

Maatgevendheid van de gebruiksgrenstoestand bij enkelvoudig gewapende betonconstructies

Laurens Schelfhout

Arno Janssen

Master IW bouwkunde

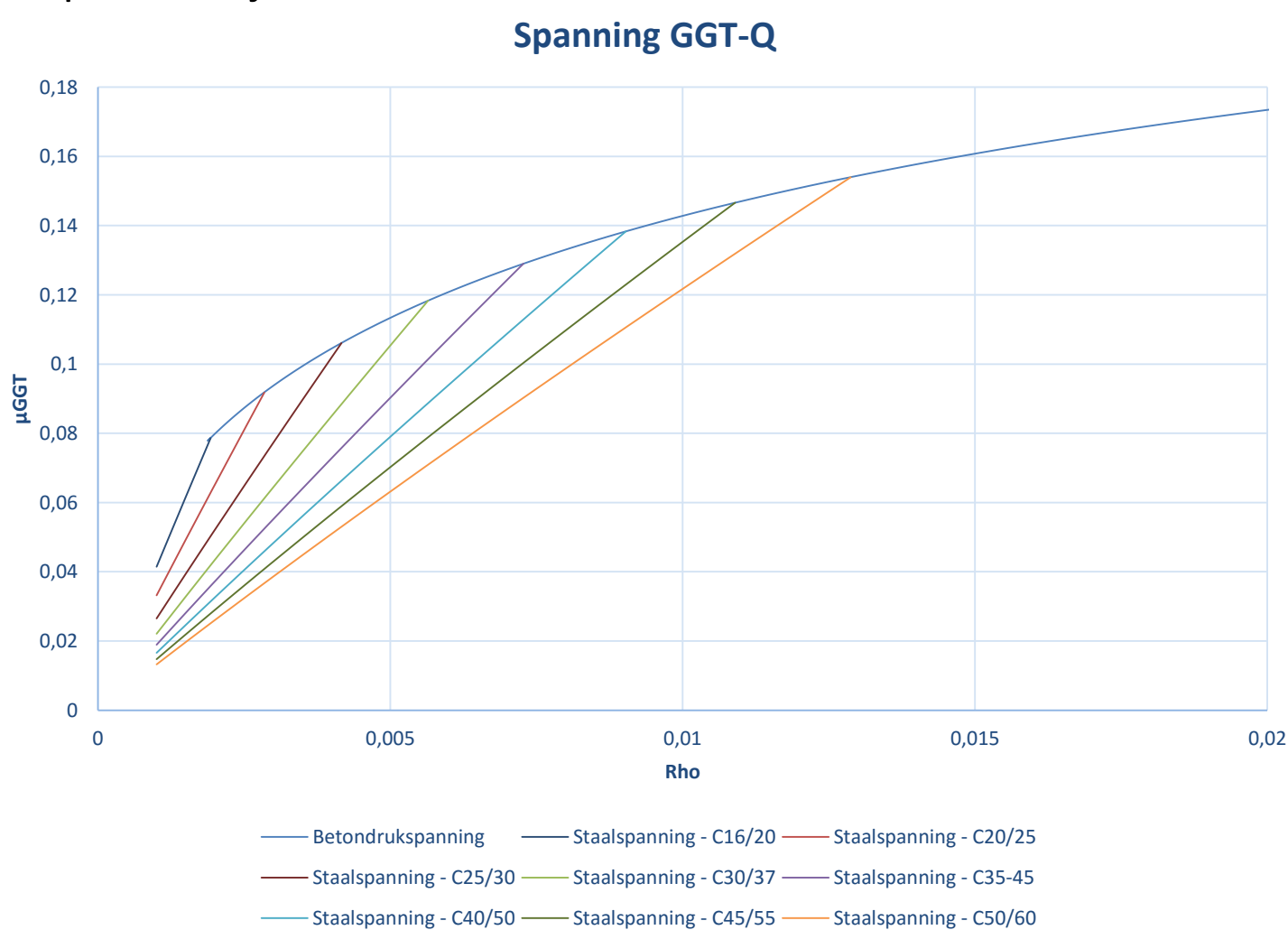
Master IW bouwkunde

Inleiding

Bij het ontwerpen van betonconstructies zijn er volgens de Eurocode twee controles die gedaan moeten worden. In de meeste gevallen wordt het betonelement eerst gedimensioneerd volgens de uiterste grenstoestand en daarna gecontroleerd in de gebruiksgrenstoestand. Wanneer er nu gekeken wordt naar de criteria voor het ontwerp, dimensioneren en uitvoering van betonconstructies merkt men dat de zogenaamde criteria van de gebruiksgrenstoestand alsmar maatgevender worden ten opzichte van de uiterste grenstoestand. Dit is een gevolg van de alsmar slanker wordende constructies. Het doel van deze masterproef is om te bepalen in welke omstandigheden de gebruiksgrenstoestand maatgevend is ten opzichte van de uiterste grenstoestand.

Staal- en betondrukspanning

In vele gevallen zal de staalspanning of de betondrukspanning in GGT niet voldoen aan de opgestelde eisen. Dit kan zorgen voor ongewenste effecten zoals scheuren of vervormingen van het respectievelijke element.



Figuur 1: de staal- en betondrukspanning

Figuur 1 illustreert het maximum opneembaar moment van een constructie-element bij een gekend wapeningspercentage in UGT ter beperking van de spanningen in GGT-Q.

Scheurwijdte

Ter preventie van uitgebreide berekeningen voor het bepalen van de scheurwijdte kan het gereduceerd moment in GGT getoetst worden aan een opgestelde formule afhankelijk van het element. Onderstaande vergelijking illustreert het maximaal opneembaar moment voor een balk gegeven de parameters bepaald in UGT.

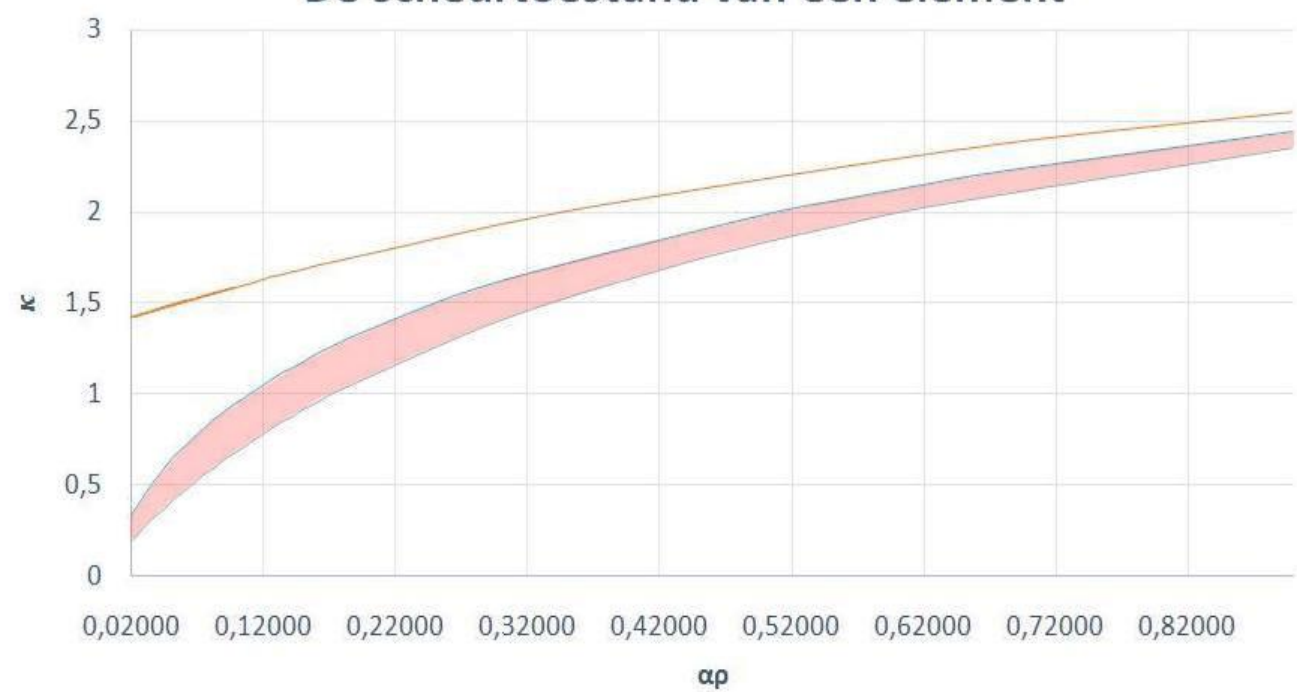
$$\mu = \frac{2595 w_k \rho^2 (39 - 45\sqrt{\rho})}{f_{ck} \left(\rho c + \frac{\phi}{60} (1 - 3\sqrt{\rho}) \right)} + \frac{210,6\rho - 243\rho\sqrt{\rho} - 17,7\sqrt{\rho} + 4,66}{68^3 \sqrt{f_{ck}}}$$

Doorbuiging

Afhankelijk van het moment spreekt men van een gescheurde sectie en een ongescheurde sectie. Het rode gebied in figuur 2 illustreert de grootte van de gescheurde zone. Met behulp van een vergrotingsfactor kan de positie binnen deze zone bepaald worden.

$$\kappa = \chi \kappa_2 \text{ met } \chi = 1 + \frac{1}{5000 \sqrt{(\mu^2 f_{ctm})^3}}$$

De scheurtoestand van een element



Figuur 2: De scheurtoestand van een element

Het uiteindelijke gereduceerde traagheidsmoment κ kan getoetst worden aan het gereduceerde moment in GGT-Q ter bepaling van de maatgevendheid van de doorbuiging.

Conclusie

Er kan besloten worden dat het mogelijk is om snel en eenvoudig te controleren of een bepaald element al dan niet voldoet aan de eisen opgelegd in de gebruiksgrenstoestand. Eveneens kan makkelijk bepaald worden hoe men alsmar aan deze eisen kan voldoen zonder opnieuw te moeten dimensioneren.

Promotoren / Copromotoren: Prof. Ir. Pieter Baekeland
Dr. Ir. Peter Buffel