

Ontwikkeling en implementatie van een iOS-app voor de berekening en optimalisatie van hyperstatische balken

Ruben Bloemen

Jelle Jehaes

Master IW bouwkunde

Master IW bouwkunde

Doelstellingen

De hoofddoelstelling is het ontwikkelen van een app die hyperstatische balken kan berekenen. Concreet betekent dit dat voor een continue ligger het optimale stalen profiel en de optimale betonbalk worden gedimensioneerd. Bij stalen liggers worden de volgende types profielen bepaald:



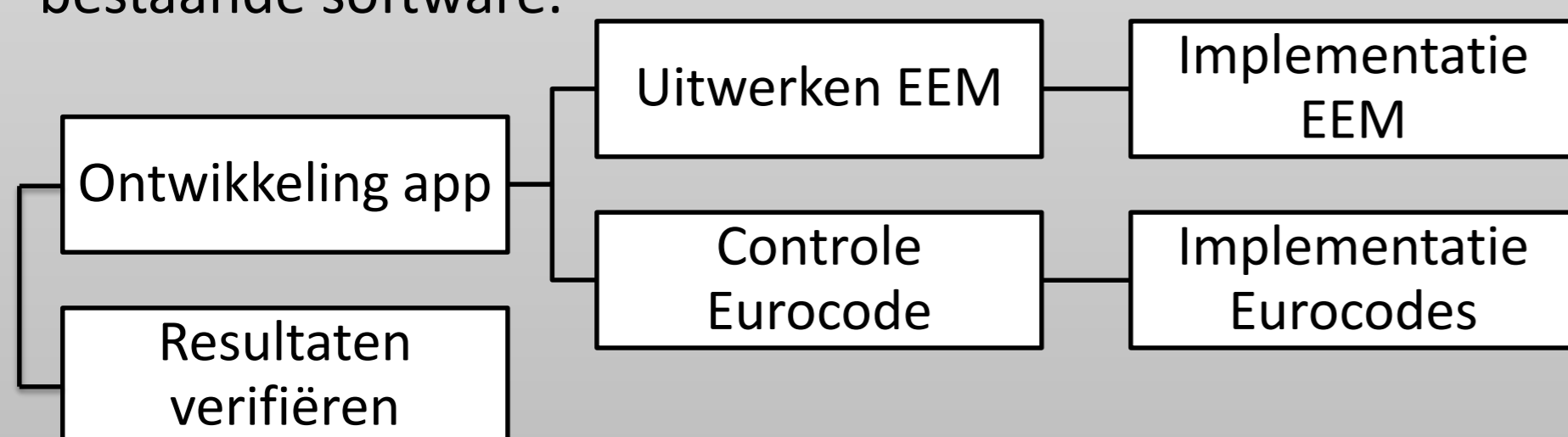
Betonbalken worden enkel voor rechthoekige doorsnedes berekend. Bij deze liggers worden de volgende variabelen geoptimaliseerd:

- Hoogte
- Hoofdwapening
- Dwarskrachtwapening

Na de optimalisatie van de balken bepaalt de app nog de doorbuiging voor de gegeven situatie. Op deze manier heeft de gebruiker een handige tool om op de werf balken te berekenen.

Manier van werken

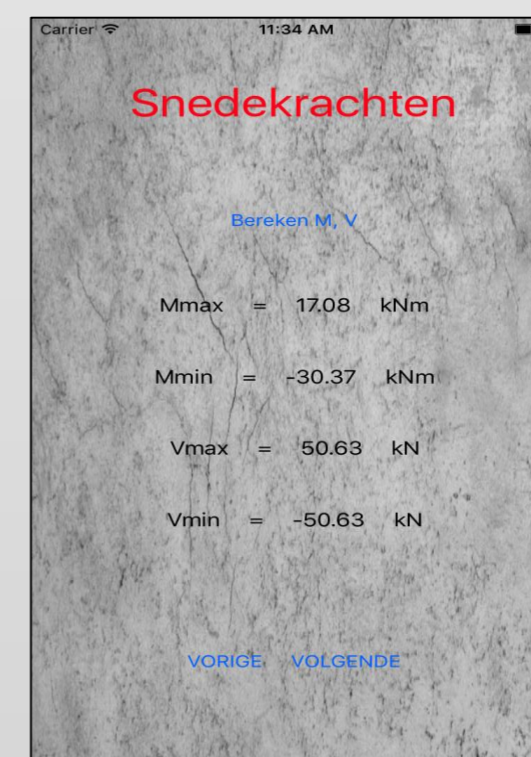
De manier van werken is schematisch voorgesteld in onderstaande figuur. Eerst werd de eindige-elementenmethode uitgewerkt voor continue liggers en vervolgens in het ontwerpplatform geïmplementeerd. Daarna werd de balk gedimensioneerd volgens Eurocode 2 en Eurocode 3. Dit is omgezet in codetaal en geïmplementeerd in de app. Uiteindelijk werden de resultaten uit de app vergeleken met resultaten van bestaande software.



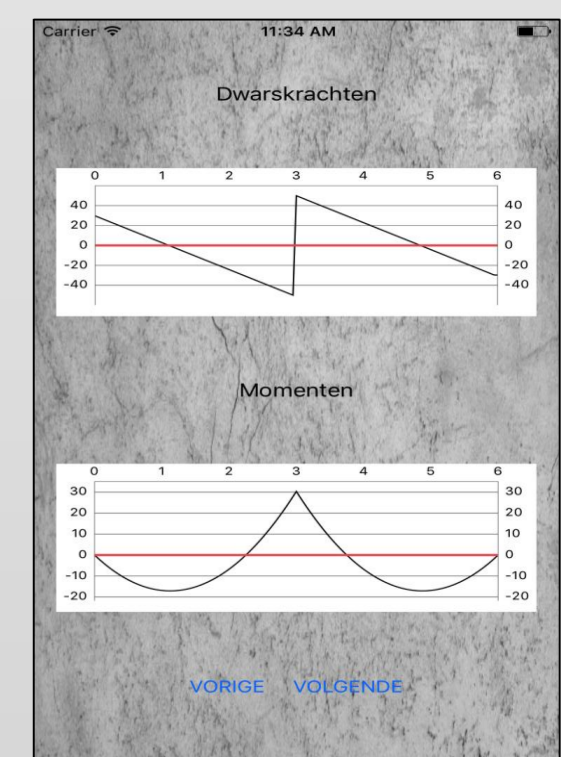
Figuur 1: Manier van werken

Resultaten

De gebruiker van de app moet eerst de gewenste opstelling en de aangrijpende belastingen invoeren. Op basis van deze gegevens berekent en visualiseert de app de snedekrachten. Dit is te zien op figuur 2 en figuur 3.

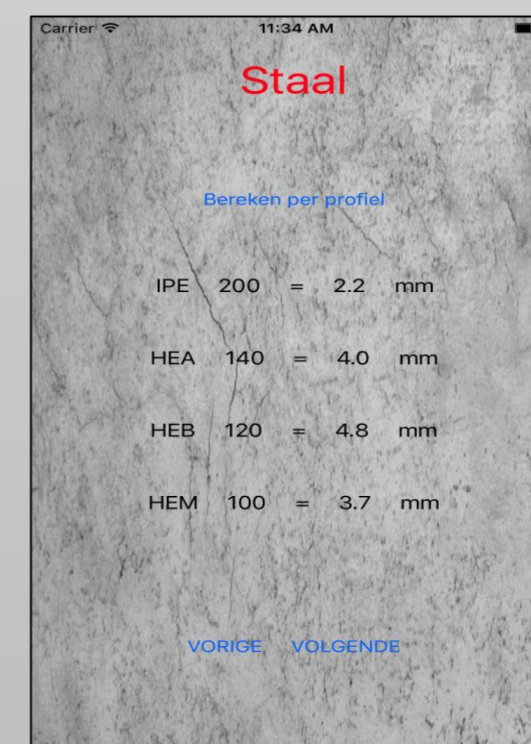


Figuur 2: Berekenen van snedekrachten

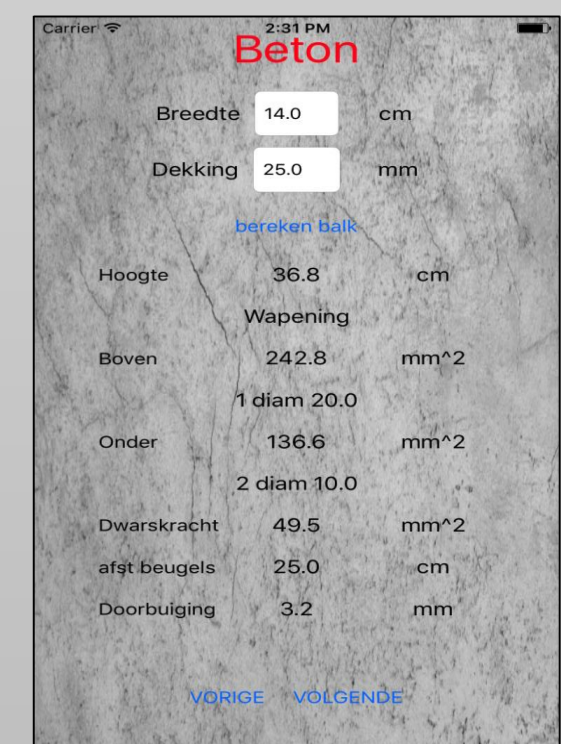


Figuur 3: Visualisatie van snedekrachten

Aan de hand van deze snedekrachten wordt de ligger gedimensioneerd. Vervolgens geeft de app het optimale stalen profiel, de optimale betonbalk en hun doorbuiging. Deze vensters uit de app zijn weergegeven op onderstaande figuren.



Figuur 4: Optimale stalen profielen



Figuur 5: Optimale betonbalk

Conclusie

De app berekent de hyperstatische balken aan de hand van de eindige-elementenmethode. De validatie van de app toont aan dat de resultaten uit de app goed overeenkomen met bestaande software. De app kan uitgebreid worden door een detaillering van de wapening uit te voeren.

Promotoren / Copromotoren: Prof. dr. ing. Bram Vandoeren
 ing. Phil Melard
 ing. Rik Steensels