

L'influence de la part verticale des membres précontraints sur la résistance du poinçonnement

En général, les forces arrivant sur le pilier avec une dalle plat précontraint sont dérivées dans le sens vertical. Si ces forces sont introduites directement dans le pilier, elles ne produisent pas de force transversale de poinçonnement majeure. La somme des parts verticales des forces de dérivation au-dessus du pilier peuvent ainsi être déduites de la charge agissante. Pour des raisons de construction, pas tous les membres précontraints sont placés directement au-dessus du pilier. Ils sont disposés en partie à côté de celui-ci. Pour le dimensionnement contre le poinçonnement d'après DIN 1045-1 tous les membres précontraints qui se situent à l'intérieur du point d'inflexion peuvent être pris en compte. Jusqu'à présent il n'est pas encore clarifié, si les forces de dérivation dirigées vers le bas des membres précontraints plus éloignés pouvaient être introduites dans le pilier sans encombrer la zone du poinçonnement.

Dans ce projet de recherche nous avons d'une part analysé l'influence de la part verticale des membres précontraints sur la résistance du poinçonnement par des simulations numériques et d'autre part évalué des essais de la littérature.

Pour estimer l'influence de la part verticale de la précontrainte sur la résistance du poinçonnement, deux études paramétriques ont été effectuées. Dans la première partie, le tracé des membres précontraints a été varié dans la direction longitudinale. Ainsi on a constaté une réduction de la charge avec l'éloignement progressif du point d'inflexion du bord du pilier. Cette réduction n'a pas pu être expliquée par l'augmentation de la part verticale du membre précontraint dans la direction du pilier, mais est plutôt proportionnelle à la courbure de la dalle au bord du pilier suite à la précontrainte.

Dans la deuxième partie de l'étude paramétrique, les membres précontraints ont été placés latéralement à côté du pilier avec des écarts différents. Comme prévu, la simulation numérique a démontré une réduction de la résistance de poinçonnement de la dalle en éloignant les membres précontraints du bord du pilier. Cependant la résistance n'a pas chuté brusquement, mais a diminué progressivement en s'éloignant du bord du pilier. Ici aussi on a pu démontrer que la résistance fut dépendante de la courbure de la dalle, due à la précontrainte. Toutefois il en résulte une relation bilinéaire, qui nous mène à présupposer la présence d'un comportement de charge supplémentaires.

Pour contrôler les connaissances acquises par les simulations numériques, des essais de la littérature d'après DIN-1045 ont été évalués. Il en résulte un niveau de sécurité suffisant pour pratiquement tous les essais sans armature de poinçonnement, indépendant de la disposition des membres précontraints. Pour les essais avec armature de poinçonnement et une précontrainte au niveau de la charge maximale, on peut renoncer à l'approche de la contrainte normale comme recommandé dans le livre 525 du DAfStb.

Alors que la détermination de la part verticale à une distance de $1,5d$ du bord du pilier d'après DIN 1045-1 ne décrit que dans certains cas exceptionnels le comportement mécanique de la précontrainte, il n'est pas nécessaire, suite aux essais réalisés, de changer cette méthode avérée dans la pratique. Les résultats des simulations numériques, ainsi que celles de l'évaluation de la base de données dans la littérature, définissent que l'augmentation de la charge suite à la précontrainte est dirigée par la courbure de la dalle apportée par la précontrainte. La prise en compte de ce rapport dans le dimensionnement est toutefois beaucoup plus coûteux que la détermination d'une part verticale par l'inclinaison de la précontrainte.