

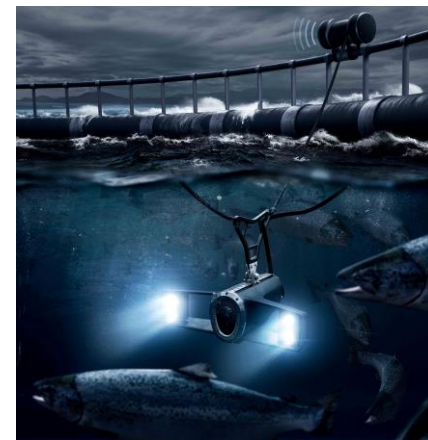


# Automatisk lusetelling?

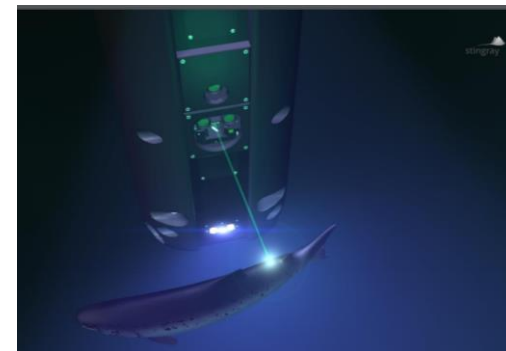
FHF lusekonferansen 21.januar 2019

# Hva pågår av automatisk lusetelling

- Bildedeteksjon:
  - Stingray
  - Sealab Ocean group
  - Imenco
- Hyperspektral avbildning
  - Ecotone
- 3D løsninger:
  - SubC<sub>3</sub>D
- Video:
  - Auxios



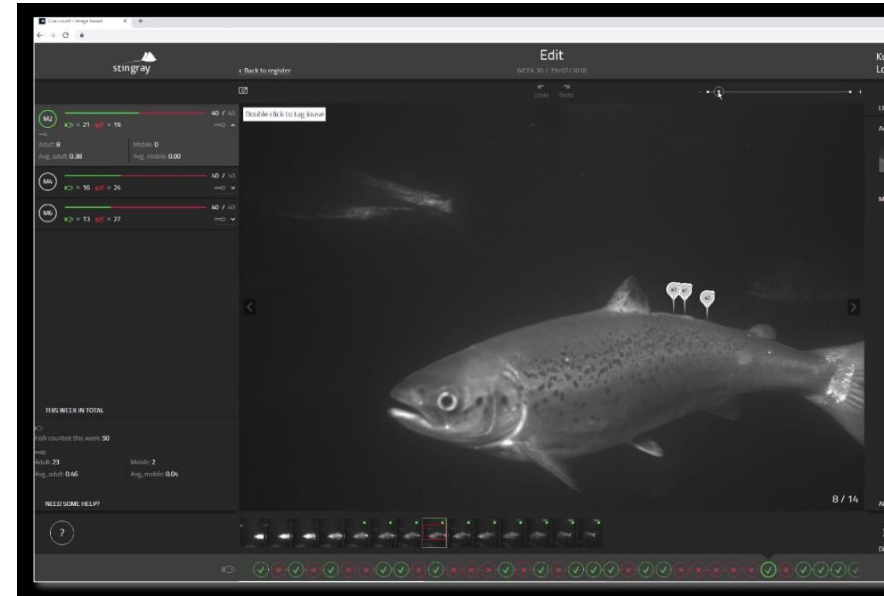
Illustrasjon Ecotone: EGGsdesign



Illustrasjon Stingray

# Stingray

- **Konsept:**
  - Bildesekvenser tas av Stingray node
  - 40 fisk per merd analyseres
  - Oppdretter gjør manuell bekreftelse av bilder
- **Resultater/trender over lusesituasjon**
  - Snitt per lokalitet/merd (ulike stadier)
  - Sammenligne lusetall:
    - Manuell telling/bilde telling
    - Merd med laser/merd uten laser
- **Status:**
  - Systemet er lansert og tilgjengelig for bruk siden mai 2018

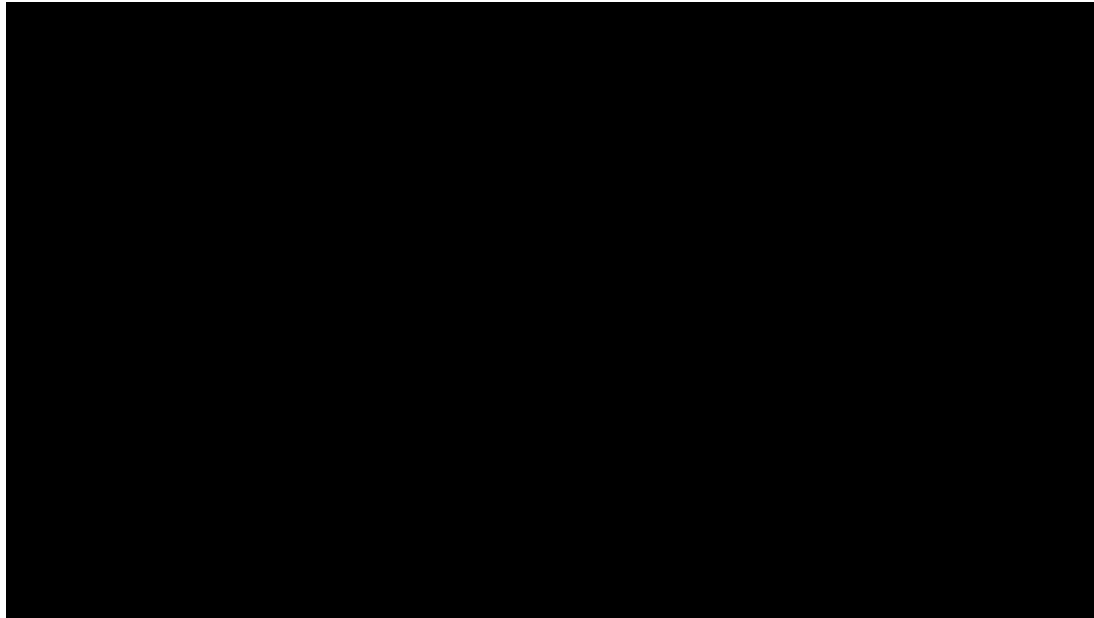


# Sealab

## en del av Sealab Ocean Group

- **Konsept:**
  - Integreerte løsninger for maskinsyn kamerasystem, sensorikk, programvare, datalagring og analyse
  - Programvare / funksjon for deteksjon av lus, integreert mot fôringskamera
    - Kan også detektere:
      - Sår, slitasje, katarakt, gaprefrekvens
      - Identifisering av individ og klassifisering (superior, ordinær, produksjon)
      - Pellet & fôring
- **Status:**
  - Kamerasystem er i bruk hos kunder hver dag, til fôring og overvåkning
  - Maskintrening av algoritmer/modeller viser betydelig større treffsikkerhet enn menneske (på bildemateriale)
    - Ikke grunnlag for å sammenligne manuelle lusetellinger med bildetellinger
- **Neste fase:**
  - Sette parametere for praktiske tellinger under vann:
    - Hva gir riktig representativitet? Tellinger ulike dybder? Antall fisk? Hyppighet på tellinger?
  - Maskintrening – Har systematisk samlet 500 millioner unike bilder under vann for å trene ulike maskinsynalgoritmer
  - BETA-versjon tas i bruk hos utvalgte oppdrettsselskaper
- **Lansering av programvare / luseapplikasjon i løpet av 2019**

# Sealab - maskinsyn



# Imenco

- Kamerabasert system
- Koblet til software som «teller lus» etter maskinlæring, i fastsittende, mobile og voksne hunner (Aquabyte)
- Dataprosessering
- Info til oppdretter:
  - Antall lus ulike stadier
  - Prognose (2-3 uker frem i tid)
  - Antall fisk som er analysert
- Status:
  - Systemet har vært til uttesting hos flere oppdrettere i ett par måneder
  - Gjøres klart for salgslansering i februar 2019

# ENKEL **INSTALLASJON**



**IMENCO  
CAMERA**



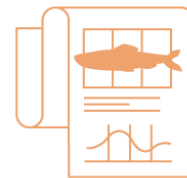
**AQUABYTE  
BRAIN**



KAMERA  
& SENSOR  
INPUT



ML ALGOS  
& DATA  
PIPELINE



DATA OUTPUT  
FOR  
OPPDRETTERE

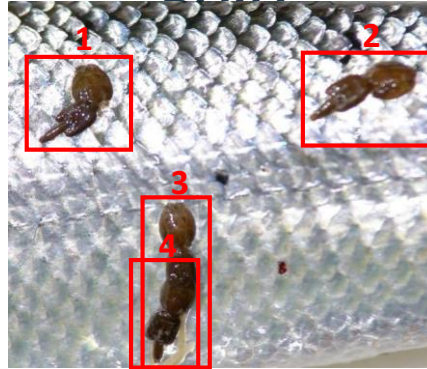
1

TA BILDE



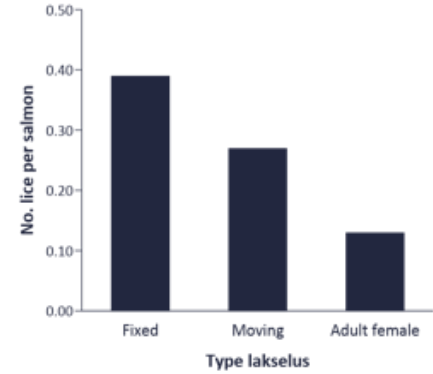
2

BEHANDLE  
DATA

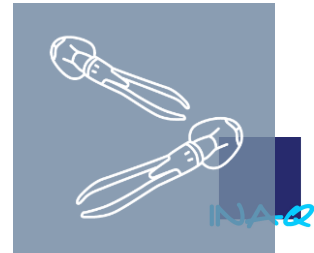


3

WISE DATA



TELLING AV  
LAKSELUS







### Analytics

Site: Erko Rotøy

Cohort: Select Cohort

- P1
- P2
- P3
- P4
- P5
- P7

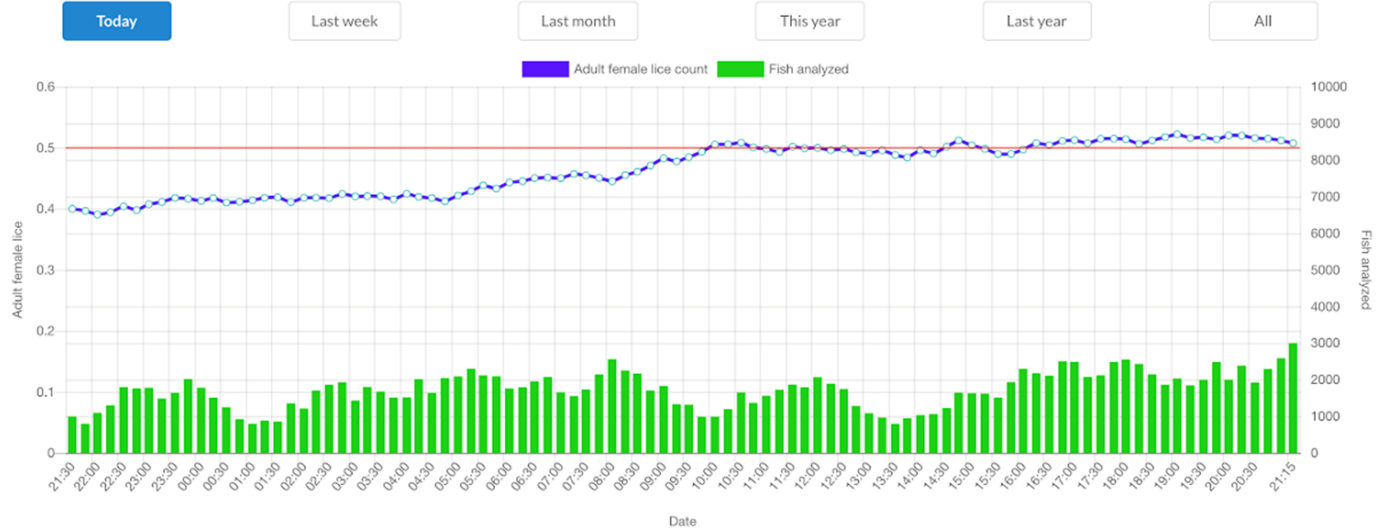
Production cycle to date

Start Date: 10/22/2018

End Date: 10/29/2018

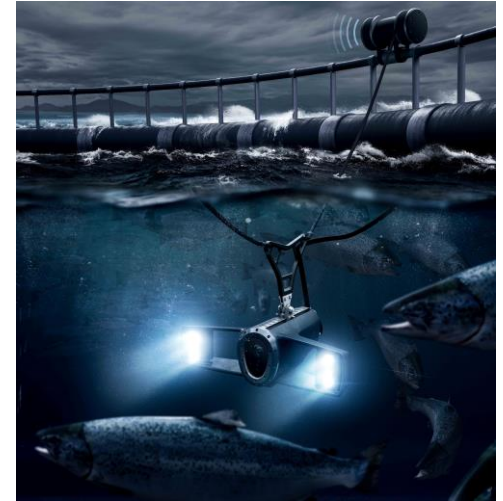
UPDATE GRAPH

### Adult Female Lice Over Time



# Ecotone – Hyperspektral avbildning

- **Konsept:**
  - Ulike spekter av lys, identifiserer ulike stadier av lus
    - Dynamisk variasjon
- **Målsetning:**
  - Et komplett informasjonssystem
    - Vil rapportere lusenivå og utvikling over tid (trend)
    - Utviklingstrender, stadiefordeling
    - Kobles direkte til rapporteringssystemer
- **Bildetaking – behandling av data (maskinlæring) – automatisk informasjon til kunde**
- **Status:**
  - Prototype utviklingsprosjekt (kundestøttet utvikling) avsluttet høst 2018
  - Piloteringsfase (9mnd) igangsettes nå hos to oppdrettere
    - Uttesting av maskinlæring, telling og stadiefordeling, automatisering av lusetelling



Illustrasjon: EGGSDesign

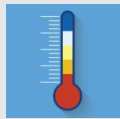
# Ecotone



- Bakgrunn fra olje og gass, erfaring med kamerateknologi under vann
- 3D bildeteknologi
  - Kontinuerlig måling
  - Ekstrem høy nøyaktighet, millioner av punkt per måling
  - 6 forskjellige lyskilder, som kan justeres individuelt fra 0 til 100%
  - Kan installeres og opereres av kunden
- Status:
  - Kan detektere objekt på 2x2mm på fisk (i luft)
  - VRI prosjekt: Lager nå en prototype for uttesting under vann
    - Igangsettes testing frem mot sommer 2019



Oxygen



Temperatur

Mulige  
fremtidige  
utvidelser



Saltinnhold



Lys



Biomasse



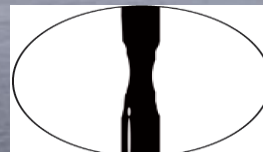
Individgjennkjenning



Pellets



Telling av lus



Slitasje

# Auxios – videobasert sensor

- Pågående FHF prosjekt AutoLus
  - Undervannsvideosystem med høy lysfølsomhet
  - Bildedata skal brukes til maskinlæring
    - Skal utvikles algoritmer for å detektere bilder av fisk med lus
- Status prosjekt:
  - Uttestet RED undervannskamerasystem. Meget lovende bildekvalitet.
  - Anskaffelse av alternativt utstyr (lettere og rimeligere) med tilsvarende lysfølsomhet
  - Skal gjennomføres videokjøring med kamerarigg i oppdrettsanlegg for datasettoppbygging

# Bildeeksempel fra Auxios



# Automatisk lusetelling – implementering?

Noen betraktninger:

- Lusetellinger fra maskinsyn/bilder kan ikke direkte sammenlignes med manuelle tellinger
  - Viktig med videre løp for vurdering av maskinsyn/bildetelling
    - Hvor i dybden telles det?
    - Hvor mange fisk bør telles?
    - Kobling til individ – telles noen fisker mange ganger?
- Automatiske lusetellinger og forvaltingskrav
  - Hva er kravene?
  - Hvordan håndterer forvaltningen at lusetall fra maskinsyn/bilder trolig gir et annet lusenivå?
- Gir ulike teknologier for maskinsyn/bilder ulike lusetall?





Takk for  
oppmerksomheten!