

Ontwikkeling van een rekentool voor de stabiliteitscontrole van pontons belast met mobiele kranen

Casimir Schalenborgh

master IW bouwkunde

Daan Laeremans

master IW bouwkunde

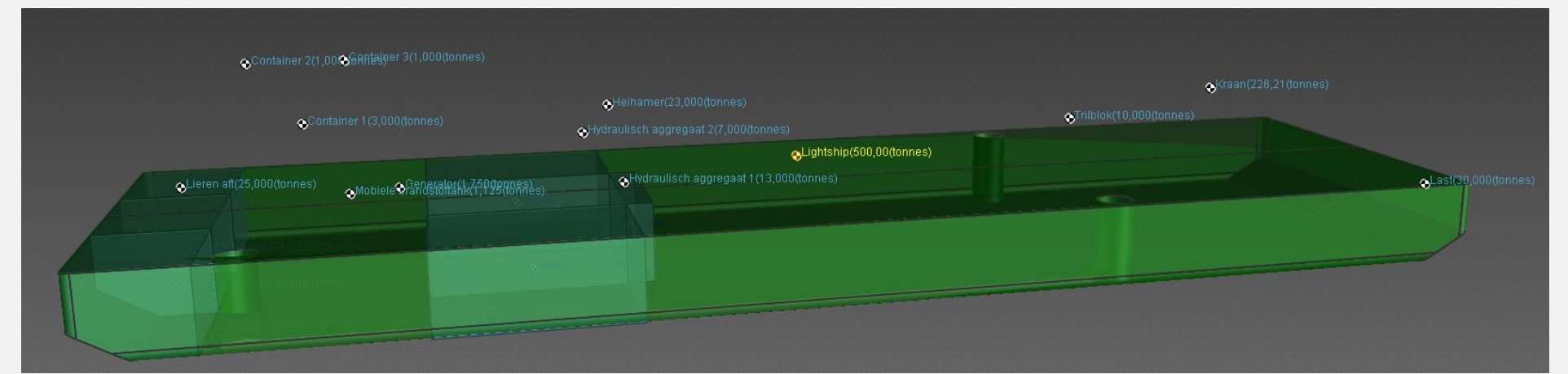
Probleemstelling:

HYE nv, gespecialiseerd in waterbouwwerken, bezit 3 pontons met mobiele kranen voor het uitvoeren bagger- en hijswerkzaamheden vanop het water. De stabiliteit van dergelijke kraanpontons is complex en afhankelijk van veel factoren. Om deze stabiliteitscontrole te vereenvoudigen vraagt HYE nv een rekentool die deze controle automatisch kan uitvoeren.

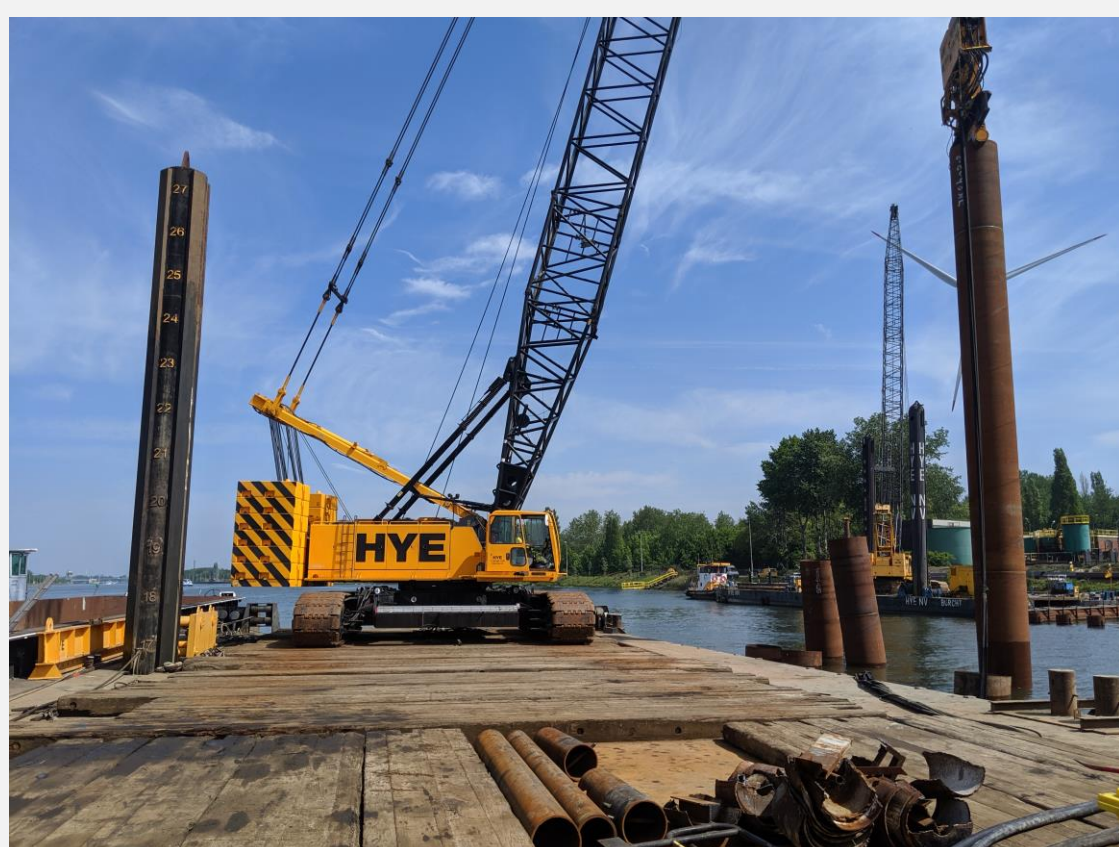
Doelstelling:

De doelstelling van de masterproef is het ontwerpen van een rekentool waarmee de stabiliteit van een ponton met een mobiele kraan op eenvoudige wijze kan geverifieerd worden voor diverse hijswerkzaamheden. Hierbij dient rekening gehouden te worden met:

- **Eénvoudig** in gebruik
- Minimum aan **inputparameters**
- Uitbreiding van rekenblad naar nieuwe pontons en kranen in de toekomst



Figuur 1: Model ponton BERL uit DELFTship



Figuur 2: Giekkraan



Figuur 3: Graafkraan / excavator [1]

Methode:

De stabiliteit van een kraanponton berust op twee aspecten:

- 1) De **mobiele kraan** op het ponton bepaalt de maximale last die kan gehesen worden en de maximale helling (**trim en heel**) van het ponton in een specifieke hijsconfiguratie.
- 2) De stabiliteit van het ponton, die bepaald wordt door de aanwezige **ballast** in het ponton en alle **deklasten**.

Na een grondige literatuurstudie over stabiliteit van pontons en kranen is de rekentool ontwikkeld in Microsoft Excel, aangezien dit een gangbaar rekenprogramma is in de bedrijfswereld. De inputparameters voor de rekentool zijn:

- Type loadcase: transport, graafkraan of giekkraan
- Vullingspercentage van de ballastkamers
- **Gewicht en zwaartepunt** van extra deklasten
- Locatie, giek lengte en draaihoek van de kraan
- Locatie van de te hijsen last

De rekentool voert vervolgens de stabiliteitsberekeningen uit en geeft een stabiliteitsrapport als output waarin de belangrijkste parameters samengevat zijn en worden vergeleken met de maximale waarden die bepaald worden door het ponton en de kraan. Indien het ponton voldoet, is de situatie veilig.

Verificatie:

Na het ontwerp van de rekentool dient deze uitgebreid getest en eventueel bijgestuurd te worden. De verificatie van het rekenblad is gebeurd aan de hand van 2 testen, namelijk:

1. Vergelijking met commerciële software:

De resultaten van de rekentool zijn voor enkele configuraties vergeleken met de software DELFTship, en deze kwamen overeen met enkele kleine verwaarloosbare afwijkingen.

2. Vergelijking met een praktijkopmeting:

De resultaten zijn ook vergeleken met een praktijkopmeting op een ponton. Hier bleken de afwijkingen iets groter als gevolg van het moeilijk kunnen inschatten van de extra deklasten op het ponton. De resultaten van één praktijkopmeting met de kraan achterwaarts zijn in Tabel 1 weergegeven.

	Trim (°)	Heel (°)
Praktijk	-0,7°	-0,4°
Rekentool	-0,97°	-0,33°
Software	-0,97°	-0,33°

Tabel 1: Resultaten praktijkopmeting

Besluit:

Uit de verificatie van de rekentool blijkt dat de resultaten overeenstemmen met commerciële softwarepakketten en een praktijkopmeting. Bij de praktijkopmeting treden er kleine verschillen op, die te wijten zijn aan extra deklasten die niet altijd in rekening gebracht worden. Er kan besloten worden dat de rekentool voldoet.

Promotoren / Copromotoren: Prof. dr. ing. Vandoren Bram
 Ing. T'Joens Tom
 Ing. Dhollander Frederik



[1] Wax! Interactive, „Home - Over ons,” HYE nv, [Online]. Available: <http://www.hye.be/nl/pages/over-ons/show/10/>. [Geopend 2019].

