

Streymverjur, eitt nýtt amboð innan aling

Øystein Patursson og Jógvan Juul Olsen
RAO – Research in Aquaculture and Ocean engineering

Vitan til varandi aling
8/11-2024

Innihald

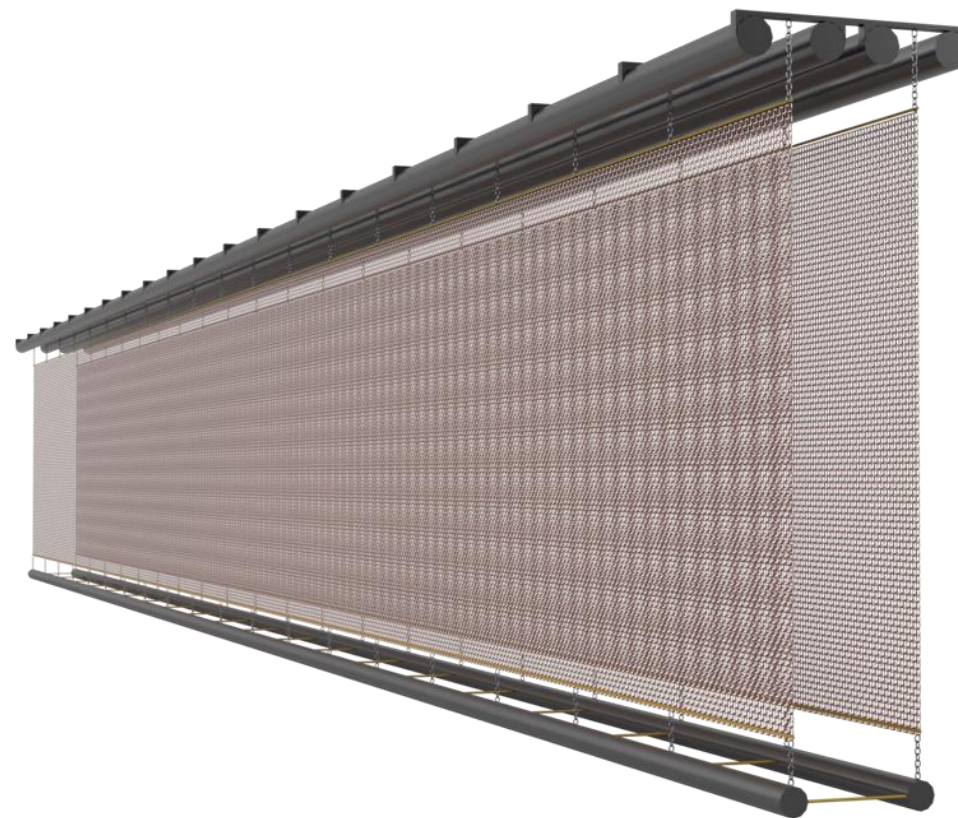
- Inngangur
- Modelering av rákið
 - CFD
 - Rák gjøgnum net
 - Geometri
 - Randtreytir
 - Rák gjøgnum alibrúk
- Validering
 - Lítil streymverja
 - Alt alibrúkið
- Víðari arbeiði
 - DES
 - Lús



Vestmannastrandir

Inngangur

- Mangul uppá góð aliðkir
 - Ov lítil útskipting
 - Ov hart rák
 - Ov høg alda
- Umráðandi at umhvørvi er passandi til fiskin
 - Royna at innføra nýggja tankagongd við útgerð sum fremur góðar umstøður til fiskin
- Presentera loysn til streymhørð økir
 - Streymverjur minka rákið so tað er betur fyri fiskin
- Streymverja er gamalt hugskot
- Verkætlanin: Aling í Vestmannaundi
 - Ber tað til at ala laks í Vestmannaundi við vanligari aliútgærð um streymverjur verða brúktar?
 - Samstarv millum RAO og Hiddenfjord



Mynd: Heiðrikkur Bergson

Modelering av rákið (CFD – Computational Fluid Dynamics)

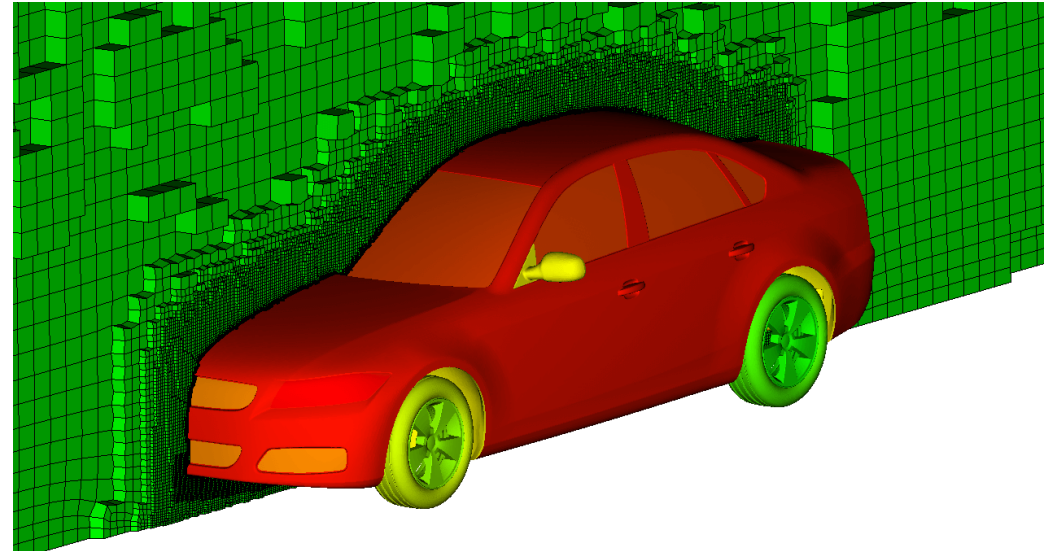
- Rákið kann modellerast við at approximera Navier-Stokes líkningarnar í einum roknineti (mesh).
- RANS (Reynolds Averaged Navier Stokes) deilir ferðliðini í Navier-Stokes líkningini upp støðulig lið og óstöðulig lið.

$$u_i = \bar{u}_i + u_i'$$

- Hvørki Navier-Stokes ella RANS kunnu loysast.
- Iterativ model – vit rokna til feilurin er nóg lítil.
- Mótstöðan kann modellerast við Darcy-Forchheimerfrá einari alinót.

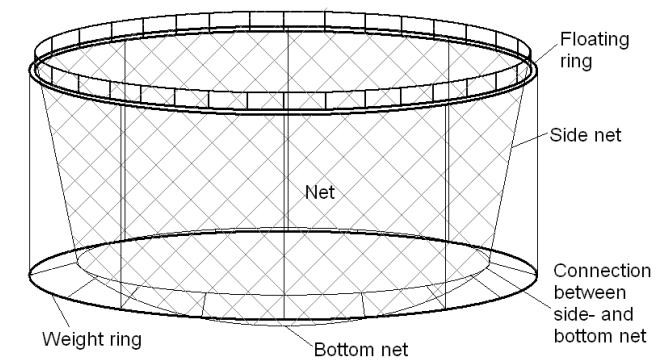
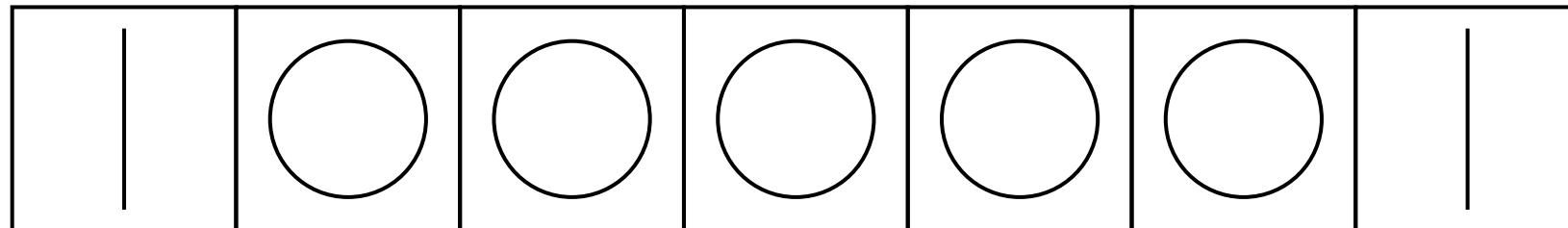
$$\frac{\Delta p}{\Delta x_i} = -(D_i \mu v_i + 1/2 C_i \rho |v_i| v_i)$$

- Har D og C koma frá fysiskum royndum.
- Modellirnar eru innbygdar ANSYS Fluent.

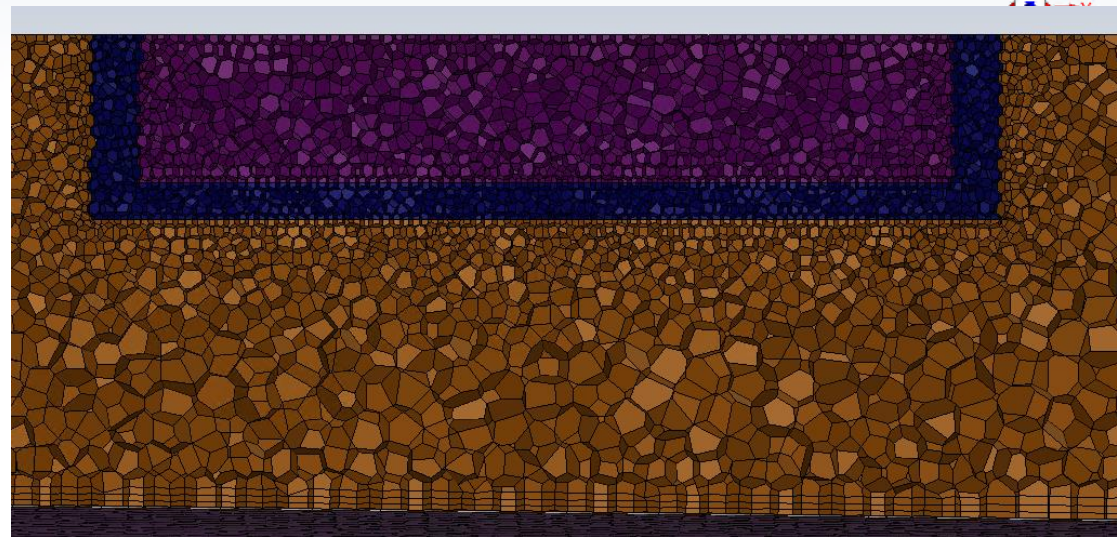
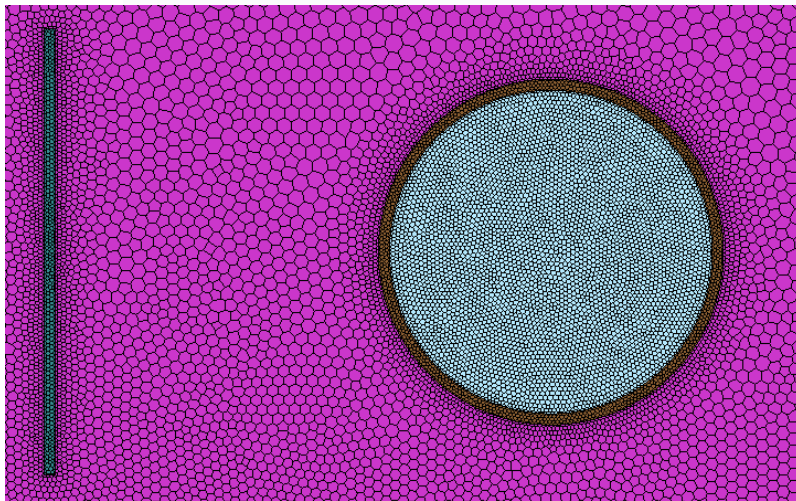
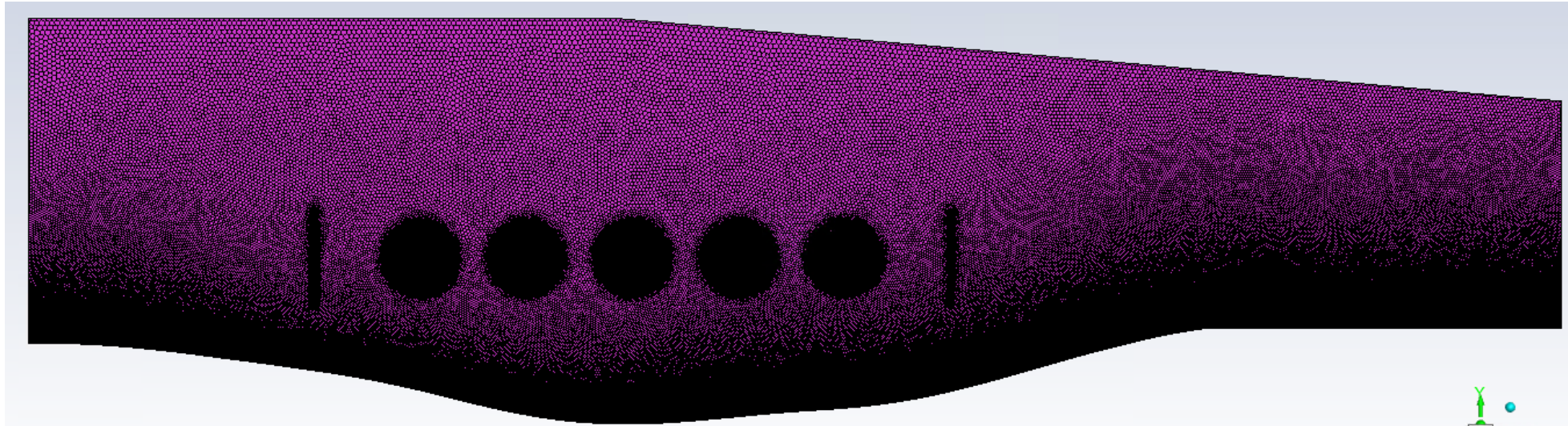


Tvørskurður av einum roknineti
Frá <https://cfmesh.com/drivaer-car-meshing-gallery/>

Geometri

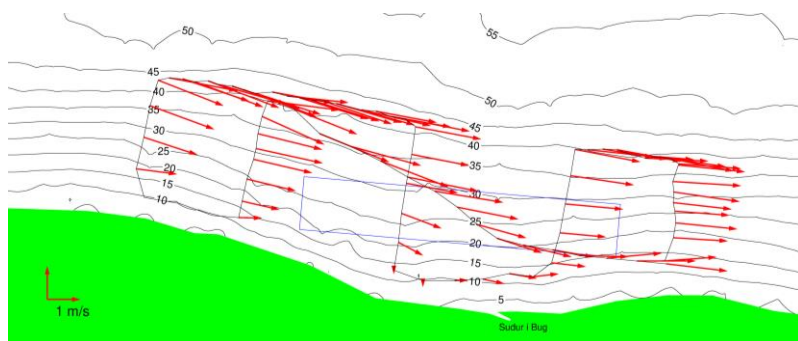


Rokninet, 2.6mió sellur

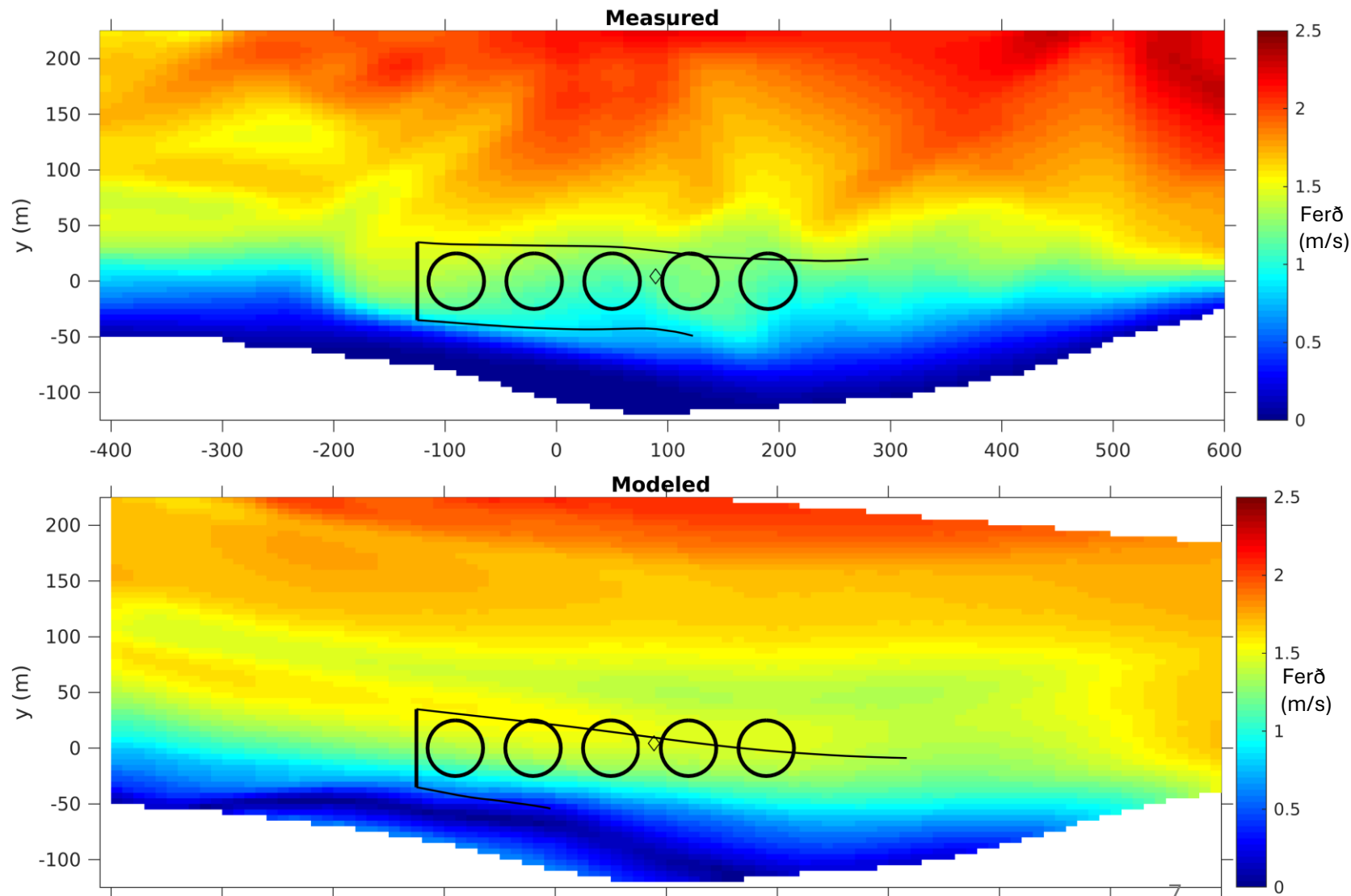


Model uttan aliútgerð

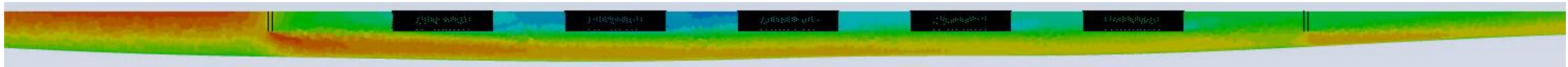
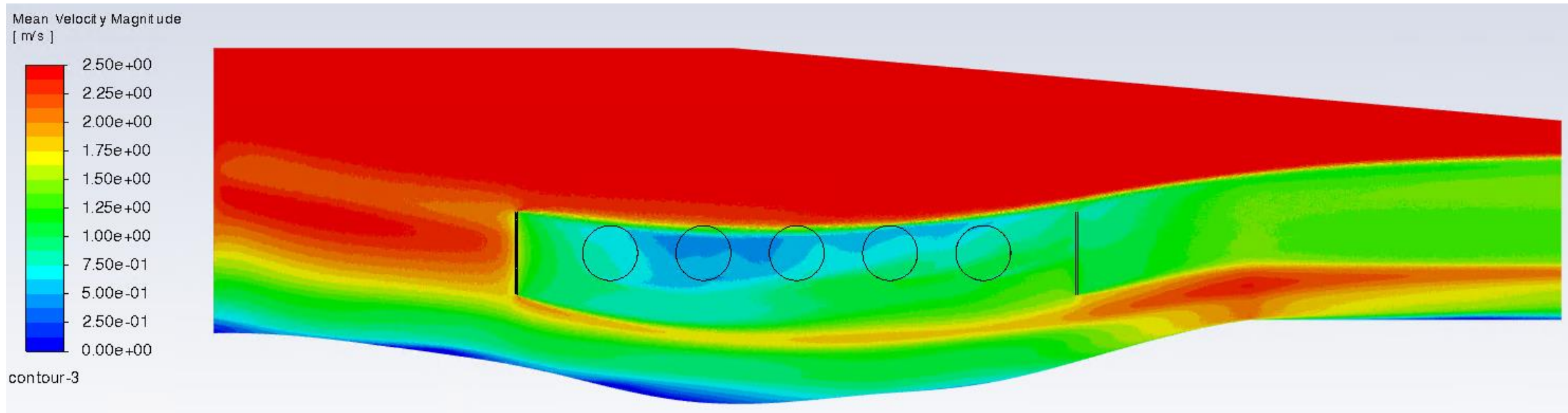
- Streymmáting frá báti
 - Randtreytir
 - Validering



- Trupult at fáa modelið at líkjast mátingunum
 - Tekur tíð at gera mátingina
 - Rákið broytist

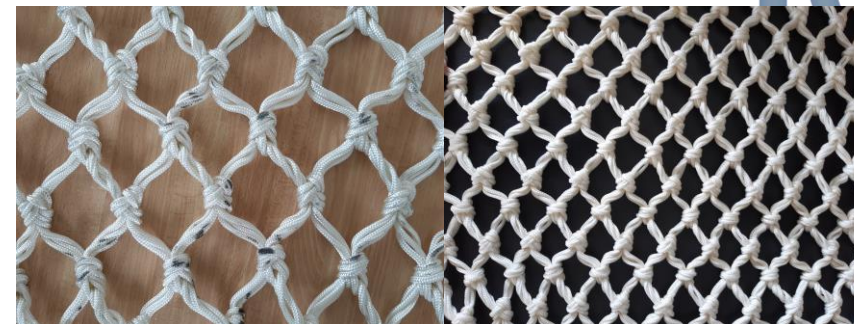


CFD úrslit, 160m ringar, ferð 2.2m/s



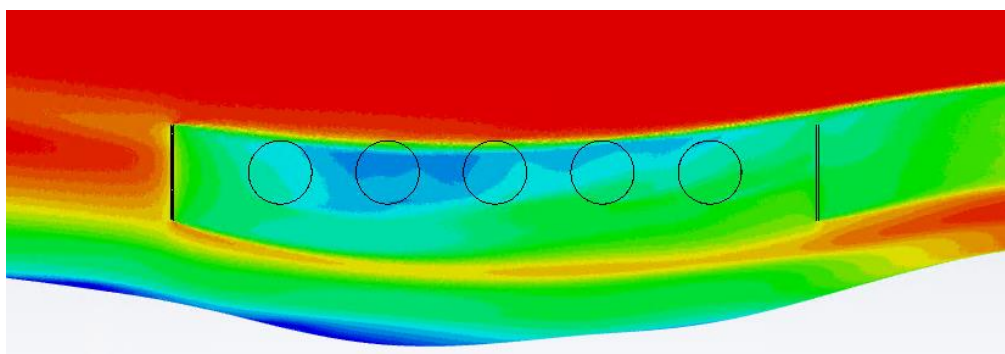
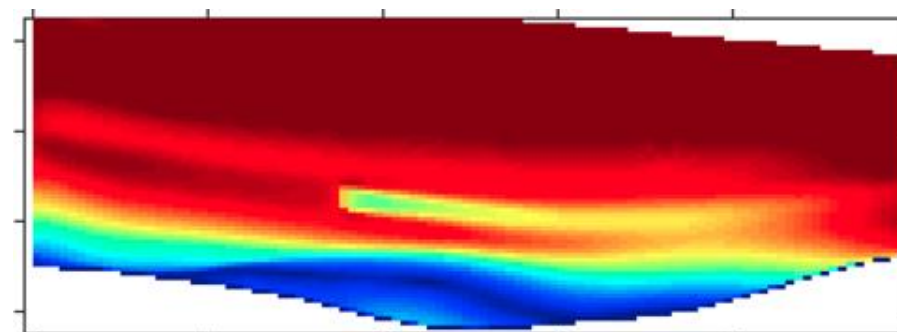
Validering

- Lítil streymverja (24m x 8m)
 - Hvat fyri net gevur rætta streym minking?
 - Samsvarar støddin á varda økinum við model?
 - Samsvara kreftirnar við útrokningar?
- Stór streymverja (80m x 10m) og alibrúk
 - Er streymferðin tann rætta?
 - Er varda økið tað sama sum í modellinum?

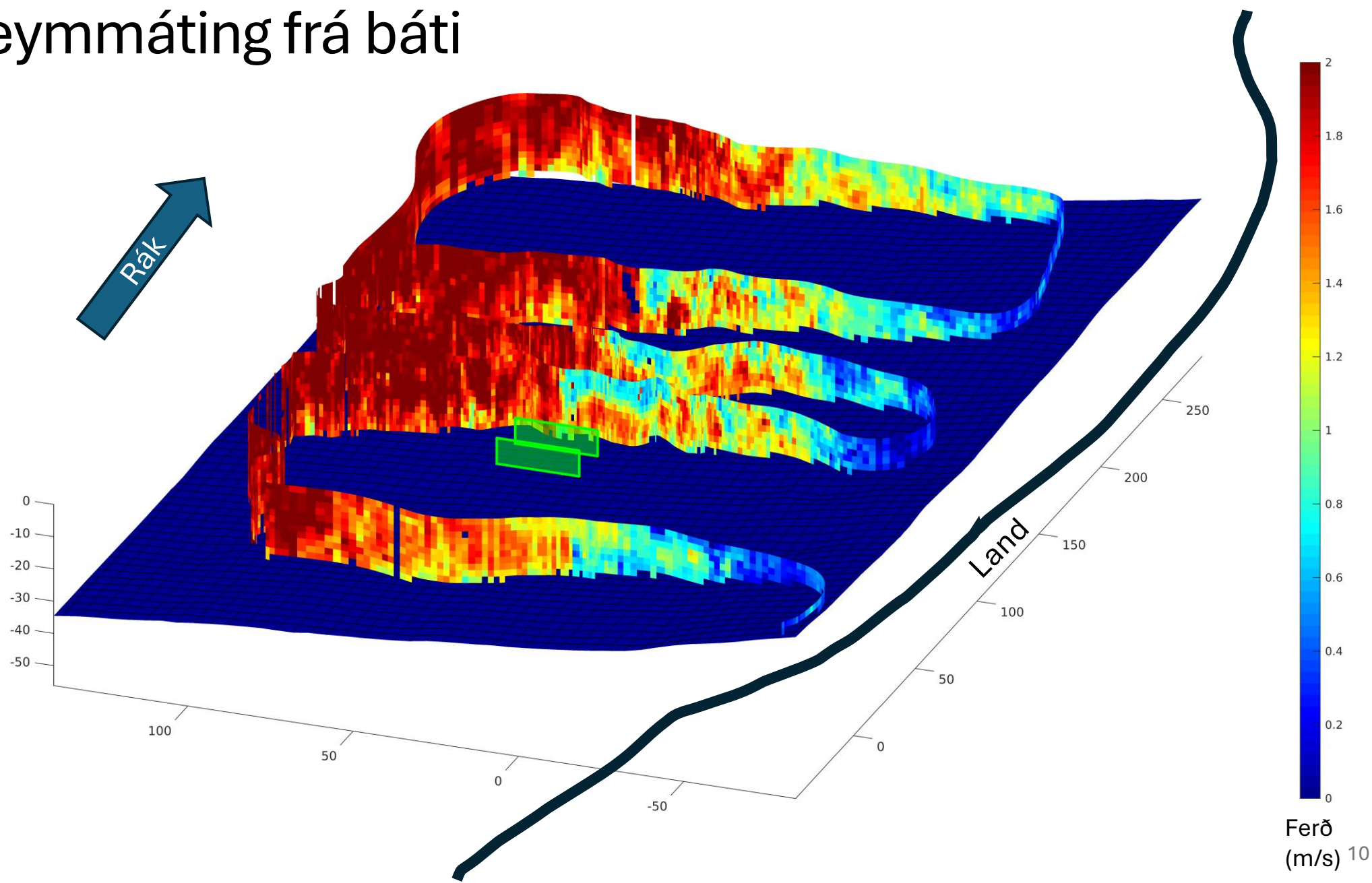


145mm, 3x7mm

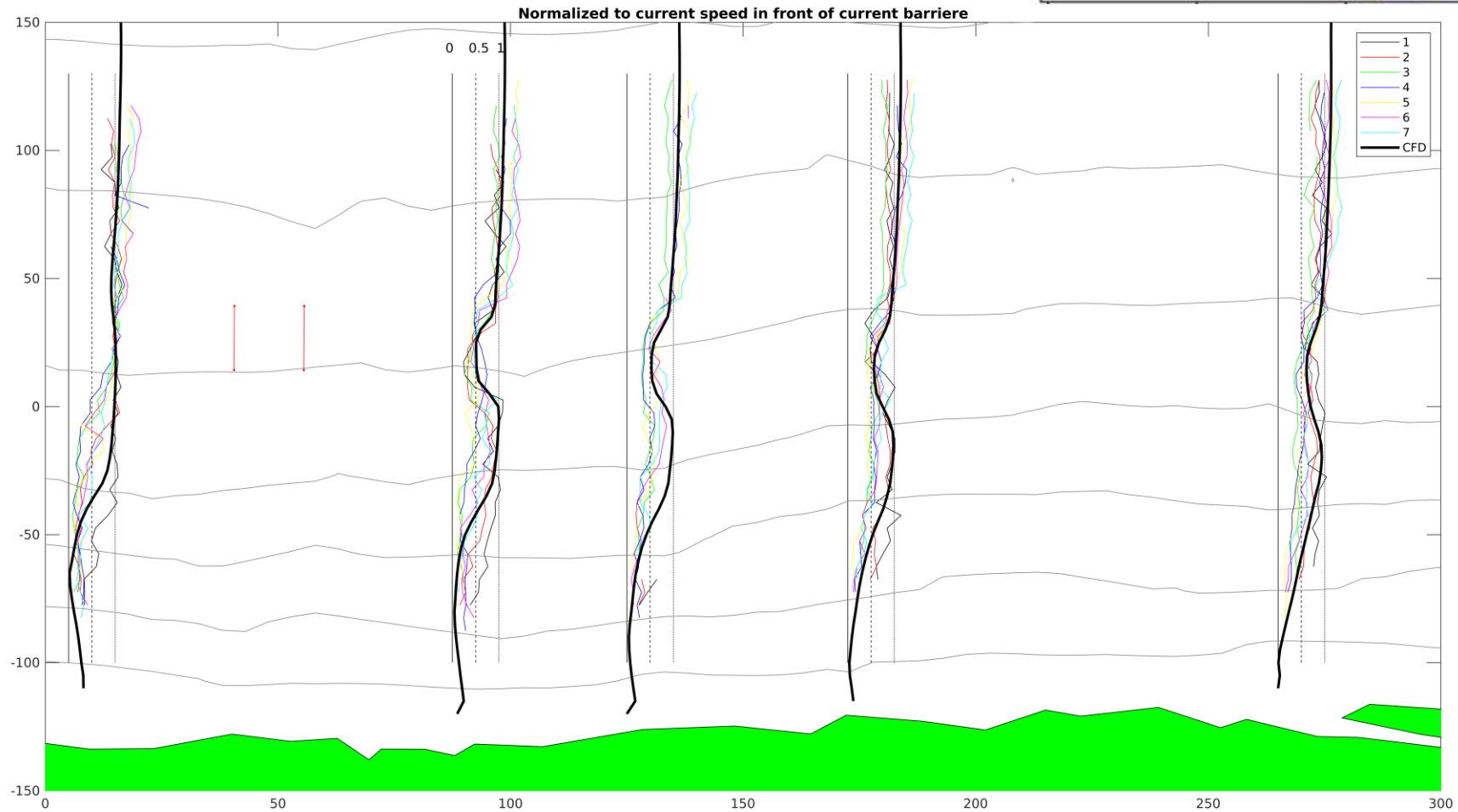
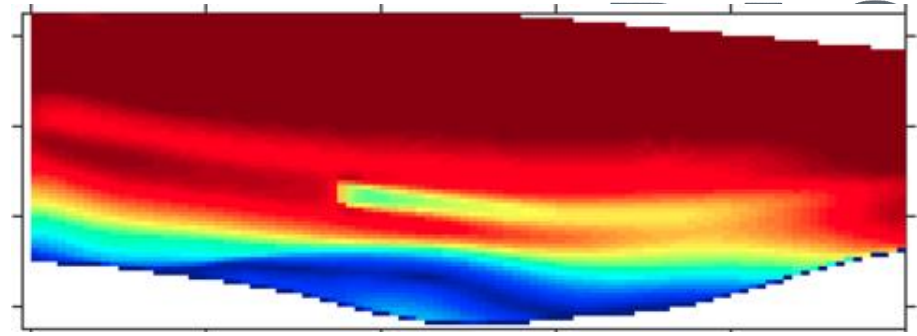
55mm, 3x2.3mm



Streymmáting frá báti

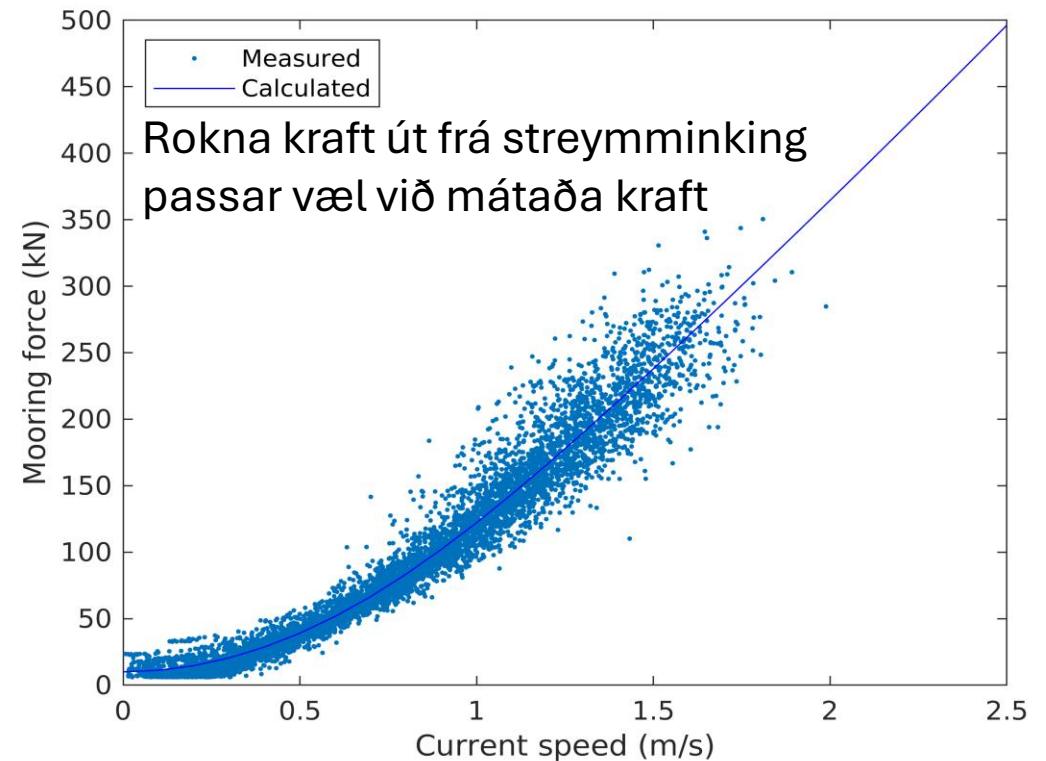
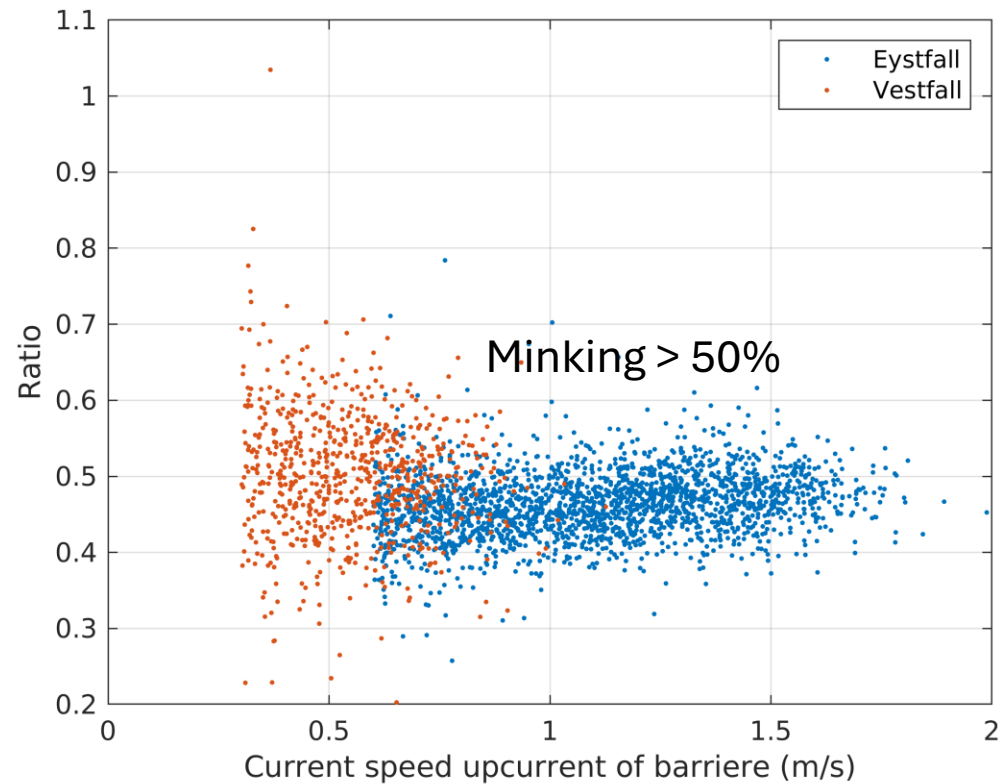


Samanbering við mátning frá báti



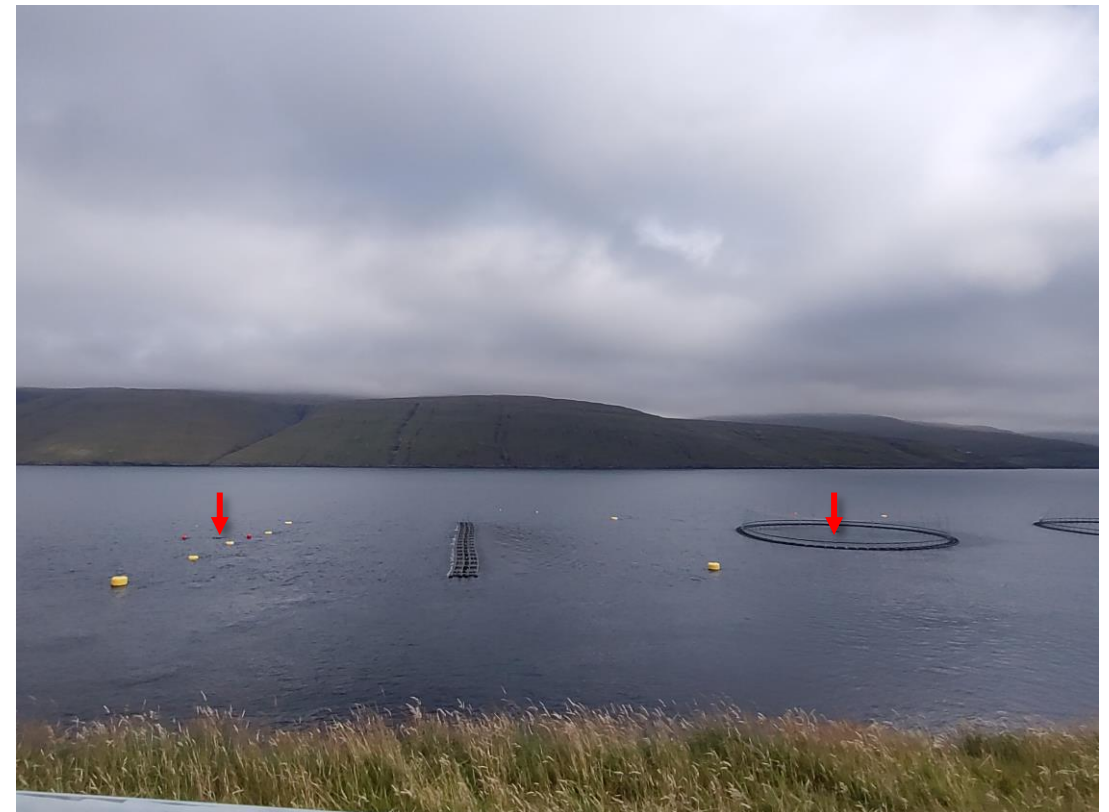
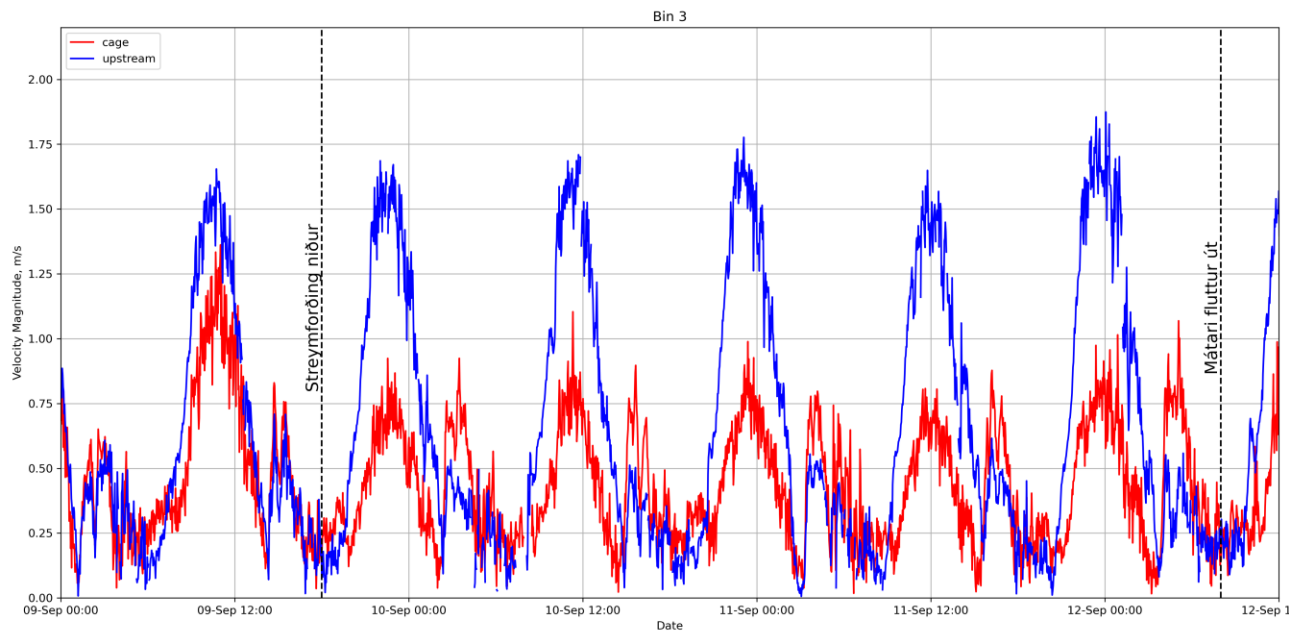
Rák

Minking av rákið og fortoyningskraft

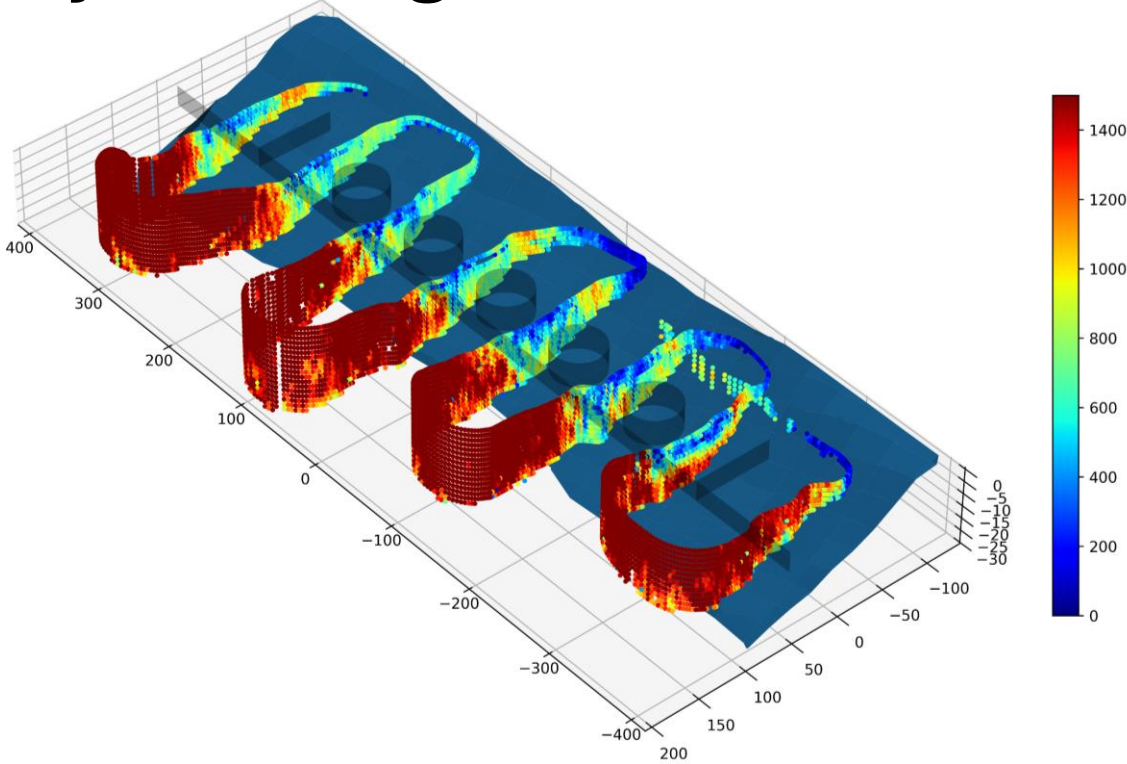


Streymverja og alibrúk í fullari stödd

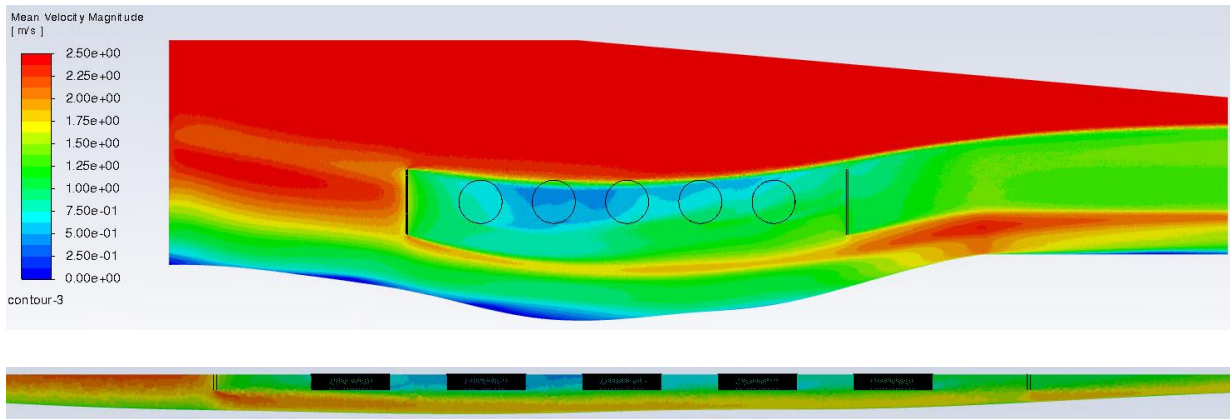
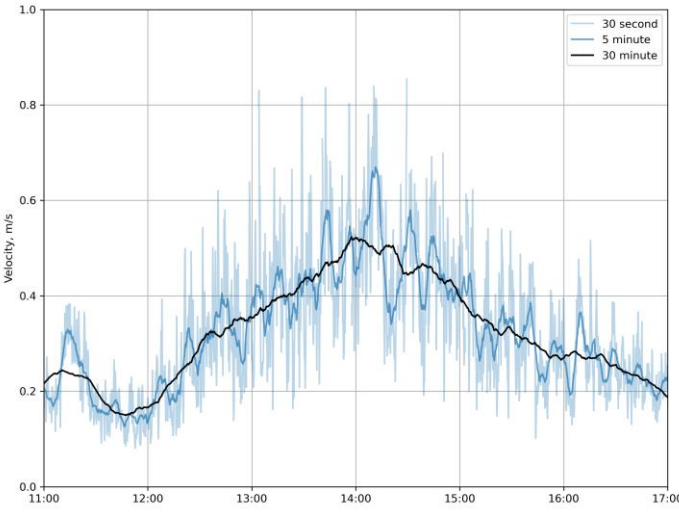
- Streymferð í ringi < 50% av streymferðini frammanfyri streymverjuna



Streymmáting frá báti



Cage current measurements at 4.84 m.



Turbulens model

- Tørvur er á at meta um hvussu meldrar ávirka streymverju og nótir.
- Meiri roknikraft gav møguleika fyri at loysa meldrarnar yvir tíð
- DES (Detached Eddy Simulation).
 - Brúka RANS nær við veggir.
 - Loysa meldrarnar í fríum streymi.
 - Gevur eisini betri útslit fyri uppblending, ið er neyðug fyri t.d. lúsamodellering.

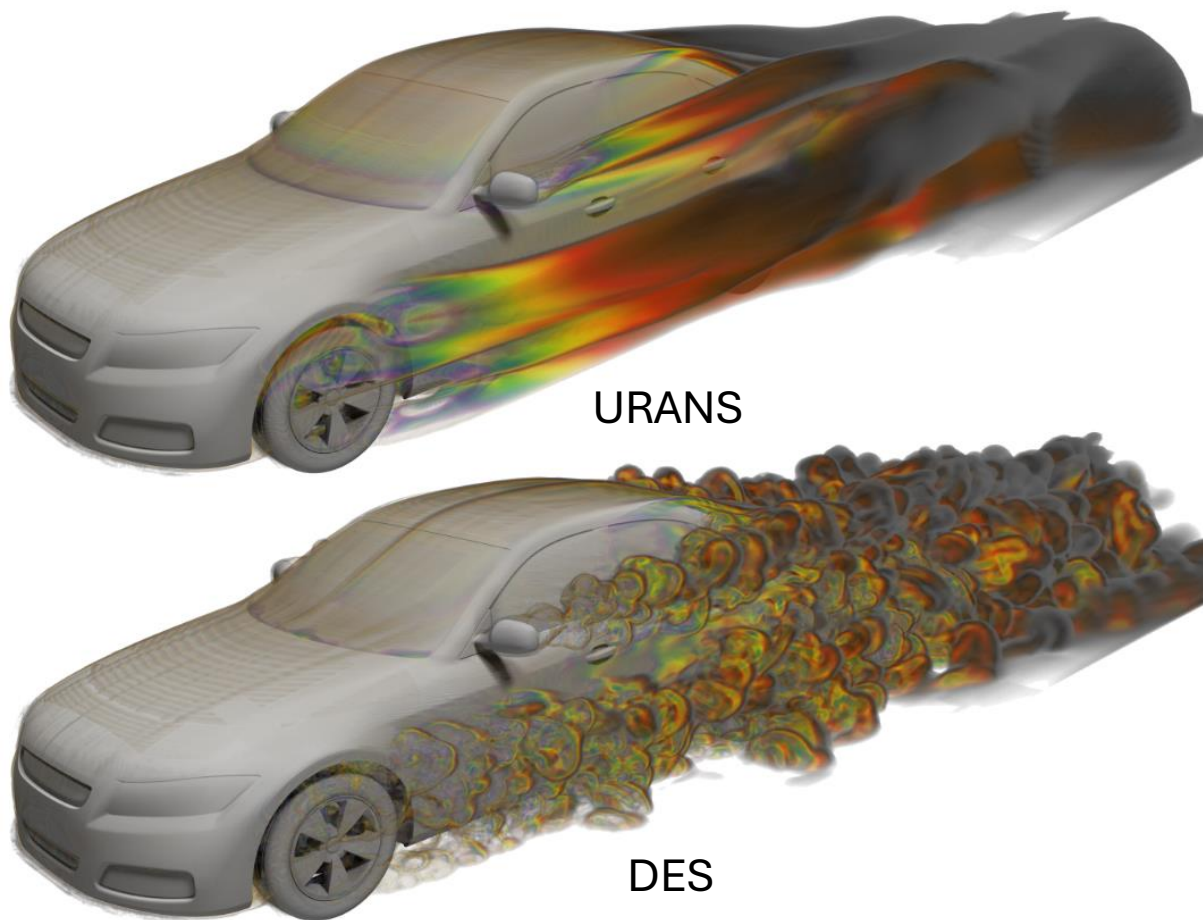


Image from https://en.wikipedia.org/wiki/Detached_eddy_simulation

Eykað streymverju - Sjóvarfalsmyndil í Bug

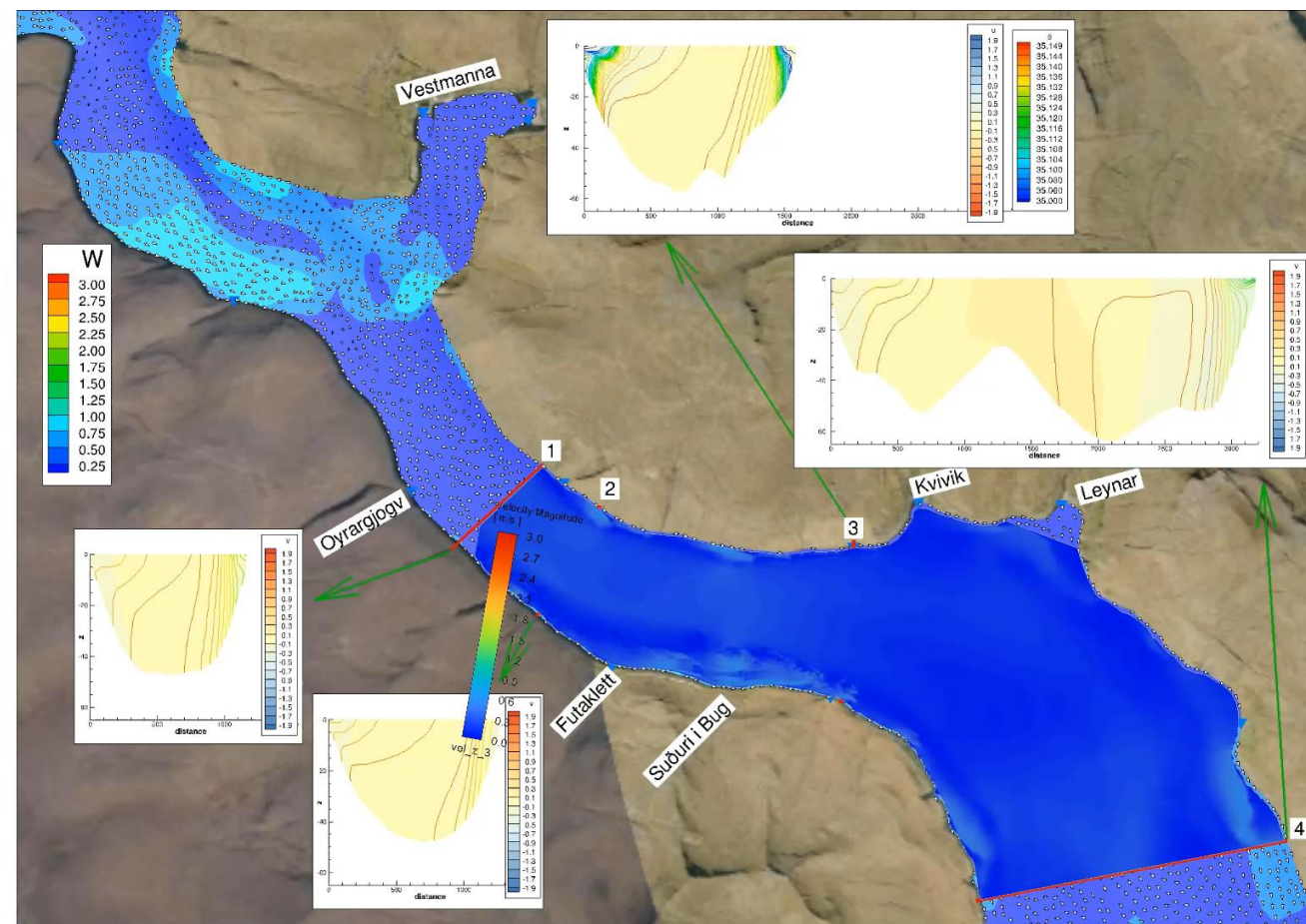
- Randtreytir frá havmyndli

- Knud Simonsen

- Meiri roknikraft

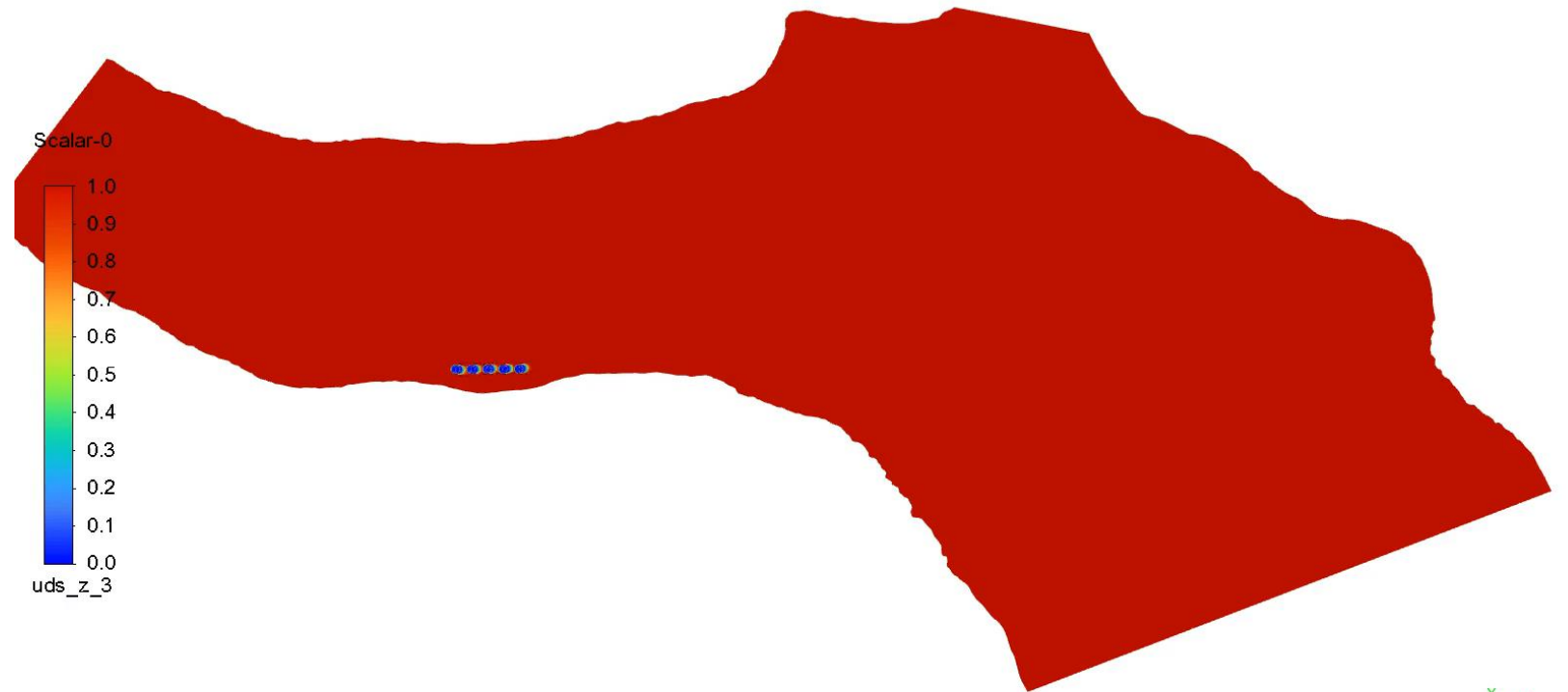
- Sjóvarfall
- Størri økið
- DES

5 stk 160 m aliringar
 Tvær streymverjur vestanfyrri
 Ein streymverja eystanfyrri



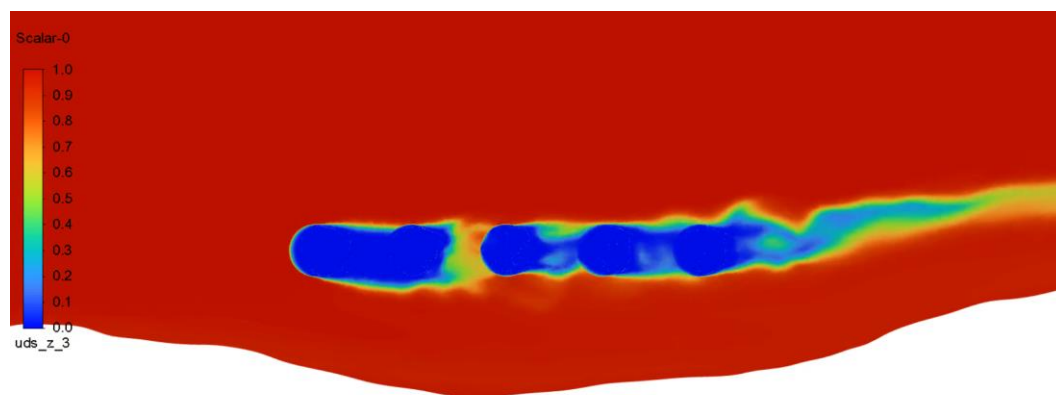
Lúsamyndil, 3 streymverjur

- Sjógvurin útifrú hefur 100% lúsakonsentratiún.
- Um sjógvurin kemur í ein ring, verður lúsakonsentratiúnin 0.
- Mongdin av sjógvi við lús fyri hvønn ring er tald upp fyri t.d. trý sjóvarfall.

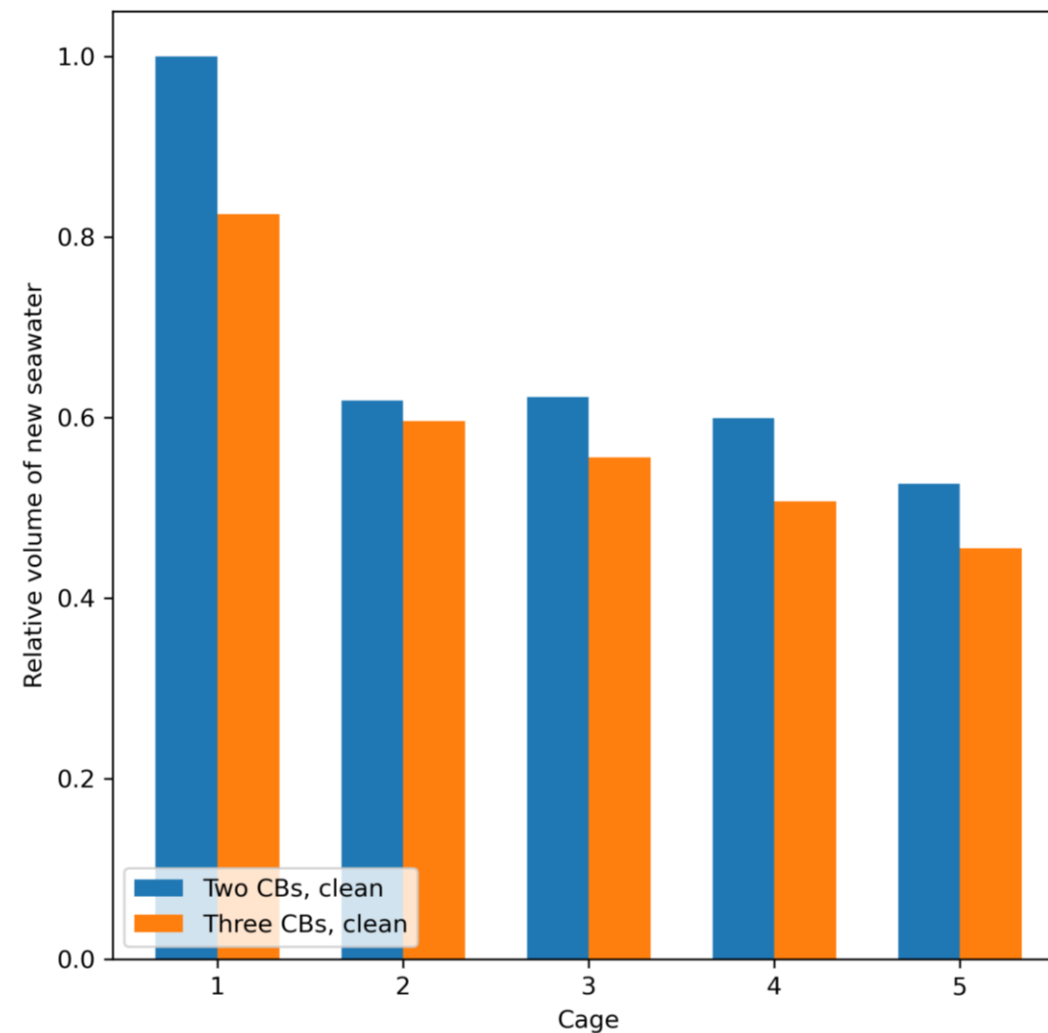


Eyka streymverja

- Betri arbeiðsumstøður
- Lægri streymferðir í ringunum
- Aleið 13% minni lús útifrá
- 17.5 % færri lús í mest ábæra ringum



Tíðarbil har fremsti ringurin tekur lúsina á seg



Samantumtøka

- Hava higartil víst at streymverjur gera tað móguligt at ala í økjum har rákið er upp til gott 2 m/s
 - Hetta er 2 ferðir so hart sum í Vestmanna
- CFD gevur góð úrslit
 - Porous media at modelera ávirkanina av neti
 - DES modelið fær stóru melldrarnar í rákinum við
 - Ekstern lúsasmitta í einstøkum aliringum
- Esbern Patursson aliráðstevnan 2024
 - Tað gekk væl við alingini í fyrstu útsetingini.
- Frameftir
 - Open Source
 - Arbeiða víðari við lúsamodellinum
 - Ávirkan av fiskinum



Takk fyri

Spurningar?



HIDDEN FJORD

RAISED IN THE WILD