

Kryosfæren

Denne time sigter imod at give et indblik i, hvordan det står til i klodens koldeste områder. Målet er at give eleverne en grundlæggende forståelse af nogle af de dynamikker der påvirker jordens iskapper, gletsjere og permafrost, samt et overblik over udviklingen i Arktis og Antarktis. Nogle af de mekanismer der er i spil er temmelig komplicerede, men man kan sagtens undervise denne lektion uden at være ekspert i glaciologi! Det skulle være nok at læse [introduktionen til kryosfæren på fagets Tumblrside](#) og følge links derfra, hvis du har brug for mere baggrundsinfo. Det er selvfølgelig vigtigt at du har sat dig ind i de grafer og klip, der benyttes i Prezi-præsentationen.

Timen er delt op i to dele: den første introducerer kryosfæren og den anden følger James Balogs projekt "Extreme Ice Survey" i dokumentarfilmen "Chasing Ice". Dokumentaren giver et godt indblik den udvikling der sker i mange af den nordlige halvkugles gletsjere, og er visuelt et mesterværk der anskueliggør de centrale problematikker når det gælder kryosfæren. Filmen sætter sig derfor også i kroppen – det kan derfor være godt at have 10 minutter til sidst til at snakke om den, hvis der er brug for det. ("Chasing Ice" er ophavsretligt beskyttet, så køb filmen i stedet for at streamme den ulovligt. Den findes f.eks. også på Netflix.)

START (FORSIDE SLIDE): Velkommen tilbage!

SLIDE 2 (TEKST): Introducer dagens lektion og spørg hvad deltagerne allerede ved om kryosfæren. Fortæl overordnet om kryosfærens betydning ([albedo](#), [feedback mekanismer](#), [opvarmningen sker hurtigere ved polerne](#), [permafrostens metan depoter](#)).

SLIDE 3 (VIDEO): Afspil NASAs introduktion til kryosfæren (5:12 min).

SLIDE 4 (TEKST OG VIDEO): Vis eleverne NOAAs hjemmeside "Arctic Report Card" og afspil derefter klippet (3:36 min).

SLIDE 5 (GRAF): Fortæl om [udviklingen på Grønlands indlandsis](#). Her kan du f.eks. også berøre golfstrømmen og den arktiske jet strøm.

SLIDE 6 (BILLEDER): Fortæl om [mørk sne](#), [indlandsissøer](#) og [smeltevandsfloder \("moulins"\)](#).

SLIDE 7 (TEKST OG VIDEO): Vi vender blikket med Sydpolen. Følg linket og brug illustrationen til at fortælle om hvordan isen og smeltevandet bevæger sig. Fortæl overordnet om [udviklingen i Antarktis](#).

SLIDE 8 (VIDEO): Fortæl om [forskningen i iskerner](#) og afspil videoen (3:01).

SLIDE 9 (TEKST OG VIDEO): Forklar [hvordan en isshelf kollapse](#), fortæl om [Larsen A, B og C](#) og afspil videoen (5:25 min).

SLIDE 10 (GRAF): Forklar om [afsmeltningen af isshelf \(isbræmme\)](#).

SLIDE 11 (GRAF, TEKST OG VIDEO): Diskuter hvordan afsmeltningen af kryosfæren har en direkte indvirkning på [vandstanden i verdenshavene](#). Brug kortet (åbner via linket i teksten) til at undersøge, hvad 1, 2, 3... meter betyder for os i Danmark og rundt omkring i verden. Dette genererer som regel en del diskussion (sæt derfor stigningen i vandstanden i tidsligt perspektiv!).

SLIDE 12 (FORSIDESLIDE): Spørgsmål?

SLIDE 13 (TEKST): Introducer begrebet [permafrost](#).

SLIDE 14 (KORT): Fortæl hvor permafrosten findes (kortet er over den nordlige halvkugle: på den sydlige halvkugle er området der er dækket af permafrost meget mindre – hovedsageligt i Patagonien og New Zealands sydlige alper).

SLIDE 15 (VIDEO): Afspil videoen (3:51 min).

SLIDE 16 (TEKST): Sæt den nutidige afsmeltning af permafrosten ind i en paleoklimatisk sammenhæng (brug evt. [denne artikel fra Paleoworld](#) eller [denne fra Truth Out](#)). Bemærk: der er stor usikkerhed omkring, hvor hurtigt permafrostens metandepoter vil slippe ud i atmosfæren, og videnskabeligt diskuteres det stadig om permafrosten kan betragtes som et "tipping point". Det er vigtigt med en balanceret diskussion, da dette emne (og de potentielle enorme udslip af metan der er i vente) er noget der rammer eleverne. Brug evt. [denne artikel fra Skeptical Science](#) som ramme for diskussionen.

SLIDE 17 (BILLEDER): Fortæl om [Sibirien](#), [Batagaika](#), "[pingos](#)", [sygdomme der vågner fra isen](#) og de forskellige slags metan depoter (brug grafen).

SLIDE 18 (TEKST): Introducer "[Chasing Ice](#)" som vi ser efter pausen.

Se filmen!

Det kan være en fordel at læse teksten om kryosfæren på Tumblr: <https://klodenkalder.tumblr.com/cryosphere> (på engelsk). Du kan også finde mere inspirationsmateriale ved at søge på "kk-cryosphere" på fagets Tumblr-side (<https://klodenkalder.tumblr.com/search/kk-cryosphere>).