

# Norjan suljetut- ja puolisoljetut yksiköt-oppia Suomeen?

Innovaatiopäivät 2019

Pia Lindberg-Lumme/Growth4Blue Consulting Ky

# Taustaa Norjasta

- Tuotanto noin 1,3 mrd kg (600 verkkokassilaitosta, joissa 4000 kasvatuskehikkoa)
- Perinteinen tuotantomuoto ei ole kuitenkaan 40 vuoteen kehittynyt teknisesti luvittajien tai toimijoiden puolesta
- Tuotantomäärien kasvaessa uusien lupien myötä, lisääntyivät myös ongelmat lohityn kanssa →
  - Tuotantokustannusten nousu 30% viimeisen neljän vuoden aikana
  - Kuolleisuus noussut 20% → joka 5. kala kuolee ennen teurastusta
  - Karkulaisten uhka villoille lohikannoille
  - Johti kehityslupiin, joita oli mahdollisuus hakea 11/2015-11/2017



# Suljetut- ja puolisoljetut rakenteet-miksi?

- Rakennelma on fyysinen este ympäröivään veteen
- Soveltuu sekä postsmolttien, että teuraskalan kasvatukseen
- Kalan käsittely ja tarkkailu helpompaa kuin perinteisessä verkkokassissa
- Vesi pumpataan 20-25 metrin syvyydestä, ns lohitäikerroksen alapuolelta
- Stabiilit olosuhteet lisähapetuksen ja vedenvirtauksen ja -kierron säätelyllä
  - Parempi rehukerros
  - Pienempi kuolleisuus
  - Tuotantokierron nopeutus
  - «täivapaa»
- Mahdollisuus lietteenkeräykseen
- Korkeampi kasvatustiheys (50-70 kg/m<sup>3</sup>) → 30 prosenttia enemmän biomassaa verrattuna perinteiseen

# FISHGLOBE V5 / Uponor Infra

- Materiaali polyeteeniä
- Halkaisija 22 m, korkeus 17 m
- Tilavuus 3500 m<sup>3</sup>
- Kasvatuskapasiteetti → 200 000 kpl 100 g smoltia kasvatetaan 1 kg kokoiseksi
- Kuivapaino n. 200 ton
- Kaksi tuotantokiertoa; huhtikuussa ja lokakuussa
- Täysin itsenäinen yksikkö (energiantuotanto, rehusäiliö, ruokintatekniikka, valaistus)
- Lietteenpoisto mahdollista postsmolttitankista
- Hinta noin 2,2 milj.€



# Cermaq / Fiizk

- Materiaali Heavy Duty PVC
- Tilavuus 10 400 m<sup>3</sup>
- 16 osainen kelluva teräsputkirakenne
- 4 itsenäistä vesipumppua
- Sensorit ja hälytysjärjestelmä:  
O<sub>2</sub>, saliniteetti, pH,  
turbiditeetti, C'
- Automaattinen hapensäätely
- Lietteenpoisto mahdollista



# BioBrane Aqua 2050 / Serge Ferrari

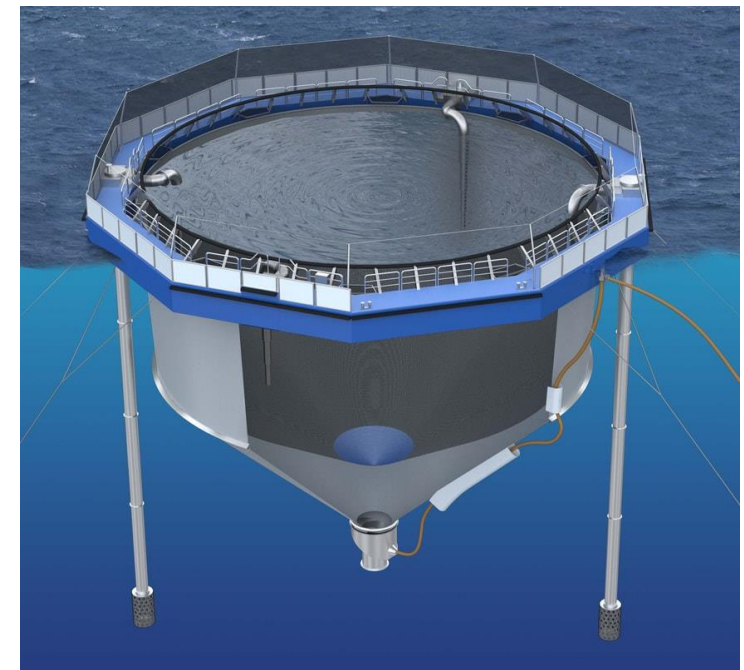
- Materiaali PVC membraani
- Mittatilaus
- Energia maalta tai lautalta
- Lietteentoistomahdollisuus



[www.sergeferrari.com](http://www.sergeferrari.com)

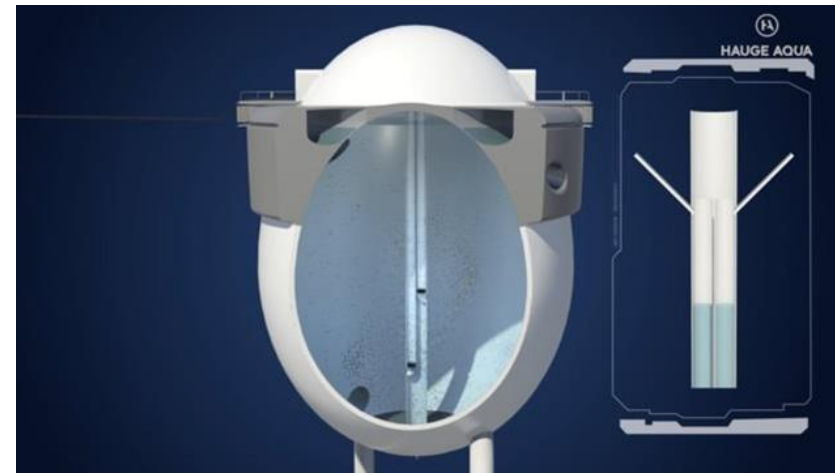
# Ecocage / Ecomerden AS

- Materiaali PVC membraania
  - Postsmoltti- ja jatkokasvatukseen
  - Kork. 36 m, halk. 45 m
  - Pinta-ala 1400 m<sup>2</sup>
  - Tilavuus 30 000 m<sup>3</sup>
- } Ecomerde R 30R
- Rakennelman sisällä tavallinen verkkokassi helpottamassa kalojen käsittelyä
  - Veden pumppaus neljällä pumpulla
  - Vesi poistuu altaan pohjalta kahden venttiilin kautta, joista toista voidaan käyttää lietteen pumppaamiseen
  - Voidaan varustaa energiayksiköllä, ruokintajärjestelmällä, hapetusjärjestelmällä injektoimalla happi suoraan tuloveteen
  - Toimittaja tarjoaa lietteenkäsittelyjärjestelmää (pumppaus kelluvaan säiliöön tai suoraan rantaan)



# EGG / Mowi, Hauge Aqua AS

- Rakenne komposiittia
- Rakenteen sisällä keskiputki, joka tukee muotoa
- Kasvatuskapasiteetti 1000 ton (50 kg/m<sup>3</sup>)
- Vesi pumpataan kahdella pumpulla 20 m syvyydestä
- Vesi kiertää koko tankin läpi aina yläosaan, jossa se poistuu neljän metrin syvyydessä pinna alapuolella
- Veden laatua ja määrää, sekä o<sub>2</sub> ja CO<sub>2</sub>- pitoisuutta tarkkaillaan jatkuvasti. Valaistus säädeltävissä
- Varustettu ruokintajärjestelmällä, joka ruokkii koko vesitilavuutta
- Kalojen pumppaus ja säiliön tyhjennennys sisäänrakennetulla "väljällä". Voidaan myös lajitella kalaa.
- Kestää merenkäyntiä ja aallokkoa
- Lietteenkeräys mahdollista
- Investointikustannus noin 7€/tuotantokapasiteetti kg





# Yhteenveto kokemuksista

- Umpikasvatusjärjestelmien kehittäminen Norjassa menee ensisijaisesti lohitäin torjunta edellä
- Norjan ympäristölainsäädäntö ei vaadi ravinteiden talteenottoa, joten valmista ratkaisua tai menetelmää Suomen kasvatusolosuhteita ajatellen ei ole
- Rakennelmat ovat syviä/massiivisia ja vaativat isoa kalustoa operoimiseen
- Mikään esitellyistä yrityksistä tai ratkaisuista ei pystynyt tarjoamaan tietoa puhdistustehoista- tai lietteen jatkokäsittelystä. Tiedetään kuitenkin, että;
  - Suuren virtaaman takia poistoveden käsittely ei ole mahdollista kustannustehokkaasti
  - Norjalaiset konseptit perustuvat ainoastaan suurien partikkeleiden poistoon (rehu)
  - Puhdistusreduktiosta puutteellista tietoa tai ei tietoa ollenkaan
  - Rakennelmien hintaa tai lietteenkäsittelyn tarkkaa hintaa ei saatavilla
  - Rakennelmien- varsinkin pressukassien aallokon kesto max. 2,5 m



# Umpikasvatusrakenne Suomessa?

- Kustannusrakenne ei vielä tiedossa
- Koko pohjavirtaamaa ei voida järkevästi käsitellä ravinteiden talteenotossa
- Lietteenkeräys ja –varastointi haasteellista
- Säiliöiden hinaus tai tyhjentäminen merellä nostaa käyttökustannuksia
- Energian tuottaminen merellä haasteellista (generaattorit, varageneraattorit jne)
- Ei ratkaise ongelmaa liuenneen typen suhteen
- Rakenteiden aallonkestävyys, miten talvi ja jäät?
- Polyeteeni (PE) todennäköisesti paras materiaalivaihtoehto (sama kuin allaskehikoissa)

## MUUTA?

Polyeteeni on käyttöikänsä pitkä.  
Uponor Infra antaa FishGlobelle rakenteen osalta 50 v. käyttöajan

## JOS RAKENNELMA OLISIKIN RANNAN TUNTUMASSA?

- Energiaa suoraan verkosta
- Lietteen pumppaus ja käsittely helpottuu, koska se voidaan pumpata suoraan säiliöön tai lietteenkäsittelyyn. Vesi voidaan johtaa takaisin mereen
- Umpinainen rakenne mahdollisesti apuna talvi- ja perkuusäilytyksessä, tosin kustannukset kohdistuvat näin vain lyhyelle aikavälille
- Poikaskasvatus rannassa, jonka jälkeen siirto merelle verkkokassiin
- Hylkeenkestävä
- Kasvatuskauden pidentäminen pumppaamalla viileää vettä syvänteestä tai lämmintä pintavettä

# Umpikassimenetelmän vaikutus kalankasvatuksen kustannusrakenteeseen-hanke

- Tavoitteena luoda Suomen olosuhteisiin soveltuva ja toteutuskelpoinen umpikasvatusjärjestelmän tekninen suunnitelma
- Laskea rakennelmalle tuotanto- ja käyttökustannukset
- Tulokset pyritään saamaan maaliskuuhun 2020 mennessä
- Lisätietoja [pia@growth4blue.fi](mailto:pia@growth4blue.fi) tai 040-3562555



T:mi Rami Salminen



Hanke on osittain Euroopan meri- ja kalatalousrahaston rahoittama (EMKR)