
Samenvatting

Torsie in liggers zorgen ervoor dat de liggers scheeftrekken door de schuifspanningen. Als dit scheeftrekken wordt verhinderd, bijvoorbeeld als het uiteinde van de balk aan een stijve constructie is vastgelast, zullen axiale spanningen ontstaan. Voor holle balkprofielen kunnen deze spanningen significant worden.

Torsiestijfheid van een ligger hangt in hoge mate af van de vorm van het balkprofiel. Balken van niet-cirkelvormige doorsnede zijn minder stijf dan balken met cirkelvormige doorsnede, afhankelijk van de K-factor. Door gebruik te maken van benaderingen voor de K-factor kunnen redelijk nauwkeurige berekeningen worden gedaan voor de rotatie en schuifspanningen in een ligger.

Spanningen in balkprofielen berekend met behulp van de BEAM198 elementen van ANSYS zijn vrijwel gelijk aan berekende waarden met behulp van rekenmethodes van Roark & Young. De BEAM189 elementen blijken goed bruikbaar om de spanningstoestand uit te rekenen voor dwarskracht- en torsiebelasting, zowel voor gevallen waar scheeftrekken vrij is, als waarvoor deze opgelegd is. Als scheeftrekken wordt verhinderd treden axiale spanningen op. Voor dunwandige open profielen worden deze spanningen significant. Voor deze profielen zijn de schuifspanningen kleiner omdat de verdraaiing kleiner is. Voor een C-profiel wordt de verdraaiing drie keer.

De torsie van liggers ligt vast met het 'scheeftrekfunctie', met één variabele, de axiale verplaatsing. Deze functie kan worden gevonden door het oplossen van een Laplace differentiaalvergelijking. Deze vergelijking volgt uit de aannames dat de dwarsdoorsnedes wel roteren, maar alleen vervormen in axiale richting. Als de scheeftrekfunctie bekend is kunnen torsiestijfheid, verdraaiing en schuifspanningen worden uitgerekend.