

DOKTORAND: Eivind Støylen
GRAD: Philosophiae doctor
FAKULTET: Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet
INSTITUTT: Institutt for geofag
FAGOMRÅDE: Oseanografi
VEILEDERE: Jan Erik H. Weber og Joseph H. LaCasce
DISPUTASDATO: 28. februar 2013

AVHANDLINGENS TITTEL: *Currents and mean circulation induced by trapped internal waves*

Bølgemekanismer i havet slik som "Stokes drift" bidrar til å systematisk forflytte store mengder vannpartikler i en bestemt retning over store avstander. Stokes drift har blitt studert grundig for overflatebølger for eksempelvis knyttet til drift av oljeflak. I dette PhD-arbeidet er fokus bølger i arktiske farvann der vannet er lagdelt og der vi finner indre bølger som drives av tidevann og vind. Disse bølgene driver bølgedrift på tilsvarende måte som i overflaten. Vi begrenser oss til indre bølger fanget nær kyst eller skrånende havbunn. Slike bølger forflytter seg i en bestemt retning, slik at den tilhørende bølgedriften vil kunne transportere biologisk materiale, forurensende partikler eller andre oppløste substanser systematisk over store avstander over tid. I delvis lukkede bassenger, som fjorder, vil dessuten bølgedriften kunne drive en sirkulasjon i hele fjorden. Ved bruk av realistiske verdier viser vi at den reelle bølgetransporten kan være signifikant, noe som ikke er dokumentert tidligere for disse bølgene.

Vi ser på to typer fangede bølger. Den første og viktigste er den indre Kelvinbølgen, som er fanget av jordrotasjonen, og vil forflytte seg nær kyst med kysten på sin høyre side på den nordlige halvkule. Ved bruk av idealiserte teoretiske modeller beregner vi hvordan driften i denne bølgen blir, når lagdelingen og drivkraften bak er kjent. For typiske verdier i Barentshavet eller Baffin Bay finner vi at den maksimale driften kan være omkring 2-3 cm/s, når bølgen er under is. Uten isdekke blir bølgedriften mindre, siden isens friksjon faktisk bidrar til å dytte middelstrømmen fremover. For å studere den indre Kelvinbølgen nærmere foretar vi målinger og numeriske modellkjøringer i en fjord på Svalbard. Resultatene viser at vi har et tydelig bølgesignal som forflytter seg rundt fjorden. Bølgen er drevet av tidevannet, som strømmer inn og ut av fjorden jevnlig. Bølgedriften har dermed effekt over lang tid, hvilket kan ha store klimatologiske konsekvenser i denne og lignende fjorder.

En annen bølgetype vi ser på er fanget av skrånende havbunn. Denne bølgen heter på fint "the Stokes interfacial edge wave", og ligner på overflatevarianten som tegner fine mønstre på sandstranden. Mekanismen som fanger denne bølgen henger sammen med at bølgehastigheten varierer med dypet. Bølgen bøyer av mot grunnere vann, reflekteres og fortsetter slik bortover. Vi ser på tilfellet der vi har et tynt vannlag nær havbunnen, med et veldig tykt lag over. Dette kan sees i Danmarkstredet mellom Island og Grønland, der tungt bunnvann siger sørover langs vestsiden nær kontinentalskråningen. Bølgene vil her kunne gå på skilleflaten mellom vannlagene, nær skråningen. De vil være vanskelig å observere, og estimat av bølgedriften vil ikke bli like nøyaktige som for Kelvinbølgen. Likevel, våre teoretiske estimater gir en signifikant drift med nær samme størrelsesorden som den indre Kelvinbølgen.

