

G.O. SARS avslører geologiske hemmeligheter i 10 knops fart

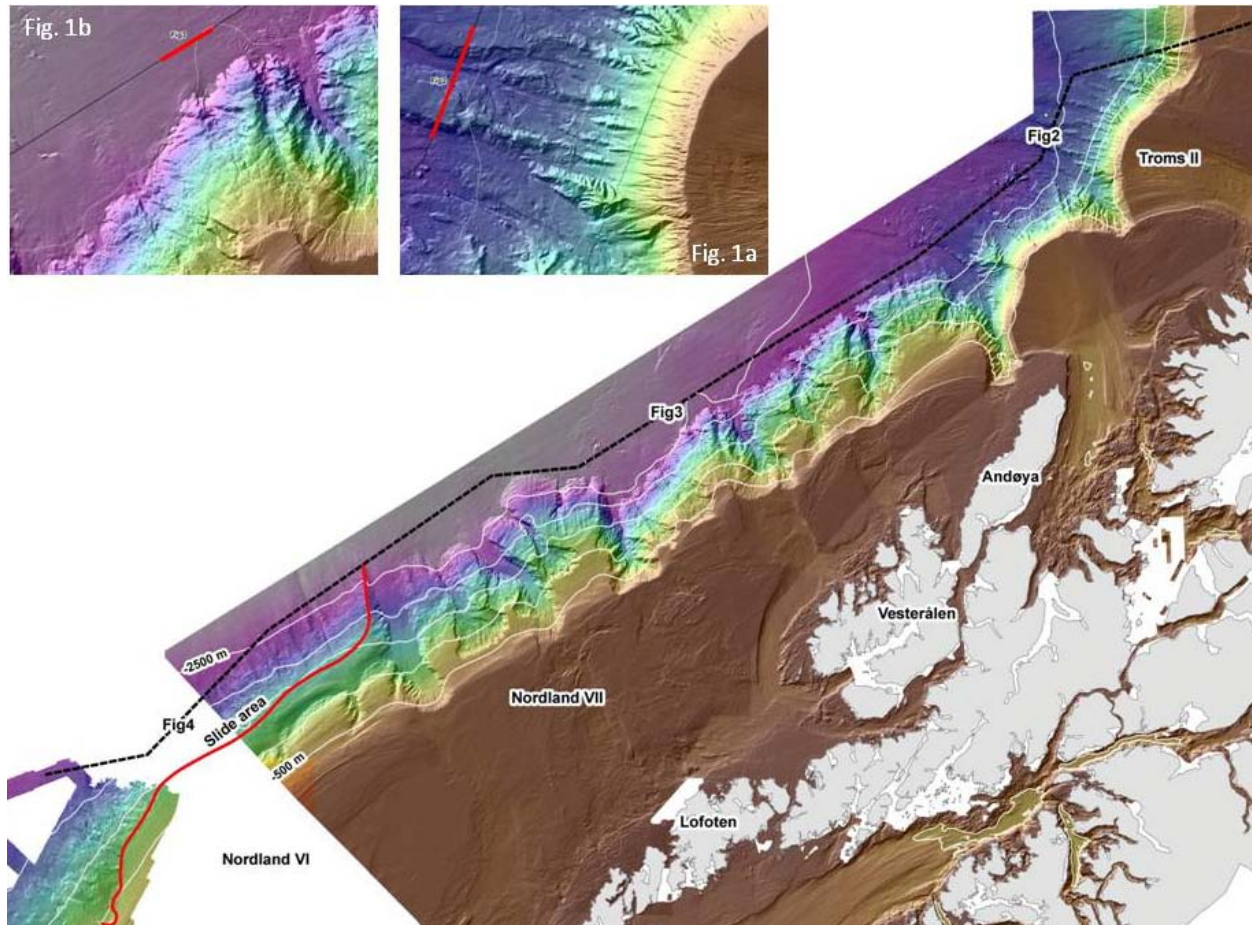
Under en 500 km lang transportetappe fra Troms III til Nordland VI har MAREANO-prosjektet samlet inn kunnskap om de øvre lagene under bunnen. Registreringene er gjort med *Topas* som er en slags kraftig ekkolodd som sender lydimpulser med jevne mellomrom ned i havbunnen.

Av Leif Rise (NGU), Asgeir Steinsland (HI), Valérie Bellec (NGU), Henning Jensen (NGU)

MAREANO startet sitt høsttokt i 2010 med å gjøre unna første-prioritets-stasjonene i området Troms III i Barentshavet. Så satte G.O.Sars kursen mot Nordland VI, hvor mange stasjoner på dypt vann skal undersøkes. På veien sørover ble seile-ruta lagt over steder hvor vi ønsket tilleggs-informasjon om bunnsedimentene ved å samle inn Topas-data; blant annet ble ruta lagt over noen 2. prioritetsstasjoner som 'lå i løypa'. Selv om G.O.Sars 'steamet' i 10-11 knops fart fikk vi samlet data av høy kvalitet. Vi gikk på skrå ned kontinentalskråningen nordvest for Malangsgrunnen, og videre sørvestover fulgte vi slettelandskapet like utenfor foten av skråningen (figur 1). Vest for Lofoten og Vesterålen ligger det svakt hellende slettelandskapet dypere enn 2000 m og er nesten flatt sammenlignet med den topografisk uregelmessige kontinentalskråningen, som i dette området har en helning på mellom 5 og 10 grader.

I enkelte områder gikk de høyfrekvente lydbølgene fra Topas langt ned i havbunnen, og vi kan se minst 100 millisekunder ned i sedimentene (80-90 m). Registreringene har bidratt med ny informasjon for avsløring av en spennende geologisk historie som enda ikke er fullstendig forstått. Figurene 1a og 2 viser for eksempel at løsmasseskred gang på gang har blitt "dirigert" til renner og kanaler i nedre del av skråningen utenfor Troms. Skred og andre massestrømmer har etter hvert erodert stadig dypere i de gamle lagdelte sedimentene, som står igjen som lange rygger i terrenget (figur 2). Vi kan derfor fornemme det opprinnelige rolige og svakt bølgende landskapet som var her før.

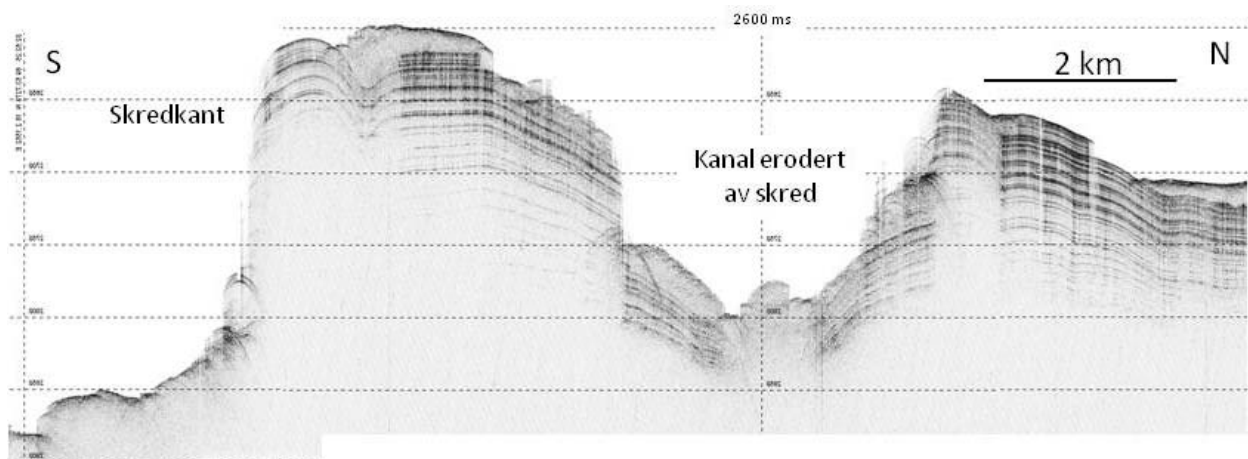
Populært sagt er Topas (Topografisk parametrisk sonar) et slags kraftig ekkolodd, med evne til å trenge ned i bunnsedimentene såfremt både topografien og de geologiske forholdene er gunstige. Vi kan under optimale forhold se ca. 130 m ned under havbunnen. Lydstrålen som blir sendt ut har en frekvens fra 2-6 kHz, og blir reflektert fra bunnen og lagene like under bunnen. Bredden på lydstrålen er 4-5 grader, noe som er meget smalt sammenlignet med andre bunn-penetrerende ekkolodd. Dette gir oss muligheten til å studere forholdene under havbunnen i stor detalj, og med høy oppløsning. Under gunstige forhold kan lag med mektighet under 0,5 m identifiseres. G.O.Sars er en spesialbygget båt for å unngå akustisk støy, og Topas-dataene kan ha forbløffende god kvalitet selv om farten er høy og det blåser en liten kuling.



Figur 1. Den sørlige delen av transportetappen fra Troms III til Nordland VI (svart linje) plottet på et kart over områder kartlagt med multistråleekkolodd. Beliggenheten av Topas-figurer er vist, samt utsnitt av detaljerte dybdekart ved figur 2 (figur 1a) og figur 3 (figur 1b). Den røde linja viser den nordøstlige begrensningen av et 300 km langt skredområde langs kontinentalskråningen som inkluderer Trænadjupraset.

En høy rygg med retning vinkelrett på kotene har tidligere blitt video-inspisert av MAREANO. Bergartene som var blottlagt i bratte skrenter besto av lagdelte finkornige sedimenter. Topas-registreringen i figur 2 ligger nordvest for ryggen som ble undersøkt, og de jevntylke sedimentlagene kan tyde på at det er samme type sedimenter. Vi vet ikke alderen, men det kan tenkes at sedimentene ble avsatt i tertiær, kanskje er de 3-10 millioner år gamle? Den dype penetrasjonen av lydsignalene tyder på at sedimentene er finkornige og at de er dårlig sementerte (ikke spesielt harde).

Sedimentlagene ble avsatt i havet under mye roligere forhold enn hva som har vært tilfelle de siste 1-2 millioner år, da isbreer flere ganger har rykket fram over sokkelen og avsatt morenelignende materiale i øvre del av skråningen. En del av disse istransporterte løsmassene har ved hjelp av tyngdekraften blitt fraktet videre ned skråningen med skred og andre massestrømmer. På Topas-registreringer er skredavsetninger strukturløse, eller akustisk massive som vi sier, i motsetning til de lagdelte sedimentene hvor fine partikler har ”snødd ut av vannmassene” og lagt seg på bunnen.

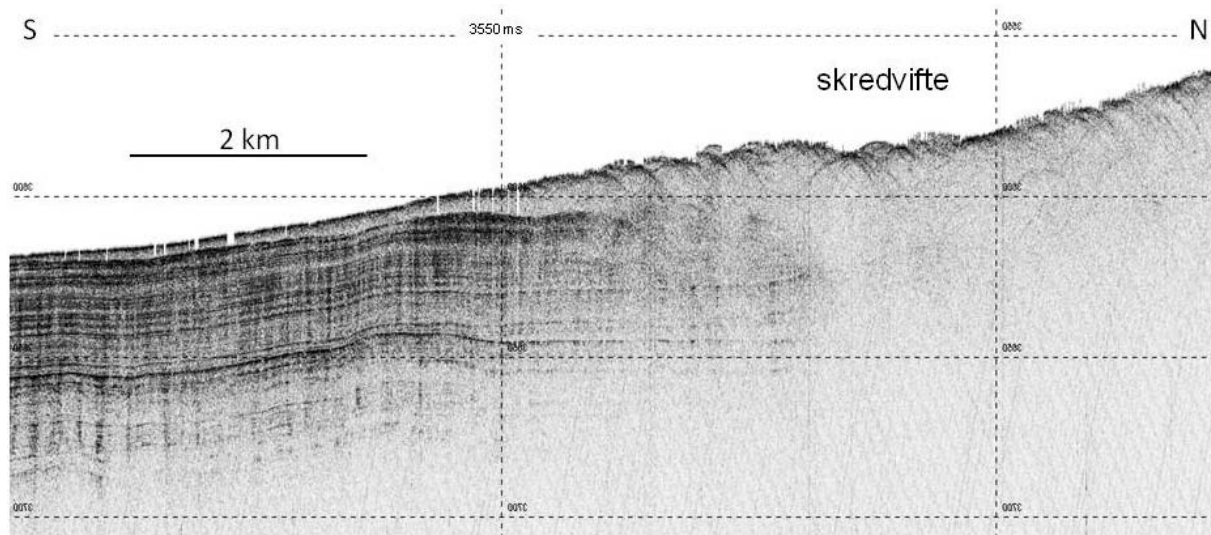


Figur 2. Topas-registrering som viser parallelle rygger og renner i nedre del av kontinentalskråningen utenfor Malangsdjupet (for beliggenhet se figur 1a). Vannndypet er ca. 2000 m, og avstanden mellom de horisontale strekene tilsvarer 40-45 m i sedimentene. De parallelle og jevntykkene lagene representerer sannsynligvis sedimenter som ble avsatt i havet under rolige forhold for flere millioner år siden. Legg merke til ujevnt tykke skredavsetningene lokalt på havbunnen, og at skred som følger renner i landskapet etter hvert eroderer stadig dypere ned i de lagdelte sedimentene.

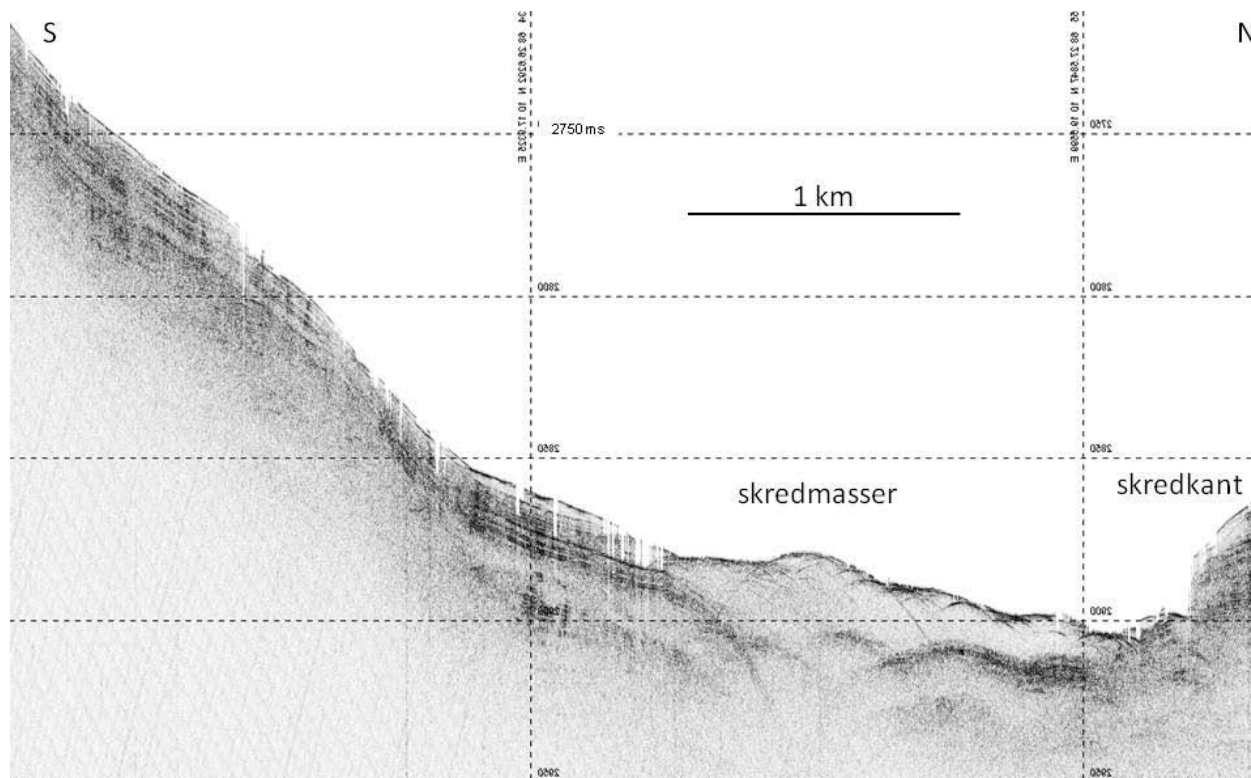
Topografien tyder på at skredene ofte har fulgt de samme forsenkningene mot dyphavet, akkurat som snøskred ofte følger "skredlaup" i dalsidene. Skredene eroderte etter hvert renner eller kanaler i terrenget (figur 1a), noe som også Topas-registreringen i figur 2 viser. Den bratte kontinentalskråningen utenfor sør-Troms har vært et svært rasutsatt område. De detaljerte dybdekartene viser mange bratte raskanter og skredavsetninger, og enkelte av skredene kan være svært store. Dybdekartene viser områder med skredblokker som er opp til 60-70 m høye og flere kilometer lange (Buhl-Mortensen med flere, 2010)

Et titalls dype gjel (canyons) har blitt erodert i kontinentalskråningen utenfor Vesterålen og Lofoten (figur 1). Gjelene er de største som finnes langs den 3000 km lange kontinentalskråningen mellom Irland og Svalbard. Et par gjel, blant annet Bleiksdjupet utenfor Andøya, skjærer seg over 1000 m ned under "skuldrene" av skråningen. Både større og mindre skred har hatt stor betydning for utviklingen av de dype gjelene, og det eroderte materialet ble avsatt som store vifter på dyphavssletten (se figurene 1 og 3).

For 7-8 år siden samlet Norsk Hydro (nå Statoil) inn multistråle-dybde data som viser at det store Trænadjupraset hadde en utbredelse mye lengere mot nord enn hva som tidligere var antatt. Nordlige del av dette datasettet er vist i sørvestlige hjørne av figur 1. MAREANOs dybde data i sørlige del av Nordland VII viser også et skredlandskap i skråningen. Den sørligste delen av Topas-linja knytter disse områdene sammen, og vi registrerte skredavsetninger og skredkanter flere steder (figur 4). Sannsynligvis er det et sammenhengende skredområde som strekker seg fra sørenden av Trænadjupraset og ca. 300 km mot nordøst (nordøstlige skredbegrensning er vist med rød linje i figur 1). Vi vet ikke om hele skredområdet representerer samme hendelse for 4000 år siden (Trænadjupraset) eller om det har gått flere skred til forskjellige tidspunkt.



Figur 3. Topas-registrering fra dyphavssletten like utenfor et av dype gjelene vest for Vesterålen (se beliggenhet i figur 1b). Skred og andre massestrømmer i gjelene avsetter vanligvis det eroderte materialet som vifter på det flate slettelandskapet. Legg merke til de lagdelte sedimentene til sides for utløpene av gjelene ikke blir forstyrret av skred. Vanddyptet er ca. 2500 m, og avstanden mellom de horisontale strekene tilsvarer 40-45 m i sedimentene.



Figur 4. Topas-registrering som viser skredavsetninger og en bratt skredkant i et område av kontinentalskråningen som enda ikke er kartlagt med multistråle ekkolodd (se beliggenhet i figur 1). Avstanden mellom de horisontale strekene tilsvarer 40-45 m i sedimentene. Dataene indikerer at et 300 km langt sammenhengende område langs skråningen er berørt av skred. Det 4000 år gamle Trænadjupraset kan ha en større utbredelse enn tidligere antatt, men det kan også være flere skredhendelser av forskjellig alder.

Referanse:

Til bunns i Barentshavet og havområdene utenfor Lofoten – ny kunnskap fra MAREANO for økosystembasert forvaltning. Redaktører: Lene Buhl-Mortensen, Hanne Hodnesdal og Terje Thorsnes. Utgitt av: Norges geologiske undersøkelse 2010.