



Meteorologisk  
institutt

# Evaluering av modellresultater: Blandning og spredning

Arne Melsom  
MET – FoU – Hav og is

18.03.14



To problemstillinger, slik de er omtalt i prosjektbeskrivelsen:

*P1: Vil FjordOs gi en forbedret varsling av strøm, bølger, salinitet og temperatur i Oslofjorden uten å sprengne regnekapasiteten?*

*P2: Vil FjordOs som underlag for beregning av drivbaner gi et mer realistisk drivbanevarsel etter et havari i Oslofjorden enn dagens situasjon?*

Formålet med evalueringsarbeidet som er planlagt, er å undersøke

- (i) I hvilken grad klarer FjordOs å gjengi observerte variasjoner i salt og temperatur
- (ii) Hvordan er sirkulasjonsmønsteret i Oslofjorden beskrevet av FjordOs-simuleringer

# Utgangspunkt:

Informasjon fra prosjektdokument med oversikt over tilgjengelige observasjoner

## Observasjoner i Oslofjorden

Innhold	
Innledning	2
1. varnans	2
a. Varnansdelinger	2
b. Tidvarnskomponenter	2
2. CTD-observasjoner	3
a. Ytre Oslofjord	3
b. Indre Oslofjord	6
c. Hø	6
3. Pågående overvåkningsprogrammer	8
a. Kystovervåkningsprogrammet, KYO	8
b. Økologisk overvåkning i havene (ØKOVIKT)	8
c. Miljøgifter langs kysten (GEMF/GAMP)	8
d. Diverteringsprogrammet (DIP)	8
e. Næringsprogrammet "utværing" menneskelige utslipp av næringsstoffer (182/18)	8
f. Sikkertareovervåkningsprogrammet (SIT)	9
g. Tiltaksprogrammet Nordtjøn (Tilgjitter)	9
h. Havskytens overvåkningsprogram for løslatte (OLA - program)	9
i. Overvåking av miljøgifter i fisk og skaldyr fra Goerlandfjordene	9
j. Miljøgifter i havner	9
k. Overvåking av Ytre Oslofjord	9
l. Kontinuerlige Ferskvannsmålinger	10
m. Overvåkningsprogram for koraller	10
n. Havskytens overvåkningsprogram for løslatte (OLA - program)	10
o. Havskytens overvåkningsprogram for løslatte (OLA - program)	10
p. Østendeforurensning	11
q. Havskytens overvåkningsprogram	11
r. Forsvåkningsprogram for Nordtjøn og Skagerak	11
s. Forsvåking	11
t. GEMF/GAMP overvåking av utslipp av næringsstoffer	11
u. Varnansdelinger - pågående	11

## (i) I hvilken grad klarer FjordOs å gjengi observerte variasjoner i salt og temperatur

### Strategi:

Fokus på integrerte (midlere) størrelser

### Metoder:

Beregne ferskvannshøyde og dennes variabilitet i observasjoner og modellresultater:

- Endring i tid (sesong, flomhendelser) og rom (avstand fra elveutløp)

Beregne spredning av sporstoff i simuleringer (f.eks. fra elveutløp)

Analysere modellert varmemengde, sammenholde resultatene med CTD-observasjoner

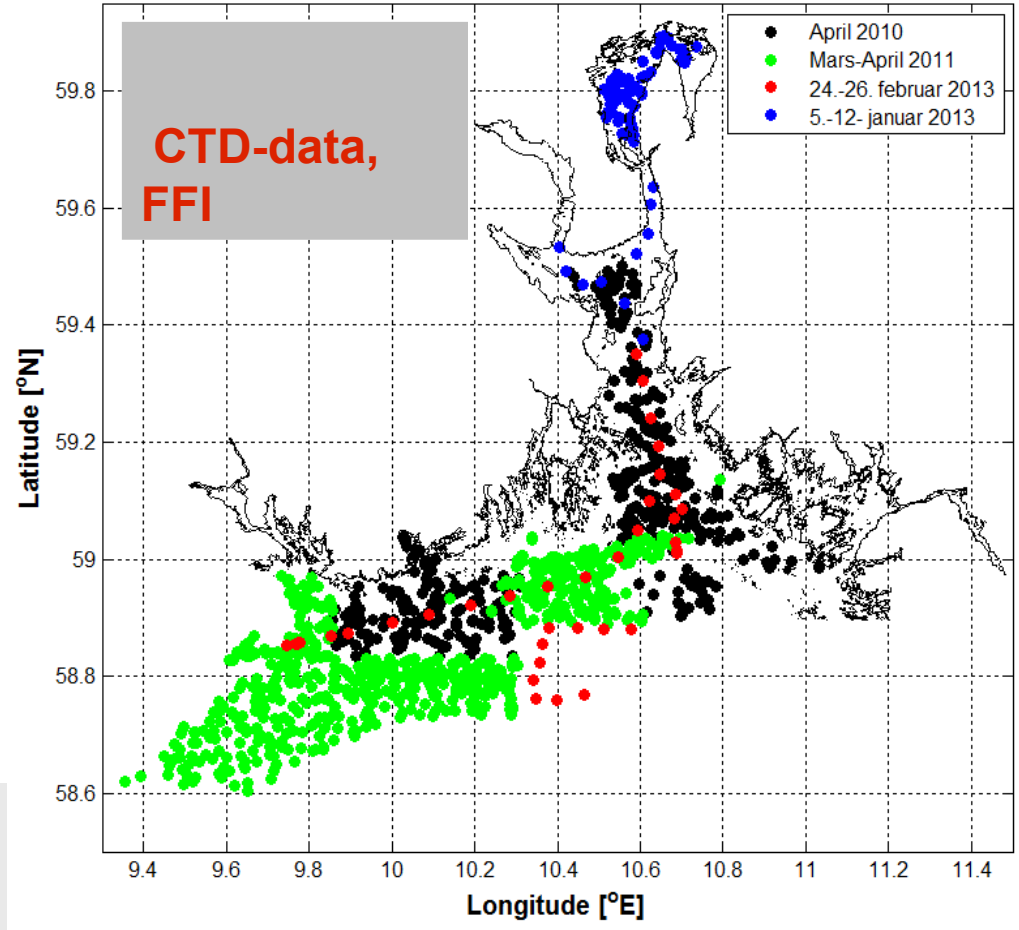
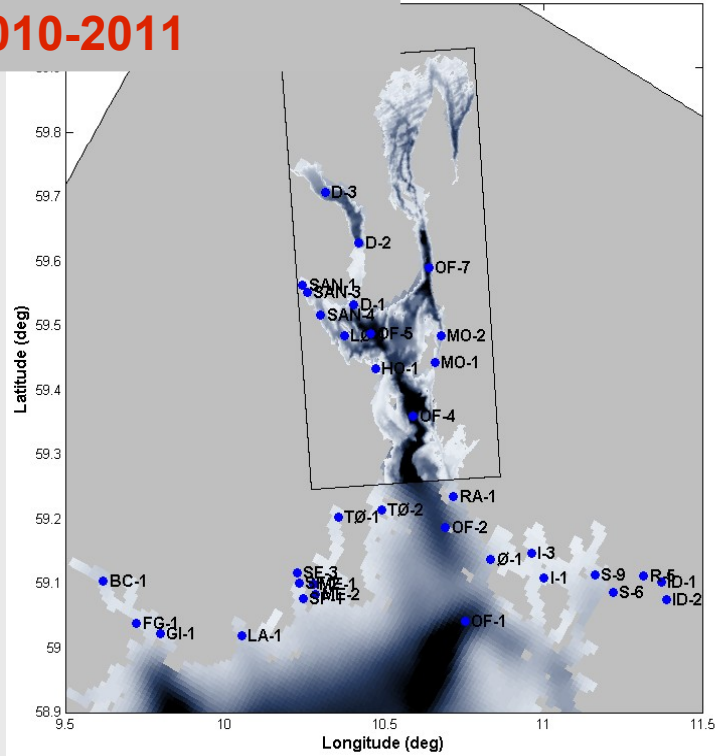
# Tilgjengelige CTD-målinger

CTD-data Aquamonitor

Ytre Oslofjord

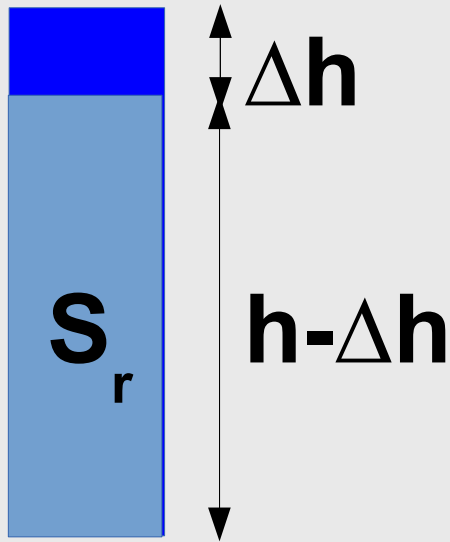
2010-2011

Periode	Antall	Hva
April 2010	383	Temperatur, saltholdighet, lydastighet
Mars-April 2011	593	Temperatur, saltholdighet, lydastighet
24.-26. februar 2013	39	Temperatur, lydastighet
5.-12. januar 2013	100	Temperatur, saltholdighet, lydastighet



# Ferskvannshøyde

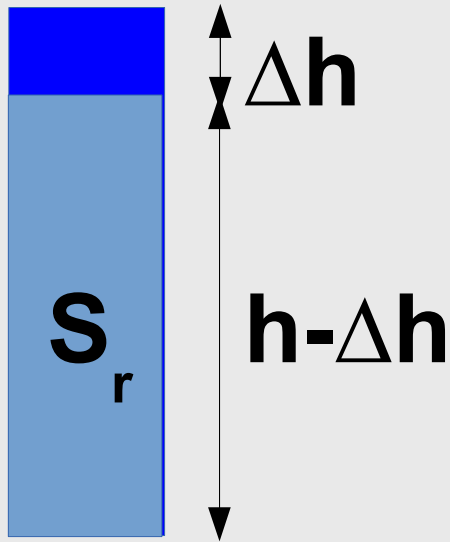
## Saltkonsentrasjon



$$\text{før: } S_r = M^{(S)} / [ (h - \Delta h) \cdot \rho_r ]$$

$$\text{etter: } S = M^{(S)} / [ h \cdot \rho ]$$

# Ferskvannshøyde



## Saltkonsentrasjon

$$\text{før: } S_r = M^{(S)} / [ (h - \Delta h) \cdot \rho_r ]$$

$$\text{etter: } S = M^{(S)} / [ h \cdot \rho ]$$

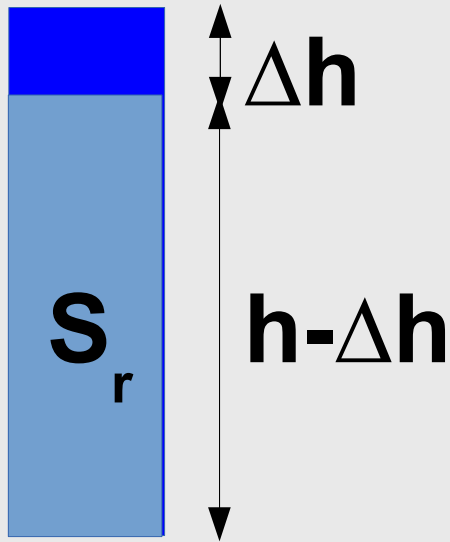
Massen av salt ( $M^{(S)}$ ) er den samme;  
tettheten forandrer seg lite ( $\rho \approx \rho_r$ )

$$M^{(S)} / \rho = S_r \cdot (h - \Delta h) = S \cdot h$$

$$\rightarrow \Delta h = h (S_r - S) / S_r$$

$$= \int_h [ (S_r - S) / S_r ] dh$$

# Ferskvannshøyde



$$\begin{aligned}\Delta h &= h (S_r - S) / S_r \\ &= \int_h [ (S_r - S) / S_r ] dh\end{aligned}$$

Hensikt:

- Områder der det er store kontraster i ferskvannshøyde vil være preget av lite blanding, dvs. få drivbaner vil krysse slike fronter
- En sammenlikning av fordeling av ferskvannshøyde i observasjoner og modellresultater vil gi et inntrykk av kvaliteten av drivbaneberegninger fra modellresultater

# Ferskvannshøyde

Hensikt:

- Områder der det er store kontraster i ferskvannshøyde vil være preget av lite blanding, dvs. få drivbaner vil krysse slike fronter
- En sammenlikning av fordeling av ferskvannshøyde i observasjoner og modellresultater vil gi et inntrykk av kvaliteten av drivbaneberegninger fra modellresultater

...har dermed også adressert

**(ii) Hvordan er sirkulasjonsmønsteret i Oslofjorden beskrevet av FjordOs-simuleringer**





Meteorologisk  
institutt