

Conception structurelle

Description du domaine d'activité



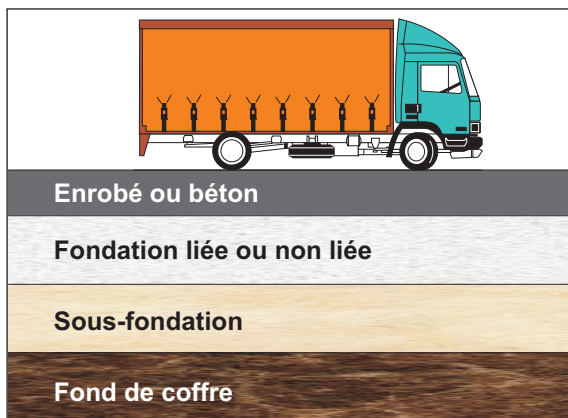
Lors de la construction d'une route, on distingue en général les couches suivantes, chacune se composant de matériaux typiques et ayant sa propre fonction dans la conception structurelle:

- la **sous-fondation**: sert de tampon entre le sol et la fondation et se compose généralement d'un lit de sable.
- la **fondation**: peut être liée ou non liée. Une fondation non liée se compose surtout de gravillons. Pour des fondations liées, on ajoute un matériau lié hydrauliquement tel que du ciment;
- les **couches liées** se trouvent à la surface de la chaussée et se composent de couches bitumineuses, de béton de ciment ou d'une combinaison des deux.

Il existe trois types de structures routières. Les structures **souples** se composent d'un lit de sable, d'une fondation constituée d'une couche de gravillons et d'une ou plusieurs couches bitumineuses en surface; les structures **rigides** comprennent un lit de sable, une fondation en béton maigre et béton de ciment à la surface; les structures **semi-rigides** se composent d'un lit de sable, d'une fondation en béton maigre et de couches bitumineuses en surface.

L'objectif de la conception structurelle consiste à concevoir la route de manière à pouvoir garantir une durabilité suffisante sans que des adaptations structurelles ne s'imposent au cours de cette période. Lors de la conception structurelle d'une route, les épaisseurs de couche doivent être définies de sorte que les charges dues au trafic soient suffisamment bien réparties entre les différentes couches.

Toute charge engendre en effet une déflexion de la structure routière.



Trois phénomènes sont importants lors de la conception structurelle d'une structure routière:

- **Fatigue:** à la suite de la (légère) déflexion de la structure routière, une certaine élasticité s'installe. Cette élasticité, en raison des charges répétées provoquées par la circulation, peut engendrer un fissurage. Il convient donc de la limiter.
- **Déformation permanente:** les charges répétées provoquées par la circulation engendrent une déflexion de la structure routière, entraînant une déformation verticale sous la sous-fondation, au niveau du sol.
- Etant donné que la **portance du sol** est aussi largement influencée par la teneur en eau, il est recommandé de maintenir le sol sec jusqu'à 1 m au moins sous la surface de la route. De plus, il est nécessaire de protéger la structure du **gel**.

Les activités du CRR se situent aux niveaux suivants:

- aide lors des calculs de dimensionnement au sein de la guidance technologique, sur la base de l'expérience, de méthodes de calcul manuelles (structures standard) et du logiciel DimMET®. Pour ce dernier, il est possible de sélectionner le trafic, le climat, la structure de la route et les matériaux utilisés, en vue d'obtenir une estimation aussi précise que possible de la durée de vie (résiduelle) d'une route;
- participation à des congrès et symposiums internationaux afin de rester au courant des développements les plus récents relatifs à la conception structurelle.

Equipements - Essais



Pour la conception structurelle, on utilise entre autres DimMET[®], un progiciel pour le dimensionnement de chaussées, développé à la demande du *Service Public de Wallonie (SPW)* par le Centre de recherches routières (CRR) et la Fédération de l'industrie cimentière belge (FEBELCEM).

DimMET[®] offre aux ingénieurs gestionnaires de route un outil pratique complémentaire. Leur connaissance et leur expérience, ainsi que leur regard critique et rationnel sur les résultats du modèle de calcul restent en fait des points de départ indispensables pour le choix de la bonne technique d'entretien ou de renforcement.

Le logiciel permet de concevoir une chaussée, dans le but de déterminer le nombre de couches et leur épaisseur, afin de pouvoir garantir une durabilité suffisante sans que des interventions structurelles supplémentaires ne soient nécessaires. D'autre part, il est également possible de calculer le renforcement d'une chaussée, dans le but de pallier un ou plusieurs manquements structurels, afin d'augmenter la durée de vie. A cet effet, des couches supplémentaires (inlay ou overlay) sont appliquées ou les couches endommagées sont remplacées (rénovation partielle ou inlay) afin d'améliorer la portance de la route.

Un module dans DimMET[®] englobe le calcul inverse de mesures de chute de masse en rigidité des différentes couches de la structure.

Dans la conception structurelle, la connaissance des matériaux est d'une importance capitale. En ce qui concerne les revêtements bitumineux, la rigidité et les propriétés de fatigue doivent être connues. Le CRR dispose ici des essais suivants:

- détermination de la rigidité des enrobés bitumineux au moyen de l'essai de traction indirecte sur des éprouvettes cylindriques (voir *Développement d'essais pour le bitume et les enrobés*);
- détermination de la rigidité au moyen de l'essai de flexion deux points;
- détermination de la résistance à la fatigue au moyen de l'essai de flexion deux points.

Collaborations - Projets en cours - Projets finalisés

Projets finalisés

Actualisation du dimensionnement des structures routières

Dans ce projet, les techniques de calcul pour les chaussées souples, semi-rigides et rigides ont été améliorées et intégrées dans un outil logiciel. Des modules de calcul spécifiques pour la rénovation des chaussées ont été développés et ajoutés dans le logiciel. Ce projet a été réalisé en collaboration avec FEBELCEM.

Documents - Liens - Formation

Liens

Logiciel de dimensionnement DimMET[®]: <http://www.brrc.be/dimmet/index.php?lg=fr>

Ce logiciel est disponible gratuitement sur le site web du CRR. Il vous suffit de nous renvoyer les données nécessaires au moyen du formulaire online et nous vous enverrons par mail les instructions relatives à l'installation. DimMET[®] contient aussi une fonction d'aide étendue.

Structures standard - dimensionnement: <http://wegen.vlaanderen.be/documenten/bouwklasse/>

Documents

Centre de recherches routières

Code de bonne pratique pour le dimensionnement des chaussées à revêtement hydrocarboné

Recommandations CRR R49/83, Bruxelles, 1983

Centre de recherches routières

Code de bonne pratique pour le renforcement des chaussées souples à l'aide de matériaux bitumineux

Recommandations CRR R56/85, Bruxelles, 1985

Contact:

www.crr.be

Johan Maeck: 02 766 03 96, j.maeck@brrc.be

Boulevard de la Woluwe 42
1200 Bruxelles

© CRR, août 2009

Etablissement reconnu par application de l'arrêté-loi du 30.1.1947