

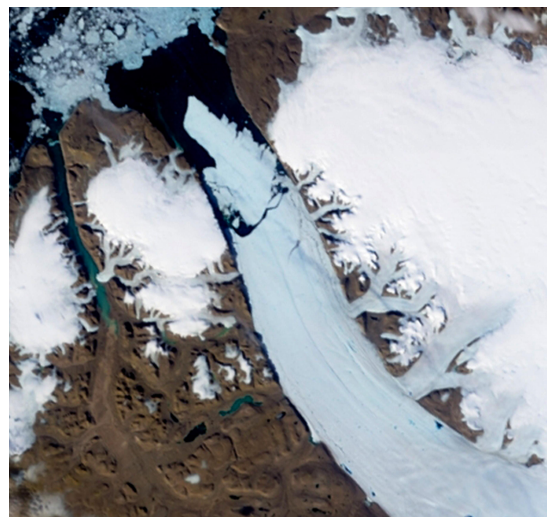
Gletsjeres tilbagetrækning:

Formål:

Statens Naturhistoriske Museum har udarbejdet et måleprogram, som hedder ICE FRONTIERS, med hvilket man kan opmåle forskellige gletsjere i Grønland over en længere årrække.

Baggrundsviden:

Grønland oplever disse år rekordhøje temperaturer, hvilket medfører omfattende afsmeltning af indlandsis og en kraftig tilbagetrækning af gletsjerne. For en række repræsentative gletsjere taler målinger af isranden deres tydelige sprog; siden 2007 har man observeret en tilbagetrækning på op mod 30 meter pr år. Hvilket er en fordobling af den gennemsnitlige tilbagetrækning de seneste 75 år. Dette skyldes at temperaturen har ligget 1-2 grader over normalen sammenlignet med perioden fra 1961-90. Jakobshavn Isbræ er den gletsjer i Grønland som bidrager mest til den globale havspejlsstigning – med en stigning på ca. 1 millimeter mellem 2000-2010. Netop fordi den tilfører så meget vand til vandet så bliver den også overvåget konstant, for at følge med i dens udvikling.



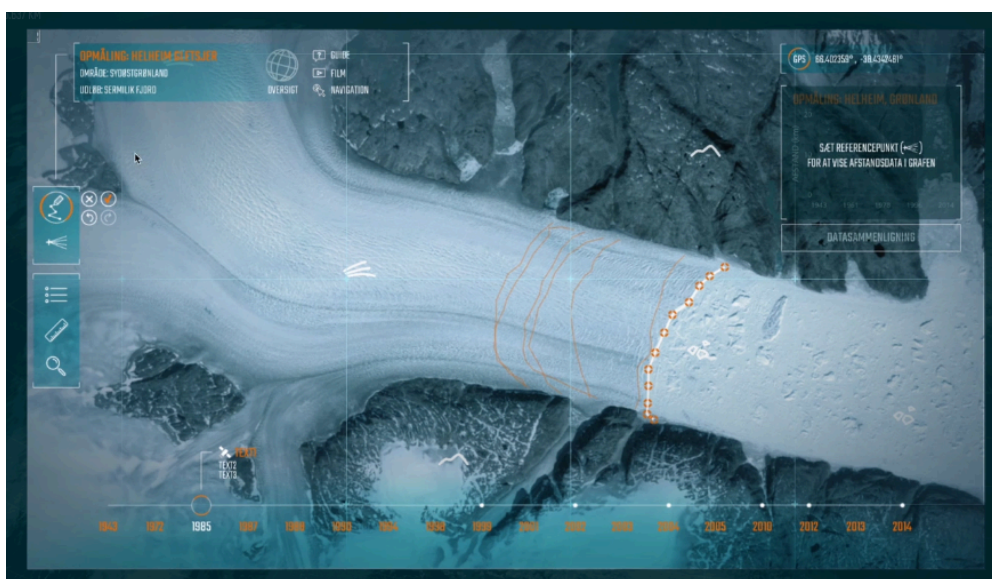
Jakobshavn Isbræ tilbagetrækning siden 1850, NASA

Fremgangsmåde:

Jakobshavn Isbræ (Sermeq Kullajeq) er en af de gletsjere som man kan finde data omkring i måleprogrammet ICE FRONTIERS blandt fem andre. I måleprogrammet opmåler man en gletsjers front ud fra en stor samling af gamle luftfotos. Måleprogrammet har en introduktion til arbejdet samt en del forskellige film om programmet samt de gletsjere der optales. Eleverne kan selv eller i grupper udforske måleprogrammet.

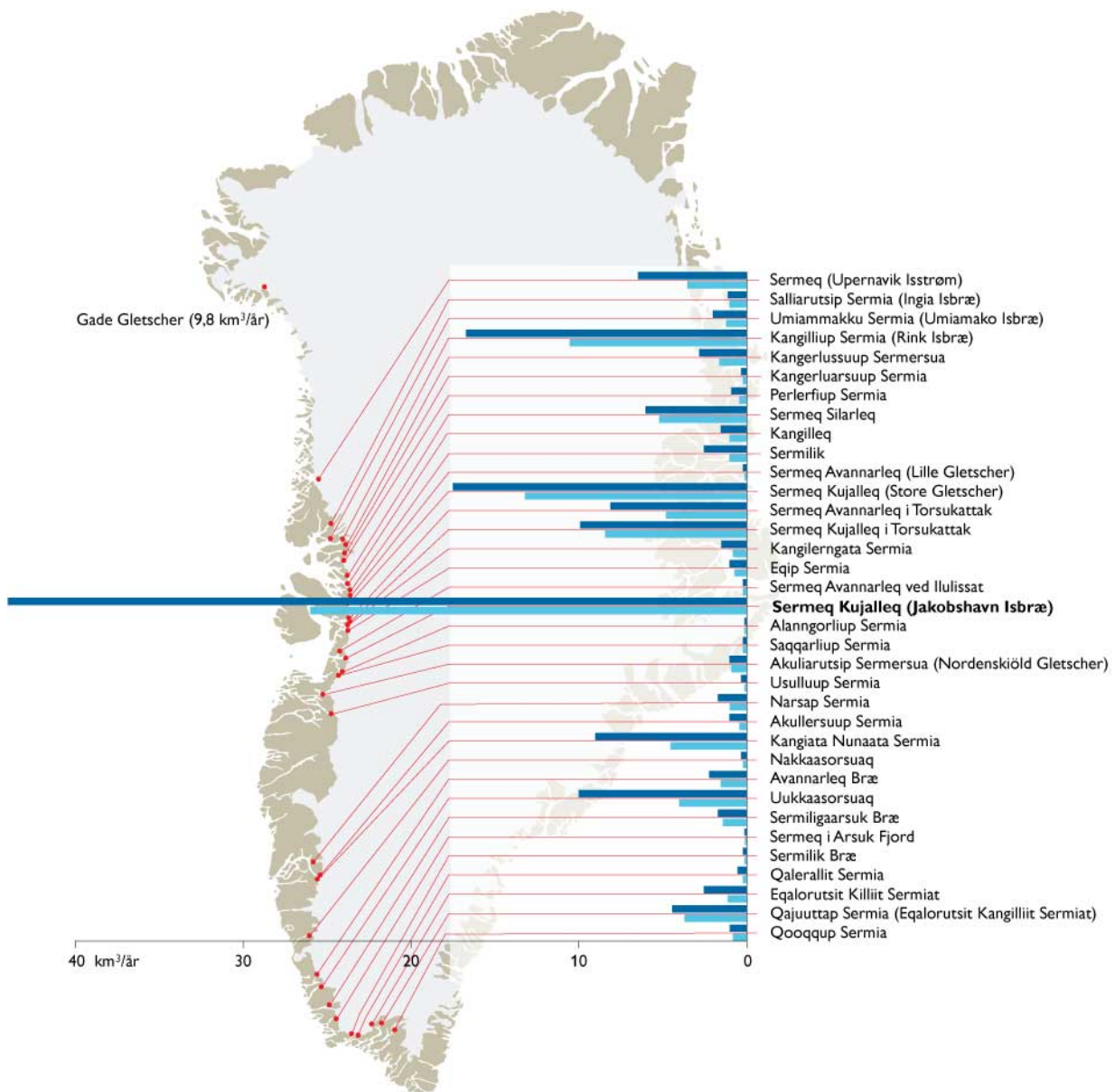
For at bruge programmet skal man registrere en email, så man kan gemme arbejdet.

- Start med at vælge en gletsjer til opmåling
- Nederst kan man vælge året for luftfotoet, og til venstre vælger man de værktøjer man vil bruge til undersøgelsen (hvilket kan ses på billedet nedenfor)



- Tag derefter et kig på datasamlingen i højre hjørne. Herunder findes en række oplysninger om gletsjerens udvikling. Eksempelvis temperaturændringer, nedbør, isens massebalance og hastighed af tilbagetrækningen.
- Undersøg data ved at sammenligne de forskellige parametre i forskellige år. Er der fx forskel på temperaturen og nedbøren mellem 1953 og 2014?
- Når man har undersøgt en gletsjer og studeret data, kan man evt. foretage en ny dataindsamling.





(Kort over grønlandske gletsjeres tilbagetrækning, GEUS)

Der er stor forskel på hvor meget og hvor lidt de forskellige gletsjere i Grønland trækker sig tilbage. Ovenstående graf viser, hvor meget kalvis gletsjerne i Grønland kan producere. Mørkeblå viser det anslåede maksimum og lyseblå det anslåede minimum. Her ses det tydeligt, hvorledes gletsjeren ved Jakobshavn skiller sig ud. Med ICE FRONTIERS er det muligt at undersøge og sammenligne gletsjernes udvikling.

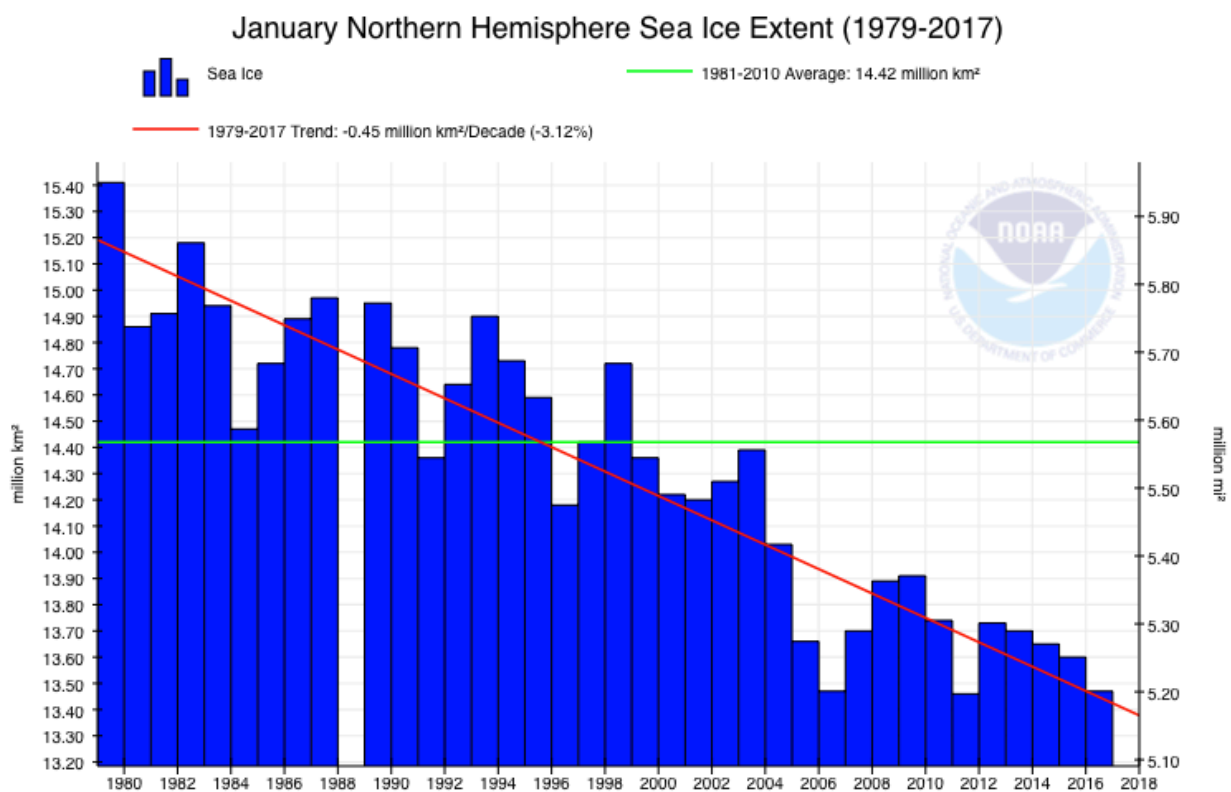
- Ved at indsamle data fra to eller flere gletsjere, kan man sammenligne dem og undersøge faktorer som kan være afgørende for netop deres udvikling. Det kunne ske ved at

sammenligne isens massebalance. Er der forskel? Hvor hurtigt trækker is-randen sig tilbage? Er der forskel? – Hvad skyldes disse forskelle? Undersøg temperaturændringerne og sammenlign data. Findes forskellen her - kan temperaturen forklare forskelle i tilbagetrækning.

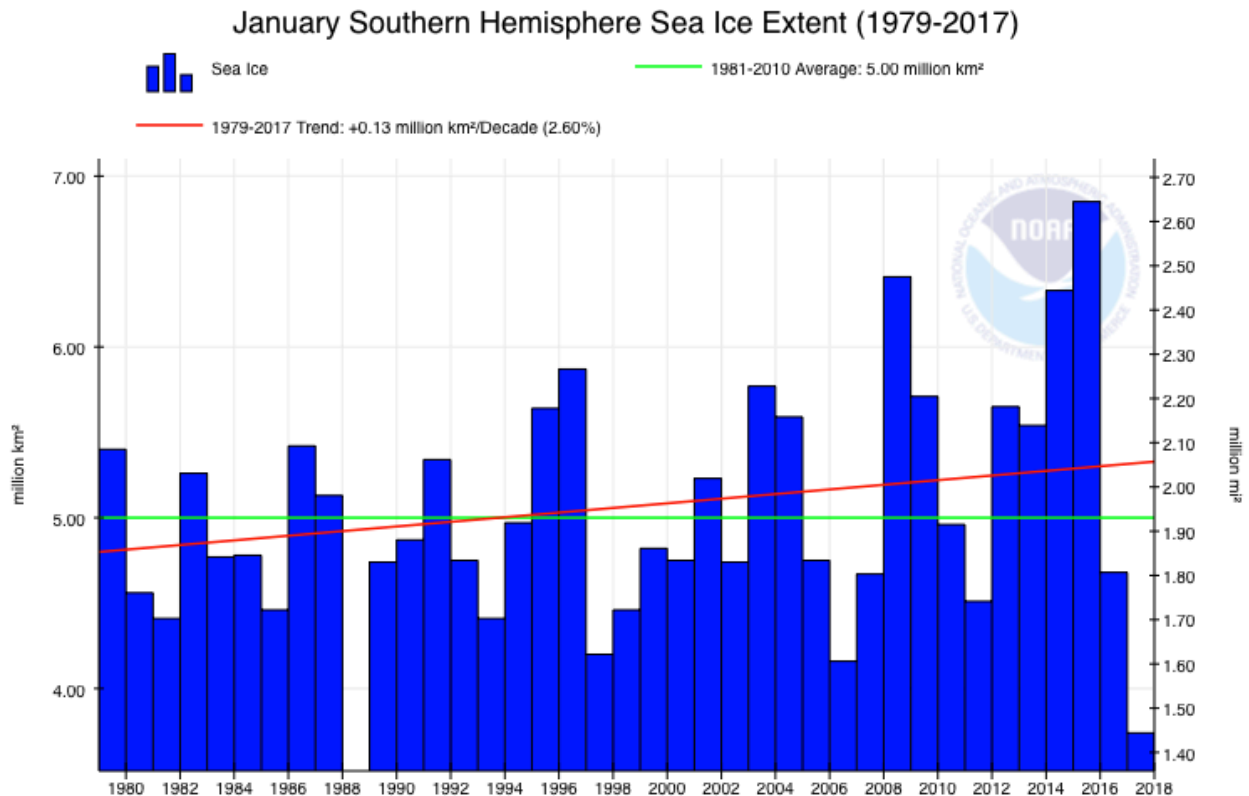
Der er mange årsager til at gletsjere smelter og is-randen rykker sig tilbage. Med ICE FRONTIERS kan man undersøge forskellen de forskellige gletsjere i Grønland og ved hjælp af datasættet, der er til rådighed, kan man undersøge faktorer, som kan spille en rolle i udviklingen.

På Statens Naturhistoriske Museum/ICE FRONTIERS er der til lærerne materiale, som beskriver, hvilke metoder forskere benytter i undersøgelserne af de grønlandske gletsjere og indlandsisen. Desuden information om de forskellige gletsjere.

På global skala kan man også se (på nedenstående graf), hvordan det samlede globale havisdække er mindsket siden 1979 og hvordan temperaturen i havene er steget siden 1890. Der findes masser af materiale og data om temperaturændringer, nedbør, samlet isdække osv.



NOAA.National Center for environmental information: <https://www.ncdc.noaa.gov/snow-and-ice/extent/>



NOAA.National Center for environmental information: <https://www.ncdc.noaa.gov/snow-and-ice/extent/>

På [hjemmesiden for National Center for Environmental Information \(NOAA\)](https://www.ncdc.noaa.gov/snow-and-ice/extent/) kan man under "Climate at a Glance" ændre på en række muligheder og faktorer alt afhængig af, hvad man er interesseret i at undersøge. Der vil således blive produceret et kort, som beskriver udviklingen på en graf. Dette er et fint værktøj, til at beskrive udviklingen af forskellige faktorer på en overskuelig måde, hvor eleverne selv har mulighed for at "lege" med forskellige valg af parametre

- Undersøg under "Temp. Precip., and Drought, hvorledes disse har ændret sig:
- Hvordan har temperaturen har ændret sig siden 1895, ved at vælge den gennemsnitlige temperatur fra 1895?
- Hvordan er sne og is er repræsenteret i forskellige tidserier og verdensdele? Under "Snow and Ice cover"

Arbejdsspørgsmål:

- Hvad sker der når man ændre på de forskellige parametre?
- Er der forskel på mængden af is i havene på den nordlige og sydlige halvkugle?
- Er der forskel på is-mængden i forskellige måneder? Fx August vs. Februar? Og er trenden for den nordlige og sydlige halvkugle ens?