

Improved Rules for the Stability Check of Unequal-Leg Angle Members

Auteur : Charlier, Loïc

Promoteur(s) : Demonceau, Jean-François

Faculté : Faculté des Sciences appliquées

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

Année académique : 2025-2026

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/26054>

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.

Improved Rules for the Stability Check of Unequal-Leg Angle Members

Name: Loïc Charlier
Programme: Master in Civil Engineering
Academic year: 2025–2026
Supervisor: Prof. Jean-François Demonceau

This master’s thesis investigates the buckling behaviour of hot-rolled unequal-leg angle members subjected to axial compression. Owing to the interaction between flexural and torsional–flexural buckling modes, the behaviour of these members is particularly complex and may not be fully represented by the current provisions of EN 1993-1-1, especially when high-strength steels are considered.

A geometrically and materially nonlinear finite element model with imperfections (GMNIA) was developed and validated against available experimental results. The validated model was subsequently used to conduct an extensive parametric study covering a wide range of steel grades, cross-sectional geometries and member slenderness values.

The numerical results revealed significant conservatism of the current design rules for members governed by torsional–flexural buckling and unsafe predictions in the transition region between instability modes. The cross-sectional aspect ratio h/b was identified as a key parameter governing the severity of modal interactions.

Based on these observations, a modified steel-grade-dependent imperfection factor was proposed and combined with existing modal interaction corrections. The resulting formulation significantly improved the prediction accuracy and reduced the associated model uncertainty. A reliability assessment performed according to EN 1990 confirmed that the proposed design approach maintains a reliability level comparable to that of the current Eurocode provisions while providing more accurate and less conservative resistance predictions.

Overall, this work highlights the mechanical complexities associated with modal interactions in unequal-leg angle members, identifies limitations of the current EN 1993-1-1 provisions and proposes a physically motivated framework for future improvements of buckling design rules for high-strength steel unequal-leg angle members.