

# Danimarka'daki Bira Fabrikası, Nütrient Dozlamasını Optimize Ederek Atık Su Arıtma Prosesini İyileştirdi

## Sorun

Harboes Bryggeri A/S, girişteki oldukça değişken Kimyasal Oksijen İhtiyacı (KOİ) yükü nedeniyle atık su arıtma tesisinin performansı ile ilgili sorunlar yaşıyordu. Uzun zamandır yüksek KOİ yükü ve düşük Azot (N) içeriği, KOİ yükünü tamamen azaltarak tahliye limitinin sağlanması için harici N dozlaması gerektiriyordu.

## Çözüm

Harboes Bryggeri A/S, Hach® tarafından sunulan tamamen entegre bir çözümü uygulamaya koydu. Arıtma tesisi beslemesindeki online TOK değerini ölçmek için BioTector'ı, proses tankındaki online amonyum ve nitrat ölçümü için analizörleri ve ideal nütrient dengesi sağlamak üzere Nütrient Dozlaması (RTC-C/N/P) için Claros Real-Time Control Process Management yazılımını kullandılar.

## Avantajlar

Bu kapsamlı çözüm, KOİ ve Toplam Azot (TN) arıtma işleminin anında gerçekleşmesini sağlayarak uyumluluk performansını ve aynı zamanda çöktürme havuzundaki çamur çökebilirliğini büyük ölçüde iyileştirdi.

## Harboes Bryggeri A/S Operasyonları

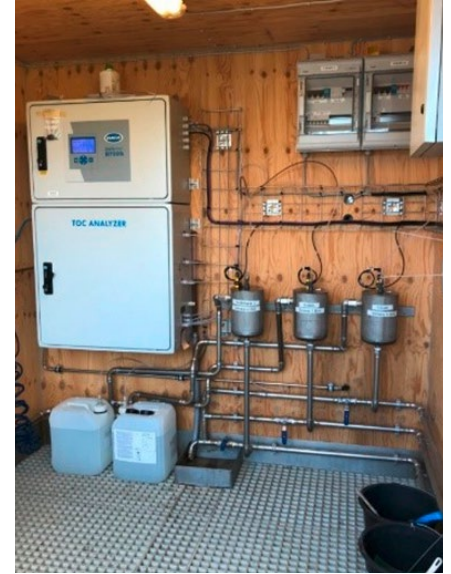
Harboes Bryggeri A/S, 1883 yılında Skaelskoer, Danimarka'da kurulmuş bir bira fabrikasıdır. Harboe, dünya genelinde 90'dan fazla pazar için bira ve alkolsüz içecekler üretmektedir ve ürün kalitesine odaklanmasının yanı sıra su kaynaklarını, CO<sub>2</sub> emisyonlarını ve atık su arıtma işlemini optimize ederek çevresel ayak izini azaltmaya yönelik bir strateji benimsemiştir.

Harboes Bryggeri A/S, deşarj işlemini doğrudan küçük bir dereye gerçekleştiren bir atık su arıtma tesisine sahiptir. Bu dere Azot, Fosfor ve BOİ/KOİ yüklerine karşı son derece hassastır.

## Danimarka'daki Katı Atık Su Gereksinimleri

Danimarka, dünyanın en katı atık su tahliye limitlerinden birine sahiptir. Genel olarak çoğu endüstriyel ve kentsel atık su arıtma tesisi, 5-8 mg/L Toplam Azot, 0,1-1,5 mg/L Toplam Fosfor, maksimum 75 mg/L KOİ ve maksimum 12 mg/L BOİ aralığındaki değerlere uymalıdır.

Bu uyumluluk limitlerinin karşılanması, nispeten stabil olan domestik atık sularla bile zor olabilir. Tahmin edilemeyen, yüksek değişkenlikteki endüstriyel yükler biyoloji ve tesis içi atık su arıtma tesisi performansı üzerinde daha büyük bir baskı oluşturmaktadır.



Şekil 1: Hach BioTector arıtma beslemesinde online TOK ölçümü yapıyor.

### Manuel Dozlamamanın Zorlukları

Çoğu bira fabrikası ve gıda endüstrisinde yüksek KOİ yükü ve düşük N içeriği biyolojik atık su arıtma için zorluklar oluşturur. Endüstriyel atıkların arıtılmasını sağlayan bakterinin biyolojik gereksinimlerini dengelemek için ek Azot dozlaması gerekir.

Çoğu bira fabrikası ve gıda endüstrisi, anlık numunelerin ve/veya girişten alınan kompozit numunelerin laboratuvar analizine dayanarak N dozlamasını manuel olarak ayarlar. Anlık veya kompozit numuneler, arıtma tesisindeki yük koşullarının gerçek değişimini nadiren yansıtır ve en iyi tesis operatörleri bile gerekli ayarlamaları yapma konusunda genellikle zorluk yaşar.

Nütrient dozlamasındaki sorunlar genellikle sık karşılaşılan "köpürme" veya çamur çökebilirliği sorunlarıyla kendini gösterir. Son çıkış suyunda beklenmeyen yüksek KOİ, Toplam N veya fosfor seviyeleri ortaya çıkar.

Bu manuel dozlama sorununu yaşayan Harboes Bryggeri A/S, manuel laboratuvar analizi ile otomatik N dozlamasını azaltmak ve çıkış uyumluluğunu artırmak için bir çözüm arıyordu.



Şekil 2: Hach Amtax sc Amonyum Analizörü, Nitratax sc Nitrat Sensörü ve SC1000 Kontrol Ünitesi Prob Modülü.

### Otomatik Dozlama Çözümü

Harboes Bryggeri A/S, otomatik N dozlaması sağlamak ve bu şekilde bira fabrikasının atık su kompozisyonunu optimize etmek için gerekli olan Claros Process Management yazılımını (RTC-C/N/P) ve online analizörleri içeren kapsamlı bir Hach çözümleri setini seçti.

Bu çözüm şunları içermektedir:

- Proses tankındaki seviyelerini ölçmek için online amonyum ve nitrat analizörü.
- BioTector'ın TOK ölçümlerine dayanarak P ve N dozlamasını optimize etmek için Online Claros RTC-C/N/P yazılımı.
- Hach optimizasyon uzmanları tarafından sistemin devreye alınması ve özelleştirilmesi.
- Yönetmeliklere daha iyi uyumluluk ve yetersiz ölçüde tahmin edilen atık su hacmi ve seviyelerinden kaynaklanan ceza maliyeti riskinin azaltılması.



Şekil 3: Hach BioTector B7000i TOK Analizörü, Claros RTC-C/N/P yazılımı ile eşleşerek ileri besleme nütrient dozlaması kontrolü sağlar.

### Gerçek Zamanlı Ölçümler İçin BioTector + Claros RTC-C/N/P Yazılımı

BioTector, atık su arıtma tesisinin giriş ve çıkışında online TOK ölçümü gerçekleştirir. Claros RTC-C/N/P yazılımı, ardından doğru ileri besleme nütrient dozlaması kontrolünü belirlemek için bu TOK değerlerini kullanır.

### Gerçek Zamanlı Atık Su Arıtma İçin Claros Process Management Hakkında Daha Fazla Bilgi

Nütrient Dozlaması (RTC-C/N/P)

Doğru C/N/P dengesine sahip olmak, biyolojik atık su arıtma açısından kritik önem taşır. Hach'ın RTC C/N/P sistemi, endüstriyel atık su arıtma tesislerindeki üre ve fosforik asit gibi nütrientlerin dozlamasını optimize ederek KOİ/BOİ, NH<sub>4</sub> ve PO<sub>4</sub> uyumluluğu sağlar. Çıkış suyu tahliyesinin ve eklenen kimyasalların maliyeti, mümkün olan en düşük seviyeye indirilir.

### Optimize Edilmiş Dozlama İçin Amtax + Nitratax + SC1000 Kontrol Ünitesi

Online amonyum ve nitrat ölçümleri, biyolojik etkinlikteki değişimleri otomatik olarak gösterir ve bira fabrikasının nütrient dozlamasını ayarlamak için bir geri bildirim değeri oluşturur. Bu gerçek zamanlı kontrol stratejisi, çıkışta azot ve KOİ artışlarını önler.

Bu gelişmiş çözüm, nütrient dozlamasını tamamen otomatikleştirmek ve Harboes Bryggeri A/S'deki uyumluluk riskini azaltmak için güvenilir bir performans sergilemiştir.

## Bira Fabrikası, Gerçek Zamanlı Dozlama ile Atık Su Arıtma İşlemini İyileştiriyor



Şekil 4: Hach Amtax sc Amonyum Analizörü



Şekil 5: Nitratax sc Nitrat Sensörü



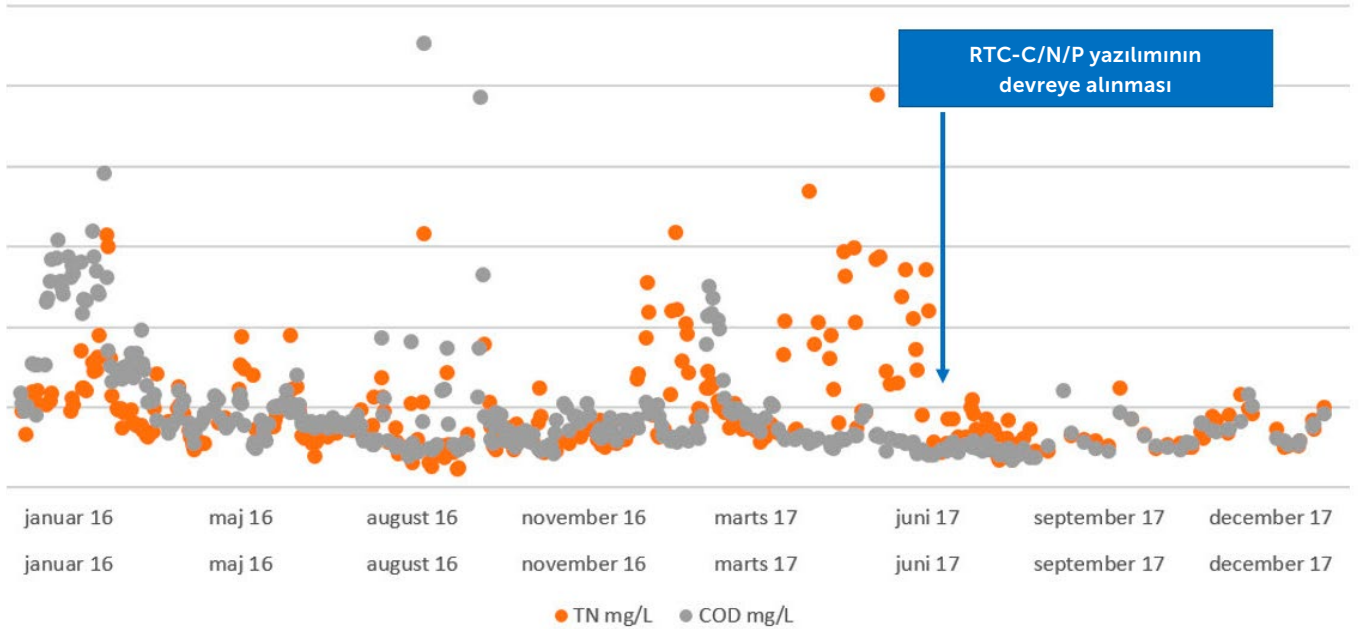
Şekil 6: SC1000 Kontrol Ünitesi Prob Modülü



Şekil 7: Filtrax (eco) Numune Filtrasyon Sistemi

Aşağıdaki analiz raporu, Claros RTC-C/N/P yazılımının iyileştirilmiş dozlama etkisini göstermektedir. Çıkiştaki istenmeyen KOİ ve TN artışlarındaki azalmayı görebilirsiniz.

### OUTLET ANALYSIS



Şekil 8: Claros RTC-C/N/P yazılımıyla gerçek zamanlı dozlamadan önce ve sonra analiz raporu.

## Potansiyeli Olan Bir Strateji

Harboes Bryggeri A/S ve Hach'ın atık sudaki nütrient kontrolü stratejisi, diğer endüstriyel atık su tesisleri için büyük potansiyele sahip olan bir yaklaşımı temsil eder.

Bira fabrikasının kurulu sistemi aşağıdaki Hach çözümlerini içerir:

- BioTector B7000i TOK Analizörü
- Nitrat sc Nitrat Sensörleri
- Amtax sc Amonyum Analizörü
- Filtrax (eco) Numune Filtrasyon Sistemleri
- Claros Process Management RTC-C/N/P – Yazılım Modülü

## Avantajlar

Azaltılmış dozlama ve daha iyi uyumluluğun avantajları:

- Deşarj uyumluluk güvenliği
- Otomatik nütrient dozlaması
- Nütrient bileşiğinin tam olarak (ve azaltılmış) dozlaması
- İyileştirilmiş çamur çökme kalitesi
- Proses ayarlamaları için insan gücüne olan bağlılığın azalması
- Daha az laboratuvar analizi
- Arıtma tesisinin tüm kapasitesinin ortaya çıkarılması

## Sonuç

Hach'ın optimize edilmiş sistemi Haziran 2017'den beri kullanılmaktadır ve Harboes Bryggeri A/S, sistemin bu süre boyunca sürekli olarak iyileştirme sağladığını onaylamıştır. En önemlisi ise bira fabrikasının nütrient dozlama sorunları kontrol altına alınarak geride bırakılmış ve proses kararlılığı normal bir durum haline gelmiştir.

## Müşteri Hakkında

Harboes Bryggeri A/S  
Uygulama + Endüstri: Atık Su Arıtma, İçecek  
Bölge: Skaelskoer, Danimarka

