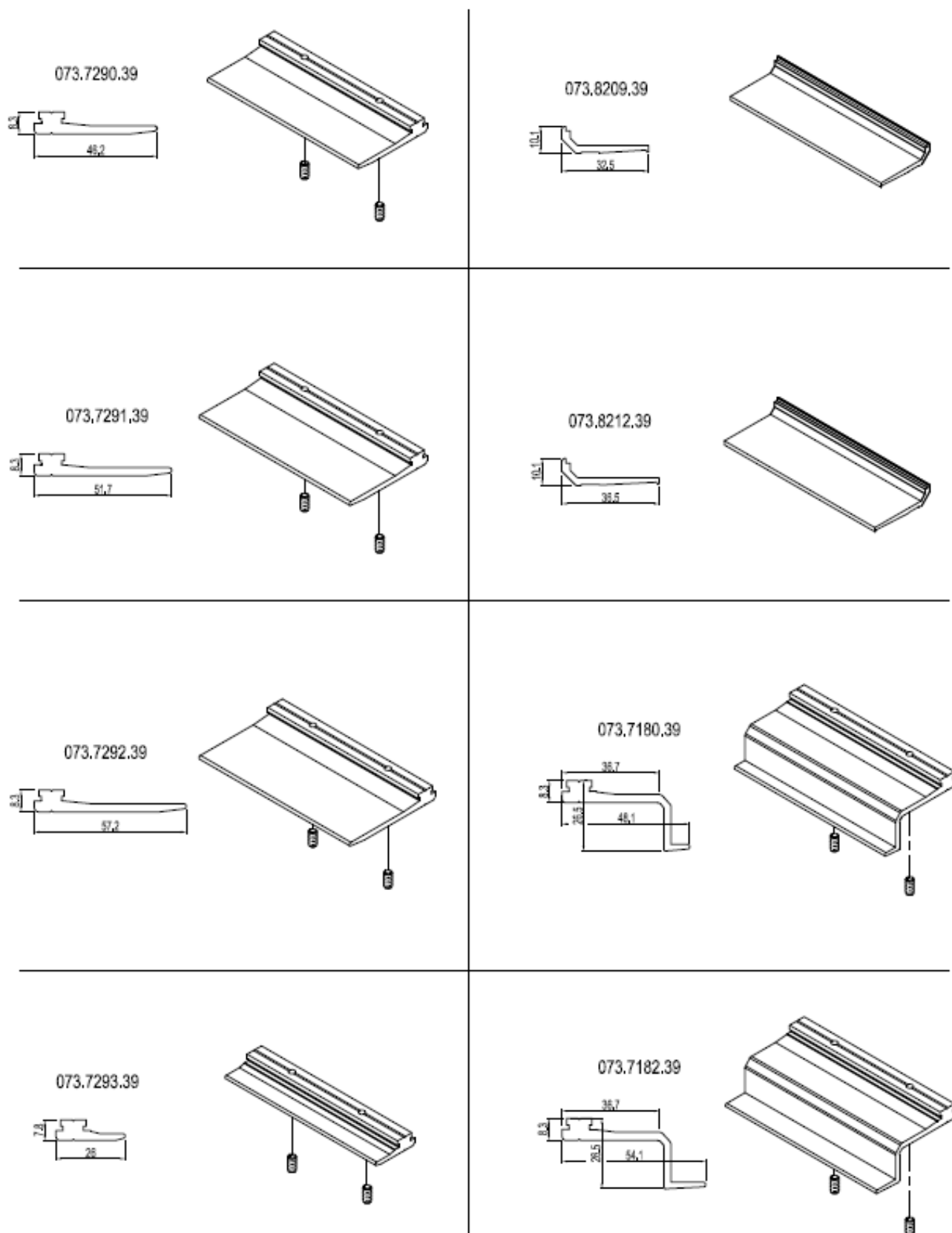


Figure 4

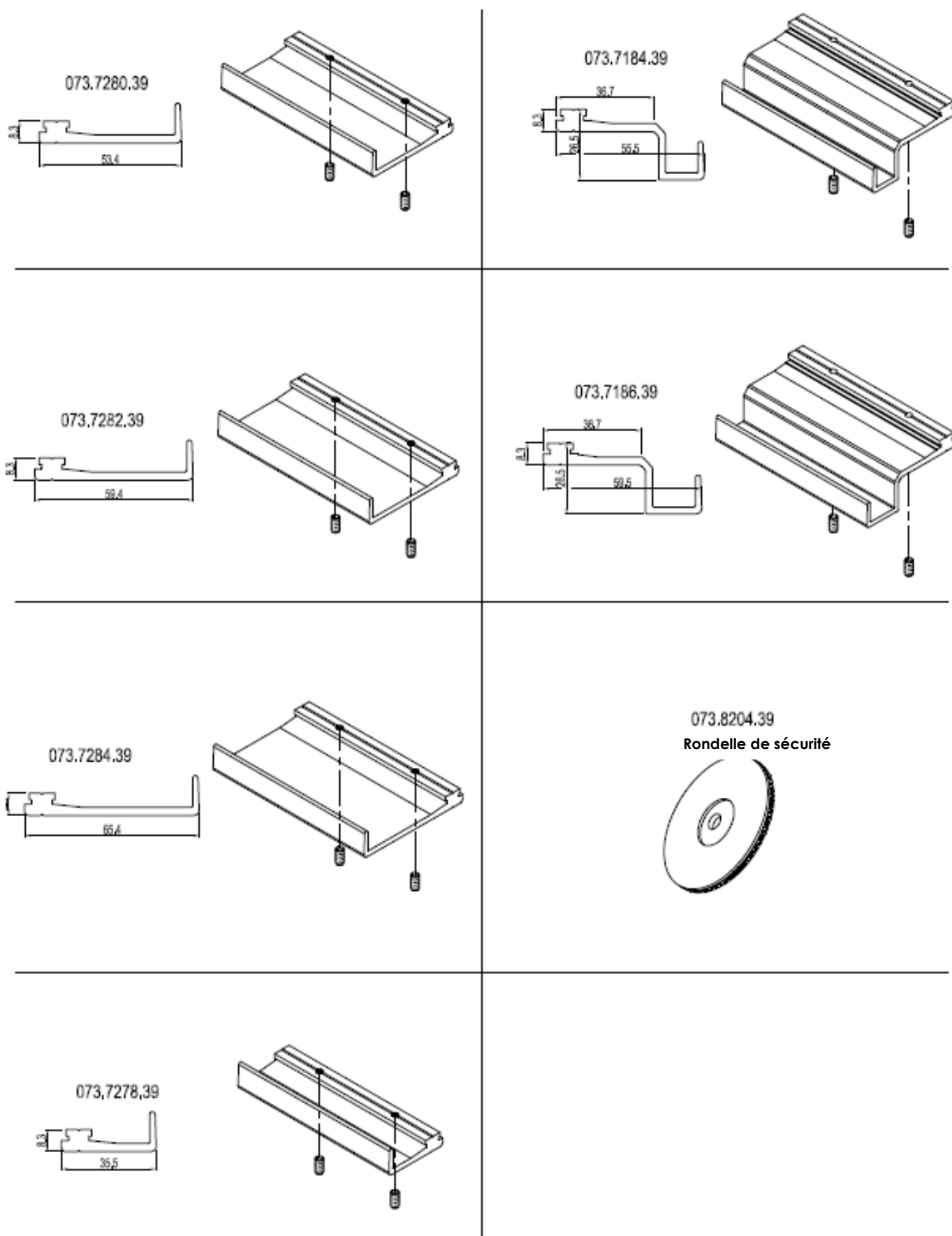


Figure 5

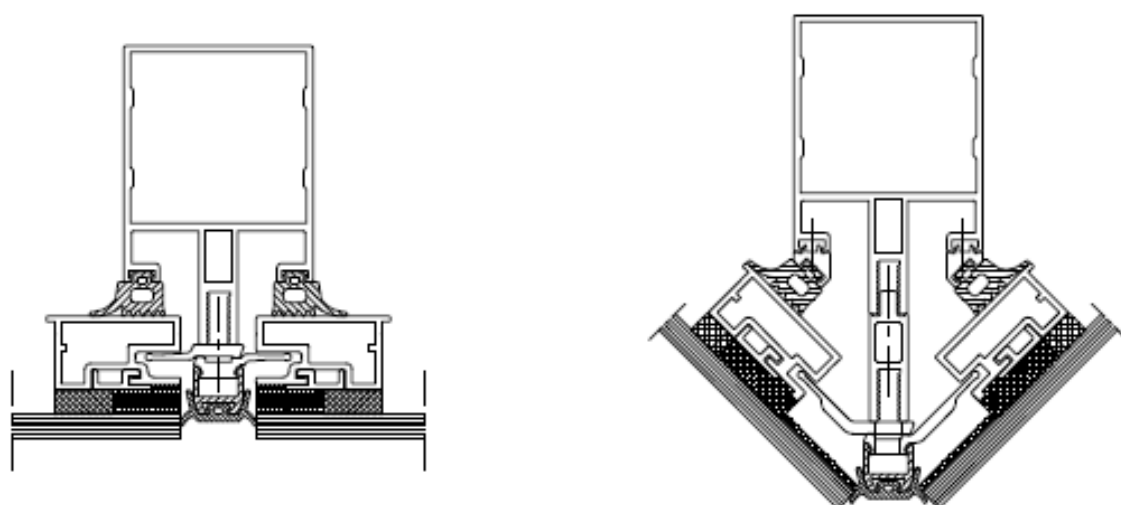
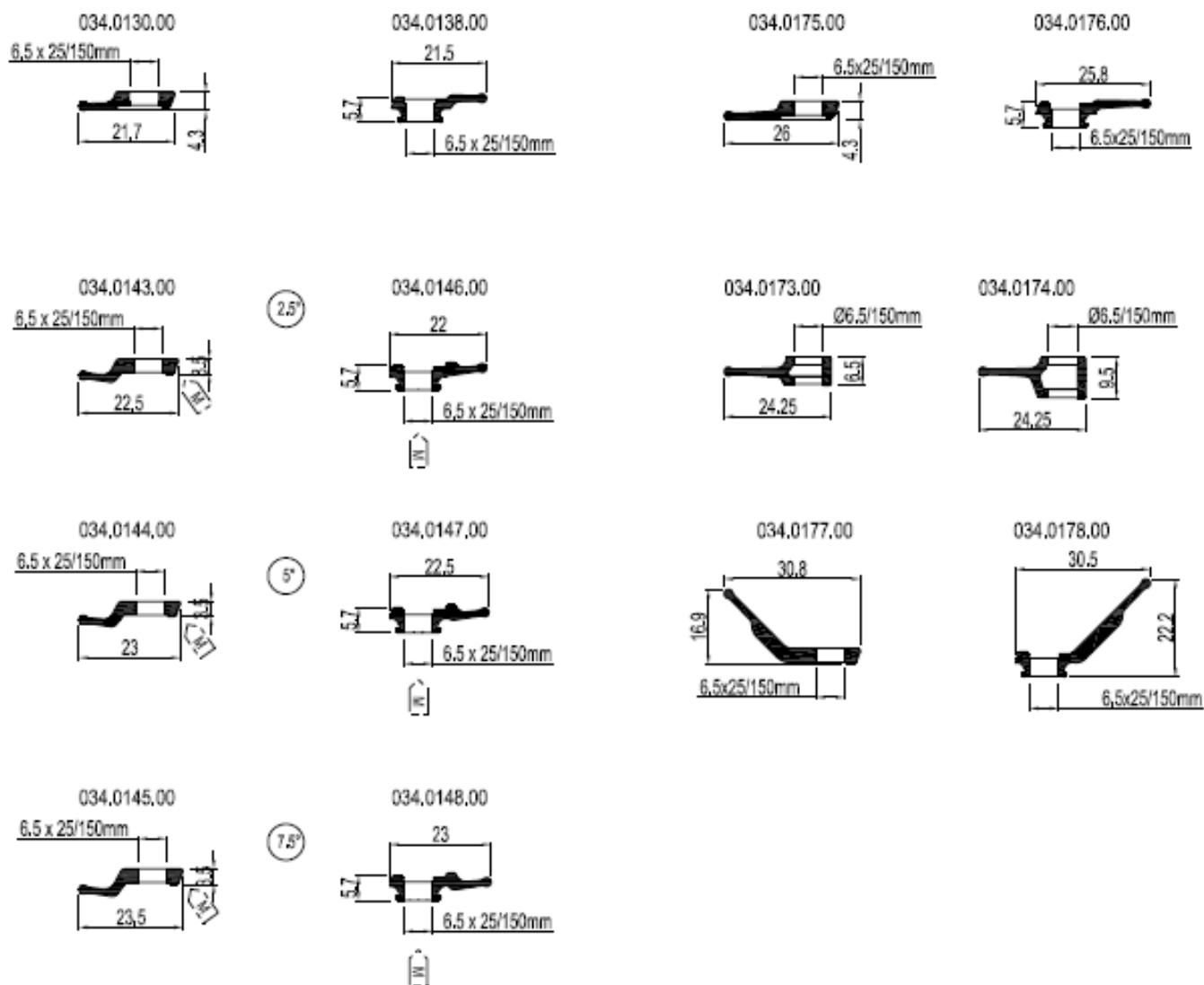


Figure 6a

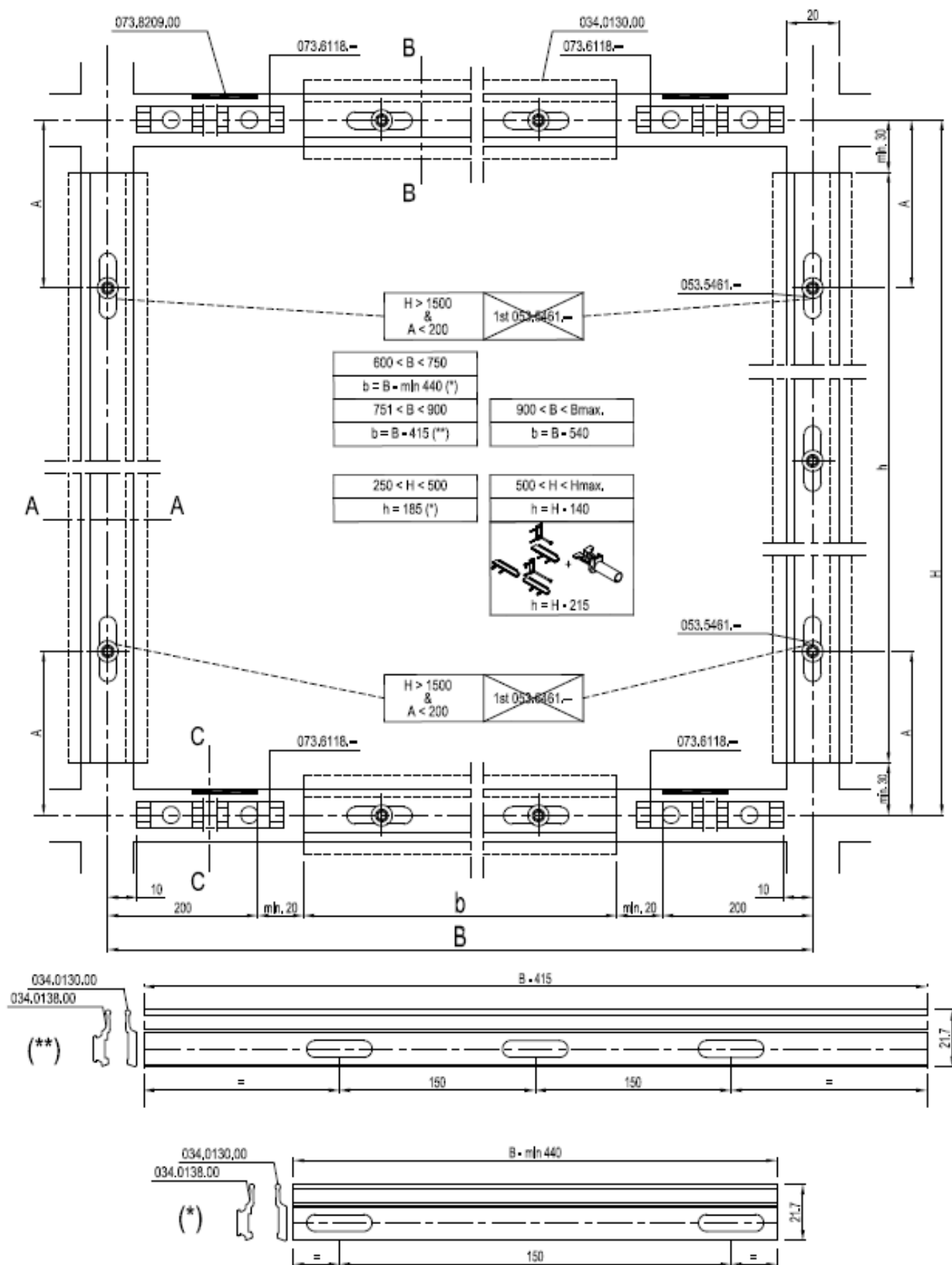


Figure 6b

Cornières de cadre

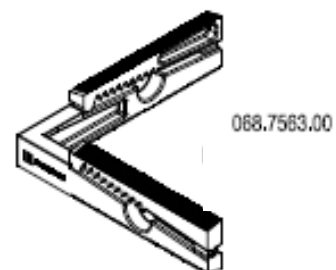
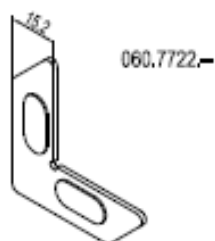
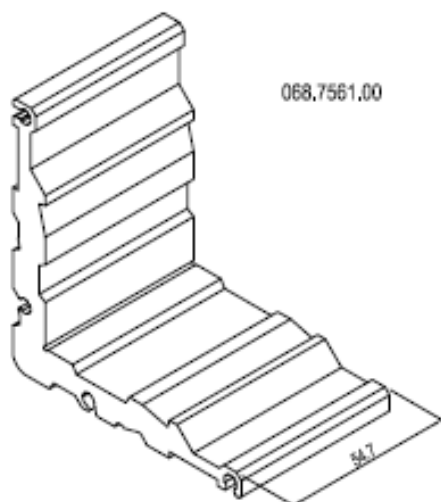
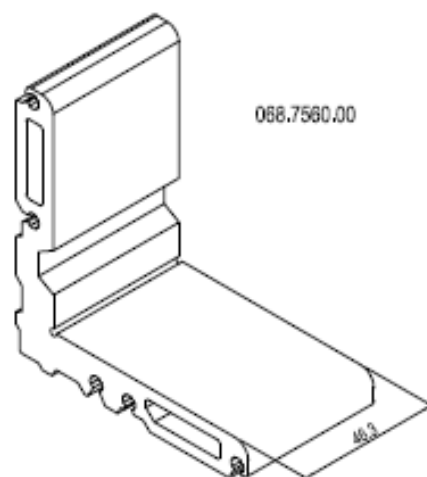
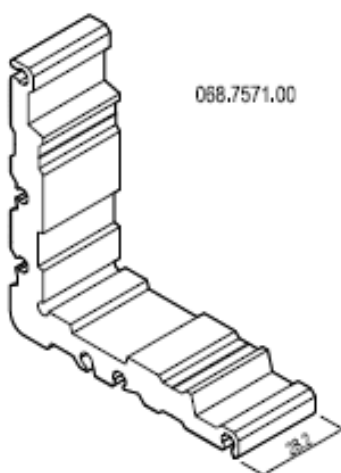
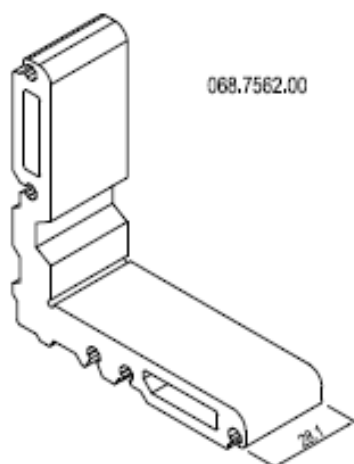
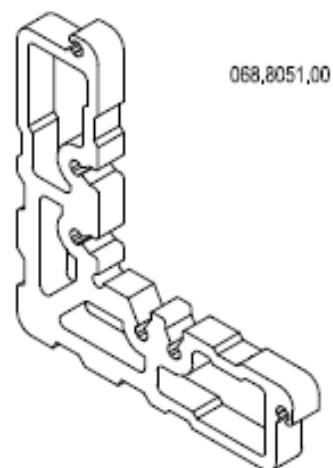
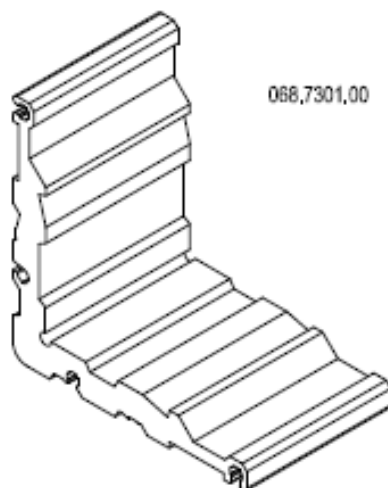
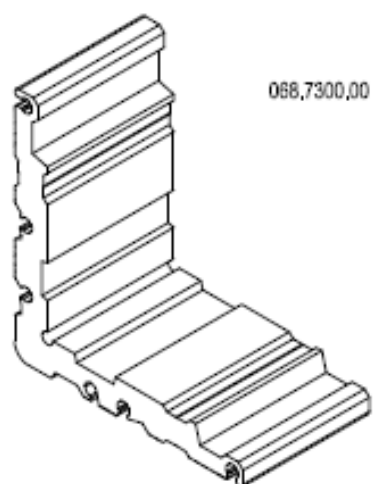
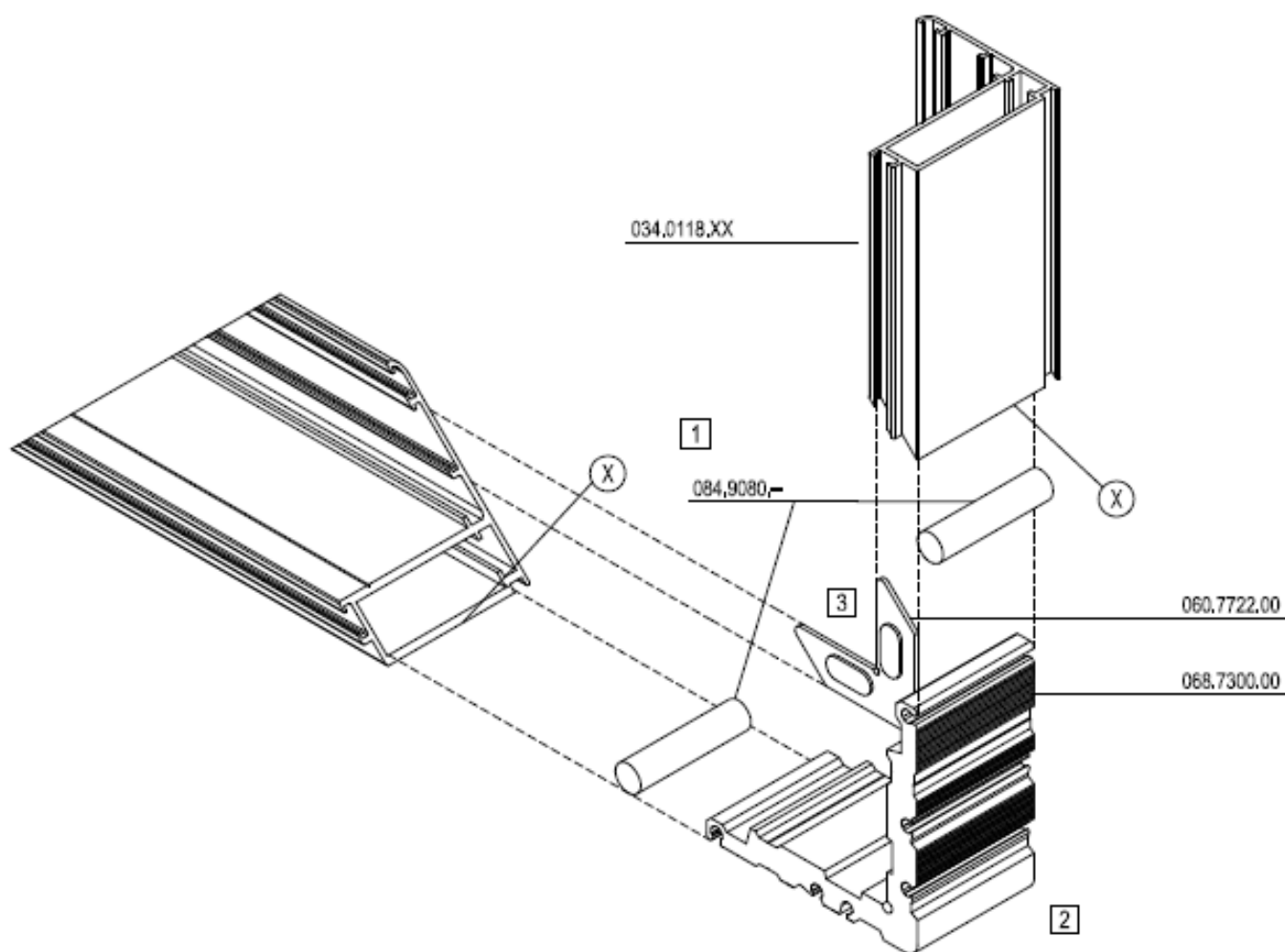


Figure 7a



Ordre d'assemblage
étanchéité

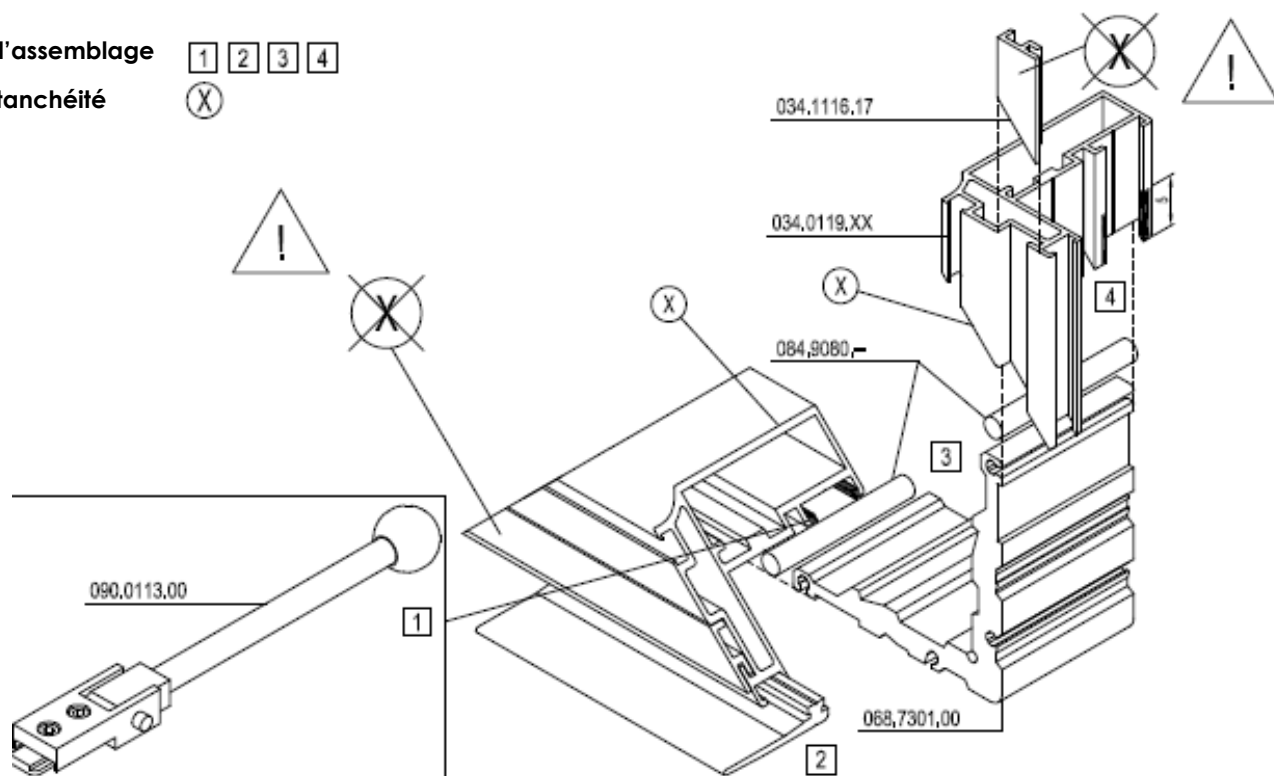
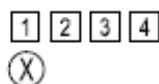


Figure 7b

Profils préformés

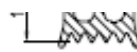
080.9820.04



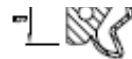
080.9821.04



080.9871.04



080.9514.04



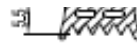
080.9825.04



080.9826.04



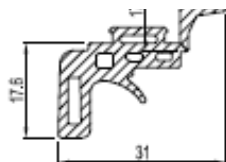
080.9876.04



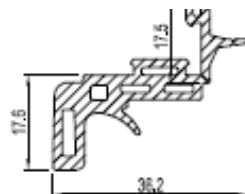
080.9515.04



080.9307.04



080.9308.04



080.9360.04



080.9444.04



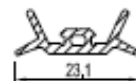
080.9300.04



080.9303.04



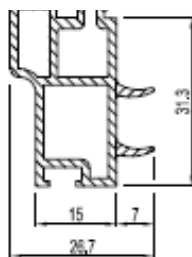
080.9937.04



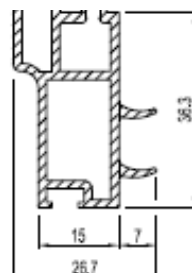
080.9938.04



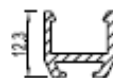
034.0182.04



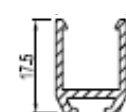
034.0183.04



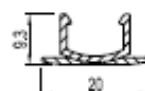
034.1180.04



034.1181.04



034.0184.04



034.0124.04



080.9805.04

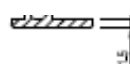


Figure 8

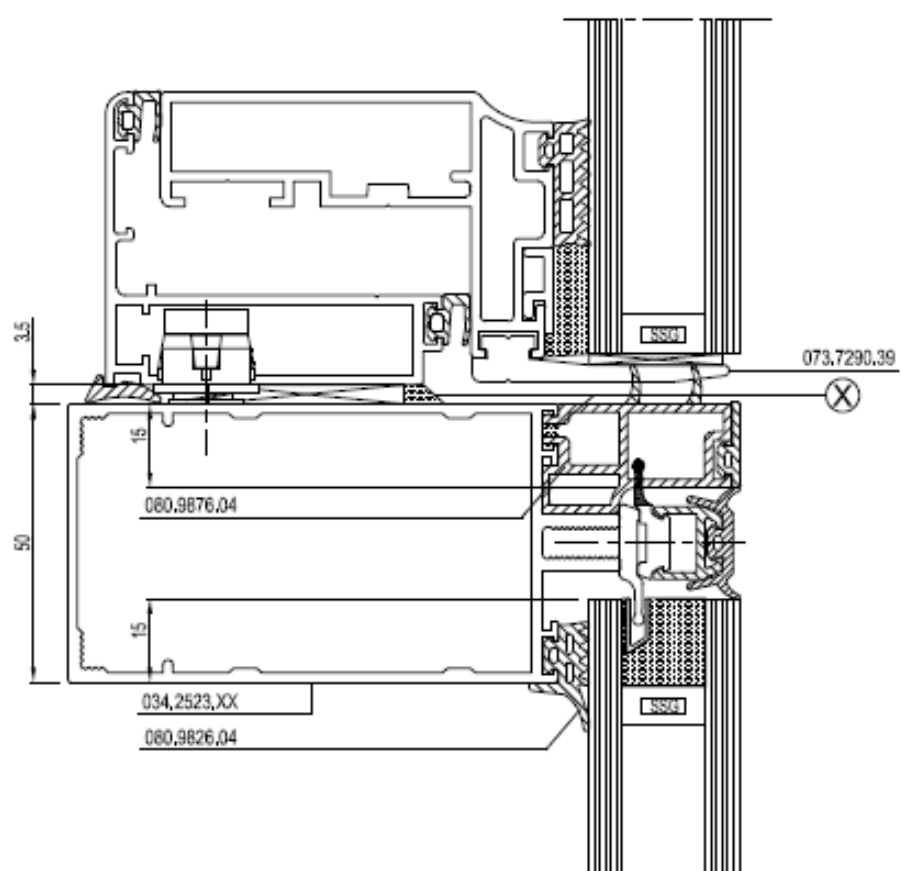
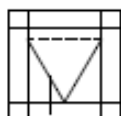
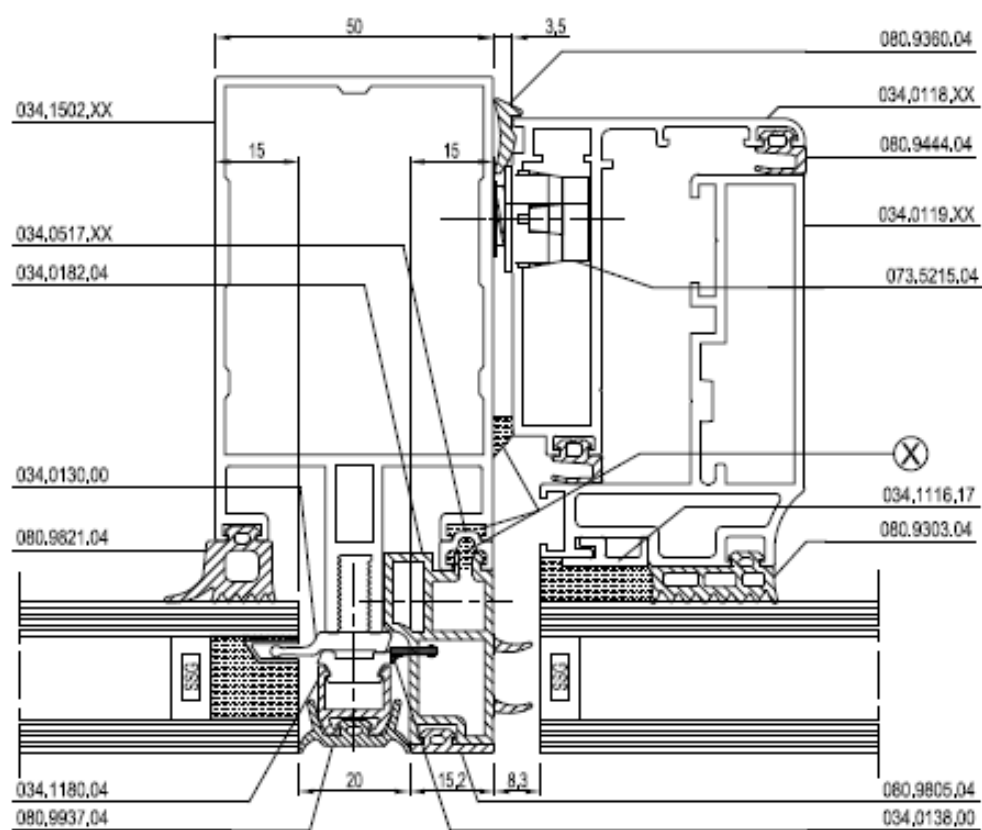


Figure 9a

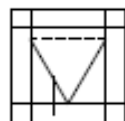
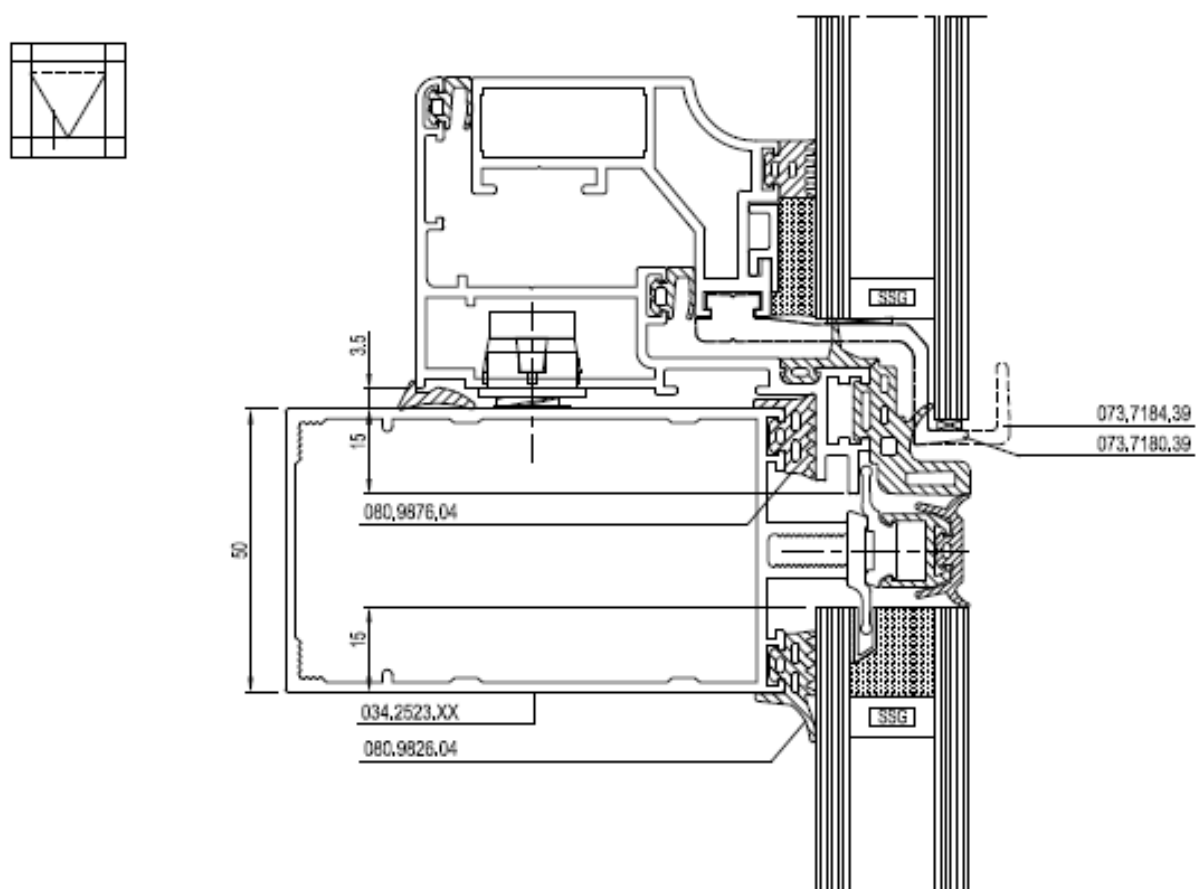
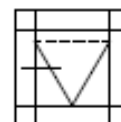
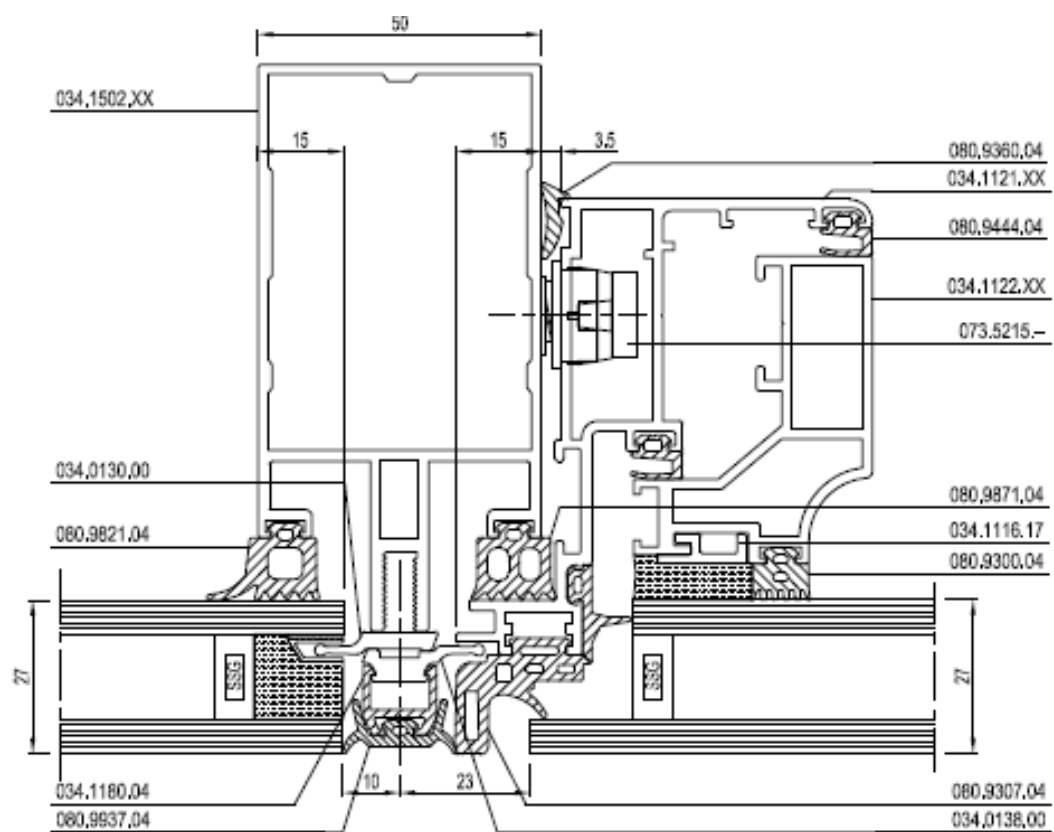


Figure 9b

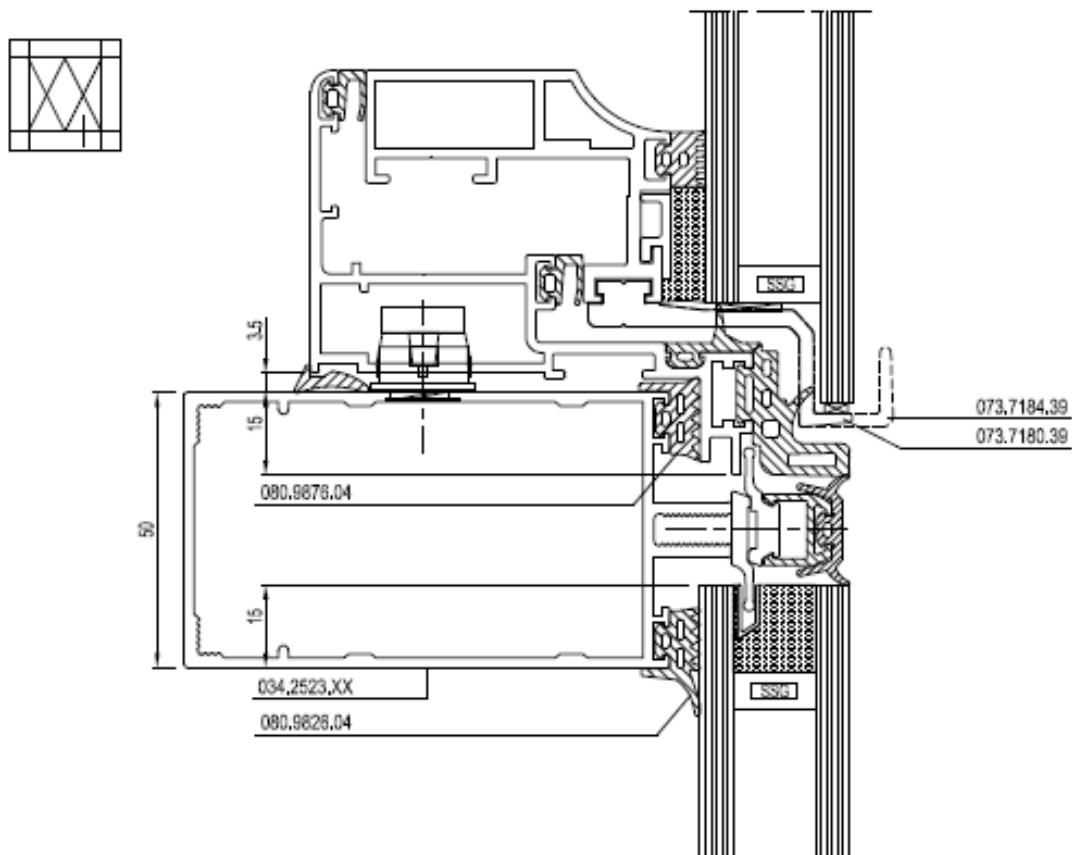
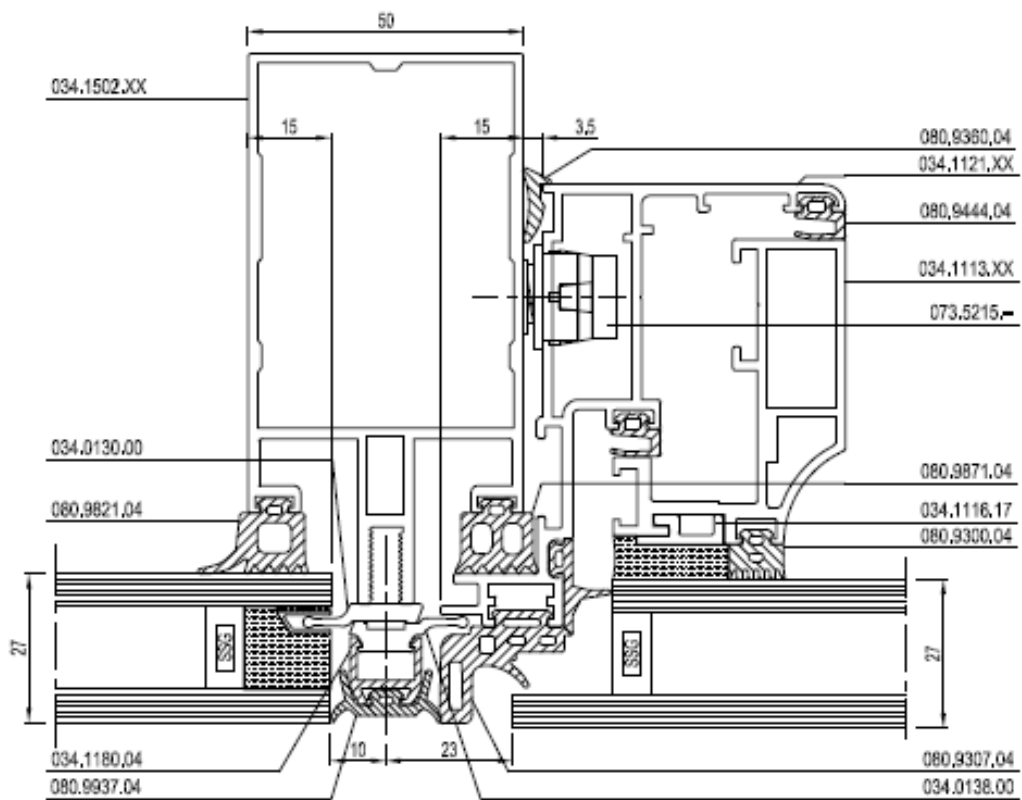


Figure 9c

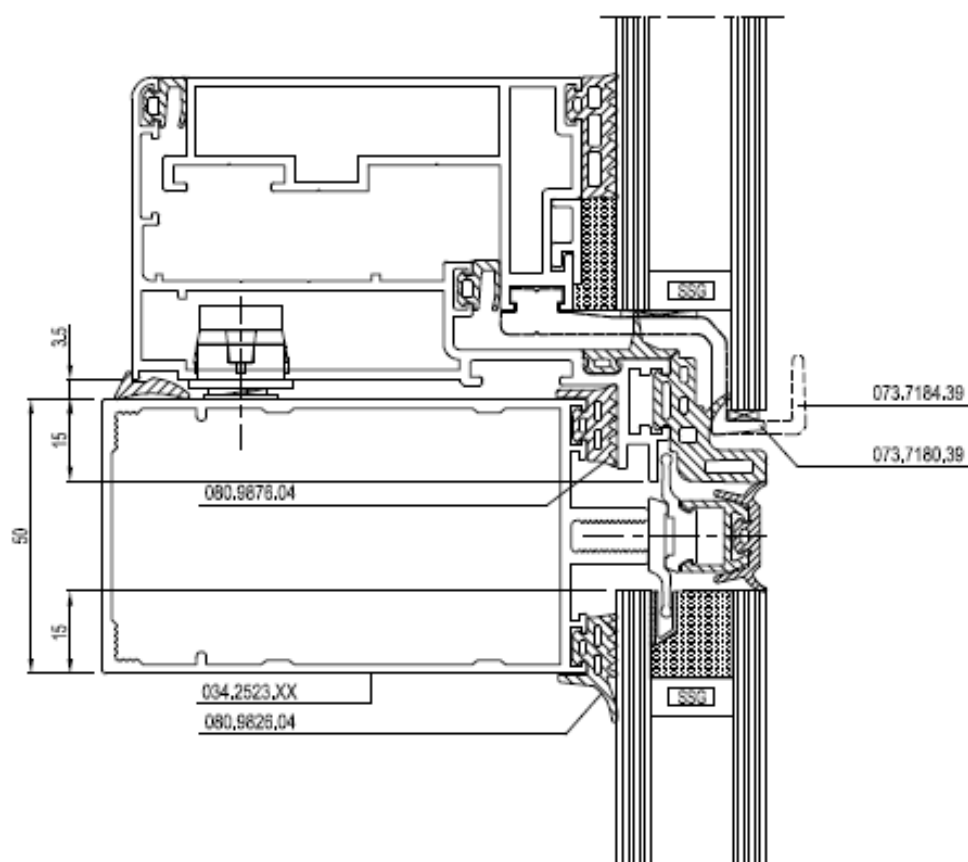
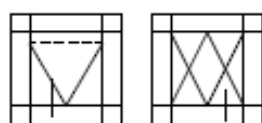
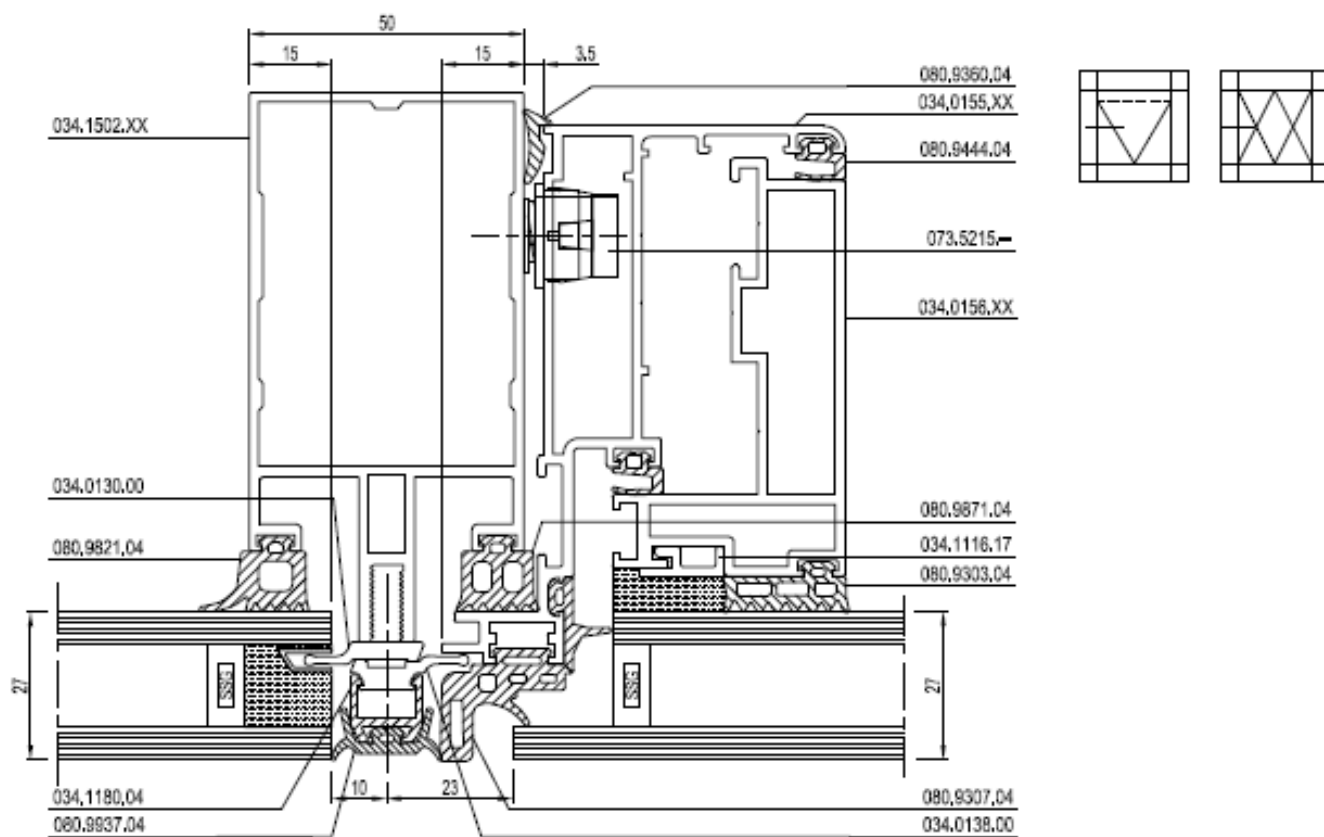


Figure 9d

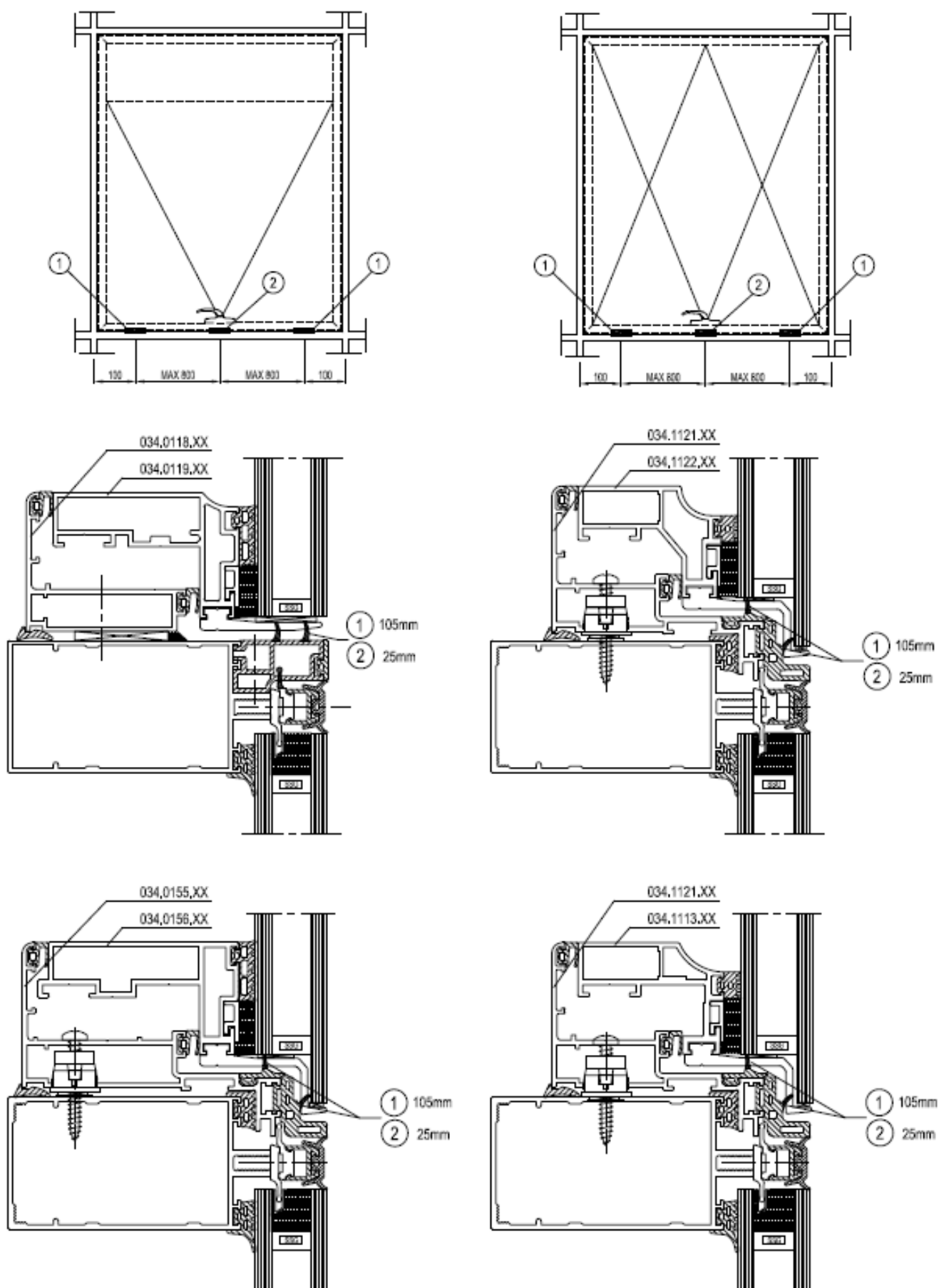


Figure 10a

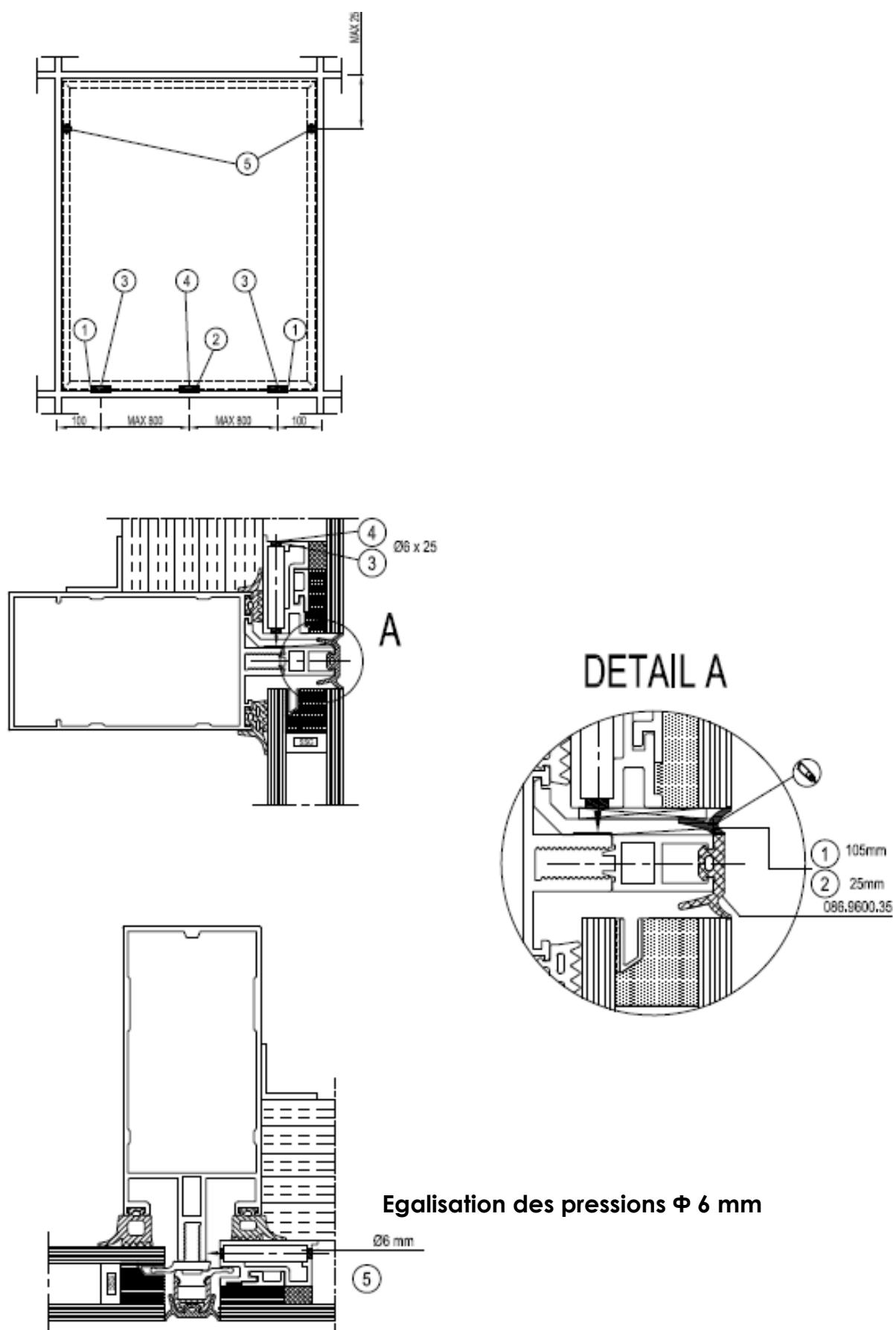


Figure 10b

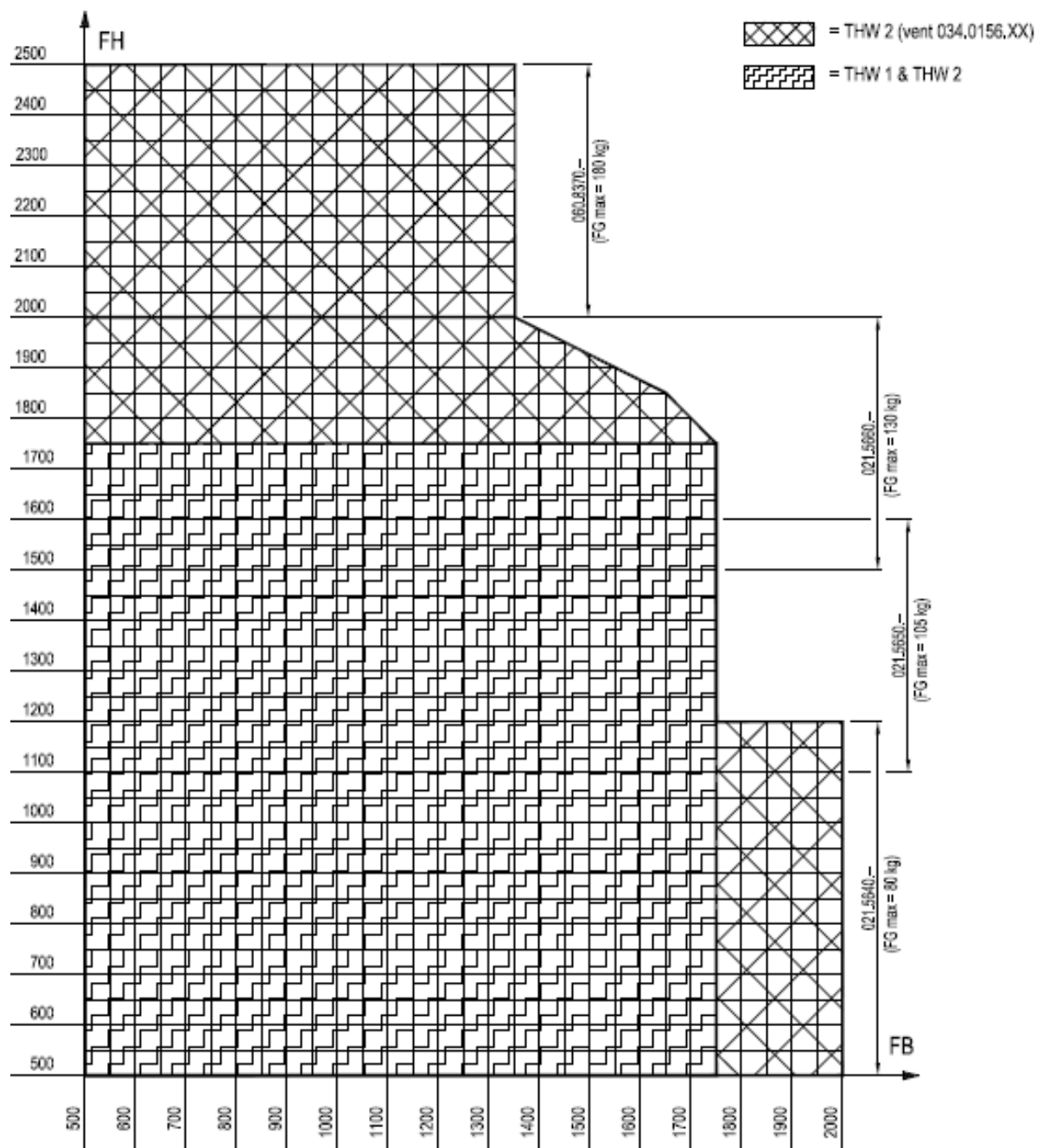
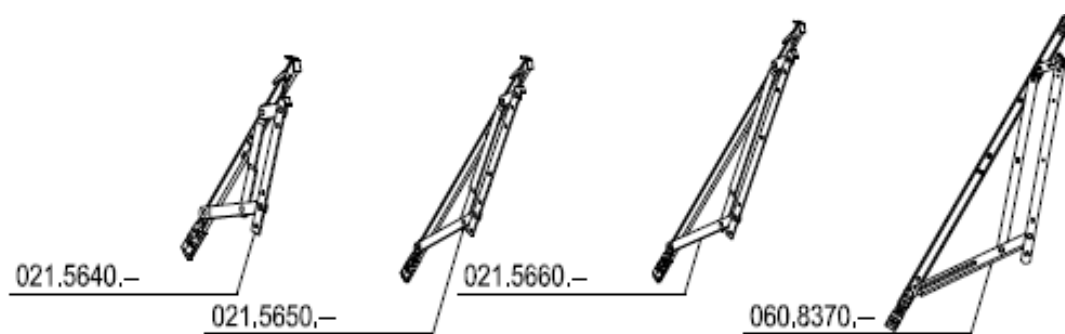
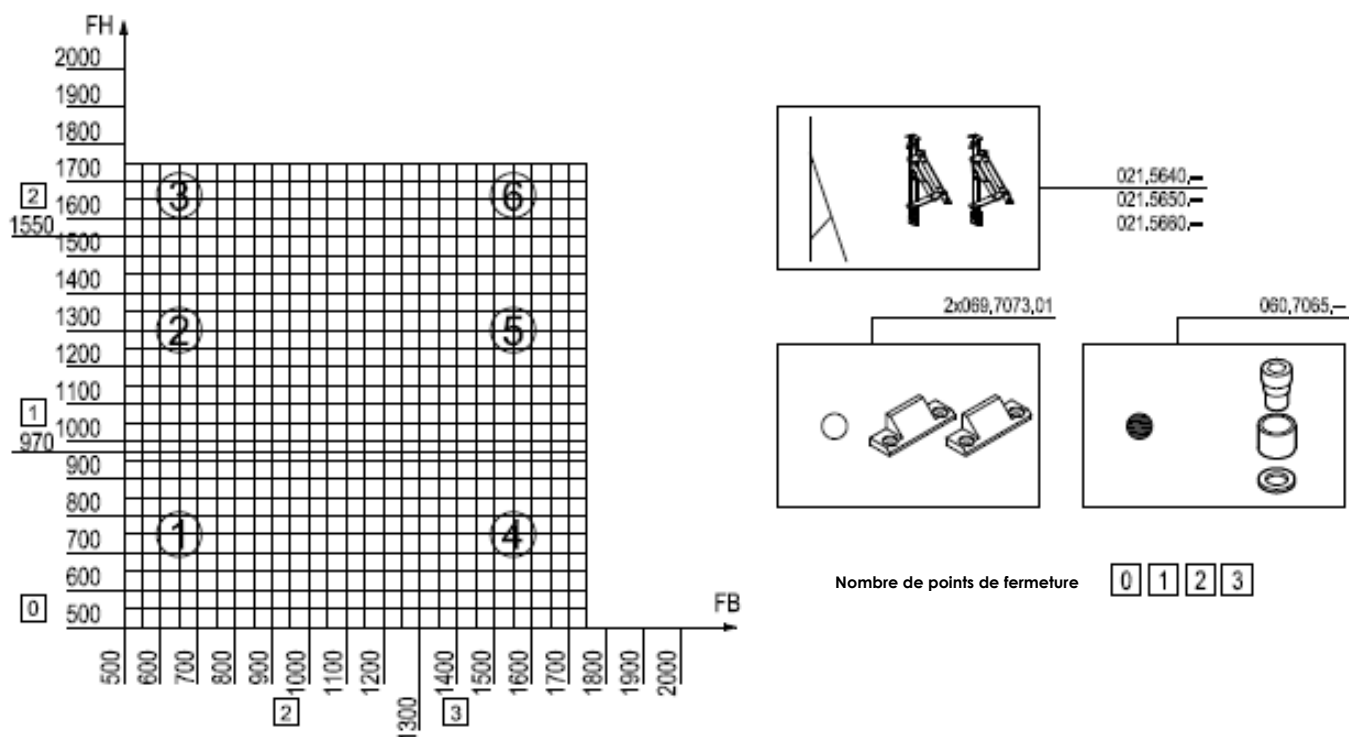


Figure 11a



Nombre de points de fermeture ☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3

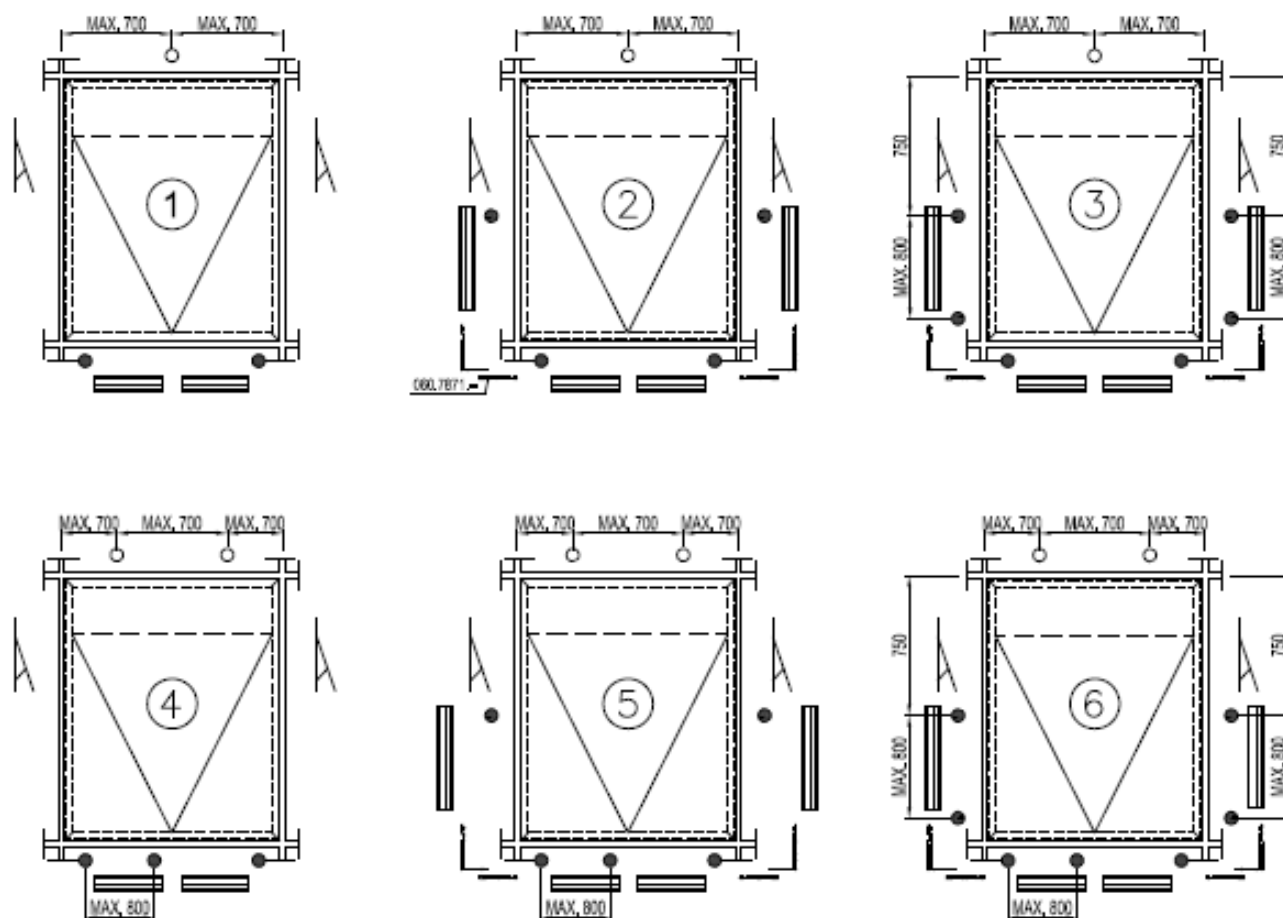
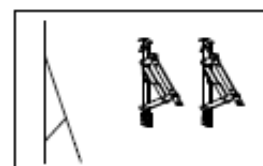
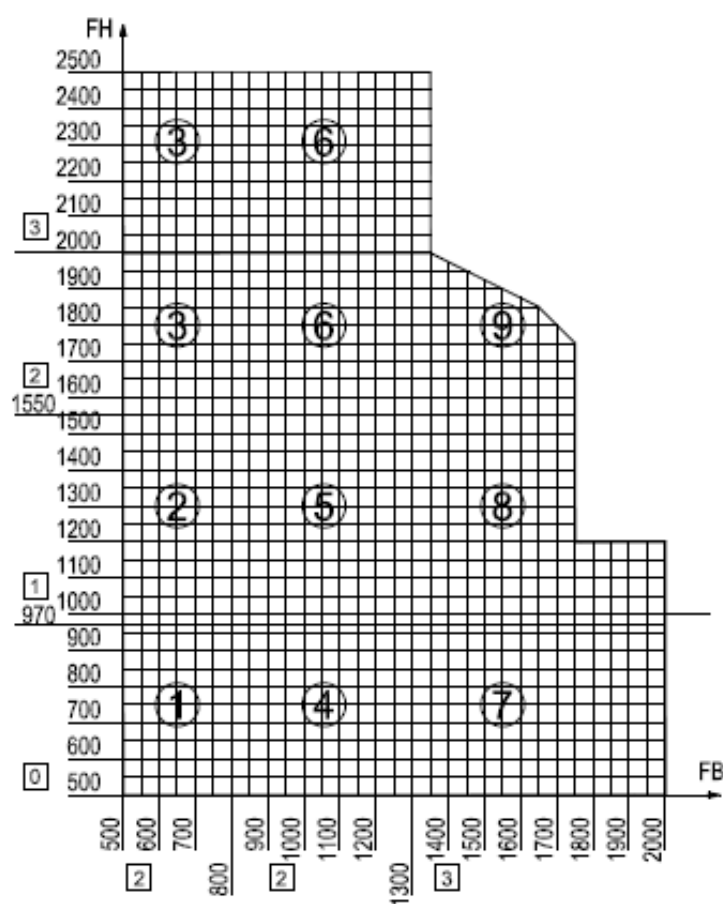
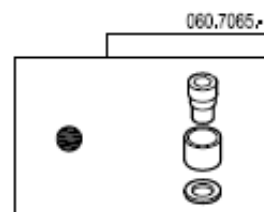


Figure 11c



021,5640,-
021,5650,-
021,5660,-
060,8370,-



Nombre de points de fermeture

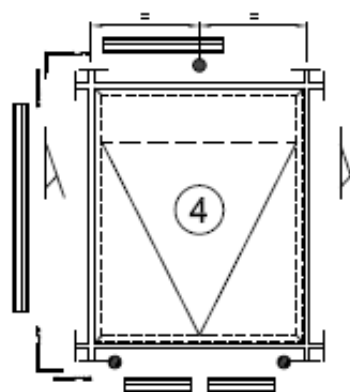
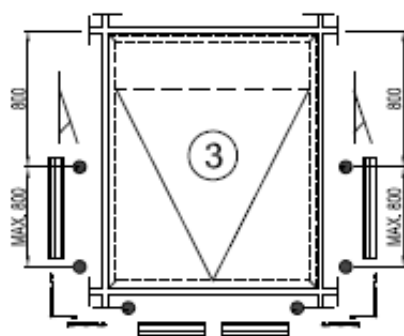
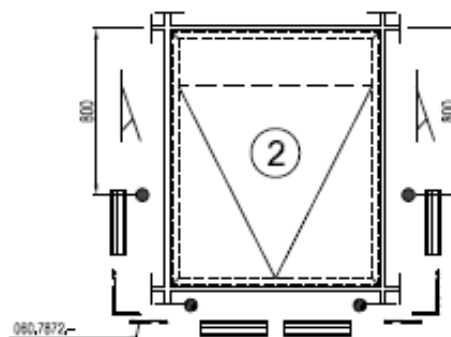
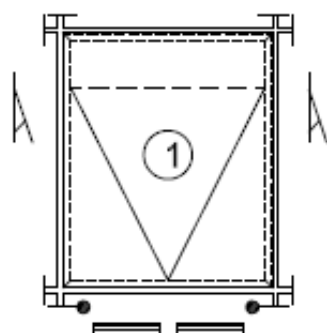


Figure 11d

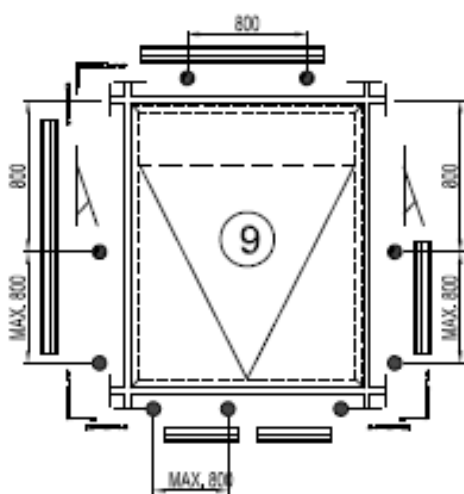
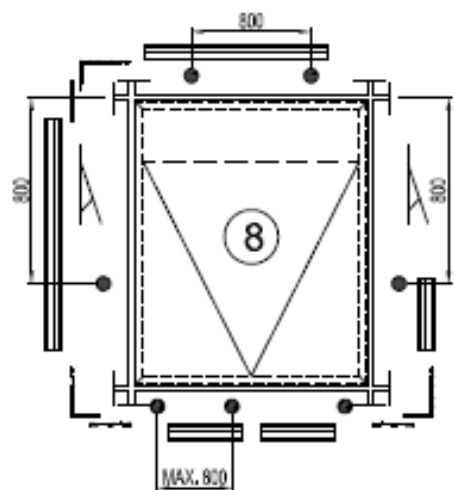
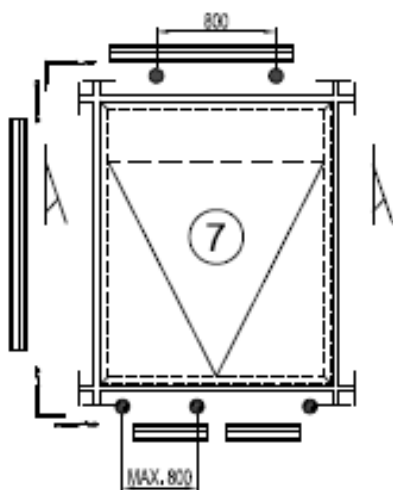
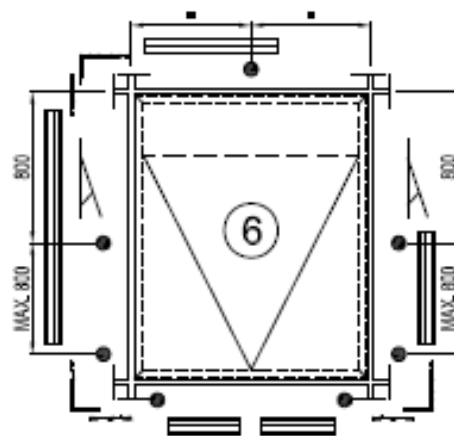
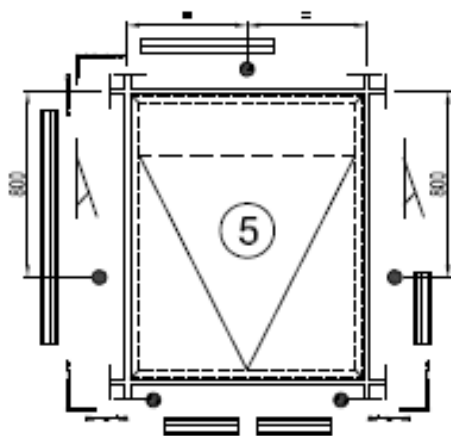


Figure 11e

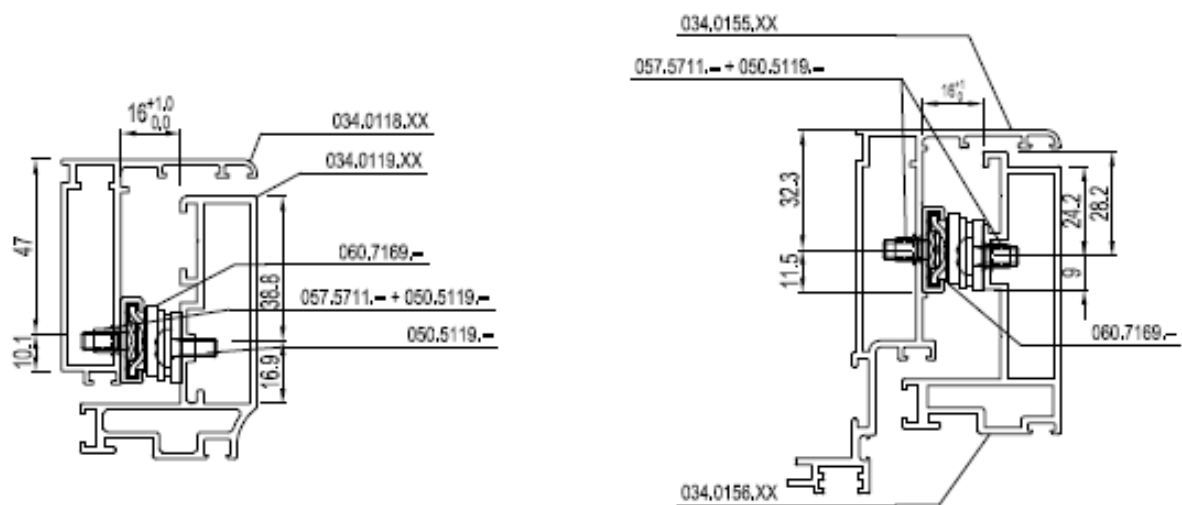
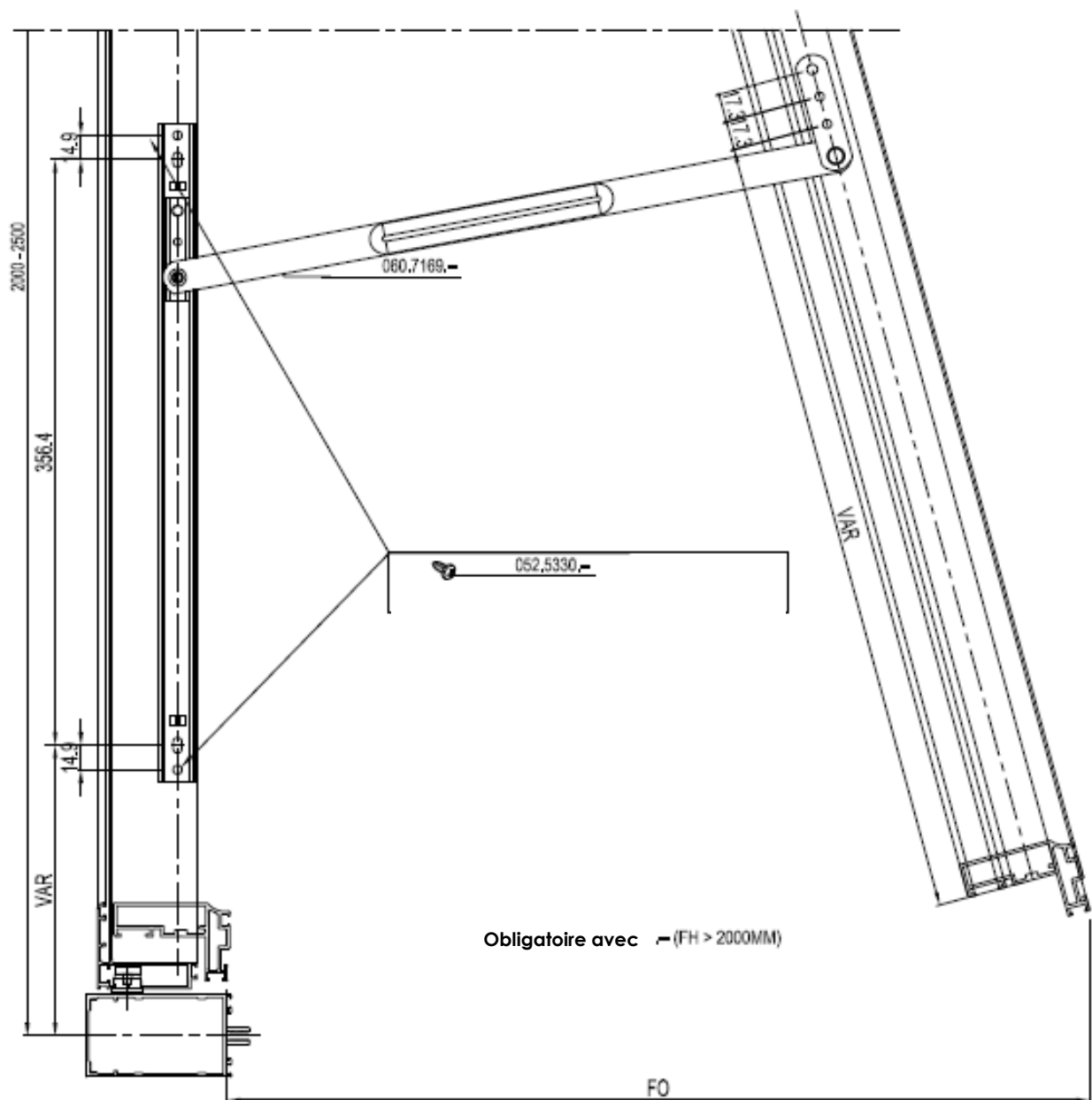


Figure 11f

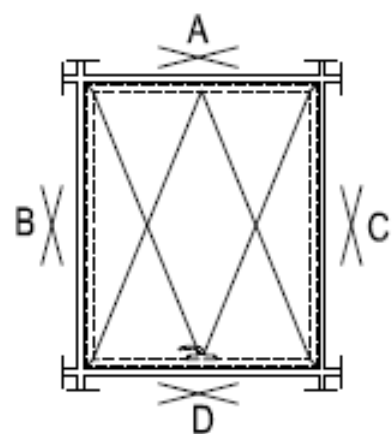
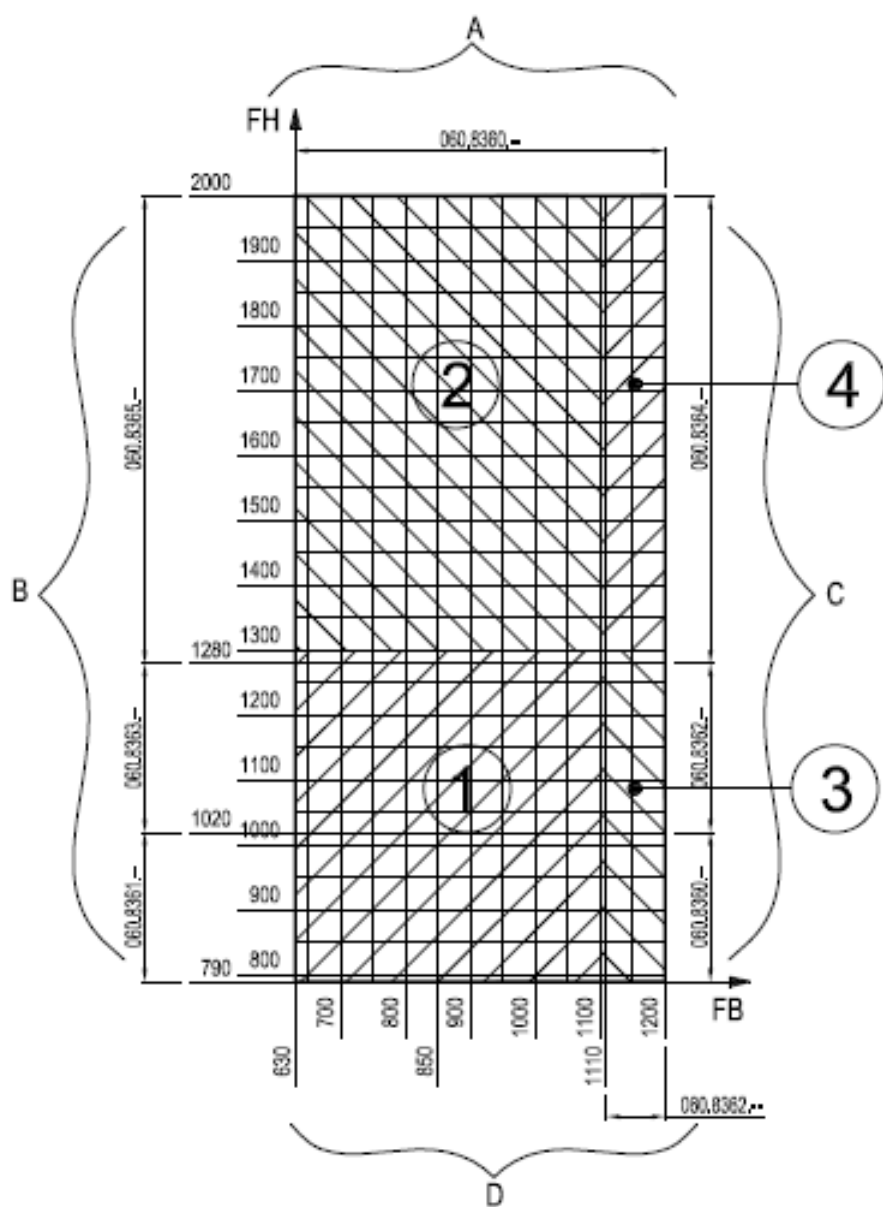


Figure 11g

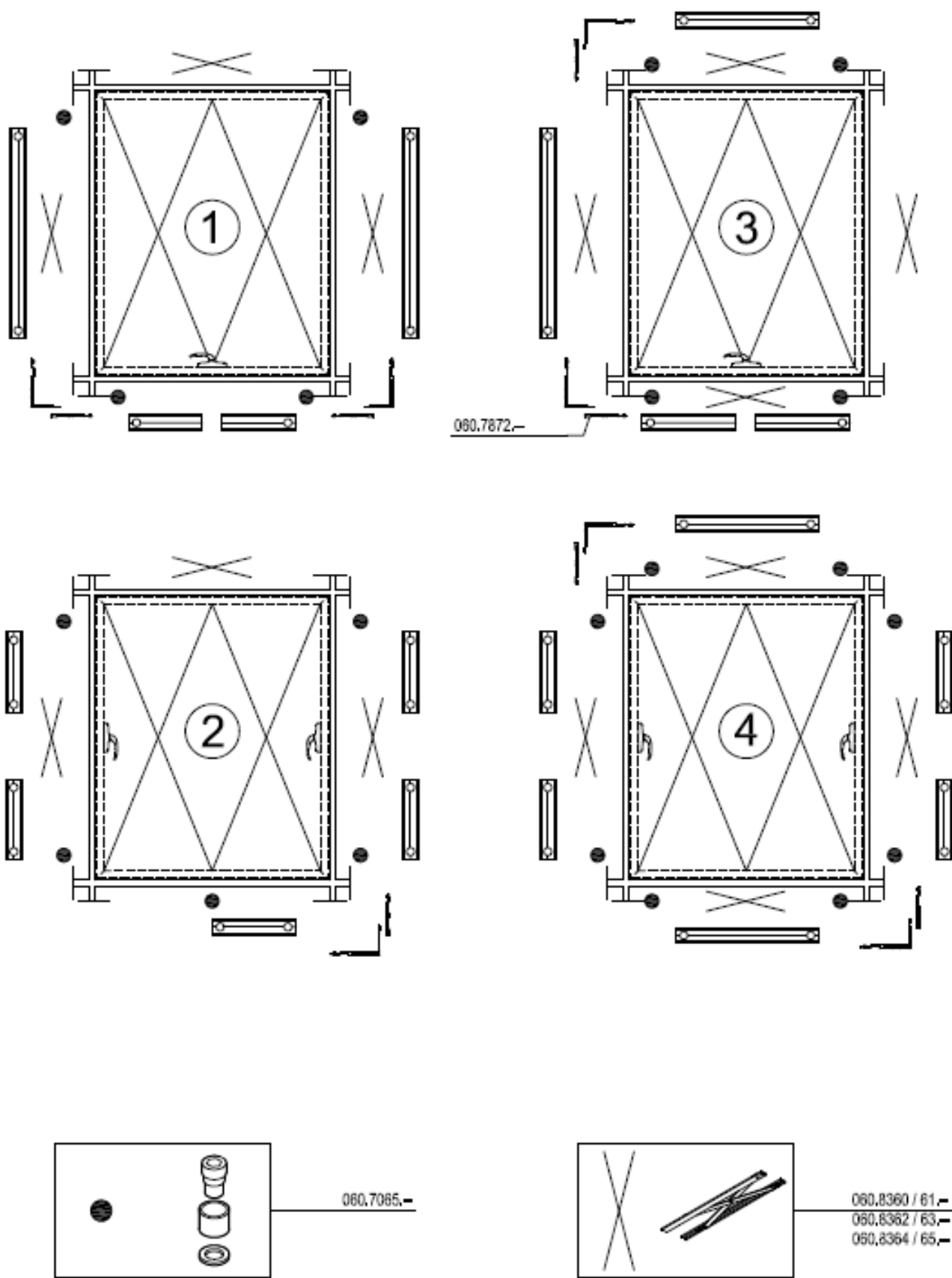


Figure 11h