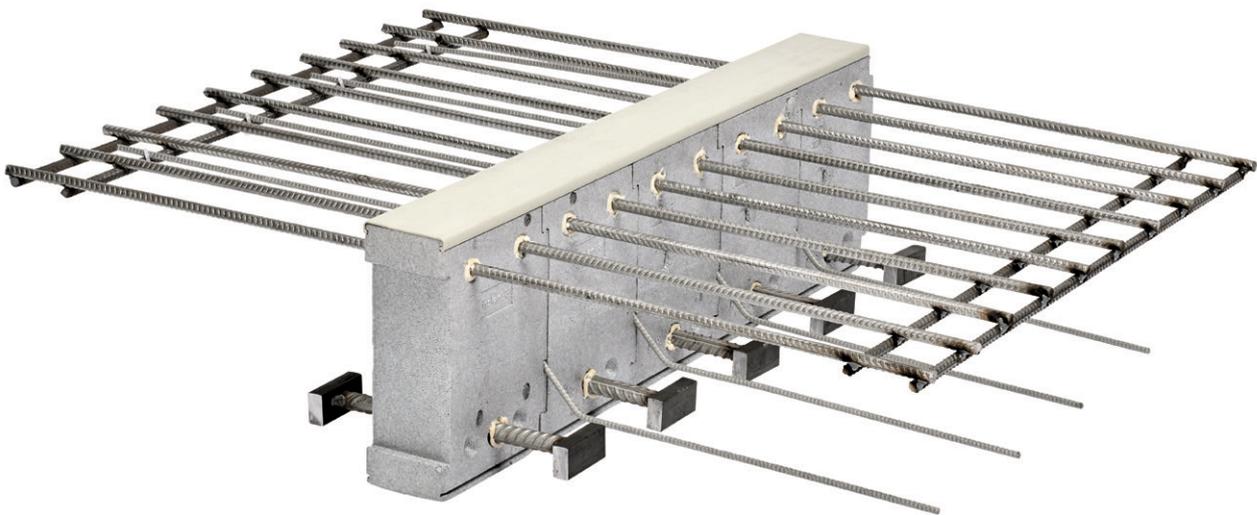


## *isolan*<sup>®</sup> N8 & N10 éléments d'isolation pour structures en porte-à-faux

Les nouvelles consoles en porte-à-faux avec éléments de traction  
et de compression intégrés





# Table de matières

|           |  |           |
|-----------|--|-----------|
| <b>1.</b> | <b><i>isolan</i>® N8 &amp; N10 éléments d'isolation pour structures en porte-à-faux</b>                            | <b>4</b>  |
| 1.1.      | <i>isolan</i> ® N8 & N10 Types standards   | 5         |
| 1.2.      | <i>isolan</i> ® N8 & N10 Types spéciaux  | 5         |
| 1.3.      | <i>isolan</i> ® N8 & N10 Types complémentaires   | 6         |
| 1.4.      | <i>isolan</i> ® N8 & N10 Productions spéciales   | 6         |
| <b>2.</b> | <b>Un large savoir-faire pour un produit de pointe</b>   | <b>7</b>  |
| <b>3.</b> | <b>Description du système <i>isolan</i>® N8 &amp; N10</b>  | <b>8</b>  |
| 3.1.      | Structure de base  | 8         |
| 3.2.      | Description de la construction type standard (V/Z/D)   | 9         |
| 3.3.      | Description de la construction types spéciaux W et B   | 10        |
| 3.4.      | Description de la construction types complémentaires   | 12        |
| 3.5.      | Description de la construction solutions d'angle   | 13        |
| <b>4.</b> | <b>Protection incendie <i>isolan</i>® N8 &amp; N10 (REI 120)</b>   | <b>15</b> |
| <b>5.</b> | <b>Physique du bâtiment <i>isolan</i>® N8 &amp; N10</b>  | <b>16</b> |
| <b>6.</b> | <b>Dimensionnement</b>   | <b>19</b> |
| 6.1.      | Bases  | 19        |
| 6.2.      | Capacité de chargement <i>isolan</i> ® N8 & N10  | 20        |
| 6.2.1.    | Type standard V/Z/D (Effort tranchant et moment)   | 20        |
| 6.2.2.    | Type standard V/-/D (force tranchante pure)  | 20        |
| 6.2.3.    | Types spéciaux W avec des charges alternées (+/-)  | 21        |
| 6.2.4.    | Types spéciaux B pour l'accrochage mural → Lancement sur le marché en 2022   | 21        |
| 6.2.5.    | Type complémentaire E (Séisme)   | 21        |
| 6.3.      | Attestation de conformité à l'usage  | 22        |
| 6.3.1.    | Serrage et modification de la longueur   | 22        |
| 6.3.2.    | Déformation et surhauteur  | 22        |
| 6.3.3.    | Comportement vibratoire  | 23        |
| 6.4.      | Diagrammes <i>isolan</i> ® N8 & N10, types standards V/Z/D   | 25        |
| 6.4.1.    | <i>isolan</i> ® N8 & N10, hauteur de base 16 cm (hauteur statique 8 cm)  | 25        |
| 6.4.2.    | <i>isolan</i> ® N8 & N10, hauteur de base 18 cm (hauteur statique 10 cm)   | 26        |
| 6.4.3.    | <i>isolan</i> ® N8 & N10, hauteur de base 20 cm (hauteur statique 12 cm)   | 27        |
| 6.4.4.    | <i>isolan</i> ® N8 & N10, hauteur de base 22 cm (hauteur statique 14 cm)   | 28        |
| 6.4.5.    | <i>isolan</i> ® N8 & N10, hauteur de base 24 cm (hauteur statique 16 cm)   | 29        |
| 6.4.6.    | <i>isolan</i> ® N8 & N10, hauteur de base 26 cm (hauteur statique 18 cm)   | 30        |
| 6.4.7.    | <i>isolan</i> ® N8 & N10, hauteur de base 28 cm (hauteur statique 20 cm)   | 31        |
| 6.4.8.    | <i>isolan</i> ® N8 & N10, hauteur de base 30 cm (hauteur statique 22 cm)   | 32        |
| 6.5.      | Diagramme <i>isolan</i> ® N8 & N10, type standard V/-/D (force tranchante pure)                                    | 33        |
| 6.6.      | Diagramme <i>isolan</i> ® N8 & N10, types spéciaux W   | 34        |
| <b>7.</b> | <b>Armature à fournir par le client</b>  | <b>36</b> |
| 7.1.      | Section transversale minimale  | 36        |
| 7.2.      | Longueur minimale d'ancrage  | 37        |
| 7.3.      | Charge alternée  | 37        |
| <b>8.</b> | <b>Recommandations pour la pose</b>  | <b>38</b> |
| 8.1.      | Identification sur les consoles isolantes  | 39        |
| <b>9.</b> | <b>Appel d'offres et commandes</b>   | <b>40</b> |
| 9.1.      | Texte d'appel d'offres pour élément isolant <i>isolan</i> ® N8 pour structures en porte-à-faux selon catalogue CRB | 40        |
| 9.2.      | Liste de commande <i>isolan</i> ® N8/N10   | 42        |

## 1. *isolan*® N8 & N10 éléments d'isolation pour structures en porte-à-faux

Les éléments de dalles en porte-à-faux traditionnels *isolan*® S6 et S8 sont utilisés depuis plus de 30 ans et ont entièrement été approuvés. En complément de la gamme *isolan*® avec des barres de traction et de compression en acier de construction B500B fournis par le client, Locher Bewehrungen AG propose désormais des raccords de dalles en porte-à-faux avec des éléments de traction et de compression intégrés en acier duplex n° de matériau 1.4362.

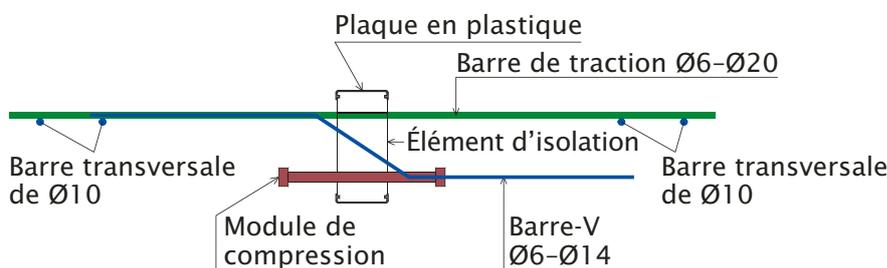
Grâce à la faible conductivité thermique de l'acier duplex de 15 W/m\*K, la performance d'isolation est nettement supérieure. Ceci est particulièrement avantageux en cas d'exigences élevées en matière d'armatures.

Pour les *isolan*® N8 & N10, les éléments de traction et de compression sont livrés prêts à être installés avec l'unité d'isolation et les barres transversales. Le nouveau module de compression permet une mise en place facile des éléments *isolan*® en porte-à-faux.

Comme les éléments en porte-à-faux *isolan*® de la série S, les nouveaux éléments N8 & N10 sont basés sur un système modulable bien pensé. Les constructions spéciales spécifiques sont donc faciles à concevoir et à fabriquer.

Les éléments *isolan*® N8 & N10 transmettent les efforts tranchants et les moments avec une faible perte thermique.

### Principaux avantages des *isolan*® N8 & N10:



### La qualité de matériaux suivants sont utilisés dans les calculs

#### a) Béton (dans les zones des éléments de construction à accorder)

- Type de béton C25/30 selon SIA 262:2013

#### b) Barre de force tranchante V (Barre-V)

- 4 pièces par élément de 75 cm
- En acier inoxydable, n° de matériau 1.4362 (Acier-duplex)
- Classe de résistance à la corrosion KWK 3
- Diamètre de la barre 6, 8, 10, 12, 14, 16, 20 mm
- Limite d'élasticité  $f_{sk} = 650 \text{ N/mm}^2$
- Valeur de dimensionnement  $f_{sd} = 565 \text{ N/mm}^2$

#### c) Barre de traction (Z)

- 8 resp. 10 pièces par élément de 75 cm
- En acier inoxydable, n° de matériau 1.4362 (Acier-duplex)
- Classe de résistance à la corrosion KWK 3
- Diamètre de la barre 6, 8, 10, 12, 14, 16, 20 mm
- Limite d'élasticité  $f_{sk} = 650 \text{ N/mm}^2$
- Valeur de dimensionnement  $f_{sd} = 565 \text{ N/mm}^2$

#### d) Module de compression (DS)

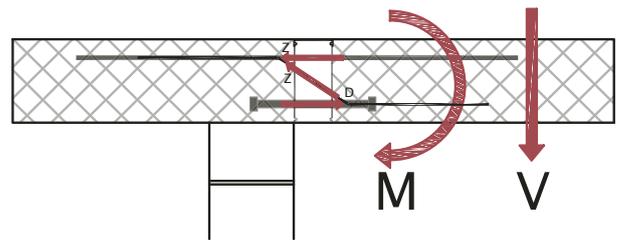
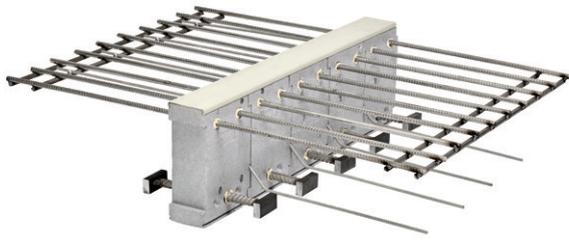
- 2 à 5 pièces par élément de 75 cm
- Diamètre de la barre 16 mm
- En acier inoxydable, n° de matériau 1.4362 (Acier-duplex)
- Classe de résistance à la corrosion KWK 3
- Limite d'élasticité  $f_{sk} = 650 \text{ N/mm}^2$
- Valeur de dimensionnement  $f_{sd} = 565 \text{ N/mm}^2$

#### e) Élément d'isolation

- EPS Neopor 25
- 2 à 5 pièces par élément de 75 cm
- Hauteur 16 à 30 cm
- En 2 variantes de base N8 (épaisseur 8 cm) et N10 (épaisseur 10 cm)

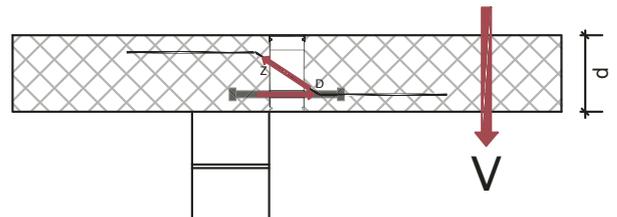
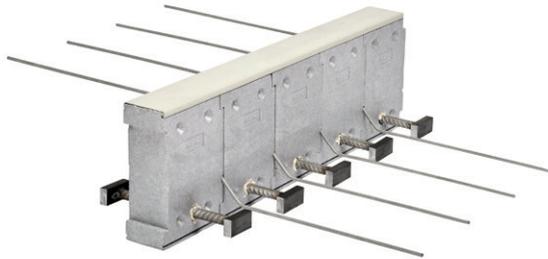
## 1.1. *isolan*® N8 & N10 Types standards

### *isolan*® N8 (V/Z/D)



Élément de transmission des moments et des forces tranchantes

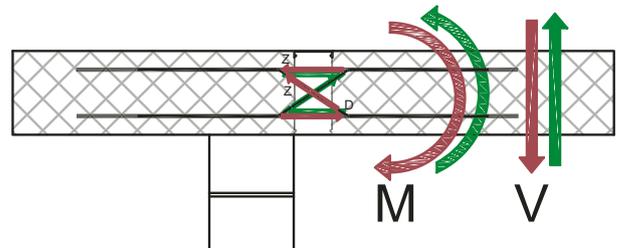
### *isolan*® N8 (V/-/D)



Élément pour la transmission des forces tranchantes pures (par ex. balcons soutenus)

## 1.2. *isolan*® N8 & N10 Types spéciaux

### *isolan*® Type W (solicitation alternée +/-)

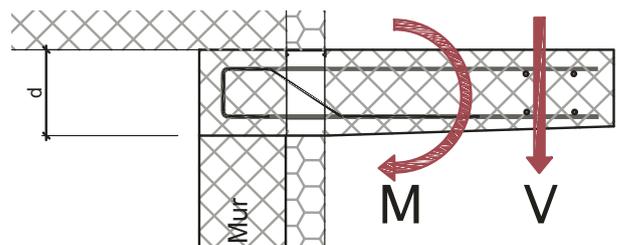


Élément avec des barres de traction et de compression de même force pour la transmission des moments et des forces tranchantes alternées.

### *isolan*® Type B (étrier en U pour le raccordement à un mur)

Élément avec étriers en U continus pour la transmission des moments et des forces tranchantes lors du raccordement au mur.

→ Lancement sur le marché en 2022

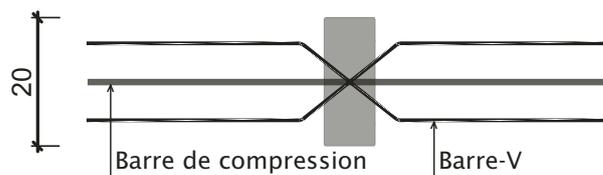


### 1.3. *isolan*® N8 & N10 Types complémentaires

#### *isolan*® Type E (Séisme)



Vue en plan



Élément pour la transmission de moments horizontaux et d'efforts tranchants

#### *isolan*® ISO 8 resp. 10



Élément d'isolation pur à combiner avec *isolan*® N8 resp. N10

### 1.4. *isolan*® N8 & N10 Productions spéciales

Grâce à la conception de la construction modulaire, les réalisations spéciales sont faciles à construire et à produire. Faites-nous part de vos besoins spécifiques et nous vous présenterons notre solution spéciale adaptée à votre projet.

#### Les paramètres suivants sont modifiables :

- L'élément de base peut être doublé en haut et en bas par étapes de 1 cm
- Les quatre barres de forces tranchantes par élément peuvent être livrées dans des formes spéciales avec un diamètre de 6, 8, 10, 12, 14 mm
- Les barres de traction et de compression peuvent être fixées individuellement en ce qui concerne le nombre, le diamètre (jusqu'à 20) mm et la forme

## 2. Un large savoir-faire pour un produit de pointe

Les éléments en porte-à-faux *isolan*® N8 & N10 sont le résultat d'une longue collaboration de développement entre la haute école spécialisée HSR Rapperswil (nouvelle haute école spécialisée OST) et Locher Bewehrungen AG. De nombreux tests ont permis d'élaborer les bases de la nouvelle conception des produits. Le savoir-faire de nombreux autres spécialistes a été mis à profit pour répondre aux exigences élevées de la nouvelle gamme de produits. La certification européenne (ETA) doit confirmer le processus de développement de longue date.

**Locher Bewehrungen AG remercie les institutions et les personnes suivantes pour leur collaboration réussie:**



**OST**  
Ostschweizer Fachhochschule/Bauingenieurwesen  
Prof. Simone Stürwald



**VersuchsStollen Hagerbach AG**  
Michael Hermann

### Assistance aux ingénieurs

En complément de cette documentation technique, notre équipe d'ingénieurs vous aide à élaborer des solutions spécifiques à votre projet. Les connaissances spécialisées en matière de raccords de dalles en porte-à-faux, acquises en collaboration avec des partenaires externes, sont également mises à votre disposition au-delà de la gamme standard.

Locher Bewehrungen AG  
BauSysteme  
Engineering-Support «*isolan*»

bausysteme@l-bw.ch  
T 0848 800 550

### 3. Description du système *isolan*<sup>®</sup> N8 & N10

#### 3.1. Structure de base

La série de produits *isolan*<sup>®</sup> N8 & N10 est basée sur une construction modulaire avec un élément isolant, une barre d'effort tranchant, un élément de traction et de compression. Selon l'application, les composants partiels peuvent être déterminés individuellement :

- Élément de base (75 cm):**
- 5 éléments isolants en Neopor 25 d'une largeur de 15 cm
  - Épaisseur des isolants 8 cm (N8) ou 10 cm (N10)
  - Hauteur de base 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28 ou 30 cm
- Effort tranchant (V):**
- 4 barres des efforts tranchants en acier duplex avec d = 6, 8, 10, 12, 14 mm
- Élément de traction (Z):**
- Jusqu'à 10 barres de traction en acier duplex avec d = 6 à 20 mm
  - 10 barres standards, 8 barres en option
- Élément de compression (D):**
- Standard avec 2 à 5 modules de compression avec barre duplex 16 mm
  - Complémentaire avec barres de compression d = 14, 16, 20 mm
- Charges alternées (W):**
- Barres de compression en dessus et en dessous avec d = 8 à 20 mm
  - 10 barres standards, 8 barres en option
- Raccordement au mur (B):**
- Etriers en U continus (traction et compression) avec d = 8 à 20 mm
  - 10 pièces standards, 8 pièces en option

Les dénominations des différents éléments de 75 cm correspondent aux caractéristiques de l'élément de base, des barres d'effort tranchant et des éléments de traction et de compression.

#### Exemple 1 : *isolan*<sup>®</sup> N8 h16 V8 Z10 3DS

- Élément de base : - *isolan*<sup>®</sup> N8 avec épaisseur 8 cm et hauteur 16 cm (**h16**)  
Barres d'effort tranchant (V) : - Avec 4 barres d'effort tranchant d = 8 mm (**V8**)  
Élément de traction (Z) : - 10 barres de traction (standard) avec d = 10 mm (**Z10**)  
Élément de compression (D) : - 3 modules de compression répartis sur 5 éléments d'isolation (**3DS**)

Pour une meilleure répartition de la capacité des charges, des variantes à 8 barres sont également disponibles à la place des 10 barres. Pour les valeurs instantanées élevées, la charge de compression est reprise par des barres de compression.

#### Exemple 2 : *isolan*<sup>®</sup> N8 h20 V12 Z8\*12 D8\*14

- Élément de base : - *isolan*<sup>®</sup> N8 d'une épaisseur de 8 cm et d'une hauteur de 20 cm (**h20**)  
Barres d'effort tranchant (V) : - Avec 4 barres d'effort tranchant d = 12 mm (**V12**)  
Élément de traction (Z) : - 8 barres de traction avec d = 12 mm (**Z8\*12**)  
Élément de compression (D) : - 8 barres de compression avec d = 14 mm (**D8\*14**)

Pour les types spéciaux W et B, l'armature de traction et de compression est présentée comme un seul élément.

#### Exemple 3 : *isolan*<sup>®</sup> N8 h30 V2×10 W12

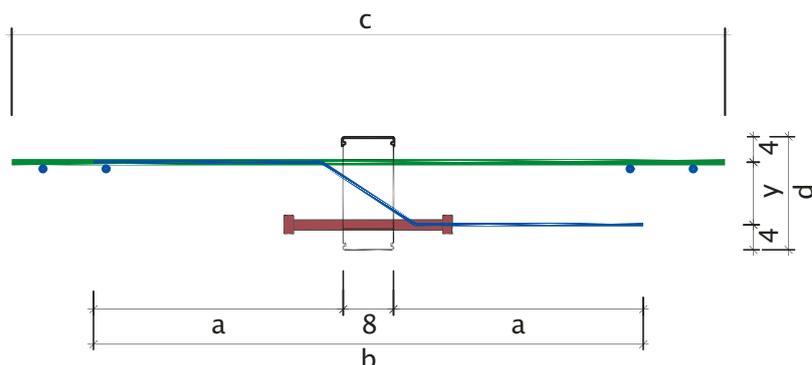
- Élément de base : - *isolan*<sup>®</sup> N8 d'une épaisseur de 8 cm et d'une hauteur de 30 cm (**h30**)  
Barres d'effort tranchant (V) : - Avec 2×4 barres efforts tranchants d = 10 mm (**V2×10**)  
Élément de traction et de compression en alternance (W) : - 10 barres de traction et de compression de d = 12 mm chacune (**W12**)

#### Exemple 4 : *isolan*<sup>®</sup> N8 h24 V10 B8

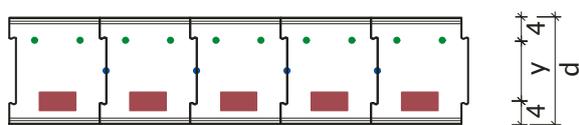
- Élément de base : - *isolan*<sup>®</sup> N8 d'une épaisseur de 8 cm et d'une hauteur de 24 cm (**h24**)  
Barres d'effort tranchant (V) : - Avec 4 barres efforts tranchants d = 10 mm (**V10**)  
Raccordement au mur (B) : - 10 étriers en U continus (traction et compression) avec d = 8 mm (**B8**)

### 3.2. Description de la construction type standard (V/Z/D)

Section transversale **type standard** (V/Z/D)



Vue de face 75 cm élément



Séparation des barres de traction 7,5 cm

Séparation des barres « module de compression » 15 cm

A = Styropor EPS-NP25, gris, 8 cm épaisseur (N8) resp. 10 cm épaisseur (N10)

B = Barres d'efforts tranchants (barre-V) avec diamètre 6, 8, 10, 12 et 14 mm disponibles, n° de matériaux standard 1.4362

C = Barres de traction avec diamètre 6, 8, 10, 12, 14, 16 et 20 mm disponibles, n° de matériaux standard 1.4362

D = Module de compression avec diamètre 16 mm, n° de matériaux standard 1.4362 avec plaques de compression soudées

E = Plaque coupe-feu en polyéthylène PEHD – dur (en-dessus et en-dessous)

b = Longueur de projection barres d'efforts tranchants (barre-V)

c = Longueur de barre de traction

d = Hauteur d'éléments standards 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28 et 30 cm (hauteur de base)

y = Distance entre les axes des armatures de traction et de compression, respectivement de l'ancrage horizontal des barres-V a

$\alpha$  = Angle de l'inclinaison de la barre d'effort tranchant par rapport à l'armature de compression

| Hauteur de base<br>d | Hauteur statique<br>y | Barre-V<br>Ø | Longueur projetée<br>b | Barre de traction<br>Ø | Longueur barre de traction<br>c |
|----------------------|-----------------------|--------------|------------------------|------------------------|---------------------------------|
| 16 cm                | 8 cm                  | 6 mm         | 87 cm                  | 6 mm                   | 82 cm                           |
| 18 cm                | 10 cm                 | 8 mm         | 111 cm                 | 8 mm                   | 106 cm                          |
| 20 cm                | 12 cm                 | 10 mm        | 133 cm                 | 10 mm                  | 94 cm*                          |
| 22 cm                | 14 cm                 | 12 mm        | 157 cm                 | 12 mm                  | 110 cm*                         |
| 24 cm                | 16 cm                 | 14 mm        | 181 cm                 | 14 mm                  | 126 cm*                         |
| 26 cm                | 18 cm                 |              |                        | 16 mm                  | 142 cm*                         |
| 28 cm                | 20 cm                 |              |                        | 20 mm                  | 176 cm*                         |
| 30 cm                | 22 cm                 |              |                        |                        |                                 |

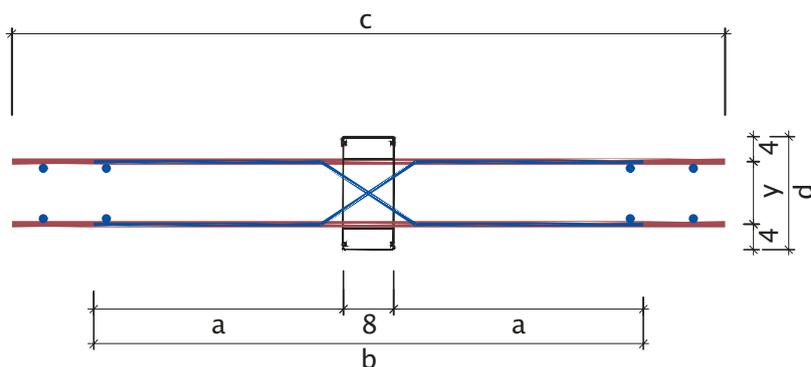
\* pour une longueur d'ancrage réduite avec 2 barres transversales

Sur demande, les barres de traction peuvent également être livrées sans les barres transversales. Les longueurs d'ancrage et des barres augmentent en conséquence.

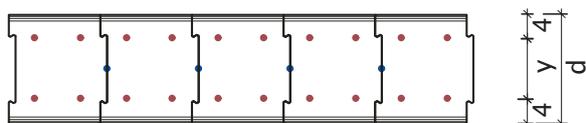
Pour les moments élevés, des barres de compression de Ø 14, 16 et 20 mm sont utilisées à la place des modules de compression. Les longueurs d'ancrage et des barres correspondent aux valeurs des barres W du tableau de la page 10.

### 3.3. Description de la construction types spéciaux W et B

Coupe transversale types spéciaux W (sollicitation alternée)



Vue de face élément 75 cm



Séparation des barres de traction et de compression 7,5 cm

A = Styropor EPS-NP25, gris, 8 cm épaisseur (N8) resp. 10 cm épaisseur (N10)

B = Barres d'efforts tranchants (barre-V) avec diamètre 6, 8, 10, 12 et 14 mm disponibles, n° de matériaux standard 1.4362

W = Barres de traction et de compression pour sollicitations alternées livrables avec diamètre 6, 8, 10, 12, 14, 16 et 20 mm, n° de matériaux standard 1.4362

E = Plaque coupe-feu en polyéthylène PEHD - dur (en-dessus et en-dessous)

b = Longueur de projection barres d'efforts tranchants (barre-V)

c = Longueur de barre de traction et de compression/longueur de W

d = Hauteur d'éléments standards 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28 et 30 cm (hauteur de base)

y = Distance entre les axes des armatures de traction et de compression, respectivement de l'ancrage horizontal des barres-V a

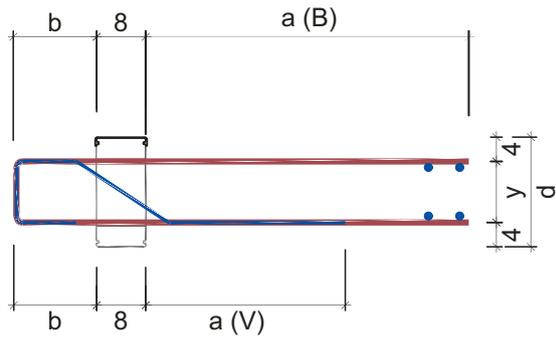
$\alpha$  = Angle de l'inclinaison de la barre d'effort tranchant par rapport à l'armature de compression

| Hauteur de base<br>d | Hauteur statique<br>y | Barre-V<br>Ø | Longueur projetée<br>b | Barre-W<br>Ø | Longueur barre-W<br>c |
|----------------------|-----------------------|--------------|------------------------|--------------|-----------------------|
| 16 cm                | 8 cm                  | 6 mm         | 87 cm                  |              |                       |
| 18 cm                | 10 cm                 | 8 mm         | 111 cm                 | 8 mm         | 106 cm                |
| 20 cm                | 12 cm                 | 10 mm        | 133 cm                 | 10 mm        | 94 cm*                |
| 22 cm                | 14 cm                 | 12 mm        | 157 cm                 | 12 mm        | 110 cm*               |
| 24 cm                | 16 cm                 | 14 mm        | 181 cm                 | 14 mm        | 126 cm*               |
| 26 cm                | 18 cm                 |              |                        | 16 mm        | 142 cm*               |
| 28 cm                | 20 cm                 |              |                        | 20 mm        | 176 cm*               |
| 30 cm                | 22 cm                 |              |                        |              |                       |

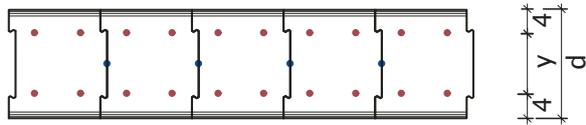
\* pour une longueur d'ancrage réduite avec 2 barres transversales

Sur demande, les barres de traction peuvent également être livrées sans les barres transversales. Les longueurs d'ancrage et de barres augmentent en conséquence.

Coupe transversale **type spécial B** (raccordement mural horizontal)



Vue élément 75 cm

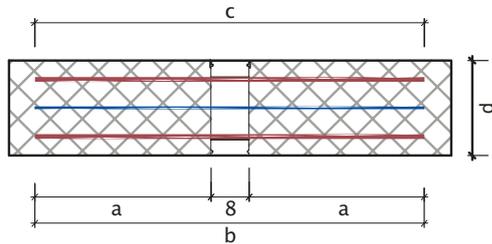


Séparation des barres de traction et de compression 7,5 cm

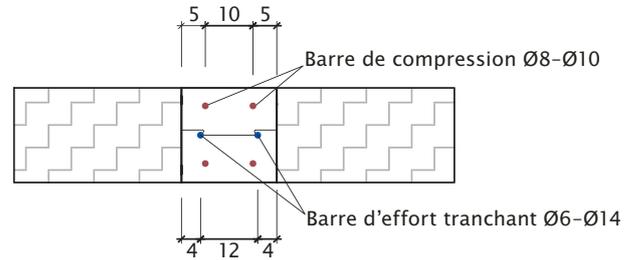
### 3.4. Description de la construction types complémentaires

En plus des types standardisés selon le chapitre 3.2., Locher Bewehrungen propose également des types complémentaires standardisés pour la résistance sismique et pour l'isolation intermédiaire. Les types complémentaires d'*isolan*® de N8 et de N10 sont construits de la manière suivante.

Coupe transversale **Type E** (séisme)



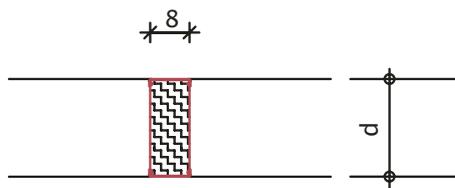
Vue de face Élément de **Type E**



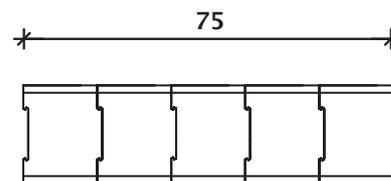
- A = Styropor EPS-NP25, gris, 8 cm épaisseur (N8) resp. 10 cm épaisseur (N10)
- E = Barres d'efforts tranchants (barre-V) avec diamètre 6, 8, 10, 12 et 14 mm disponibles, n° de matériaux standard 1.4362
- D = Barre de compression pour des charges alternées avec un diamètre de 8 et 10 mm, n° de matériaux standard 1.4362
- F = Plaque coupe-feu en polyéthylène PEHD – dur (en-dessus et en-dessous)
- b = Longueur de projection barres d'efforts tranchants (barre-V)
- c = Longueur de barre de compression

| Typ | Hauteur de base d | Hauteur statique y | Barre-V Ø | Longueur projetée b | Barre de compression Ø | Longueur barre de compression c |
|-----|-------------------|--------------------|-----------|---------------------|------------------------|---------------------------------|
| E6  | 20 cm             | 12 cm              | 6 mm      | 87 cm               | 8 mm                   | 106 cm                          |
| E8  | 20 cm             | 12 cm              | 8 mm      | 111 cm              | 8 mm                   | 106 cm                          |
| E10 | 20 cm             | 12 cm              | 10 mm     | 133 cm              | 8 mm                   | 106 cm                          |
| E12 | 20 cm             | 12 cm              | 12 mm     | 157 cm              | 10 mm                  | 94 cm*                          |
| E14 | 20 cm             | 12 cm              | 14 mm     | 181 cm              | 10 mm                  | 94 cm*                          |

\* pour une longueur d'ancrage réduite avec 2 barres transversales



Vue de face de l'élément 75 cm



- A = Styropor EPS-NP25, gris, 8 cm épaisseur (N8) resp. 10 cm épaisseur (N10)
- E = Plaque coupe-feu en polyéthylène PEHD – dur (en-dessus et en-dessous)
- d = Hauteur d'éléments standards 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28 et 30 cm (hauteur de base)

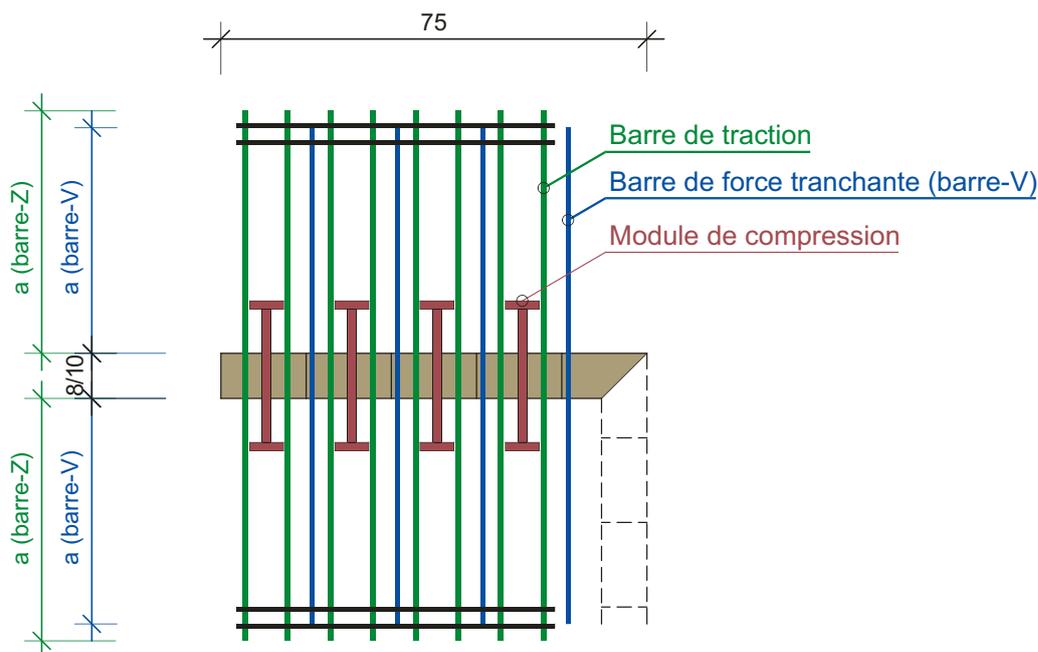
### 3.5. Description de la construction solutions d'angle

Grâce à la construction modulaire d'*isolan*® N8/N10, les solutions d'angle se basent sur les mêmes éléments de départ et les composants partiels sont également déterminés en fonction de la situation de la construction.

Les deux points suivants sont à prendre en compte pour les solutions d'angle *isolan*® :

- Le côté le plus fortement sollicité sera, si possible, armé avec la 1<sup>ère</sup> et la 4<sup>ème</sup> nappe (hauteur statique plus importante). L'autre élément est constitué d'un élément de base de 4 cm inférieur (hauteur statique inférieure de 4 cm) et les armatures de compression et de traction se trouvent dans les 2<sup>ème</sup> et 3<sup>ème</sup> couches. La hauteur totale du 2<sup>e</sup> élément est compensée par un supplément de 2 cm en dessous et de 2 cm au-dessus.
- Les éléments d'angle se composent de deux éléments partiels individuels d'une longueur de 75 cm et d'une coupe en onglet de 45 degrés. En raison de la forme spécifique des angles *isolan*®, **seuls 60 cm sont disponibles pour la transmission des moments!** En revanche, la force tranchante totale de 75 cm est valable!

Élément d'angle *isolan*® N8/N10 (V6 Z10 5DS)



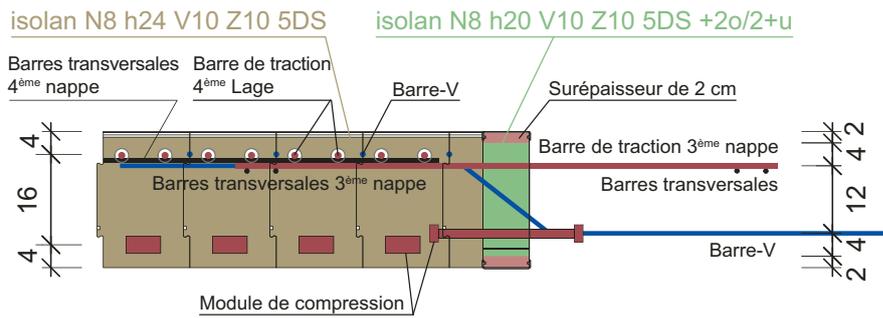
| Barre de force tranchante (barre-V) |                         | Élément de traction |                         |
|-------------------------------------|-------------------------|---------------------|-------------------------|
| Ø                                   | Longueur d'ancrage a ** | Ø                   | Longueur d'ancrage a ** |
| 6 mm                                | 40 cm                   | 6 mm                | 37 cm                   |
| 8 mm                                | 52 cm                   | 8 mm                | 49 cm                   |
| 10 mm                               | 63 cm                   | 10 mm               | 43 cm*                  |
| 12 mm                               | 75 cm                   | 12 mm               | 51 cm*                  |
| 14 mm                               | 87 cm                   | 14 mm               | 59 cm*                  |
|                                     |                         | 16 mm               | 67 cm*                  |
|                                     |                         | 20 mm               | 84 cm*                  |

\* pour une longueur d'ancrage réduite avec 2 barres transversales (sans barres transversales +43%)

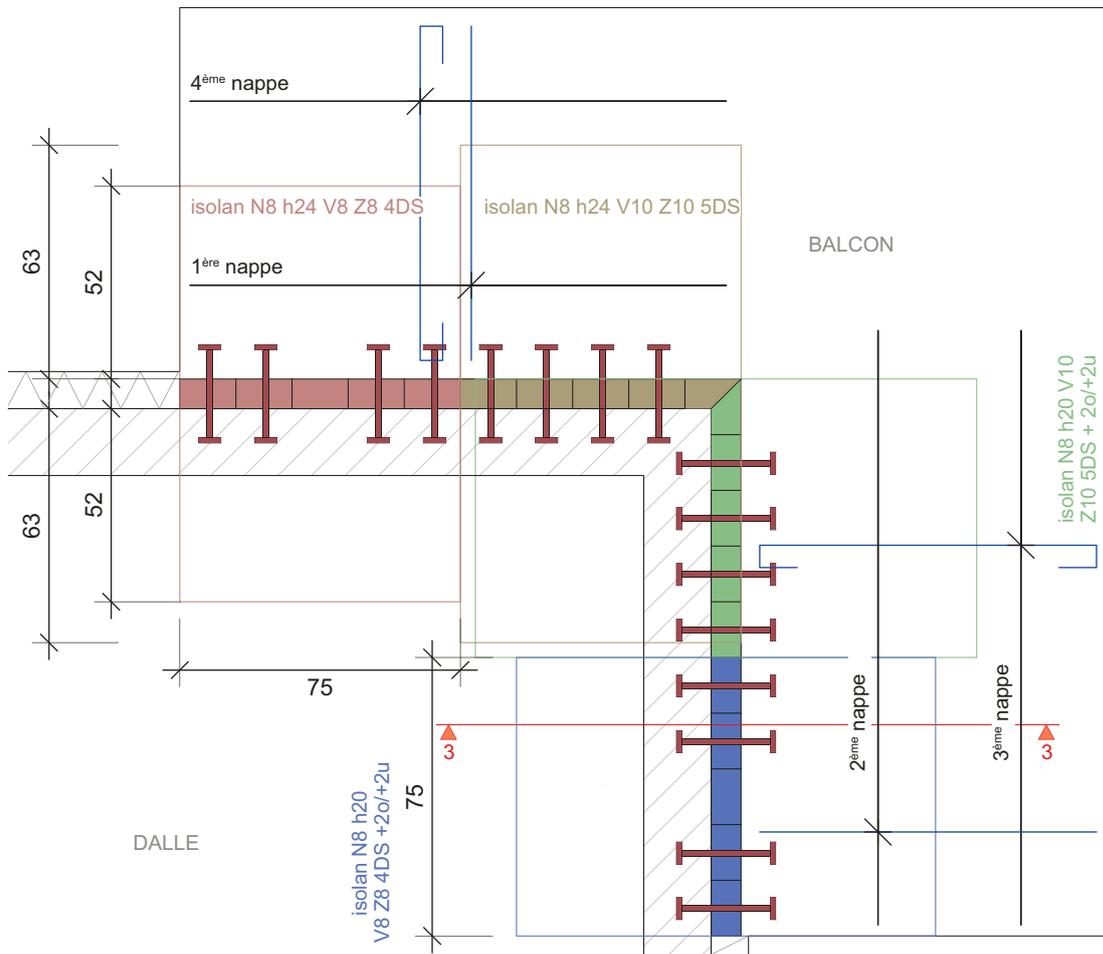
\*\* valable pour *isolan*® N8, pour *isolan*® N10 moins 1 cm

Les barres des forces tranchantes pour la réduction des longueurs d'ancrage des barres de traction ( $d \geq 10$  mm) sont présentes des deux côtés des éléments d'angle. Les positions dans la 1<sup>ère</sup> et la 4<sup>ème</sup> couche sont adaptées à l'armature de la 2<sup>ème</sup> et de la 3<sup>ème</sup> couche. Il est interdit de découper des barres tranchantes.

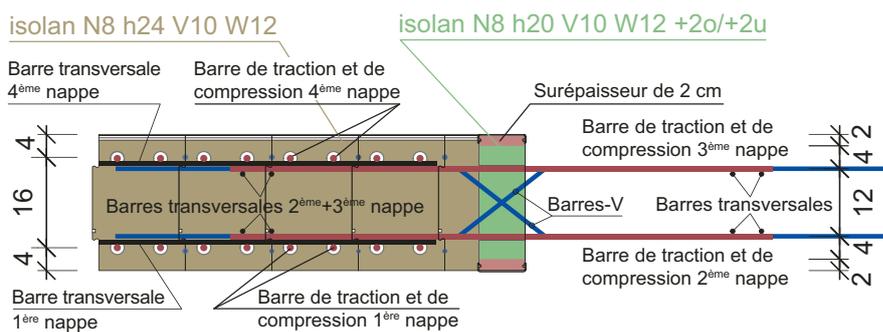
Représentation de la coupe 3-3 avec le module de compression (vue de face)



Solution en angle «Standard» avec module de compression



Représentation de la coupe 3-3 avec armature en alternance (vue de face)



## 4. Protection incendie *isolan*® N8 & N10 (REI 120)

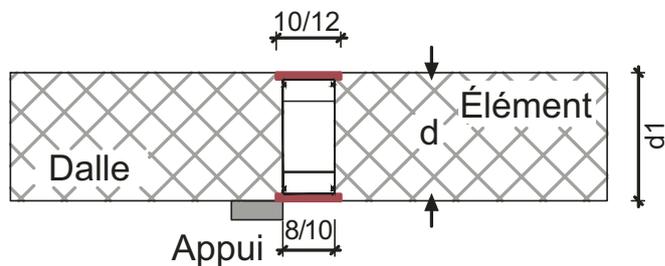
Les éléments de construction sont classés selon des essais normalisés. La durée de résistance au feu est déterminée par des critères de résistance (R), de fermeture d'espace (E) et d'isolation thermique (I).

Pour déterminer la durée de résistance au feu d'*isolan*® N10 avec un plaque coupe-feu de 10 mm, un essai au feu a été réalisé selon les normes EN 1363-1 et EN 1365-2 dans le laboratoire d'essai VersuchsStollen d'Hagerbach et la classe de résistance au feu REI 120 a été attestée.



En cas d'exigences techniques de protection contre l'incendie concernant la classe de résistance au feu des éléments en porte à faux, les éléments *isolan*® N10 ou N8 sont équipés de plaques coupe-feu de 10 mm sur les faces supérieure et inférieure.

Par exemple, un élément *isolan*® N10 ou N8 d'une hauteur (d) de 18 cm devient un élément d'une hauteur totale (d) de 20 cm lorsqu'il est équipé de panneaux coupe-feu.



Dans la vérification statique, la hauteur de l'élément de base à prendre en compte est réduite de 2 cm en raison des plaques coupe-feu de 2 x 1 cm.  
Exemple: Hauteur de plafond  $d_1 = 20$  cm, vérification statique REI 120 avec hauteur d'élément de base  $d = 18$  cm.

## 5. Physique du bâtiment *isolan*® N8 & N10

Les ponts thermiques sont des points faibles de l'enveloppe du bâtiment chauffée, dus à la construction, aux matériaux ou à la géométrie, qui génèrent un flux thermique important. En plus de l'augmentation de la consommation d'énergie de chauffage, ce sont les problèmes de physique du bâtiment à la surface des éléments de construction qui doivent être pris en compte.

D'un point de vue énergétique, les ponts thermiques ont gagné en importance dans les constructions actuelles à très forte isolation thermique. Lors du calcul des besoins en énergie de chauffage et en puissance thermique, les dimensions des surfaces sont calculées sur la base des dimensions extérieures. Ainsi, le flux thermique supplémentaire de la plupart des ponts thermiques géométriques est suffisamment pris en compte. En revanche, les socles de murs et les porte-à-faux de balcons peuvent constituer des ponts thermiques importants, dont il faut tenir compte dans les calculs évoqués ci-dessus. Le flux thermique supplémentaire de ces ponts thermiques est calculé à l'aide d'un supplément linéaire et nommé coefficient de transmission thermique  $\Psi$  en fonction de la longueur.

Les problèmes de physique du bâtiment sont liés à l'abaissement des températures intérieures de surface dû au flux de chaleur supplémentaire. Si les températures de surface descendent en dessous de la température du point de rosée de l'air ambiant de la condensation se forme sur la surface. Des problèmes d'humidité (développement de champignons) apparaissent toutefois dès que l'humidité relative de l'air (HR) à la surface de la construction dépasse 70% pendant une période prolongée. Dans la construction de logements, les calculs de physique du bâtiment se basent sur un climat normalisé de 20 °C et 50% d'humidité relative. La température du point de condensation de ce climat standard est de 9,3 °C et la limite de 70% est de 14,4 °C. Les températures intérieures de surface inférieures à 15 °C sont donc à éviter. Lors de l'évaluation des ponts thermiques, il faut également tenir compte des éventuelles détériorations de la transmission de chaleur à la surface des éléments de construction dues à l'ameublement.

Le critère de confort thermique implique que la température moyenne de la surface ne doit pas être inférieure de plus de 3 °C à la température de l'air ambiant.

Les consoles isolées permettent d'économiser de l'énergie et de résoudre les problèmes de physique du bâtiment et de confort de manière économique et efficace. La qualité de l'isolation thermique des éléments dépend essentiellement du taux d'armature. Pour les sections d'armature habituelles, les coefficients de transmission thermique  $\Psi$  en fonction de la longueur et les températures de surface les plus basses sont indiqués dans les tableaux et les graphiques ci-dessous. Si des sections d'armature nettement plus grandes sont utilisées, une vérification physique de la construction est nécessaire pour l'utilisation en question.

### Légende des graphiques suivants

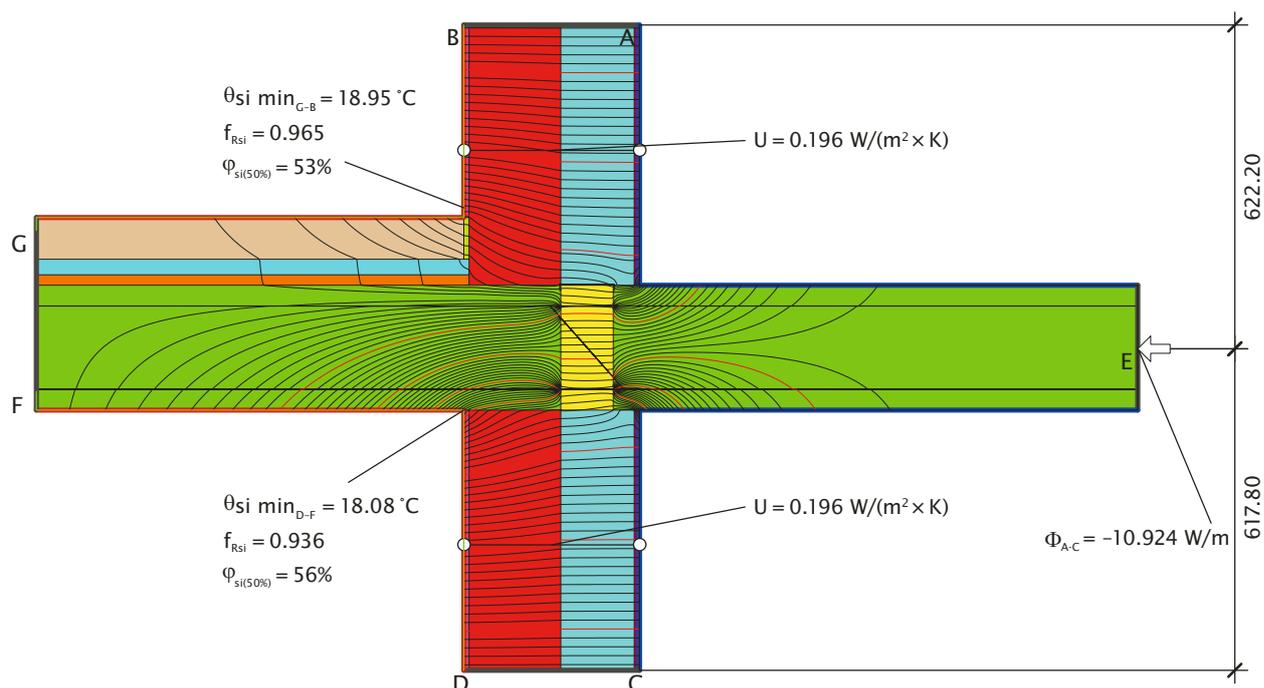
|                           |  |
|---------------------------|--|
| Valeur U:                 | Coefficient de transmission thermique (W/m <sup>2</sup> K)   |
| $\Psi$ (=«Psi»):          | Coefficient de transmission thermique en fonction de la longueur par mètre linéaire de pont thermique (W/m <sup>2</sup> K) |
| $\Theta_{si}$ (=«Theta»): | Température de surface intérieure de l'élément de construction en °C   |
| Indice:                   | Sol: Sol/Mur angle<br>Plafond: Plafond/Mur angle   |
| $A_s$ :                   | Quantité d'armature (mm <sup>2</sup> /m)   |

Pour *isolan*® N8 et N10, les éléments de traction et de compression sont en acier duplex (Niro 25). La conductivité thermique de l'acier inoxydable n'est que de 25% de celle de l'acier de construction. Les nouveaux éléments de dalles en porte-à-faux N8 & N10 présentent donc une conductivité thermique nettement plus basse. Ceci est particulièrement avantageux pour les éléments en porte-à-faux avec un taux d'armature élevé ou pour les endroits exposés (p. ex. les angles de bâtiments). Le coefficient de transmission thermique linéaire  $\Psi$  de l'*isolan*® N8 est d'environ 40 à 50% de celui de l'*isolan*® S8.

Avec l'élément d'isolation en porte-à-faux N10 et le corps isolant de 10 cm d'épaisseur, le coefficient de transmission thermique longitudinal  $\Psi$  est encore réduit de 10 à 20%.

Vous trouverez des informations détaillées sur la conductivité thermique et les températures de surface dans les pages suivantes.

## Isolation extérieure *isolan*® N8/N10 (type normalisé)



### Valeurs du pont thermique *isolan*® N8 d = 16 cm

| Type        | Duplex<br>1.4362<br>mm <sup>2</sup> /m | Ψ<br>W/m <sup>2</sup> *K | Θ <sub>si</sub><br>Sol<br>°C | Θ <sub>si</sub><br>Dalle<br>°C |
|-------------|--|--------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| V6 Z8*6 2DS | 0,989                                  | 0,145                    | 18,9                         | 17,8                           |
| V8 Z8 4DS   | 2,010                                  | 0,228                    | 18,6                         | 17,1                           |
| V10 Z10 D12 | 2,974                                  | 0,290                    | 18,5                         | 16,5                           |
| V12 Z12 D14 | 5,337                                  | 0,405                    | 18,2                         | 15,6                           |

### Valeurs du pont thermique *isolan*® N10 d = 16 cm

| Type        | Duplex<br>1.4362<br>mm <sup>2</sup> /m | Ψ<br>W/m <sup>2</sup> *K | Θ <sub>si</sub><br>Sol<br>°C | Θ <sub>si</sub><br>Dalle<br>°C |
|-------------|--|--------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| V6 Z8*6 2DS | 0,989                                  | 0,118                    | 18,9                         | 18,0                           |
| V8 Z8 4DS   | 2,010                                  | 0,195                    | 18,7                         | 17,4                           |
| V10 Z10 D12 | 2,974                                  | 0,255                    | 18,6                         | 16,8                           |
| V12 Z12 D14 | 5,337                                  | 0,369                    | 18,3                         | 15,9                           |

### Valeurs du pont thermique *isolan*® N8 d = 30 cm

| Type        | Duplex<br>1.4362<br>mm <sup>2</sup> /m | Ψ<br>W/m <sup>2</sup> *K | Θ <sub>si</sub><br>Sol<br>°C | Θ <sub>si</sub><br>Dalle<br>°C |
|-------------|--|--------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| V6 Z8*6 2DS | 0,989                                  | 0,158                    | 18,9                         | 17,8                           |
| V8 Z8 4DS   | 2,010                                  | 0,244                    | 18,7                         | 17,2                           |
| V10 Z10 D12 | 2,974                                  | 0,310                    | 18,5                         | 16,7                           |
| V12 Z12 D14 | 5,337                                  | 0,436                    | 18,3                         | 15,8                           |

### Valeurs du pont thermique *isolan*® N10 d = 30 cm

| Type        | Duplex<br>1.4362<br>mm <sup>2</sup> /m | Ψ<br>W/m <sup>2</sup> *K | Θ <sub>si</sub><br>Sol<br>°C | Θ <sub>si</sub><br>Dalle<br>°C |
|-------------|--|--------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| V6 Z8*6 2DS | 0,989                                  | 0,124                    | 19,0                         | 18,1                           |
| V8 Z8 4DS   | 2,010                                  | 0,203                    | 18,8                         | 17,5                           |
| V10 Z10 D12 | 2,974                                  | 0,265                    | 18,7                         | 17,0                           |
| V12 Z12 D14 | 5,337                                  | 0,390                    | 18,4                         | 16,1                           |

### Bases de calcul

Type V8 Z8 4DS: *isolan*® N8 Élément de 75 cm avec 4 barres de force tranchante Ø 8 mm, 10 barres de traction Ø 8 mm, 4 modules de compression Ø 16 mm

Contenu Niro 25: Teneur en armature mm<sup>2</sup>/m

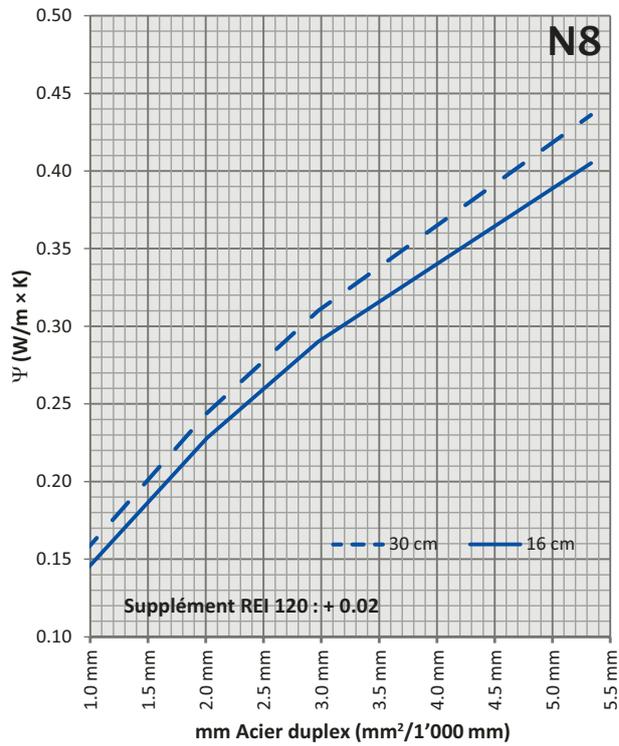
| Conduite de chaleur |                             |
|---------------------|-----------------------------|
| Crépi extérieur     | 0,87 W/(m <sup>2</sup> *K)  |
| Duplex 1.4362       | 15,00 W/(m <sup>2</sup> *K) |
| Neopor 25           | 0,03 W/(m <sup>2</sup> *K)  |

| U-Wert         |                             |
|----------------|-----------------------------|
| Façade globale | 0,196 W/(m <sup>2</sup> *K) |

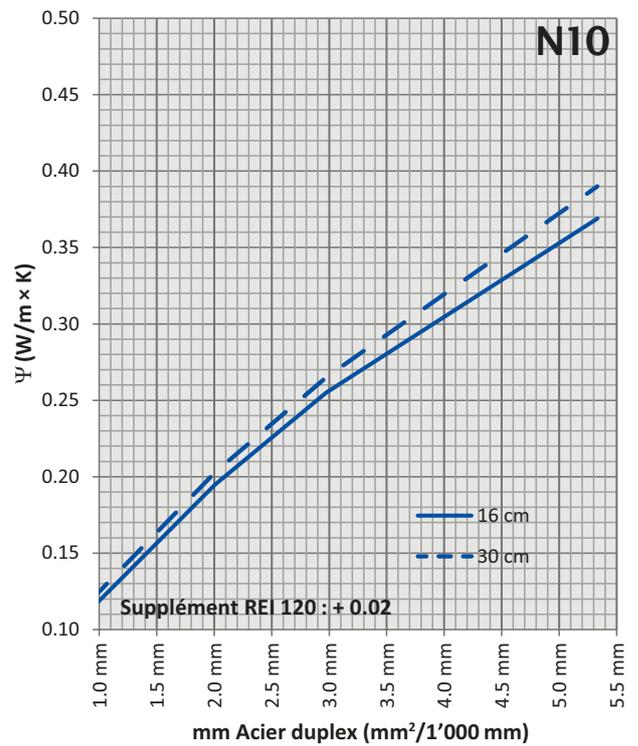
| Conditions |        |
|------------|--------|
| Extérieur  | -10 °C |
| Intérieur  | +20 °C |

## Coefficient de transmission thermique linéique $\Psi$

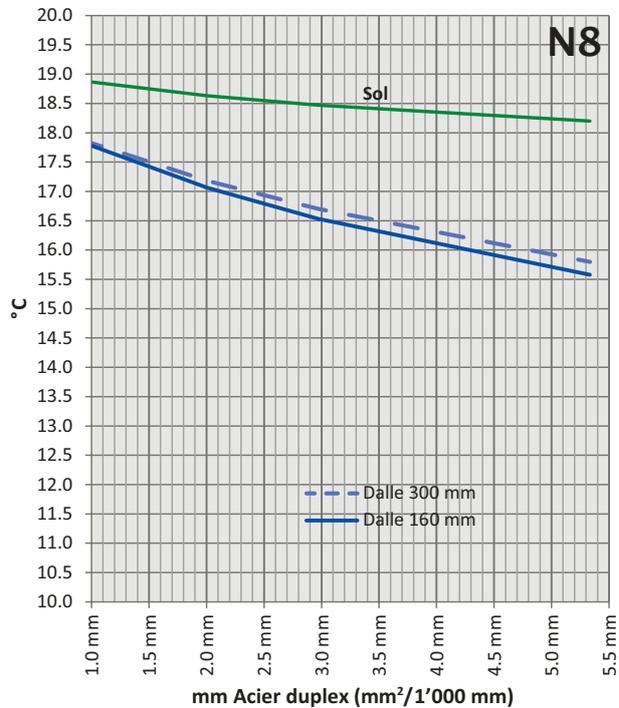
$\Psi$  Valeurs *isolan*® N8



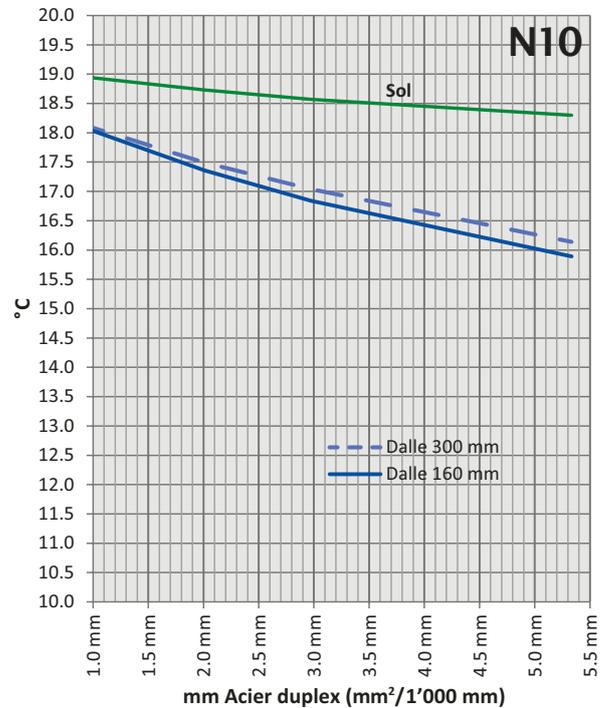
$\Psi$  Valeurs *isolan*® N10



Températures d'angle *isolan*® N8



Températures d'angle *isolan*® N10



## 6. Dimensionnement

### 6.1. Bases

Le dimensionnement des efforts tranchants (moments M, efforts tranchants V, forces normales N) pour *isolan*<sup>®</sup> N8 & N10 est effectué sur la base des principes de base de la statique du bâtiment. Les normes actuelles, les rapports d'essais *isolan*<sup>®</sup> N8 & N10, les informations techniques des fournisseurs de matériaux et les rapports établis par la Fachhochschule OST (anciennement HSR Hochschule für Technik Rapperswil) servent de base au dimensionnement.

La base de l'évaluation technique européenne est l'EOTA. (Load Bearing Thermal Insulating Elements which form a thermal break between Balconies and interna floors, EAD 050001-00-0301, February 2018).

#### Les normes suivantes sont mentionnées dans cette étude technique

- (1) SN EN 206:2013+A1:2016 Béton – Définition, caractéristiques, fabrication et conformité, y compris corrigenda C1:2019
- (2) SN EN 10088-1:2014-12 Aciers inoxydables – Partie 1 : Liste des aciers inoxydables
- (3) SN EN 1992-1-1:2004 Eurocode 2 : Dimensionnement et construction des structures en béton armé et en béton précontraint – Partie 1-1 : Règles générales de dimensionnement et règles pour les constructions de bâtiments
- (4) SN EN 1992-1-1/A1:2014 Amendement A1 à la norme SN EN 1992-1-1:2004
- (5) SN EN 1992 -1-1/NA:2014 Annexe nationale NA à la norme SN EN 1992-1-1:2004
- (6) SN EN 1993-1-1:2005 Eurocode 3 : Dimensionnement et construction des structures en acier – Partie 1-1 : Règles générales et règles de dimensionnement et règles pour les bâtiments
- (7) SN EN 1993-1-1/A1:2014 Amendement A1 à la norme SN EN 1993-1-1:2005
- (8) SN EN 1993-1-1/NA:2014 Annexe nationale NA à la norme SN EN 1993-1-1:2005
- (9) SN EN 1993-1-4:2006 Eurocode 3 : Dimensionnement et construction des structures en acier – Partie 1-4 : Règles générales de dimensionnement – Règles complémentaires pour l'utilisation des aciers inoxydables
- (10) SN EN 1993-1-4/A1:2015 Amendement A1 à la norme SN EN 1993-1-4:2006
- (11) SIA 262:2013 Construction en béton
- (12) SIA 263:2013 Construction de structures métalliques
- (13) SN EN 13163+A2:2016 Produits isolants thermiques pour le bâtiment – Produits manufacturés en polystyrène expansé (PSE) – Spécification
- (14) SN EN 13501-1:2018 Classification des produits de construction et des modèles de construction en fonction de leur comportement au feu – Partie 1 : Classification à partir des résultats d'essais de performance de réaction au feu des produits de construction
- (15) SN EN 13501-2:2016 Partie 2 : Classification avec les résultats des essais de résistance au feu, à l'exception des systèmes de ventilation

Les éléments *isolan*<sup>®</sup> N8 & N10 doivent être posés selon les instructions de l'ingénieur (barre d'effort tranchant en dessus côté appui). Il convient d'accorder toute l'attention requise à l'application des forces dans les éléments de construction contigus. Vous trouverez de plus amples informations à ce sujet au chapitre 7.

#### Les qualités de matériaux suivantes sont à la base des calculs

**a) Béton** (dans la zone des éléments de construction à raccorder)  
- Type de béton C25/30 selon SIA 262:2013

#### **b) Barre d'effort tranchant, de traction et de compression**

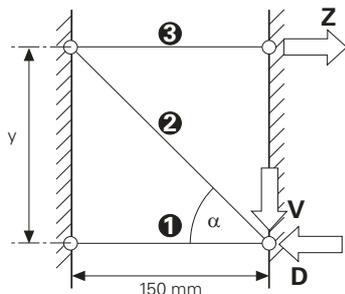
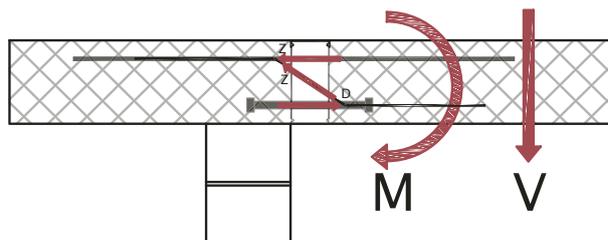
- Acier inoxydable duplex strié, n° de matériau 1.4362 (standard)
- Classe de résistance à la corrosion KWK 3
- Diamètre de barre 6, 8, 10, 12, 14, 16, 20 mm; Barres-V jusqu'à 14 mm uniquement
- Limite d'élasticité  $f_{sk} = 650 \text{ N/mm}^2$
- Valeur de calcul  $f_{sd} = 565 \text{ N/mm}^2$

#### **c) Module de compression**

- Acier inoxydable duplex strié Ø 16 mm, n° de matériau 1.4362 (standard)
- Classe de résistance à la corrosion KWK 3
- Plaques de compression soudées en acier de construction laminé à chaud S355J2+AR

## 6.2. Capacité de chargement *isolan*® N8 & N10

### 6.2.1. Type standard V/Z/D (Effort tranchant et moment)



Le type standard V/Z/D est adapté à la transmission de moments de flexion et de forces tranchantes.

La base du dimensionnement est un modèle de construction à colombage avec des barres de traction (3) et de compression (1) ainsi que des barres d'effort tranchant (2) avec une inclinaison  $\alpha$  dépendant de la hauteur de la dalle.

Les forces effectives au niveau de calcul (par m) sont :

- $V_d$  in kN/m
- $M_d$  in kNm/m
- $N_d$  in kN/m (compression négative)

La barre d'effort tranchant (2) est sollicitée à la traction :  $Q_{Rd} = V_{Rd} / \sin \alpha$

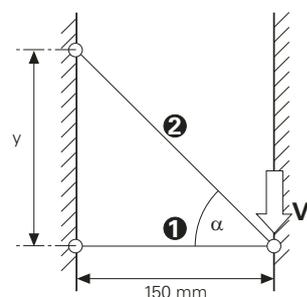
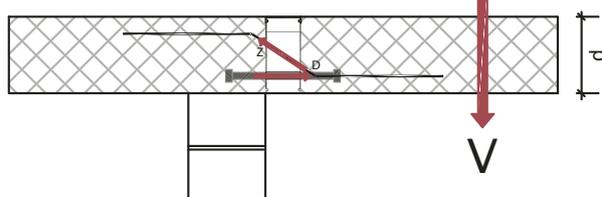
( $V_{Rd}$  = valeur de calcul de la résistance à l'effort tranchant,  $Q_{Rd}$  = valeur de calcul de la résistance à la traction de la barre d'effort tranchant)

La barre de traction (3) est sollicitée à la traction. La valeur de calcul de la résistance à la traction  $Z_{Rd} = f_{sd} \times A_s$

Le module de compression de compression (1) est soumis à des sollicitations excentriques dues à différentes influences. Les essais du système ont permis de prouver que la défaillance du système est due à des fissures dans le béton et non à un fléchissement de la barre de compression. Les essais du système ont permis de démontrer que la défaillance du système est due à des fissures dans le béton et non à un flambage de la barre de compression. La résistance au fléchissement de la barre de compression est généralement supérieure aux valeurs de test du système.

Le nombre de module de compression par élément de 75 cm est limité à 5 au maximum. Pour couvrir des charges plus élevées, 8 ou 10 barres de compression de  $\varnothing$  14, 16 et 20 mm sont utilisées.

### 6.2.2. Type standard V/-/D (force tranchante pure)

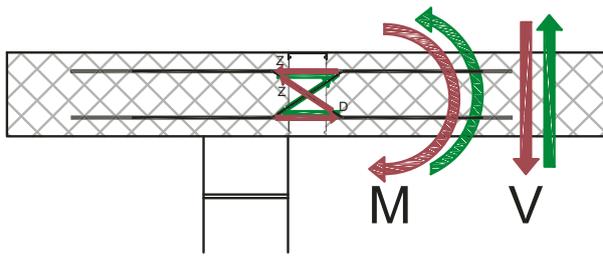


Le type de norme V/-/D ne peut transmettre que des efforts tranchants.

La capacité portante de la barre d'effort tranchant est déterminée de la même manière que dans le chapitre 6.2.1.

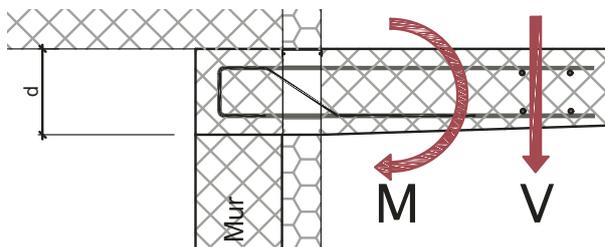
Le module de compression (1) est sollicité à la compression par l'effort tranchant. Les essais du système ont permis de démontrer que la défaillance du système est due à des fissures dans le béton et non à un fléchissement de la barre de compression.

### 6.2.3. Types spéciaux W avec des charges alternées (+/-)



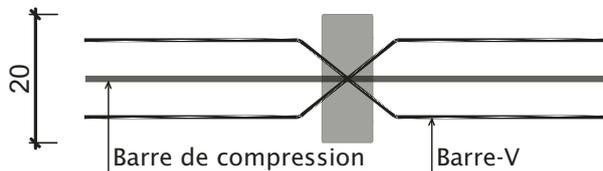
Les consoles isolantes en porte-à-faux pour forces alternées et efforts de moment sont livrées avec des barres-V doubles (disposées en croix) et des barres de compression dans les positions supérieure et inférieure.

### 6.2.4. Types spéciaux B pour l'accrochage mural → Lancement sur le marché en 2022



Consoles isolantes en porte-à-faux pour une connection isolée sur des murs verticaux avec des étriers en U continus et des barres-V adaptées.

### 6.2.5. Type complémentaire E (Séisme)



Pour absorber les forces horizontales, les éléments standards *isolan*® N8 ou N10 type E suivants sont disponibles.

| Type | Barre-V<br>2 × Ø<br>mm | Hauteur de base d<br>cm | +/- H <sub>Rd</sub><br>kN/Élément | Barre de compression<br>Ø<br>mm | Ancrage de barre<br>de compression<br>cm |
|------|------------------------|-------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|--|
| E6   | 2 × 6                  | 16-30                   | 10,0                              | 10                              | 42                                       |
| E8   | 2 × 8                  |                         | 17,7                              | 10                              | 42                                       |
| E10  | 2 × 10                 |                         | 27,7                              | 10                              | 42                                       |
| E12  | 2 × 12                 |                         | 39,9                              | 12                              | 50                                       |
| E14  | 2 × 14                 |                         | 54,4                              | 12                              | 50                                       |

Les consoles isolantes en porte-à-faux pour des forces et des moments variables sont livrées avec des barres doubles en V (disposées en croix) et avec des barres de compression dans les positions supérieure et inférieure.

### 6.3. Attestation de conformité à l'usage

#### 6.3.1. Serrage et modification de la longueur

Les variations de longueur dues à la dilatation thermique doivent être prises en compte lors de l'utilisation de consoles. Les changements de température (p. ex. jour/nuit) des dalles de balcon génèrent des tensions et des déviations supplémentaires dans les éléments porteurs.

Avec une différence de température de 30 degrés et une longueur de 5 m jusqu'au point d'armature, on obtient une variation de longueur

$$\Delta l = 1,5 \text{ mm}$$

Dans un balcon libre de chaque côté avec des consoles *isolan*® N8 thermo-isolées, cela signifie qu'il faut prévoir un joint de dilatation dans l'élément porteur **au moins tous les 10 mètres**.

#### 6.3.2. Déformation et surhauteur

Le raccordement de la dalle en porte-à-faux est plus souple que la dalle en béton armé. C'est la raison pour laquelle le raccordement de la dalle en porte-à-faux génère des déformations supplémentaires. Pour le calcul des déformations, il faut ajouter à la déformation de la dalle la part de déformation du raccordement de la dalle en porte-à-faux.

Constante du ressort  $c_T$  du ressort de torsion en kNm/m (rad)

| Hauteur de base d<br>cm | Hauteur statique y<br>cm | Diamètre des barres de traction (10 pièces par élément de 75 cm) |        |        |   |        |        |        |             | Øt [mm] |
|-------------------------|--------------------------|--|--------|--------|---|--------|--------|--------|-------------|---------|
|                         |                          | 6  | 8      | 10     | 12  | 14     | 16     | 20     | Ød [mm]     |         |
|                         |                          | Module de compression par élément                                |        |        | Diamètre des barres de compression (10 par 75 cm) |        |        |        |             |         |
|                         |                          | 2 DS   | 4 DS   | 5 DS   | 14  | 16     | 20     | 20     |             |         |
| 16                      | 8                        | 1'025  | 1'720  | 2'543  | 3'598   | 4'502  | 5'284  | 7'592  | kNm/m (rad) |         |
| 18                      | 10                       | 1'602  | 2'687  | 3'974  | 5'622   | 7'035  | 8'256  | 11'862 | kNm/m (rad) |         |
| 20                      | 12                       | 2'307  | 3'869  | 5'722  | 8'095   | 10'130 | 11'889 | 17'082 | kNm/m (rad) |         |
| 22                      | 14                       | 3'140  | 5'267  | 7'789  | 11'019  | 13'788 | 16'182 | 23'250 | kNm/m (rad) |         |
| 24                      | 16                       | 4'102  | 6'879  | 10'173 | 14'392  | 18'009 | 21'136 | 30'367 | kNm/m (rad) |         |
| 26                      | 18                       | 5'191  | 8'706  | 12'875 | 18'215  | 22'793 | 26'750 | 38'434 | kNm/m (rad) |         |
| 28                      | 20                       | 6'409  | 10'749 | 15'895 | 22'487  | 28'139 | 33'025 | 47'449 | kNm/m (rad) |         |
| 30                      | 22                       | 7'755  | 13'006 | 19'233 | 27'209  | 34'048 | 39'960 | 57'413 | kNm/m (rad) |         |

Si les diamètres des barres de traction et de compression sont différents, il est possible d'utiliser une section d'acier moyenne pour  $A_s$ . Pour respecter les exigences d'aptitude au service, la déformation fissurée de la dalle doit être prise en compte et il est recommandé de surélever la dalle en porte-à-faux.

**Exemple d'application: Console isolantes de dalle en porte-à-faux V10-Z8\*10-5DS, hauteur de base d 20 cm**

- Dimensionnement du moment porteur  $M_d = 50 \text{ kNm/m}$
- Dimensionnement du moment en service  $M_{d,ser} = 35 \text{ kNm/m}$  (hypothèse)
- Angle de rotation à partir de la console en porte-à-faux:  
 $\varphi = M_d/c_T = (35 \text{ kNm/m}) / 4'578 \text{ kNm/m (rad)} = 0,00765 \text{ rad} = 0,438^\circ$

### 6.3.3. Comportement vibratoire

Les vérifications des vibrations font partie du justificatif d'aptitude à l'emploi. Pour les dalles de balcon, la norme SIA 260 n'impose pas de prescriptions explicites concernant la fréquence propre.

#### **Le comportement vibratoire des dalles de balcon en porte-à-faux dépend**

- du porte-à-faux  $L_k$  (plus le porte-à-faux est long, moins la fréquence est élevée)
- de l'épaisseur de la dalle  $h$
- de la rigidité du raccord de la dalle en porte-à-faux
- de la situation des appuis
- des charges appliquées
- de la sollicitation (par ex. usage)
- de la rigidité et fissuration de la dalle en béton

#### **Pour influencer favorablement le comportement vibratoire, les mesures suivantes peuvent être prises**

- Réduire le poids (réduire l'épaisseur de la dalle de balcon vers l'extérieur, pas de parapet en béton, faible structure de sol)
- Augmenter la rigidité (importante hauteur de raccordement, quantité d'armature plus élevée dans la zone de traction et de compression).

L'estimation du comportement vibratoire est basée sur le rapport (13) 19-ECS-Dalles en porte-à-faux-fr-final.

#### **Approche pour la détermination de la fréquence propre**

$$f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{1}{2\pi} \times \sqrt{\frac{C_T}{I_\Theta}} = \frac{1}{2\pi} \times \sqrt{\frac{C_T}{\frac{M \times L^2}{3}}} = \frac{1}{2\pi} \times \sqrt{\frac{3 \times C_T}{L^3 \times A \times \rho}}$$

M = masse totale en kg

L = largeur de portée de la plaque en porte-à-faux

#### **Hypothèses de calcul Poids appliqués:**

Poids propre de la dalle de balcon

Charge appliquée 100 kg/m<sup>2</sup>

Charge utile de 100 kg/m<sup>2</sup>

## Comportement aux vibrations de la dalle du balcon

Dans les tableaux suivants, les vibrations de dalles en porte-à-faux avec une surcharge de 1 kN/m<sup>2</sup> et une charge utile de 1 kN/m<sup>2</sup> ont été évaluées.

| Ø Barres de traction mm | Hauteur de dalle 16 cm |       |      |      | Hauteur de dalle 20 cm |       |      |      | Hauteur de dalle 26 cm |       |      |      |
|-------------------------|------------------------|-------|------|------|------------------------|-------|------|------|------------------------|-------|------|------|
|                         | Porte-à-faux en m      |       |      |      | Porte-à-faux en m      |       |      |      | Porte-à-faux en m      |       |      |      |
|                         | 1,50                   | 2,00  | 2,50 | 3,00 | 2,00                   | 2,50  | 3,00 | 3,50 | 2,50                   | 3,00  | 3,50 | 4,00 |
| 6                       | 6,20                   |       |      |      | 5,60                   |       |      |      | 5,45                   |       |      |      |
| 8                       | 8,03                   | 5,22  |      |      | 7,25                   | 5,19  |      |      | 7,06                   | 5,37  |      |      |
| 10                      | 9,77                   | 6,35  | 4,54 |      | 8,81                   | 6,31  | 4,80 |      | 8,58                   | 6,53  | 5,18 |      |
| 12                      | 11,62                  | 7,55  | 5,40 |      | 10,48                  | 7,50  | 5,71 | 4,53 | 10,21                  | 7,77  | 6,16 | 5,04 |
| 14                      | 13,00                  | 8,44  | 6,04 | 4,60 | 11,72                  | 8,39  | 6,38 | 5,06 | 11,42                  | 8,69  | 6,89 | 5,64 |
| 16                      | 14,08                  | 9,15  | 6,54 | 4,98 | 12,70                  | 9,09  | 6,91 | 5,49 | 12,37                  | 9,41  | 7,47 | 6,11 |
| 20                      | 16,88                  | 10,96 | 7,84 | 5,97 | 15,22                  | 10,89 | 8,29 | 6,58 | 14,83                  | 11,28 | 8,95 | 7,33 |

| Ø Barres de traction mm | Hauteur de dalle 18 cm |       |      |      | Hauteur de dalle 22 cm |       |      |      | Hauteur de dalle 28 cm |       |      |      |
|-------------------------|------------------------|-------|------|------|------------------------|-------|------|------|------------------------|-------|------|------|
|                         | Porte-à-faux en m      |       |      |      | Porte-à-faux en m      |       |      |      | Porte-à-faux en m      |       |      |      |
|                         | 1,50                   | 2,00  | 2,50 | 3,00 | 2,00                   | 2,50  | 3,00 | 3,50 | 2,50                   | 3,00  | 3,50 | 4,00 |
| 6                       | 7,75                   | 5,04  |      |      | 6,53                   | 4,67  |      |      | 6,06                   | 4,61  |      |      |
| 8                       | 10,04                  | 6,52  | 4,67 |      | 8,45                   | 6,05  | 4,60 |      | 7,84                   | 5,97  | 4,73 |      |
| 10                      | 12,21                  | 7,93  | 5,68 |      | 10,28                  | 7,36  | 5,60 |      | 9,54                   | 7,25  | 5,76 | 4,71 |
| 12                      | 14,52                  | 9,43  | 6,75 | 5,14 | 12,23                  | 8,75  | 6,66 | 5,28 | 11,34                  | 8,63  | 6,85 | 5,60 |
| 14                      | 16,25                  | 10,55 | 7,55 | 5,74 | 13,68                  | 9,79  | 7,45 | 5,91 | 12,69                  | 9,65  | 7,66 | 6,27 |
| 16                      | 17,60                  | 11,43 | 8,18 | 6,22 | 14,82                  | 10,60 | 8,07 | 6,40 | 13,75                  | 10,46 | 8,30 | 6,79 |
| 20                      | 21,10                  | 13,70 | 9,81 | 7,46 | 17,76                  | 12,71 | 9,67 | 7,67 | 16,48                  | 12,53 | 9,95 | 8,14 |

| Ø Barres de traction mm | Hauteur de dalle 24 cm |       |       |      | Hauteur de dalle 30 cm |       |       |      |
|-------------------------|------------------------|-------|-------|------|------------------------|-------|-------|------|
|                         | Porte-à-faux en m      |       |       |      | Porte-à-faux en m      |       |       |      |
|                         | 2,00                   | 2,50  | 3,00  | 3,50 | 2,50                   | 3,00  | 3,50  | 4,00 |
| 6                       | 7,46                   | 5,34  |       |      | 6,30                   | 4,79  |       |      |
| 8                       | 9,66                   | 6,91  | 5,26  |      | 8,16                   | 6,21  | 4,93  |      |
| 10                      | 11,75                  | 8,41  | 6,40  | 5,08 | 9,92                   | 7,55  | 5,99  | 4,90 |
| 12                      | 13,97                  | 10,00 | 7,61  | 6,04 | 11,80                  | 8,98  | 7,12  | 5,83 |
| 14                      | 15,63                  | 11,19 | 8,51  | 6,75 | 13,20                  | 10,04 | 7,97  | 6,52 |
| 16                      | 16,94                  | 12,12 | 9,22  | 7,32 | 14,30                  | 10,88 | 8,63  | 7,07 |
| 20                      | 20,30                  | 14,53 | 11,05 | 8,77 | 17,14                  | 13,04 | 10,35 | 8,47 |

### Sensibilité aux vibrations

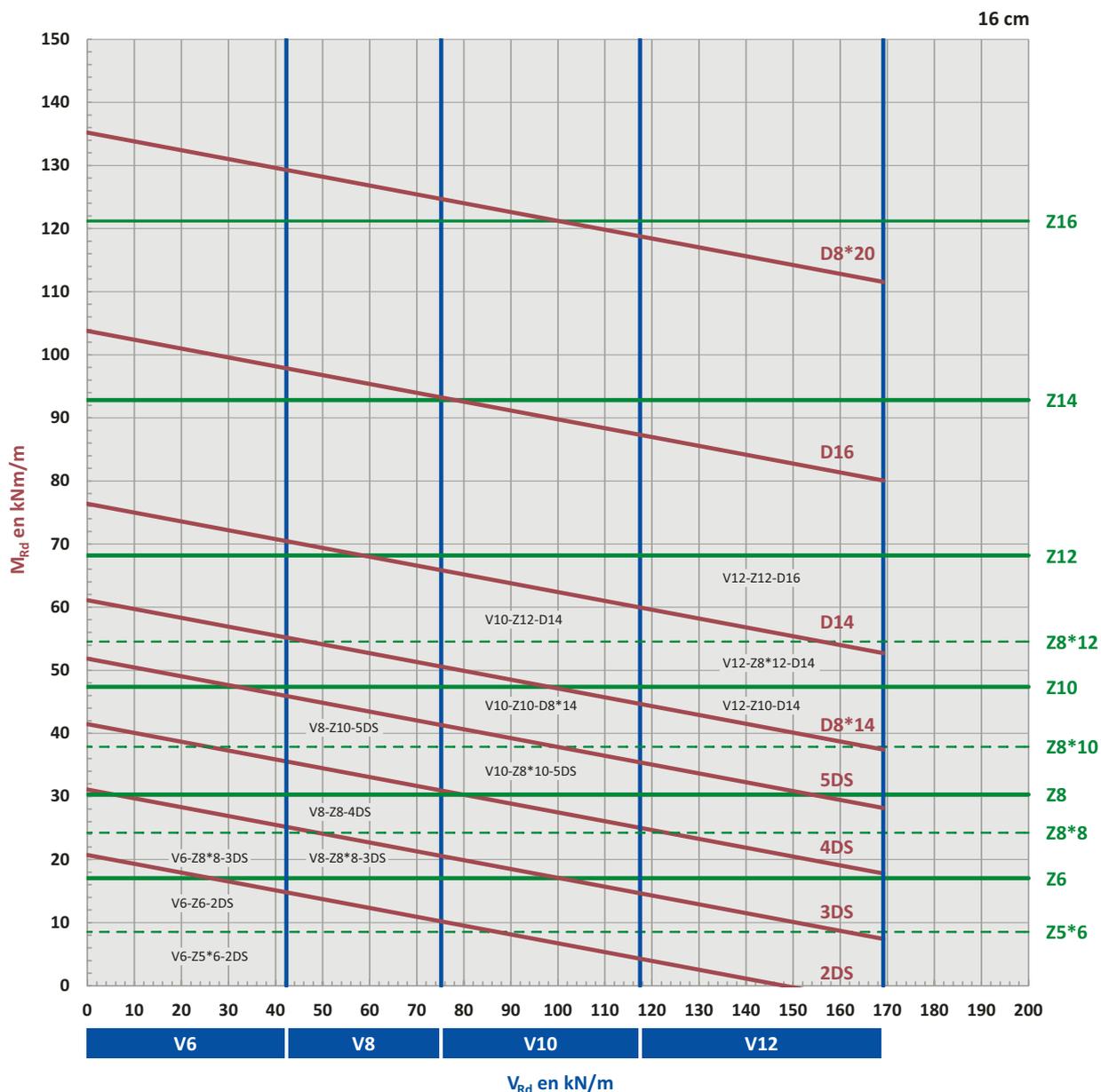
|                           |            |
|---------------------------|------------|
| ■ à peine                 | > 7,5 Hz   |
| ■ faible                  | 7,0-7,5 Hz |
| ■ susceptible de marquer  | 5,0-7,0 Hz |
| ■ recommandé sous réserve | 4,5-5,0 Hz |
| □ non recommandé          | < 4,5 Hz   |

Les valeurs de la SIA 260:2013 pour les passerelles pour piétons (tab 10;  $f > 4,5$  Hz) et pour les locaux de danse (tab 5;  $f > 7$  Hz) peuvent être appliquées aux dalles de balcon :

- Fréquence propre  $f < 4,5$  Hz à éviter
- Fréquence propre  $f = 4,5-7,0$  Hz convient sous réserve → évaluation subjective
- Fréquence propre  $f > 7,0$  Hz n'entraîne généralement pas de vibration gênante

#### 6.4. Diagrammes isolan® N8 & N10, types standards V/Z/D

##### 6.4.1. isolan® N8 & N10, hauteur de base 16 cm (hauteur statique 8 cm)



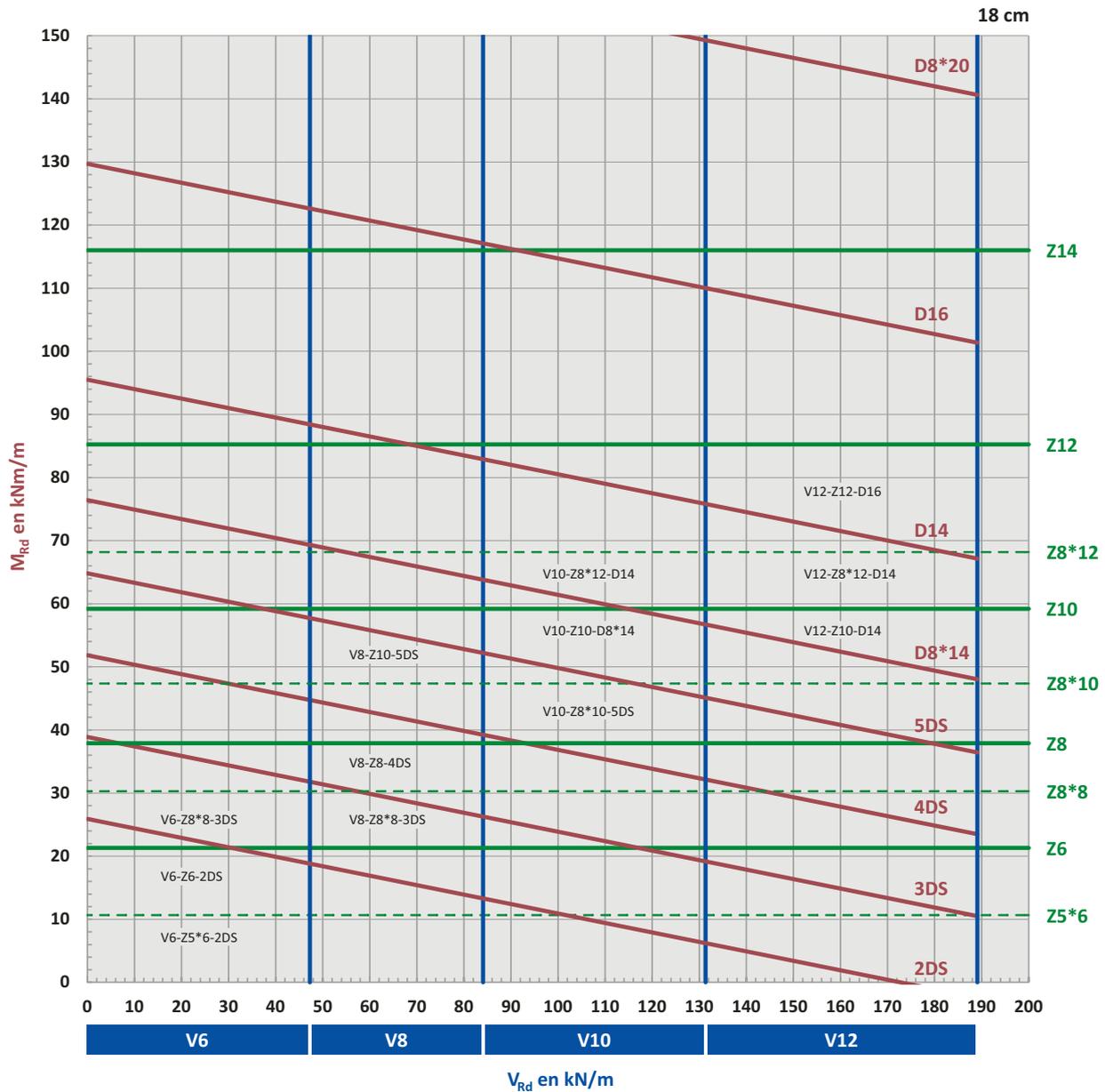
Valeurs caractéristiques maximales types standards N8 & N10, hauteur de base 16 cm

| Barre-V   | par 75 cm<br>pce | Force<br>tranchante $V_{Rd}$<br>kN/m |
|-----------|------------------|--------------------------------------|
| V6        | 4                | 42,3                                 |
| V8        | 4                | 75,2                                 |
| V10       | 4                | 117,5                                |
| V12       | 4                | 169,1                                |
| V14       | 4                | 230,2                                |
| par barre |                  | kN/pce                               |
| V6        |                  | 7,9                                  |
| V8        |                  | 14,1                                 |
| V10       |                  | 22,0                                 |
| V12       |                  | 31,7                                 |
| V14       |                  | 43,2                                 |

| Barre de<br>traction | par 75 cm<br>pce | Moment $M_{Rd}$<br>kNm/m |
|----------------------|------------------|--------------------------|
| Z5*6                 | 5                | 8,5                      |
| Z6                   | 10               | 17,0                     |
| Z8*8                 | 8                | 24,2                     |
| Z8                   | 10               | 30,3                     |
| Z8*10                | 8                | 37,9                     |
| Z10                  | 10               | 47,4                     |
| Z8*12                | 8                | 54,5                     |
| Z12                  | 10               | 68,2                     |
| Z14                  | 10               | 92,8                     |
| Z16                  | 10               | 121,2                    |
| Z8*20                | 8                | 151,5                    |

| Module<br>de compression | par 75 cm<br>pce | Moment $M_{Rd}$<br>kNm/m            |
|--------------------------|------------------|-------------------------------------|
| 2DS                      | 2                | Selon<br>diagramme<br>(Ligne rouge) |
| 3DS                      | 3                |                                     |
| 4DS                      | 4                |                                     |
| 5DS                      | 5                |                                     |
| Barre<br>de compression  | par 75 cm<br>pce |                                     |
| D8*14                    | 8                | Selon<br>diagramme                  |
| D14                      | 10               |                                     |
| D16                      | 10               |                                     |
| D8*20                    | 8                |                                     |
| D20                      | 10               |                                     |

6.4.2. *isolan*® N8 & N10, hauteur de base 18 cm (hauteur statique 10 cm)



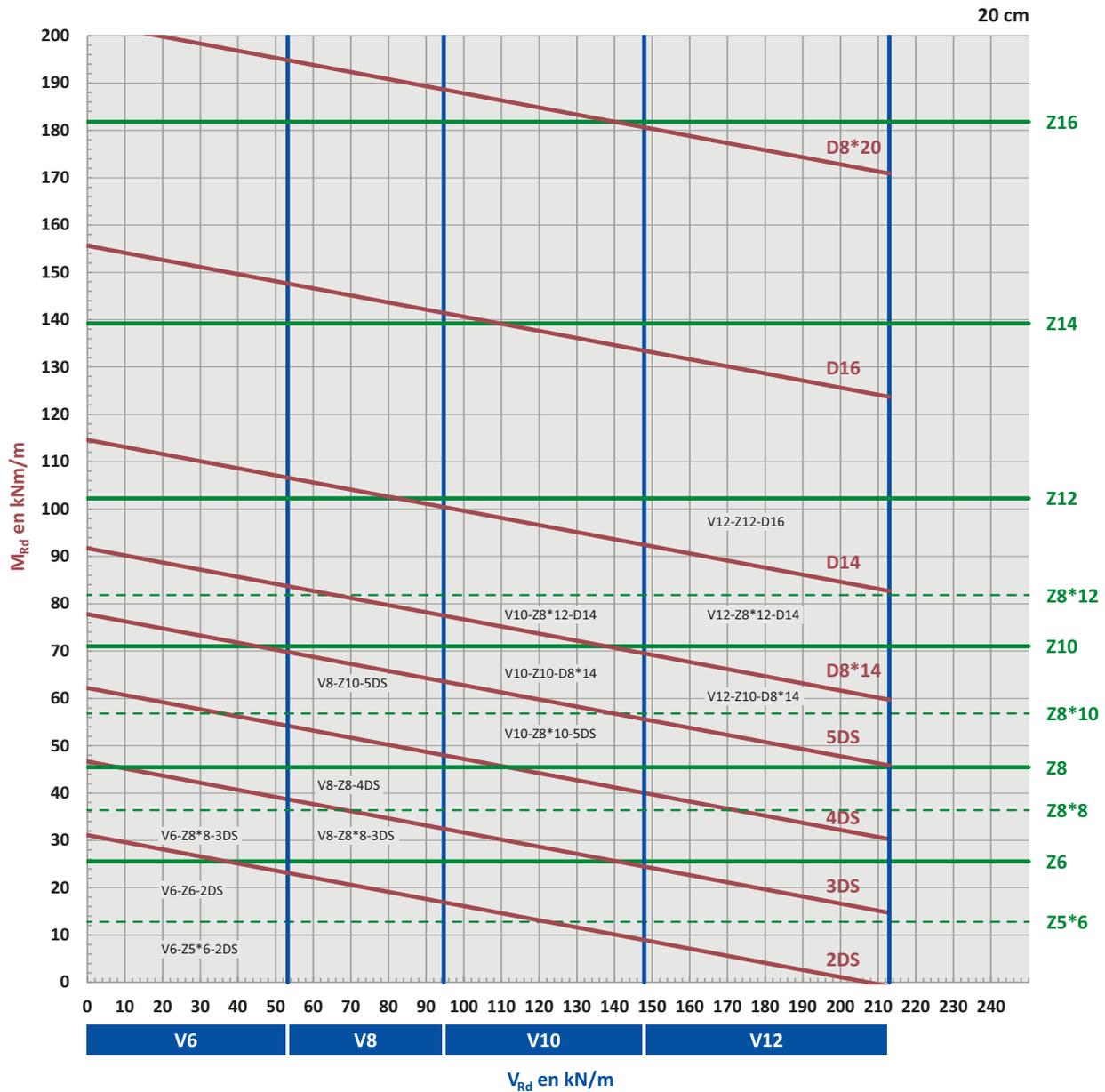
Valeurs caractéristiques maximales types standards N8 & N10, hauteur de base 18 cm

| Barre-V   | par 75 cm<br>pce | Force<br>tranchante $V_{Rd}$<br>kN/m |
|-----------|------------------|--------------------------------------|
| V6        | 4                | 47,3                                 |
| V8        | 4                | 84,1                                 |
| V10       | 4                | 131,3                                |
| V12       | 4                | 189,1                                |
| V14       | 4                | 257,4                                |
| par barre |                  | kN/pce                               |
| V6        |                  | 8,9                                  |
| V8        |                  | 15,8                                 |
| V10       |                  | 24,6                                 |
| V12       |                  | 35,5                                 |
| V14       |                  | 48,3                                 |

| Barre de<br>traction | par 75 cm<br>pce | Moment $M_{Rd}$<br>kNm/m |
|----------------------|------------------|--------------------------|
| Z5*6                 | 5                | 10,7                     |
| Z6                   | 10               | 21,3                     |
| Z8*8                 | 8                | 30,3                     |
| Z8                   | 10               | 37,9                     |
| Z8*10                | 8                | 47,4                     |
| Z10                  | 10               | 59,2                     |
| Z8*12                | 8                | 68,2                     |
| Z12                  | 10               | 85,2                     |
| Z14                  | 10               | 116,0                    |
| Z16                  | 10               | 151,5                    |
| Z8*20                | 8                | 189,4                    |

| Module<br>de com-<br>pression | par 75 cm<br>pce | Moment $M_{Rd}$<br>kNm/m            |
|-------------------------------|------------------|-------------------------------------|
| 2DS                           | 2                | Selon<br>diagramme<br>(Ligne rouge) |
| 3DS                           | 3                |                                     |
| 4DS                           | 4                |                                     |
| 5DS                           | 5                |                                     |
| Barre<br>de com-<br>pression  | par 75 cm<br>pce |                                     |
| D8*14                         | 8                | Selon<br>diagramme                  |
| D14                           | 10               |                                     |
| D16                           | 10               |                                     |
| D8*20                         | 8                |                                     |
| D20                           | 10               | Sur demande                         |

6.4.3. *isolan*® N8 & N10, hauteur de base 20 cm (hauteur statique 12 cm)



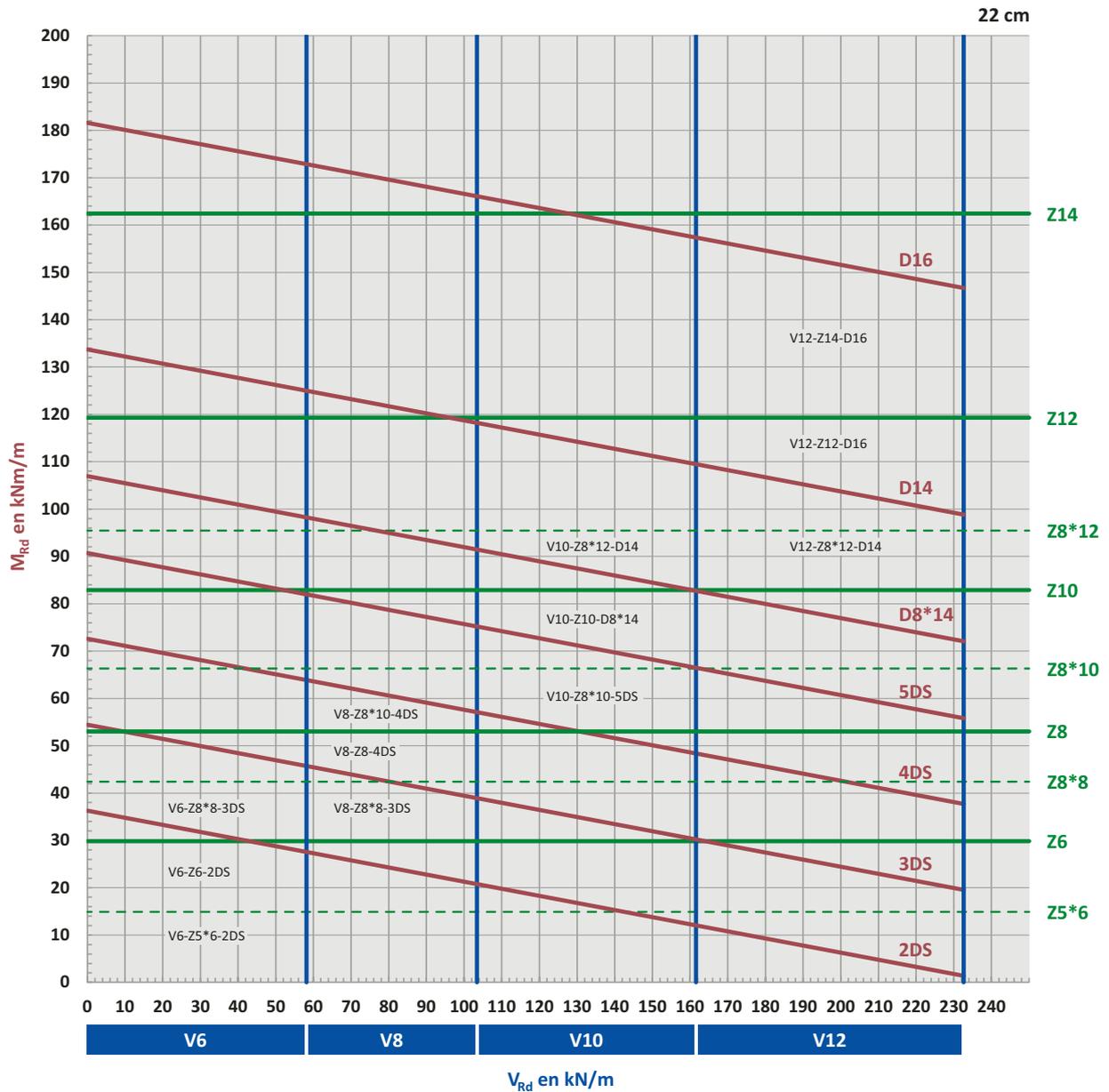
Valeurs caractéristiques maximales types standards N8 & N10, hauteur de base 20 cm

| Barre-V   | par 75 cm<br>pce | Force<br>tranchante $V_{Rd}$<br>kN/m |
|-----------|------------------|--------------------------------------|
| V6        | 4                | 53,2                                 |
| V8        | 4                | 94,7                                 |
| V10       | 4                | 147,9                                |
| V12       | 4                | 213,0                                |
| V14       | 4                | 289,9                                |
| par barre |                  | kN/pce                               |
| V6        |                  | 10,0                                 |
| V8        |                  | 17,8                                 |
| V10       |                  | 27,7                                 |
| V12       |                  | 40,0                                 |
| V14       |                  | 54,4                                 |

| Barre de<br>traction | par 75 cm<br>pce | Moment $M_{Rd}$<br>kNm/m |
|----------------------|------------------|--------------------------|
| Z5*6                 | 5                | 12,8                     |
| Z6                   | 10               | 25,6                     |
| Z8*8                 | 8                | 36,4                     |
| Z8                   | 10               | 45,5                     |
| Z8*10                | 8                | 56,8                     |
| Z10                  | 10               | 71,0                     |
| Z8*12                | 8                | 81,8                     |
| Z12                  | 10               | 102,3                    |
| Z14                  | 10               | 139,2                    |
| Z16                  | 10               | 181,8                    |
| Z8*20                | 8                | 227,3                    |

| Module<br>de compression | par 75 cm<br>pce | Moment $M_{Rd}$<br>kNm/m            |
|--------------------------|------------------|-------------------------------------|
| 2DS                      | 2                | Selon<br>diagramme<br>(Ligne rouge) |
| 3DS                      | 3                |                                     |
| 4DS                      | 4                |                                     |
| 5DS                      | 5                |                                     |
| Barre<br>de compression  | par 75 cm<br>pce |                                     |
| D8*14                    | 8                | Selon<br>diagramme                  |
| D14                      | 10               |                                     |
| D16                      | 10               |                                     |
| D8*20                    | 8                |                                     |
| D20                      | 10               |                                     |

6.4.4. *isolan*® N8 & N10, hauteur de base 22 cm (hauteur statique 14 cm)



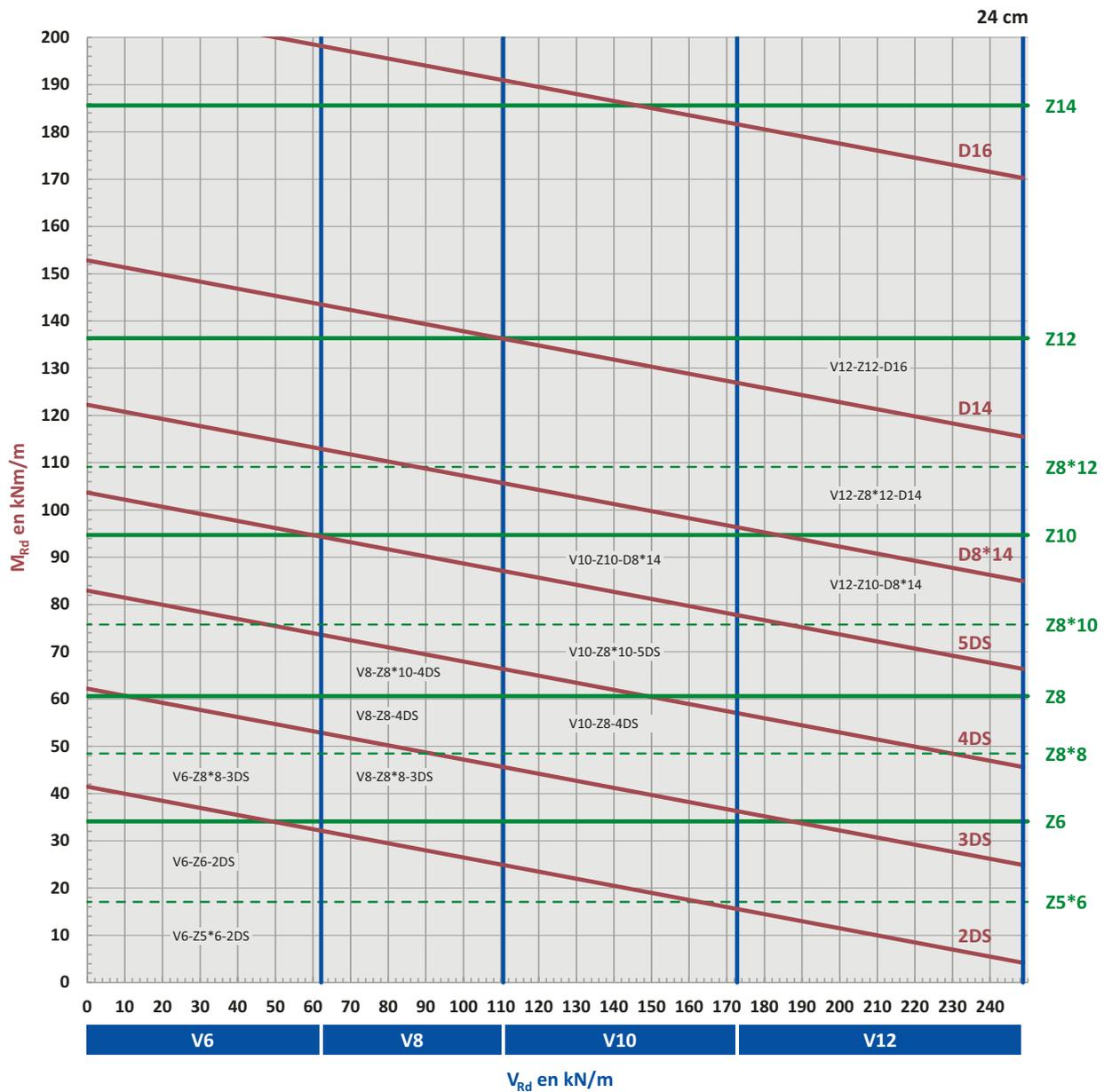
Valeurs caractéristiques maximales types standards N8 & N10, hauteur de base 22 cm

| Barre-V   | par 75 cm pce | Force tranchante $V_{Rd}$ kN/m |
|-----------|---------------|--------------------------------|
| V6        | 4             | 58,2                           |
| V8        | 4             | 103,4                          |
| V10       | 4             | 161,5                          |
| V12       | 4             | 232,6                          |
| V14       | 4             | 316,6                          |
| par barre |               | kN/pce                         |
| V6        |               | 10,9                           |
| V8        |               | 19,4                           |
| V10       |               | 30,3                           |
| V12       |               | 43,6                           |
| V14       |               | 59,4                           |

| Barre de traction | par 75 cm pce | Moment $M_{Rd}$ kNm/m |
|-------------------|---------------|-----------------------|
| Z5*6              | 5             | 14,9                  |
| Z6                | 10            | 29,8                  |
| Z8*8              | 8             | 42,4                  |
| Z8                | 10            | 53,0                  |
| Z8*10             | 8             | 66,3                  |
| Z10               | 10            | 82,9                  |
| Z8*12             | 8             | 95,5                  |
| Z12               | 10            | 119,3                 |
| Z14               | 10            | 162,4                 |
| Z16               | 10            | 212,1                 |
| Z8*20             | 8             | 265,2                 |

| Module de compression | par 75 cm pce | Moment $M_{Rd}$ kNm/m         |
|-----------------------|---------------|-------------------------------|
| 2DS                   | 2             | Selon diagramme (Ligne rouge) |
| 3DS                   | 3             |                               |
| 4DS                   | 4             |                               |
| 5DS                   | 5             |                               |
| D8*14                 | 8             |                               |
| D14                   | 10            |                               |
| D8*20                 | 8             |                               |
| D20                   | 10            | Sur demande                   |

6.4.5. *isolan*® N8 & N10, hauteur de base 24 cm (hauteur statique 16 cm)



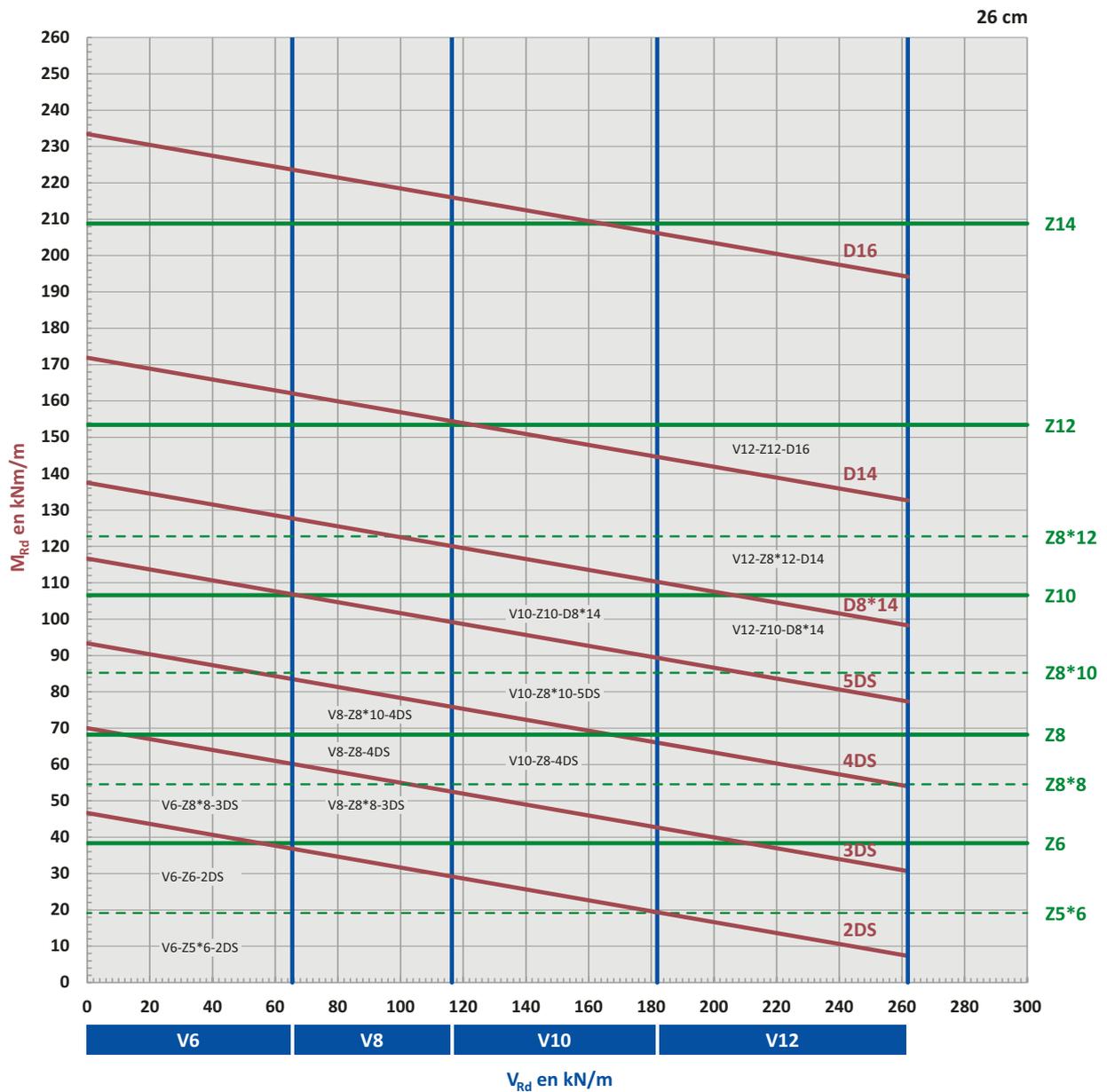
Valeurs caractéristiques maximales types standards N8 & N10, hauteur de base 24 cm

| Barre-V   | par 75 cm pce | Force tranchante $V_{Rd}$ kN/m |
|-----------|---------------|--------------------------------|
| V6        | 4             | 62,2                           |
| V8        | 4             | 110,5                          |
| V10       | 4             | 172,7                          |
| V12       | 4             | 248,7                          |
| V14       | 4             | 338,5                          |
| par barre |               | kN/pce                         |
| V6        |               | 11,7                           |
| V8        |               | 20,7                           |
| V10       |               | 32,4                           |
| V12       |               | 46,7                           |
| V14       |               | 63,5                           |

| Barre de traction | par 75 cm pce | Moment $M_{Rd}$ kNm/m |
|-------------------|---------------|-----------------------|
| Z5*6              | 5             | 17,0                  |
| Z6                | 10            | 34,1                  |
| Z8*8              | 8             | 48,5                  |
| Z8                | 10            | 60,6                  |
| Z8*10             | 8             | 75,8                  |
| Z10               | 10            | 94,7                  |
| Z8*12             | 8             | 109,1                 |
| Z12               | 10            | 136,4                 |
| Z14               | 10            | 185,6                 |
| Z16               | 10            | 242,4                 |
| Z8*20             | 8             | 303,0                 |

| Module de compression | par 75 cm pce | Moment $M_{Rd}$ kNm/m         |
|-----------------------|---------------|-------------------------------|
| 2DS                   | 2             | Selon diagramme (Ligne rouge) |
| 3DS                   | 3             |                               |
| 4DS                   | 4             |                               |
| 5DS                   | 5             |                               |
|                       |               |                               |
| Barre de compression  | par 75 cm pce | Moment $M_{Rd}$ kNm/m         |
| D8*14                 | 8             | Selon diagramme               |
| D14                   | 10            |                               |
| D8*20                 | 8             |                               |
| D20                   | 10            |                               |
|                       |               |                               |

6.4.6. *isolan*® N8 & N10, hauteur de base 26 cm (hauteur statique 18 cm)



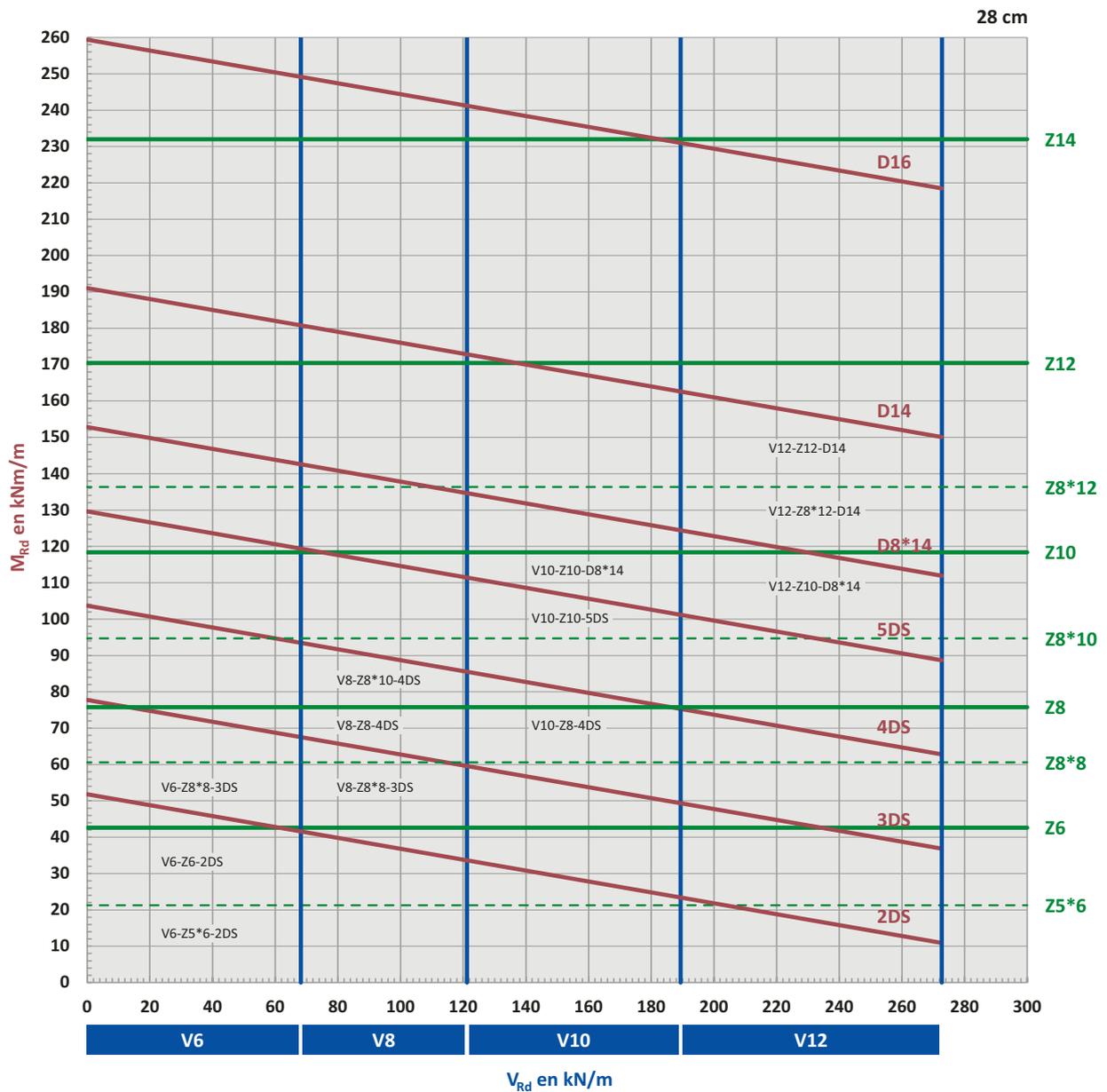
Valeurs caractéristiques maximales types standards N8 & N10, hauteur de base 26 cm

| Barre-V   | par 75 cm<br>pce | Force<br>tranchante $V_{Rd}$<br>kN/m |
|-----------|------------------|--------------------------------------|
| V6        | 4                | 65,5                                 |
| V8        | 4                | 116,4                                |
| V10       | 4                | 181,9                                |
| V12       | 4                | 261,9                                |
| V14       | 4                | 356,5                                |
| par barre |                  | kN/pce                               |
| V6        |                  | 12,3                                 |
| V8        |                  | 21,8                                 |
| V10       |                  | 34,1                                 |
| V12       |                  | 49,1                                 |
| V14       |                  | 66,9                                 |

| Barre de<br>traction | par 75 cm<br>pce | Moment $M_{Rd}$<br>kNm/m |
|----------------------|------------------|--------------------------|
| Z5*6                 | 5                | 19,2                     |
| Z6                   | 10               | 38,4                     |
| Z8*8                 | 8                | 54,5                     |
| Z8                   | 10               | 68,2                     |
| Z8*10                | 8                | 85,2                     |
| Z10                  | 10               | 106,5                    |
| Z8*12                | 8                | 122,7                    |
| Z12                  | 10               | 153,4                    |
| Z14                  | 10               | 208,8                    |
| Z16                  | 10               | 272,7                    |
| Z8*20                | 8                | 340,9                    |

| Module<br>de com-<br>pression | par 75 cm<br>pce | Moment $M_{Rd}$<br>kNm/m            |
|-------------------------------|------------------|-------------------------------------|
| 2DS                           | 2                | Selon<br>diagramme<br>(Ligne rouge) |
| 3DS                           | 3                |                                     |
| 4DS                           | 4                |                                     |
| 5DS                           | 5                |                                     |
| Barre<br>de com-<br>pression  | par 75 cm<br>pce |                                     |
| D8*14                         | 8                | Selon<br>diagramme                  |
| D14                           | 10               |                                     |
| D16                           | 10               |                                     |
| D8*20                         | 8                |                                     |
| D20                           | 10               |                                     |

6.4.7. *isolan*® N8 & N10, hauteur de base 28 cm (hauteur statique 20 cm)



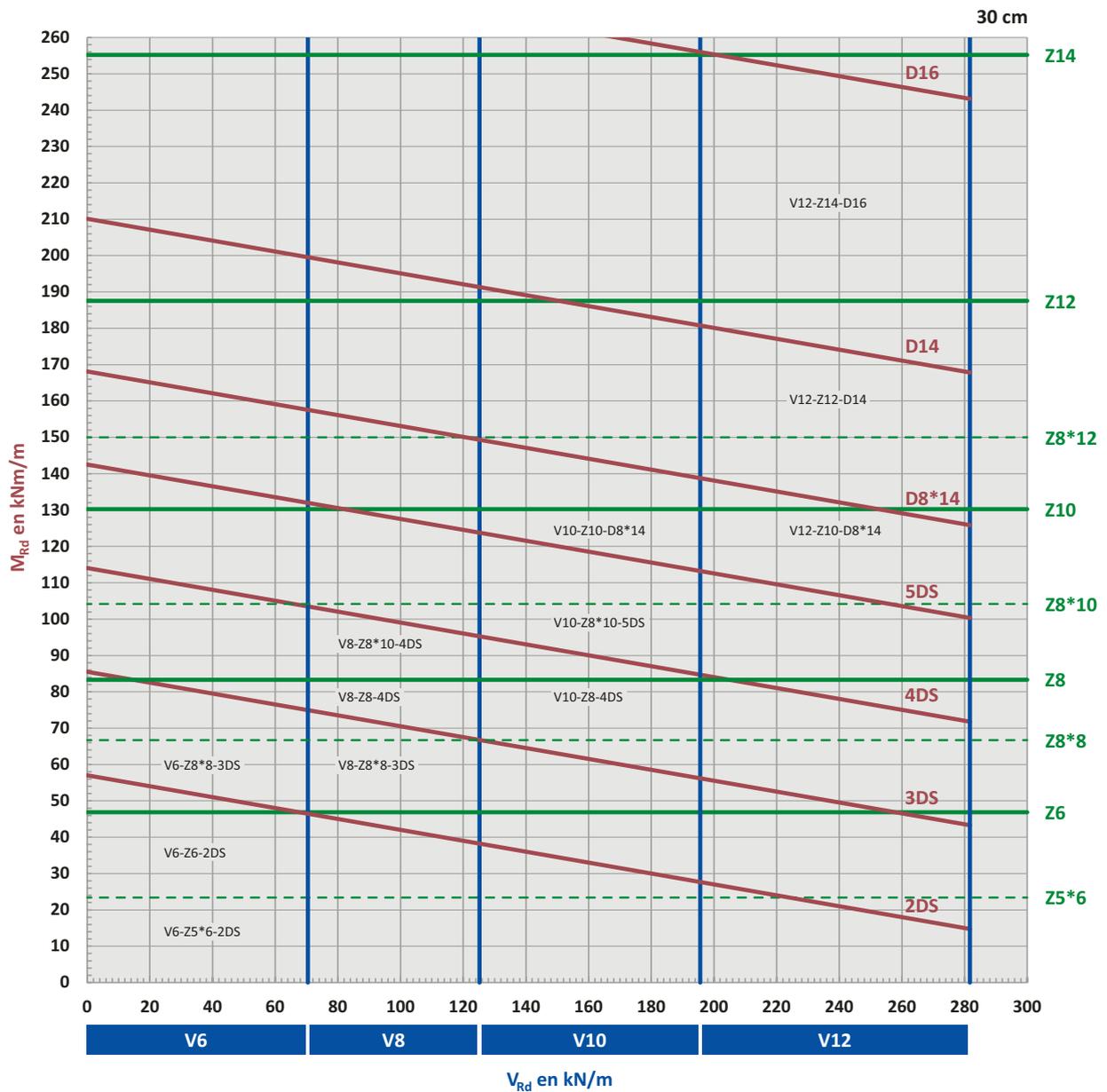
Valeurs caractéristiques maximales types standards N8 & N10, hauteur de base 28 cm

| Barre-V   | par 75 cm<br>pce | Force<br>tranchante $V_{Rd}$<br>kN/m |
|-----------|------------------|--------------------------------------|
| V6        | 4                | 68,2                                 |
| V8        | 4                | 121,2                                |
| V10       | 4                | 189,4                                |
| V12       | 4                | 272,7                                |
| V14       | 4                | 371,2                                |
| par barre |                  | kN/pce                               |
| V6        |                  | 12,8                                 |
| V8        |                  | 22,7                                 |
| V10       |                  | 35,5                                 |
| V12       |                  | 51,2                                 |
| V14       |                  | 69,7                                 |

| Barre de<br>traction | par 75 cm<br>pce | Moment $M_{Rd}$<br>kNm/m |
|----------------------|------------------|--------------------------|
| Z5*6                 | 5                | 21,3                     |
| Z6                   | 10               | 42,6                     |
| Z8*8                 | 8                | 60,6                     |
| Z8                   | 10               | 75,8                     |
| Z8*10                | 8                | 94,7                     |
| Z10                  | 10               | 118,4                    |
| Z8*12                | 8                | 136,4                    |
| Z12                  | 10               | 170,5                    |
| Z14                  | 10               | 232,0                    |
| Z16                  | 10               | 303,0                    |
| Z8*20                | 8                | 378,8                    |

| Module<br>de compression | par 75 cm<br>pce | Moment $M_{Rd}$<br>kNm/m            |
|--------------------------|------------------|-------------------------------------|
| 2DS                      | 2                | Selon<br>diagramme<br>(Ligne rouge) |
| 3DS                      | 3                |                                     |
| 4DS                      | 4                |                                     |
| 5DS                      | 5                |                                     |
|                          |                  |                                     |
| Barre<br>de compression  | par 75 cm<br>pce | Moment $M_{Rd}$<br>kNm/m            |
| D8*14                    | 8                | Selon<br>diagramme                  |
| D14                      | 10               |                                     |
| D16                      | 10               |                                     |
| D8*20                    | 8                |                                     |
| D20                      | 10               |                                     |

6.4.8. *isolan*® N8 & N10, hauteur de base 30 cm (hauteur statique 22 cm)



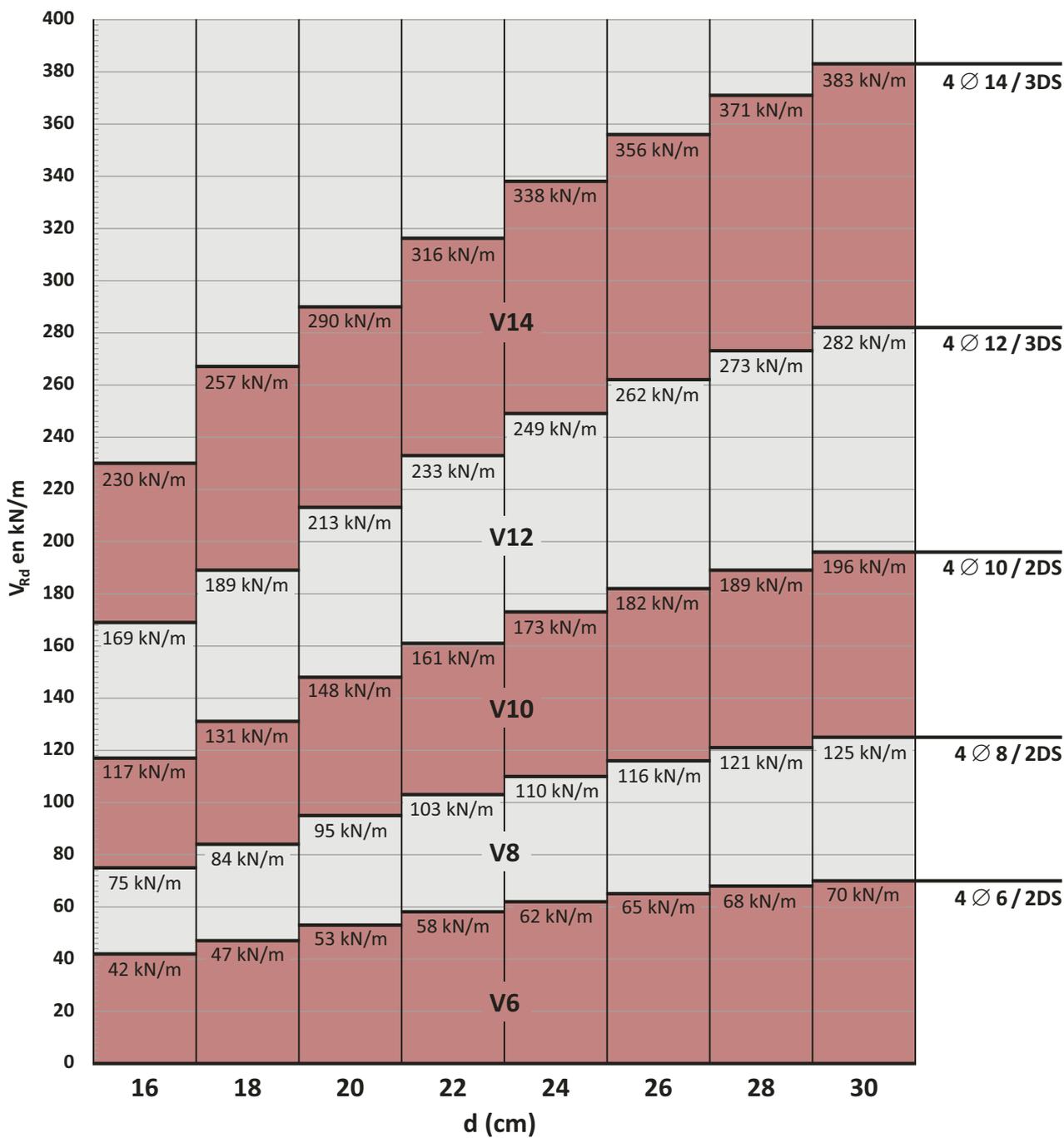
Valeurs caractéristiques maximales types standards N8 & N10, hauteur de base 30 cm

| Barre-V          | par 75 cm<br>pce | Force<br>tranchante $V_{Rd}$<br>kN/m |
|------------------|------------------|--------------------------------------|
| V6               | 4                | 70,4                                 |
| V8               | 4                | 125,2                                |
| V10              | 4                | 195,6                                |
| V12              | 4                | 281,7                                |
| V14              | 4                | 383,4                                |
| <b>par barre</b> |                  | <b>kN/pce</b>                        |
| V6               |                  | 13,2                                 |
| V8               |                  | 23,5                                 |
| V10              |                  | 36,7                                 |
| V12              |                  | 52,8                                 |
| V14              |                  | 71,9                                 |

| Barre de<br>traction | par 75 cm<br>pce | Moment $M_{Rd}$<br>kNm/m |
|----------------------|------------------|--------------------------|
| Z5*6                 | 5                | 23,4                     |
| Z6                   | 10               | 46,9                     |
| Z8*8                 | 8                | 66,7                     |
| Z8                   | 10               | 83,3                     |
| Z8*10                | 8                | 104,2                    |
| Z10                  | 10               | 130,2                    |
| Z8*12                | 8                | 150,0                    |
| Z12                  | 10               | 187,5                    |
| Z14                  | 10               | 255,2                    |
| Z16                  | 10               | 333,4                    |
| Z8*20                | 8                | 416,7                    |

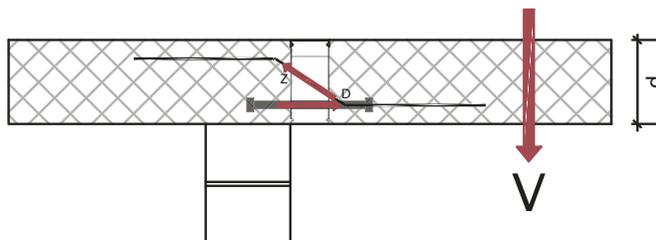
| Module<br>de compression | par 75 cm<br>pce | Moment $M_{Rd}$<br>kNm/m            |
|--------------------------|------------------|-------------------------------------|
| 2DS                      | 2                | Selon<br>diagramme<br>(Ligne rouge) |
| 3DS                      | 3                |                                     |
| 4DS                      | 4                |                                     |
| 5DS                      | 5                |                                     |
| Barre<br>de compression  | par 75 cm<br>pce |                                     |
| D8*14                    | 8                | Selon<br>diagramme                  |
| D14                      | 10               |                                     |
| D16                      | 10               |                                     |
| D8*20                    | 8                |                                     |
| D20                      | 10               |                                     |

6.5. Diagramme *isolan*® N8 & N10, type standard V-/D (force tranchante pure)



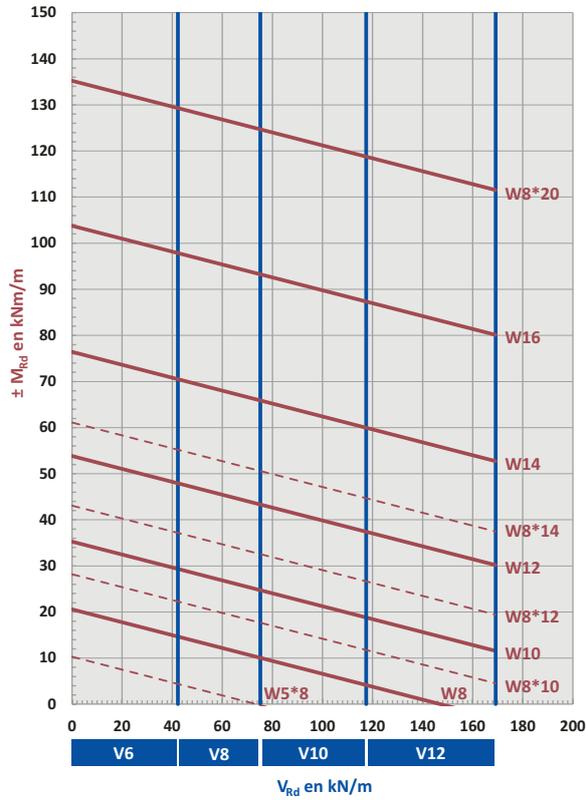
Exemple

- Armature 4 Ø6/2DS
- 4 barres-V Ø6 mm
- 2 modules de compression
- Spécification par élément de 75 cm

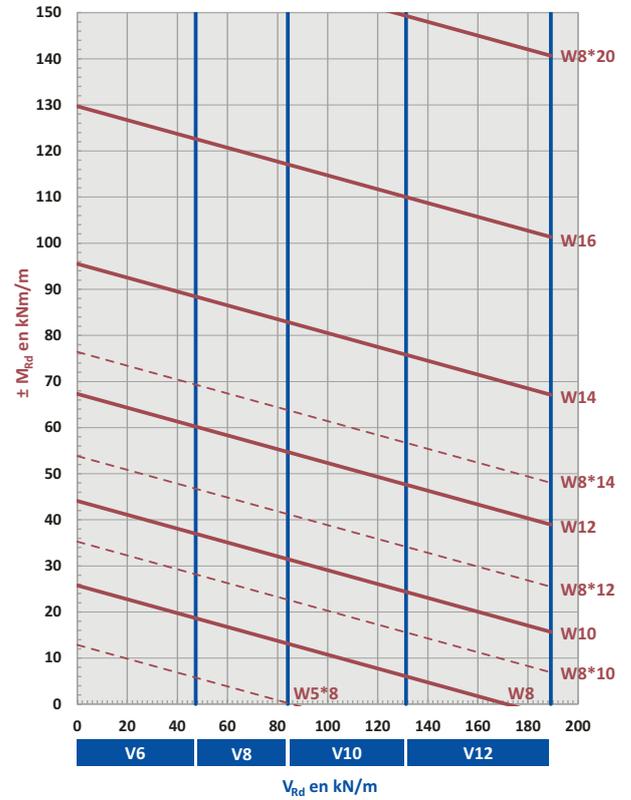


6.6. Diagramme *isolan*® N8 & N10, types spéciaux W

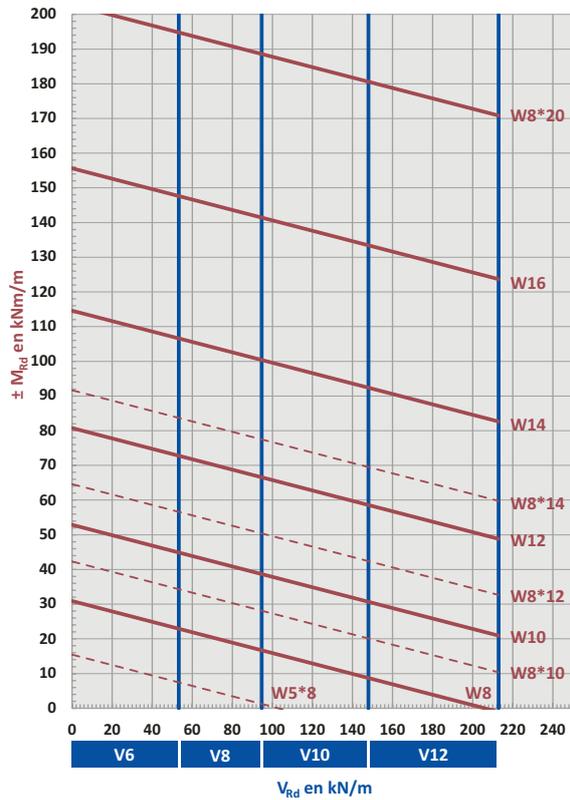
Barre de compression type spécial W,  
hauteur de base d = 16 cm



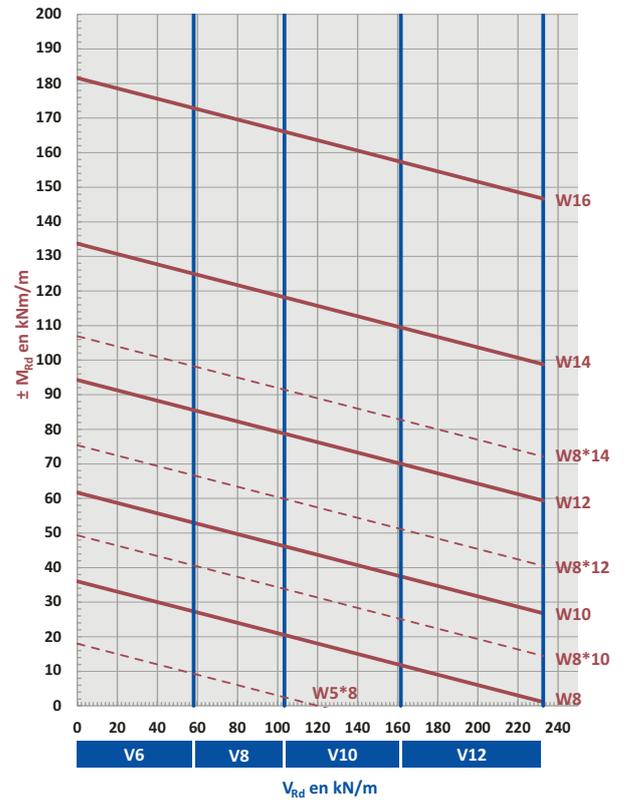
Barre de compression type spécial W,  
hauteur de base d = 18 cm



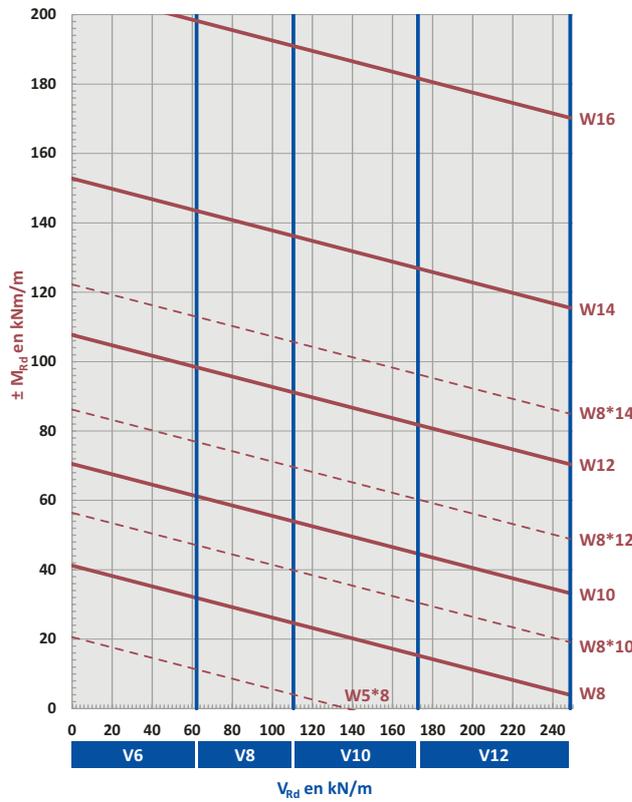
Barre de compression type spécial W,  
hauteur de base d = 20 cm



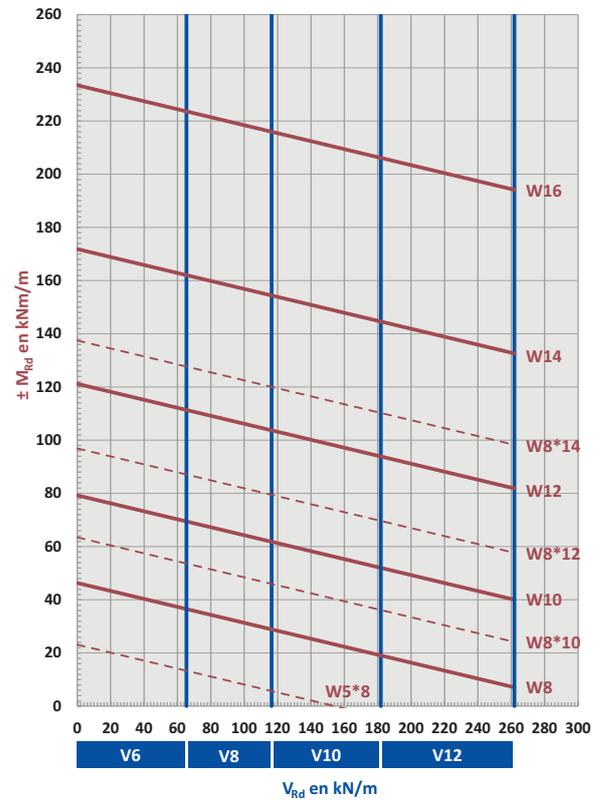
Barre de compression type spécial W,  
hauteur de base d = 22 cm



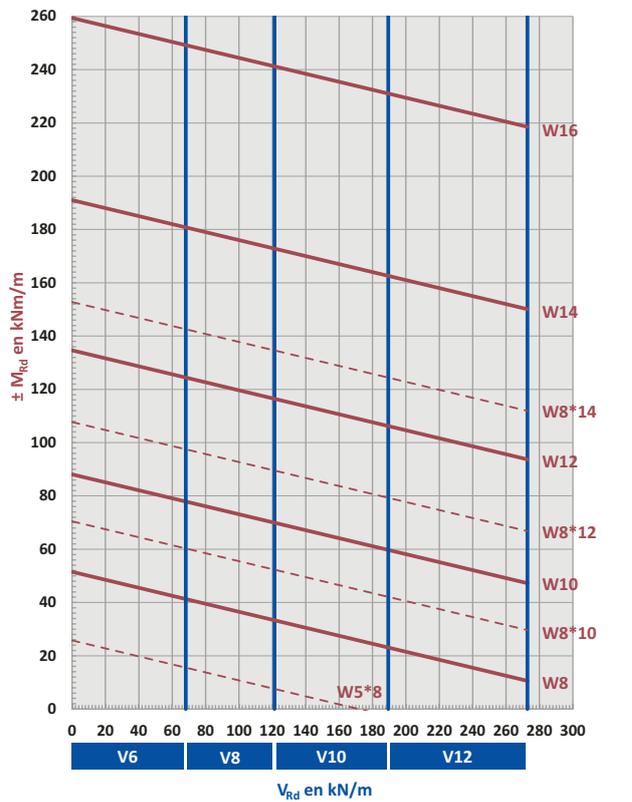
Barre de compression type spécial W,  
hauteur de base d = 24 cm



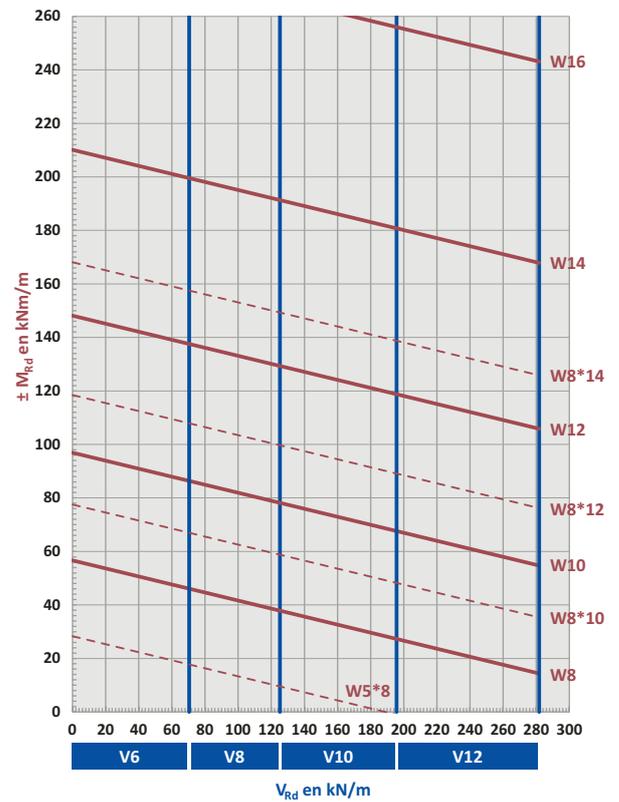
Barre de compression type spécial W,  
hauteur de base d = 26 cm



Barre de compression type spécial W,  
hauteur de base d = 28 cm



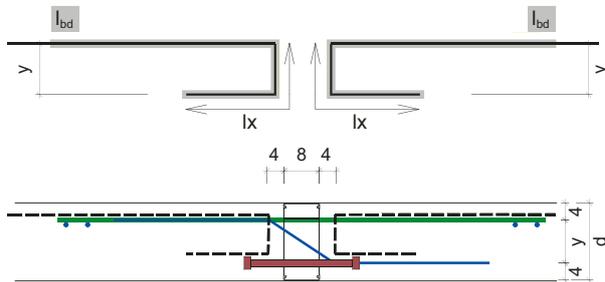
Barre de compression type spécial W,  
hauteur de base d = 30 cm



## 7. Armature à fournir par le client

L'ingénieur de projet détermine l'armature de raccordement qui est fournie par le client, et il veille à ce que les surfaces de la section soient suffisamment couvertes. Cela vaut en particulier pour les zones de traction.

Si possible, les armatures de traction et de compression du système de consoles isolantes de la dalle en porte-à-faux sont installées dans la 1<sup>ère</sup> et la 4<sup>ème</sup> couche.



Les barres transversales soudées aux barres de traction sont en B500B et permettent de réduire de 30% la longueur d'ancrage. Il n'est pas possible d'enlever les barres transversales.

### 7.1. Section transversale minimale

Si la valeur de dimensionnement de l'acier duplex est plus élevée ( $f_{sd} = 565 \text{ N/mm}^2$ ) la section d'armature  $A_s$  doit être augmentée par le client :

- B500B (Suisse/Allemagne) : Armature de traction *isolan*<sup>®</sup> +30%
- B550B (Autriche) : Armature de traction *isolan*<sup>®</sup> +20%

#### Section de l'armature de traction *isolan*<sup>®</sup> N8 resp. N10

| Barre de traction<br>Acier duplex<br>Ø en mm | Section de l'armature de traction      |  |   | Longueur<br>d'ancrage a **<br>cm |                       |
|--|--|--|---|----------------------------------|-----------------------|
|  | 5 pces par 75 cm<br>mm <sup>2</sup> /m | 8 pces par 75 cm<br>mm <sup>2</sup> /m | 10 pces par 75 cm<br>mm <sup>2</sup> /m |                                  |                       |
| 6  | 188                                    |  | 377                                     | 36                               | sans barre tranchante |
| 8  | 335                                    | 536                                    | 670                                     | 48                               | sans barre tranchante |
| 10   |  | 837                                    | 1'047                                   | 42                               | avec 2 bt 8 mm        |
| 12   |  | 1'206                                  | 1'507                                   | 50                               | avec 2 bt 8 mm        |
| 14   |  | 1'641                                  | 2'051                                   | 58                               | avec 2 bt 10 mm       |
| 16   |  | 2'144                                  | 2'679                                   | 66                               | avec 2 bt 10 mm       |
| 20   |  | 3'349                                  | 4'187                                   | 83                               | avec 2 bt 12 m m      |

\*\* valable pour *isolan*<sup>®</sup> N8, pour *isolan*<sup>®</sup> N10 moins 1 cm

#### Section minimale de l'armature à fournir par le client B500B (CH et DE: +30%)

| Barre de traction<br>Acier duplex<br>Ø en mm | Section minimale de l'armature à fournir par le client |  |   |
|--|--|--|---|
|  | 5 pces par 75 cm<br>mm <sup>2</sup> /m                 | 8 pces par 75 cm<br>mm <sup>2</sup> /m | 10 pces par 75 cm<br>mm <sup>2</sup> /m |
| 6  | 245  |  | 490                                     |
| 8  | 435  | 697                                    | 871                                     |
| 10   |  | 1'089                                  | 1'361                                   |
| 12   |  | 1'567                                  | 1'959                                   |
| 14   |  | 2'134                                  | 2'667                                   |
| 16   |  | 2'787                                  | 3'483                                   |
| 20   |  | 4'354                                  | 5'443                                   |

#### Section minimale de l'armature à fournir par le client B550B (AT: +20%)

| Barre de traction<br>Acier duplex<br>Ø en mm | Section minimale de l'armature à fournir par le client |  |   |
|--|--|--|---|
|  | 5 pces par 75 cm<br>mm <sup>2</sup> /m                 | 8 pces par 75 cm<br>mm <sup>2</sup> /m | 10 pces par 75 cm<br>mm <sup>2</sup> /m |
| 6  | 226  |  | 452                                     |
| 8  | 402  | 643                                    | 804                                     |
| 10   |  | 1'005                                  | 1'256                                   |
| 12   |  | 1'447                                  | 1'809                                   |
| 14   |  | 1'969                                  | 2'462                                   |

## 7.2. Longueur minimale d'ancrage

Les longueurs d'ancrage nécessaires pour l'armature fournie par le client sont déterminées comme suit :

$$l_{bd,net} = \frac{\varnothing}{4} \frac{f_{sd}}{f_{bd}} \geq 25\varnothing$$

En général, le diamètre de l'armature de traction fournie par le client est supérieur d'un diamètre au diamètre de l'*isolan*® et la longueur d'ancrage nécessaire augmente en conséquence. Il faut également tenir compte du fait que les longueurs d'ancrage de l'armature de traction *isolan*® d10-d20 sont réduites de 30% par défaut grâce aux barres transversales.

La longueur nécessaire du fléchissement  $l_x$  peut être déduite des deux tableaux suivants :

### Longueurs d'ancrage de l'armature à fournir par le client B500B (CH/DE)

| B500B                         |                          | Ø en mm<br>a en cm | Armature de traction en acier duplex |         |          |          |          |          |          |
|-------------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------------------------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Fournie par client<br>Ø en mm | requis<br>$l_{bd}$ en cm |                    | 6<br>36                              | 8<br>48 | 10<br>42 | 12<br>50 | 14<br>58 | 16<br>66 | 20<br>83 |
| 8                             | 37                       | $l_x$ [cm]         | 5                                    | -7      |          |          |          |          |          |
| 10                            | 46                       | $l_x$ [cm]         | 14                                   | 2       | 8        |          |          |          |          |
| 12                            | 55                       | $l_x$ [cm]         |                                      | 11      | 17       | 9        |          |          |          |
| 14                            | 64                       | $l_x$ [cm]         |                                      |         | 26       | 18       | 10       |          |          |
| 16                            | 73                       | $l_x$ [cm]         |                                      |         |          | 27       | 19       | 11       |          |
| 18                            | 82                       | $l_x$ [cm]         |                                      |         |          |          | 28       | 20       | 3        |
| 20                            | 91                       | $l_x$ [cm]         |                                      |         |          |          |          | 29       | 12       |
| 22                            | 100                      | $l_x$ [cm]         |                                      |         |          |          |          |          | 21       |

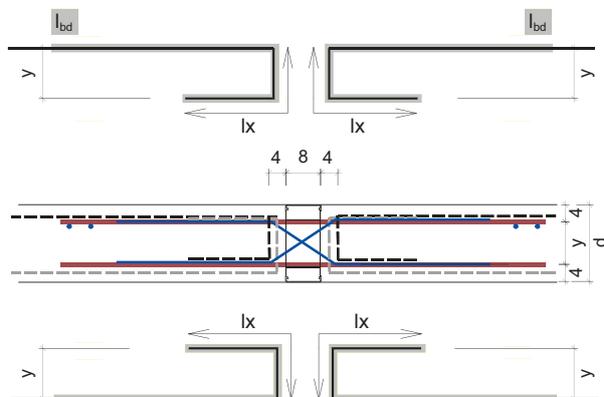
Ø18 et Ø22 sont des barres normalisées en CH

### Longueurs d'ancrage de l'armature à fournir par le client B550B (AT)

| B550B                         |                          | Ø en mm<br>a en cm | Armature de traction en acier duplex |         |          |          |          |          |          |
|-------------------------------|--------------------------|--------------------|--------------------------------------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Fournie par client<br>Ø en mm | requis<br>$l_{bd}$ en cm |                    | 6<br>36                              | 8<br>48 | 10<br>42 | 12<br>50 | 14<br>58 | 16<br>66 | 20<br>83 |
| 8                             | 40                       | $l_x$ [cm]         | 8                                    | -4      |          |          |          |          |          |
| 10                            | 50                       | $l_x$ [cm]         | 18                                   | 6       | 12       |          |          |          |          |
| 12                            | 60                       | $l_x$ [cm]         |                                      | 16      | 22       | 14       |          |          |          |
| 14                            | 70                       | $l_x$ [cm]         |                                      |         | 32       | 24       | 16       |          |          |
| 16                            | 80                       | $l_x$ [cm]         |                                      |         |          | 34       | 26       | 18       |          |
| 20                            | 100                      | $l_x$ [cm]         |                                      |         |          |          | 46       | 38       | 21       |
| 25                            | 125                      | $l_x$ [cm]         |                                      |         |          |          |          | 63       | 46       |
| 30                            | 150                      | $l_x$ [cm]         |                                      |         |          |          |          |          | 71       |

## 7.3. Charge alternée

Pour les consoles de **type W** soumises à des efforts alternés, des ancrages d'extrémité par le haut et par le bas sont nécessaires.



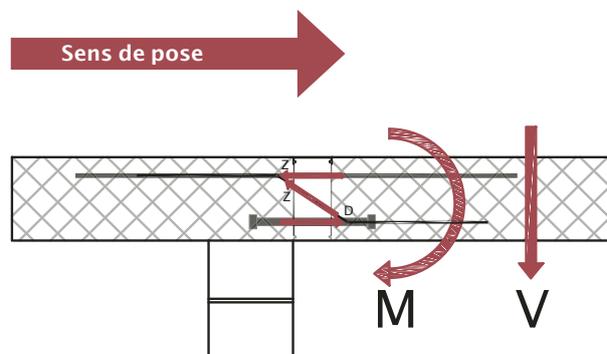
## 8. Recommandations pour la pose

Les éléments d'isolation en porte-à-faux *isolan*® N8/N10 sont faciles à poser sur le chantier. Les éléments doivent être fixés sur le coffrage.

Lors de la pose, les instructions de montage figurant sur les différents produits doivent être respectées.

Il faut particulièrement s'assurer que la barre d'effort tranchant/la barre en V soit correctement positionnée.

**Sens de pose**



**La barre d'effort tranchant/la barre-V doit toujours être en-dessous du côté de la charge !**

## 8.1. Identification sur les consoles isolantes

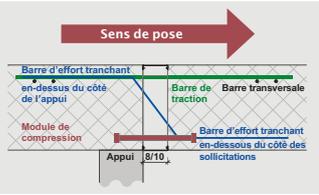


**Locher**  
BEWEHRUNGEN

**isolan® N8/N10**  
Type V/Z/DS

\_\_\_\_\_  
Élément de construction/position/désignation

\_\_\_\_\_  
Hauteur totale/longueur (en cm)



**Instructions de montage**

- Poser l'élément selon les indications de l'ingénieur
- Respecter le sens de pose (sens de la flèche: barre d'effort tranchant côté de la charge en bas)
- Ne pas couper les barres transversales (indispensable pour Ø10 et plus grand!)
- Modifications/adaptations uniquement après consultation avec l'ingénieur

Plus d'infos : [www.locherbewehrungen.ch](http://www.locherbewehrungen.ch)



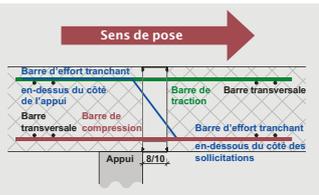


**Locher**  
BEWEHRUNGEN

**isolan® N8/N10**  
Type V/Z/D

\_\_\_\_\_  
Élément de construction/position/désignation

\_\_\_\_\_  
Hauteur totale/longueur (en cm)



**Instructions de montage**

- Poser l'élément selon les indications de l'ingénieur
- Respecter le sens de pose (sens de la flèche: barre d'effort tranchant côté de la charge en bas)
- Ne pas couper les barres transversales (indispensable pour Ø10 et plus grand!)
- Modifications/adaptations uniquement après consultation avec l'ingénieur

Plus d'infos : [www.locherbewehrungen.ch](http://www.locherbewehrungen.ch)



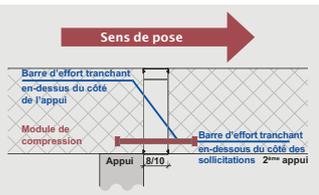


**Locher**  
BEWEHRUNGEN

**isolan® N8/N10**  
Type V/DS

\_\_\_\_\_  
Élément de construction/position/désignation

\_\_\_\_\_  
Hauteur totale/longueur (en cm)



**Instructions de montage**

- Poser l'élément selon les indications de l'ingénieur
- Respecter le sens de pose (sens de la flèche: barre d'effort tranchant côté de la charge en bas)
- En cas des forces tranchantes élevée, utiliser des barres de compression à la place des modules de compression
- Ne pas couper les barres transversales (indispensable pour Ø14 et plus grand!)
- Modifications/adaptations uniquement après consultation avec l'ingénieur

Plus d'infos : [www.locherbewehrungen.ch](http://www.locherbewehrungen.ch)



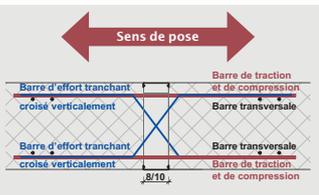


**Locher**  
BEWEHRUNGEN

**isolan® N8/N10**  
Type V/W

\_\_\_\_\_  
Élément de construction/position/désignation

\_\_\_\_\_  
Hauteur totale/longueur (en cm)



**Instructions de montage**

- Poser l'élément selon les indications de l'ingénieur
- Sens de pose libre (identique sur les deux côtés)
- Ne pas couper les barres transversales (indispensable pour Ø10 et plus grand!)
- Modifications/adaptations uniquement après consultation avec l'ingénieur

Plus d'infos : [www.locherbewehrungen.ch](http://www.locherbewehrungen.ch)

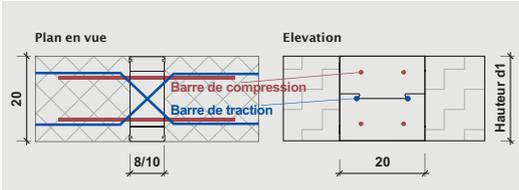


**Locher**  
BEWEHRUNGEN

**isolan® N8/N10**  
Type E

\_\_\_\_\_  
Élément de construction/position/désignation

\_\_\_\_\_  
Hauteur totale/largeur (en cm)



**Instructions de montage**

- Poser l'élément selon les indications de l'ingénieur
- Sens de pose libre (identique sur les deux côtés)
- Ne pas couper les barres transversales
- Änderungen/Anpassungen nur nach Rücksprache mit Ingenieur

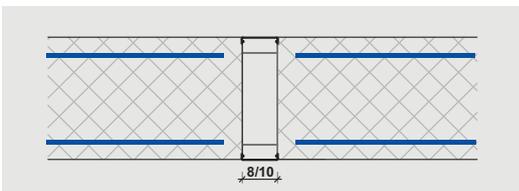
Plus d'infos : [www.locherbewehrungen.ch](http://www.locherbewehrungen.ch)

**Locher**  
BEWEHRUNGEN

**isolan® N8/N10**  
Type ISO 8/10

\_\_\_\_\_  
Élément de construction/position/désignation

\_\_\_\_\_  
Hauteur totale/longueur (en cm)



**Instructions de montage**

- Poser l'élément selon les indications de l'ingénieur
- Sens de pose libre (identique sur les deux côtés)
- Modifications/adaptations uniquement après consultation avec l'ingénieur

Plus d'infos : [www.locherbewehrungen.ch](http://www.locherbewehrungen.ch)

## 9. Appel d'offres et commandes

### 9.1. Texte d'appel d'offres pour élément isolant *isolan*® N8 pour structures en porte-à-faux selon catalogue CRB

#### 241 Construction en béton coulé sur place

|     |     |   | Unité | Quantité | Prix unitaire CHF | Montant CHF |
|-----|-----|---|-------|----------|-------------------|-------------|
| 500 |     | <b>Armatures</b><br>Type d'acier selon norme SIA 262  |       |          |                   |             |
| 530 |     | <b>Accessoires pour armatures et armatures spéciales</b>  |       |          |                   |             |
| 532 |     | <b>Armatures de raccordement</b>  |       |          |                   |             |
| 532 | 500 | Livraison et pose d'éléments isolants pour structure en porte-à-faux. Toutes formes et longueurs. Dimensions : longueur mesurée dans l'axe de l'isolation thermique.  |       |          |                   |             |
|     | 01  | <b>Élément d'isolation <i>isolan</i>® N8 pour structures en porte-à-faux</b><br>Fournisseur<br><b>SFS Group Schweiz AG</b><br><b>Construction &amp; Bois</b><br><b>Z.I. Champ Cheval 1</b><br><b>1530 Payerne</b><br><b>T 0848 800 551</b><br>construction-bois@sfs.ch<br>www.sfs.ch  |       |          |                   |             |
| 532 | 501 | 02 <b>Type d'élément: <i>isolan</i>® N8 type standard MV</b><br>03 Moments et efforts tranchants<br>Longueur élément 75 cm<br>Épaisseur élément cm .....<br>Couche d'isolation thermique 80 mm<br>Protection incendie .....<br>M <sub>d</sub> kNm/m ....., V <sub>d</sub> kN/m .....<br>V ....., Z ....., DS ....., D ..... | m     | .....    | .....             | .....       |
| 532 | 502 | 02 <b>Type d'élément: <i>isolan</i>® N8 type standard V</b><br>03 Élément efforts tranchants<br>Longueur élément 75 cm<br>Épaisseur élément cm .....<br>Couche d'isolation thermique 80 mm<br>Protection incendie .....<br>V <sub>d</sub> kN/m .....<br>V ....., DS ....., D .....  | m     | .....    | .....             | .....       |
| 532 | 503 | 02 <b>Type d'élément: <i>isolan</i>® N8 type W</b><br>03 Moments et efforts tranchants alternés<br>Longueur élément 75 cm<br>Épaisseur élément cm .....<br>Couche d'isolation thermique 80 mm<br>Protection incendie .....<br>M <sub>d</sub> kNm/m ....., V <sub>d</sub> kN/m .....<br>Type W .....                         | m     | .....    | .....             | .....       |

|     |     |    |   | Unité | Quantité | Prix unitaire CHF | Montant CHF |
|-----|-----|----|---|-------|----------|-------------------|-------------|
| 532 | 504 | 02 | <b>Type d'élément: isolan® ISO 8</b>  |       |          |                   |             |
|     |     | 03 | Élément d'isolation<br>Épaisseur élément cm .....<br>Couche d'isolation thermique 80 mm   | m     | .....    | .....             | .....       |
| 532 | 505 | 02 | <b>Type d'élément: isolan® N8 type spécial</b>  |       |          |                   |             |
|     |     | 03 | Moments et efforts tranchants<br>Longueur élément cm .....<br>Épaisseur élément cm .....<br>Couche d'isolation thermique 80 mm<br>Surélévée dessus/dessous de<br>cm .....<br>Protection incendie .....<br>$M_d$ kNm/m ....., $V_d$ kN/m .....<br>Selon le plan: (plan/coupe transversale)<br>.....<br>V ....., Z ....., DS ....., D ..... | m     | .....    | .....             | .....       |
| 532 | 506 | 02 | <b>Type d'élément: isolan® N8 élément sismique type E</b>   |       |          |                   |             |
|     |     | 03 | Élément sismique horizontal<br>Longueur élément 20 cm<br>Épaisseur élément cm .....<br>Couche d'isolation thermique 80 mm<br>Protection incendie .....<br>+/- $H_{Rd}$ kN/Élément .....<br>Type E .....   |       |          |                   |             |





**Conseil et vente**



SFS Group Schweiz AG  
Construction & Bois  
Z.I. Champ Cheval 1  
1530 Payerne

T 0848 800 551  
construction-bois@sfs.ch  
www.sfs.ch

**Production et livraison**

Locher Bewehrungen AG  
BauSysteme  
Nollenhornstrasse 7  
9434 Au

T 0848 800 550  
bausysteme@l-bw.ch  
www.locherbewehrungen.ch

**Locher**  
BEWEHRUNGEN