

Berekeningsmethoden voor knik in betonnen elementen: vergelijkende studie en in rekening brengen van voorspanning

Michiel Molenberghs en Jo Lommelen

Academiejaar:

2014-2015

Situering

Knik in betonnen elementen is een fenomeen waar rekening moet mee worden gehouden bij het ontwerpen van slanke elementen belast op druk. NBN EN 1992-1-1 geeft twee vereenvoudigde berekeningsmethoden om knik in rekening te brengen:

- Methode gebaseerd op een nominale stijfheid;
- Methode gebaseerd op de nominale kromming.

Deze methoden zijn echter alleen rechtstreeks toepasbaar bij gewapend beton, deze masterproef bestaat daarom uit een vergelijkende studie voor gewapend beton en hoe het begrip voorspanning geïntegreerd kan worden in deze berekeningsmethoden.

Methodiek

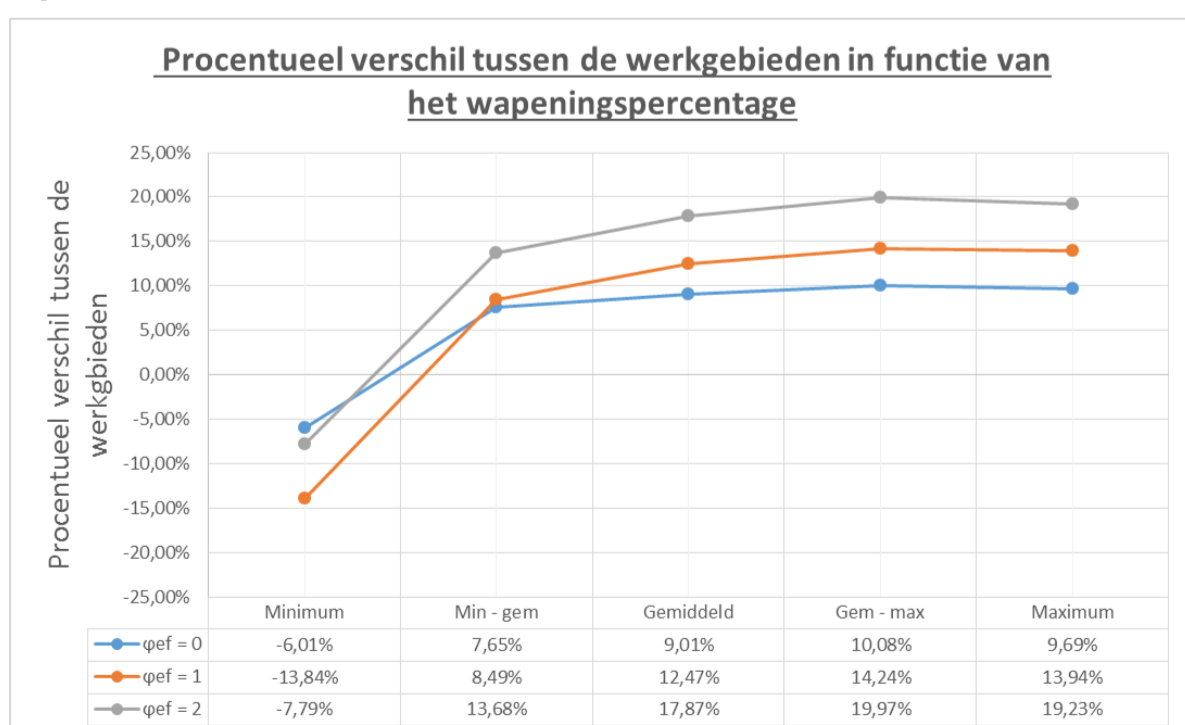
Bij de vergelijkende studie worden interactiediagrammen gebruikt opgesteld voor de modelkolom die rekening houden met knik. Deze interactiediagrammen worden met elkaar vergeleken op basis van verschillende wapeningspercentages en kruipcoëfficiënten om tot de conclusie te komen welke methode best wordt toegepast,

Om voorspanning te integreren in de huidige berekeningsmethoden voor knik is er gekeken naar de basisprincipes waarop deze methoden zijn gebaseerd om vervolgens de vergelijking te maken met een gewapende doorsnede of het voorspannen van kolommen nuttig is.

Resultaten en conclusies

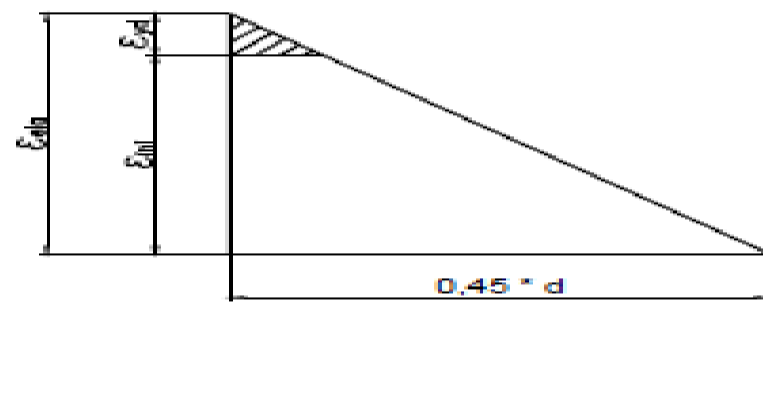
Wanneer beide berekeningsmethoden voor gewapend beton worden vergeleken, blijkt dat zowel het wapeningspercentage als de kruipcoëfficiënt een belangrijke invloed heeft op het werkgebied en welke methode best toegepast wordt in welke situatie, weergegeven in onderstaande grafiek.

Het werkgebied omvat alle koppels van N_{rd} en M_{rd} die voldoen aan de inwendige en uitwendige stabiliteit van een doorsnede (met N_{rd} en $M_{rd} > 0$).

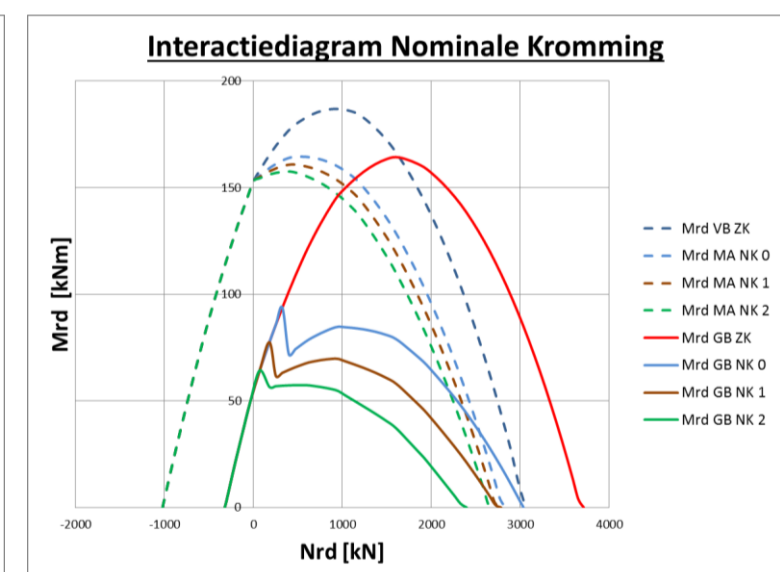
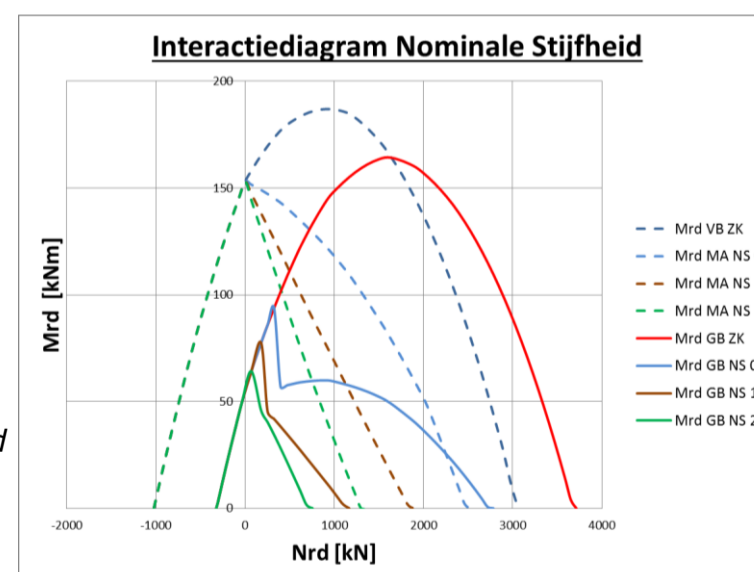


De procentuele verschillen waarop deze grafiek gebaseerd is zijn positief wanneer het werkgebied bepaald via nominale stijfheid groter is dan nominale kromming, en negatief indien het werkgebied bij nominale kromming groter is dan bij nominale stijfheid.

De aanpassing die bij beide methoden is doorgevoerd bestaat uit de correctie aan de definitie van de relatieve belastingsgraad n . Een bijkomende aanpassing werd gedaan bij de methode van de nominale kromming, die bestaat uit het aanpassen van de definitie van de basiskromming door de rek afkomstig van het voorspannen in rekening te brengen, zie onderstaande figuur.



Wanneer een voorgespannen kolom wordt vergeleken met een gewapende kolom blijkt dat de methode gebaseerd op een nominale stijfheid, in vergelijking met de methode gebaseerd op de nominale kromming, geen gunstige resultaten geeft bij voorgespannen elementen onderhevig aan knik. Knik bij voorgespannen elementen kan in dit onderzoek best in rekening worden gebracht door het toepassen van de methode gebaseerd op de nominale kromming zoals weergegeven op onderstaande figuren.



Promotoren / Copromotoren: Prof. ir. Pieter BAEKELAND
ir. Pieter VAN DER ZEE