

NORVEÇ MENŞELİ RAS İNOVASYONU

RAS mı PRAS mı? Teknoloji Avantajlar/dezavantajlar ve uygulama alanları 1. Akuakültür fuarı

Vít Wolf Profant (Akuakültür Takım Lideri) 5.2.2026



TEK ÇATI ALTINDA TÜM KAPALI DEVRE EKİPMANLARI ÜRETİCİSİ

EKİPMAN TASARIMI VE ÜRETİMİNDEN EKİPMAN TEDARİĞİ VE KURULUM DESTEĞİNE KADAR,
BALIK ÇİFTLİĞİ GELİŞTİRME PROJELERİNİZDE VEYA HER TÜRLÜ KARA TABANLI AKUAKÜLTÜR
UYGULAMASINDA KAPALI DEVRE AKUAKÜLTÜR SİSTEMLERİ (RAS)

- MAT = Besin (Norveççe)
- Kuling = güçlü rüzgar, fırtına veya kasırga (Norveççe)
- Vannbehandling = su arıtma(Norveççe)
- MK, dünya çapında kapalı-devre çözümleri sunan bir sağlayıcıdır.
- MAT FILTRASYON TEKNOLOJİLERİ ile küresel ölçekte iş ortaklığı bulunmaktadır.





PAZARDA LİDER ÜRETİM GÜCÜ

URLA – İZMİR – TÜRKİYE



EGE SERBEST BÖLGE (ESBAS) – İZMİR – TÜRKİYE



GÜZELBAHÇE AR&GE TESİSİ – İZMİR – TÜRKİYE (RAS ACADEMY 2026)



DUBAI FRP TANK FABRİKASI





Yüksek yoğunluklu akuakültüre genel bakış

- Su tüketimi / suya erişim
 - Su kalite kontrolü (sıcaklık, tuzluluk, oksijen, pH)
 - Işık rejimleri
 - Patojen kontrolü/biyogüvenlik (parazitler, bakteriler, virüsler ve yırtıcılar gibi diğer etmenler)
 - Optimum büyüme hızı ve yüksek biyokütle
- **Kapalı Devre Akuakültür Sistemleri**(Devirdaimli Akuakültür Sistemleri)(RAS) vs **Kısmi RAS (PRAS)**(*Yarı-RAS, Hibrit Akışlı Sistemler-HFS ya da Geri Kullanımlı Sistemler*)

RAS	PRAS
Biyolojik filtrasyon ile (TAN)	Biyolojik filtresiz (TAN)
Düşük su değişimi	Yüksek su değişimi
Yüksek CAPEX ve OPEX	Orta düzeyde CAPEX ve OPEX





Kütle ve akış dengesinin genel görünümü

- Su değişimi (saatlik/günlük): kg yem başına düşen yüzdelik su değişim miktarı (% l/kg) (arındırma sistemi)
- Düşük yemleme ile yüksek biyokütle ya da yüksek yemleme ile düşük biyokütle
- Üretim planı





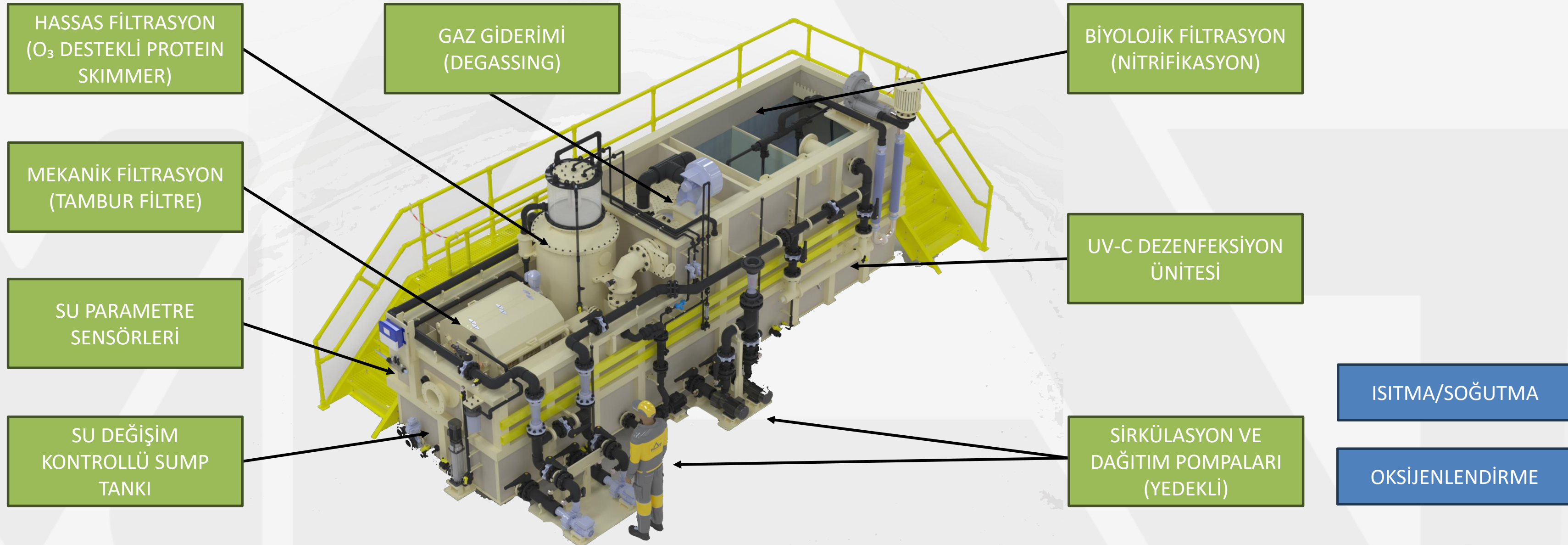
Belirleyici faktör olarak Su Değişimi

- RAS, PRAS ve Açık Akışlı Sistem karşılaştırması
 - **1000 m³** su tank hacmi
 - 50 kg/m³ = **50 ton somon**
 - FT oranı 0.88 % ve 12°C koşullarında ortalama 1kg balık = **440 kg günlük yem (yıllık 120 ton üretim)**

	RAS	PRAS	Akışlı Sistem
Su Değişimi	500 l/kg yem	10,000-18,000 l/kg yem ya da 1/3	Akış
Saatlik su değişimi	9.2 m³	330 m³	1000 m³
Saatlik su değişimi	0.9 %	33 %	100 %
Günlük toplam su değişimi	220 m ³	7,920 m ³	24,000 m ³



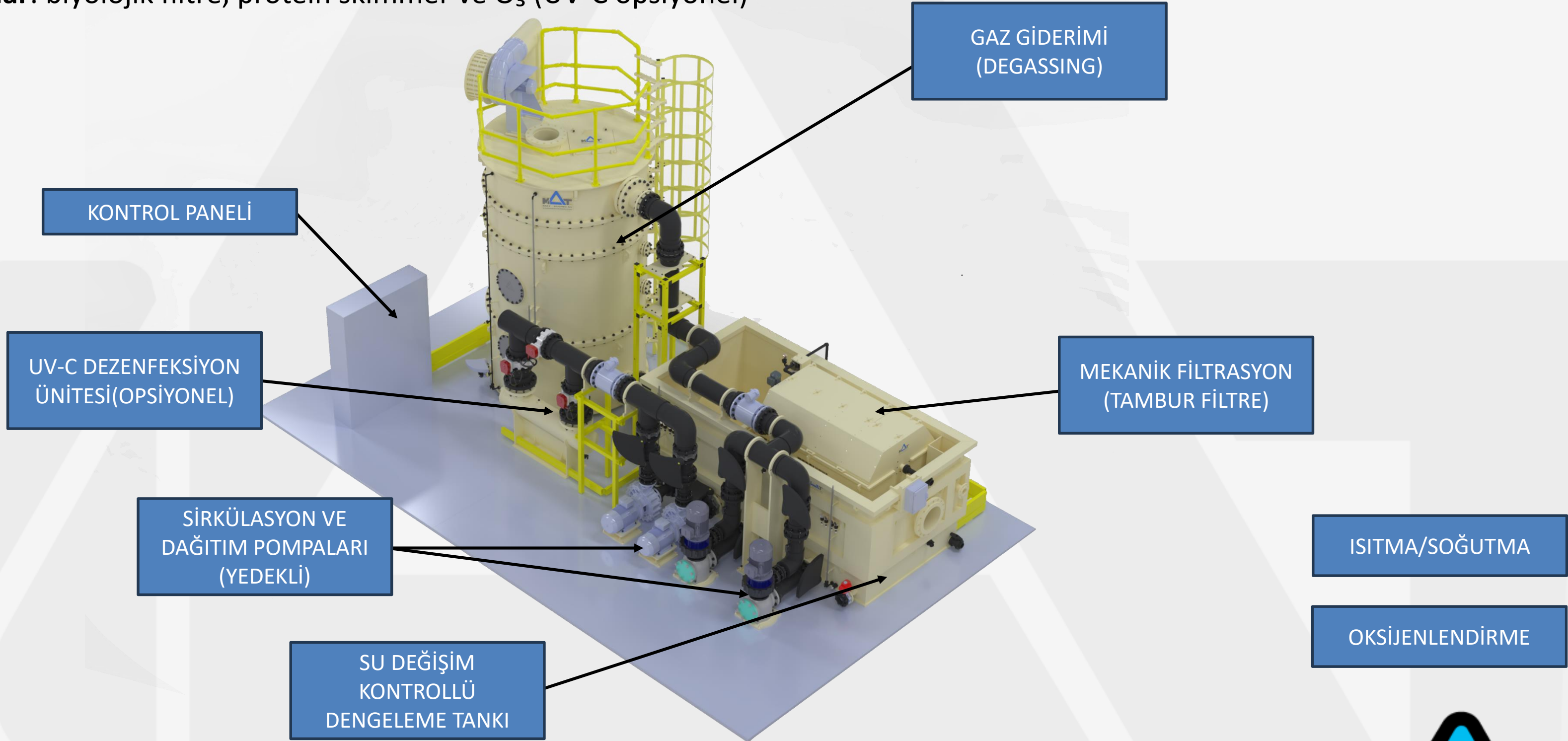
- **RAS**'ın ana bileşenleri: katı madde uzaklaştırma, protein skimmer (O_3), **biyolojik filtrasyon**, GAZ giderimi (CO_2), UV-C dezenfeksiyonu, oksijenlendirme, sıcaklık kontrolü, pH kontrolü
- Farklı tasarım opsiyonları (bağımsız ekipman seçeneği, beton kombinasyonlu çözümler ya da CRAS-modüler çözüm)





Kısmi RAS

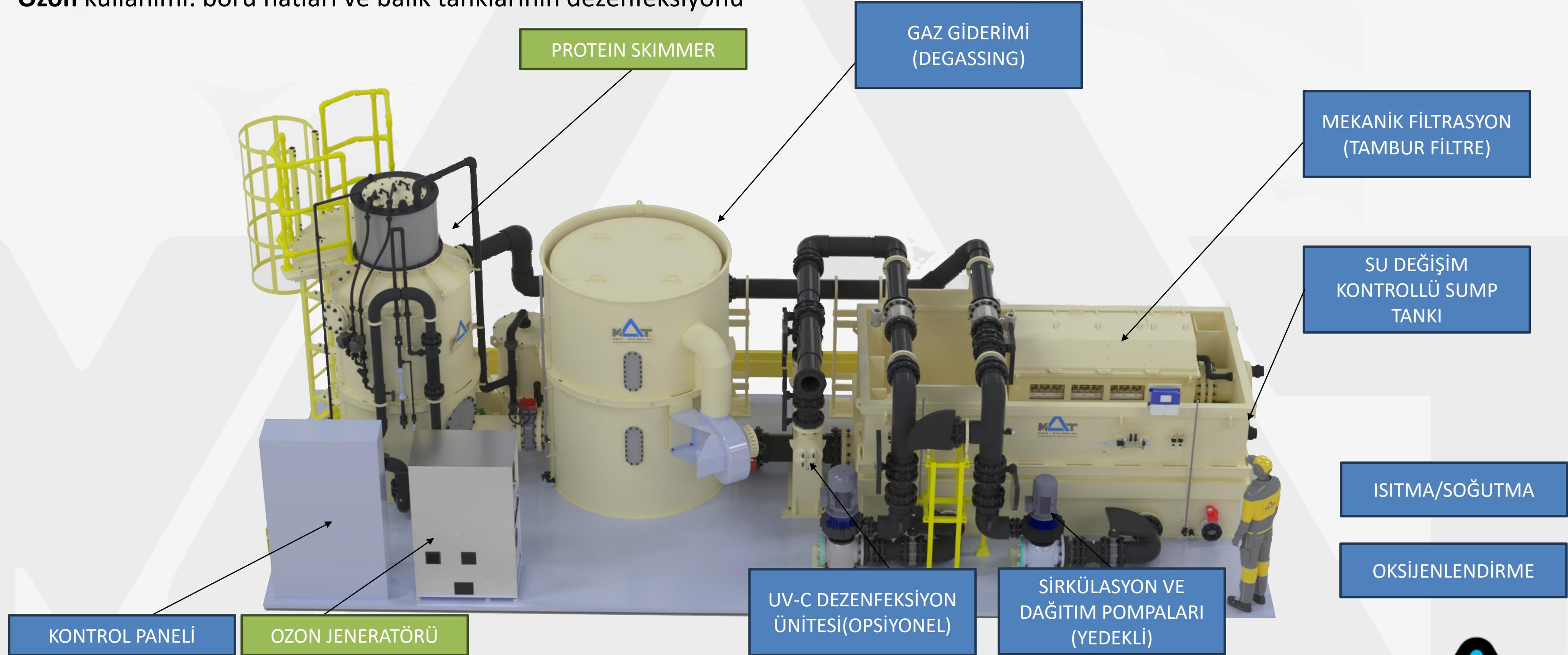
- **Kısmi RAS'**ın ana bileşenleri: katı madde ve CO₂ giderimi (balık tanklarının yanında veya ana hatta yer alan oksijen konileri)
- **Hariç tutulanlar:** biyolojik filtre, protein skimmer ve O₃ (UV-C opsiyonel)





Kısmi RAS Opsiyonları

- Giriş suyu arıtımında veya PRAS devresinde **protein skimmer** entegrasyonu (daha yüksek yoğunluklu sistemler)
- Ozon** kullanımı: boru hatları ve balık tanklarının dezenfeksiyonu





Yerleşim planında modüler RAS'ın konumu

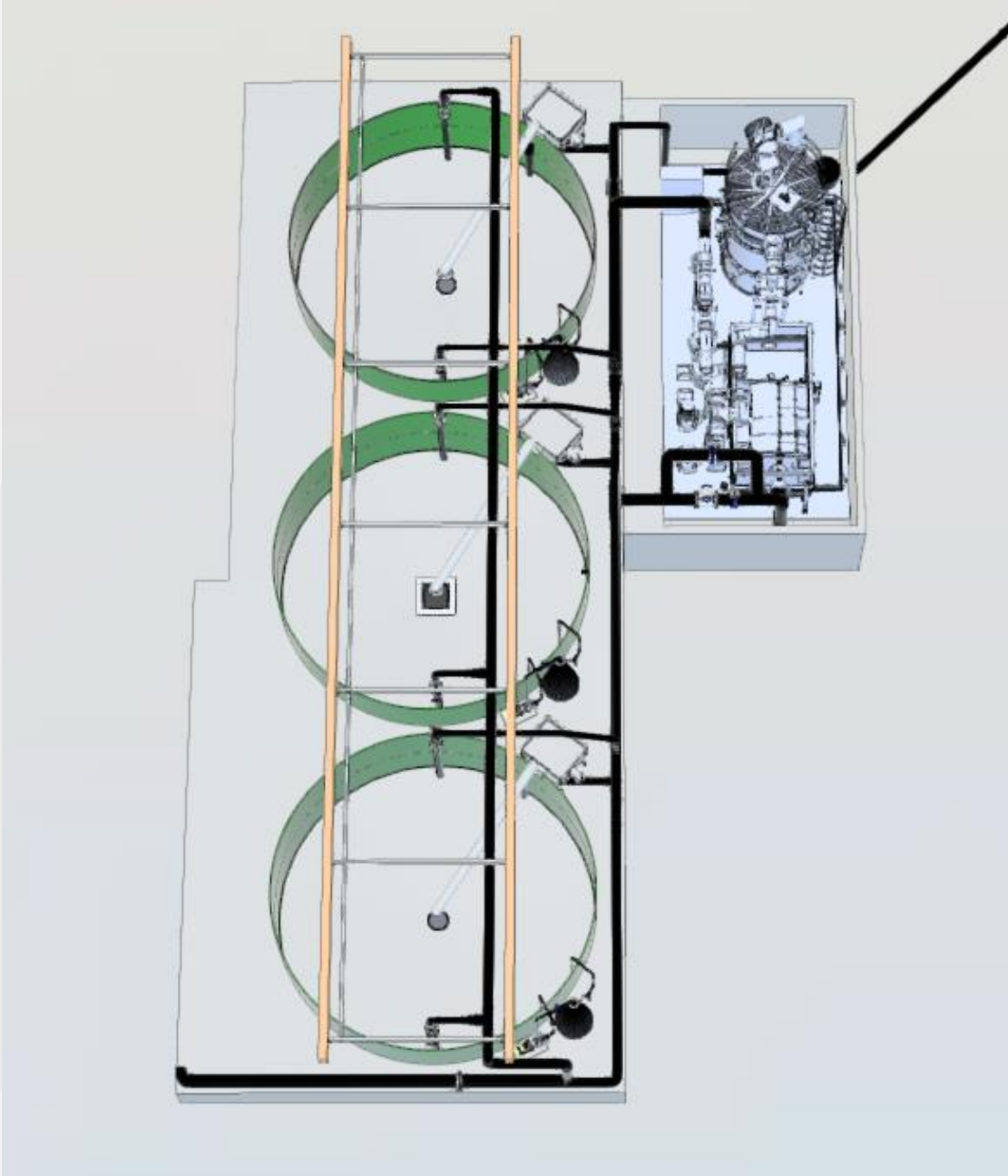
- Modüler bir çözüm olarak Kompakt RAS (CRAS)
- Üretim planına, yaşam döngüsüne (anaç ve sezon dışı yumurtlama) ve biyogüvenlik gereksinimlerine bağlı olarak ölçeklendirme





Yerleşim planında modüler PRAS'ın konumu

- Daha fazla tanka bağlı degaz ve filtrasyon
- Tambur filtre ve degaz kulesinin kombinasyonu (farklı hidrolik profiller-serbest akış)
- Hat üzerinde ya da her tankta ayrı oksijenlendirme



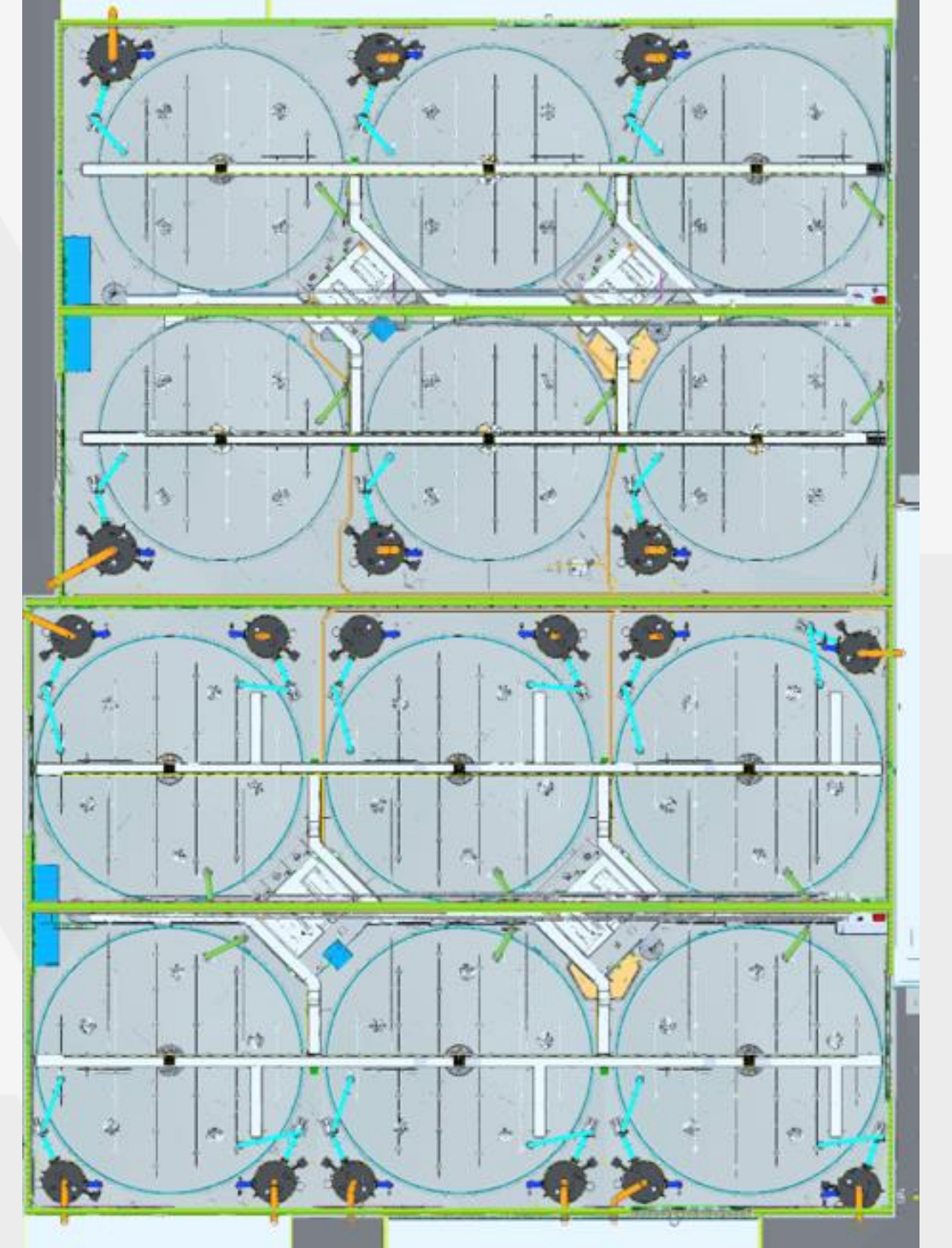


Geleneksel RAS ve PRAS yerleşimi

- RAS
 - Her bölüm için ayrı su arıtma hattı
- PRAS
 - Her tanka ayrı bağlanmış degaz ve filtrasyon (biyogüvenlik bölgesi)



Eyvi-Hima Seafood (Rjukan)_PSF-1500





Avantajlar ve dezavantajlar

- Projeye ve farklı unsurlara bağılı olarak
- Gerçek dezavantaj nedir?

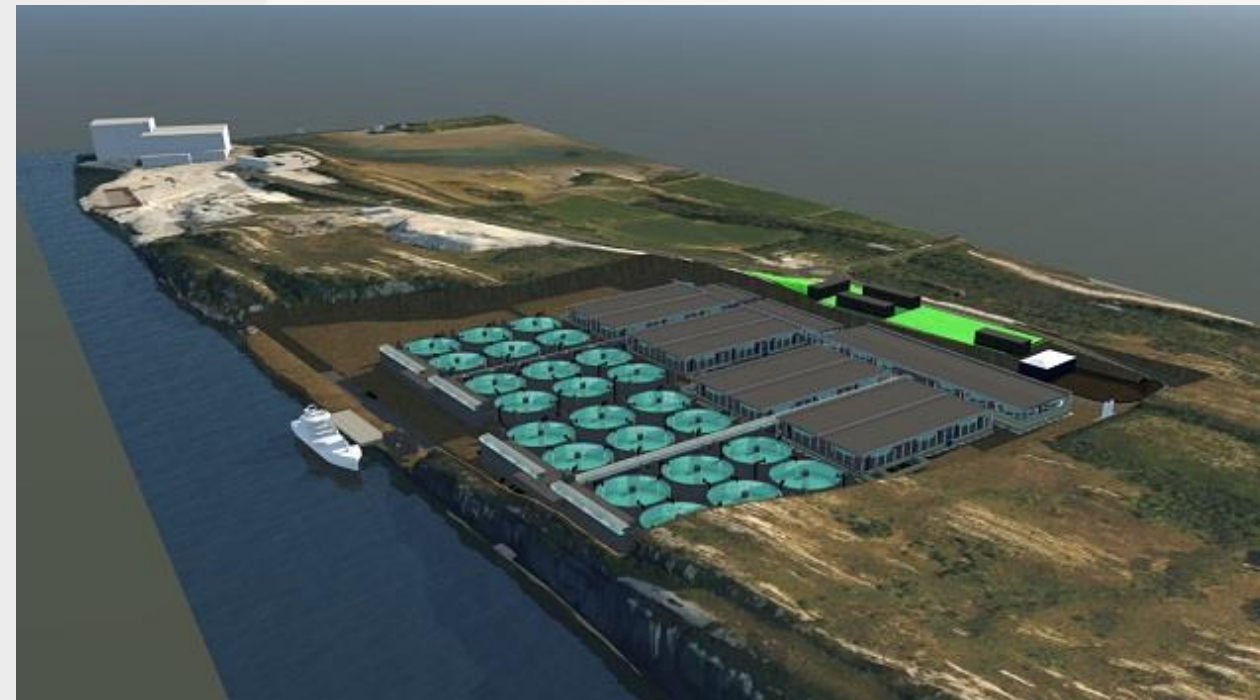
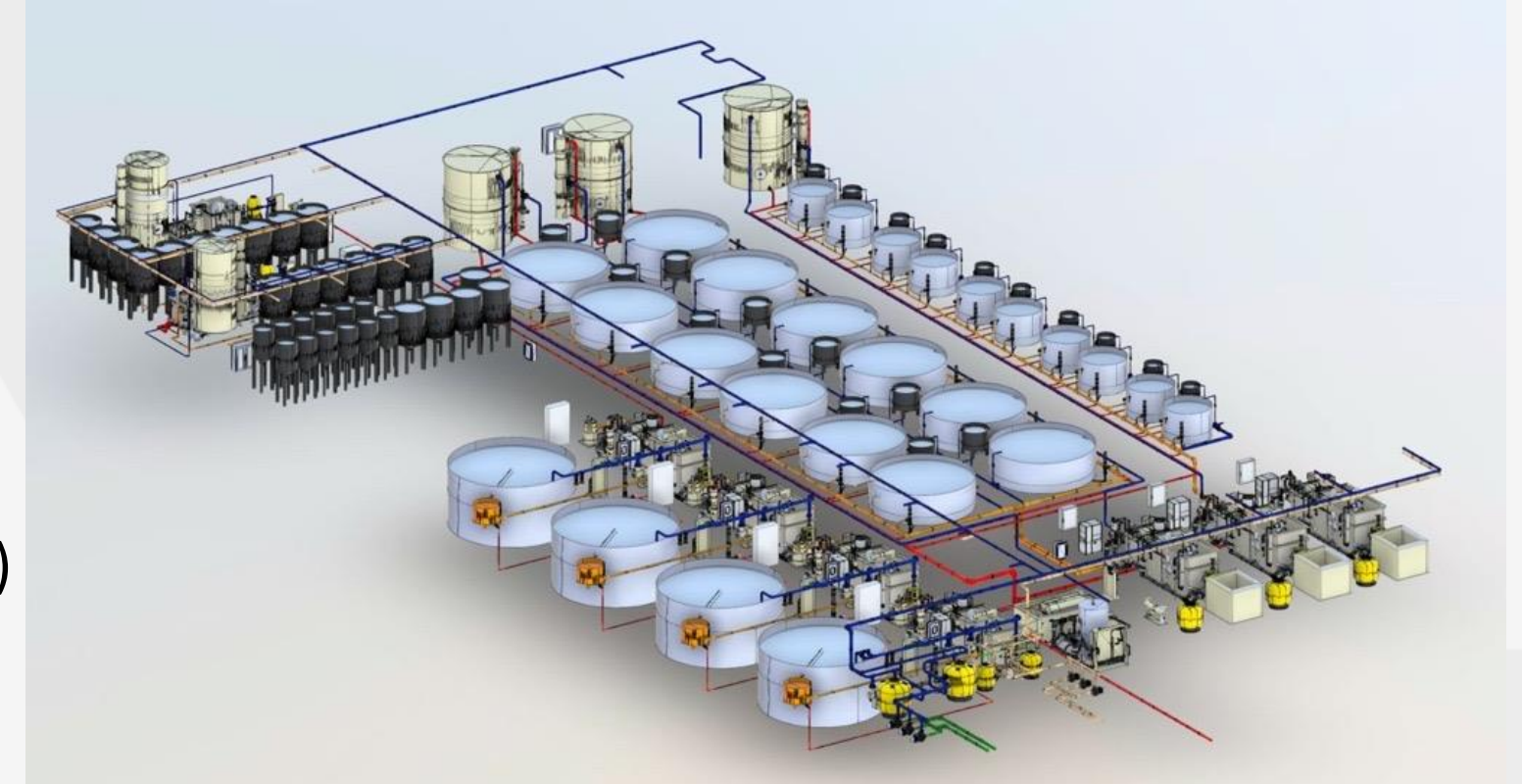
RAS	PRAS
Biyolojik filtre- devreye alma ve bakım	Biyolojik filtre yok
TAN giderimi	TAN seyreltme
Çalışan biyolojik filtre ile stabil biyom-balık refahı	Sürekli dalgalı
İstenmeyen tat bileşikleri (Geosmin/MIB)	Su ile seyreltme etkisi
Katı madde ve besinlerin birikimi	Su ile seyreltme etkisi
Yüksek düzeyde su kalitesi kontrolü (pH, alkalinite vb.)	Orta düzey su kalitesi kontrolü
Yüksek düzeyde su sıcaklık kontrolü	Düşük/orta düzeyde su sıcaklık kontrolü
Yüksek biyogüvenlik	Orta düzeyde biyogüvenlik
Yüksek deneyimli personel	Orta düzey deneyimli personel
Küçük ölçekli giriş ve çıkış suyu arıtımı	Orta ölçekli giriş ve çıkış suyu arıtımı
İç lojistik – boylama, hasat, yemleme	
Maksimum biyokütle ve yemleme oranı	





RAS ve PRAS nerede kullanılmalı

- RAS: Kuluçkahane, canlı yem, yeme alıştırma, smolt, anaç
- NAQUA
- PRAS: Ön-besi ve Besi
 - Deniz kafeslerine kıyasla avantajlar (kontrol, deniz bitleri, denizaneları vb)
 - Yüksek kaliteli suya erişim (**jeotermal su**)
- Nesna (Arctic Seafarms)





RAS ve PRAS için CapEx ve OpEx

- Temelde balık türüne (somon, alabalık, levrek, çipura), nihai boy, proje ölçeğine, lokasyona ve üretim planına bağlıdır.
- **İnşaat işleri:** bina tipi, bina olmaması ya da açık yapı
- **RAS teknolojisi:** bileşenler arasında büyük farklılıklar
- **Giriş suyu filtrasyonu:** suyun kaynağına ve kalitesine ve balık türüne bağlı
- **Deşarj suyu filtrasyonu:** yerel mevzuatlar

CapEx, İnşaat giderleri dahil

İnşaat giderleri

RAS/PRAS Su arıtma teknolojisi

Giriş ve deşarj suyu filtrasyonu

CapEx RAS

Üretilen balık başına 18–30 EUR/kg	Üretilen balık başına 7-15 EUR/kg
CapEx'in %25-30'u	CapEx'in %20-30'u
CapEx'in %18-35'i	CapEx'in %15-20'si
CapEx'in %2-5'i	CapEx'in %3-10'u
Balık tankları, yemleme, boylama/sınıflandırma ve hasat, diğerleri	

CapEx PRAS

OpEx RAS

Üretilen balık başına 4.5-6.5 EUR/kg	Üretilen balık başına 3.5-4EUR/kg
OpEx'i %20-25'i	OpEx'i %10-15'i
OpEx'i %8-15'i	OpEx'i %5-8'i
Yem (40-50%)	Yem (50-60%)
Oksijen ve diğerleri	

OpEx PRAS

- **OpEx:** mevcut büyük ölçekli kısmi RAS'lerden elde edilen

- ilk veriler(satış fiyatı?) – somon

- *Arındırma sistemleri ve istenmeyen tat bileşikleri*

(CapEx ve OpEx)

OpEx

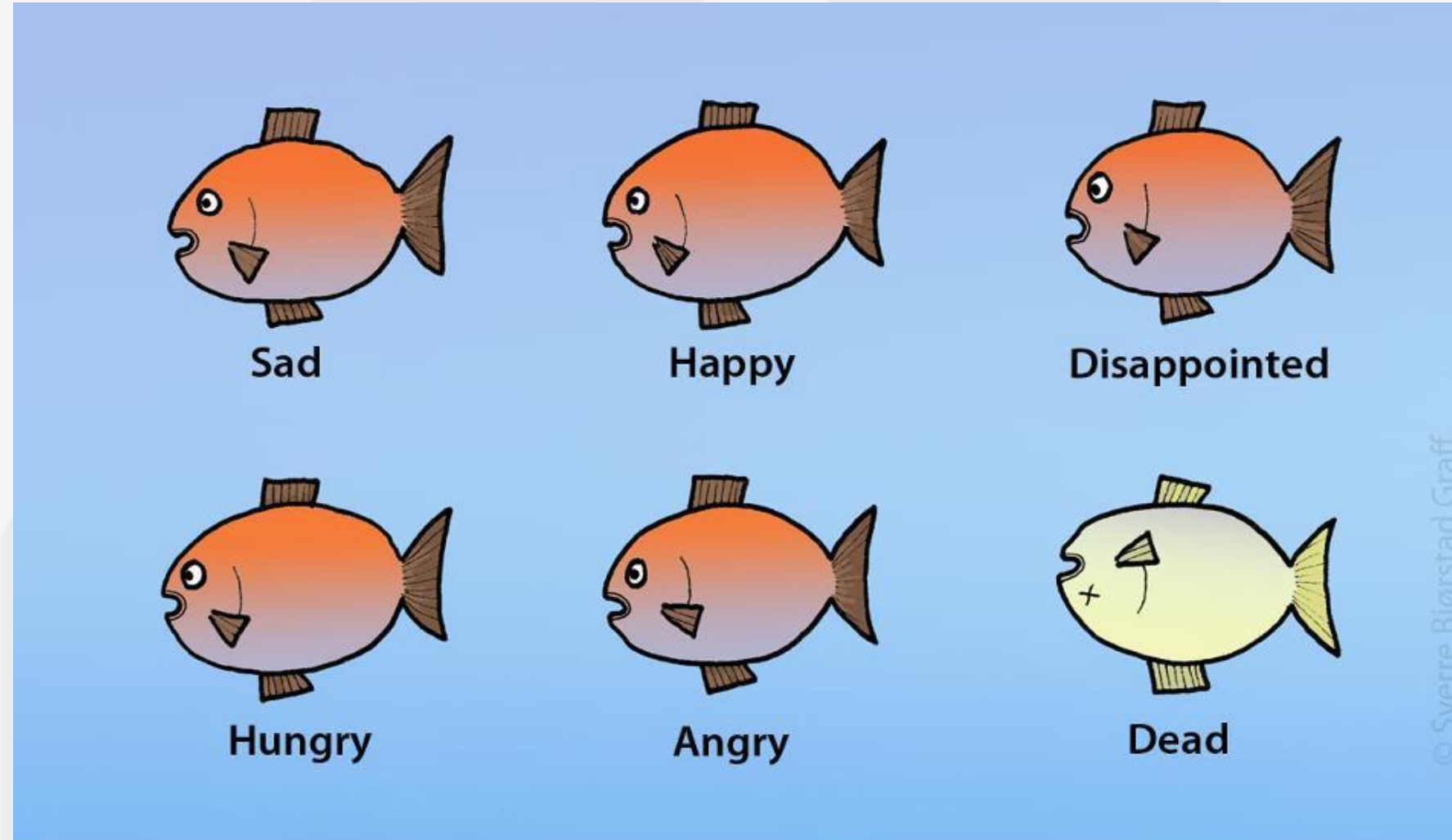
Energy
Staff





Nihai Mesaj

- Her iki teknolojinin de projeye, lokasyona, balık türüne, üretim planına vb. bağlı olarak avantajları ve dezavantajları vardır.



- “RAS ya da PRAS balıklar için pahalı bir oteldir.” - tüm odaların (balık tanklarının) her zaman dolu olması gerekir.
 - Yüksek kaliteli su kaynaklarının giderek azalması nedeniyle, RAS'in gelecekte ana çözüm haline gelmesi beklenmektedir.
- “Murphy Kanunu: “Ters gidebilecek her şey ters gider.”
 - Önleyici yaklaşım, güvenilir tedarikçiler ve projeniz için yetkin ekipler

Katılımınız için teşekkür ederiz!

Sorularınız ve görüşmeleriniz için
standımıza bekleriz.

