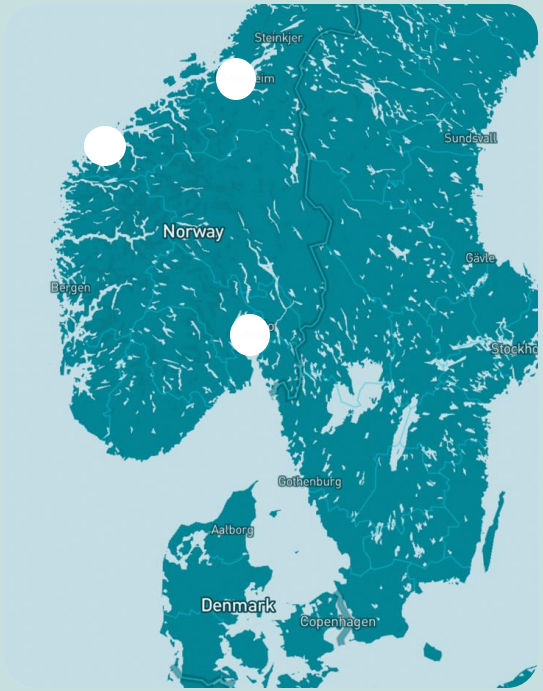
Konsekvenser av krav til vannkvalitet

Fremtidens smoltproduksjon 2026

Christian Rønning



ARTEC AQUA | VAQ







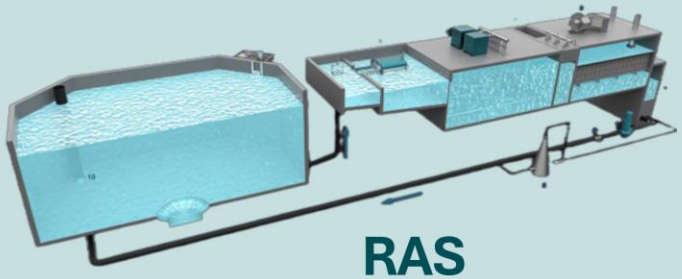
endúr®

sjøsterk · BMO Entreprenør · ProPoint Survey · MARCON · HAB · Repstad Anlegg · Totalbetong · IGANG · ARTEC AQUA | VAQ

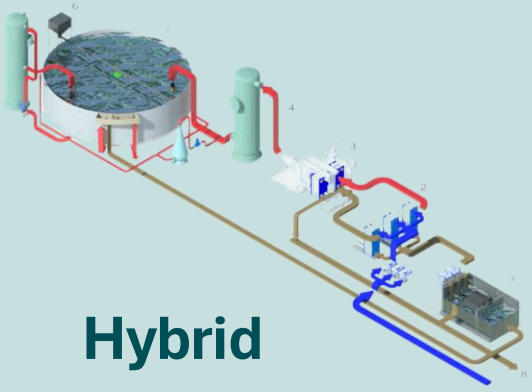
ARTEC AQUA | VAQ



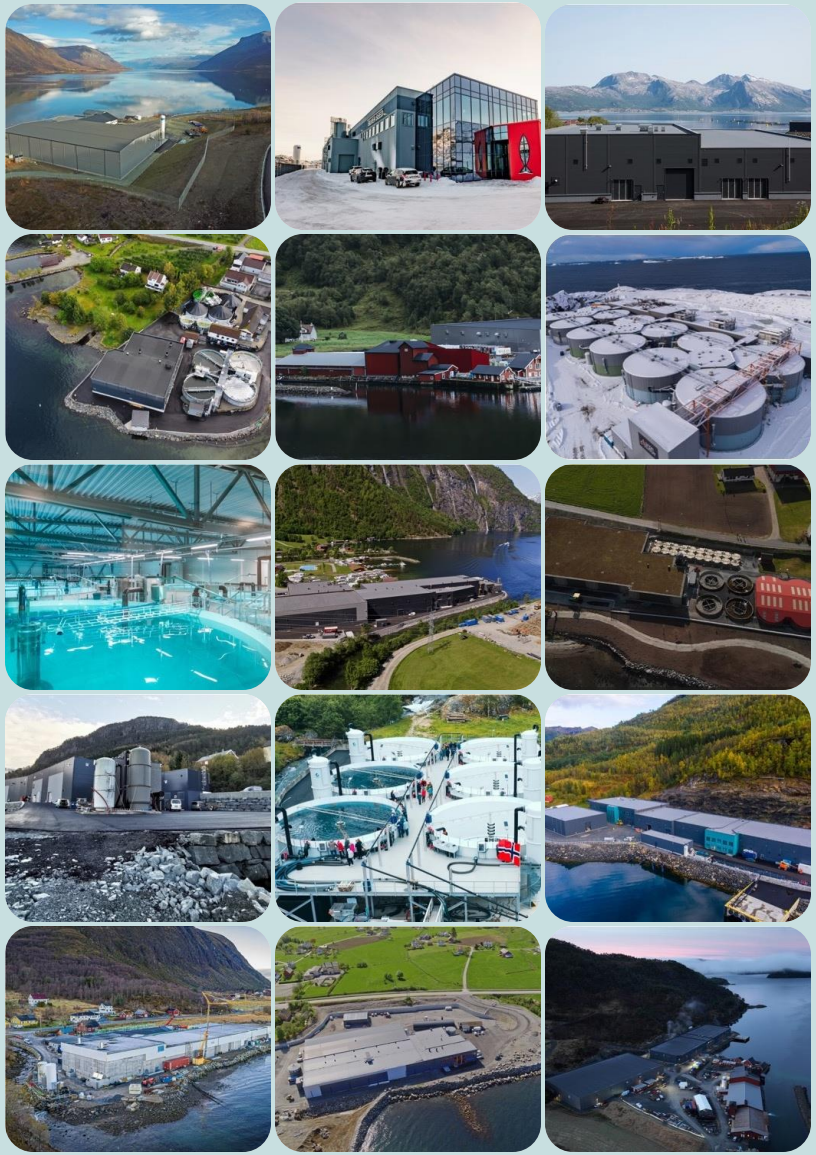
Stamfisk til matfisk



RAS



Hybrid



ARTEC AQUA | VAQ

Fra bekk og sjø til et liv i tank



Foto: Per Harald Olsen, NTNU



Lav partikkelbelastning i RAS er bra for både laks og drift

Resirkuleringssystemer (RAS) er avhengige av vannrensing for å fjerne avfallsstoffer og partikler. De små partiklene er imidlertid vanskelig å fjerne, og kommersielle RAS har derfor ofte høy partikkelbelastning. I det nylig avsluttede prosjektet MikroRAS undersøkte vi hvordan partikkelbelastning påvirket vannkvalitet, mikrobiota, og laksens helse og vekst. Resultatene indikerer flere utfordringer ved forhøyet partikkelbelastning, men også en rekke praktiske fordeler ved lav partikkelbelastning.

PUBLISERT 28.04.2025 - 08:19 SIST OPPDATERT 28.04.2025 - 08:52

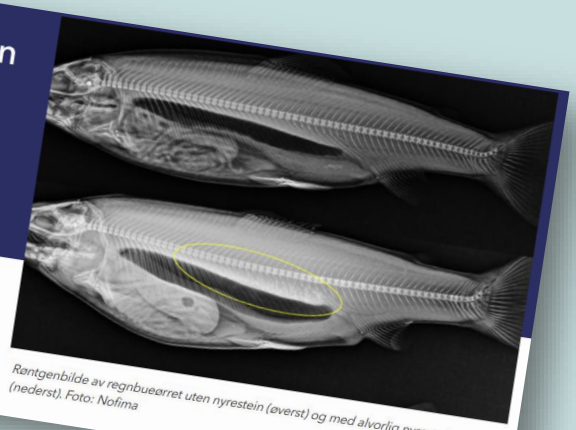
Artikkelen er skrevet av : Ole-Kristian Hess-Erga (NIVA), Sara Calabrese (NIVA), Paulo M. Fernandes (NIVA), Simen Fredriksen (NTNU), Håkon Dahle (UiB), Mark Powell (tidl. RASlab), Melanie Andrews (RASlab) og Ingrid Bakke (NTNU).

Lysstyrt smoltifisering skulle vært påbudt

Kronikk: - Vi har fratatt smolten viktige døgnrytmer, og det ikke bra for fiskehelsen. Per Anton Sæther, veterinær fra Åkerblå har et klart og tydelig budskap når det gjelder smoltproduksjon. Jo nærmere man legger seg naturlige betingelser jo bedre er det for fisken.

Har dokumentert at CO2 er en årsak til nyrestein hos oppdrettsørret

Forskere ved Nofima har sjekket hva karbondioksid i vannet har å si for utvikling av nyrestein hos regnbueørret i oppdrett. Det er en soleklar sammenheng, viser forskningen.



Røntgenbilde av regnbueørret uten nyrestein (øverst) og med alvorlig nyrestein (nederst). Foto: Nofima



Hjertemorfologi hos laks. Mens hjerte på bilde A (fra vill-laks) og B (fra oppdrettslaks) framstår som relativt normale, vurderes hjertefasong i bilde C og D som avvikende. Prosjektet søker å finne verktøy for objektiv, kvantitativ vurdering av slike avvik. Dette skal brukes til å beskrive betydning av avvik, samt årsaksforhold med håp om å forebygge nedsatt hjertehelse. Ida Beitnes Johansen/NMBU

Langsom smoltproduksjon reduserer morfologiske avvik på laksehjertet

Hvorfor har oppdrettslaksen så avvikende hjertefasong og hva er konsekvensene? Spørsmålet stilte forsker Ida Beitnes Johansen fra NMBU under Frisk Fisk-konferansen i Bergen.

ARTEC AQUA | VAQ



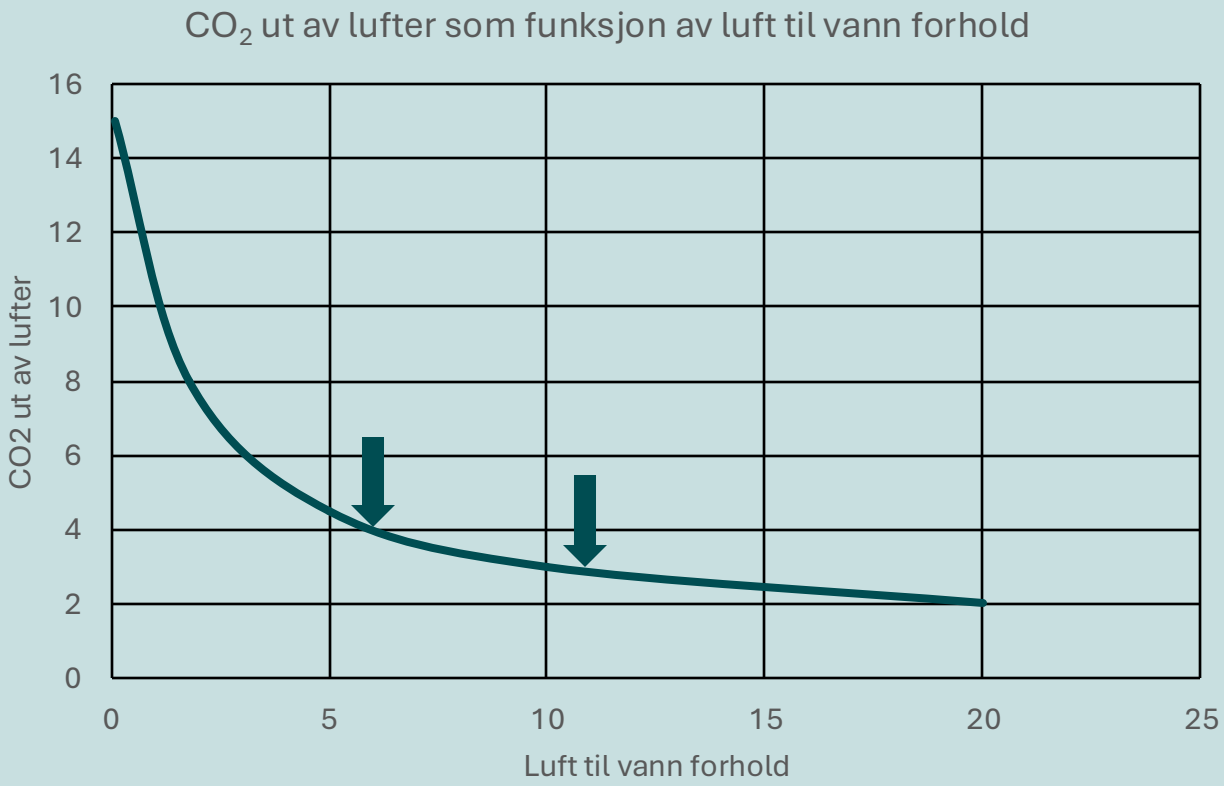
ARTEC AQUA | VAQ

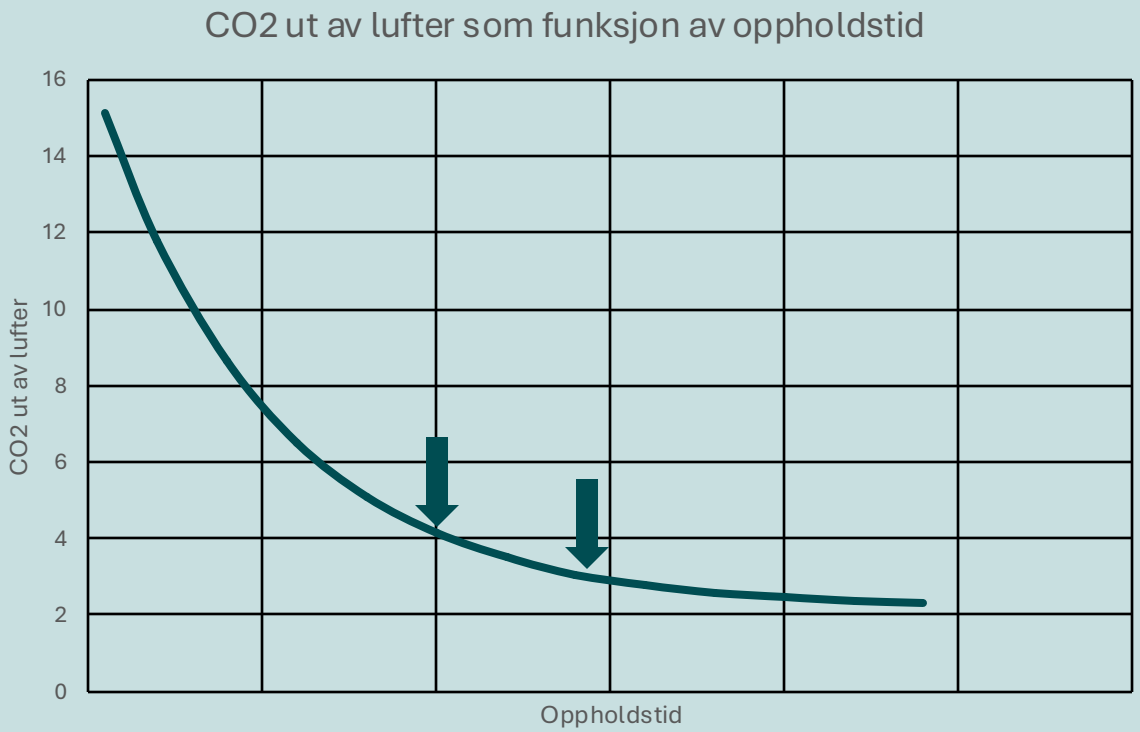
Lavere CO_2

Motivasjon	Hva som må til	Konsekvenser	Risiko
▪ Vekst	▪ Lavere CO_2 til kar	▪ Større utstyr	▪ Karhydraulikk
▪ Nefrokalsinose	▪ Mer vannsirkulasjon	▪ Større rør	▪ Svømmehastighet
		▪ Mer elektrisk energi	

ARTEC AQUA | VAQ

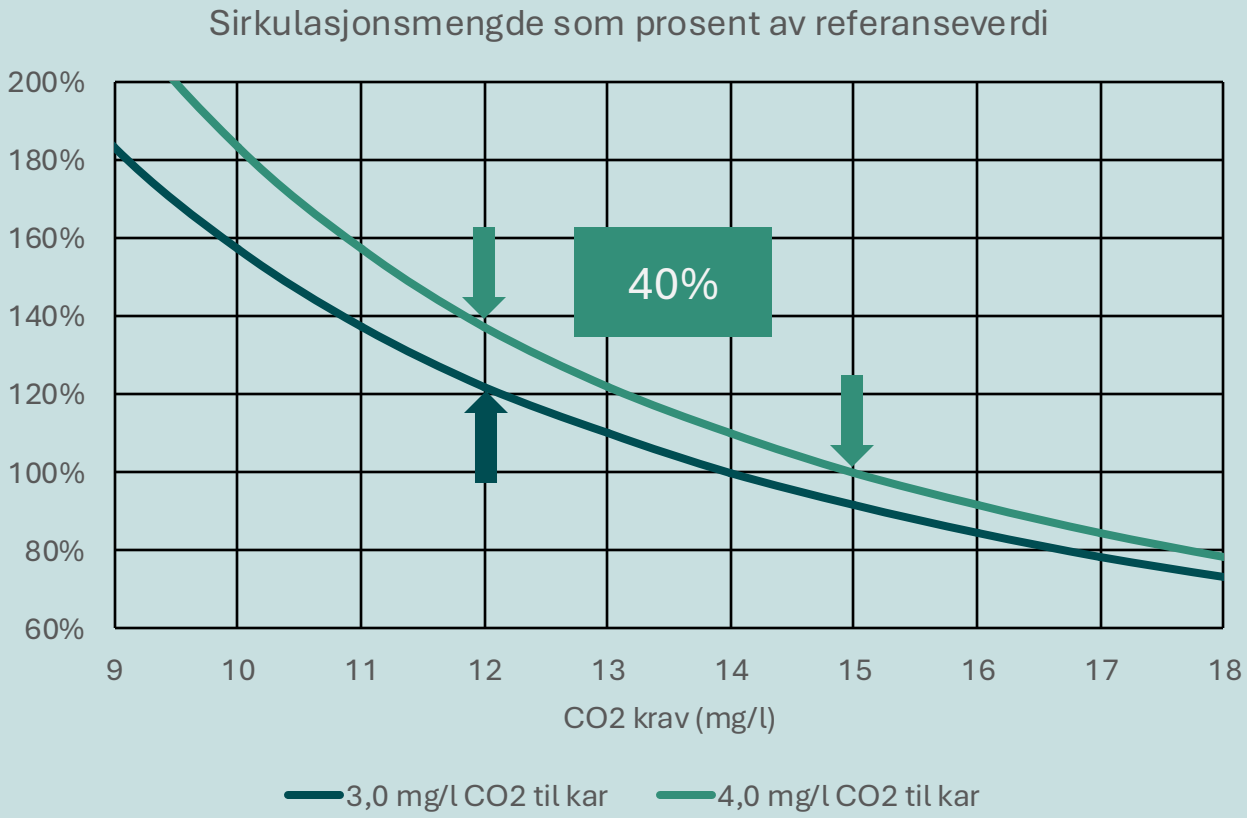
Lavere CO_2 – Mer effektiv lufter

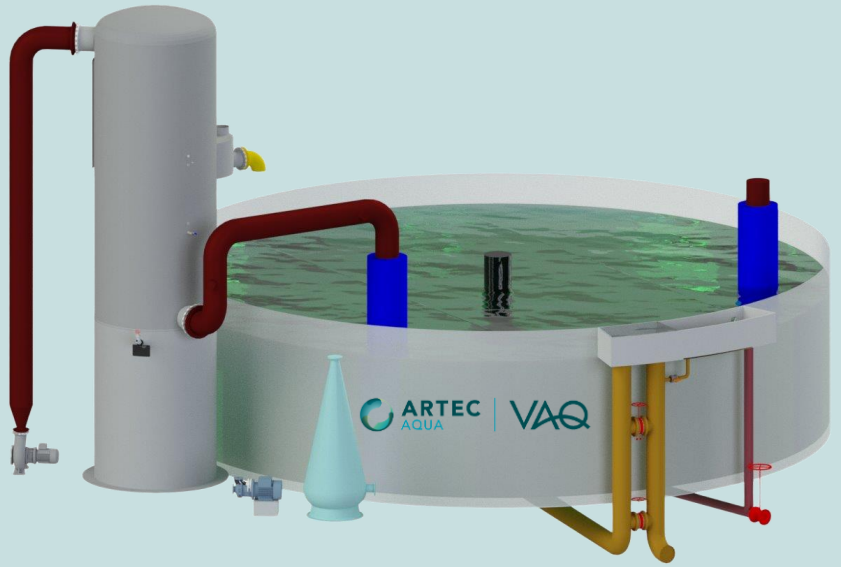




Fornuftig område
3,5 – 4,5 mg/l CO_2 inn til kar

Lavere CO_2 – økt sirkulasjonsmengde





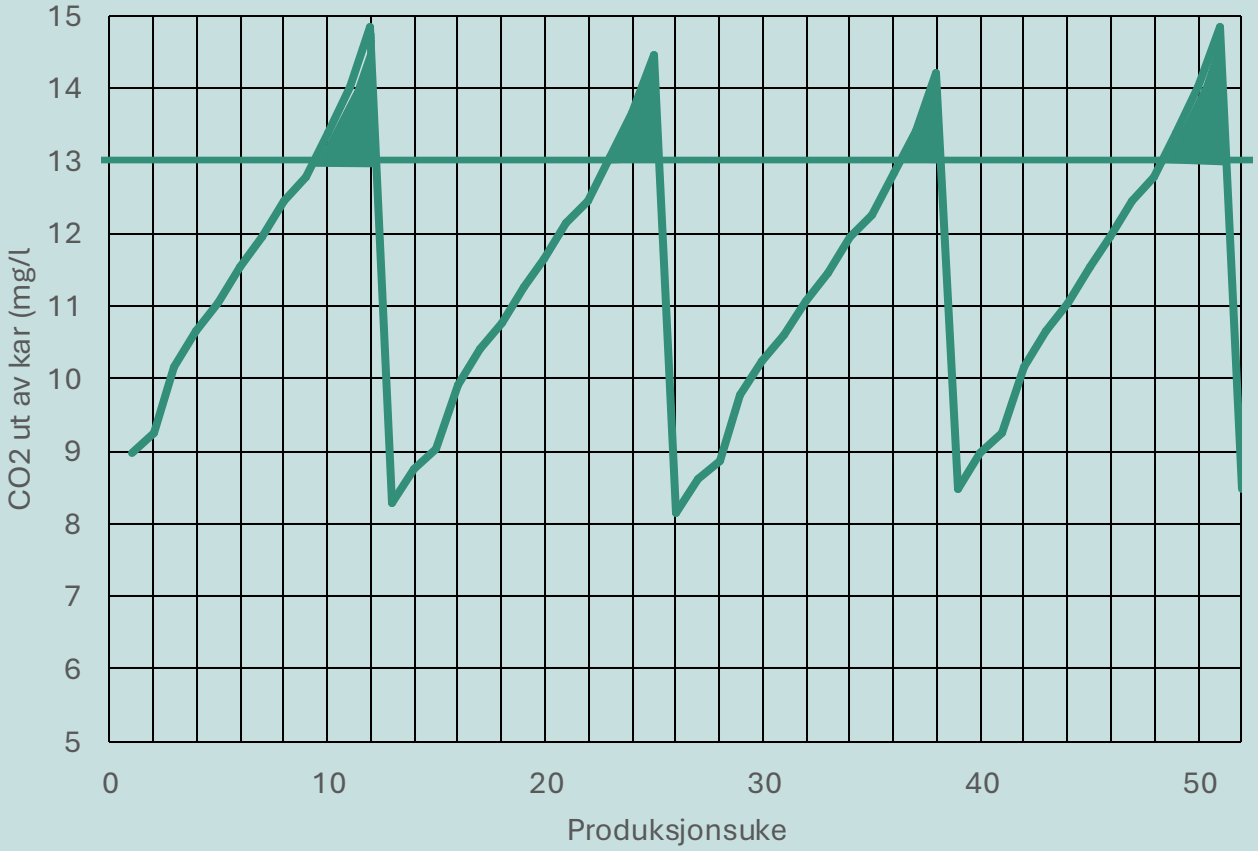
ARTEC AQUA | VAQ

Lavere CO_2 – økt sirkulasjonsmengde

Eksempel - Postsmolt

Reduksjon fra 15 mg/l til 13 mg/l

→ 15-20% økning i investeringskost



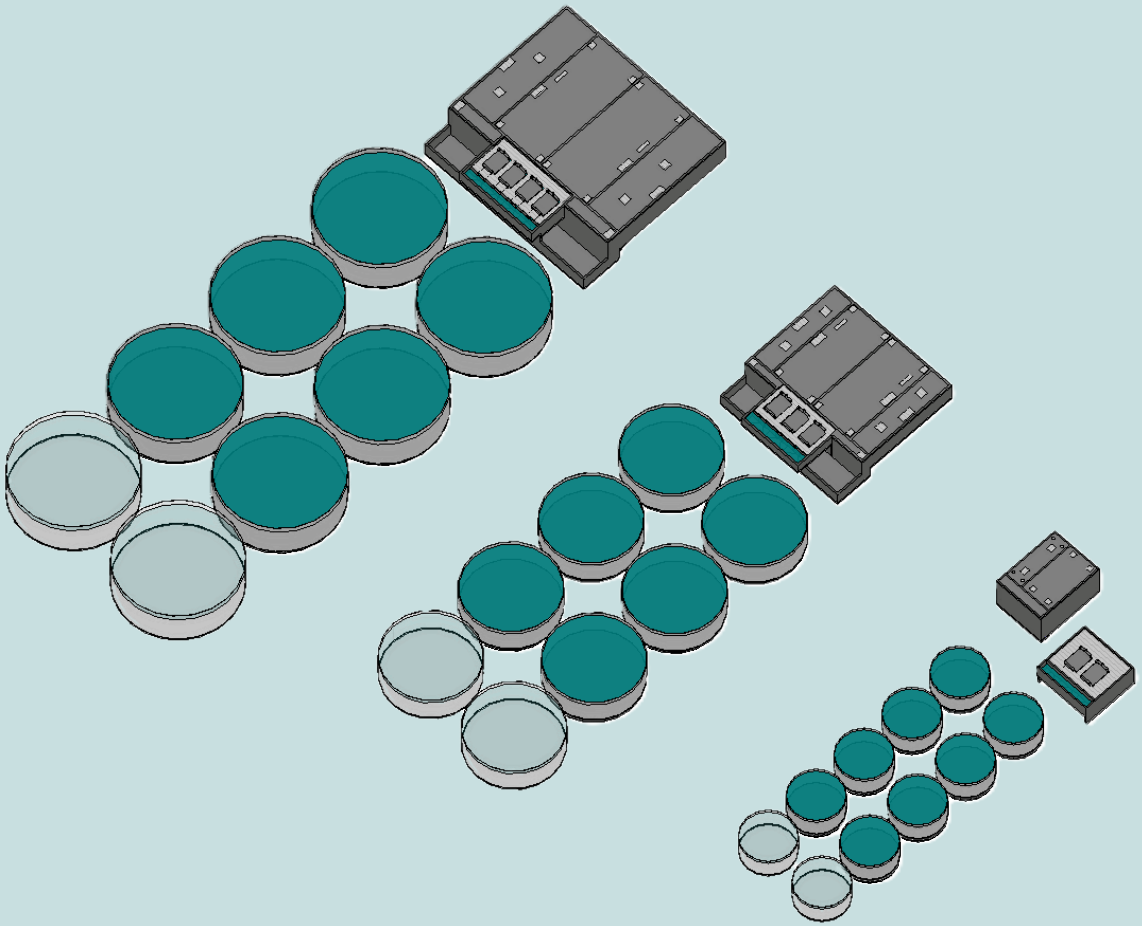
Tregere vekst

Motivasjon	Hva som må til	Konsekvenser	Risiko

▪ Organutvikling
▪ Bedre vekst i sjø
	▪ Senke driftstemp.	▪ Flere fisk i anlegget
		▪ Tilpasset produksjonsplan
		  ▪ Større vannvolum
		  ▪ Flere avdelinger
		▪ Større bioreaktor
		▪ Økt kjølebehov
			▪ Sulting, appetitt
			▪ Smoltifisering
			▪ Vaksinerespons
			▪ Trege endringer i bioreaktor
			▪ Lengre oppholdstid i kar (hydraulikk)

ARTEC AQUA | VAQ

Tregere vekst



Eksempel

- Reduksjon fra 12°C til 8°C

- 30% økt fiskekarvolum
- 30% økt bioreaktorvolum

→ 20-25% økning i investeringskost

Klarere vann

Motivasjon

- Lyspropagering
- Sikt for røkteren
- Gjellehelse
- Bakteriebelastning

Hva som må til

- Fjerne finpartikler
- Fjerne farge

Konsekvenser

- Ekstra prosessteg
  - Skimmer
  - UV
- Bruk av oksidasjon
  - AOT
  - Ozon
  - Kjemikalier

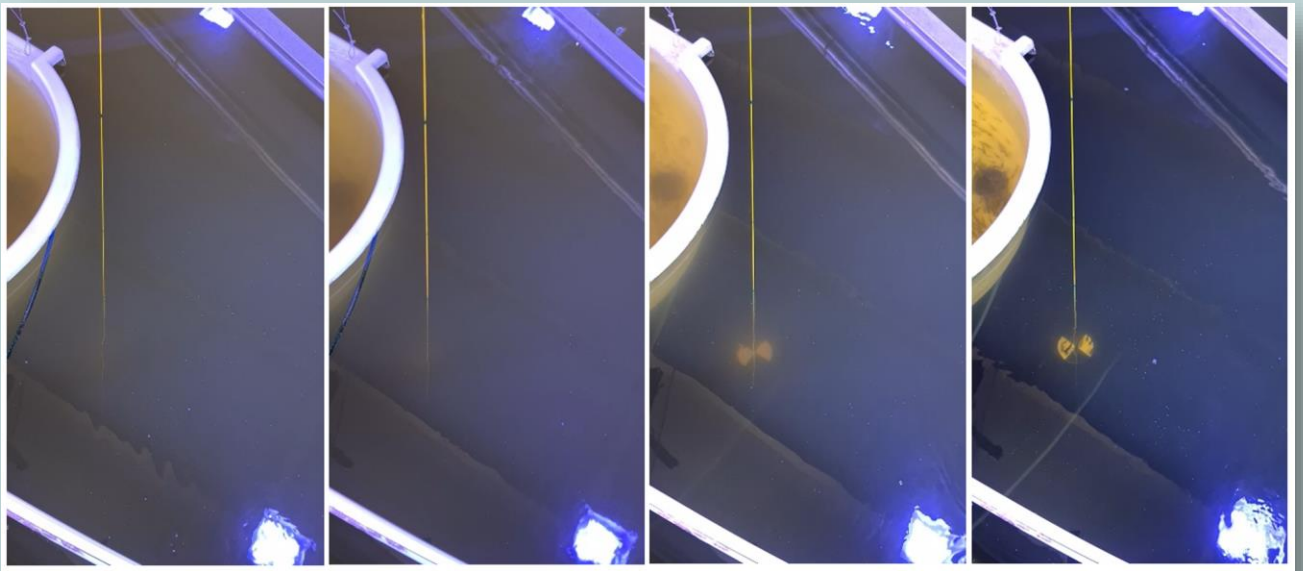
Risiko

- Uønskede oksidasjonsprodukter
- Kjemikalietilsetning
- HMS (ozon)
- Frigjøring av bundne metaller

ARTEC AQUA | VAQ

Klarere vann

AOP

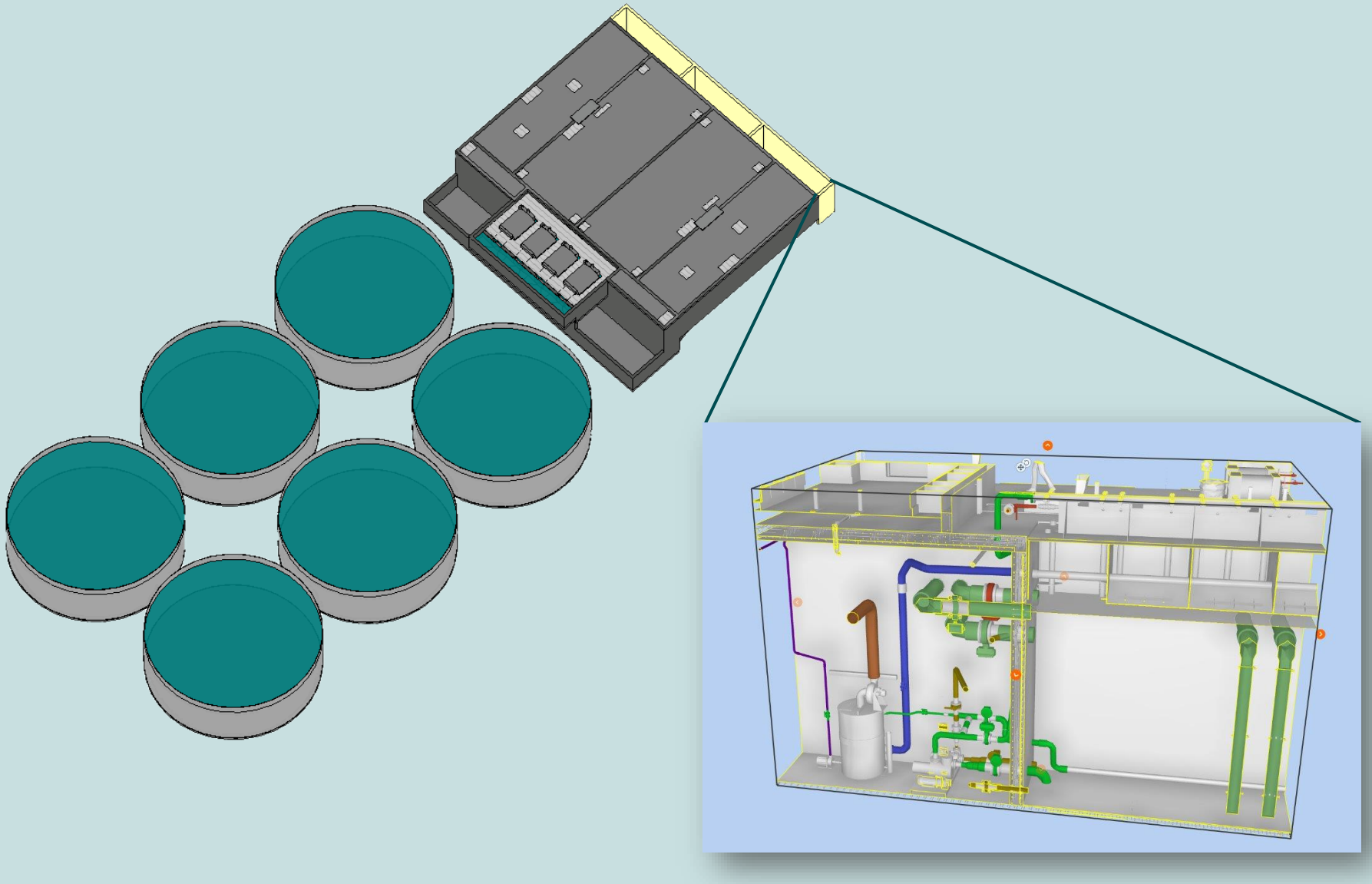


Figur x: Fra venstre; sikt i kar 0, 24, 48 og 72 timer etter AOT oppstart. «Secchi skiven» henger på 1 meter.



Klarere vann

Skimmer & ozon



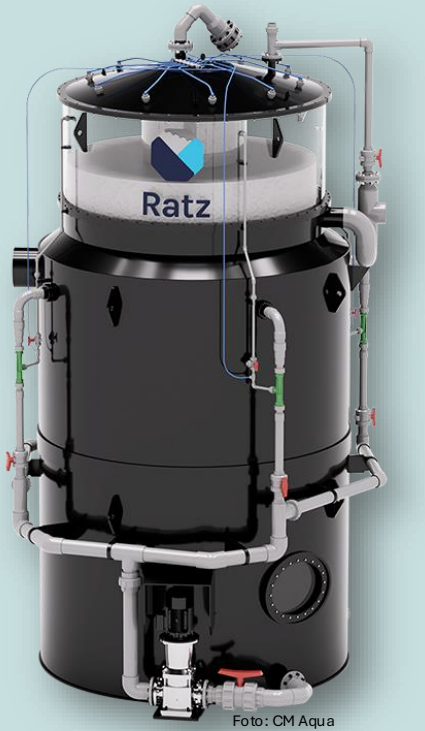


Foto: CM Aqua

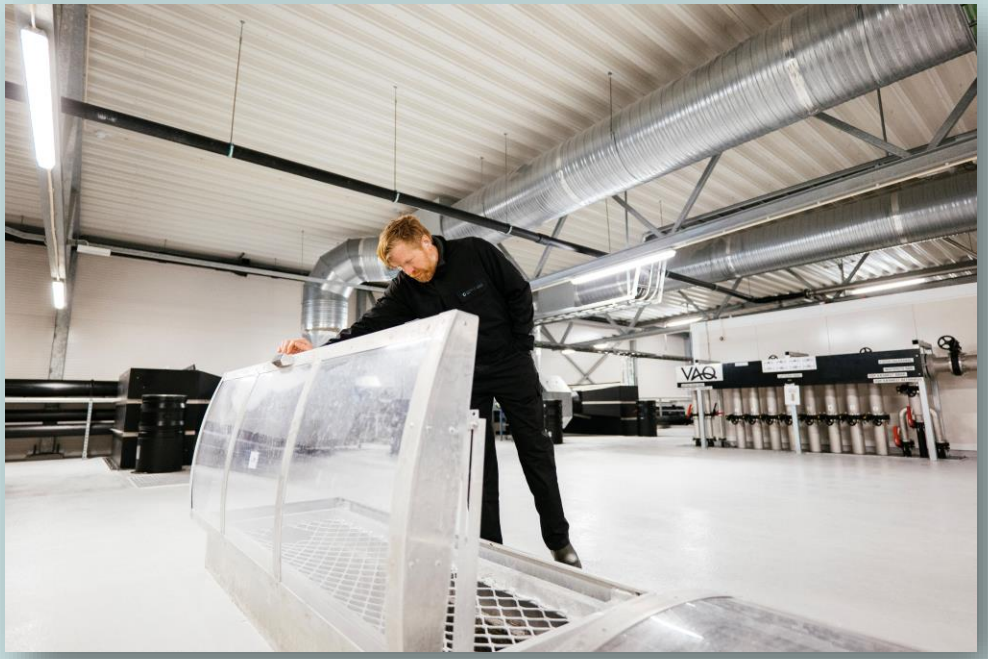
ARTEC AQUA | VAQ

Salinitet for smoltifisert fisk

Motivasjon	Hva som må til	Konsekvenser	Risiko
▪ Beholde smoltifisering	▪ Drift med salinitet over 15 ‰	▪ Materialvalg ▪ Avgassingskapasitet ▪ MBBR tilpasning ▪ Saltholdig slam og avløpsvann	▪ Økt fare for H_2S ▪ Økt fare for gass-overmetning

ARTEC AQUA | VAQ

Salinitet for smoltifisert fisk





Døgnrytme

Motivasjon	Hva som må til	Konsekvenser	Risiko
▪ Hormonregulering ▪ Naturlig adferd	▪ Lysstyring ▪ Måltidsfôring	▪ Tilpasset vannrense-kapasitet ▪ Avansert lysstyring	▪ Overfôring ▪ Skumdannelse ▪ Utfôrings- / vekstrate

ARTEC AQUA | VAQ

Døgnrytme

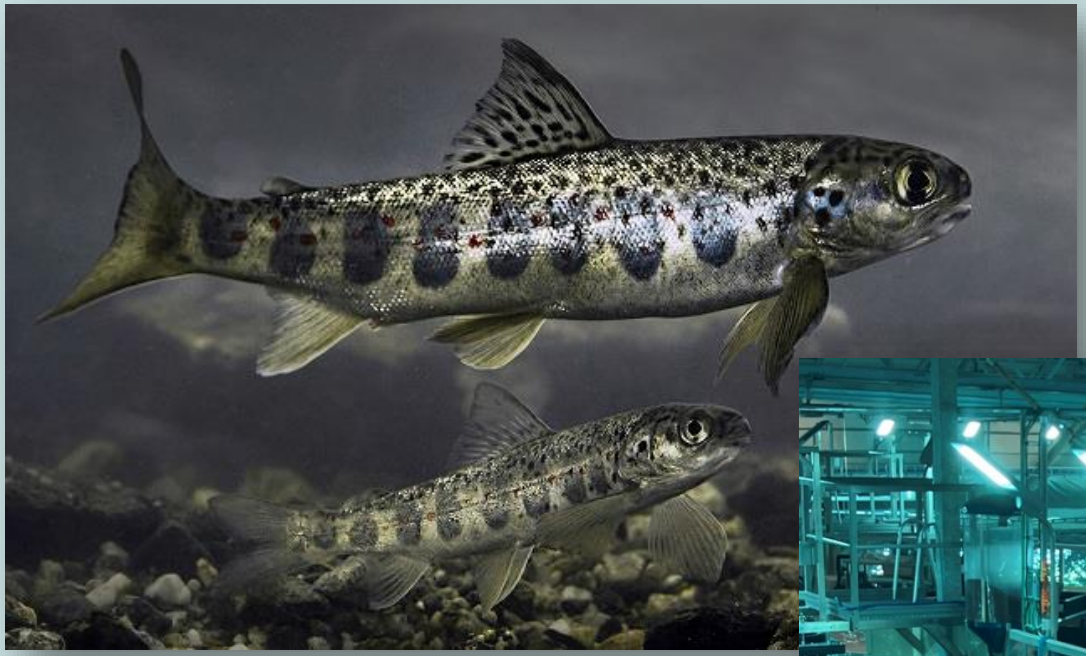


Foto: Per Harald Olsen, NTNU

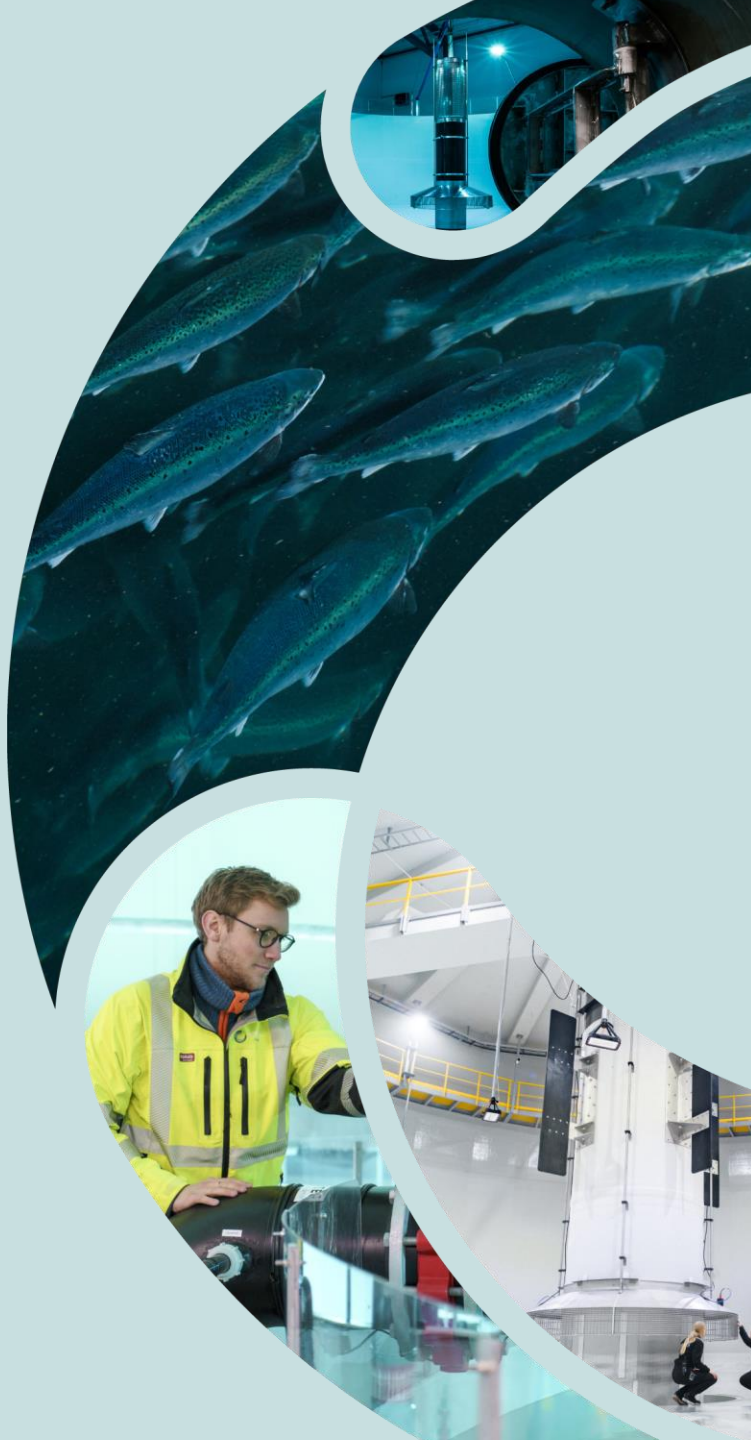




ARTEC AQUA | VAQ

Lav håndteringsbelastning
Proteinutnyttelse
Forutsigbarhet Fôrutnyttelse Ingen H_2S
Fisketetthet Smoltifisering Lav TAN Lysstyring
Skånsom drift Dyrevelferd Biosikkerhet
Appetitt Måltidsfôring Klart vann Døgnrytme
Salinitet Organutvikling Stabil vannkvalitet
Tarmhelse Stress Hudhelse
Svømmeatferd Naturlig atferd Fôrrespons
Lav CO_2 Gjellehelse Temperaturkontroll
Optimal oksygenmetning
Partikkelkontroll Immunforsvar Bærekraft
Stabilt miljø Hjertehelse Lav nitritt
Ernæringsbalanse
Vannutskiftning

Et godt hjem for fisk og folk



ARTEC AQUA | VAQ