

## Models for Fluid-Structure Interaction in Liquefied Natural Gas Sloshing

Bos, R.W.

**DOI**

[10.4233/uuid:683c061b-056d-41bd-811a-69d061add709](https://doi.org/10.4233/uuid:683c061b-056d-41bd-811a-69d061add709)

**Publication date**

2022

**Document Version**

Final published version

**Citation (APA)**

Bos, R. W. (2022). *Models for Fluid-Structure Interaction in Liquefied Natural Gas Sloshing*. [Dissertation (TU Delft), Delft University of Technology]. <https://doi.org/10.4233/uuid:683c061b-056d-41bd-811a-69d061add709>

**Important note**

To cite this publication, please use the final published version (if applicable). Please check the document version above.

**Copyright**

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download, forward or distribute the text or part of it, without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license such as Creative Commons.

**Takedown policy**

Please contact us and provide details if you believe this document breaches copyrights. We will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Propositions  
accompanying the dissertation  
MODELS FOR FLUID-STRUCTURE INTERACTION IN  
LIQUEFIED NATURAL GAS SLOSHING  
by  
Reinier Walewein BOS

1. A beam-foundation model tuned to the first vibration mode predicts stresses inside a membrane cargo containment system conservatively. (This thesis)
2. The added mass and total impulse during wave impacts is predicted correctly using non- hydrostatic shallow water equations. (This thesis)
3. Two dimensional loads may be used for sensitivity analysis of stress in the membrane cargo containment system, but three dimensional loads should be considered to predict the response correctly. (This thesis)
4. Fluid-structure interaction amplifies variability of structural response to wave impacts. (This thesis)
5. High fidelity simulations come from an aversion to choose what really matters.
6. Tackling a problem using the simplest model is challenging and provides enough insight to continue.
7. Requiring students to plan their own education misses the point that it is impossible for them to plan something they do not know yet.
8. It is useless to give free days to a PhD candidate, when the amount of work depends on curiosity and self-critique.
9. Doing is the only way of learning, all other actions delay doing.
10. Meaning is an emergent phenomenon.

*These propositions are regarded as opposable and defensible, and have been approved as such by the promotors Prof.dr.ir. M.L. Kaminski, Dr.ir. J.H. den Besten and Dr.ir. P.R. Wellens*

Stellingen  
behorende bij het proefschrift  
MODELS FOR FLUID-STRUCTURE INTERACTION IN  
LIQUEFIED NATURAL GAS SLOSHING  
door  
Reinier Walewein BOS

1. Een model voor een continue ondersteunde balk gekalibreerd op de eerste trilvorm geeft een conservatieve voorspelling van de spanningen in een membraan ladingsysteem. (Dit proefschrift)
2. De toegevoegde massa en totale stoot tijdens een golfklap worden correct voorspeld met een niet-hydrostatisch ondiep water vergelijking. (Dit proefschrift)
3. Tweedimensionale belastingen kunnen gebruikt worden voor een gevoeligheidsanalyse van spanningen in een membraan ladingsysteem, maar driedimensionale belastingen moeten gebruikt worden om de responsie correct te voorspellen. (Dit proefschrift)
4. Interactie tussen vloeistof en constructie versterkt de variabiliteit van de responsie van de constructie ten opzichte van de golfklap. (Dit proefschrift)
5. Gedetailleerde simulaties worden gemaakt omdat men niet graag kiest voor wat echt belangrijk is.
6. Een probleem aanpakken met het eenvoudigste model is uitdagend en geeft genoeg inzicht om verder te gaan.
7. Als men van studenten eist dat zij hun eigen leerproces plannen, dan gaat men voorbij aan het feit dat het onmogelijk is om iets te plannen wat ze nog niet weten.
8. Het is nutteloos om vakantiedagen aan een promovendus te geven, als de hoeveelheid werk afhangt van interesse en zelfkritiek.
9. Doen is de enige manier van leren, alle andere acties stellen doen uit.
10. Zingeving is een emergent verschijnsel.

*Deze stellingen worden opponeerbaar en verdedigbaar geacht en zijn als zodanig goedgekeurd door de promotoren Prof.dr.ir. M.L. Kaminski, Dr.ir. J.H. den Besten en Dr.ir. P.R. Wellens*