

Lag ditt eget olje- og gassreservoar

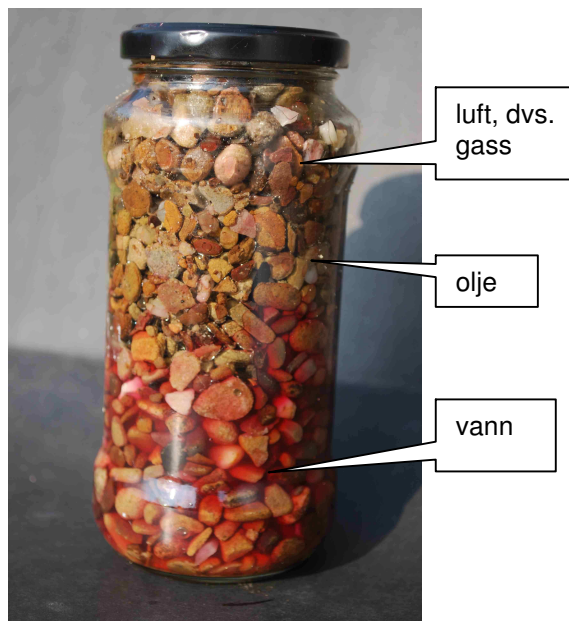
Vis hvordan olje og vann strømmer gjennom permeable bergarter

Spør elevene om de vet hvordan olje – og gassforekomster ser ut i naturen. Finnes olje som gigantiske underjordiske sjøer? Eller som et teppe på havbunnen? Eller fyller det porevolumet i bergartene? (Svar: *olje og gass kan fylle porerom i bergartene*). Vis elevene et glass som er fylt med sedimenter, vann, olje og luft. Still følgende spørsmål til elevene:

- Hva vil skje hvis vi snur glasset opp ned?
- Tenk dere at vi snur glasset og setter det til side. Hva tror dere blir rekkefølgen på lagene med olje, gass og luft?

Etterpå kan dere snu glasset opp ned. Følg med mens gassen stiger raskt mot toppen av glasset. Oljen beveger seg mye saktere ved at små bobler finner veien oppover og innimellom sedimentene. Be elevene forklare hva de nettopp observerte, f.eks.

- Hvorfor samler oljen seg på vannets overflate?
- Hvorfor er det øverste laget alltid luft?
- Tenk deg at vi byttet ut lufta med naturgass (som er lettere enn luft). Hva tror du vil skje dersom vi skrudde opp lokket på glasset?
- Tenk på hvordan det ser ut under bakken. Tror du vi finner samme fordelingen av olje, vann og gass i berggrunnen?



Olje og gass i et syltetøyglass (Foto: Peter Kennett)

Bakgrunn

Tittel: Lag ditt eget olje- og gassreservoar

Undertittel: Vis hvordan olje og vann strømmer gjennom permeable bergarter

Emne: En lærerstyrt demonstrasjon av hvordan olje og vann migrerer i underjordiske reservoarer.

Alderstrinn: 10-16 år

Tid til aktiviteten: 15 min

Potensielt læringsutbytte: Elevene kan:

- Forklare at olje og gass flyter på vannets overflate, og at det skyldes tetthetsforskjeller.
- Forstå at olje, vann og gass er væsker som kan fylle porevolumet i porøse bergarter.
- Forklare at en bergart er permeabel dersom det er kontakt mellom porene. Dermed kan væske strømme igjennom bergarten.
- Forklare at dersom naturgass og olje ikke er fanget nede i bakken (av en takbergart), stiger gassen opp i atmosfæren og oljen lekker ut på bakkeoverflaten.

Kontekst: Denne Geoaktiviteten kan gjennomføres som en del av et undervisningsopplegg om georessurser. På en enkel måte kan du vise at olje og gass finnes i bergartenes porerom, og altså *ikke* som underjordiske sjøer.

Svar på spørsmålene kan være som følger:

- Hva vil skje hvis vi snur glasset opp ned? *Lagene med olje, vann og luft settes i bevegelse.*
- Tenk dere at vi snur glasset og setter det til side. Hva tror dere blir rekkefølgen på lagene med olje, gass og luft? *Vannet vil havne nederst, oljen i midten, mens lufta vil bevege seg til toppen og legge seg der.*
- Hvorfor samles oljen på vannets overflate? *Olje har lavere tetthet enn vann.*
- Hvorfor er det øverste laget alltid luft? *Luft har lavere tetthet enn både olje og vann.*
- Tenk deg at vi byttet ut lufta med naturgass (som er lettere enn luft). Hva tror du ville skjedd dersom vi skrudde opp lokket på glasset? *Gassen vil stige opp i atmosfæren.*
- Tenk deg hvordan det ser ut under bakken. Tror du vi finner samme fordelingen av olje, vann og gass i berggrunnen? *Vann strømmer gjennom porene i berggrunnen under deg. Mens vannet beveger seg vanligvis nedover i bakken, vil olje og gass lekke fra kildebergarten og migrere oppover mot bakkeoverflaten. Det er denne prosessen vi har forsøkt å vise i denne aktiviteten.*

Videreføring av aktiviteten:

Elevene kan diskutere forskjellen mellom modellen (sedimentene i glasset) og bergartslagene. I virkeligheten er partiklene så tett sammenkittet at bergartens permeabilitet svekkes (dvs. bergarten er mindre gjennomtrengelig for gjennomstrømming av væske). Elevene kan dryppe vann på ulike sedimentære bergarter for å

teste permeabiliteten. Bergarter med god permeabilitet kan være reservoarbergarter for olje og gass, eller akviferer for vann. Dette vil ikke være tilfellet for steiner med høy andel av sement. Spør elevene hva de tror vil skje dersom vi varmer opp glasset med sedimentene. Dette illustrerer hva som skjer når bergartene blir utsatt for høye temperaturer nede i jordskorpa. Etterpå kan dette testes ut ved å varme opp glasset i en bøtte med varmt vann og deretter snu glasset opp ned. (Svar: *Oljen vil migrere raskere på grunn av lavere viskositet*).

Underliggende prinsippr:

- Olje og gass forekommer *ikke* som underjordiske sjøer, men kan finnes i bergartenes porerom.
- Porøse, permeable bergarter er potensielle reservoarbergarter. NB! husk at elevene ikke må forveksle "reservoar" med den betydningen de sannsynligvis kjenner fra før – et vannreservoar som er en kunstig innsjø på jordoverflaten.
- Væske med lav tetthet, slik som olje og naturgass, migrerer oppover i bergartslagene og slippes fri på overflaten og stiger opp i atmosfæren. Men dersom oljen møter på et tett bergartslag, en takbergart, stenges oljen inne i berggrunnen i ei oljefelle.

Utvikling av kognitive ferdigheter:

- Forstå at det er et bestemt mønster i tetthetsforskjellene mellom olje, gass og vann (konstruksjon);
- Hva tror dere skjer dersom...? (kognitiv konflikt);
- Elevene må forklare hvordan de tenkte og kom frem til svarene (metakognisjon);
- Overføre forståelsen fra modellen til å forstå oljeutvinning og andre situasjoner hvor tetthetsforskjeller er en viktig mekanisme (bridging).

Utstyrsliste:

- Et tomt syltetøyglass, glassflaske eller liknende avlangt glass.
- Nok rene småsteiner med kornstørrelse 8-16 mm til å fylle glasset.
- olje, f.eks. matolje
- vann
- stoff som setter farge på vannet,
- fugemasse for lokket til glasset

Lag modellen i forkant av timen. Fyll glasset med småstein. Tilt vann som tilsvarer ca en tredjedel av glasset. Tilt samme mengde farget "olje". Da skal den siste tredjedelen av volumet være igjen til luft. Forsegel glasset slik at væska ikke lekker ut og elevene ikke kommer i kontakt med "oljen".

Nyttige lenker: Prøv andre Geoaktiviteter som omhandler same tema: "*I fella! Hvorfor slipper ikke olje og gass ut fra det underjordiske fengselet?*", "*Mellomrommet- bergartenes porøsitet*", og "*Hvor skal vi lete etter olje*".

Viten-programmet *Olje* er laget for elever i geofag 2: www.viten.no/olje

Gjør et internettsøk og diskuter ulykken/eksplosjonen ved oljeplattgriggen "Deepwater Horizon" i Mexicogulfen våren 2010.

Kilde: Earth Science Teachers' Association *Earth Science Experiments* ved Mike Tuke, 2007. Naturfagsenteret står for norsk tilrettelegging.

Sentrale begrep:

Kildebergart: bergarten der olje og gass dannes.

Reservoarbergart: olje og gass vandrer fra kildebergarten og oppover til en porøs reservoarbergart.

Takbergart: tette bergartslag som forhindrer olje og gass i å migrere videre. Skifer kan være en takbergart.

Porøsitet: mengden porevolum i en bergart.

Permeabel: uttrykk for hvor lett væske eller gass kan strømme gjennom bergarten. For at det skal skje, må det være forbindelse mellom porerommene.

Viskositet: uttrykk for hvor seigtflytende en væske er. Sirup har for eksempel høyere viskositet enn vann.

Oljefelle: En geologisk struktur (f. eks. antyklinal eller saltomer) som samler opp olje i en porøs bergart under en tett bergart.

© Earthlearningidea team. Hver uke lager The Earthlearningidea team et forslag til et undervisningsopplegg. Målet er at det skal ikke kreve store kostnader eller avansert utstyr. Aktivitetene kan brukes av lærerutdannere og lærere innenfor skolefagene geografi, geofag og geologi. 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