

Stratifisering gjennom årstidene

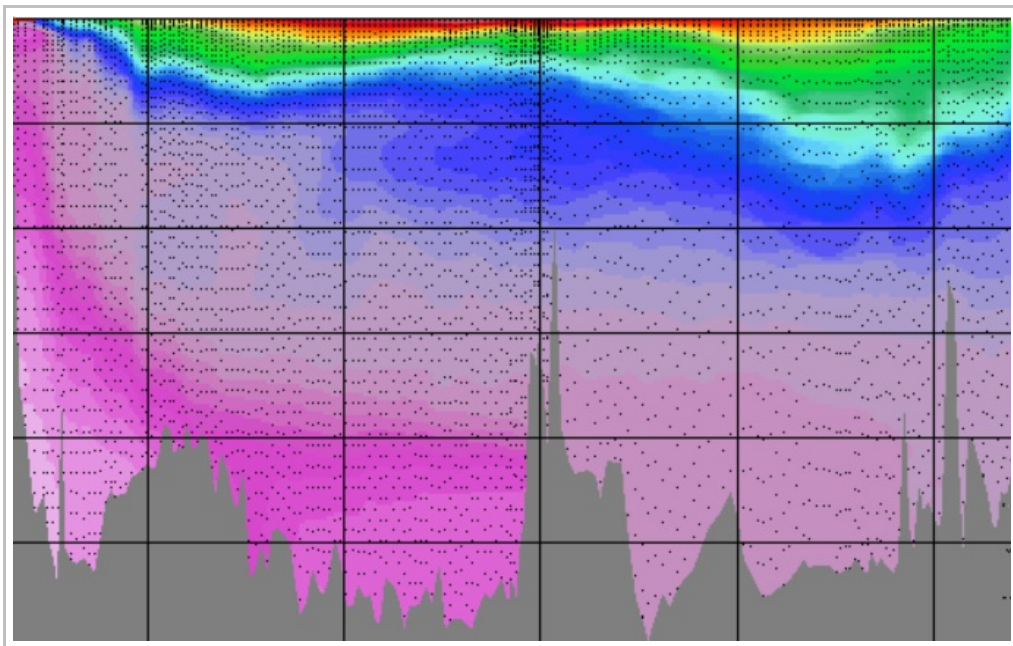
I denne oppgaven skal vi se på lagdelingen og tettheten til vannet i Store Lungegårdsvann ved å se på temperatur og saltholdighetsmålinger fra målestasjonen Gabriel.

Fag

- Matematikk S2
- Matematikk R1
- Universitet
- Matematikk fellesfag 2P
- Geofag

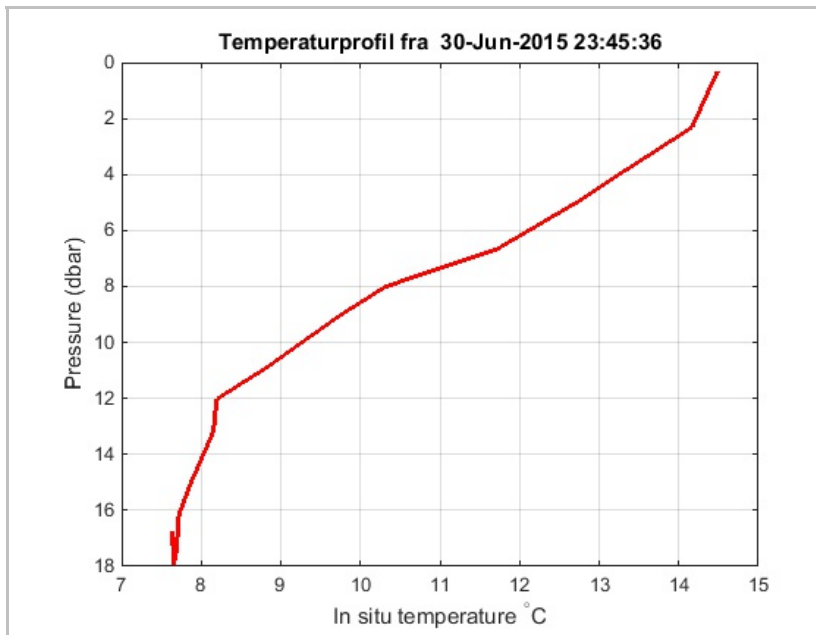
Oppgavetype

- Oseaonografi
- Modellering



Figur: Lagdeling i havet (Ocean Data View), Morven Muilwijk

Når vi ser på hvordan egenskapene til vannet endres med dypet så ser vi på et vertikalt snitt av vannsøylen. Vi kaller et slikt snitt for en profil.



Figur: Eksempel på temperaturprofil, Morven Muilwijk

Oppgave:

a) Last inn målinger av vanntemperatur fra Gabriel for et halvt år

HER <http://www.ektedata.no/.../.../> DENNE <http://www.ektedata.no/.../veiledningsvideoer/hvordan-laste-ned-maledata-fra-gabriel-kortere-versjon> plottes data fra Gabriel i

Geogebra. <http://www.ektedata.no/.../veiledningsvideoer/hvordan-vise-malinger-grafisk-i-geogebra>

Valg 1: «Vanntemperatur»

Valg 2: «Månedsmiddel»

Valg 3: «12.01.04.2016-12.01.10.2016» (TT.DD.MM.ÅÅÅÅ)

Valg 4: «Alle Dyp»

b) Kopier radene og kolonnene med måledata inn i regnearket i Geogebra. Husk at rader går bortover og kolonner nedover. Lag et linjediagram for hver vertikale profil i grafikkvinduet i Geogebra. Bruk temperatur på x-aksen og dybde på y-aksen. Sett navn og enheter på aksene og beskriv de forskjeller og likheter mellom profilene.

c) Termoklinen er et relativt tynt lag hvor temperaturen avtar betydelig raskere med dybden enn i laget over og under ($\frac{dT}{dz} \approx \frac{\Delta T}{\Delta z}$ er maksimal). Er det mulig å identifisere termoklinen i temperaturprofilene dine? I så fall, ved hvilken dybde? Er termoklinen lokalisert ved ulike dybder i de ulike temperaturprofilene? I så fall, hva kan forklare slike forskjeller? Bruk gjerne tilgjengelige kilder eller søk på Internett.

d) Last inn et nytt datasett i Geogebra slik du gjorde i oppgave a) men velg nå salt isteden for temperatur. Lag et linjediagram av saltholdighetsverdiene for hver vertikale profil slik du gjorde for temperatur. (Ikke bruk samme grafikkvindu som du brukte for temperatur) Beskriv forskjeller og likheter mellom de ulike saltprofilene.

Valg 1: «Saltholdighet»

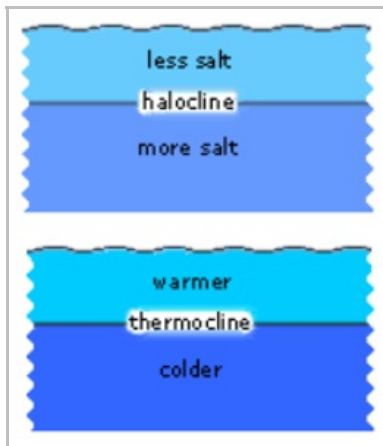
Valg 2: «Månedsmiddel»

Valg 3: «12.01.04.2016-12.01.10.2016» (TT.DD.MM.ÅÅÅÅ)

Valg 4: «Alle Dyp»

En haloklin <https://no.wikipedia.org/wiki/Haloklin> halos, «salt») er ei grenseflate i

havet <https://no.wikipedia.org/wiki/Hav> saltholdighet <https://no.wikipedia.org/wiki/Salinitet> Kilde: Wikipedia



Figur: Lagdeling i havet, Wiki Commons

e) Haloklinen er et lag hvor saliniteten øker betydelig raskere med dybden enn i laget over og under ($\frac{dS}{dz} \approx \frac{\Delta S}{\Delta z}$ er maksimal). Kan du identifisere haloklinen i salinitetsprofilene dine? I så fall, ved hvilket dyp? Er haloklinen lokalisert ved ulike dybder i de fire salinitetsprofilene? I så fall, hva kan forklare slike forskjeller? Bruk gjerne tilgjengelige kilder.

f) Vannmassenes tetthet avhenger av forholdet mellom temperatur og salinitet. Bruk formelen under til å estimere vannets tetthet ved de forskjellige dypene, og tegn den vertikale tetthetsprofilen i GeoGebra for hvert av de seks dykkene.

$$\rho(T,S) = \rho_0 [1 + \beta (S - S_0) - \alpha (T - T_0)]$$

(Hvor $\alpha = 1.6 \cdot 10^{-4} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$, $\beta = 7.6 \cdot 10^{-4} \text{ ppt}^{-1}$, $T_0 = 15^\circ\text{C}$, $S_0 = 34.7 \text{ ppt}$)

g) Kan du identifisere pyknoklinen i tetthetsprofilene dine ($\frac{d\rho}{dz} \approx \frac{\Delta\rho}{\Delta z}$ er maksimal)? Ser du en tydelig stratifisering, eller er vannsøylen godt mikset? Hva forteller dette om stabiliteten til vannsøylen?

h) For enkelhetens skyld, la de profilene vi har sett på representere overgangen mellom de fire årstidene: vinter, vår, sommer, og høst (april-oktober). Kombiner resultatene dine fra *Oppgave b-h* og beskriv stratifiseringen i Store Lungegårdsvann gjennom året.

i) I oppgave g) lot vi profilene fra ulike måneder av året representere de fire årstidene, men vi må huske på at både døgnlige og dag-til-dag variasjoner også finner sted. Hva tror du kan skape slike dag-til-dag variasjoner i stratifiseringen?

Figur på fremsiden: Ocean Data View, Morven Muilwijk