

Stein som sprekker

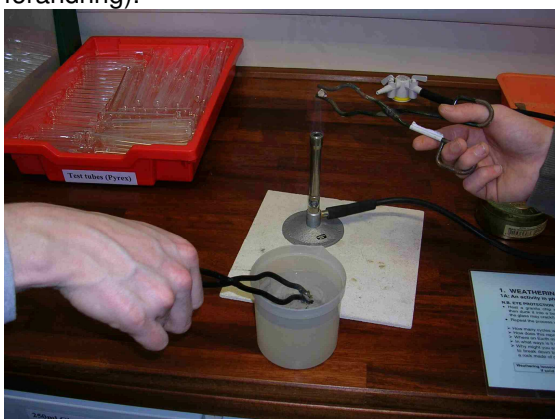
Undersøk hvordan bergarter i ørkenen forvitrer

Be elevene tenke på situasjoner i omgivelsene hvor materiale utvider seg når det blir varmt og trekker seg sammen når det blir kaldt, f.eks. i betong og asfalterte veier. Det må være sprekker tilstede for at bevegelsen skal være mulig. Forklar at bergarter også utvider seg og trekker seg sammen. Det fører til oppsprekking og oppknusing, såkalt mekanisk forvitring. Sjekk sikkerhetsrutinene for bruk av gassbrenner på skolens naturfagsrom. Se til at elevene har på seg beskyttelsesbriller. Be dem om å undersøke hvor lang tid det tar før en granittbit sprekker opp. Varm granitten opp ved å holde den i flammen til den gløder. Avkjøl den i en kopp med kaldt vann. Dersom elevene jobber i små grupper, kan de ha en liten konkurranse om hvem som først får granitten til å sprekke opp.

Spørsmål til elevene:

- Hvor mange ganger med oppvarming og avkjøling var nødvendig for å få en oppsprekking?
- Hvordan ligner dette praktiske forsøket prosesser som pågår i naturen?
- Hvor på jorda pågår denne prosessen i dag?
- Hvilke deler av denne aktiviteten er forskjellig fra prosessene i naturen?
- Granitt består hovedsaklig av tre mineraler. Hva tror du skjer dersom du gjentar samme oppvarming og avkjøling av en bergart med bare ett mineral? Ville den sprekke opp raskere eller langsommere enn granitten?

Etterpå kan elevene teste forutsigelsen sin med å varme opp og avkjøle en bergart med et mineral, f.eks. kvartsitt. (Ikke bruk kalkstein, fordi oppvarming av kalkstein fører til kjemisk forandring).



Elevene samarbeider om å få granitten til å sprekke (Foto: Peter Kennett)



"The Devil's Marbles" i Australia – ekstreme temperaturer førte til at steinblokken delte seg i to. (Foto: Prince Roy, Taipei, Flickr.com. Publisert med tillatelse fra Creative Commons Attribution 2.0 Licence)



Overflaten på bergart som løses opp i flak. Bildet viser eksfoliasjon av en magmatisk bergart (California). (Foto: h4vh1e USGS; © Bruce Molnia, Terra Photographic)

Bakgrunn

Tittel: Stein som sprekker

Undertittel: Undersøk hvordan bergarter i ørkenen forvitrer

Emne: Små biter av granitt og andre bergarter varmes opp med bunsenbrenner før de kjøles raskt ned i vann. Dette gjentas for å undersøke

hvor raskt det "forvitrer" (sprekker opp).

Alderstrinn: 11 – 18 år

Tid til aktiviteten: 10 min for granitten, pluss 10 min til videreføring av aktiviteten

Potensielt læringsutbytte: Elevene kan:

- Håndtere en gassbrenner sikkert og effektivt.
- Demonstrere hvordan sykluser av oppvarming og avkjøling kan få stein til å sprekke opp.
- Forutsi hva som kan skje om en bergart bestående av bare ett mineral blir varmet opp og avkjølt.
- Forklare likheter og forskjeller mellom et forsøk i laboratoriet og den naturlige prosessen (som i en ørken).

Kontekst: Aktiviteten kan inngå i en naturfagstime om fysiske prosesser, og i geografi/geofag om landskapsformende prosesser eller som forberedelse til feltarbeid.

- Hvor mange ganger med oppvarming og avkjøling var nødvendig for å få en oppsprekking? *Dette varierer med hvor stor granittbiten er og trykket av gassen i brenneren. Vanligvis er det nødvendig å gjenta prosedyren fem ganger. Elevene kan trenge hjelp til å holde granitten i den ytterste blå flammen for å få høyest temperatur. Noen vil legge merke til at vannet blir varmere og vil etter hvert skifte vann til hver avkjøling av granitten.*
- Hvordan ligner dette praktiske forsøket prosesser som pågår i naturen? *For at bergarter skal sprekke opp på denne måten må de utsettes for raske temperaturendringer i løpet av ett døgn (dag/natt). Det er ikke det samme som endringer på grunn av årstidsvariasjoner.*
- Hvor på jorda pågår denne prosessen i dag? *I varme ørkenområder er det ofte skyfri himmel. Her kan temperaturen komme over 50°C om dagen. Om natten kan temperaturen synke til under 0°C. Prosessen forskyndes av fuktigheten fra dugget. Du kan høre et smell når steiner sprekker opp.*
- Hvilke deler av denne aktiviteten er forskjellig fra prosessene i naturen? *Temperaturen i flammen fra gassbrenneren er mye høyere enn i ørkenen. I laboratoriet bruker vi kaldt vann for å få en rask avkjøling, mens i ørkenen skyldes avkjølingen utstråling til den skyfrie atmosfæren.*
- Granitt består av tre ulike mineraler. Hva tror du skjer dersom du gjentar samme oppvarming og avkjøling av en bergart med bare ett mineral? *Ville den sprekke opp raskere eller langsommere enn granitten? Mineralene i granitt reagerer annerledes på oppvarming og avkjøling enn andre mineraler. Det oppstår stress/belastning i steinen som er forskjellig fra kvartsitt som består av bare ett mineral (kvarts). Legg merke til at marmor og kalkstein også bare består av ett mineral, men disse bør ikke brukes i denne aktiviteten. Når marmor og kalkstein utsettes for sterk varme dannes det kalsiumoksid (CaO, brent kalk). Det er en kjemisk reaksjon og altså ikke mekanisk oppsprekking slik som i granitten.*

Videreføring av aktiviteten:

Undersøk andre måter bergarter forvitres på, slik som gjentatte fukt og tørke, fryse- og tine sykluser. Studer bilder av bergarter fra tørre miljø og se etter spor fra hvordan de har forvitret over tid. Dra ut på feltarbeid: kan dere finne spor etter forvitring?

Underliggende prinsipp:

- De fleste materialer utvider seg under oppvarming og trekker seg sammen under avkjøling. Dette fører til stress/belastning i materialet. Det samme skjer i bergartene.
- Bergarter som består av mer enn et mineral er mer utsatt for forvitring fordi mineralene har ulik grense for å utvide seg.
- Eksperimenter viser at oppsprekking av bergarter med oppvarming og avkjøling skjer raskere med litt vann tilstede. I et ørkenmiljø kommer dette vannet fra dugg.

Utvikling av kognitive ferdigheter:

Elevene får erfare hva som kan være årsaken til at bergarter sprekker opp. Å forklare forskjellene mellom dette forsøket i laboratoriet og hvordan det fungerer i naturen krever metakognitive ferdigheter. Elevene må overføre kunnskapen fra denne aktiviteten til prosesser som pågår i en stor ørken.

Utstyrsliste:

- biter av granitt ca 10mm i diameter (kan fås tak i hos produsenter av kjøkkenplater, i steinbrudd, eller la elevene dra ut i felt og finne en granitt selv)
- biter av kvartsitt ca 10mm i diameter
- beskyttelsesbriller
- tang
- gassbrenner
- fyrstikker
- beholder med kaldt vann, f.eks. 250ml glasskolbe

Begrep:

Mekanisk forvitring: nedbryting av bergarter uten at den kjemiske sammensetningen endrer seg
Kjemisk forvitring: nedbryting av bergarter og mineraler som medfører kjemisk forandring.
Eksfoliasjon: flak eller skall løsner fra bergarten. Skyldes trykkavlastning og både kjemisk og mekanisk forvitring.

Lenker:

Om sikkerhet på naturfagsrommet:

<http://www.naturfag.no/kjemi/side/vis.html?tid=16915>

Kilde: The Dynamic Rock Cycle workshop, Earth Science Education Unit, 1999 et seq., <http://www.earthscienceeducation.com>
Naturfagsenteret står for norsk tilpasning.

© **Earthlearningidea team.** Med jevne mellomrom utgir The Earthlearningidea team et forslag til et undervisningsopplegg. Målet er at det skal ikke kreve store kostnader eller avansert utstyr. Noen aktiviteter, merket som "Geo+" krever imidlertid enkelt laboratorieutstyr som ofte finnes på skolens naturfagsrom. Aktivitetene kan brukes av lærerutdannere og lærere innenfor skolefagene geografi, geofag og naturfag. Det er også lagt opp til nettbasert diskusjon rundt hver aktivitet for å utvikle et globalt støttenettverk. 'Earthlearningidea' (Geoaktiviteten) har lite finansiering og utvikles hovedsakelig av frivillige bidragsytere.

Copyright er markert når aktiviteten inneholder originalt materiale og dersom dette er nødvendig ved bruk i laboratorium eller klasserom. Rettigheter til inkludert materiale der andre produsenter har Copyright, ligger hos dem. Enhver organisasjon som ønsker å bruke dette materialet må kontakte the Earthlearningidea team.

Alt er gjort for å finne og kontakte rettighetshavere til materiale inkludert i denne aktiviteten, for å få deres tillatelse. Imidlertid ber vi om å bli kontaktet dersom dere mener deres rettigheter blir brutt. Dersom du opplever problemer med å lese dokumentet, bes du om å kontakte the Earthlearningidea team for hjelp. E-post (engelsk): info@earthlearningidea.com