

6 juli, 2023



Utrecht  
University



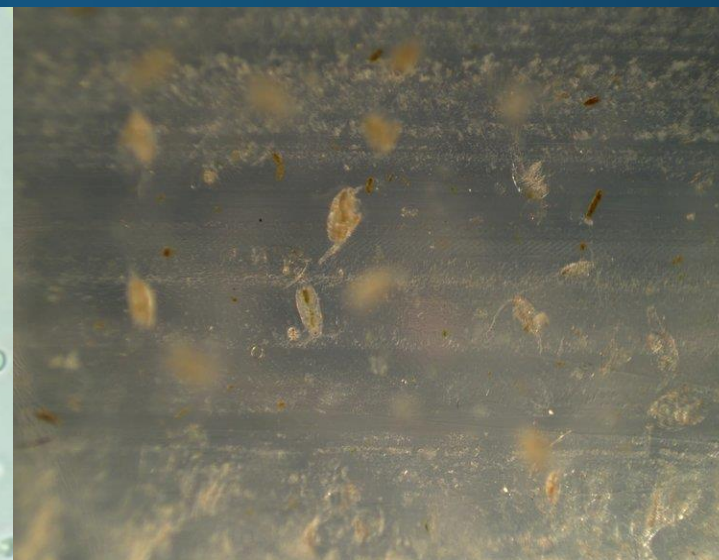
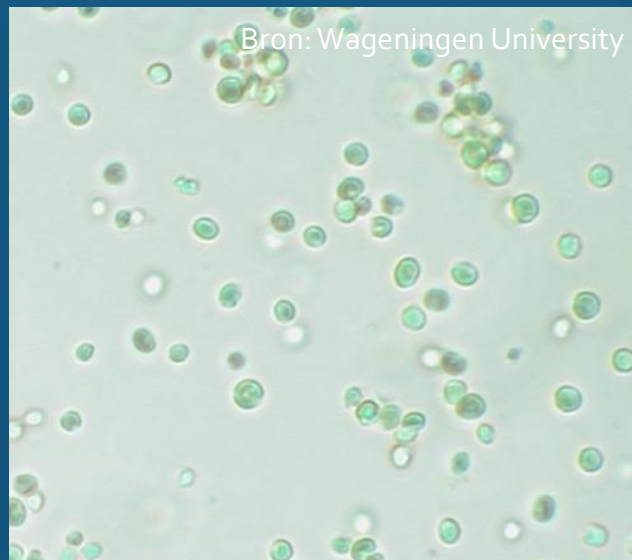
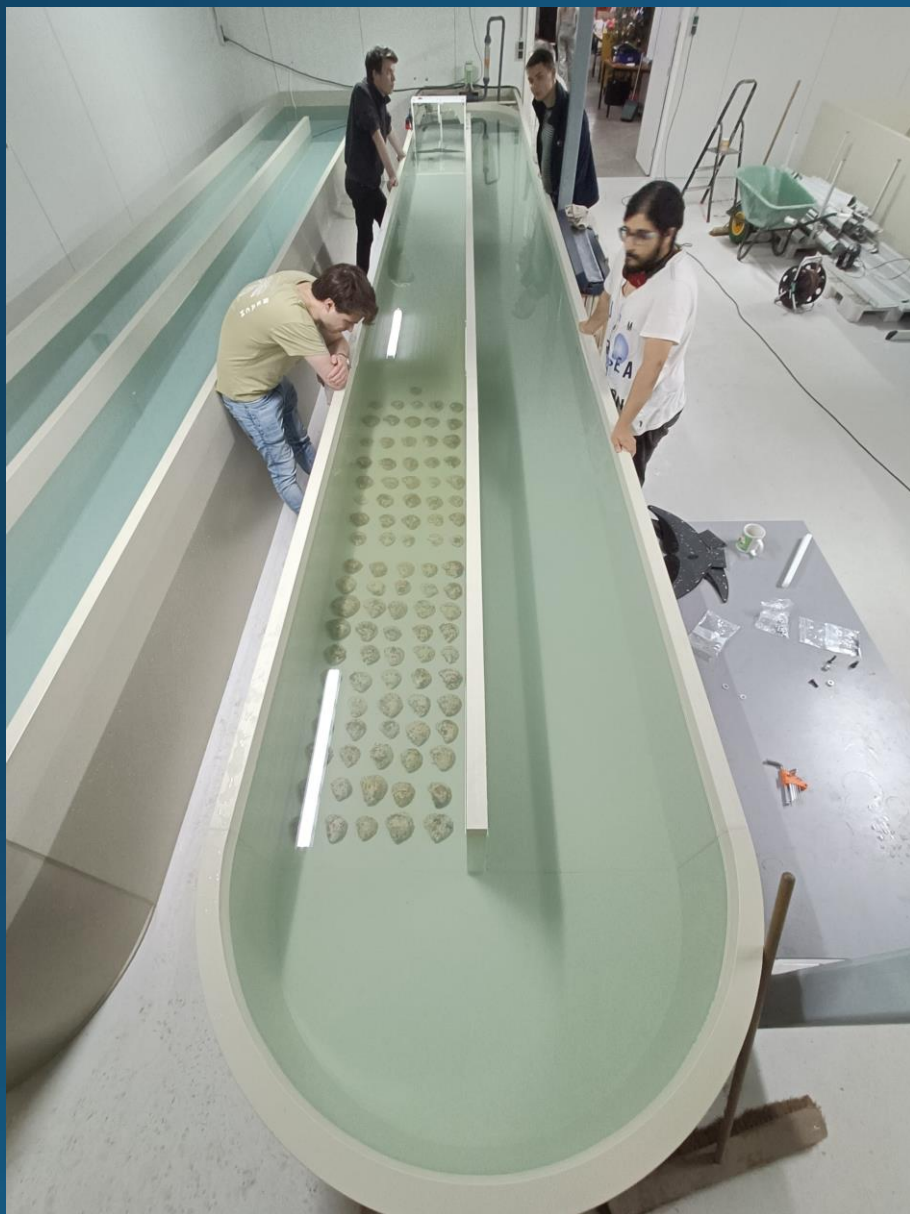
Menno Bas

# Een Oscillerende Onderwatervin voor het Genereren van Waterbeweging

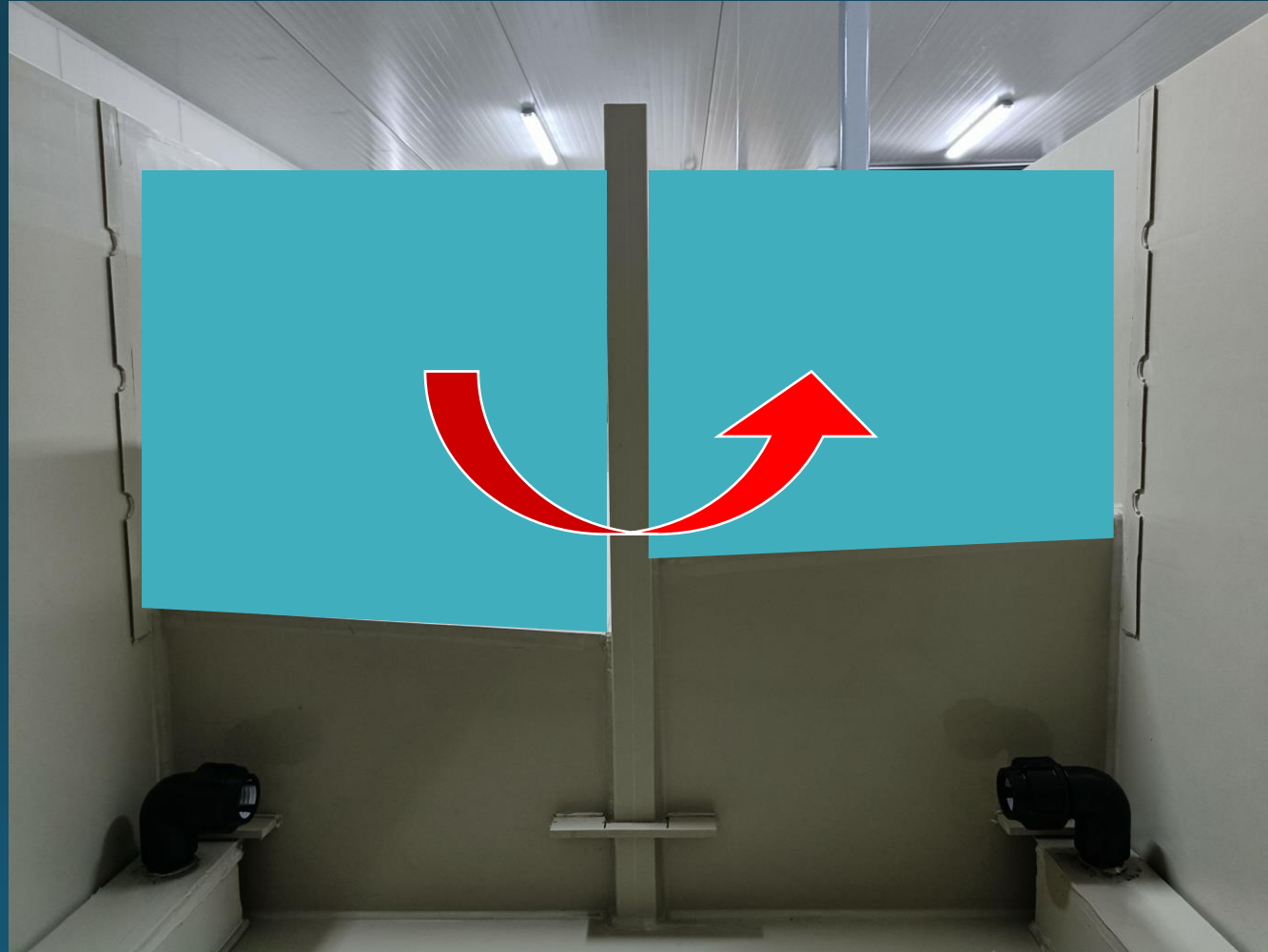
Begeleid door prof. dr. Leo Maas, Michaël Laterveer en dr. Jaco Appelman

# TinyOcean





# Hoe genereer je de juiste waterbeweging?



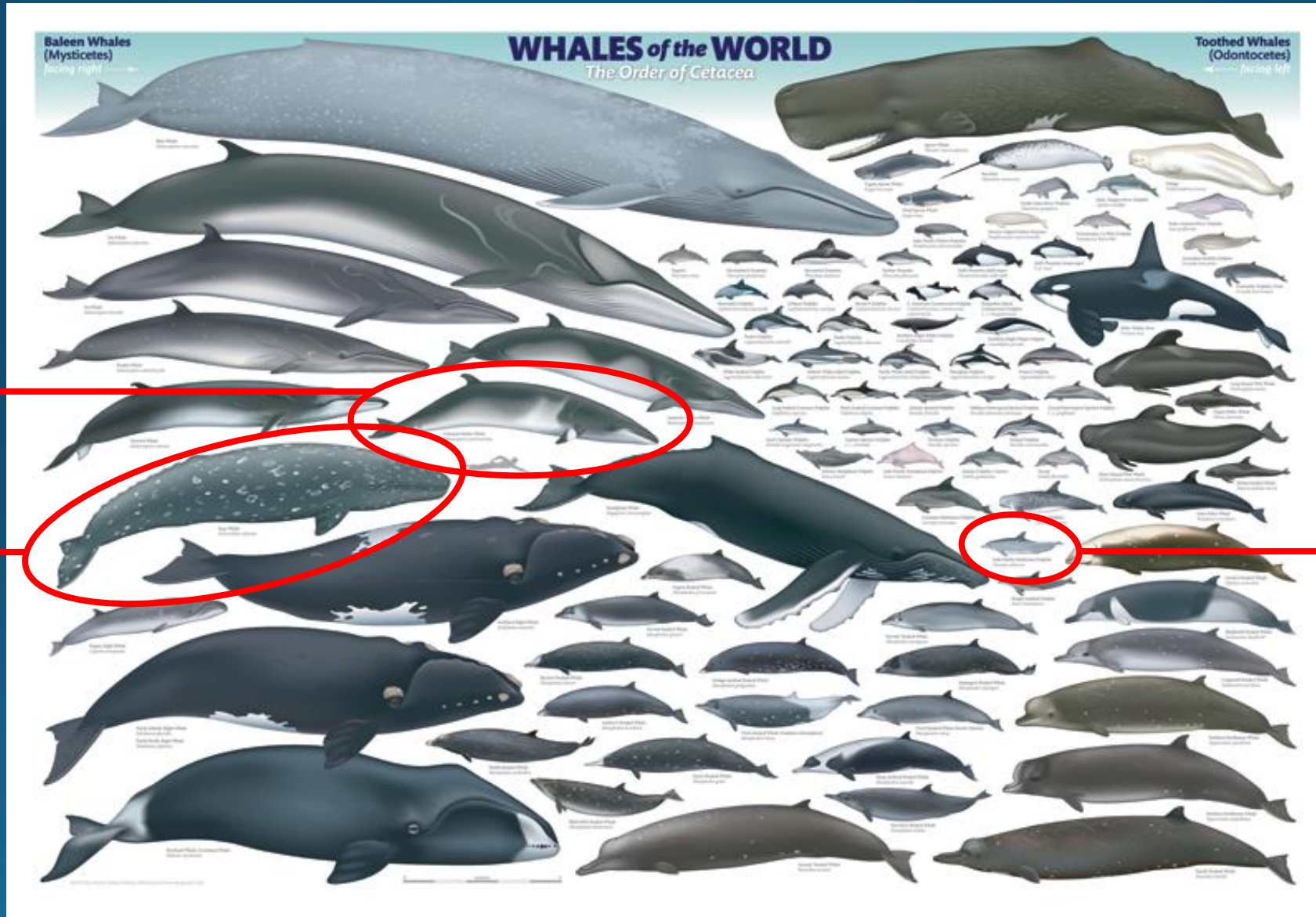
Diep vs ondiep gedeelte van de TinyOcean

# Biomimicry

- “Life creates conditions conducive to life”
- 3.8 miljard jaar aan evolutie
- Bio Inspired Innovation

→ Zou dit ook werken voor mijn uitdaging?

# Geïnspireerd door de evolutie van walvissen



*Balaenoptera  
acutorostrata*

*Eschrichtius  
robustus*

*Tursiops  
truncatus*

# Drie prototypes



“large fin”

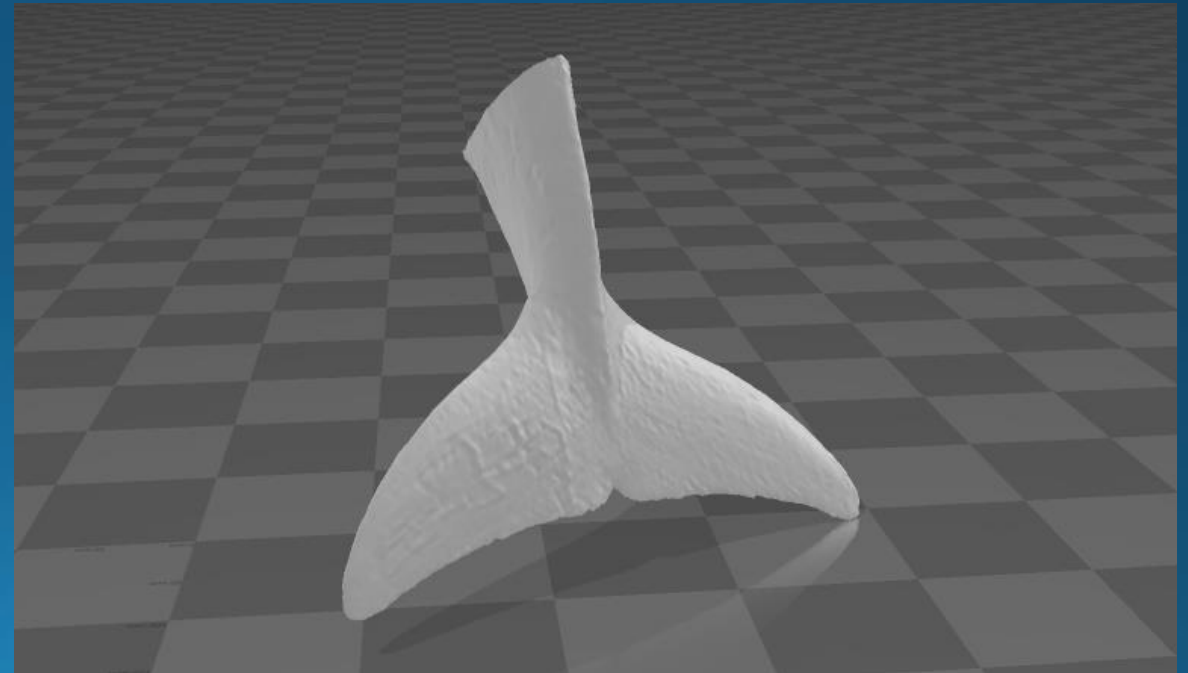
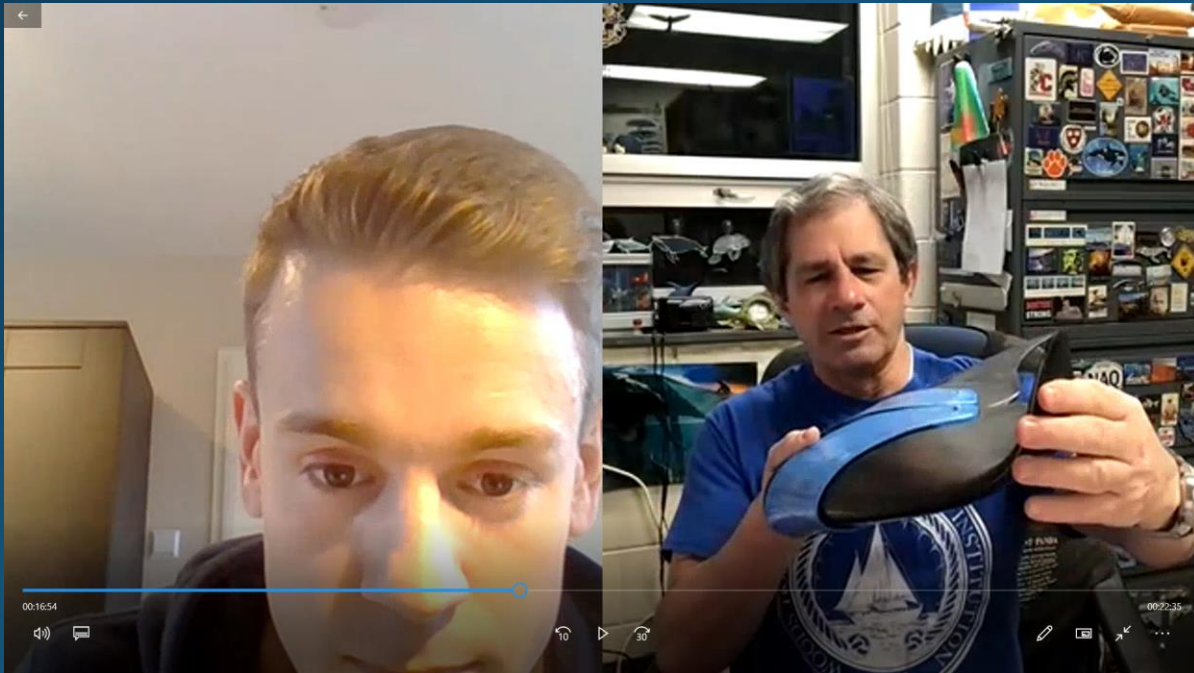
“medium fin”

“small fin”



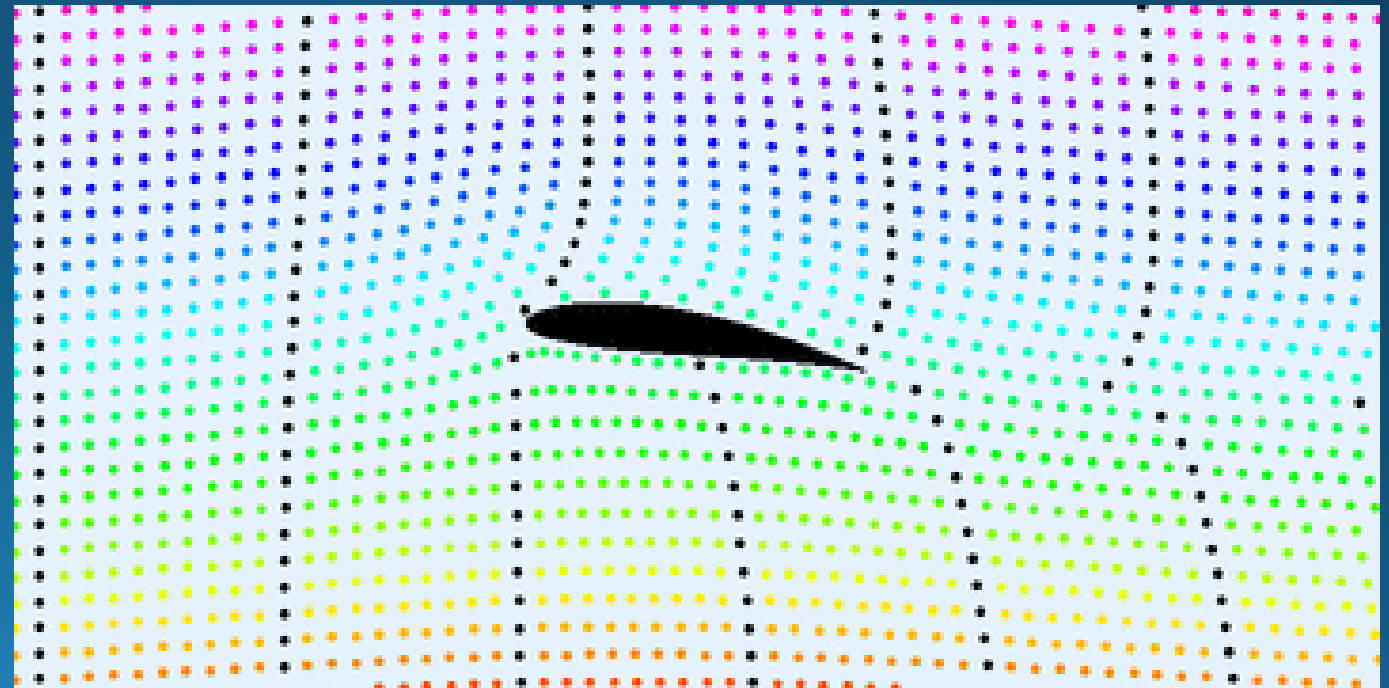
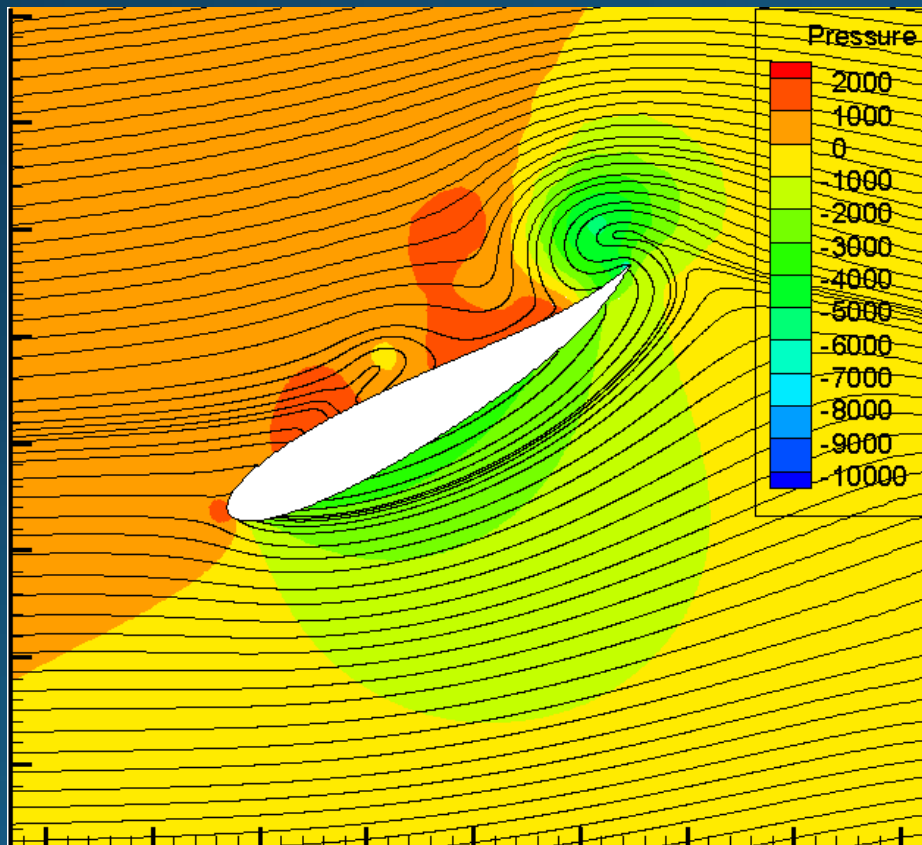
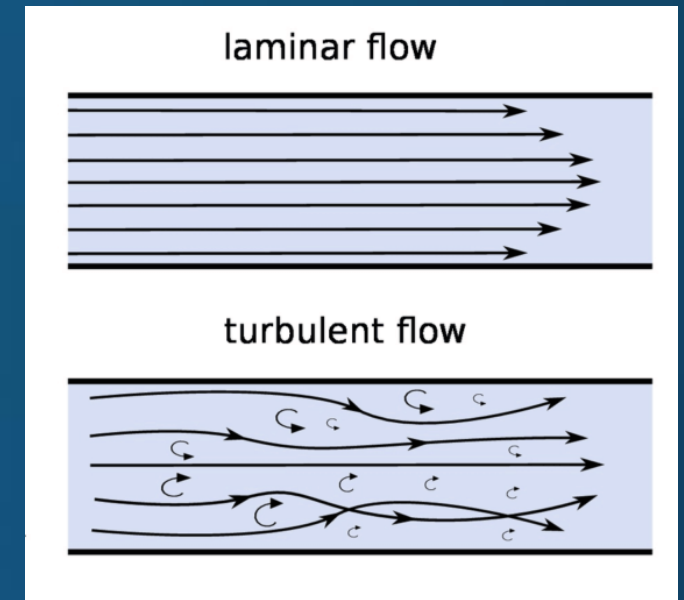
# Meeting met prof. dr. Frank Fish

West Chester University of Pennsylvania, USA





# De dynamica van een "foil"



# Experimenteel onderzoek

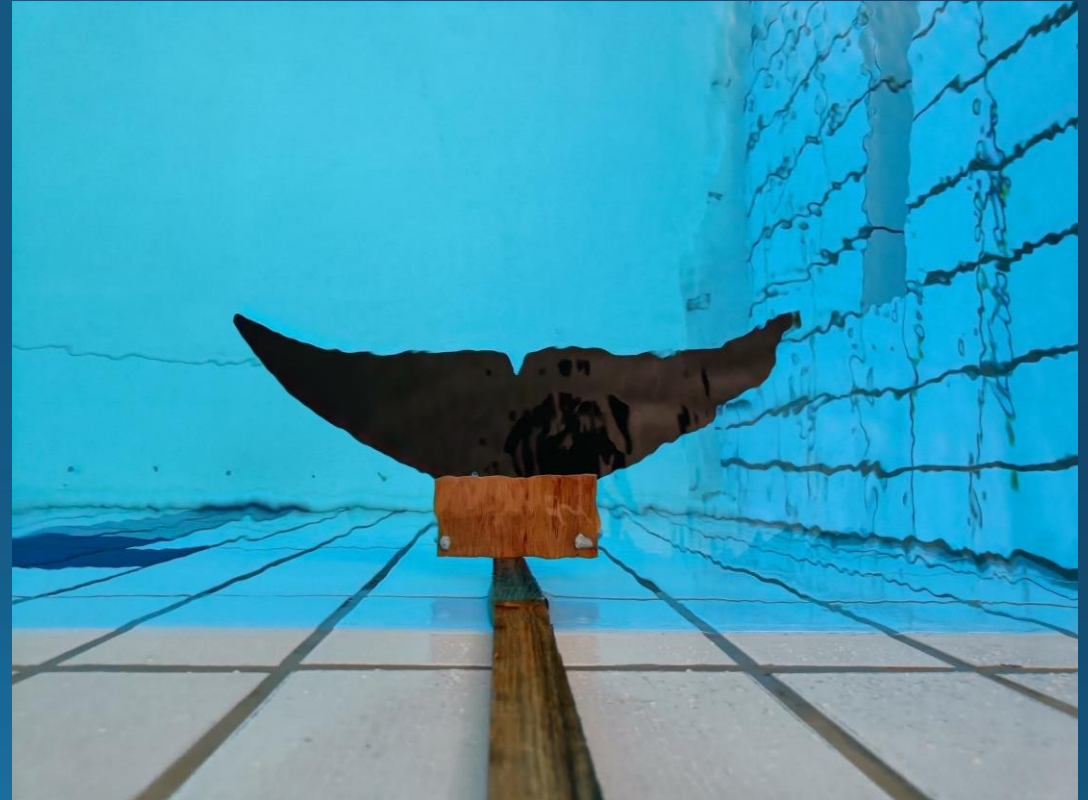
Krachtsmeter (Newton)

1/3e van de spanwijdte

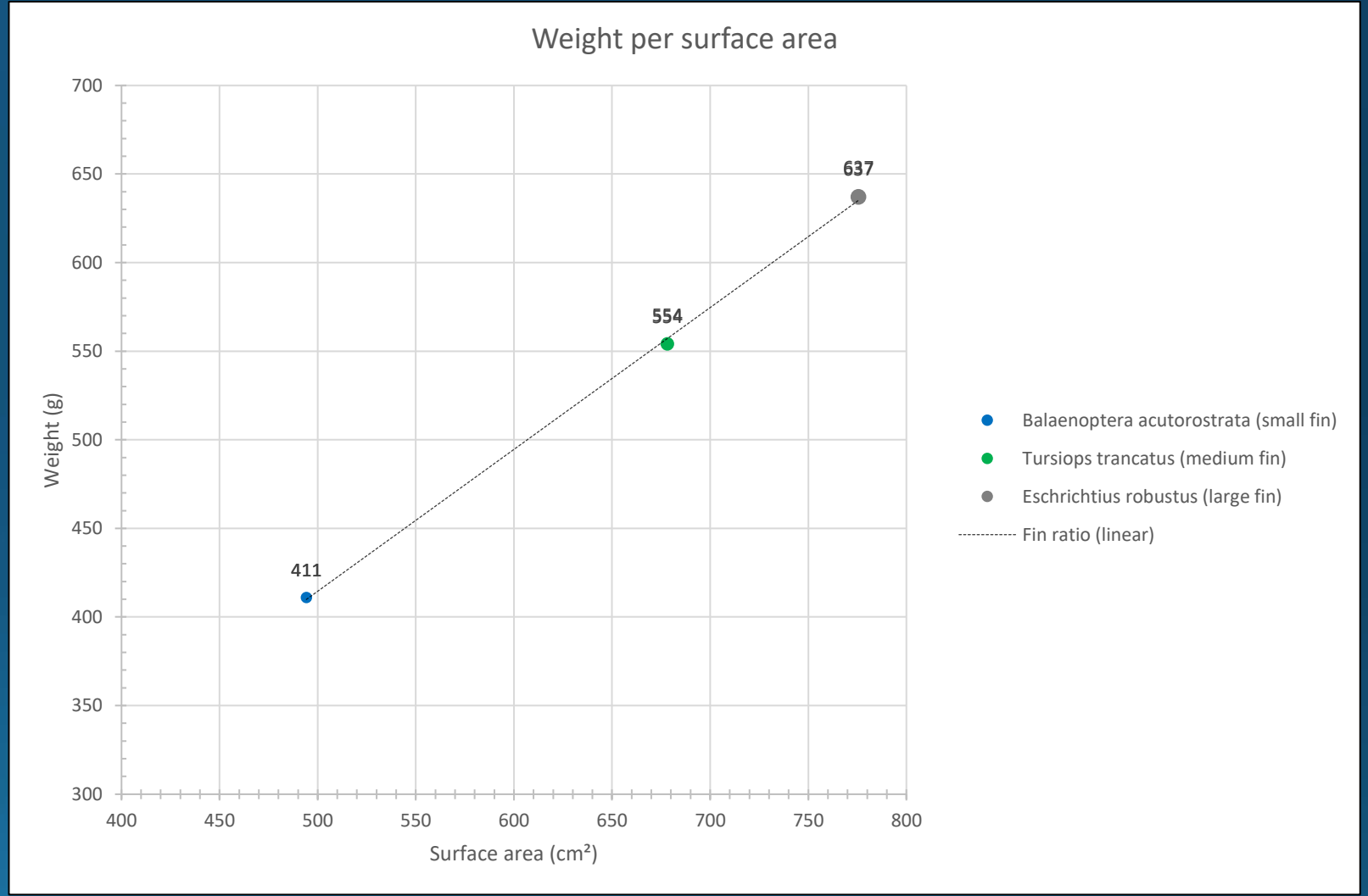
1,00 – 3,00 N

Langere vin,  
hogere stijfheid













# De regelaar: multidisciplinaire aanpak



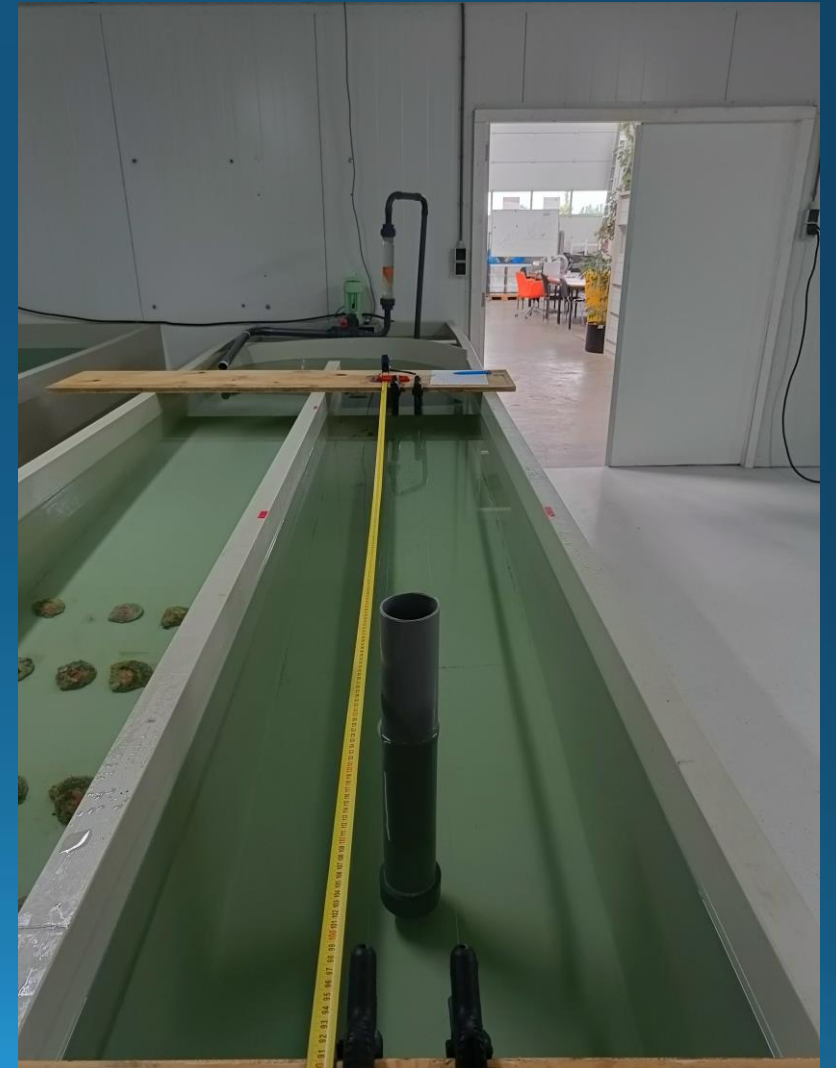


# Methode voor meten van de stroming

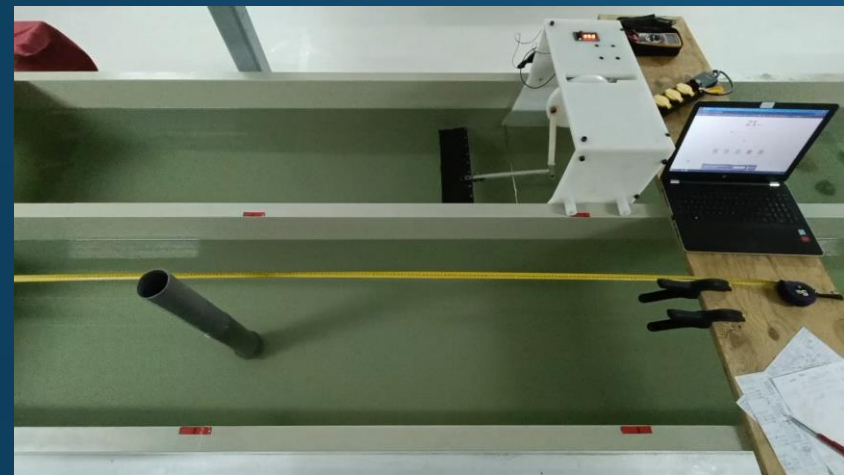
- Ultrasonische stroommeter (mislukt)
- Elektromagnetische stroommeter (mislukt)

En nu..?

→ Eenvoudige maar zelf geconstrueerde stroommeter



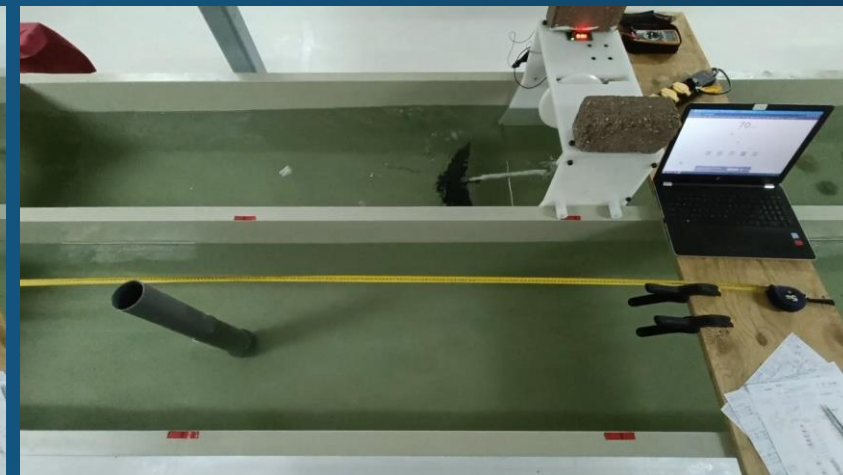
# Resultaten



Flexibel plankje 50%



Flexibel plankje 75%



Flexibel plankje 100%



Stijf plankje 50%



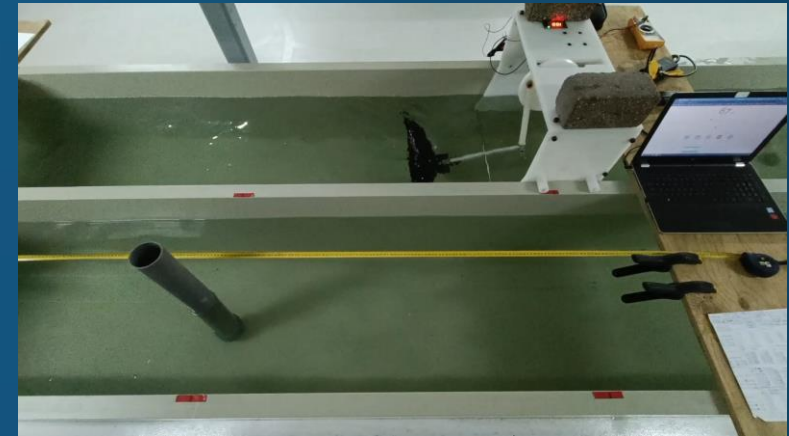
Stijf plankje 75%



*Balaenoptera acutorostrata* (small fin) 50%



*Balaenoptera acutorostrata* (small fin) 75%



*Balaenoptera acutorostrata* (small fin) 100%



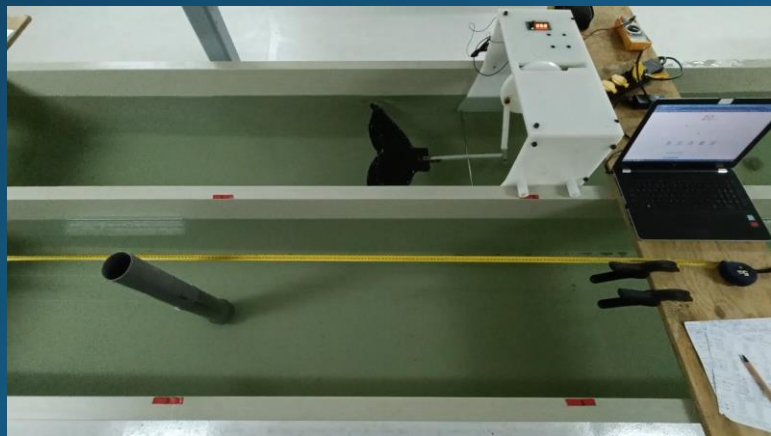
*Tursiops truncatus* (medium fin) 50%



*Tursiops truncatus* (medium fin) 75%



*Tursiops truncatus* (medium fin) 100%



*Eschrichtius robustus* (large fin) 50%

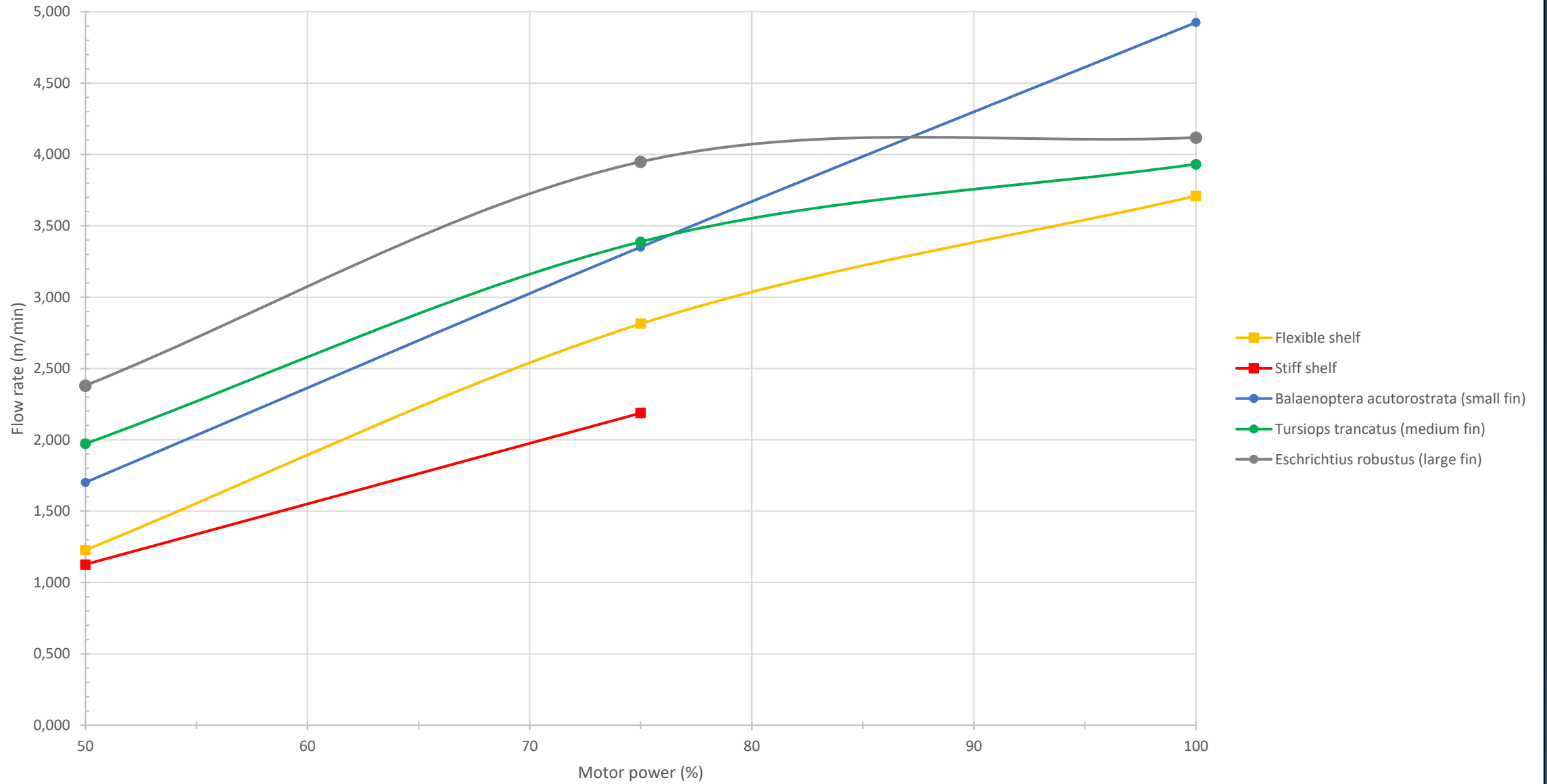


*Eschrichtius robustus* (large fin) 75%



*Eschrichtius robustus* (large fin) 100%

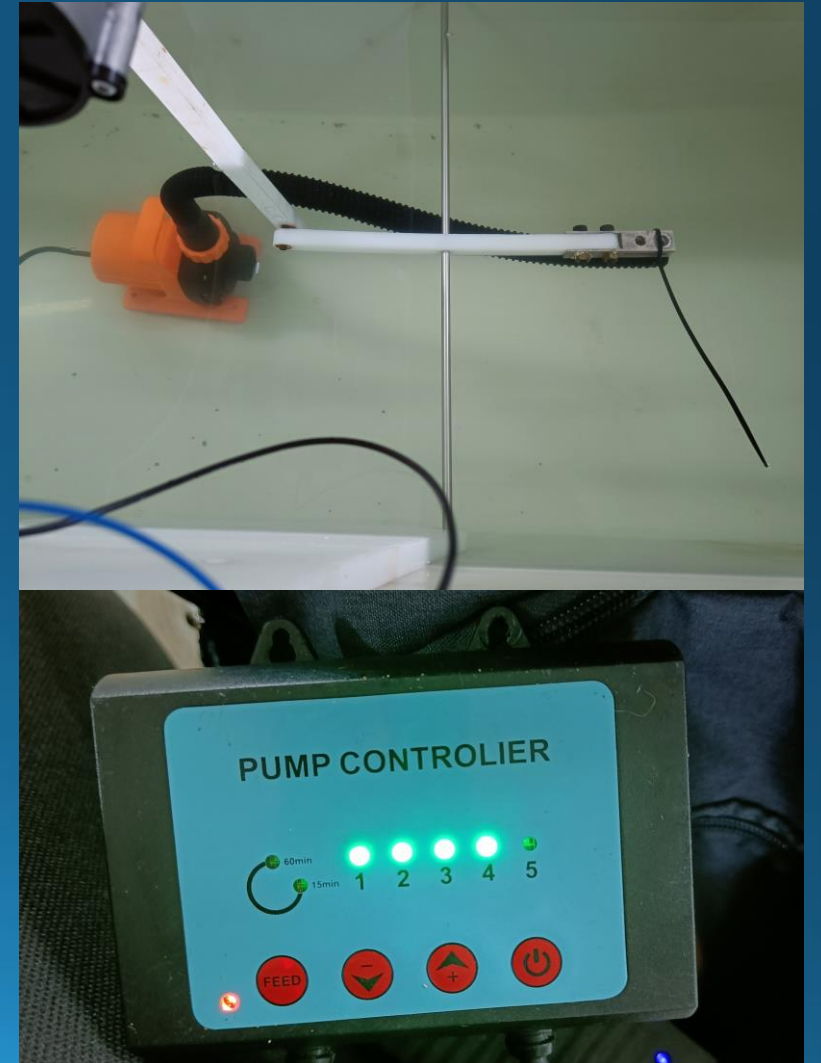
Flow rate per motor power in shallow water column of the TinyOcean



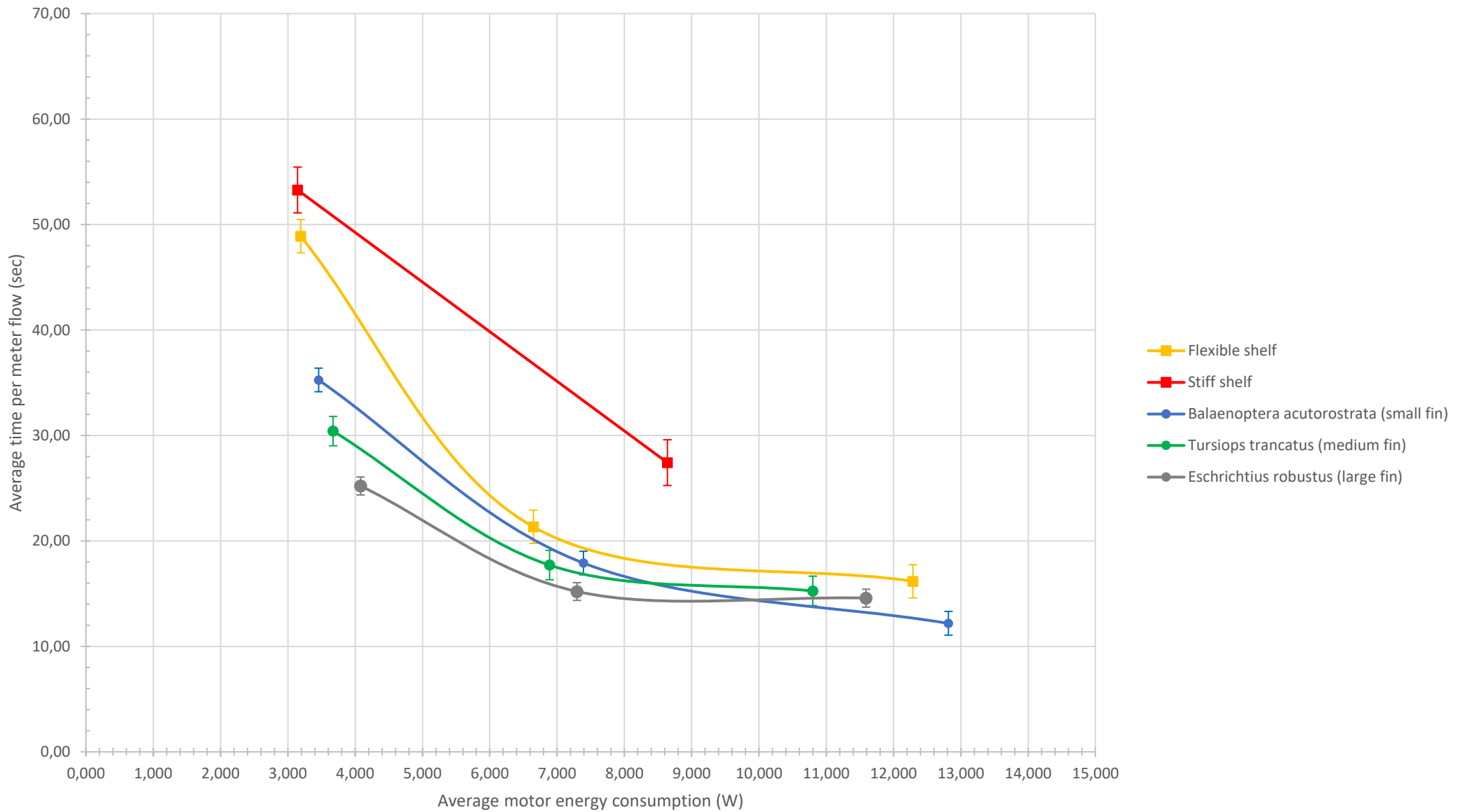
# Pomp vs oscillerende onderwatervin

Stroomsnelheid is vergelijkbaar,  
geldt dat ook voor het energieverbruik?

Pomp volume transport (L/h)	Energieverbruik (W)
2500	20
5200	35
5900	54
6900	68
7600	84



Average time per meter flow (including standard deviation)  
per average motor energy consumption  
in shallow water column of the TinyOcean



# Conclusie

Een op de natuur geïnspireerde oscillerende onderwatervin is zeer geschikt voor het creëren van waterbeweging met minimale turbulentie in de TinyOcean

De vin verbruikt 10x minder energie dan de mechanische pomp

De stijfheid en vorm van de vin bepalen de efficiëntie

Van de drie prototypes:

- Snelste stabiele stroming: *Eschrichtius robustus* (large fin)
- Laagste energieverbruik: allemaal winnaars
- Minste zichtbare turbulentie: *Eschrichtius robustus* (large fin)



# Rustig passerende vislarven





Menno Bas

[m.c.h.bas@students.uu.nl](mailto:m.c.h.bas@students.uu.nl)

Prof. dr. Leo Maas

[l.r.m.maas@uu.nl](mailto:l.r.m.maas@uu.nl)

Michaël Laterveer

[m.laterveer@bluelinked.nl](mailto:m.laterveer@bluelinked.nl)

Dr. Jaco Appelman

[j.h.appelman@uu.nl](mailto:j.h.appelman@uu.nl)

[www.bluelinked.nl](http://www.bluelinked.nl)