



## Numerieke Wiskunde in de Praktijk

25.04.2023

# Introductie

---

## Wie ben ik?

- Mijn naam is Nelleke
- Eerst Structural engineer, nu Sr. installation engineer bij Seaway7
- Civiele Techniek Bachelor
- Structural Engineering Master – grad. 2018



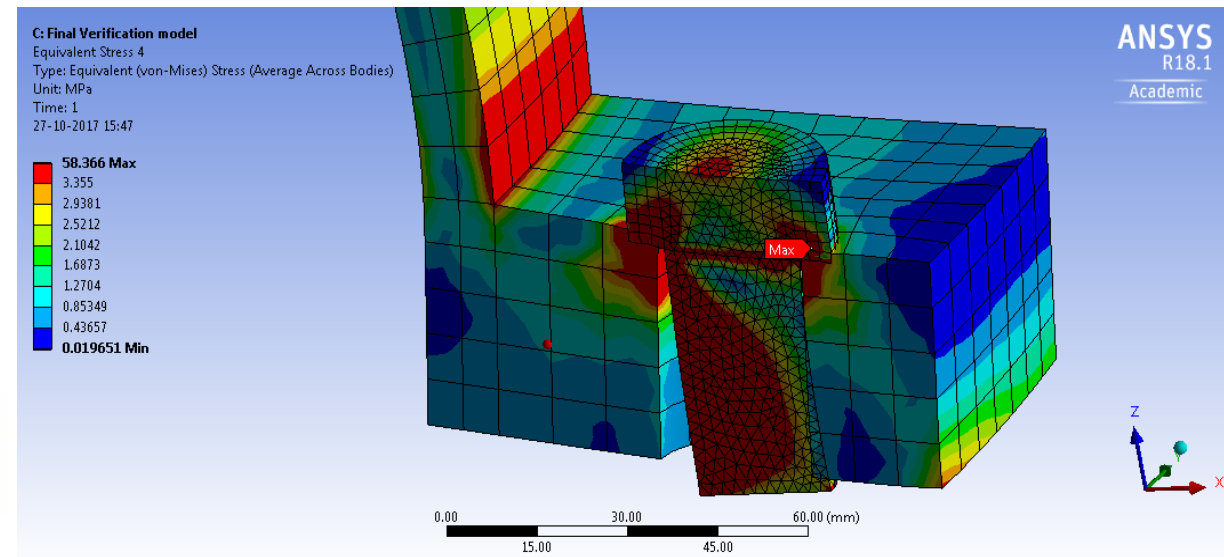
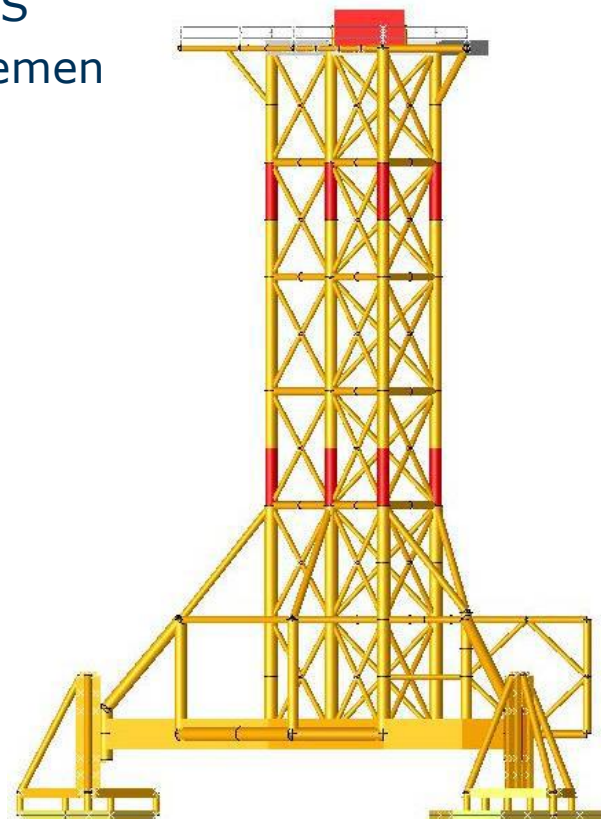
OWF installatie door Seaway Strashnov

# Graduation Thesis

---

## Installatie frame

- Geboute verbinding
- Optimalisatie met ANSYS
- Randvoorwaardenproblemen



# Introductie

---

## Wat doet Seaway7?

- Aannemer
- Zoetermeer, Aberdeen, Leer, Oslo
- Offshore Windfarm (OWF) Installatie
  - Fundaties
  - Kabels
  - Windturbines
- 2 Heavy Lift Vessels (HLVs)
  - 5000 Mt en 2500 Mt kraan



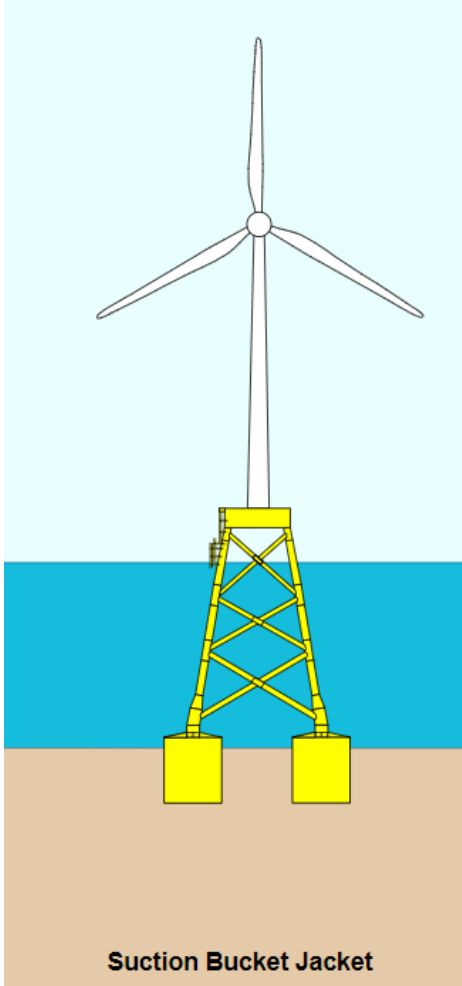
# Offshore Windfarm

---

- Waarom windfarms op zee?
  - Heel veel duurzame energie
  - Ruimte en horizon
  - Europese afspraken
- Hoe wordt een windfarm gebouwd?
  - Fundaties
  - Kabels
  - Windturbines (molens)
- Fundatie types
  - Monopiles
  - Jackets
  - Floating
  - Other



# Jacket Fundatie



# Jacket Fundatie

---



# Jacket Fundatie

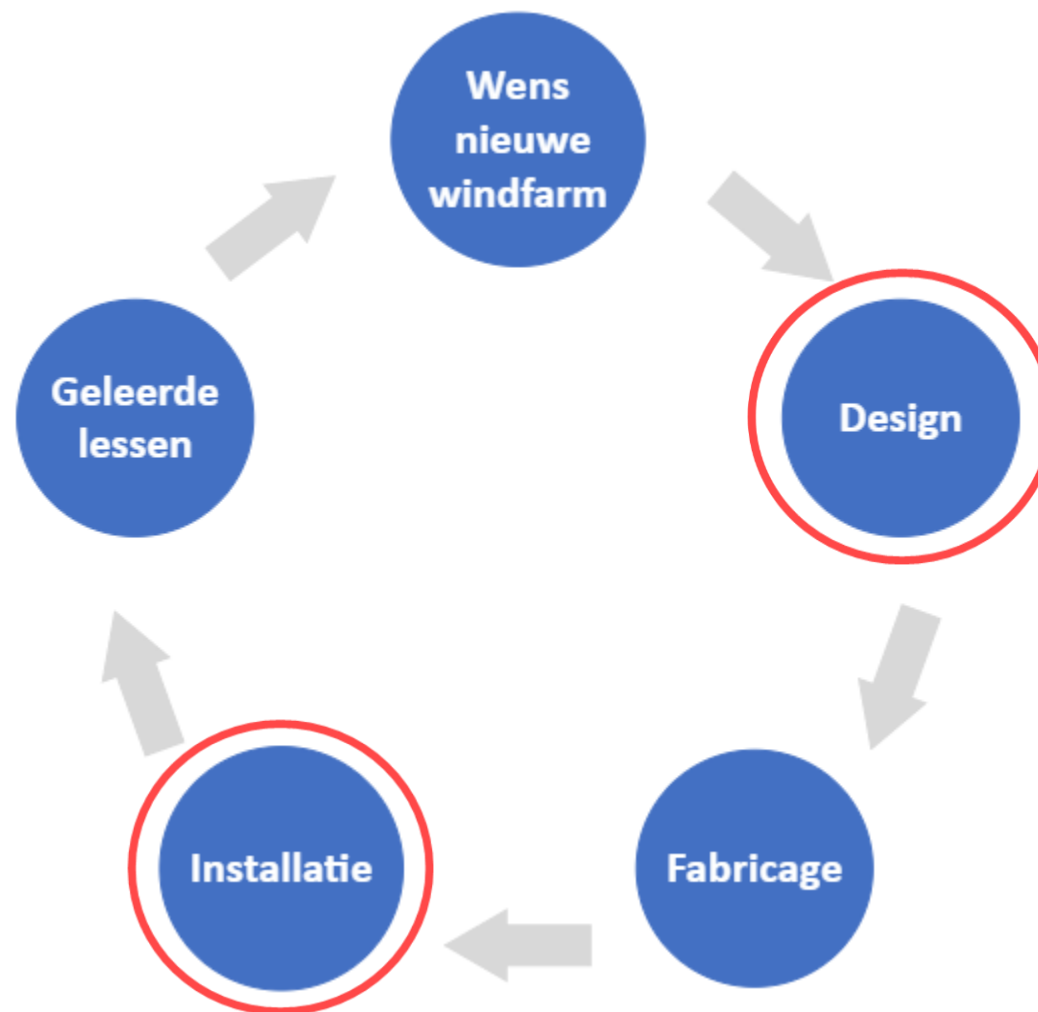
---





# Cirkel - Jacket Fundatie

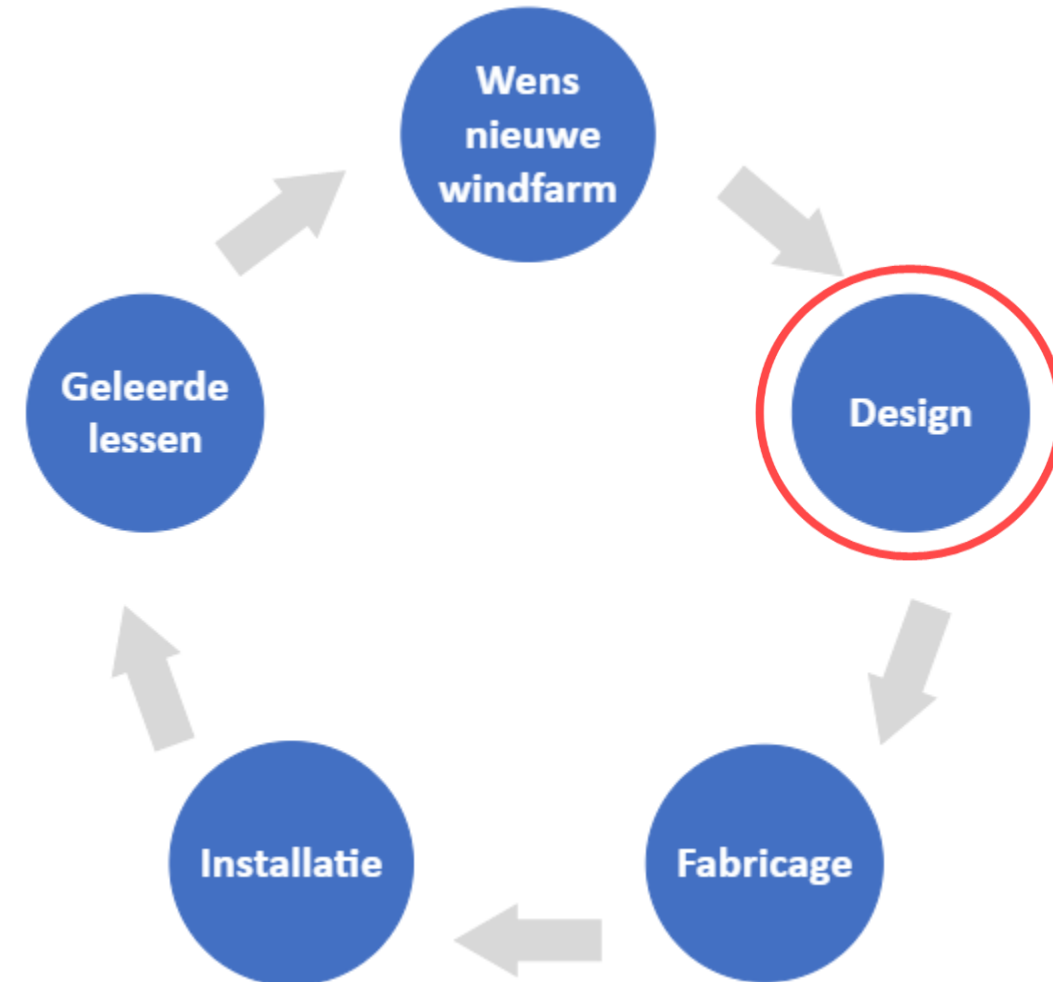
---



# Jacket Fundatie - Design

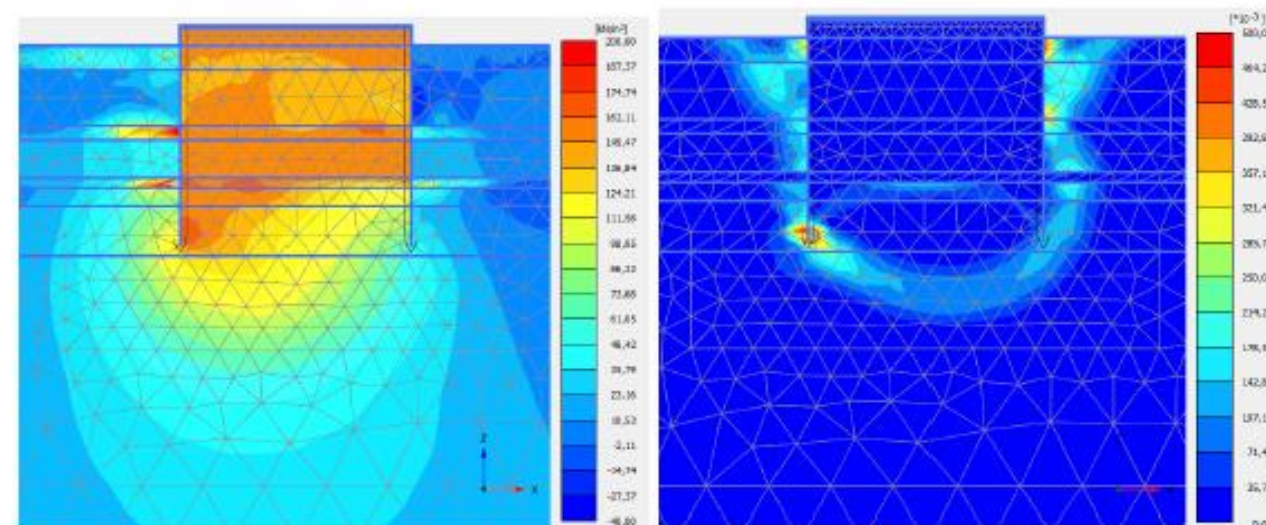
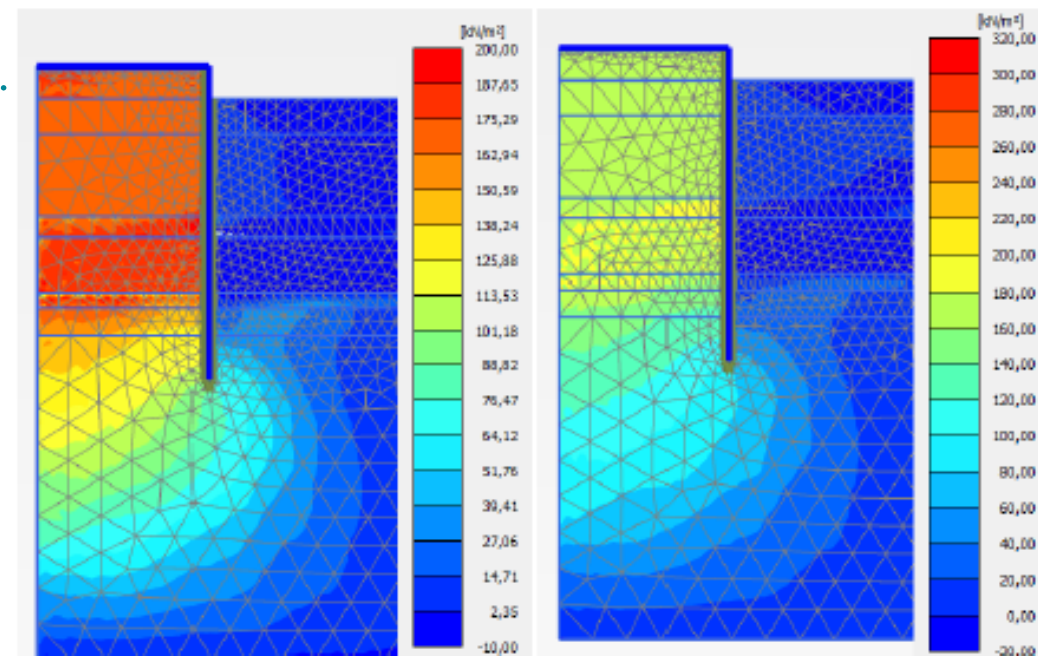
---

- Geotechnisch
  - Grond condities
  - Suction Buckets
- Structureel
  - Stalen constructie jacket
- Nautisch
  - Golfbelasting in design



# Geotechnisch – Suction Buckets Design

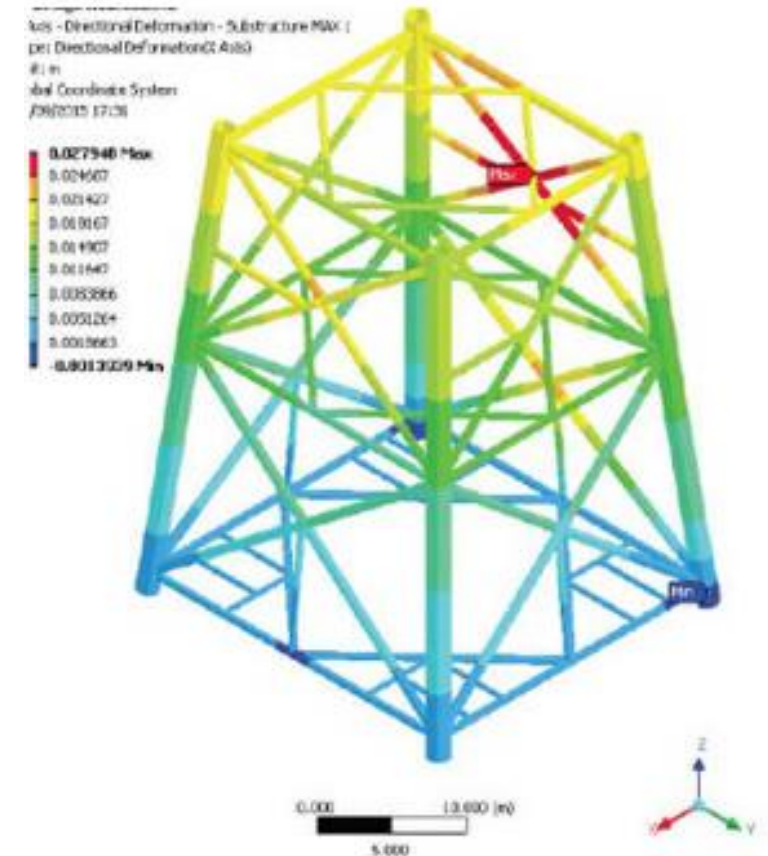
- Wat zijn Suction Buckets?
  - ‘Vastgezogen’ aan de grond
- Optimaliseren van Suction Buckets in PLAXIS
  - Conservatief
  - Optimaal: effect van grond rondom bucket modelleren
- Plaxis
  - Partiële differentiaalvergelijkingen
    - Randwaarden problemen
  - Eindige elementen methoden (FEM, Plaxis)
  - Eindige differentie methode (Hfd. 7)



# Structureel - Jacket Design

---

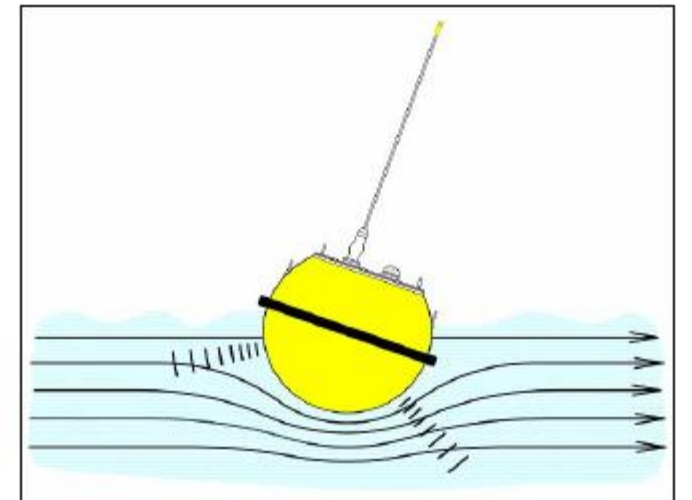
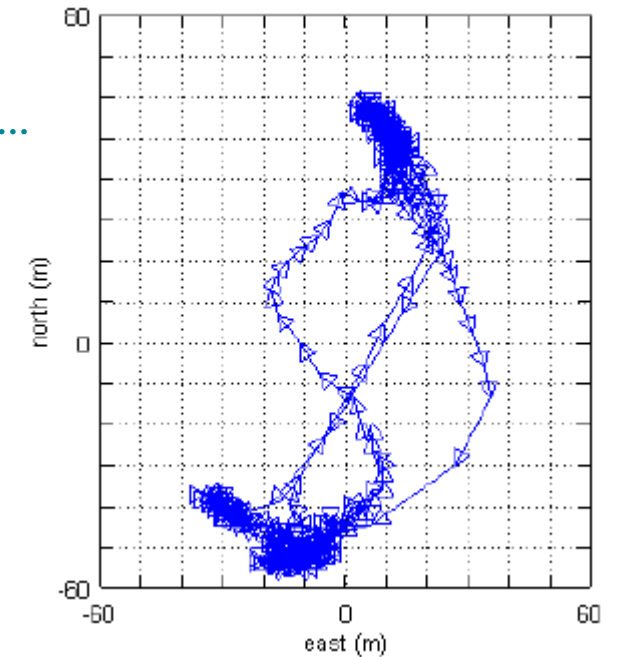
- Design → Constructiemechanica
- Input
  - Gewicht windturbine
  - Grondcondities
  - Golfbelasting
  - Windbelasting
  - Impactbelasting etc.
- Optimaliseren met behulp van ANSYS
  - Eindige elementen methode



# Nautisch – Design Input

---

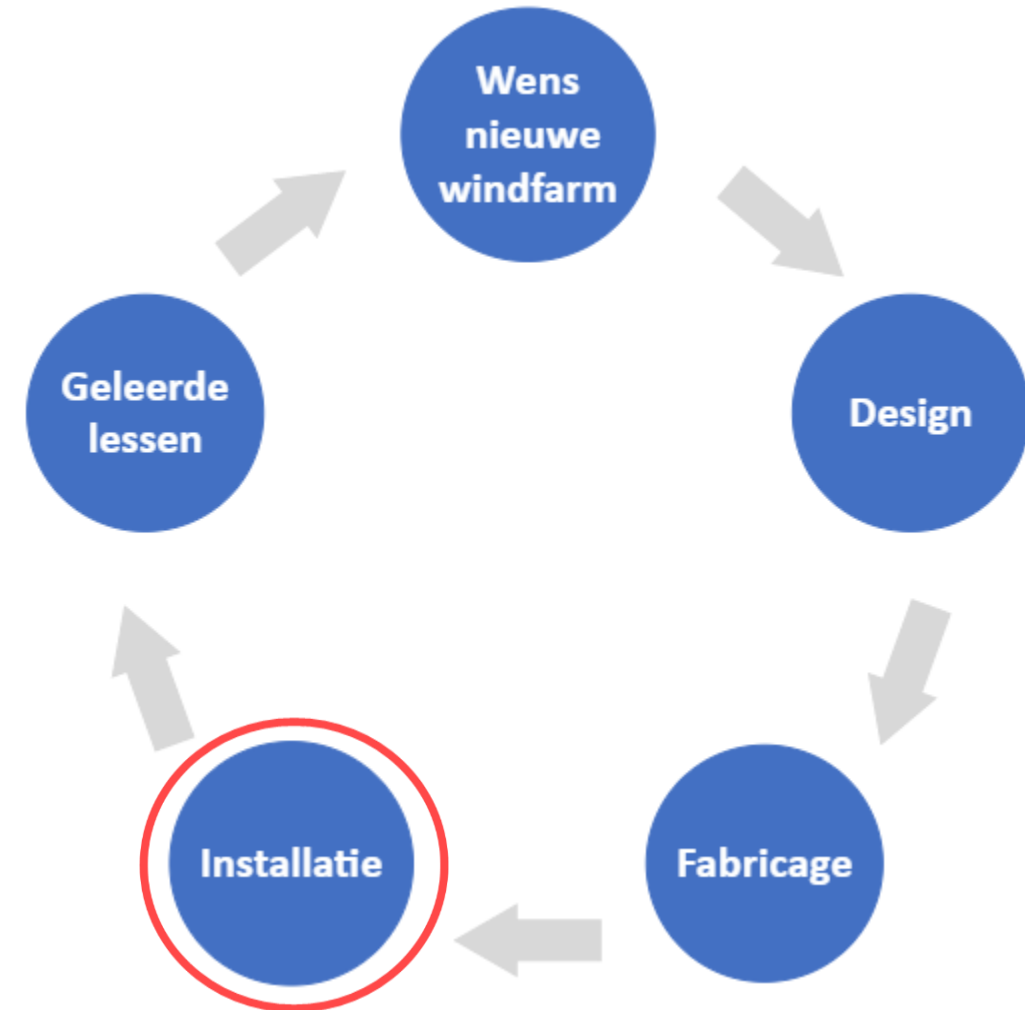
- Condities op zee
  - Weersvoorspelling
  - Meetboei
    - Golven meten
    - Snelheid stroming geschat met numerieke differentie methode (Hfd. 3)



# Jacket Fundatie - Installatie

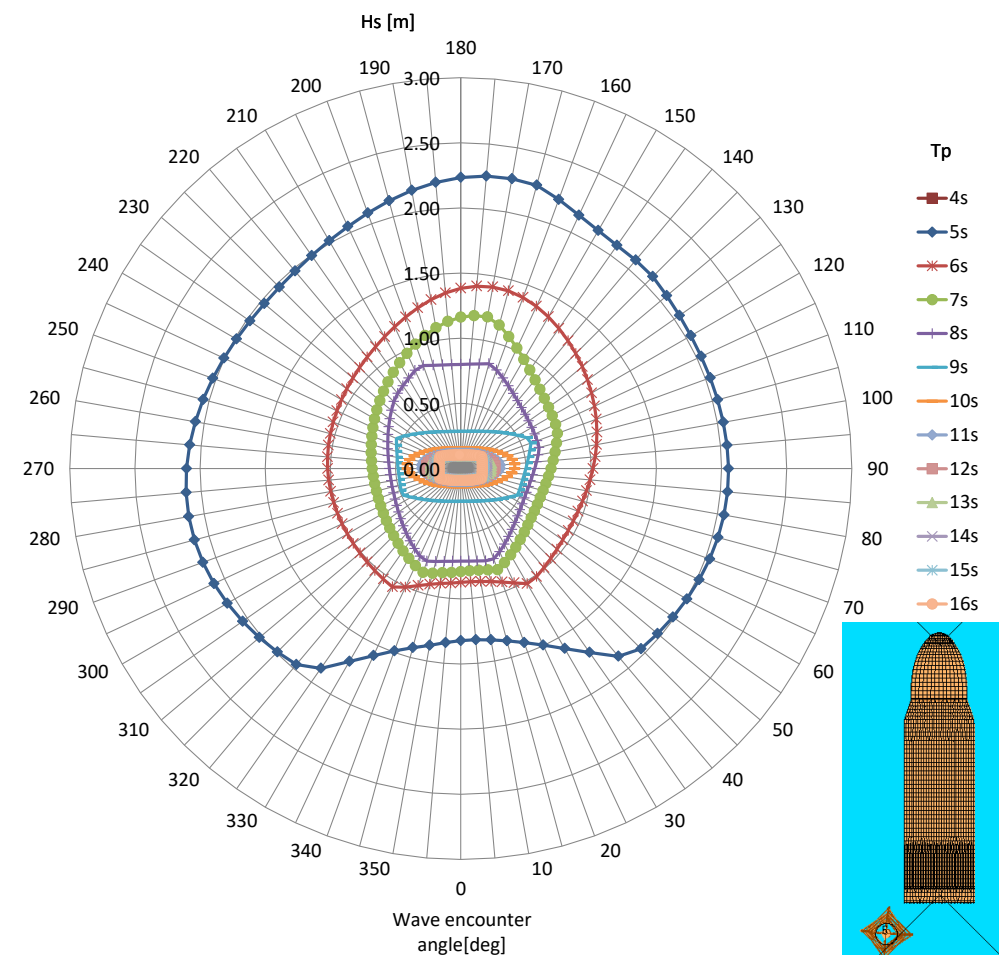
---

- Nautisch
  - Installatie condities voor HLV
  - Dynamische Positionering HLV



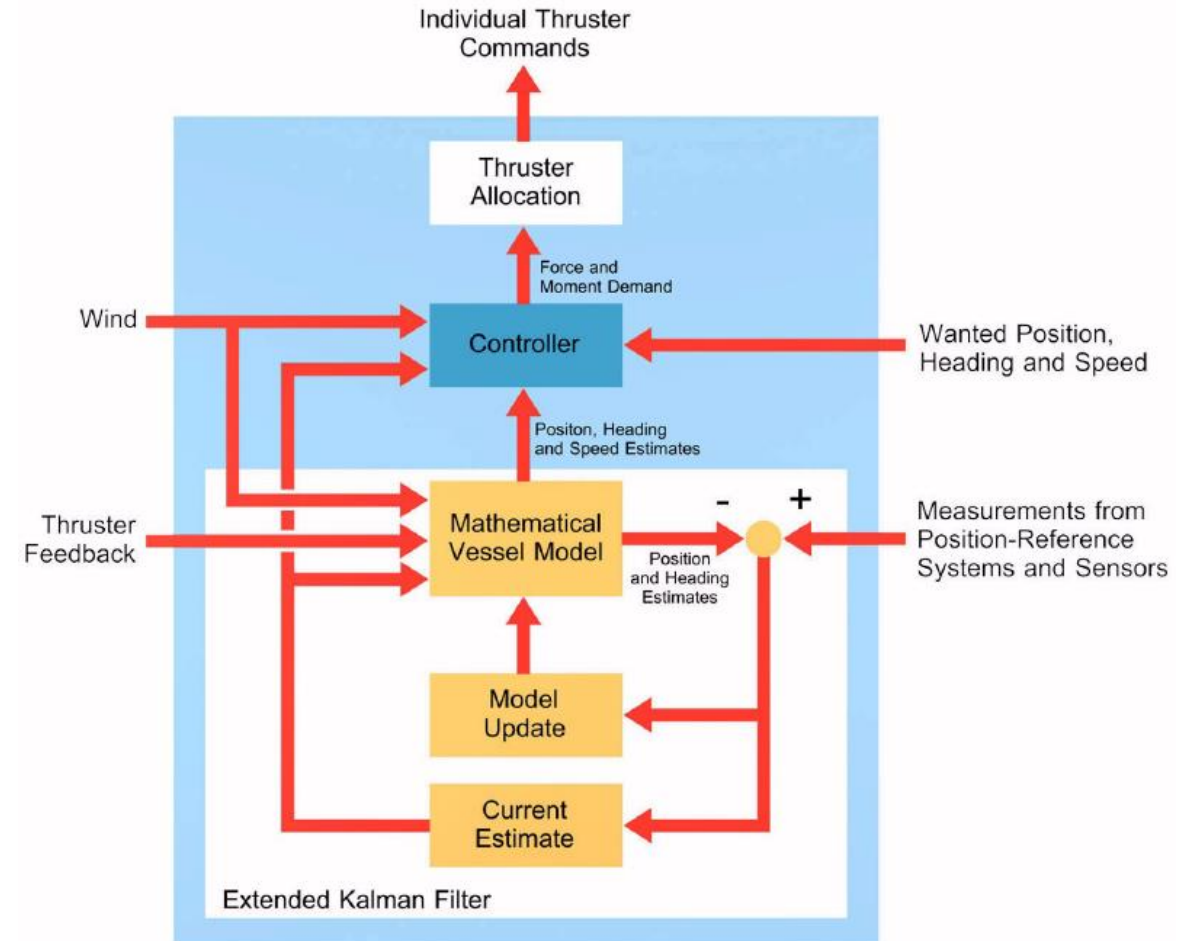
# Nautisch – Installatie met HLV

- Werkbaarheidsdiagram
  - 20-jaar historische data
  - Interpolatie (Hfd. 2)
  - Input voor ANSYS model voor installatie grenzen



# Nautisch – Installatie met HLV

- Dynamisch positioneren van schip
- Wiskundig model
  - Input
    - Sateliet
    - Coördinaten
    - Numerieke methoden
  - Output
    - Programma voor scheepspositie
    - Commando's aan motoren





# Samengevat

---

- Numerieke wiskunde speelt grote rol in rekenprogramma's
- Rekenprogramma's worden gebruikt voor:
  - Optimalisaties van constructies
  - Interpoleren (data inzichtelijk maken)
  - Werkbaarheidsplots
  - Dynamische Positionering schepen
  - Etc...



**THANK YOU**

---

**seaway<sup>7</sup>**