

Instrumentering for biomasse- måling i produksjonsanlegg EXACTUS - RA1

Geir Pedersen, Audun O. Pedersen, Stian H. Stavland

Programkonferansen HAVBRUK

16-18 April 2012

Innhold

- Innledning – EXACTUS RA1
- Størrelsesmåling av fisk i oppdrettsmerd – eksisterende måleteknologi
 - Optiske teknologier
 - Akustiske teknologier
- Videre utvikling av akustisk teknologi for biomassekontroll
- Noen observasjoner

Innledning – EXACTUS RA1

- T1.1 – Technology survey
- T1.2 – Fundamental feasibility studies
- T1.3 – Concept development

- Måleteknologi for telling og måling av størrelsesfordeling
- Driftsbetingelser og måleusikkerhet i tilgjengelige løsninger
- Ny teknologi med muligheter for økt nøyaktighet

Eksisterende teknologier

Counting	Sizing	Feed detection	Morts counting
Sliding counters	Optical	Optical	Manual
Pipe counters	Acoustical	Acoustical	
Other technologies	Existing technologies from other fields		
Existing technologies from other fields			



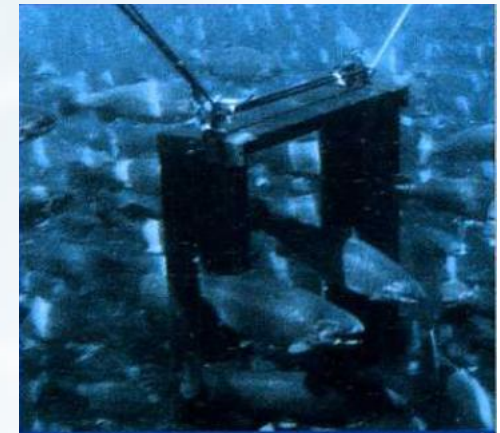
Optiske teknologier

- Tilnærmet enerådende for størrelsesmåling og telling av oppdrettsfisk
- To hovedprinsipper for størrelsesmåling
 - Utslokking av lys («lysgardin»)
 - Kamera-avbildning av omriss



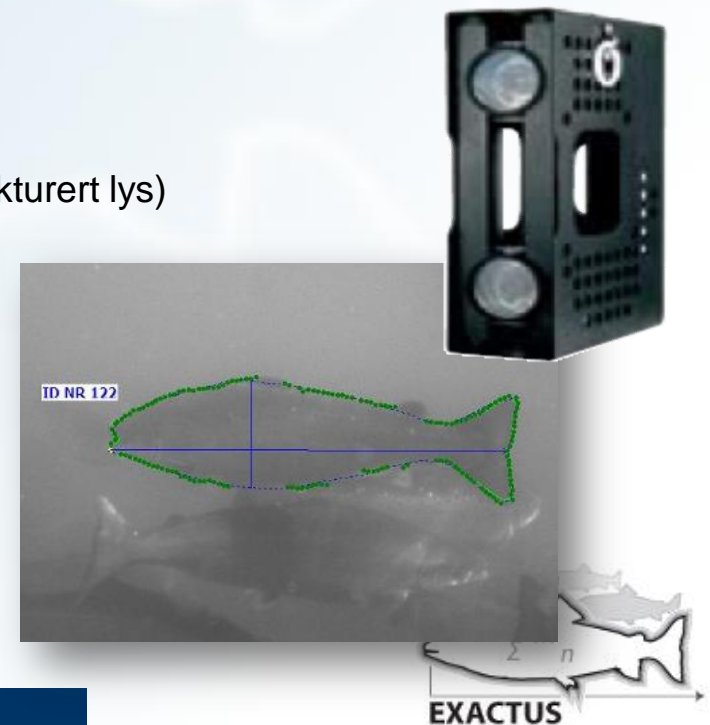
Lysgardin-rammer

- Teknologi
 - Horisontale og vertikale lysstråler
 - Utslokking gir omriss av fisk
 - Lengde basert på tids- og fartsmålinger
- Styrker
 - Etablert teknologi
 - Automatisk, kontinuerlige målinger – stort antall mulig
 - Måler stort spenn av størrelser (100 g til 9 kg)
- utfordringer
 - God praksis, strømforhold, unnvikelse (RA4)
 - Representative utvalg (RA3)
 - Beregning av masse fra lengde, høyde og bredde
 - Algoritmer for forkastelse av ugyldige målinger
- Muligheter
 - Tilleggs målinger for økt nøyaktighet og robusthet (f.eks. alternativ hastighetsmåling og posisjonering mht. representativ sampling)
 - Alternativ optikk (bølgelengde, geometri) og signalbehandling
 - Tomografisk prosessering
 - Design for ytterligere redusert synlighet og følbarehet for fisk
- Eksempler: Vaki BM, Storvik, Aquascan



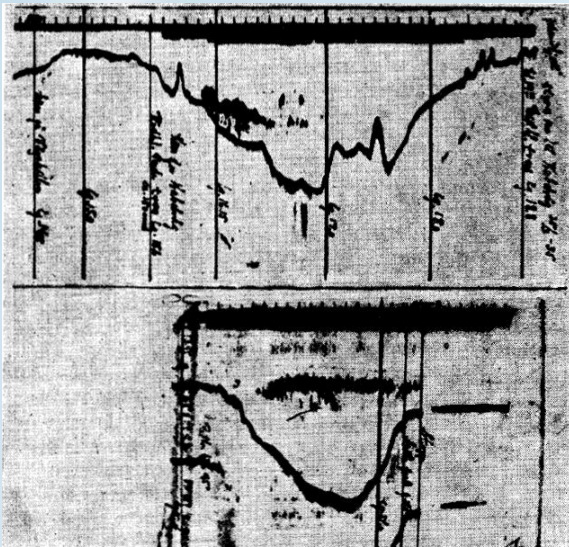
Stereokamera

- Teknologi
 - Stereoskopiske bilder for måling av høyde og lengde
- Styrker
 - Utprøvd teknologi (manuell størrelsesmåling innen oppdrett, automatiske metoder benyttes innen marin forskning)
- Utfordringer
 - Semi-manuell prosess
 - Konvertering fra geometri til masse
- Muligheter
 - Automatisk og online målinger
 - Inkludere alternative metoder (for eksempel strukturert lys)
 - Bildebehandling
- Eksempler:
 - AQ1 Systems AM100
 - AKVA Group Vicass Biomass Estimator

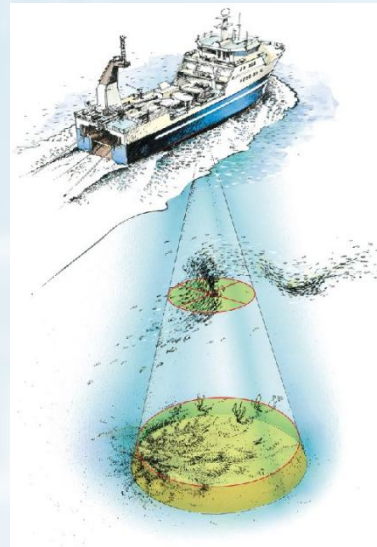


Akustiske teknologier

- Viktige verktøy for marine observasjoner
- Mengdemåling gjennom
 - Tilbakespredt akustisk energi
 - Tap av akustisk energi



Oscar Sundt, Nature 1935

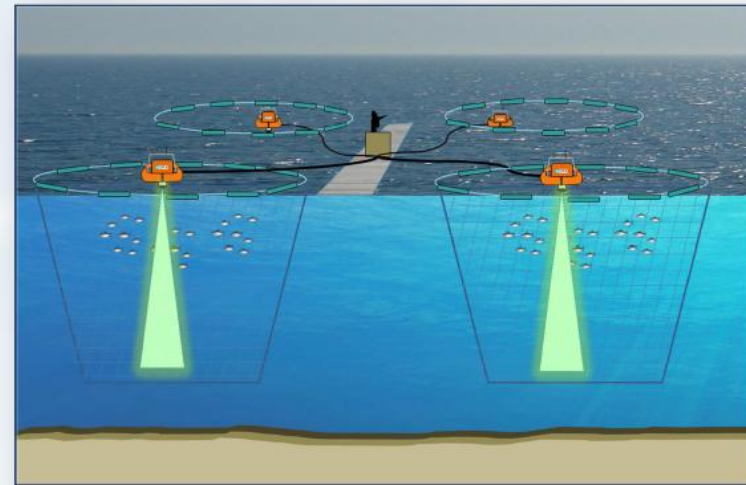


Kongsberg Maritime



Ekkolodd – total biomasse

- Teknologi
 - Bunn- eller overflatemontert ekkolodd med konisk samplingvolum
- Styrker
 - Etablert og validert teknologi
 - Sampler «hele» vannsøylen
- utfordringer
 - Usikkerhet i biomasseestimat større enn påkrevd i oppdrett
 - Oppløsning av enkeltfisk vanskelig inne i stim
 - Plassering (horisontal og vertikal)
- Muligheter
 - Kombinasjon med andre sensorer (for eksempel biomasserammer)
 - Neste generasjon ekkolodd
- Eksempler
 - Kongsberg Maritime EK/ES60, EK15
 - Biosonics DT-X, MX

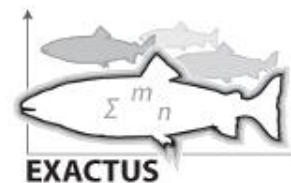


GAND AQUA 



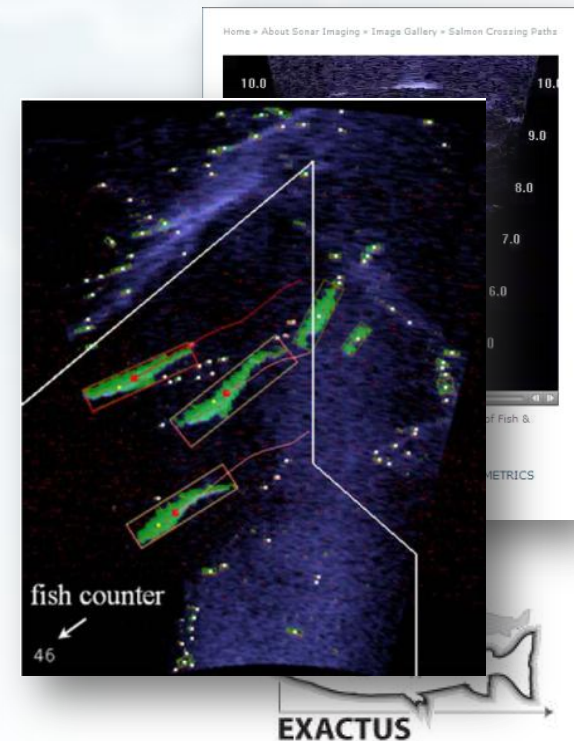
Ekkolodd - størrelsemåling

- Teknologi
 - Horizontal smal stråle som direkte måler dimensjonene til individuell fisk
- Eksempel: AquaSonar



Avbildningssonar

- Høyfrekvente billedannende sonarer med høy romlig oppløsning
- Produserer nær optisk oppløsning uavhengig av lys og sikt
- Kan identifisere og estimere størrelse på flere fisk samtidig
- Eksempler: SoundMetrics DIDSON/ ARIES, CodaOctopus Echoscope, Norbit Wideband Multibeam Sonar



Han J, Honda N, Asada A and Shibata K. 2009. Automated acoustic method for counting and sizing farmed fish during transfer using DIDSON. Fish Sci 75, 1359-1367.

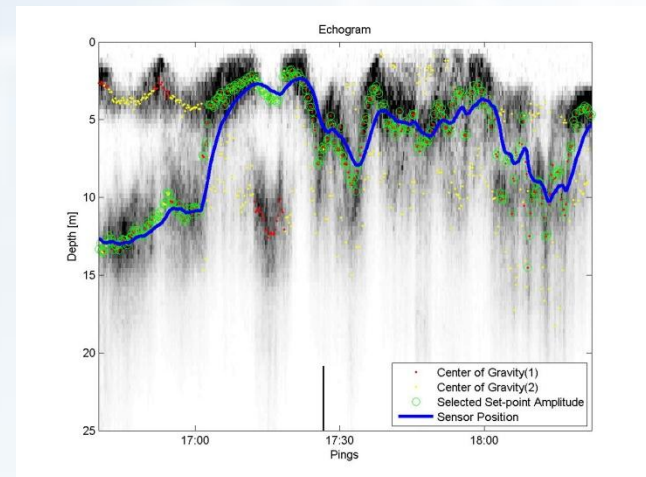
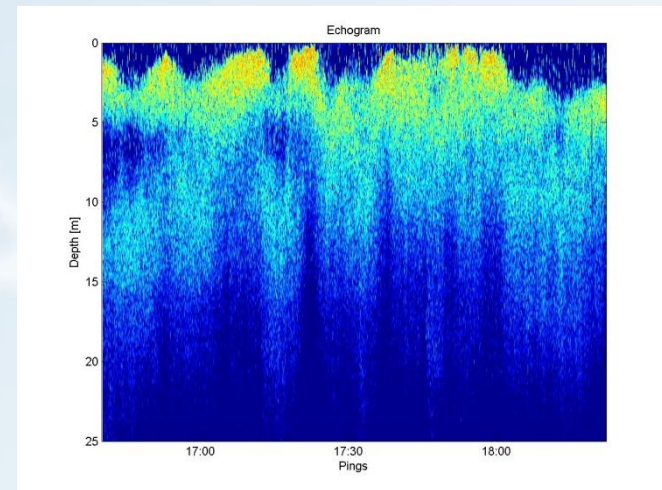
Videre utvikling av akustisk teknologi

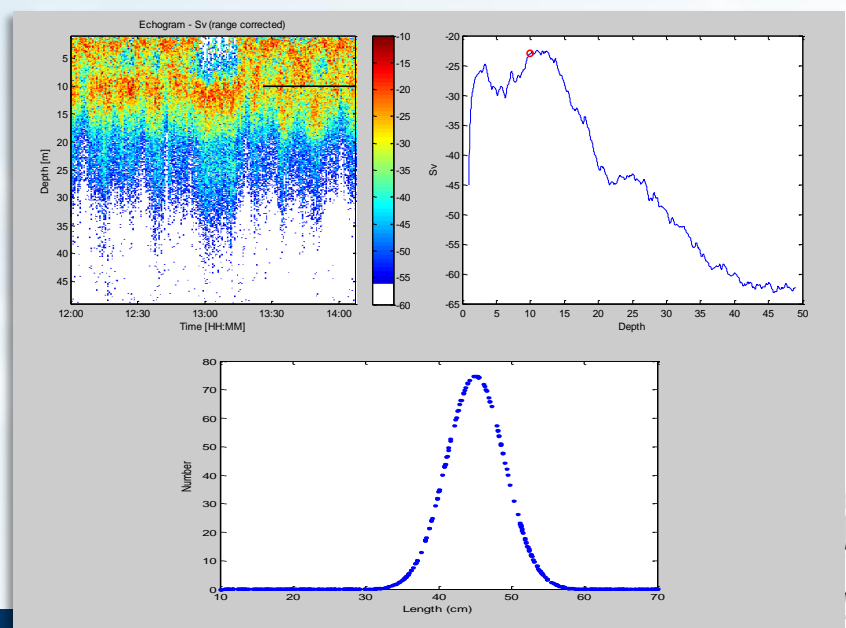
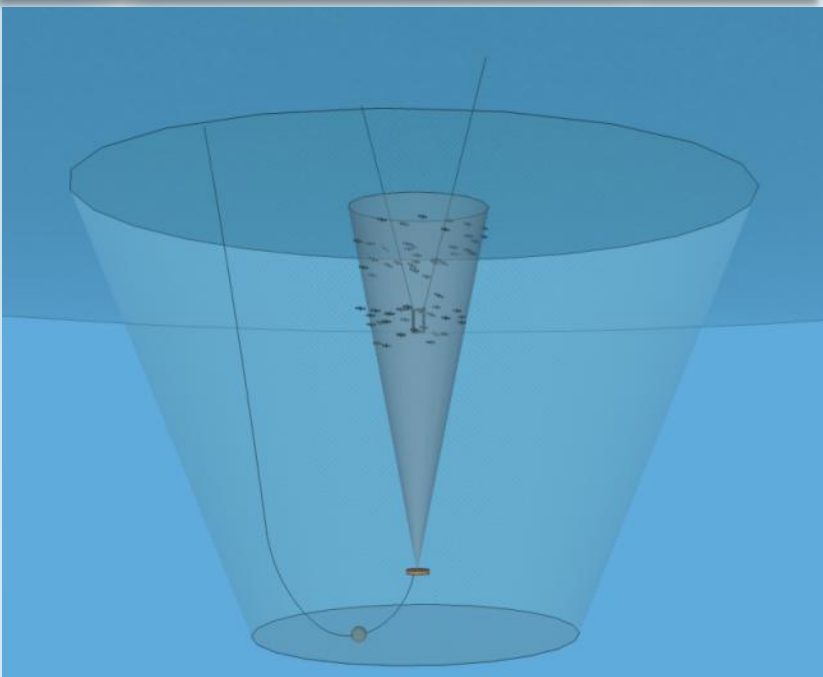
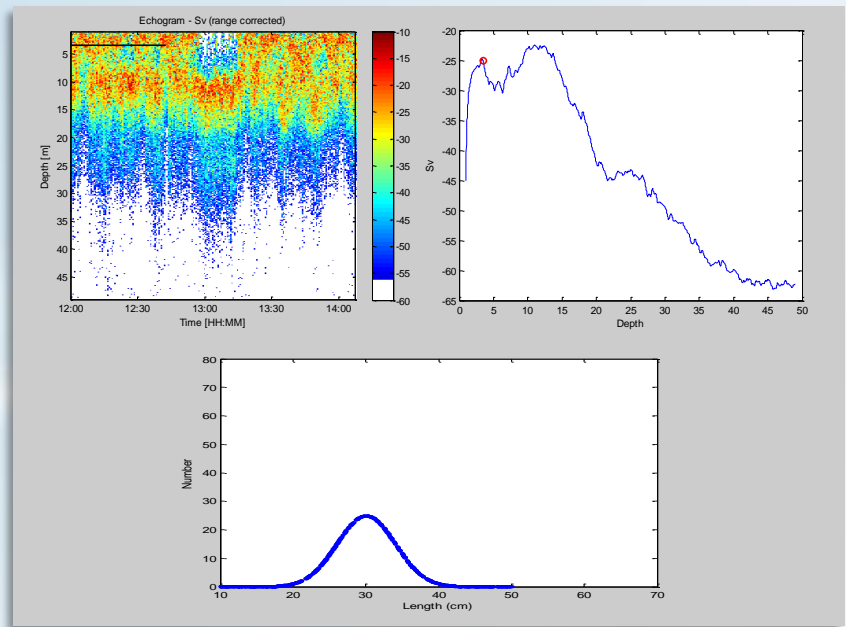
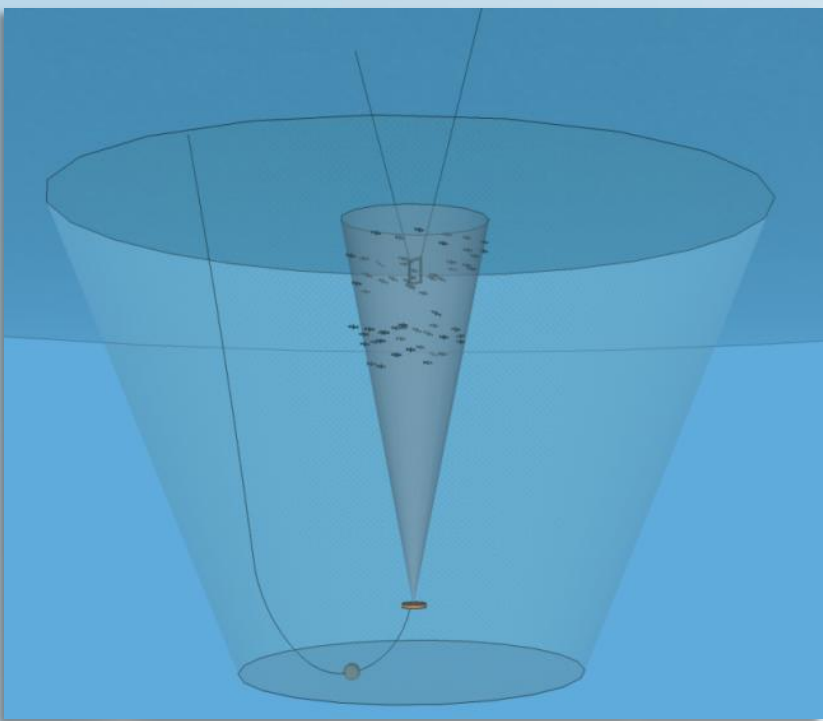
- Kontinuerlig overvåkning av fisk
 - Horisontal/vertikal fordeling og aktivitetsnivå
 - Logging av data, opphenting av tidligere hendelser
- Inngå i totalsystem for biomassekontroll
 - Komponent i sammensatt målesystem for biomassemåling
 - Fôrstyring
 - Overvåke fiskeatferd
 - Detektere pellets
 - Styring av målesystem (biomasse)
 - Posisjonering av målerammer eller andre sensorer



Automatisk posisjonering av sensorer

- Representative utvalg og tilstrekkelig antall målinger
- Akustisk måling av hvor fisken befinner seg
- Automatisk forflytning av sensorer basert på akustiske data og forflyttingsstrategi



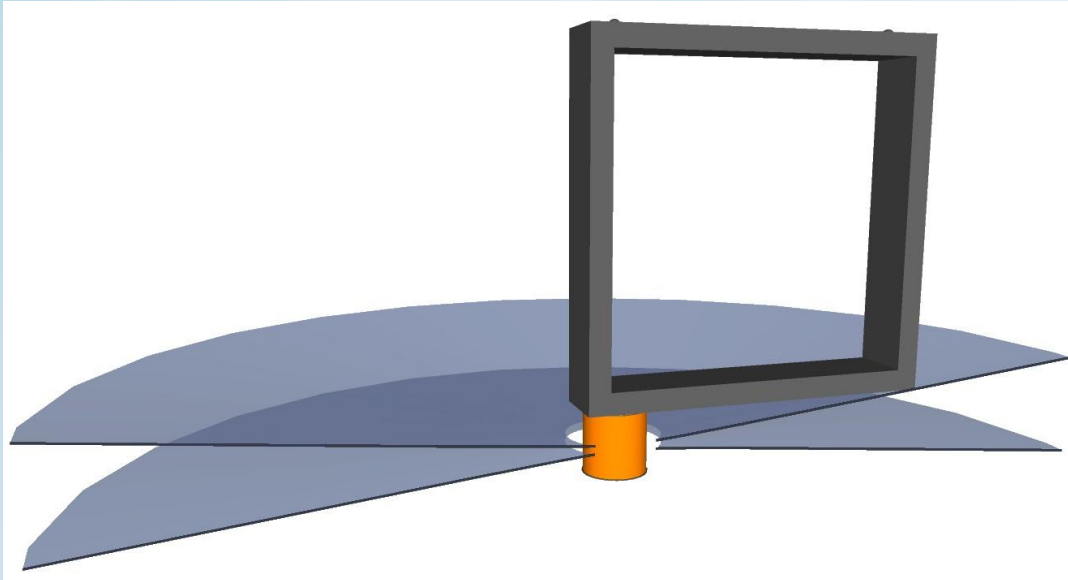


Noen utfordringer

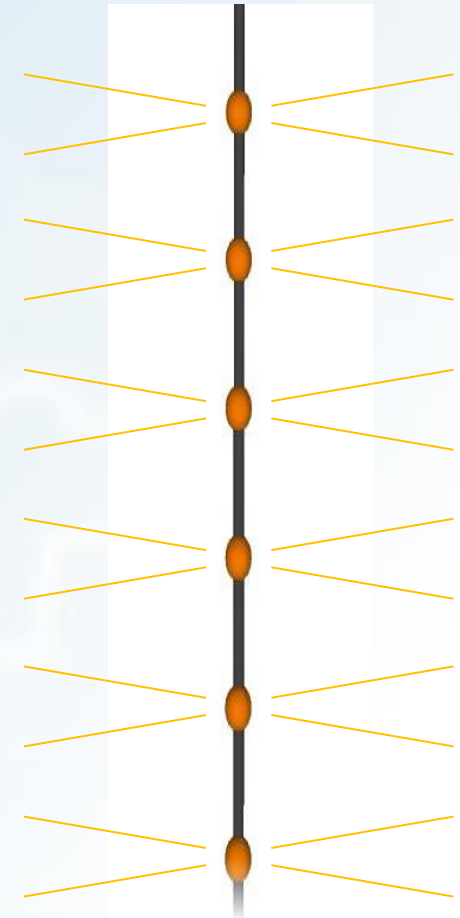
- Forflytningsstrategi for sensorer
 - Drift, vedlikehold og strukturell risiko ved automatiske vinsjer
 - Mulig skremmeeffekt
- Robusthet (sensorposisjon)
 - Lagdeling, horisontal fordeling
 - Dag/natt, årstid, størrelsesfordeling vertikalt/horisontalt



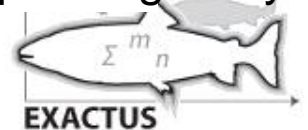
Andre konsept



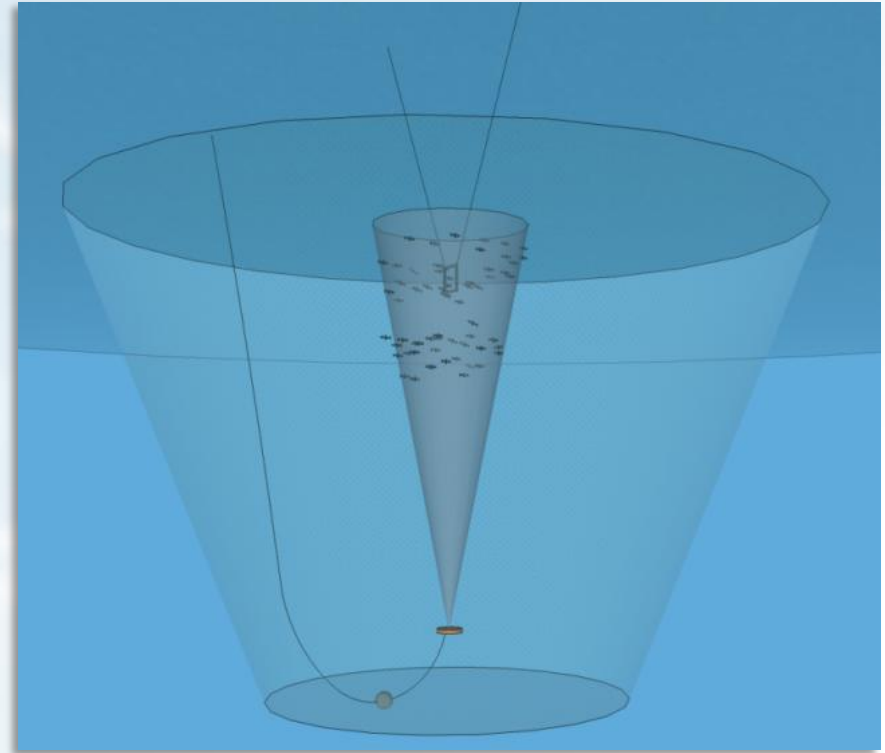
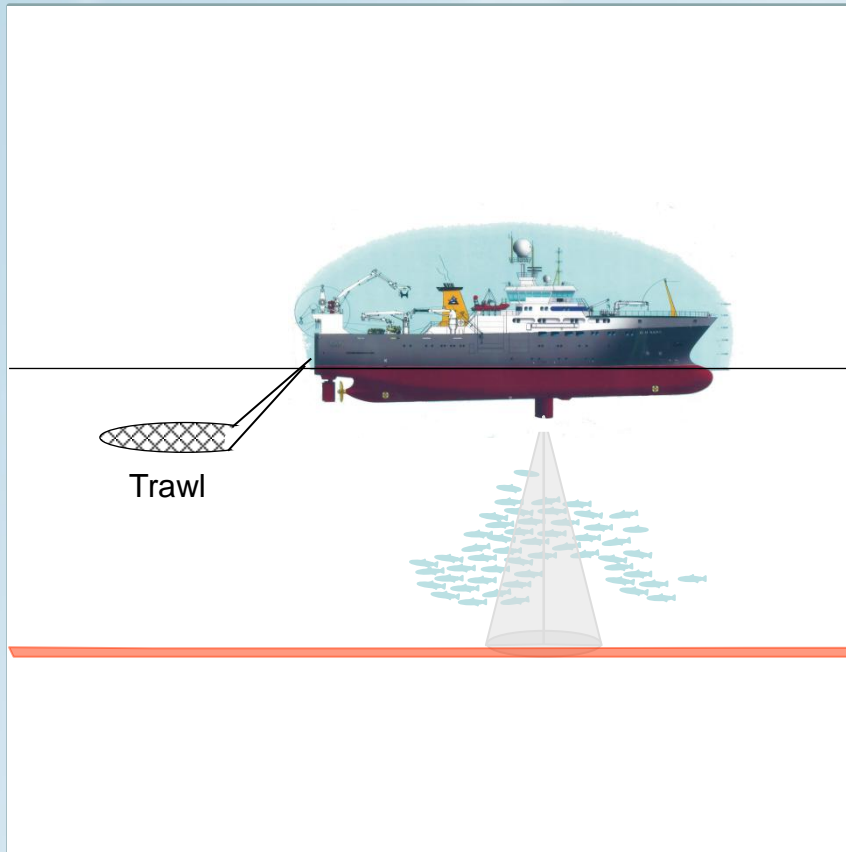
Omnidirectional horizontal echosounder



Omnidirectional profiling array



Kombinerte målesystem for biomasse



Noen overordnede observasjoner

- Varierende interesse og forståelse for stringent tallfesting og kommunikasjon av måleusikkerheter. Lite bruk av standarder og anbefalinger.
- Lite tilgjengelige objektive målinger (robusthet mot bruk/praksis)
- Mulig behov for automatisert kvalitetssikring av prosesser
- Forbedringspotensialer og potensiell ny teknologi er identifisert
- Kombinasjon av ulike målemetoder kan potensielt gi forbedret nøyaktighet i biomassestimat
- Ny/forbedret teknologi er ikke nødvendigvis det viktigste for å oppnå god biomassekontroll
- Med god praksis kan bedre biomassemåling oppnås med allerede eksisterende løsninger



Takk for oppmerksomheten!

EXACTUS