

Distance entre joints de dilatation verticaux dans les maçonneries de parement

Nos collègues allemands de «*Fachverband der Ziegelindustrie Nord*» ont récemment organisé un séminaire à l'occasion du salon «*Nordbau Messe*», sur les détails constructifs des murs creux. Lors de ce séminaire, le Prof.ir.arch. Dirk Martens a présenté la nouvelle méthode de calcul pour la détermination des distances de dilatation (distances entre joints de mouvement) pour les parements extérieurs non armés des murs creux. Cette méthode de calcul a été développée par le Prof.ir.arch. Dirk Martens avec une série de partenaires industriels.

Pour donner suite aux considérations théoriques parues dans notre article «*Joints de dilatation*» dans TCC 129, nous trouvons intéressant, dans ce nouvel article, d'expliquer cette nouvelle méthode de calcul, sans pour autant trop entrer dans les détails.

Nous reprenons pour cela deux articles sur la formation de fissures dans la maçonnerie, parus dans la revue néerlandaise CEMENT : 4-2016 «*Les fissures sont-elles inquiétantes ?*» et 8-2016 «*Prise en compte des distances de dilatation*».

Le [premier article](#) «*Les fissures sont-elles inquiétantes ?*» explique que la formation de fissures dans la maçonnerie est un sujet de discussion régulier (aux Pays-Bas) entre le maître d'ouvrage, le concepteur et l'entrepreneur. On considère la classification des fissures, leurs formes et les conséquences de la formation de fissures et on constate que l'on juge si les largeurs de fissures sont ou non acceptables sur base de la distance d'observation.

Il ressort de la thèse de recherche de notre collègue allemand Udo Meyer (1) que pour une distance d'observation de 1 à 2 m, une largeur de fissure de 0,1 à 0,2 mm n'est pas observable et qu'elle est donc acceptable. Dans sa thèse de doctorat au TU Delft, Ilse de Vent (2) a développé un outil de diagnostic formalisant le lien entre la formation de fissures et les causes.

La [conclusion de ce premier article](#) explique que la formation de fissures dans la maçonnerie fait beaucoup parler (aux Pays-Bas) alors que cela est très souvent injustifié puisque cette formation de fissures ne touche que très exceptionnellement la sécurité de la construction. Cependant, si les fissures résultent d'un tremblement de terre, il est alors conseillé d'évaluer l'impact des fissures de façon plus approfondie.

Le [second article](#) «*Prise en compte des distances de dilatation*» se penche sur les prescriptions rigoureuses des distances de dilatation (distance verticale entre joints de mouvement) dans la normalisation (Eurocode

6) et la réglementation. Ces prescriptions sévères résultent du fait que les fissures en maçonnerie de parement sont souvent perçues comme des dégâts, de façon justifiée ou non, et de la peur qui y est associée.

Le nouveau module de calcul, quant à lui, prend pour point de départ qu'une certaine fissuration est acceptable.

Prof. Martens dit d'ailleurs : «*Les fissures ne sont absolument pas graves si elles restent dans une certaine limite. La pratique actuelle considère pourtant des fissures minimales comme étant déjà des dégâts alors que cela n'est pas la réalité : de petites fissures - jusqu'à environ 0,3 mm - doivent être acceptables. Celles-ci ne sont pas ou quasi pas visibles pour un œil non avisé. C'est quelque chose dont il faut clairement discuter avec le maître d'ouvrage, avant même que la maçonnerie ne soit réalisée : les petites fissures sont-elles acceptables ?*» (3)

On dit qu'à l'heure actuelle, il n'existe pas de méthode de conception universellement acceptée et scientifiquement prouvée pour déterminer la distance de dilatation, ou la distance entre les joints verticaux de mouvement, dans les maçonneries de parement. On a constaté de grandes variations dans les prescriptions par les divers états-membres de l'EU, lors de la fixation des «distances maximales recommandées entre les joints de mouvement» dans les annexes nationales à l'Eurocode 6 EN 1996-2 «*Conception et calcul des constructions en maçonnerie - Partie 2 : Conception, choix du matériau et réalisation des constructions en maçonnerie*». De petites différences peuvent s'expliquer par des traditions et modes constructifs différents ; cependant, pour ce qui concerne les Pays-Bas, l'Allemagne et la Belgique, les conditions climatiques sont semblables.

Le point de départ de la méthode de calcul actuelle pour déterminer les distances de dilatation est que, pour évaluer si une fissuration apparaît ou non, il faut réaliser une estimation fiable tant de la résistance à la traction de la maçonnerie que de la grandeur de la déformation imposée, l'influence de l'empêchement des déformations et la rigidité de la maçonnerie.

L'article présente la nouvelle méthode de conception pour les distances de dilatation, sur base du retour d'expérience et des résultats de recherches qu'on trouve dans la littérature scientifique.

Cela concerne différents points de départ et hypothèses :

- Les murs sont maçonnés sur des fondations solides.
- La fissuration est acceptée comme phénomène normal dans la maçonnerie pour des largeurs de fissures ne dépassant pas 0,3mm.
- On considère qu'il n'y a pas de retrait des briques et que le retrait du mortier est partiellement empêché par les briques.

Si ces conditions ne peuvent être respectées, on applique les prescriptions de l'Eurocode 6 en combinaison avec l'annexe nationale.

Par ailleurs, on donne des recommandations pratiques pour limiter l'empêchement de la déformation imposée et réduire ainsi les efforts de traction qui se produisent.

Les déformations sont fixées en tenant compte des facteurs environnementaux, des caractéristiques mécaniques de la maçonnerie (couleur, expansion à l'humidité, retrait) et du mode de réalisation.

En ce qui concerne les propriétés de la maçonnerie, la résistance à la traction et le module d'élasticité des briques sont déterminés en accord avec le fabricant. En ce qui concerne le mortier, un tableau est fourni ; il peut être utilisé en cas d'absence de résultats de mesures.

La résistance en traction de la maçonnerie peut être calculée sur base des propriétés mécaniques et des dimensions des briques et du mortier, en considérant une fissuration en escalier dans les joints et une fissuration verticale au travers des joints et des briques.

Enfin, il faut considérer deux situations pour le calcul de la distance de dilatation : extension et raccourcissement, la plus petite des deux valeurs étant déterminante.

L'extension du mur suite à l'expansion d'humidité et la dilatation thermique doit être inférieure à 60% de la largeur du joint de dilatation. Pour le raccourcissement, on exige que la résistance à la traction calculée soit inférieure à la valeur moyenne de la résistance à la traction de la maçonnerie ; ce qui implique que des fissurations limitées soient acceptées. Sur base du retour d'expérience, on poursuit en disant que la distance de dilatation ne peut pas être inférieure à 1,5 fois la hauteur du mur et ne peut dépasser 30m pour les murs en briques et 20m pour les murs en béton.

Que peut-on en conclure ?

De façon générale, la nouvelle méthode de conception, ici décrite, pour la détermination des distances de dilatation pour les parements en maçonnerie, peut conclure qu'il faut prévoir moins de joints de dilatation par rapport aux exigences de l'EC6 et de l'annexe nationale.

Il n'est cependant pas encore clair dans quelle mesure cette méthode de calcul sera utilisable en Belgique. Cependant, si l'on compare la situation en Belgique par rapport à celle aux Pays-Bas, il faut spécifier que les plaintes pour fissurations des maçonneries de parement sont très rares en Belgique et qu'un «avis sur la dilatation» n'est quasiment jamais demandé alors que c'est pratique courante aux Pays-Bas.

Il existe chez nous des tas d'exemples de bâtiments avec des distances de dilatation supérieures à 20m, qui ne présentent pas de fissurations (visibles). Notre ancienne norme belge NBN B 24-401 «*Exécution des maçonneries*» reprenait d'ailleurs une limite fixée à 30m. Nous renvoyons à notre article paru dans TCC 129 «*Joints de dilatation*» dans lequel les différences entre l'ancienne norme belge et les exigences actuelles de la NBN EN 1996-2 et de son annexe nationale, sont présentées.

Le mode constructif en Belgique diffère de celui aux Pays-Bas : chez nous, les feuilles intérieure et extérieure du mur creux sont généralement réalisées avec le même matériau et par la pose spécifique des châssis extérieurs aux Pays-Bas, le mouvement indépendant entre les feuilles intérieure et extérieure du mur creux est empêché car une connexion rigide est créée.

Il serait intéressant, dans un prochain article, de donner un plus ample aperçu de l'influence de différents paramètres, sur base d'exemples concrets :

- maçonneries traditionnelles, collées ou à joints minces
- briques de parement claires ou foncées
- orientation sud ou nord
- mise en œuvre par température froide ou chaude (ce qui n'est pas abordé dans l'EC 6).

Cette méthode pourrait aussi éventuellement être utilisée pour faire évoluer les conditions reprises dans l'annexe nationale belge à la NBN EN 1996-2, vers des distances plus grandes entre les joints de mouvement.

Sources:

- (1) Meyer. U., Zur Rissbreitenbeschränkung durch Lagerfugenbewehrung in Mauerwerkbauteilen, PhD-thesis, IBAC, Aachen, 1996
- (2) de Vent .I., Structural damage in masonry, developing diagnostic decision support, PhD thesis, TU Delft, 2011
- (3) De Architect - Nieuwe dilatatiETOOL
 - Cement 4-2106 Scheurvorming bij metselwerk: "Zijn scheuren zorgwekkend?"
 - Cement 8-2016 Scheurvorming bij metselwerk: "Dilatatieafstanden nader beschouwd"
 - CTSC Fiche info n° 60 - 2012 «Fissurations dans les murs en maçonnerie non-portante»
 - Terre Cuite et Construction n°129