

Modelling the Effect of Creep on the Behaviour of RC Deep Beams

Auteur : Heuse, Arthur

Promoteur(s) : Mihaylov, Boyan

Faculté : Faculté des Sciences appliquées

Diplôme : Master en ingénieur civil des constructions, à finalité spécialisée en "civil engineering"

Année académique : 2024-2025

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/23341>

Avertissement à l'attention des usagers :

Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.

Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.

Abstract

Title : **Modelling the Effect of Creep on the Behaviour of RC Deep Beams**

Name : **Heuse**

First name : **Arthur**

Section : **Faculty of Applied Sciences**, *Master of Science in Civil Engineering*

Academic year : **2024 - 2025**

Supervisor : **Boyan Mihaylov**

This thesis investigates the long-term behaviour of reinforced concrete deep beams under sustained shear loading, with a particular focus on the influence of concrete creep. Deep beams, commonly found in bridge structures, are critical members subjected to high shear forces. As many bridges are approaching the end of their intended service life, understanding the time-dependent degradation of shear mechanisms has become essential.

The study relies on the 2PKT model [1], a kinematic-based analytical framework capable of reproducing the full shear response of RC deep beams up to failure, and on the fib Model Code for the implementation of creep [2]. Creep is first introduced independently into two primary shear transfer mechanisms : the Concrete Loading Zone (CLZ) and aggregate interlock. These mechanisms are then assembled within the full 2PKT framework to simulate the behaviour of deep beams under sustained loading conditions.

A relationship between sustained shear load level and time to failure is established, in order to assess the reduction in shear capacity over time. In terms of serviceability, the time evolution of crack-width and total mid-span deflection is studied to evaluate the impact of creep at service load levels. A parametric study is also conducted to assess the influence of key geometric and mechanical parameters, such as shear reinforcement ratio, span-to-depth ratio, and the size of the support and loading plates.

This work shows a decrease of approximately 20 % in shear capacity over 50 years except for deep beams with very short span-to-depth ratio ($a/d=1$) where the reduction in shear capacity is negligible over the same period.

Under service load levels, the crack-width increases by approximately 100%-150% over 50 years, depending on the parameters, except for deep beams with large span-to-depth ratio ($a/d=2.28$) where it is more moderate. The total mid-span deflection by approximately 30-40% over 50 years, with smaller increases observed for beams with a higher span-to-depth ratio.

Bibliographie

- [1] Evan C. Bentz Boyan I. Mihaylov et Michael P. Collins : Two-parameter kinematic theory for shear behavior of deep beams. *ACI STRUCTURAL JOURNAL*, Title no. 110-S35, V. 110, No. 3, 2013.
- [2] International Federation for Structural Concrete (fib) : fib model code 2010 and 2020 for concrete structures.