

DOKTORAND: Thorben Dunse
GRAD: Philosophiae doctor
FAKULTET: Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet
INSTITUTT: Institutt for geofag
FAGOMRÅDE: Glasiologi/geofysikk
VEILEDERE: Jon Ove Hagen, Thomas Vikhamar Schuler
DISPUTASDATO: 9.juni 2011

AVHANDLINGENS TITTEL: *Glacier dynamics and subsurface classification of Austfonna, Svalbard: Inferences from observations and modelling*

Massetap fra isbreer utenom Antarktis og Grønland utgjør et signifikant bidrag til økningen av det globale havnivået, noe som har stor betydning for havstrømmer og marine økosystemer og innebærer sosio-økonomiske utfordringer. Isbreer er også gode indikatorer på klimaendringer. Dette kommer til uttrykk gjennom variasjoner i breers størrelse og utbredelse. For å kunne gi gode prognoser på responsen til isbreer på den observerte globale oppvarming må en forstå både breenes massebalanse og dynamikk. Massebalansen på breens overflate er bestemt av hvor mye snø og is som akkumuleres om vinteren og smelter om sommeren. Dynamikken styrer transporten av is fra høyere til lavere områder hvor det foregår økt smeltning og/eller kalving av isfjell ut i havet.

Denne avhandlingen diskuterer både feltmålinger og numeriske beregninger fra Austfonna, den største isbreen på Svalbard. Radarmålinger langs flere bakkeprofiler blir brukt til å kartlegge snøakkumuleringen og utbredelsen av firn, påfrossen is og blåis. Kontinuerlige GPS-målinger på to utløpsbreer viser store sesongvariasjoner i isbevegelsen med sommerhastigheter som er den dobbelte av vinterens bevegelse. Smeltevann som drenerer ned gjennom bresprekker reduserer friksjonen mellom breen og underlaget, slik at breen vanligvis sklir betydelig raskere om sommeren. En av disse utløperne beveger seg nå (2008-2010) om lag tre ganger så raskt som det som er målt tidligere (1992-1994). Dette fører til økt transport av is mot fronten og dermed økt kalving av is ut i Barentshavet. Austfonna har flere utløpere som undergår en såkalt surge-syklus: de er fastfrossen til underlaget og beveger seg svært langsomt over lang tid (flere tiår til flere hundre år). Geometrien endres da ved at de øker i tykkelse i høyereliggende deler av breen og tynnes i lavere deler. Ved en kritisk, men ukjent grense, får de en brå endring i bevegelsen med en bølgebevegelse og ofte kraftig fremstøt av brefronten. Mulige surge-mekanismer for Austfonna er undersøkt ved hjelp av numeriske beregninger av dynamikken til breen i rom og tid. Bunnforholdet under breen, særlig i områdene som ligger under havnivå viser seg å være avgjørende for om de simulerte utløperne beveger seg med en konstant hastighet, eller følger en karakteristisk surge-syklus. Over lang tid (flere hundre år) blir Austfonna større om den er av surge-type enn hvis utløperne alltid har stabil høy hastighet. Hvis utløperne er av surge-type, vil Austfonna få store variasjoner i utbredelsen uavhengig av klimaendringer.