Katsaus uusiin kiertovesiprojekteihin maailmalla

KALATALOUDEN INNOVAATIOPÄIVÄT 2017

Tampere 9.-10.11.2017

EUROOPAN MERI- JA KALATALOUSRAHASTO
SUOMEN TOIMINTAOHJELMA
2014-2020

Tapio Kiuru

© Luonnonvarakeskus

Luke
LUONNONVARAKESKUS

Yleisiä kehitystrendejä

1 Lohen smoltti- ja postsmolttilaitoksen ovat edelleen kiertovesiteknologiaa eteenpäin vievä voima

2 Projektien/laitosten koko jatkaa kasvuaan, hankkeita sekä meri- että makeanvedenlajeille

3 Isoja jatkokasvatusprojekteja lohen lisäksi myös kirjolohelle ja nieriälle

4 Isoja hankkeita myös uusilla lajeilla. Katkarapujen kiertovesikasvatukseen kasvavaa kiinnostusta

5 SalmoBreed ottanut kiertovesitekniikan käyttöön myös emokalastoille Islannissa ja Norjassa (100 milj. mätimunan emolaitos)

6 Myös kaupallisia Aquaponics hankkeita vireillä

”*Gigant aquaponics farm sets up in Minnesota. Joint venture will have capasity to produce 125 tons of char, salmon or trout.*”

© Luonnonvarakeskus

Lohen smoltti- ja postsmolttilaitokset

Yksin Marin Harvest on vuoden sisällä julkistanut neljän suuren kiertovesilaitoksen rakentamishankkeet

- Kaksi laitosta (7 kiertovesiyksikköä) Kanadassa (15 milj. smolttia) ja kaksi Norjassa (31 milj. 200-250 g smolttia)
    - Tuotantokapasiteetit yhteensä yli 8000 tonnia ja investoinnit yli 100 milj. €

Kanadan projektit perustuvat Marine Harvestin aiempien kiertovesilaitosten arviointiin ja parhaiksi osoittautuneen tekniikan/laitoskonseptin monistaminen

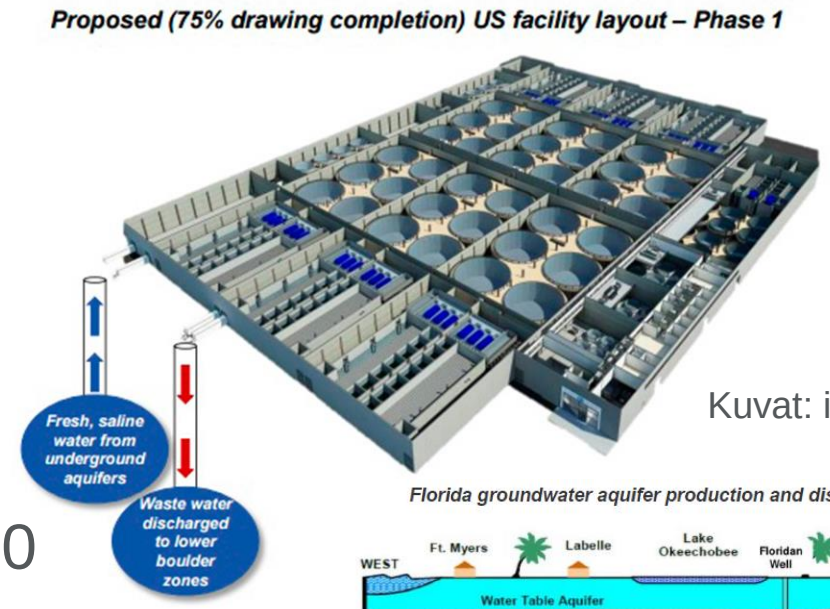
- Tuo säästöjä suunnittelukustannuksissa
- Tuo säästäjä hankintakustannuksissa
- Mahdollistaa henkilöstön ristiinkäytön niin rakennusvaiheessa kuin operatiivisessa vaiheessa

© Luonnonvarakeskus

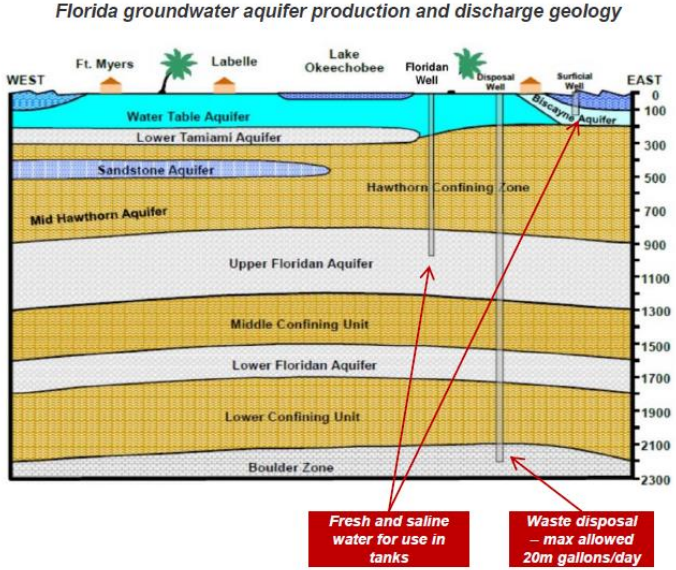
Projektien/laitosten koko jatkaa kasvuaan

Atlantic Saphire lohiprojekti Miamissa

- Kolmevaiheinen toteutus
- Vaiheen 1 valmistuu vuodenvaihteessa 2019-2020 tuotantotavoite on 8000 tonnia vuodessa
- Lopullinen tuotantotavoite 90 000 tonnia vuodessa



Kuvat: iLaks.no



Uusilla lajeilla suoraan tuotantomittakaavaan

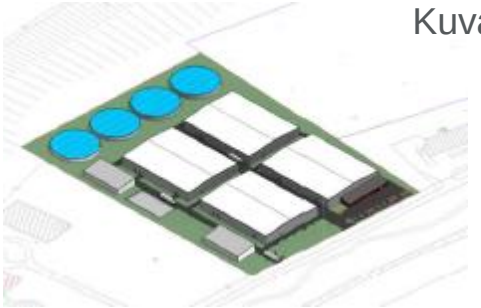
Keltapyrstöpiikkimakrilli
Tanska

Sashimi Royal

1. Vaiheen tuotantotavoite 1200 tonnia/vuosi
Lopullinen tuotantotavoite 4800 Tonnia/vuosi

Maximus

poikastuotanto



Kuvat: Sashimi Royal

© Luonnonvarakeskus

Luke
LUONNONVARAKESKUS

Keltapyrstöpiikkimakrilli
Hollanti tuotantotavoite
3000 tonnia/vuosi

Located in the Province of Zeeland in the Netherlands, the kingfish Zeeland Aquaculture Park taps into the pristine Marine Estuary water of the Oosterschelde, a Natura 2000 Nature Reserve-working to deliver a fresh, sustainable, and healthy premium delicacy: the Yellowtail Kingfish

Kuvat: Undercurrent News

Ensimmäiset lohen jatkokasvatushankkeet

1 Langsand Laks Tanska, 2 Kuterra Kanada, 3 Danish Salmon Tanska, 4 Jurassic Salmon Puola

Yhdessäkään hankkeessa ei ole päästy suunniteltuun tuotantotavoitteeseen (saavutettu 60-80 % suunnitellusta)

Kaikissa hankkeissa tuotanto on ollut tähän saakka tappiollista

Ongelmat ovat olleet erilaisia eri yrityksissä. Yhteistä ennakoitua hitaampi kasvu ja pienempi maksimitiheys

Tuotteen hinta ei ole ollut ongelma: saatu markkinahinta on ollut 10-100% perinteisesti tuotetun lohen markkinahintaa korkeampi

© Luonnonvarakeskus

Langsand Laks

- Startti 2011 ja ensimmäiset perkuut 2013/2014
- Suunniteltu tuotantokapasiteetti 1000 tonnia/vuosi
- Suunnitellusta kapasiteetista on kerrottu saavutettavan noin 80%
- Ongelmat
  - Furunkuloosi > laitos saneerattiin 2014 ja tulovedenkäsittely uusittiin
  - 2017 raportoitiin 250 tonnin kalakuolema, todennäköinen syy rikkivety
  - em. lisäksi ongelmana varhaissukukypsyminen ja suunniteltua alhaisempi saavutettu maksimitiheys
- Laitoksen laajennus on käynnissä: uusi tuotantotavoite 2000 tonnia.

Kuva: Hatchery International

© Luon

Danish Salmon Tanska

- Ensimmäinen mätierä sisään 2013 ja ensimmäiset teurastukset 2015
- Suunniteltu tuotantokapasiteetti 2000 tonnia/vuosi
- Suunnitellusta kapasiteetista on kerrottu saavutettavan noin 60-70 %
- Ongelmina:
  - Rikkivety (poistovesi/liete) > poistovedenkäsittely uusittu
  - Veden lämpeneminen kesäaikana > jäähdytysjärjestelmä uusittu
  - Paastotus > paastotusta muualla, suurempi vedenkäyttö
  - Hienojakoinen kiintoaine > otsonointi ja proteiiniskimmeri
- Ei sairauksia
- Varhainen sukukypsyminen kilpailijoita pienempää
- Yrityksen ilmoituksen mukaan 2017 Q4 tulee olemaan ensimmäinen voitollinen
- Yrityksellä on suunnitelmissa laajentaa toimintaa sekä Hirtshalsissa että uusissa kohteissa

Kuterra Kanada

- Lähti liikkeelle 500 tonnin pilotilla 2012. Lopullinen tavoite 2500 tonnin vuosituotanto
- Tuotantotavoitteesta saavutettu 60%
- Pilottivaihe on First nations –säätiön rahoittama
- Pilotin edesottamuksista on julkaistu kattava raportti
  - Paljon teknisiä ongelmia: pumput, hapetusjärjestelmät, hiilidioksidin poistojärjestelmä ja ruokintajärjestelmät on uusittu 2015
  - Kannattavuuden kannalta keskeisimmiksi ongelmiksi on raportissa nostettu oletettua hitaampi kasvu, varhainen sukukypsyminen sekä epäsäännöllinen ja kallis smolttituotanto/-saatavuus
- Pilottilaitos on sulku-uhan alla, mutta etsii yhä rahoittajaa toiminnan jatkamiseksi

© Luonnonvarakeskus

Innovatiivisimmat/kiinnostavimmat uudet konseptit: FREA

Kuvat: Undercurrent News

Kirjolohen poikas- ja annoskalatuotanto

Kaksi hallia: 1) haudonta ja poikaset 2) jatkokasvatus yht. 4.000 m2

Kokonaisinvestointi 10 milj. €

© Luonnonvarakeskus

Luke
LUONNONVARAKESKUS

”Low head” tekniikka

Kuva E. Folmer, FREA

Biofiltterit:
FB ja MB

Kiintoaineen poisto:
Lietesuppilot ja
FB

Hiilidioksidin poisto:
Ilmapuhaltimilla

Hapetus:
Omavalmisteinen
matalapainehapetin

Allastilavuus:
3.700 m3

Potkuripumput:
11.000 m3/h

Mitattu sähkön kulutus:
1,5 kwh/kg kalaa

© Luonnonvarakeskus

Luke
LUONNONVARAKESKUS

Tuotanto

Kuvat T. Kiuru, Luke

Joka toinen viikko sisään:
1 milj. mätimunaa

Vuodessa ulos:

600 tonnia poikasia

1.400 tonnia prosessoitavaa annoskalaa (250-500 g)

Kuolleisuus < 2%

Rehukerroin 0,83

© Luonnonvarakeskus

Luke
LUONNONVARAKESKUS

5 työntekijää koko laitoksella

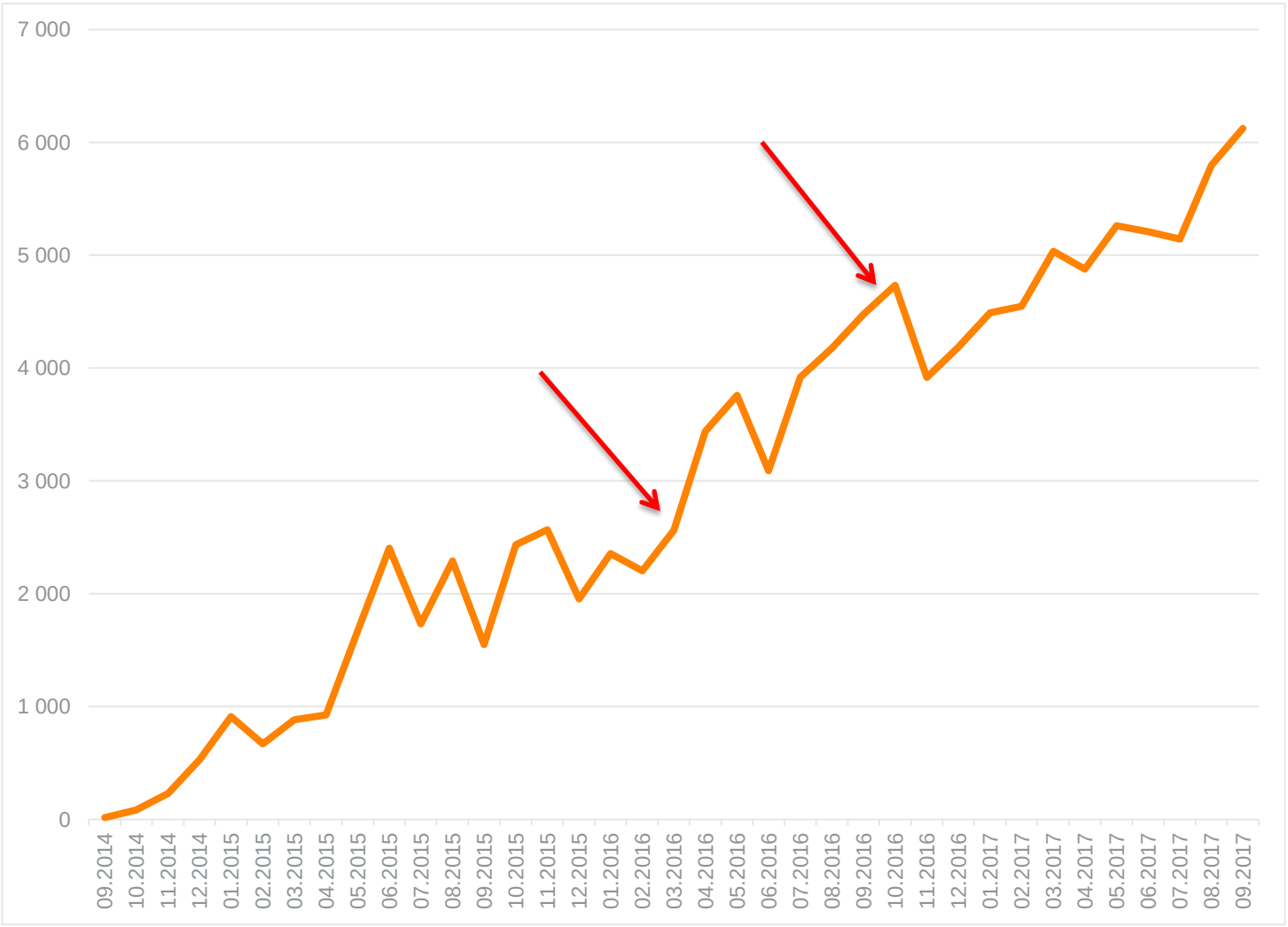
Lajittelukapasiteetti
30 tonnia/h

Kuva E. Folmer, FREA

© Luonnonvarakeskus

Luke
LUONNONVARAKESKUS

Tuotanto kg/vrk



Parempi laitoksen hoito ja rehun vaihto

Kuva E. Folmer, FREA

© Luonnonvarakeskus

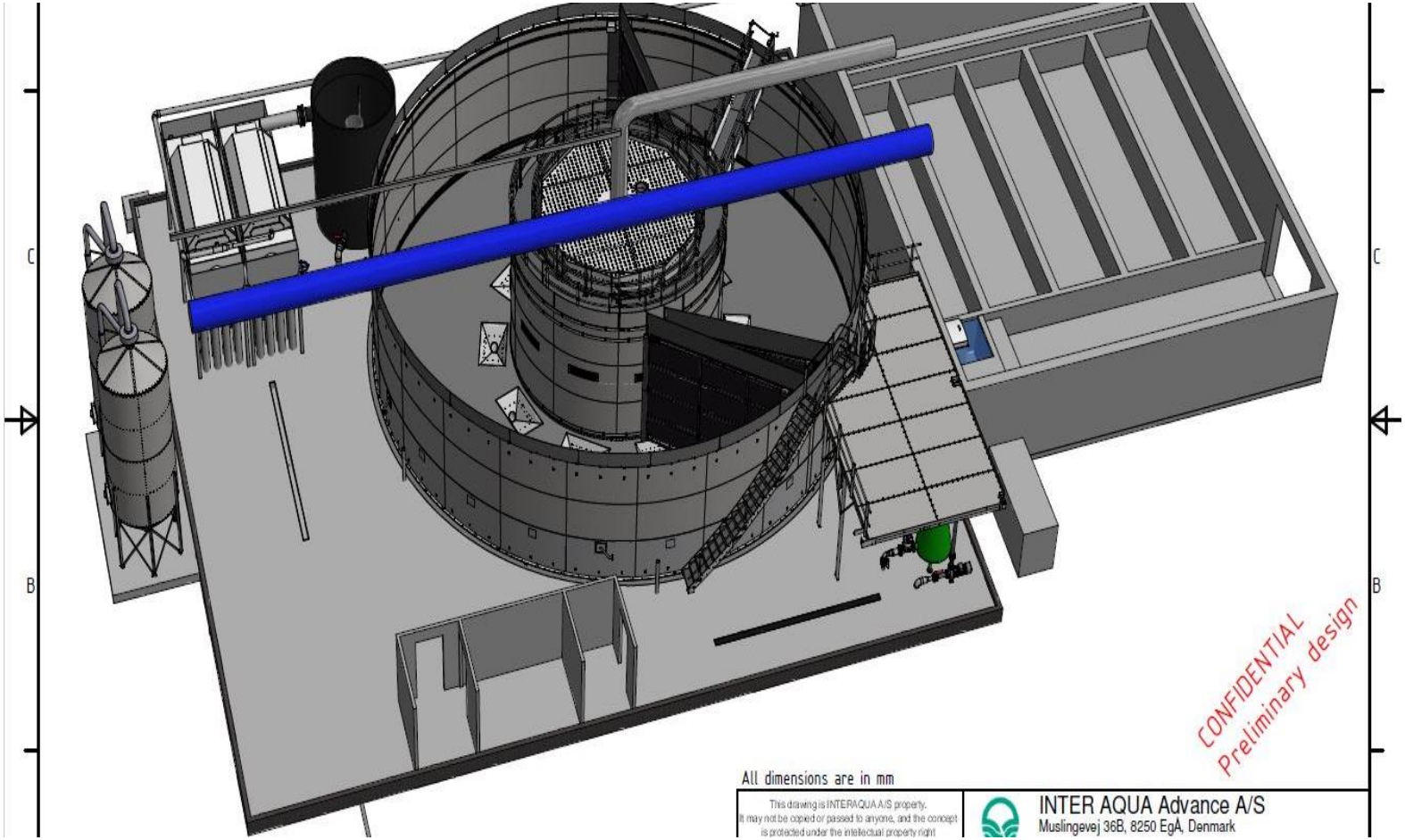
Haasteet

- Jäähdytys
- Kalaterveys
- myynti

© Luonnonvarakeskus

Innovatiivisimmat/kiinnostavimmat uudet konseptit

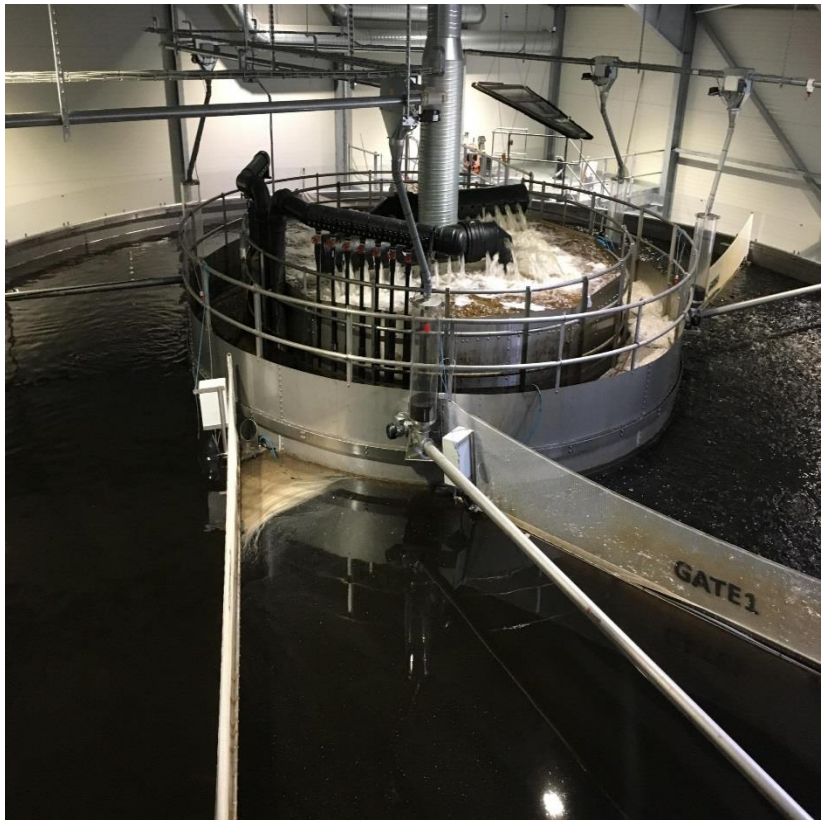
Interaqua Advance ModuleRAS



Kuva Arne Baekgaard, Inter Aqua Advance

© Luonnonvarakeskus

Ominaisuudet



- 4 erillistä sektoriallasta
- 4 moottoroitua väliseinää, jotka pyörivät myötäpäivään
- Väliseinärakenteille haettu patenttia, rakenteessa yhdistetty kuolleiden keräys
- Toinen patenttihakemus vireillä kalojen konsentrointilaitteistolle

Kuva Arne Baekgaard, Inter Aqua Advance 5.12.2017
© Luonnonvarakeskus
Luke LUONNONVARAKESKUS

Allas ruostumatonta terästä

Halkaisija 18 m

Korkeus 4,2 m

Kalaosasto 5 m leveä

Kalaosaston tilavuus 780 m3

 Kuva Arne Baekgaard, Inter Aqua Advance 5.12.2017

© Luonnonvarakeskus

Luke LUONNONVARAKESKUS

Kapasiteetti

- MB bioreaktori 1500 kg rehua/vrk
- CO 2 tuuletus valutustorni ja ilmastus
- O2-happikartiot
- Eristetty halli
- Veden lämpötilansäätö 16-18˚ C
- Uuden veden tarve 250 l/kg rehua
- Arvioitu vuosituotanto 450-500 tonnia

Kuva Arne Baekgaard, Inter Aqua Advance 5.12.2017
© Luonnonvarakeskus
Luke LUONNONVARAKESKUS

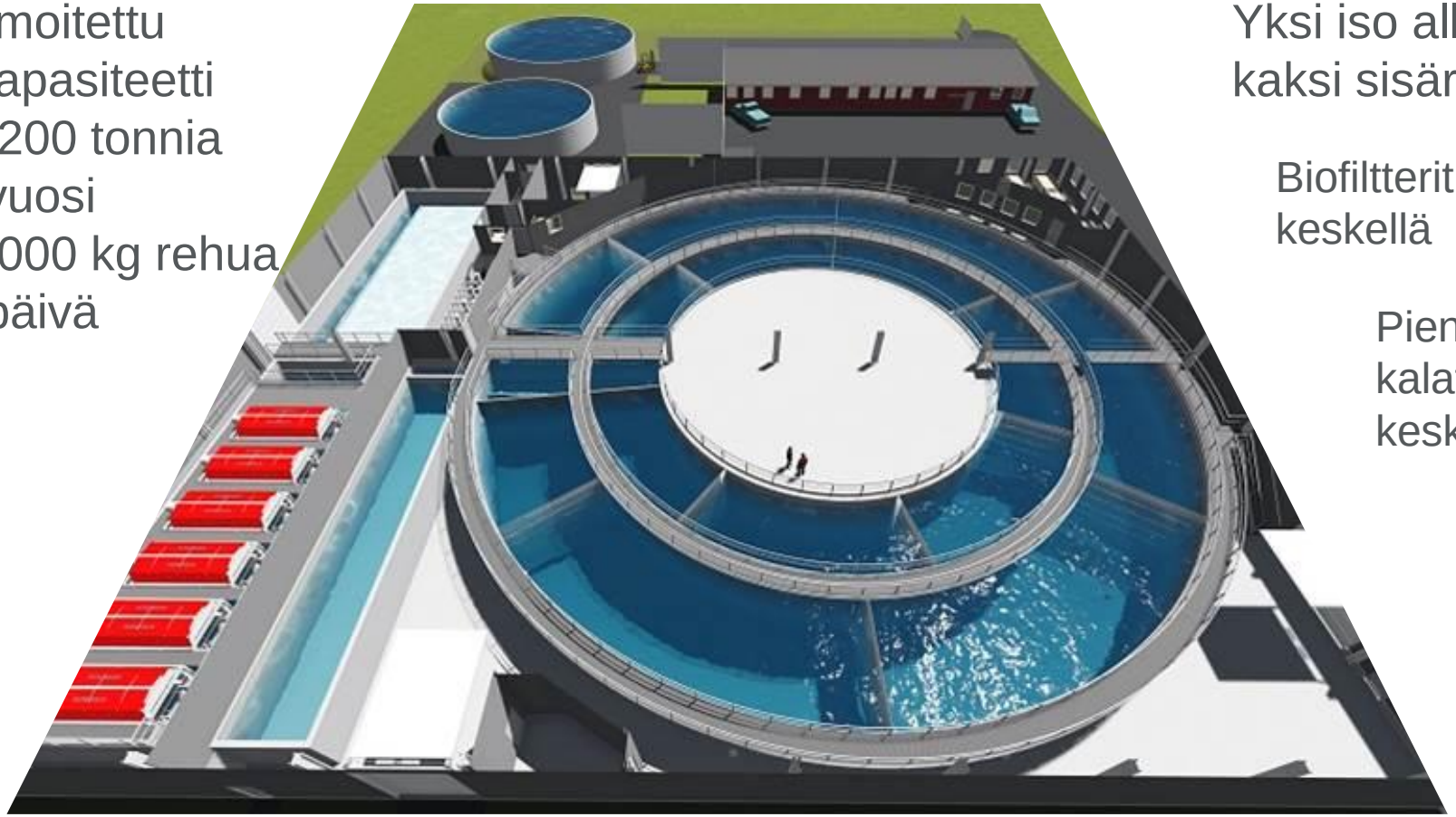
Vedenkäsittely

- Koko vesitilavuuden verran vettä 40 µm rumpusuodattimen läpi 2 kertaa tunnissa
- 10 % vedestä kiertää FB-suodattimen kautta
- 10 % vedestä UV käsittelyn läpi
- Postovesi = rumpusuodattimien pesuvesi, kiintoaine ja fosfori saostetaan polymeereilla
- Koko poistovesi käsitellään puulastubioreaktorilla (typen poisto)

Kuva Arne Baekgaard, Inter Aqua Advance 5.12.2017
© Luonnonvarakeskus
Luke LUONNONVARAKESKUS

Innovatiivisimmat/kiinnostavimmat uudet konseptit
Bent Urpt/Veolia: RAS2020

Ilmoitettu kapasiteetti
1200 tonnia /vuosi
4000 kg rehua /päivä



Yksi iso allas, jossa kaksi sisärengasta

Biofiltterit keskellä

Pienemmät kalat keskellä

Isommat kalat ulko-kehällä

Kuva: Veolia

© Luonnonvarakeskus

RAS2020 konseptin erot verrattuna “perinteiseen” RAS-laitokseen

- ✓ Tasainen ja säädettävä virtaus koko altaassa
- ✓ Stressitön kalojen siirto paastotukseen
- ✓ Ei lainkaan maanalaisia putkistoja
- ✓ Pienempi hallitilantarve
- ✓ Alipaine CO2 stripperi
- ✓ Lyhyet välimatkat
- ✓ Joustavasti säädettävä altaan koko
- ✓ Suurempi vedenvaihto – kaikki vesi tekniikan läpi 30 minuutissa

© Luonnonvarakeskus

Sashimi Royal - Tanska

Kuva: www.sashimiroyal.com

Sashimi Royal RAS2020 moduli ennen vesitestejä

RAS2020 module Sashimi Royal

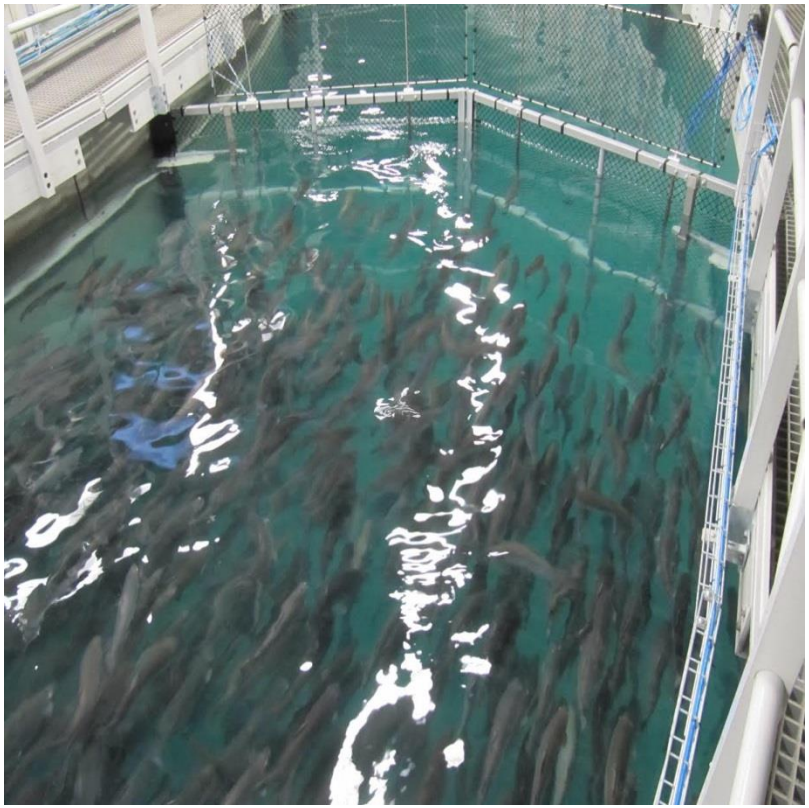
Kuva: www.sashimiroyal.com

Swiss Alpine Fish AG, Switzerland

© Luonnonvarakeskus

Swiss Alpine Fish (SAF)

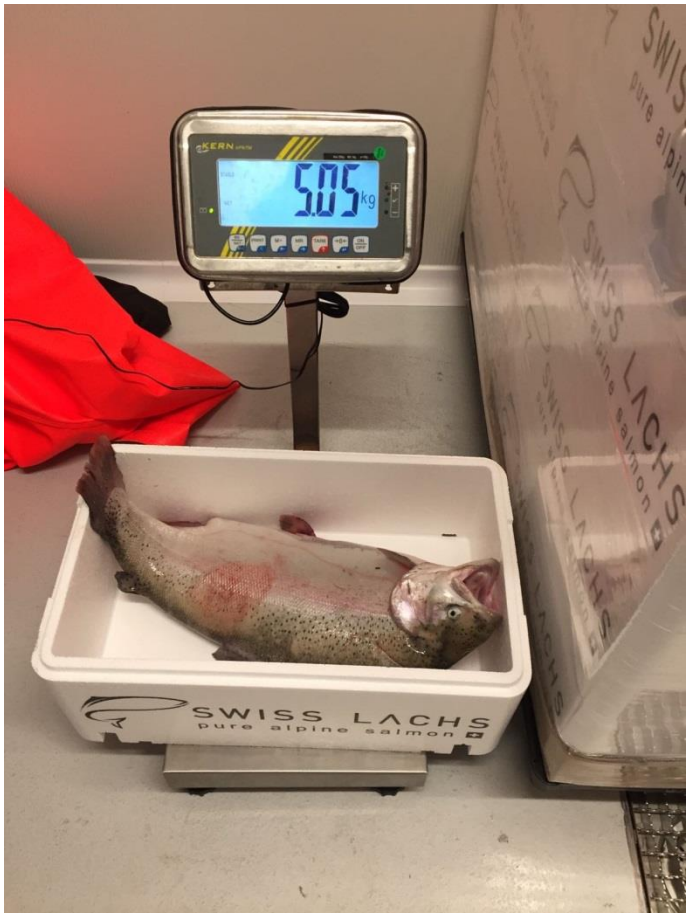
Lohilaitos, koeajot tehtiin kirjolohella. Ensimmäiset lohet sisään lokakuun alussa 2017



Projektipäällikkö (Ole) Krüger and pTuotantopäällikkö SAF (Thomas)

© Luonnonvarakeskus

SAF: 900 g kirjolohet ulkokiertoon joulukuussa 2016, teurastus huhtikuussa 2017

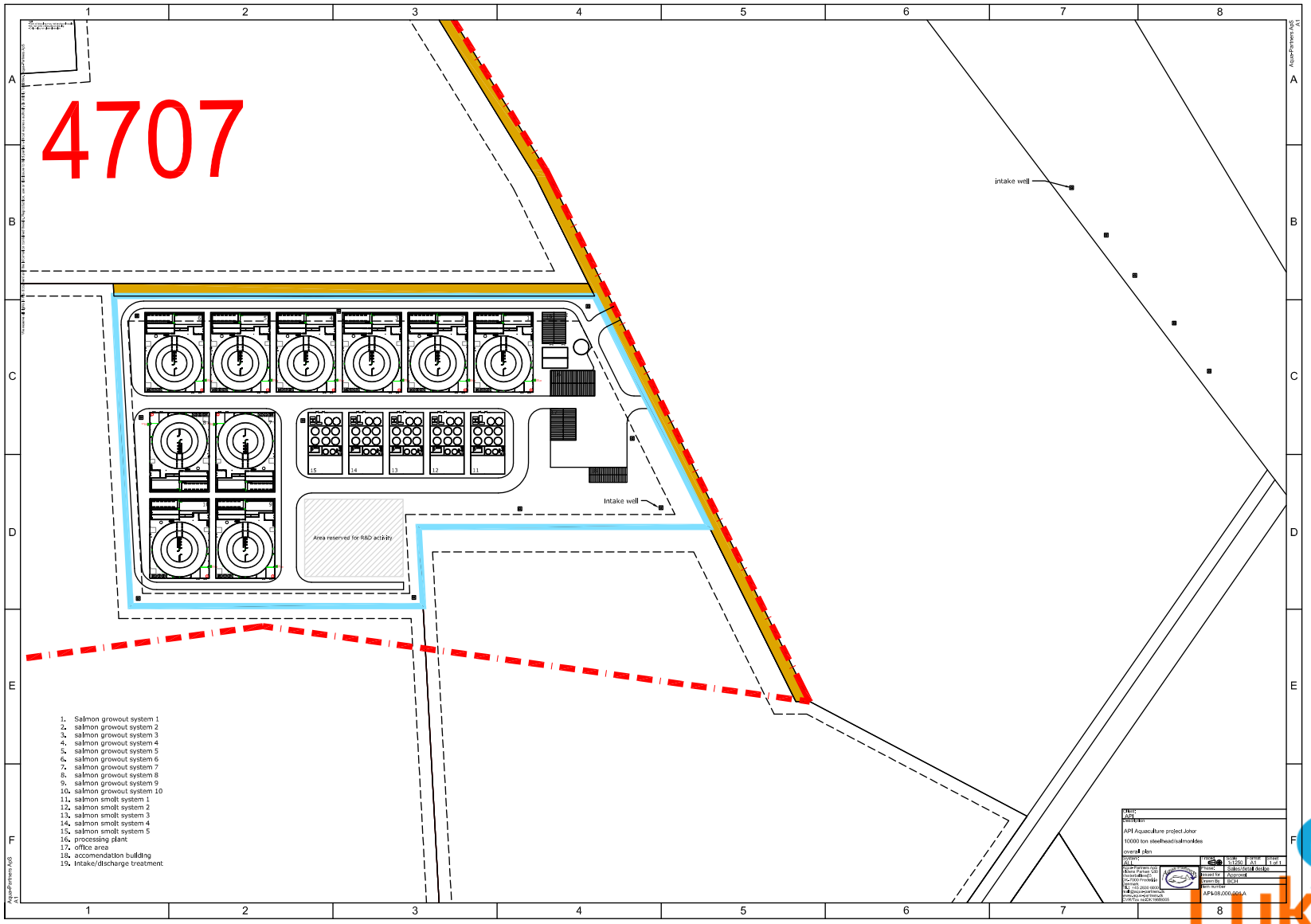


© Luonnonvarakeskus

Frederikstad, Norja: 5 RAS2020 modulia lohelle
Bergen (Salmo Terra), Norja: 2 modulia lohelle

Kuva Bent Urpt, Aqua-Partners ApS

RAS2020 Johor, Malesia – 10.000 tonnia kirjolohta vuodessa



© Luonnonvarakeskus

Kiitos

Tapio Kiuru

© Luonnonvarakeskus

Luke
LUONNONVARAKESKUS