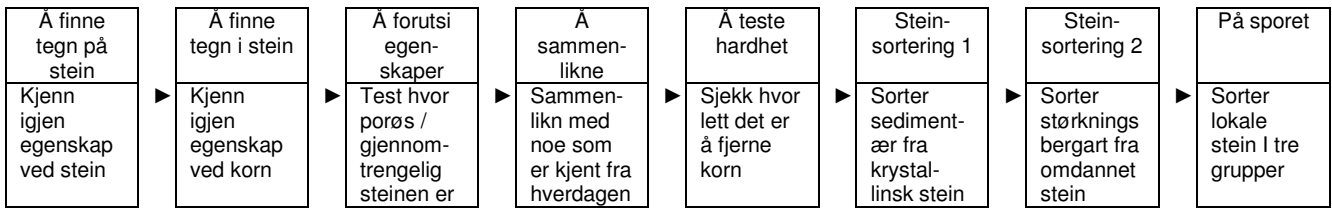


## Vi undersøker stein i nærmiljøet og finner ut hvordan de oppsto



**Å undersøke stein i nærmiljøet.** Du kan samle inn eksempler på ulike steintyper i nærmiljøet (du avgjør størrelsen på et aktuelt område) og ta elevene dine med på følgende utforskning – bruk spor i steinene for å finne ut hvordan steinene oppsto. Begynn med to steiner. Bruk en som er dannet ved avsetning (sedimentær) med tydelige korn (for eksempel en sandstein) og bruk en krystallinsk, størkningsbergart med store krystaller (for eksempel en granitt). *Forventede svar er vist i kursiv nedenfor.*

**Å finne tegn på stein.** La elevene arbeide i grupper på tre elever. En elev velger en av de to steinene og beskriver den så klart som mulig for en av de andre. Den tredje eleven forsøker å huske nøkkelord og formuleringer som blir brukt. Gjør det samme med den andre steinen – tredjepersonen legger merke til ord og formuleringer i begge beskrivelsene. Dette legges så fram for resten av klassen. Slik identifiseres nøkkelegenskaper ved steinene, nemlig: *farge, at de er laget av "småbiter", og at overflaten kjennes ru når en tar på den.*

**Å finne tegn i stein.** Forklar at 'småbitene' i steinen kalles korn. Gjenta så aktiviteten og be elevene beskrive noen av kornene for hverandre. Vanlige egenskaper ved kornene som beskrives vil være: *farge, form, størrelse og om det skinner i overflaten (glans).*



Å se nøye på 'småbiter' i en stein

**Å forutsi egenskaper.** Be elevene forutsi hva som vil skje med massen (vekten) til de to steinene etter at de har blitt lagt i vann. Når de er blitt enige om noe, la dem så følge nøye med på at begge steinene legges samtidig i vann. La steinene bli liggende i vann i omtrent ett minutt. De vil se klart at det stiger bobler opp fra sandsteinen, men svært få bobler fra granitten. Spør når det gjelder sandsteinen: Hvor på steinen ser de at de fleste boblene kommer ifra? Hvorfor kommer de derfra? Hva forteller det om steinen? Hvorfor er sandsteinen forskjellig fra granitten?

De vil få se at: *de fleste boblene stiger opp fra toppen av steinen; det gjør de fordi luften i hulrommene (porene) i steinen stiger opp, slik at vann strømmer inn nedenfra. Slik ser vi at steinen er ganske porøs og at hulrommene er forbundet med hverandre (steinen er gjennomtrengelig - permeabel). Granitten har ikke hulrom som er forbundet med hverandre. Luft og vann kan ikke strømme gjennom den.*



Bobler fra en sandstein



Ingen bobler fra en granitt

Hva de vil kunne forutsi: *De kan forutsi at sandsteinen vil øke i masse fordi vannet vil strømme inn i den, men at granitten ikke vil øke i masse. Faktisk øker vekten på sandsteinen merkbart, mens granitten kan øke ørlite, fordi overflaten blir våt.*

Konklusjon: Formen på kornene i sandsteinen skaper hulrom. Formen på kornene i granitten gir ikke hulrom (Steiner med hulrom i seg kan inneholde vann eller andre væsker, for eksempel olje /gass).

**Å sammenlikne.** Bruk en brødbit og en metallbit for å sammenlikne. Hvilken stein likner mest på brødbiten? – *sandsteinen, da også den har hulrom (porer)*. Hvilken likner mest på metallet? – *granitten, som heller ikke har hulrom*.

**Å teste hardhet.** Be elevene om å forutsi hva som vil skjje når de skraper begge steinene med en metallgjenstand. La dem så gjøre dette. *De vil finne ut at det er lett å skrape korn av sandsteinen, men mye vanskeligere å skrape dem av granitten.* Denne testen vil skille de fleste sedimentære bergarter fra de fleste krystallinske (størknings- og omdannede) bergarter. Spør dem om det de forutsa var riktig. Kornene løsner lett fra sandsteinen fordi de bare sitter fast til hverandre med et svakt "lim" (naturlig sement), men kornene i granitten og andre krystallinske steiner griper inn i hverandre – og er mye vanskeligere å brette fra hverandre. Dette forklarer også hvorfor sandsteinen var porøs og hvorfor granitten ikke var det.

**Steinsortering 1.** Be elevene om å bruke testene ovenfor til å sortere steinene fra nærmiljøet i to grupper – de porøse som det er lett å bryte løs korn fra (sedimentære), og de ikke-porøse der kornene griper i hverandre (krystallinske størkningsbergarter og omdannede steiner).

**Steinsortering 2.** De skal sortere eksempler på krystallinske bergarter i de som er lagdelte og de uten lagdeling. Lagene i de lagdelte krystallinske bergartene ble utviklet da steinen ble dannet av andre bergarter under stort trykk og ofte under

høy temperatur (omdannede bergarter) – på grunn av de høye temperaturene og det høye trykket, griper krystallene i hverandre uten hulrom imellom. De ikke-lagdelte bergartene krystalliserte da flytende stein ble avkjølt, med krystaller som grep i hverandre i tilfeldige retninger og dermed dannet harde ikke-porøse steiner med forskjellige størrelser på krystallene.

Merk: To bergarter som ofte skaper problemer er:

- kalkstein, som ofte kan se krystallinsk ut, men tegn på fossiler viser at den er sedimentær;
- en skifrig bergart, denne kan se ut som et lagdelt sediment, men kornene er vanskelige å skrape av, og dette viser at den er krystallinsk.

### På sporet – avsløringen.

Lokale bergarter:

- med hulrom mellom kornene og med korn som lett kan brytes løs, de er dannet av gamle avsetninger – sedimentære bergarter;
- som ikke er porøse, som er harde og har lag av krystaller som griper i hverandre, de er dannet av andre bergarter ved høye temperaturer og høyt trykk – omdannede (metamorfe) bergarter;
- som er harde og som ikke er porøse, med korn som griper i hverandre i tilfeldige retninger (og dermed ikke har lag), de er dannet av flytende stein som har blitt kjølt ned – størkningsbergarter.

---

## Bakgrunn

**Tittel:** Steindetektiv – tegn i stein er ledetråder til fortida.

**Undertittel:** Vi undersøker stein i nærmiljøet og finner ut hvordan de oppsto.

**Emne:** Å sortere stein etter egenskaper, som avhenger av hvordan de ble dannet.

**Alderstrinn:** 10 – 16 år

**Tid til aktiviteten:** 30 – 45 minutter

**Potensielt læringsutbytte:** Elevene kan:

- beskrive steiner utfra at de er formet av korn som er ordnet på forskjellige måter;
- utforske steinenes porøsitet og hardhet, ved å bruke vann og en metallgjenstand;
- skille steinene i porøse, mindre harde sedimentære og ikke-porøse, harde krystallinske;

- skille de krystallinske steinene videre i undergruppene krystallinske lagdelte bergarter (omdannede) og krystallinske ikke-lagdelte steiner (størkningsbergarter);
- forklare hvordan sedimentære, størknings- og omdannede bergarter ble dannet.

**Kontekst:** Elevene bruker karakteristiske egenskaper ved en samling bergarter fra nærmiljøet og sorterer dem i sedimentære, størknings- og omdannede bergartsgrupper. Dette er rimelig greit for de fleste steiner, men det er noen unntak, blant annet:

- noen sedimentære steiner er "limt" sammen med "sterkt lim" og er derfor ikke så porøse eller smuldrete;
- noen omdannede steiner ble ikke dannet under trykk (men hovedsakelig bare ved hete) og har dermed ingen lagdeling;
- noen omdannede steiner inneholder bare ett mineral, og derfor er det ikke mulig å se båndstrukturer eller lag;

- noen størkningsbergarter kan ha blitt mindre harde på grunn av gassbobler eller forvitring og kan derfor være ganske smuldrete
- noen kalksteiner kan se krystallinske ut, mens skifrige bergarter kan se ut som om de er sedimentære (se over).

#### Videreføring av aktiviteten:

- Be elevene om å sortere et bredere utvalg av steiner utfra prinsippene de har lært.
- Be dem om å se etter flere spor i steinene som kan fortelle hvordan de har blitt dannet, for eksempel
  - sedimentære steiner kan inneholde fossiler eller andre avsatte merker som er "fossilert" fra stedet der de først ble avsatt;
  - størkningsbergarter som har lett synlige krystaller = langsomt avkjølt dypt under overflaten; de med krystaller som nesten er for små til å være synlige = raskt avkjølt fra vulkansk lava ved overflaten;
  - metamorfe steiner med små korn som ikke har blitt sterkt omdannet; de med lett synlige korn har blitt sterkt omdannet.

**Underliggende prinsipper:** Disse ble beskrevet ettersom historien "utspilte seg" ovenfor.

**Utvikling av kognitive ferdigheter:** Når elevene skal forutsi, bruker de det de har forstått for å lage en forestilling av hva som trolig vil skje og hvorfor

(konstruksjon). Hvis dette mislykkes, må de tenke på nytt (kognitiv konflikt). De kan bli bedt om å forklare tenkemåten på disse trinnene (metakognisjon), De bør kunne bruke det de har lært i nye situasjoner (overføring).

#### Utstysliste:

- En samling steiner fra nærmiljøet, som bør omfatte en sandstein med tydelige korn og en granitt. Hvis en eller begge av disse ikke finnes lokalt, bør de "importeres". Det kan være nødvendig å importere andre steintyper også for å få variasjon. Hver stein bør være på størrelse med en voksen storetå.
- En beholder (fortrinnsvis gjennomsiktig) med vann.
- En metallgjenstand, for eksempel en kniv, en gaffel eller en skje.
- Eksempler på: noe porøst, for eksempel et brødstykke; noe som ikke er porøst, for eksempel et stykke metall.

**Nyttige lenker:** 'Spot that rock' og 'ESEU virtual rock kit' på nettstedet til Earth Science Education Unit: <http://www.earthscienceeducation.com/>

**Kilde:** Denne aktiviteten er basert på en workshop utviklet av Duncan Hawley (Swansea University) og brukt som 'Spot that rock' av Earth Science Education Unit.

© Earthlearningidea team. The Earthlearningidea team forsøker å lage en ide til undervisningsopplegg hver uke; til lave kostnader og med minimum av utstyr; for lærerutdannere og lærere i geologi innenfor skolefag med geografi og geologi; med en nettbasert diskusjon rundt hver ide for å utvikle et globalt støttenettverk. 'Earthlearningidea' (Geoaktiviteten) har lite finansiering og produseres hovedsakelig av frivillige.

Copyright er markert når aktiviteten inneholder originalt materiale og dersom dette er nødvendig ved bruk i laboratorie 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 krenkes: vi imøteser enhver informasjon som kan oppdatere våre opptegnelser.

Ved problemer med å lese disse dokumentene ber vi om at the Earthlearningidea team kontaktes for å få hjelp.

For kontakt med the Earthlearningidea team: [info@earthlearningidea.com](mailto:info@earthlearningidea.com)

