



AquaTraining Settefisk, Gran Canaria

Karhydraulikk og partikkelfjerning

AGENDA

- 01 Introduksjon
- 02 Kvalitet begynner i kar
- 03 Partikkelhåndtering
- 04 Lave verdier av suspendert stoff og hvordan dette påvirker anlegget
- 05 Ozonering og MBBR

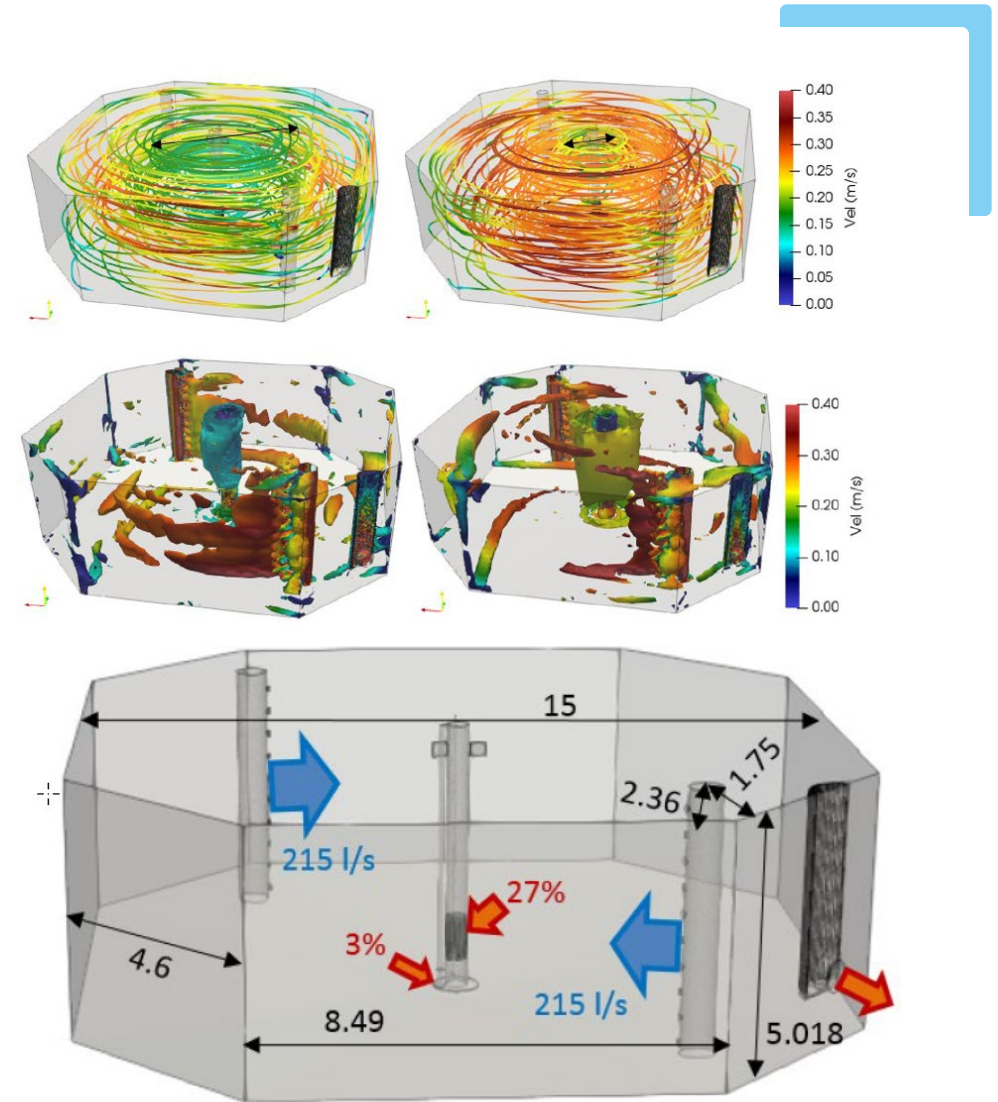
Hvem er jeg?

- Martin Hagenlund
- Begynte i Sterner som prosessingeniør, og er i dag engineeringleder
- Utdannet ved USN i Kongsberg
 - Maskiningeniør
- USN Porsgrunn
 - Prosessingeniør, energi og miljøteknikk
- Hovedsakelig jobbet med akvakultur i Norge, Island, og Midtøsten med forskjellige spennende prosjekter



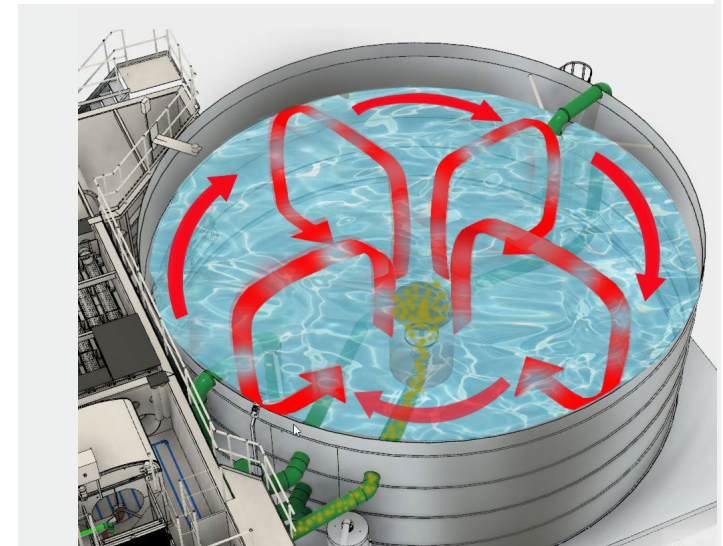
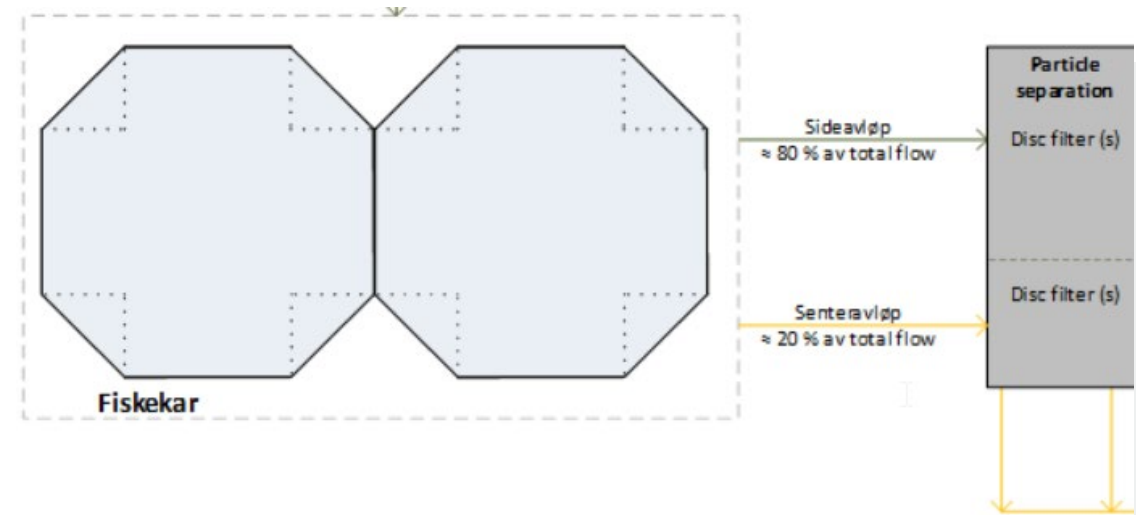
Fiskekar er det første rensetrinnet i et RAS anlegg

- Skånsom behandling av partiklene vil bidra til mer effektiv rensning
- CFD analyser gjennomført av kardesign
- Baseres på strømsetter(e) og geometri
- Grunnlag for skånsom og delt partikkelhåndtering



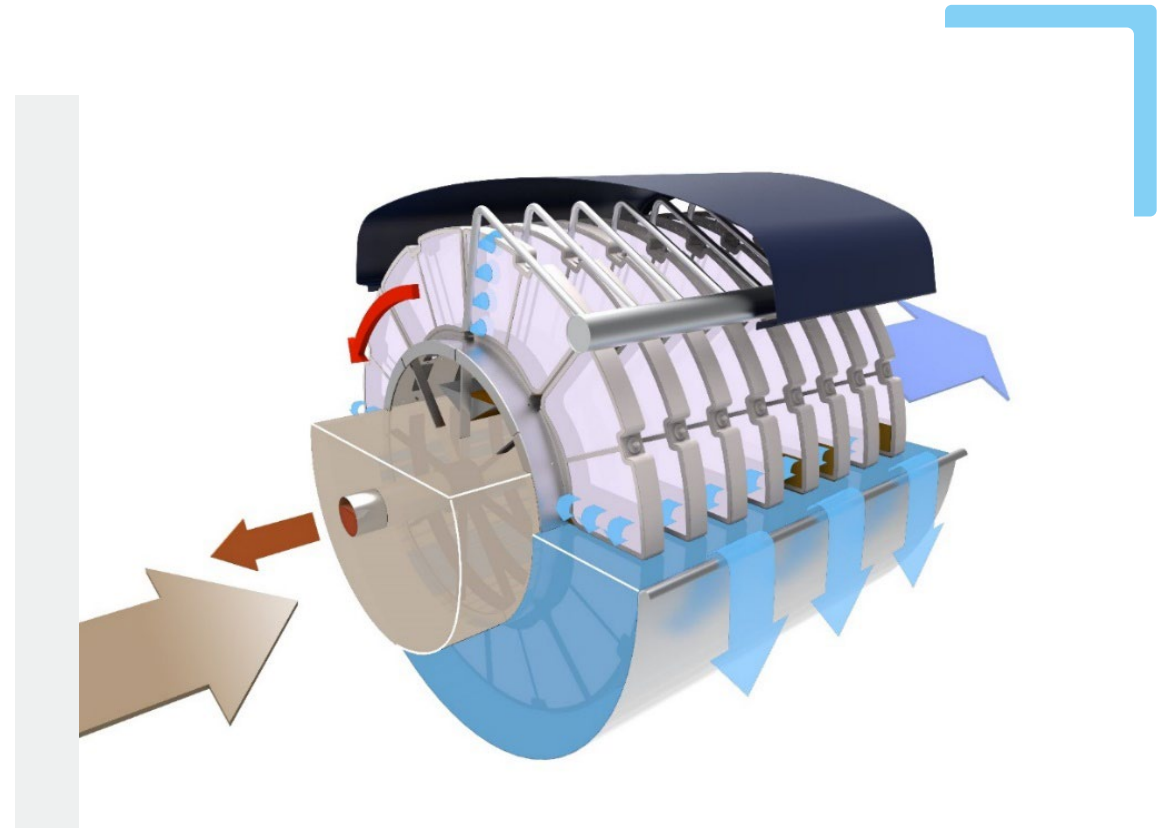
Skånsom partikkelhåndtering gir best vannkvalitet

- Primær og sekundær strømmer
 - Partikkelfjerning sideavløp ($\approx 80\%$ flow, $\approx 10\%$ partikler)
 - Partikkelfjerning senteravløp ($\approx 20\%$ flow, $\approx 90\%$ partikler)
 - Isolerte strømmer til egne skivefilter
- Unngå partikkelskjæring
- Forbedret effekt av partikkelfjerning
- Færre fines gjennom MBBR
- Forbedret effekt av ozonering
- Kontroll over uønsket bakterievekst i RAS
- Mindre sedimentering i anlegget
- Optimal vannkvalitet



Hvorfor er skivefilter bedre enn tradisjonelle trommelfiltre?

- SternerRAS benytter skivefilter
 - Skivefilter har en stor filtreringsoverflate
 - Hurtig fjerning av partikler fra vannet
 - Bidrar til optimal fjerning av partikler over tid
 - Bedre vannkvalitet
- Tynnslam går fra skivefilter til slambehandling



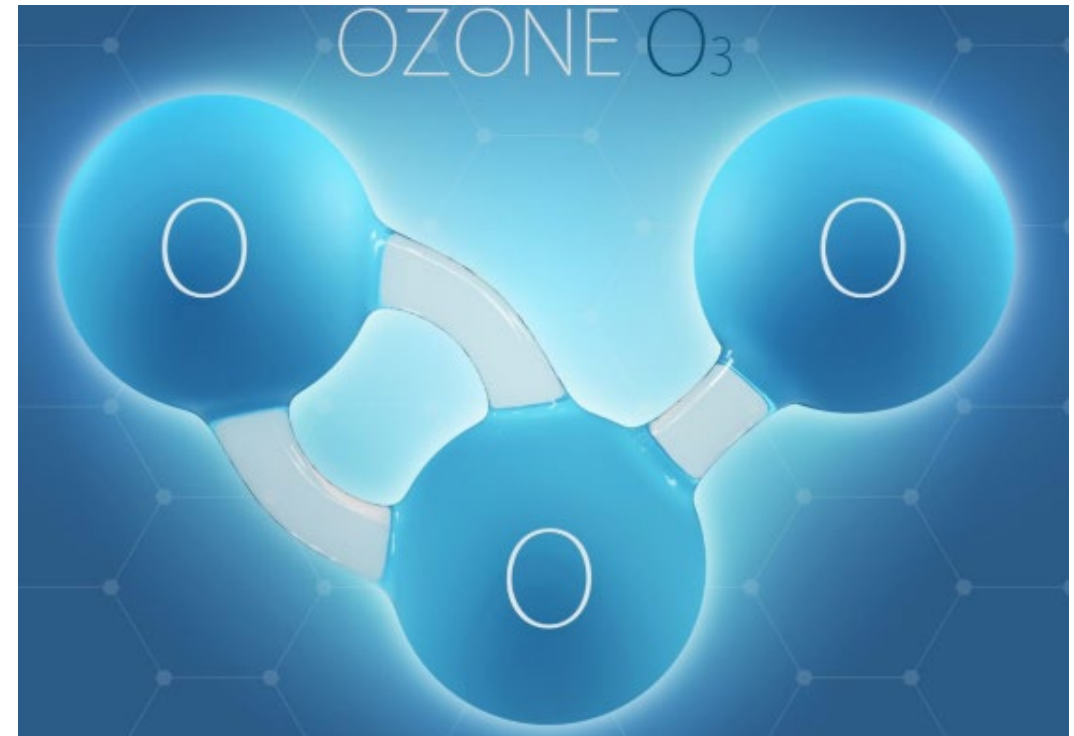
Hvordan påvirker suspendert stoff produksjonen?

- Dedikert avløp og filter – lave SS verdier
- Påvirkning:
 - Lite biofilm i anlegget
 - CO₂-degassere holder seg lenger rene
 - Lav partikkelmengde i omløp
 - Bedre omgivelser for fisken
 - Mindre partikkeldannelse i gjellene
- Mindre nøytralisering av ORP (Oxidation Reduction Potential)
 - RedOx verdier er lettere å holde på +250 til +300 mV
 - Mindre nøytralisering av ozon
 - Optimalisert behov for gass

Prøvepunkt	SS (mg/l)	FSS (mg/l)
Spedevann	0,9	0,7
Partikkelavløp (dødfiskkasse)	7,3	6,6
Rentvann slamkollektor	4,8	4,6
OS mekanisk filter	4,4	4,4
NS mekanisk filter	4,8	4,6
NS MBBR	4,6	4,5

Ekstremt reaktivt stoff

- Ozon er en gass
- Gassen er ekstremt reaktiv, og reagerer med:
 - Seg selv
 - Vann
 - Organisk materiale
 - Sine reaksjonsprodukter
- Alt vann har ett ozonbehov, og ozonbehovet er avhengig av mengden organisk som er i vannet



Dosering og hvorfor

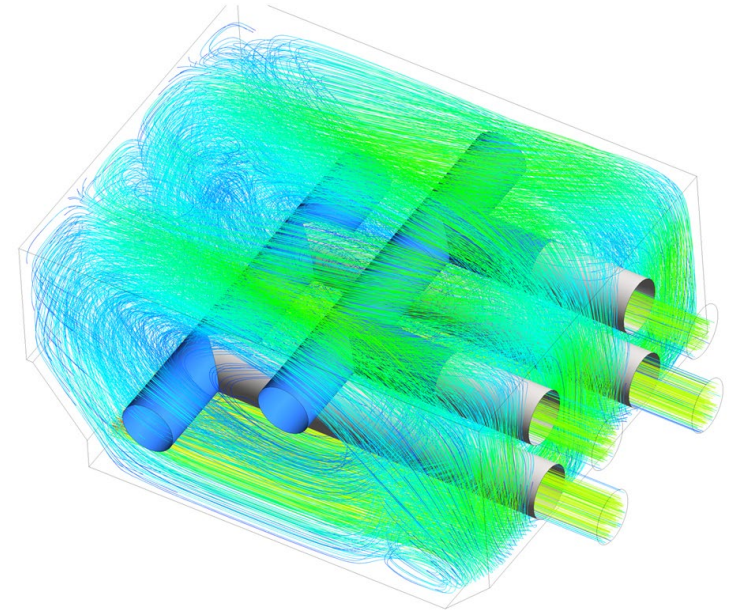
- Behov for ozon øker når rest-solids (SS) øker i anlegget
- Tommelfingerregel er å dosere 13-24 g/kg fôr. Sterner doserer 7-15 g/kg fôr.
- Optimal dosering av O₃ fører til lavere behov for O₂ fra LOX eller egen produksjon
 - O₂ generatorer kan produsere O₂ med høyere renhet
 - Undertrykk på O₃-injektorer
- Hvorfor ozonering?
 - Oksidering av proteiner og fett
 - Appetittvekker for MBBR
 - Fjerning av fines
 - Mikroflokkulering og proteinskimming
 - Kontroll på uønskede bakterier (SRB, H₂S) grunnet økt ORP
 - Lavere organisk oppbygging i anlegget



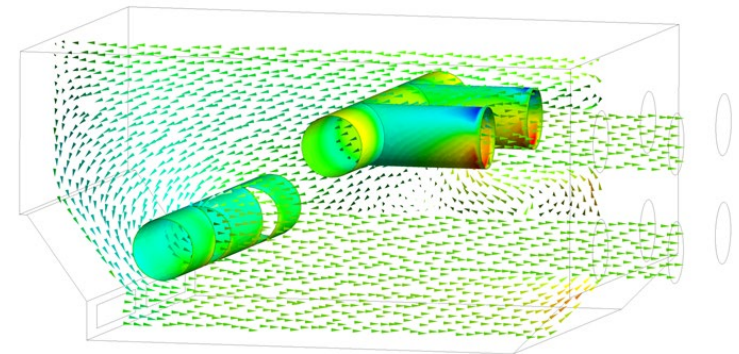
Fordeler ved Sterner MBBR

- CFD optimalisert MBBR
- Betydelig mindre arealbehov enn tradisjonell MBBR
- Hydraulisk omrøring fører til mindre energibehov (luft) enn tradisjonell MBBR
 - 50% mindre energibehov
 - 3-5 minutter oppholdstid
- Reaktordesignet gir:
 - Mindre fotavtrykk
 - Mindre biologisk vekst i anlegget
 - Mindre potensiale for sedimentering

Velocity
0.28
0.21
0.14
0.07
0.00
[m s⁻¹]



Velocity u
0.20
0.17
0.14
0.11
0.08
0.05
0.02
-0.00
-0.03
-0.06
-0.09
-0.12
-0.15
-0.17
-0.20
-0.23
-0.26
[m s⁻¹]



Takk for meg!

Last ned min kontaktinformasjon:

