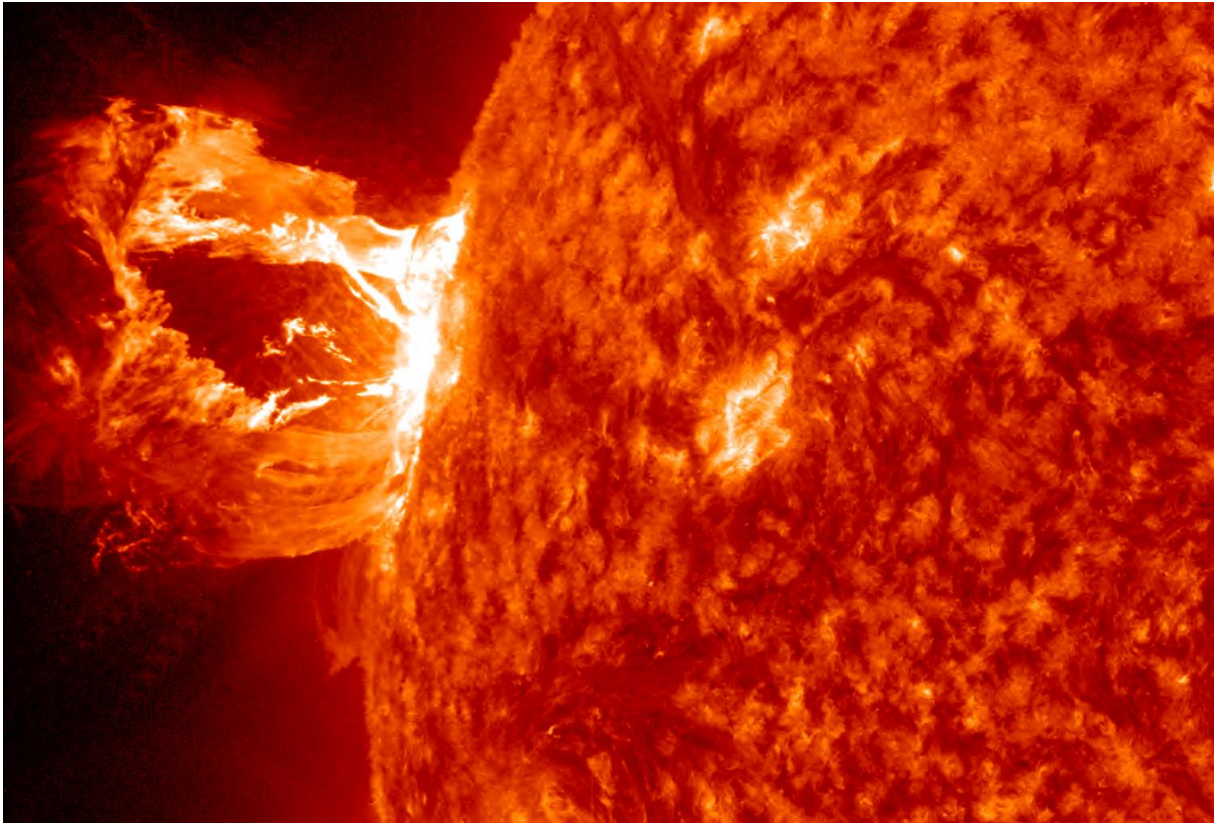


Solstorm og samfunn – Elevsider

I dette opplegget skal dere lære om hvordan solstormer påvirker samfunnet på små og potensielt store måter. En kraftig solstorm kan få ekstra mye å si for enkelte yrker, men det kan også påvirke dagliglivet til veldig mange av oss. I siste del av opplegget skal dere jobbe som boreingeniører. Da skal dere bruke data om jordas magnetfelt akkurat nå til å ta viktige avgjørelser for olje- og gassindustrien.



Figur 1: Solstorm. Foto: NASA/SDO/AIA

Solstorm og samfunn – les og del

Åpne vedlegget under eller [denne lenka](#) med teksten "Kan bli strømbrudd i månedsvi" fra forskning.no. Les introduksjonen (fram til "Mer sårbare enn noensinne") og avsnittene du får tildelt av læreren. Noter ned svar på følgende spørsmål for dine avsnitt:

1. Hvilke funksjoner i samfunnet kan bli rammet av solstormen, i følge avsnittet?
2. Hvilken naturfaglig forklaring gir teksten (og du) på hvorfor dette kan skje?
3. Hvilke yrker vil måtte arbeide med problemene skissert i avsnittene?

[– Kan bli strømbrudd i månedsvis forskning LESEARK](#)

Etterpå skal du dele svarene dine med resten av klassen, slik at alle får kjennskap til det viktigste som står i dine avsnitt. Læreren leder diskusjonen.

Vær boreingeniører

Introduksjon

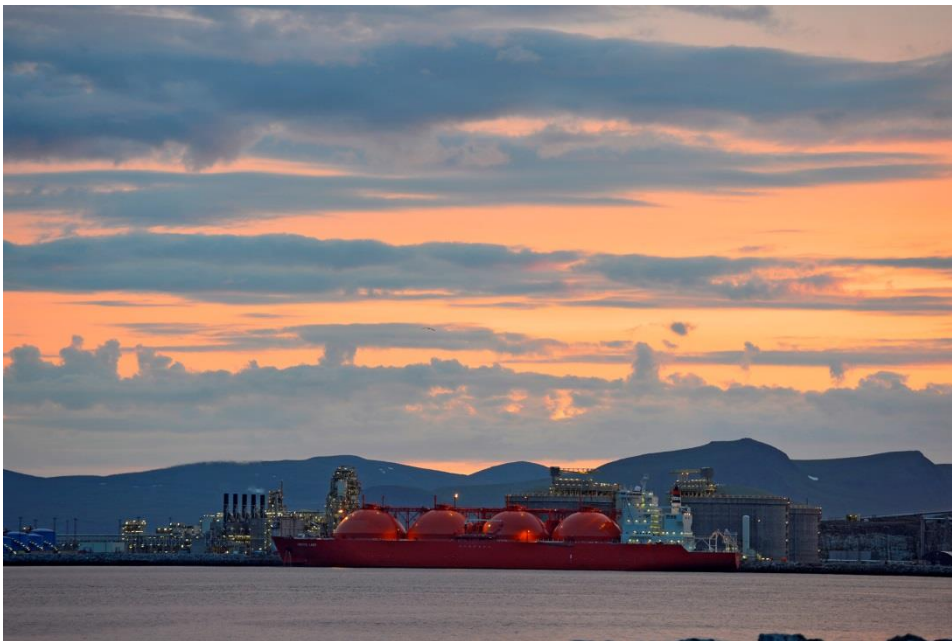
Det finnes næringer som blir påvirket av solstormer hver dag, selv om stormen ikke er kraftig. Selskap som borer etter olje og gass bruker nøyaktige kompass for å treffe reservoarene best mulig når de borer.

Solstormer fører til forstyrrelser i magnetfeltet på jorda, og gir utslag på kompasset. For å ta høyde for slike forstyrrelser, korrigerer industrien kompassene sine med fersk informasjon om variasjoner i magnetfeltet der de arbeider.

Informasjonen får de fra Tromsø Geofysiske Observatorium, som måler jordas magnetfelt på en rekke steder ved hjelp av *magnetometer*.

Vær boreingeniør i Barentshavet

Se for deg at du er boreingeniør ved gassfeltet *Snøhvit* i Barentshavet. Det er din jobb å sjekke om kompassene må korrigeres under boring som skjer akkurat nå. Det nærmeste magnetometret ligger på Sørøya i Finnmark.



Figur 2: Statoils anlegg i Hammerfest ved Snøhvitfeltet. Foto: Harald Pettersen – Statoil ASA

Data fra Tromsø Geofysiske Observatorium

Slå opp i dataene fra Tromsø Geofysiske Observatorium på <http://flux.phys.uit.no/stackplot>. Velg Sørøya, Component D (i magnetfeltet) og trykk «custom sites».

The screenshot shows the 'Magnetometer Stackplots' website interface. On the left, there are filters for geographic regions: Norwegian line, Finnish line, Greenland (West and East), Alaska, Mid-Europe, Russia, East-West, and USGS-data. Below these is a 'Component:' dropdown menu with options D, H, Z, I, and F. A red circle highlights the 'Tromsø Geophysical Observatory, Norway' (TGO) in the observatory list. Other observatories listed include FMI, DTU Space, Geophysical Institute University of Alaska, USGS, AARI, and ZAMG. The bottom left shows a date and time selector and a 'Main menu' link.

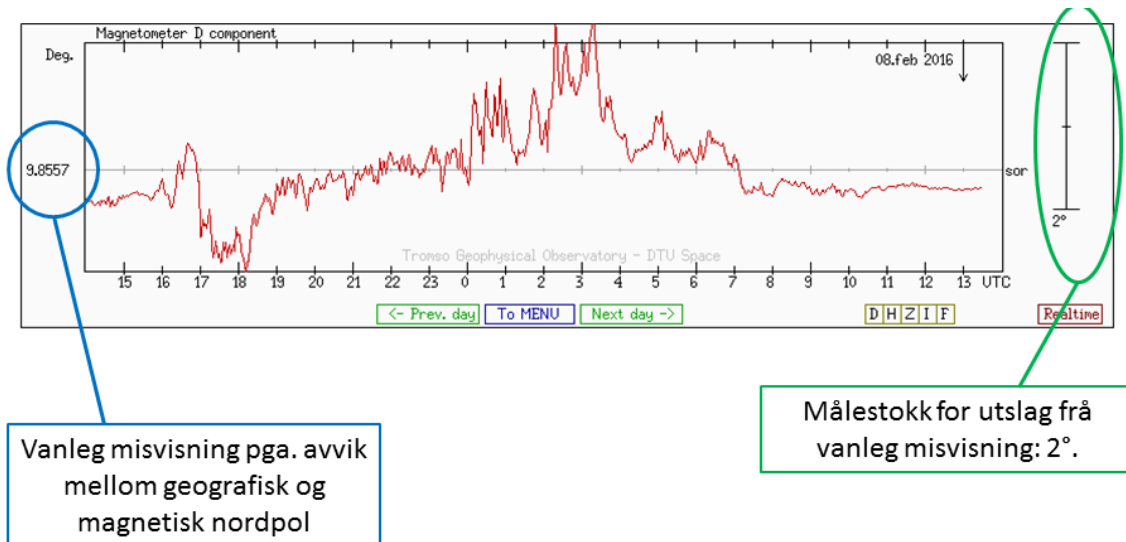
<http://flux.phys.uit.no/stackplot>

Figur 3: Startside for magnetometerdata fra Tromsø Geofysiske Observatorium.

Les av og vurder data om magnetfeltet

Tallet til venstre viser det som kalles *misvisningen* i grader (Deg = degrees) på Sørøya. Du har kanskje tatt hensyn til misvisning i kompasset i kroppsøving? Misvisningen skyldes at magnetisk og geografisk nordpol ikke ligger på helt samme sted.

Du skal se på hvordan kurva som viser magnetfeltet svinger over og under den oppgitte misvisningen. Kurva viser variasjon i magnetfeltet på grunn av partikler fra sola, altså solstorm. Se eksempel i figuren på neste side.



Figur 4: Eksempel på kurve som viser hvordan magnetfeltet på Sørøya varierer.

Det er nødvendig å korrigere kompasset i boringen hvis magnetometret har utslag på $0,4^\circ$ eller mer fra den vanlige misvisningen. Til høyre i bildet ser du målestokken på utslaget, med eksempel på 2° .

1. Må kompasset korrigeres ved boring på Snøhvit akkurat nå?
2. Har det vært nødvendig å korrigere tidligere på dagen?
3. Hvilke følger kan det gå hvis nødvendig korreksjon ikke blir gjort?

Vær boreingeniør i Nordsjøen

Felt i Nordsjøen bruker data fra blant annet magnetometer på Karmøy i Rogaland. Se om det er nødvendig å korrigere kompasset rundt Karmøy akkurat nå.

Sammenlign kurvene fra magnetometrene på Sørøya og Karmøy (huk av for begge to før du trykker "custom sites").

Snakk med en annen elev: Hva er likt mellom magnetometermålingene for Sørøya og Karmøy? Hva er ulikt? Hva kan det skyldes?