



Isfjeld

Mellemtrinnet

Isfjeld er én af i alt seks bøger der ledsager iskosserne på Isfjordscentrets udstilling.

Fag

Tværfagligt – naturfagene

Læringsmål

- Eleverne opnår viden om hvordan isfjeld dannes, deres bevægelser og hvor de driver hen før de smelter efter tre-fire år.
- Eleverne opnår en særlig viden om Sermeq Kujalleq gletsjeren og isfjeldene der kælves fra gletsjerfronten.
- Eleverne træner deres færdigheder i kommunikation og samarbejde.

Organisering

Lad eleverne arbejde i mindre grupper, parvis eller enkeltvis. Afhængigt af, hvad der passer bedst til den enkelte elev, og hvilke kompetencer der skal udvikles. Vær opmærksom på, at det ikke nødvendigvis er ens bedste ven, man arbejder bedst sammen med. Samarbejde mellem eleverne handler om netop samarbejde og ikke kun samvær.

Om materialet

Det digitale materiale er i Keynote-format. Er eleverne ikke fortrolige med dette program, kan materialet downloades i PowerPoint-format.

Forløbet omfatter tre trin:

- Introduktion til bogen *Isfjeld*
- Arbejdet med de enkelte kapitler
- Efterarbejdet med diskussion af forløbet og eventuelt videre behandling af selvvalgte temaer

Side til side vejledning

Bogen

Lad eleverne gå på opdagelse i billederne i *Isfjeld*. Bogen er udgangspunkt for de opgaver eleverne skal arbejde med. Den indeholder en intro-tekst og fem kapitler. Hvert kapitel er inddelt i et eller fire afsnit.

Til hvert afsnit i bogen stilles nogle opgaver eleverne skal løse. Først er der en tekst de skal læse, og herefter nogle spørgsmål de skal arbejde med. Sidehenvisningerne til bogen og supplerende links kan hjælpe eleverne med at finde svar. Det anbefales at eleverne selv finder på flere spørgsmål.

Hvilken metode de anvender til deres svar på opgaverne, er afhængigt af hvad de er fortrolige med, eller om de måske skal lære en ny metode. Man kan vælge: tekst, lyd, billede og/eller tegning. Er der behov for yderligere plads til svarene, kan der tilføjes flere slides.

Intro-tekst

Isfjelde kan være flere tusinde år gamle

Isfjeldene i Ilulissat Isfjord er dannet af iskrystaller og snefnug, som er faldet på Grønlands indlandsis. Mange af isfjeldene har været på en lang rejse på op til tusinder af år, fra dybt nede i indlandsisens kappe og helt ud til gletsjerfronten ved Sermeq Kujalleq. De største isfjelde, der kælder fra gletsjeren, er helt op til 900 meter høje.

Iskrystaller

Dette kapitel i materialet indeholder tre afsnit.

Sådan dannes et snefnug

Snefnug består af iskrystaller, der har samlet sig øverst i skyernes kolde luftlag. Iskrystallerne dannes af vandmolekyler, der rammer en stjernestøvspartikel eller et lille saltkorn, som de fryser sig fast til.

Alle iskrystaller har samme form. De dannes helt symmetrisk sekskantede. Er luftfugtigheden lav, er der få vandmolekyler. Er den høj, er der mange vandmolekyler.

Når de har læst teksten, skal de arbejde med følgende opgave:

- Er luftfugtigheden lav, dannes iskrystallet langsomt, og det bliver takket. Er den høj, dannes det hurtigere og bliver kantet. Tegn et takket og et kantet iskrystal. Få inspiration på s. 14-17 i bogen eller [her](#).

Lad eleverne studere billederne af dannelse af et iskrystal på side 11 i bogen. Forklar at kimen til iskrystallet kan være en stjernestøvspartikel eller et lille saltkorn, som vandmolekyler rammer og fryser sig fast til.

Tal med dem om begreberne *molekyler* og *symmetri*.

Jo varmere skyen er, des mere detaljeret bliver iskrystallet

Iskrystallet dannes i skyen. Det består af vandmolekyler.

Jo varmere skyen er, des flere vandmolekyler indeholder den. Iskrystallet vokser så hurtigere, og det får flere detaljer.

Når de har læst teksten, skal de arbejde med følgende spørgsmål:

- Hvad betyder temperaturen og luftfugtigheden for dannelsen af iskrystaller?
- Hvornår daler snefnuggene ned fra skyen?

På side 14-17 i bogen kan eleverne studere billeder af seks forskellige iskrystaller. Tal med dem om de faser krystallet gennemgår – at detaljerne viser om de er dannet i et meget koldt luftlag eller i et noget varmere.

Hvorfor er sneen hvid?

Sne består af iskrystaller. Iskrystaller består af vand. Vand har ingen farve.

Når lyset skinner på sneen, reflekteres det i iskrystallerne, og øjet opfatter det som farven hvid.

Når de har læst teksten, skal de arbejde med følgende spørgsmål:

- Hvad består sne af?
- Hvorfor ser sneen hvid ud?
- Billedets titel er *Den farveløse sne*. Find på en anden titel til billedet.

Lad eleverne studere modellen side 18 i bogen. Tal med dem om solens farveskala, som de kender fra en regnbue, og begrebet *reflektere*.

Fra sne til is

Kapitlet indeholder et afsnit.

Fra sne til is

Når sneen igen og igen daler ned på indlandsisen, skaber det et enormt pres. Sneen bliver til en kompakt masse. Sne, der er mere end et år gammel, kaldes *firm* og vil med tiden omdannes til is, der kendetegnes ved, at luft og vand ikke kan trænge igennem laget.

Når eleverne har læst teksten, skal de arbejde med følgende opgave:

- Tegn en model af processen fra sne til is. Få hjælp på side 23 i bogen.

Lad eleverne studere billederne side 23 i bogen, og tal med dem om at når luftboblerne presses ud af sneen bliver den til en kompakt is. Jo flere luftbobler, som overlever processen, des hvidere ser isen ud.

Hvor stort er et isfjeld?

Kapitlet indeholder tre afsnit.

Du ser kun en lille del af isfjeldet

Det meste af et isfjeld er gemt under vandoverfladen.

Isfjeldet på billedet er måske 900 meter højt. Så det der rager op af vandet, er kun 100 meter. Isfjeld af den størrelse kan fylde 1,5 kubikkilometer.

Når de har læst teksten, skal de arbejde med følgende spørgsmål:

- Læg en isterning i et glas med vand. Hvor stor en del er synlig over vandoverfladen?
- Sæt et mærke på vandstanden, og lad isterningen smelte. Falder eller stiger vandstanden, eller er den uændret?

Til denne opgave skal der bruges isterninger og glas med vand. Er der mange elever i klassen, kan de arbejde i grupper eller parvis

Isfjelde kan vende sig uden varsel

Når isfjeldet flyder gennem Isfjorden, smelter det nedefra. Det skifter form og mister balancen.

Når de har læst teksten, skal de arbejde med følgende spørgsmål:

- Hvorfor kan et isfjeld vende sig uden varsel?
- Forklar hvad der menes med balancepunkt?
- Tryk på det sorte felt. Tryk på pilen. Hvad ser du?

Tal med eleverne om begrebet *balancepunkt* – at vand i frossen form er lettere end vand i flydende form.

Isfjeldets rejse ud i verden

Det tager de store isfjelde 3-4 år at smelte. Inden de smelter helt, driver de langt ud på havene.

Når de har læst teksten, skal de arbejde med følgende spørgsmål:

- I 1912 støder Titanic på et isfjeld og forliser. Hvorfor forliste det??
- Du skal til Ilulissat med din klasse i 1948. I skal sejle fra Marokko. Hvor passerer I et isfjeld?

På slidet er der et [link](#) til rekonstruktion af Titanics forlis. Videoen er på engelsk.

Isfjeldenes farver

Kapitlet indeholder et afsnit.

Isfjeldets farve fortæller hvor det kommer fra

Hvid is er yngst og kommer fra den øverste del af gletsjeren. Blå is er ældre og kommer fra den nedre del af gletsjeren. Stribet is har spor af grus og jord og kommer fra bunden af gletsjeren. Sort is er dannet af smeltevand.

Når de har læst teksten, skal de arbejde med følgende spørgsmål:

- Hvorfor er der spor af grus og jord i isfjeldet?
- Hvad er det der får isen til at se hvid eller blå ud?

- Hvad er de sorte striber i isen?

Tal med eleverne om isens forskellige farver og hvor og hvordan i gletsjeren isen de forskellige typer is er dannet. Se teksten side 37 i bogen.

For yderligere viden om typer af is se [her](#).

Kælvning

Kapitlet indeholder fire afsnit.

Derfor kælver Sermeq Kujalleq

Der er flere grunde til at Sermeq Kujalleq-gletsjeren kælver. Dels på grund af tyngdekraften. Når det sner, vokser gletsjeren, og det skaber et tryk på den nederste is, som bevæger sig udefter.

Dels på grund af temperaturforandringer. Om sommeren når vandet bliver varmere, udhules gletsjeren i bunden, og store isfjelde brækker af kanten.

Der brækker hele tiden stykker af gletsjerkanten, men det er kun om sommeren de store isfjelde kælves.

Når de har læst teksten, skal de arbejde med følgende spørgsmål:

- Se filmen på slide 10 igen. Hvilke farver kan du se i isen der brækker af gletsjeren?
- Hvor dannes de forskellige typer af is man ser i filmen?

Tal med eleverne om at der er flere grunde til, at Sermeq Kujalleq-gletsjeren kælver. Gennemgå teksten på side 45 i bogen med eleverne.

Isfjeldets rejse gennem Isfjorden

Isfjorden er nogle steder over 1 km dyb, men ved dens udmunding i Diskobugten ligger en morænebanke. Den blev dannet for tusinder af år siden da gletsjerkanten lå her.

Mange af de store isfjelde kan hobe sig op ved banken. De driver første videre, når de bliver presset af nye isfjelde, eller de smelter nok til at de kan komme fri af bunden.

Når de har læst teksten, skal de arbejde med følgende opgave:

- De to mennesker på bænken har været på [Isfjordscenteret](#). Skriv en dialog hvor de taler om centeret og om isfjeldets rejse gennem Isfjorden.

Genopfrisk begrebet *dialog*. Lad eleverne arbejde sammen to og to. De kan vælge at skrive den ned eller optage den som lydfil og sætte den ind på slidet.

Lad dem evt. opføre deres dialoger for klassen.

Sermeq Kujalleq kælver 10 procent af isfjeldene fra indlandsisen

Her ser du et luftfoto af isfjeldene ved Ilulissat 2019. Isfjeldene kommer fra gletsjeren Sermeq Kujalleq. Gletsjeren kælver 40 til 50 km³ is om året.

Den er en af verdens hurtigste, og isstrømmen bevæger sig ca. 40 meter i døgnet om sommeren.

Når de har læst teksten, skal de arbejde med følgende spørgsmål:

- På toppen af isfjeldene ses noget blåt. Hvad er det?
- 1 m³ rummer 1000 liter vand. Hvor mange liter vand rummer 1 km³?
- Og hvor mange liter vand rummer 40 km³?

Tal med eleverne om at Sermeq Kujalleq-gletsjeren er verdens hurtigste på den nordlige halvkugle, at den er den mest produktive, og isstrømmen bevæger sig ca. 40 meter i døgnet.

Kælving skaber kæmpebølger

Når gletsjeren kælver, vælter der store mængder is i havet. Det sætter gang i kæmpebølger med enorme kræfter. Da man ikke ved præcis hvornår gletsjeren kælver, eller et isfjeld vender sig, kan det være farligt at færdes på havet og langs kysten i Ilulissat.

Når de har læst teksten, skal de arbejde med følgende opgave:

- Skriv eller indtal et essay med titlen *En rejsebeskrivelse – med kajak gennem Isfjorden og mødet med en kæmpebølge.*

Genopfrisk eller introducer genren *essay*.

Tal med eleverne om at det kræver stor respekt for isfjeldenes lunefulde natur at færdes på havet og gå langs kysten i Ilulissat og ved Isfjorden.

Efterarbejdet

Lav en opsamling i klassen, hvor eleverne kommer med bud på hvad der undrede dem, og hvilket tema de fandt mest interessant.

Lad dem selv vælge et tema de vil fordybe sig i. Bed dem om at begrunde hvorfor, og hvad de vil undersøge nærmere.

Lav en opsamling på tavlen/skærmen af elevernes valg af tema. Lad dem herefter arbejde gruppevis eller parvis med det valgte emne. Enkelte elever kan have behov for at arbejde alene.

Det kan anbefales at eleverne laver deres besvarelse som bog eller tegneserie. Egnete digitale formater er Book Creator og Pixton.

Kolofon

Undervisningsmaterialet til bogen *Isfjeld* er udviklet til Isfjordscenteret i Ilulissat af Lotte Brinkmann og Daniella Maria Manuel, Anholt Læringsværksted.

Billedkreditering

Carsten Egevang: 19, 28-29, 38-39, 42-43, 47

M2 Film: 11, 23

SnowCrystals.com: 14-17

Materialets tekster, opgaver og billeder må deles, gengives og bearbejdes, når blot man krediterer ophavet: "*Isfjeld*" ved Isfjordscenteret, Ilulissat.