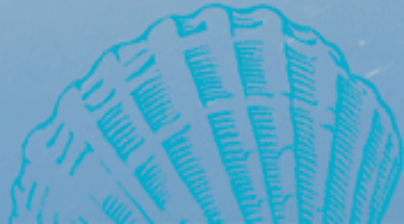
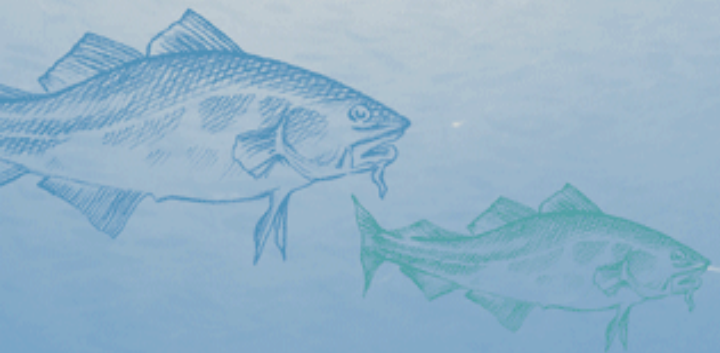




HAVFORSKNINGSINSTITUTTET
INSTITUTE OF MARINE RESEARCH





Måling av fiskestørrelse i stim med bredbånds ekkolodd

Egil Ona

(Gavin Macaulay, Armin Pobizer)

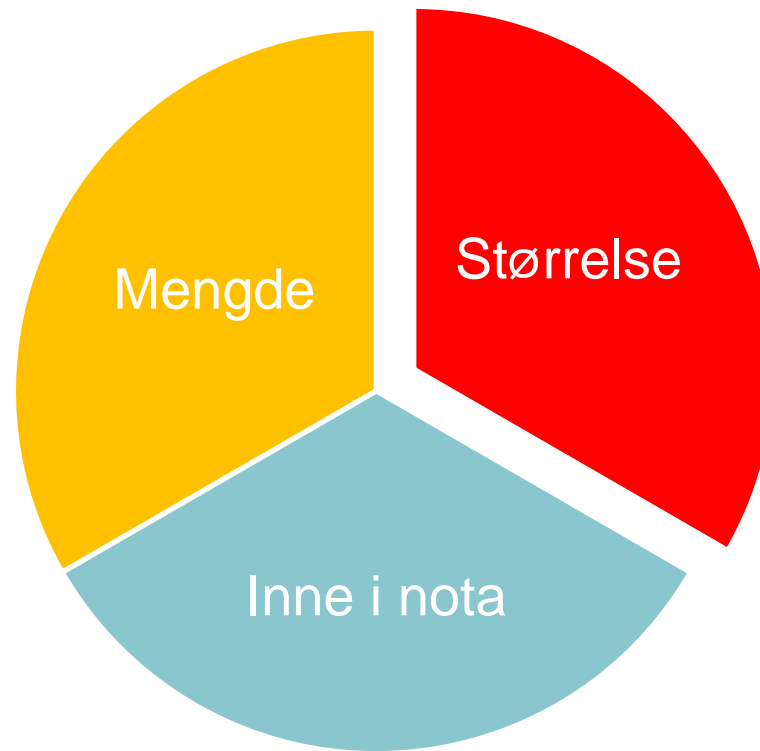
(HI, Simrad, CMR

CRISP/ DABRAF



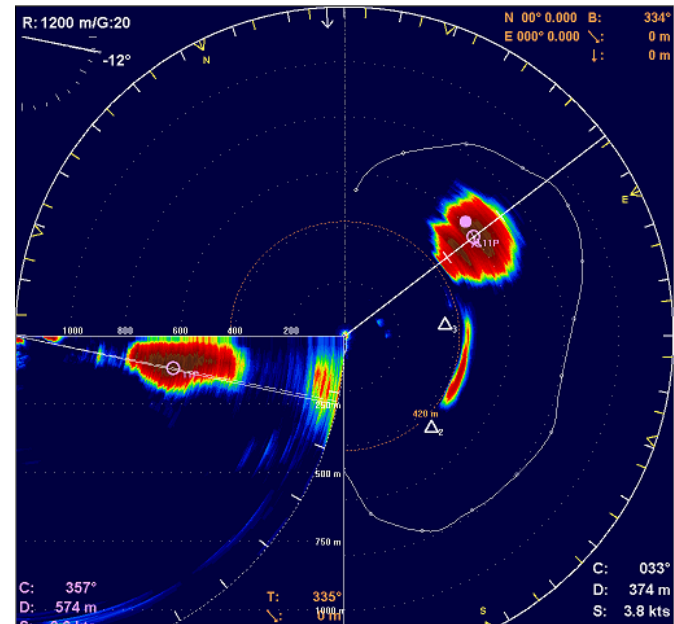
HAVFORSKNINGSINSTITUTTET
INSTITUTE OF MARINE RESEARCH

CRISP: Pre-catch Information



Inspeksjonsfasen før kasting

NB! (skipperen ønsker ikke å gå over stimen)



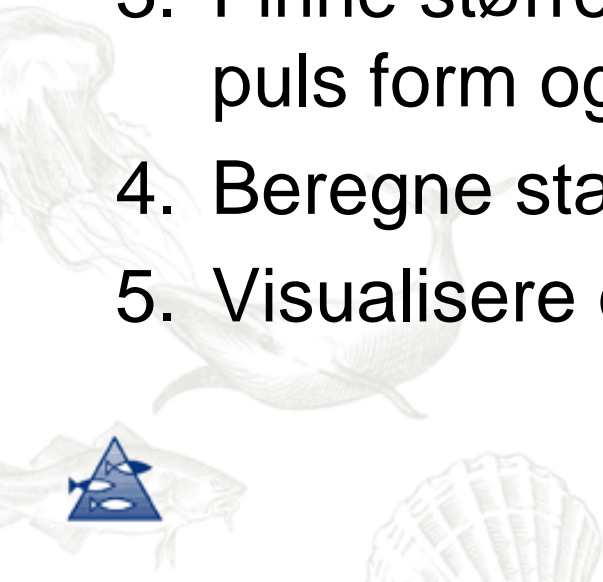
Motivasjon for akustisk måling av fiskestørrelse i notfisket

- **Størrelse:** pris ~ lengde / vekt
pris ~ størrelsesfordeling
- **Pre-catch:** Viktig i notfisket:
Forhindre “slipping”
Forhindre ekstra dødelighet
- Unngå krevende fysisk prøvetaking
- Etterfølge regulerings tekniske bestemmelser
- Kan vi oppløse og måle individuell fiskestørrelse akustisk ved å “se” inn i stimen sideveis på 50 – 100 m avstand ?

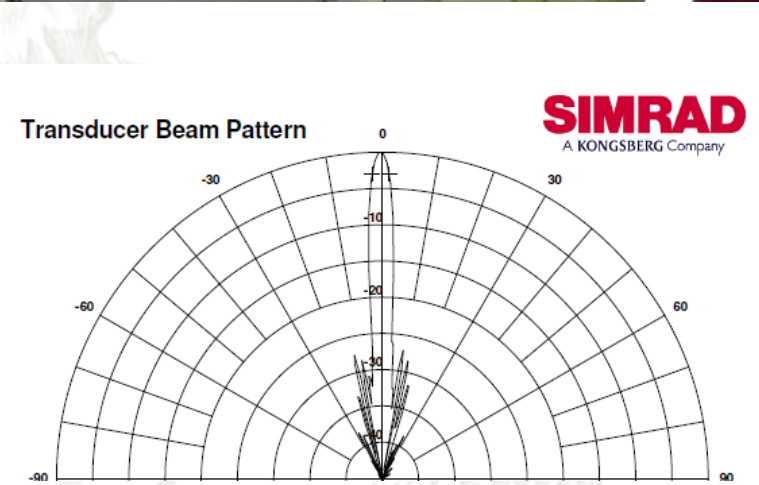


Metoder, grovt

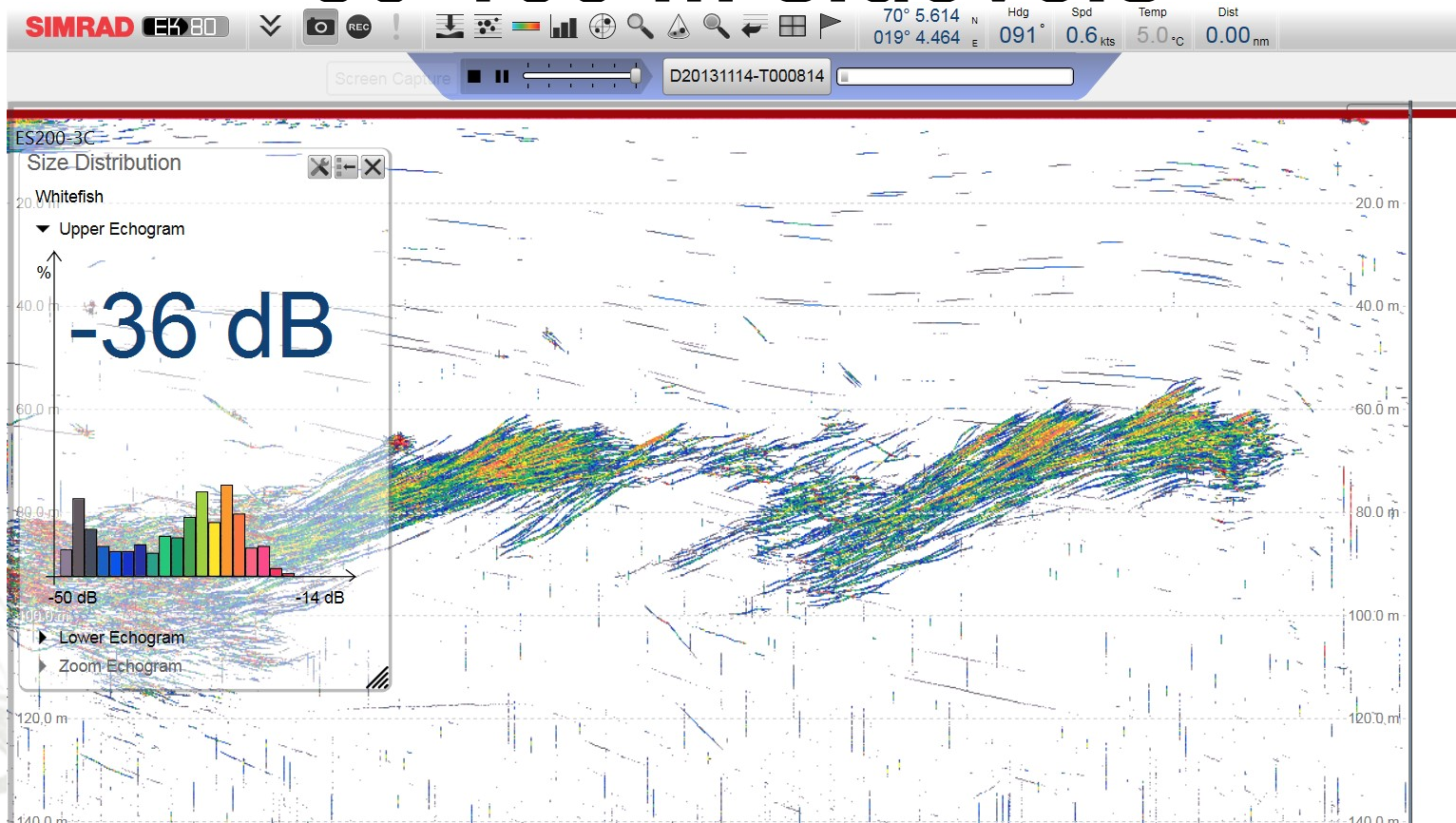
1. Løse opp enkeltfisk i utkanten av stimen med nytt bredbånds ekkolodds prinsipp med en svært smal stråle
2. Modellere og måle ekkorefleksjon for fisk i lateral aspekt
3. Finne størrelses-avhengige parametre i TS, puls form og ekkospektrum
4. Beregne statistiske parametre
5. Visualisere ekkogram og størrelse i reel tid



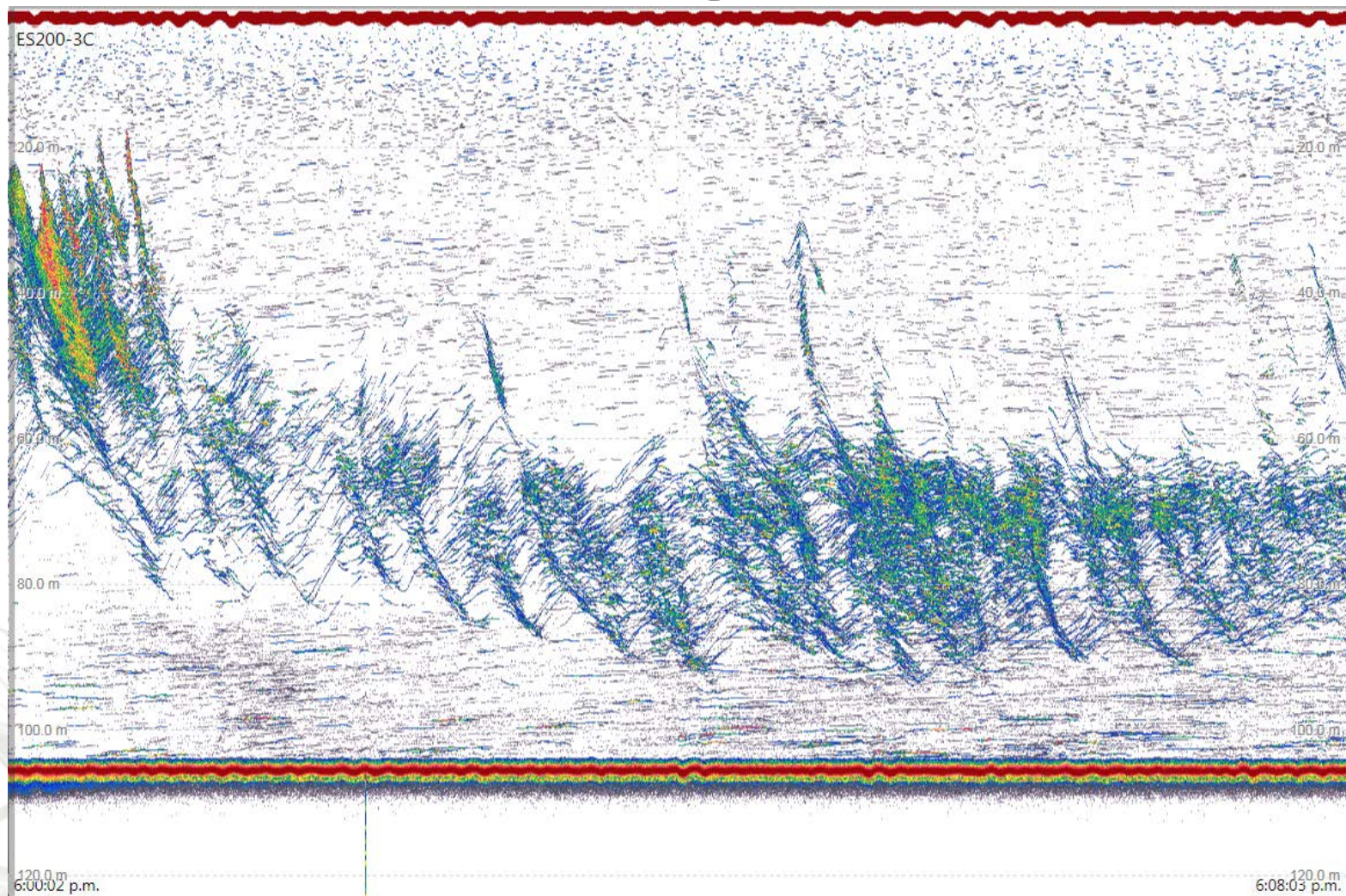
Smal stråle (2.5° - 3°) bredbånds SB-svinger, 170-270 kHz



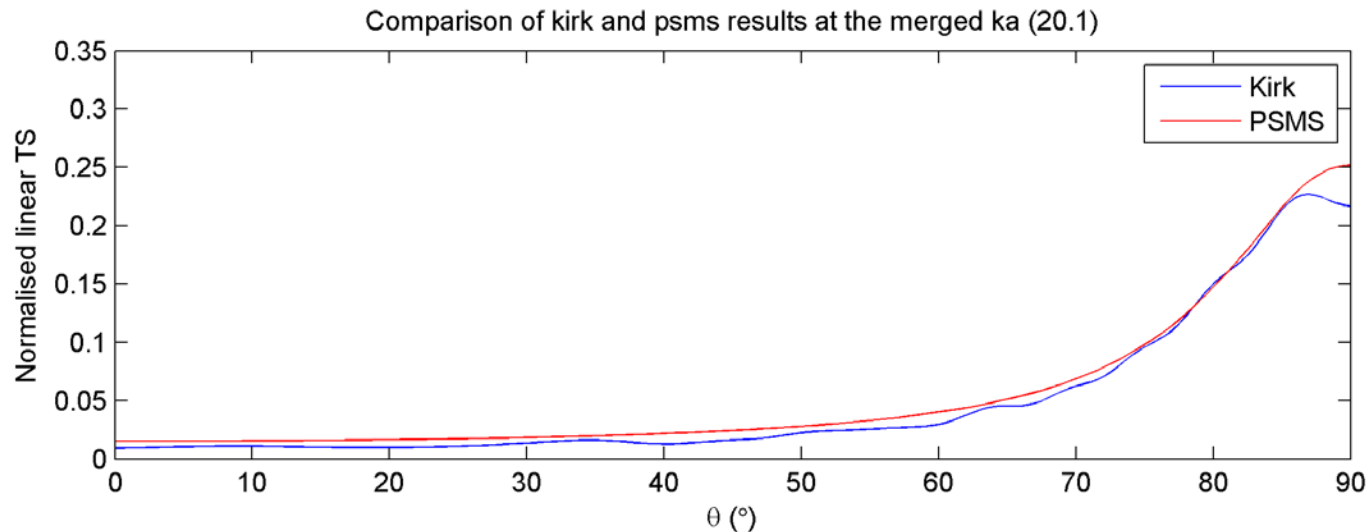
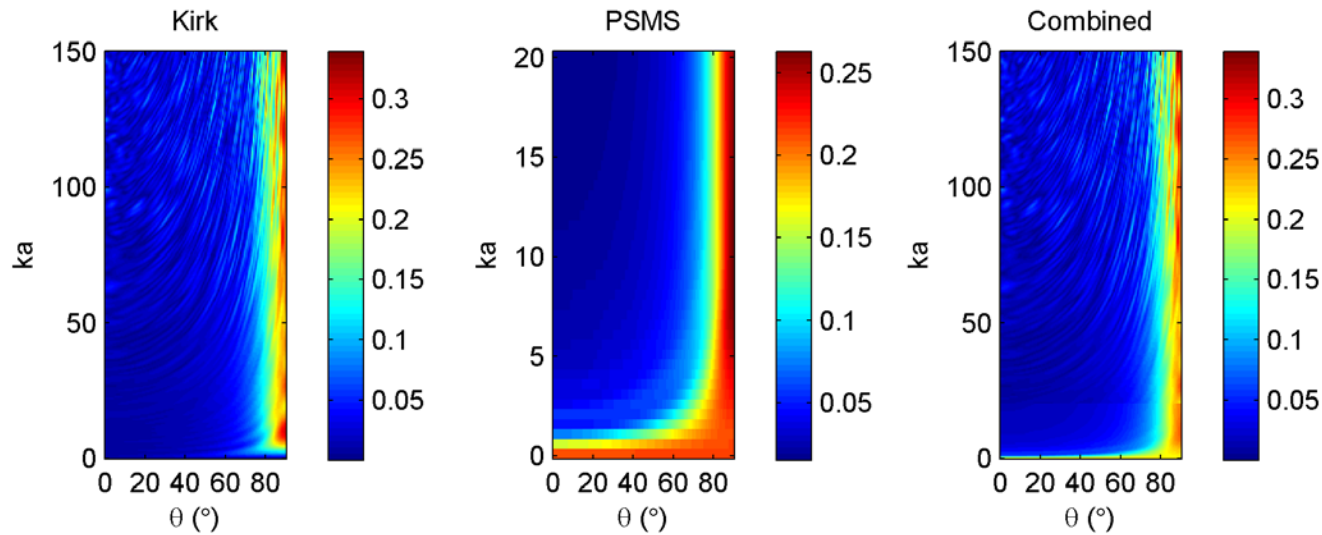
Eksempel : Oppløsning av sildestim 80-100 m sideveis



Makrell-lag 2014, 2015 vertikalt og sideveis

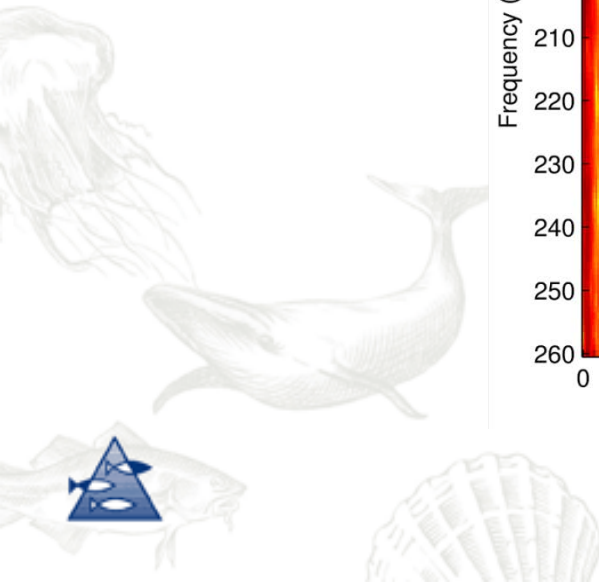
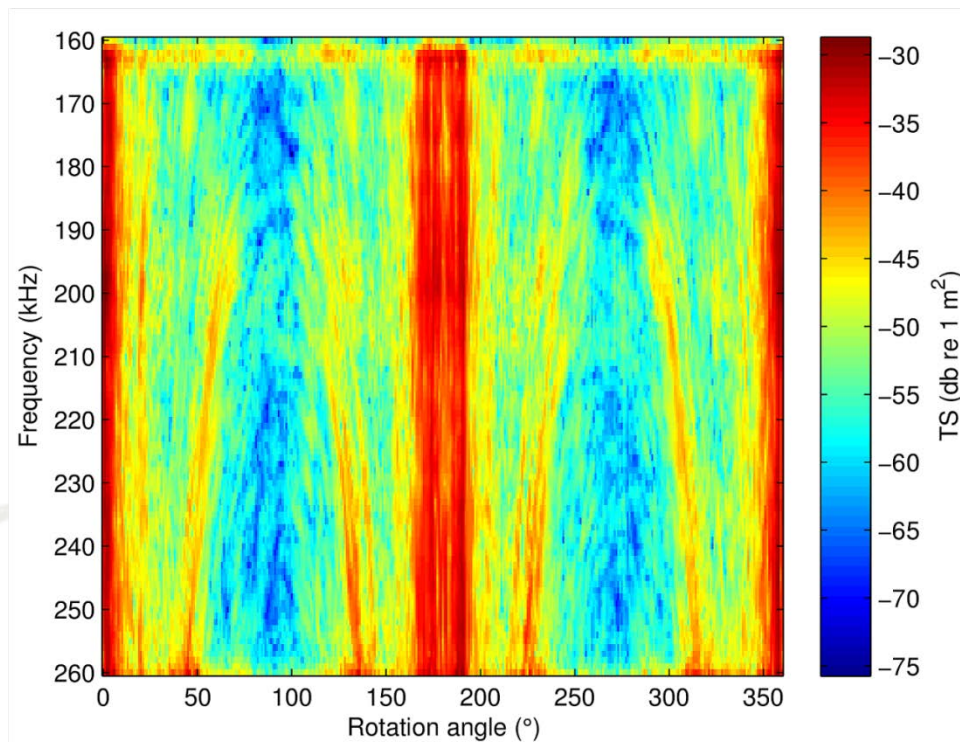


Ekkorefleksjon, matematiske modeller

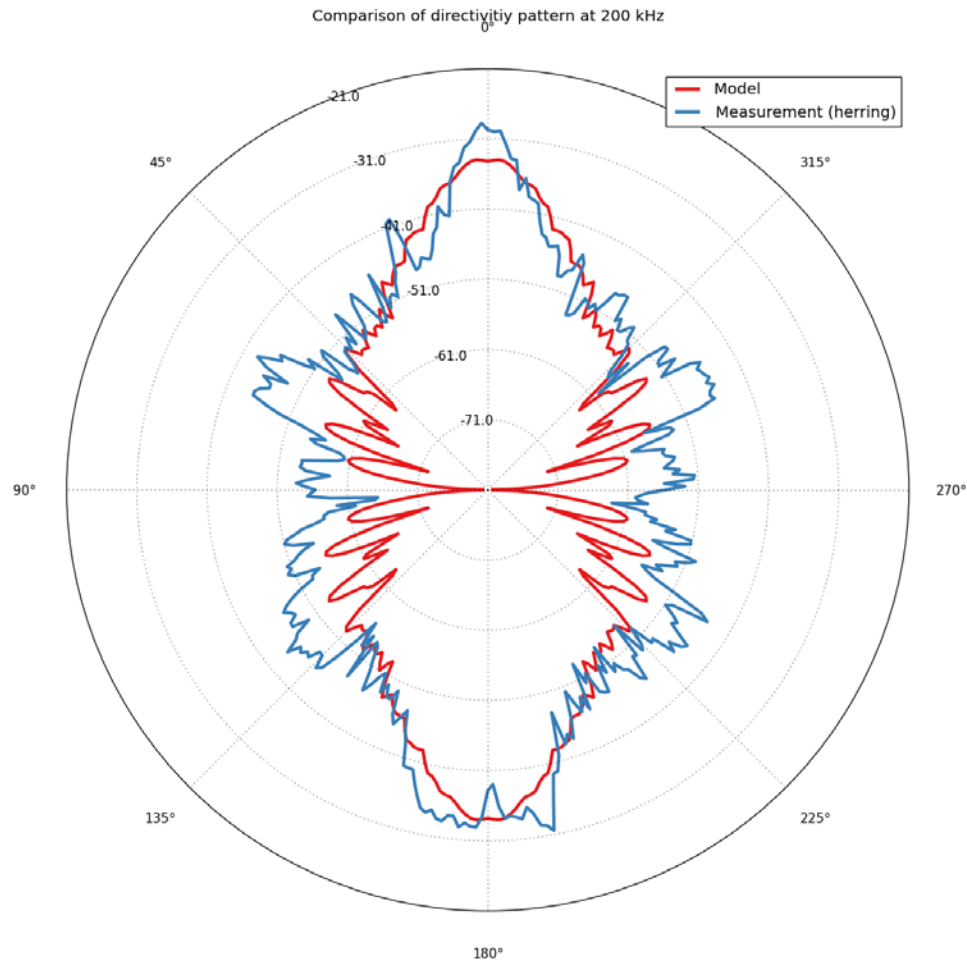


Målinger, Austevoll 170-270 kHz (sideveis, enkeltfisk rotert 360°)

» Sild (N=25), Makrell (N=10)



Modell og målinger



TRE ULIKE METODER !



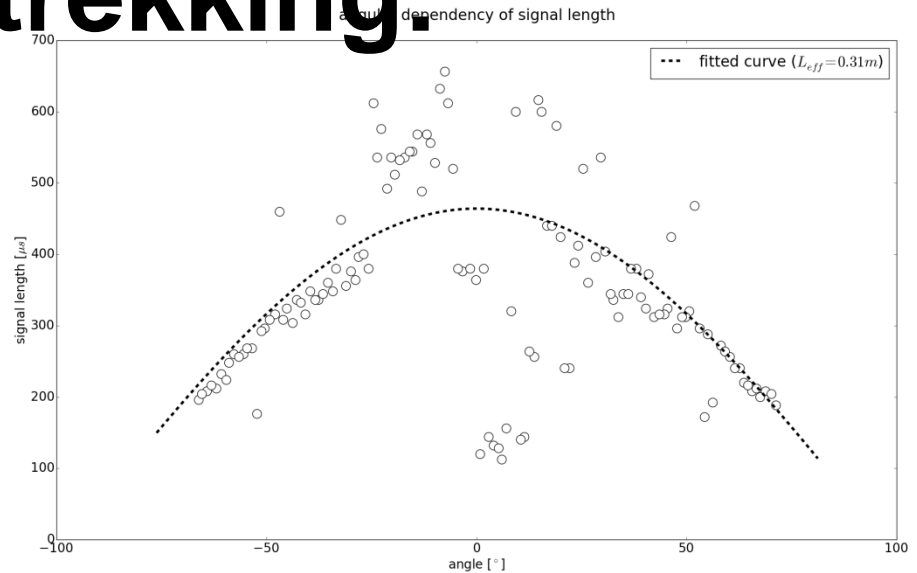
1: Størrelse basert på estimert puls strekking:

- (Stanton et al., 2003):

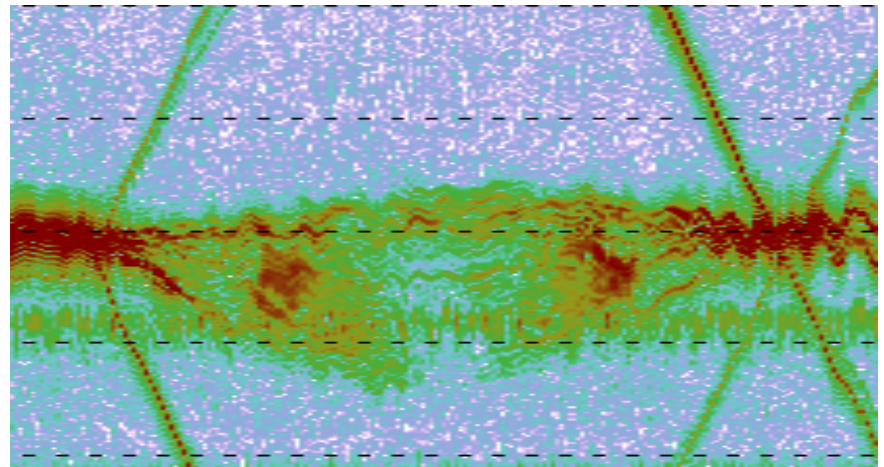
$$\Delta\tau = \frac{2 \cdot L_{eff}}{c} |\cos(\phi)|$$

(ϕ unknown)

- Here: L_{eff} unknown
- Use least-square curve fit for robust estimate of L_{eff}
- Problematic areas
 - $\phi \approx 0^\circ$ (acquisition)
 - $\phi \approx 90^\circ + k \cdot 180^\circ, k \in \mathbb{Z}$ (model)

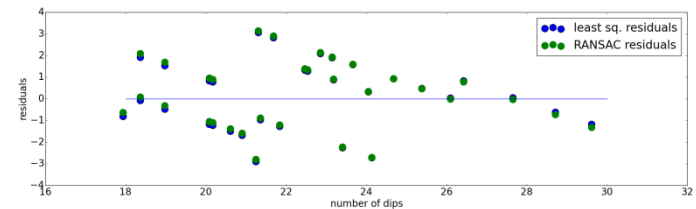
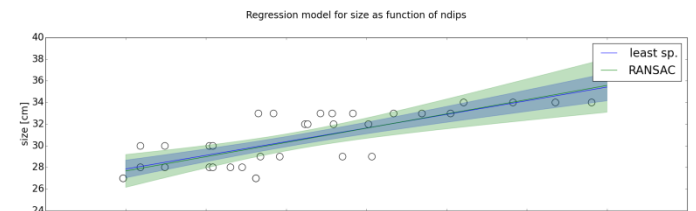
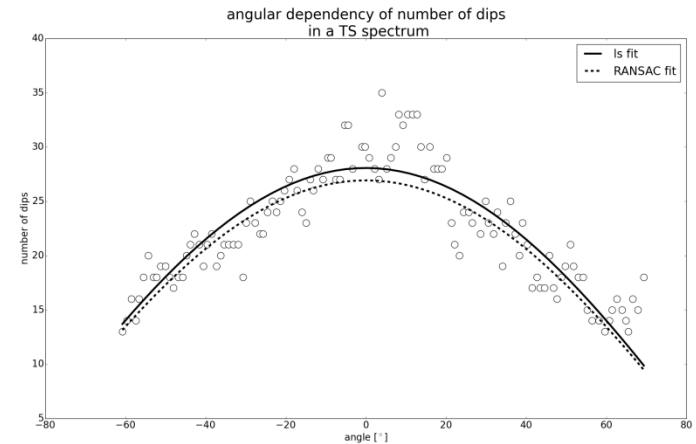


$$L_{measured} = 0.34 m$$
$$(L_{eff} \approx L \cdot 0.9 = 0.306 m)$$



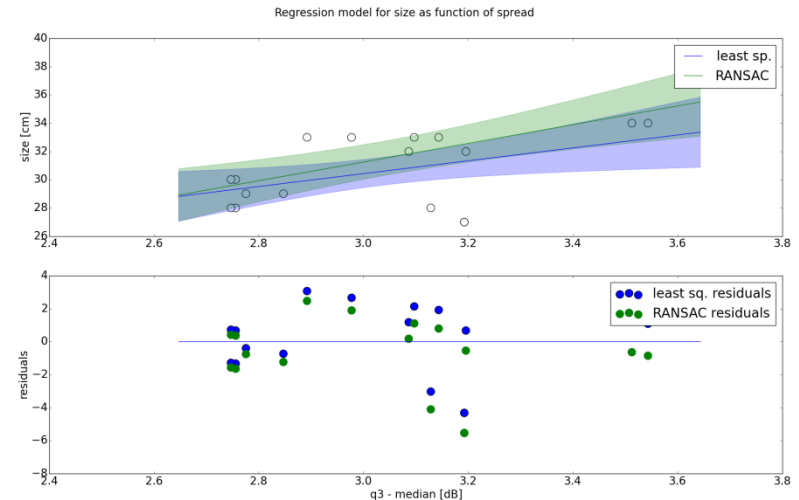
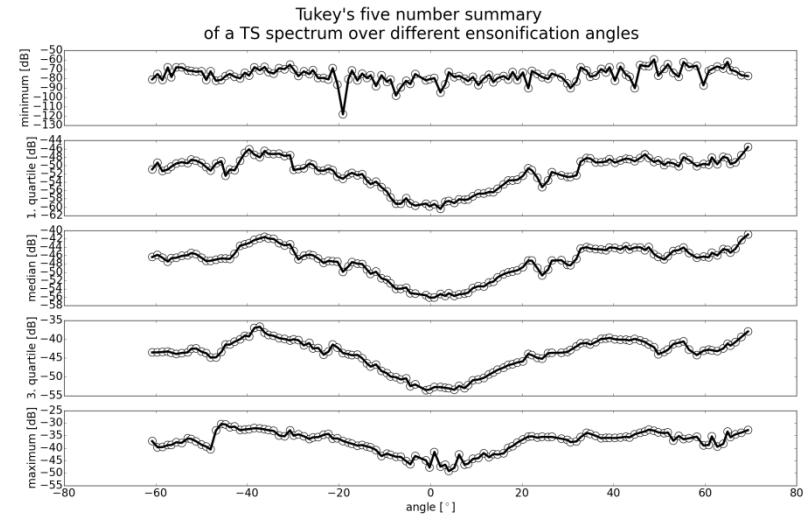
2: Størrelse basert på nullpunkt i frekvens-spekteret

- Observation:
number of dips in spectra follows same pattern as signal length
 $ndips(\phi) = a|\cos(\phi)|$
- Less unstable for $\phi \approx 0^\circ$
- Least square fit for estimation of $a = ndips(0^\circ)$
- Empirical model for $L(a)$
- TS spectra for $\phi \approx 90^\circ + k \cdot 180^\circ, k \in \mathbb{Z}$
«flat», hence model also applicable in these regions



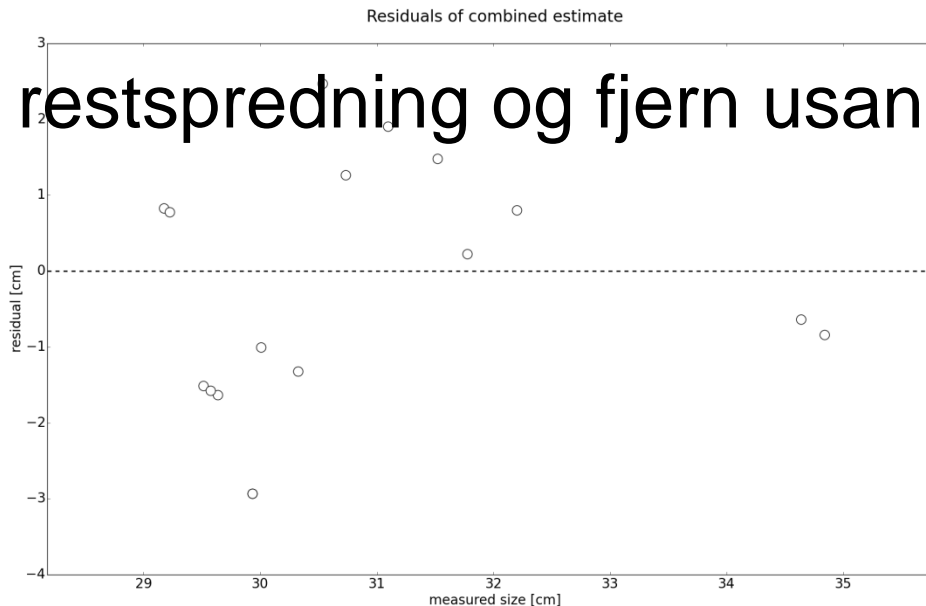
3: Størrelse basert på spredning i TS (ekkestyrke)

- Observations
 - the spread in the TS spectrum is more or less constant under rotation
 - larger fish ~ more spread
 - 3. quartile – median stable quantifier of spread
 - Empirical model for $L(\text{spread})$



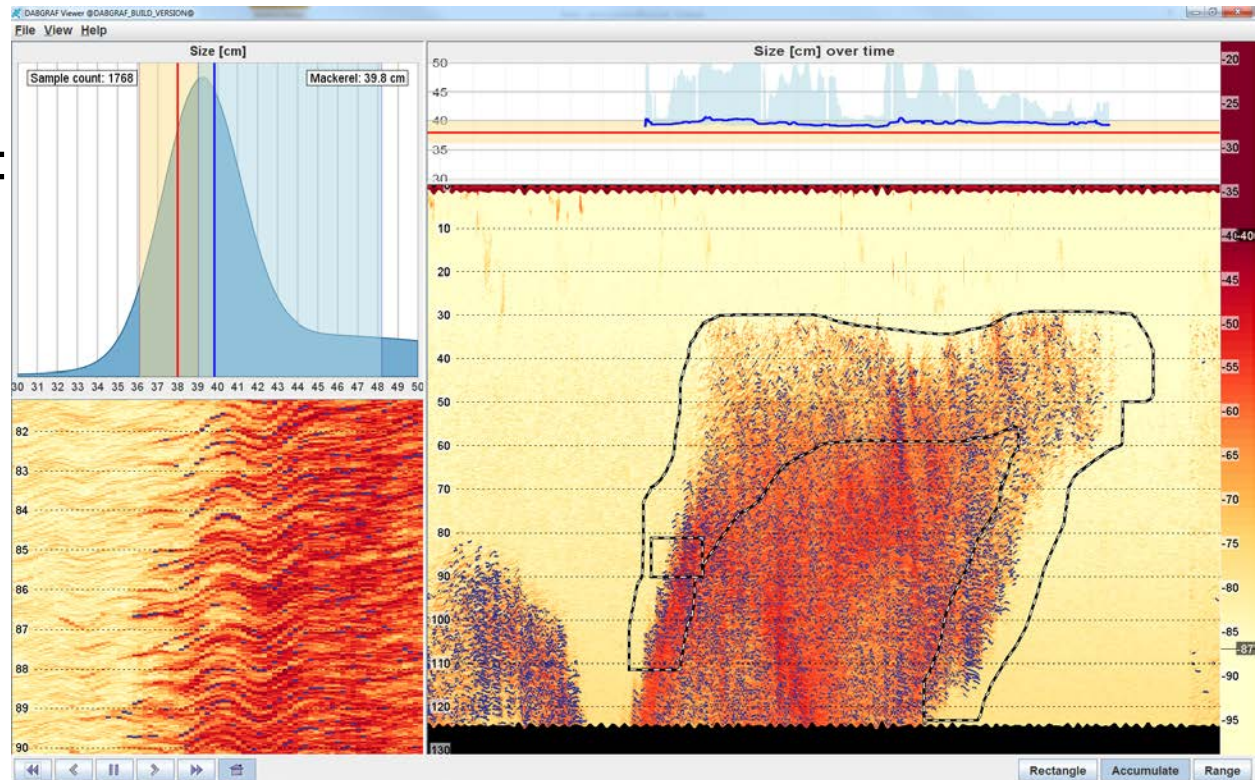
4: Robustisering

- Minimalisering av støy ved å kombinere de tre metodene
- Beregn sannsynlighet for $L = X$, for eks. 34 cm
- Beregn restspredning og fjern usannsynlige data

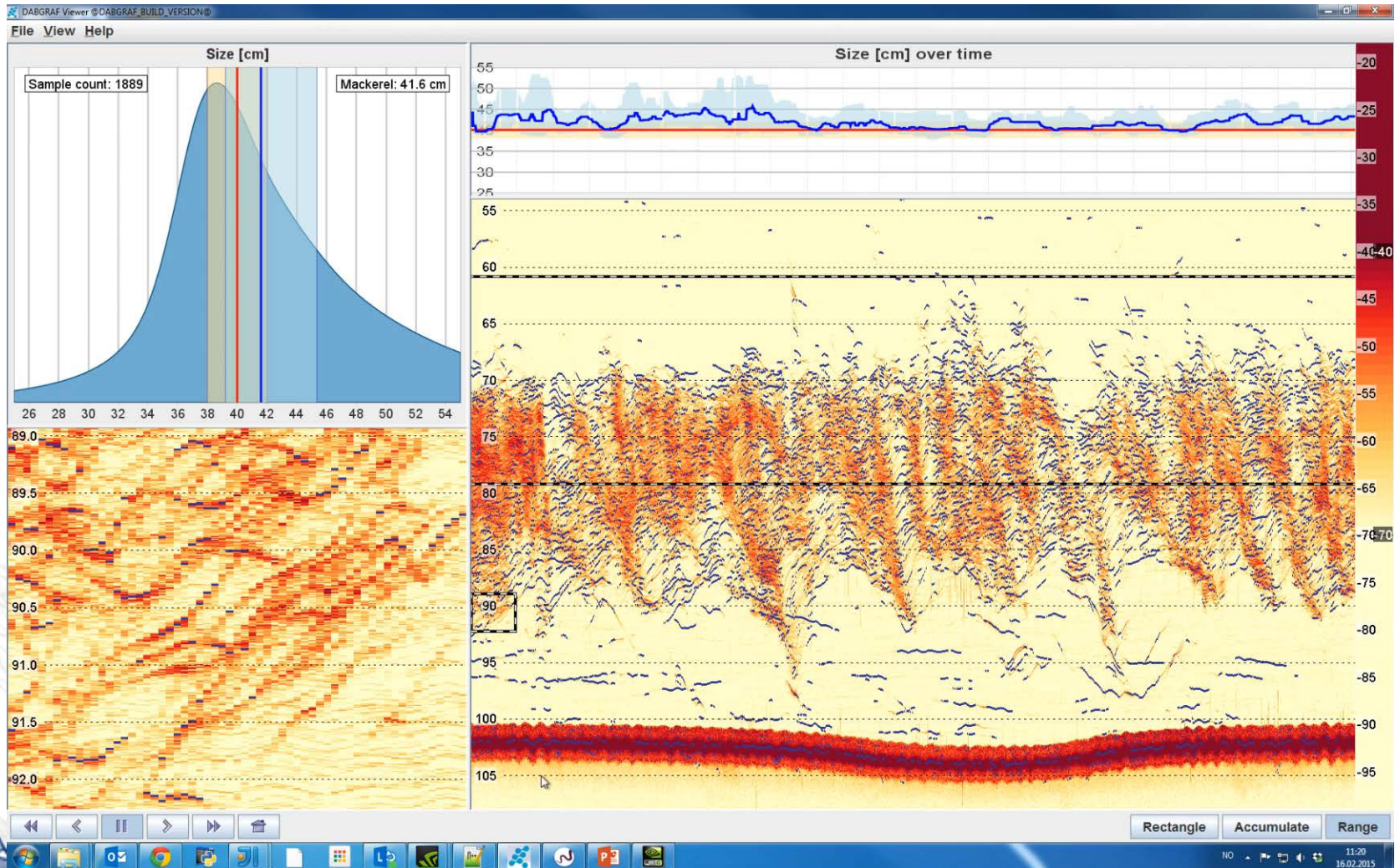


Programvare implementering

- Metode implementert i prototype
 - EK80 data → Målfølging enkeltfisk → ekstraher data for de 3 metoder → presenter størrelses sannsynlighet til bruker
- Egenskaper
 - Real-time
 - Implementert for:
 - Sild
 - makrell



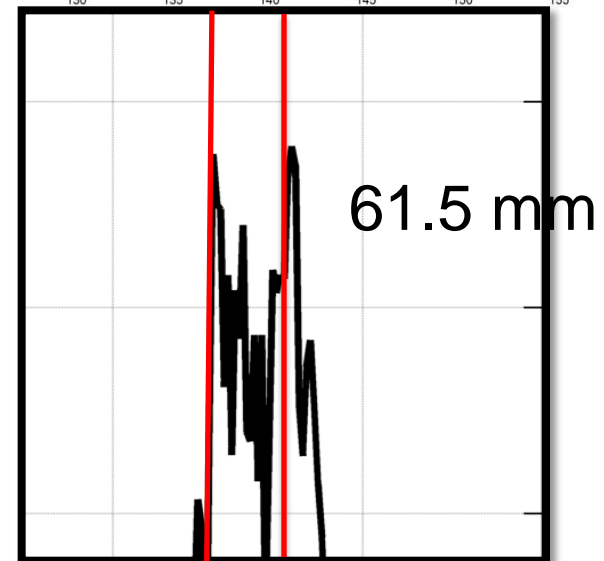
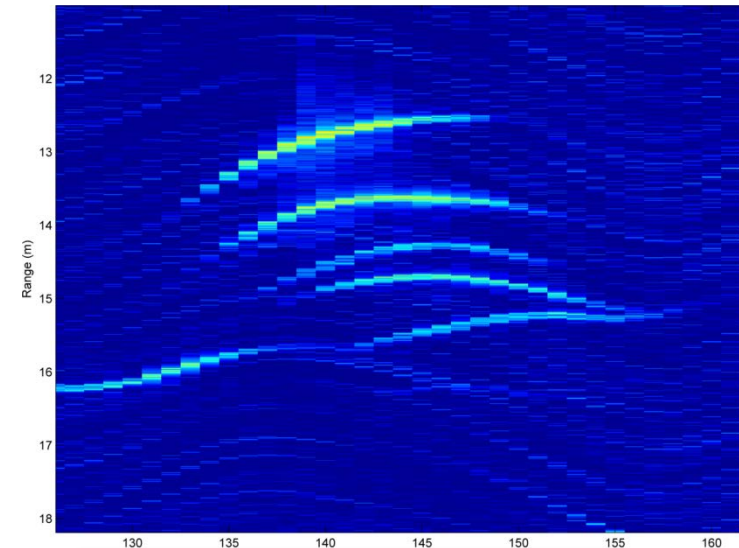
SE DEMO I PAUSEN !



Ny metode ! 2014 /2015

NYTT NFR PROSJEKT 2016-2020

- Tids-domene analyse !
- Skal måle fiskens tykkelse /bredde!



Takk

- Arbeidet i dette prosjektet er et resultat av DABGRAF-projektet, finansiert av:



- **SIMRAD** for lån av prototype EK80 og for design av ny smal stråle split stråle svinger.
- **HI** for bruk av G.O.Sars sin senkekjøl på 5 tokt, og for bruk av havbruks-stasjonen i Austevoll.

