

VANNSTRØM

Oppgaven er hentet fra bloggen [På tokt i Antarktis](#). Elin Darelius Chiche reiser på tokt til Amundsenhavet annethvert år og gjør masse målinger. Hun skriver: Vi vil selvsagt også vite hva som foregår når vi *ikke* er der. Derfor setter vi ut «rigger». En rigg er kort sagt et anker, en line som vi fester instrumenter på, og deretter flyteelementer som holder den oppe.



Foto: Elin Darelius Chiche

Riggen plasseres på bunnen og måler (vanligvis hastighet, salt og temperatur, men vi skal også ha instrumenter som måler konsentrasjonen av oksygen i vannet) til vi kommer tilbake ett eller to år senere og plukker den opp igjen. Hvordan riggen ser ut og hvilke instrumenter som settes på er avhengig av hva man skal studere. I tabellen i oppgave 2 finner du informasjon om noen av instrumentene vi bruker og her ser du hvordan en av mine rigger ser ut:

ADCP

Acoustic Doppler Current Profiler

Instrumentet sänder ut akustiska signaler med en viss frekvens och som reflekteras mot partiklar i vattnet (e.g. plankton). En del av signalen kommer därmed tillbaka och registreras av instrumentet. Om reflektorn (planktonet) rör sig i förhållande till instrumentet så kommer frekvensen på den reflekterade signalen ändras något (Doppler skift). Tiden det tar innan reflektionen kommer tillbaka talar avståndet till reflektorn och vi kan därför få information om strömhastigheten på olika djup.

Frekvensen på signalen avgör hur långt från instrumentet vi kan mäta (z) och vilken vertikal upplösning (dz) på mätningarna.

75 kHz : z = 500 m, dz = 16 m

150 kHz : z = 300 m, dz = 8 m

300 kHz : z = 100 m, dz = 3 m

Lina

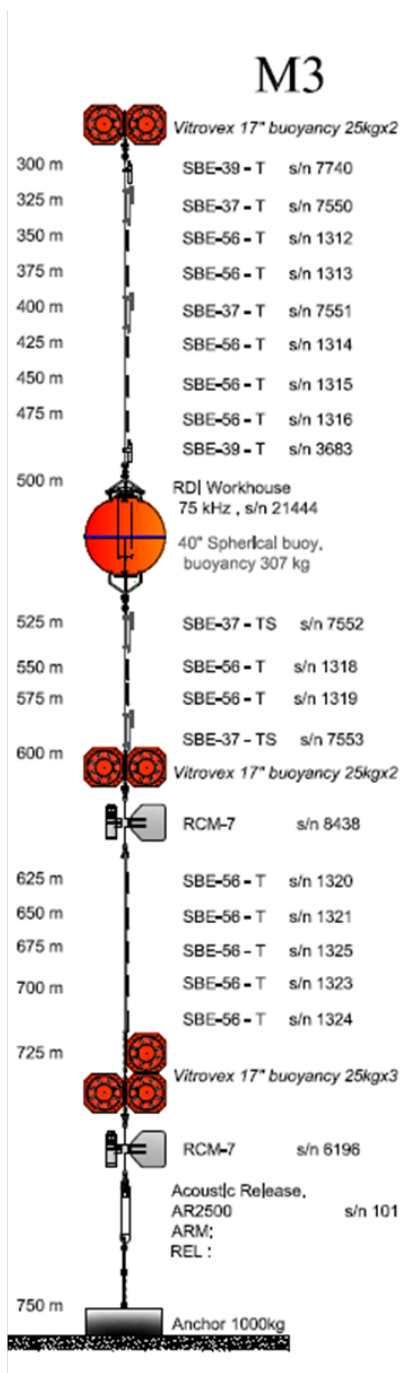
Linan måste vara stark och relativt tunn. Vi använder Kevlar.

Akustisk utlösare

Utlösaren håller fast i ankaret med en krok och är programmerad att släppa taget när den «hör» sin egen speciella kod. När vi kommer tillbaka för att hämta riggen skickar vi ned koden – utlösaren släpper då ankaret och riggen flyter upp.

Ankare

För att riggen ska stå kvar och inte flyta med strömmen har vi ett tungt ankare längst ner. Vi använder vanligtvis gamla järnvägshjul eller bitar av järnvägsräls.



Microcat (SBE37)

Instrumentet mäter temperatur och konduktivitet (ledningsförmåga) på vattnet i en punkt. Från konduktivitet och temperatur kan man beräkna salthalten. Det kan också finnas sensorer som mäter tryck och koncentrationen av syre.

T-logger (SBE56)

Litet, lätt instrument som registrerar temperatur.

Aanderaa RCM (Recording Current Meter)

De första strömmätarna som kunde logga data blev utvecklade i Bergen på 1960-talet. De bestod av en rotor som snurrade med strömmen, och instrumenten registrerar hur många gånger rotorn snurrat runt i löpet av e.g. en timme. Då får man reda på strömhastigheten – men vi vill ju också veta åt vilket håll strömmen går. Därför har instrumenten ett stort roder, som ställer in sig i strömmen och man kan då läsa av strömriktningen från kompassen.

Illustrasjon av rigg: Aanderaa data instruments.

Når vi henter opp riggen igjen og laster ned dataene fra instrumentene får vi tidsserier av strøm (hastighet), temperatur, og saltholdighet. Nå skal vi kikke på data fra rigger som stod ute i Amundsenhavet i 2012

- a) Les inn og plot strømmålingene fra rigg S4 mellom 17-24 juni, 2012. ([Riggdata S4 1](#)). Strømmålingene er i meter per time. x-retningen er mot øst og y-retningen er mot nord.
- b) Om du skal tilpasse eller beskrive observasjonene i hver retning med en funksjonstype, hvilken velger du da?
- c) Lag en kurvetilpasning til hver av strømretningene med funksjonstypen fra b). (NB! For å få t som variabel i funksjonene må du bruke kommandoen «funksjon» i geogebra.)
- d) Hva er gjennomsnittsstrømmen? I hvilken retning går den?
- e) Plott strømmen en uke fram i tid ved hjelp av din funksjon fra c).
- f) Les inn data fra S4 24/6 – 1/7 og plott den i samme figur. Stemmer det med din modell? Hvorfor/hvorfor ikke? ([Riggdata S4 2](#)).
- g) Et isfjell flyter med strømmen i nærheten av S4. Ta utgangspunkt i fartsfunksjonen du fant i c). Vis at parameterfremstillingen
$$x(t) = -16,87 \cos(0,26t + 2,36) - 2,74t - 11,97$$
$$y(t) = -18,19 \cos(0,26t + 0,86) - 1,27t + 11,51$$
beskriver posisjonen til isfjellet når vi starter i origo ved $t = 0$.
- h) Tegn parameterfremstillingen over. Beskriv bevegelsen.