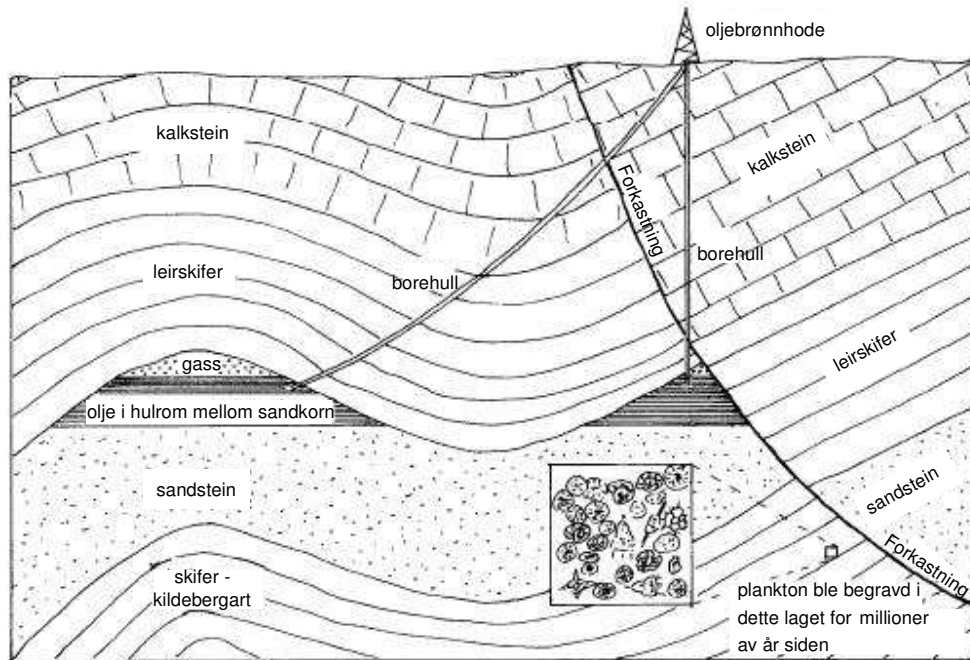


## Hvor skal vi lete etter olje? Finn rekkefølgen av geologiske hendelser og muligheten for å finne olje



Vis illustrasjonen til elevene og fortell at dette er et tverrsnitt av berggrunnen. Pøk på brønnhodet i tegningen slik at elevene får et inntrykk av størrelsen på de ulike elementene. Dette er en avbildning av hvordan olje og gass dannes og oppbevares i berggrunnen, samt hvordan olje og gass kan utvinnes.

### Spørsmål til elevene:

- Ranger rekkefølgen av hendelsene. Vis elevene listen av hendelser i boksen til høyre. Skriv hver hendelse på en papirlapp som elevene kan bruke når de skal resonnerer seg frem til rekkefølgen på hendelsene. Start med den eldste hendelsen, altså det som hendte først.
- Hvordan kan olje og gass unnsnippe fellen til høyre i tegningen?
- Hva ville skjedd dersom forkastningen hadde ført til at kalksteinen til høyre kom i kontakt med sandsteinen til venstre?
- I hvilke bergarter er det aktuelt å lete etter olje og gassressurser?

### Hendelser:

- Løse sedimenter blir avsatt og vil etter hvert herdes til en porøs steinmasse. En slik bergart er permeabel for olje og gass, og kalles dermed en reservoarbergart.
- Olje strømmer oppover og beveger seg inn i en oljefelle (naturlig lagring i berggrunnen).
- Plankton bruker sollys i fotosyntesen og mengden plankton i havet øker.
- Borehull fører til oljefunn.
- Berggrunnen deformeres, noe som fører til dannelse av olje- og gassfeller.
- Økt trykk og temperatur omdanner planktonrestene til olje.
- Planktonet dør, synker til bunns og blir liggende på havbunnen. Sedimentene herdes og blir en kildebergart.
- Leire blir avsatt, herdes til leirskifer og fungerer som takbergart (oljefelle).

### Bakgrunn:

**Tittel:** Hvor skal vi lete etter olje?

**Undertittel:** Finn rekkefølgen av geologiske hendelser og muligheten for å finne olje

**Emne:** Dannelse av olje og gass, lagring av olje i bergarter og leting etter oljeressurser.

**Årstrinn:** 12 - 18 år

**Tid til aktiviteten:** 20 min

**Potensielt læringsutbytte:** Elevene kan:-

- forklare hvordan olje og gass har blitt dannet.
- forklare hvordan olje og gass kan fanges og

- forsegles inni bergartene.
- definere og bruke begrepene porøs, permeable og impermeabel.
  - finne rekkefølgen på hendelsene i diagrammet, med den eldste hendelsen først.
  - tolke et diagram som viser et tverrsnitt av berggrunnen.
  - forstå at dannelse av olje og gass er prosesser som tar millioner av år.
  - foreslå hvor det kan være aktuelt å starte leting etter olje og gass.

**Kontekst:** Denne Geoaktiviteten kan være en del av et undervisningsopplegg om geologiske prosesser, naturressurser eller danne utgangspunkt for en diskusjon om energikilder. Dette er kunnskap som kan videreføres i et opplegg om stratigrafiske prinsipper, og kan introduseres gjennom Geoaktiviteten "Prinsippene legges på plass".

- Sorter hendelsene i riktig rekkefølge. Start med den eldste hendelsen først som er det første steget på veien til dannelse av olje og gass.
- Eldste hendelse – Plankton bruker sollys i fotosyntesen, og mengden plankton i havet øker. *Plankton er store mengder av mikroskopiske alger (planteplankton) og dyr (dyreplankton) som lever i enten ferskvann eller saltvann. Planteplanktonet har fotosyntese, det vil si bruker solenergi til å omsette vann og karbondioksid til kjemisk energi i form av karbohydrater og oksygen.*
- Planktonet dør, synker til bunns og blir liggende på havbunnen. Sedimentene blir senere til kildebergart. *Kildebergart er betegnelsen på bergarten som inneholder det organiske materialet som potensielt kan bli omdannet til olje og gass. I diagrammet består kildebergarten av leire som har blitt sammenpresset til leirskifer.*
- Løse sedimenter blir avsatt og vil etter hvert herdes til en porøs og permeabel bergart som kan oppbevare olje og gass. *En reservoar bergart er en bergart som kan lagre olje og gass i porerommene mellom sedimentene.*
- Leire blir avsatt og blir etter hvert leirskifer som fungerer som en takbergart (oljefelle). *I illustrasjonen er det enda et lag med leirskifer. Dette laget er impermeabelt, det vil si ugjennomtrengelig for væske. Olje og gass blir dermed innesperret i bergarten under og blir oppbevart der.*
- Berggrunnen deformeres, noe som fører til dannelse av olje- og gassfeller. Forkastningene i berggrunnen kan oppstå som følge av tektoniske prosesser. *Tverrsnittet i diagrammet viser at lagrekkene med skifer, sandstein, skifer og kalkstein ble foldet. Det ble formet små innbuktninger som stenger det organiske materialet inne.*
- Høy temperatur og trykk frigjør olje fra planktonholdige sedimenter. *Økt trykk og*

*temperatur oppstår blant annet når berggrunnen utsettes for høyt press. På denne måten kan olje og gass presses ut og forlate kildebergarten.*

- Olje strømmer oppover og beveger seg inn i en oljefelle (naturlig lagring i berggrunnen). *Olje og gass beveger seg opp fra kildebergarten (leirskifere) gjennom hulrommene mellom sandkornene i sandsteinen. Derfra fortsetter det til frem ugjennomtrengelig lagrekke, en takbergart.*
- Siste hendelse (yngst) – Boring etter olje.
- Hvordan kan olje og gass unnsnippe fellen til høyre i illustrasjonen? *Olje og gass migrerer oppover langs forkastningen.*
- Hva ville skjedd dersom forkastningen hadde ført til at kalksteinen til høyre kom i kontakt med sandsteinen til venstre? *Sandstein er porøs, og olje og gass vil derfor forlate kildebergarten og strømme videre oppover. Olje og gass vil trenge inn i kalksteinen fordi den også er porøs og permeabel. Både kalkstein og sandstein er vanlige reservoarbergarter.*
- I hvilke bergarter er det aktuelt å lete etter olje- og gassressurser? *Alle bergartene er sedimentære. En reservoarbergart må være porøs og permeabel. I tillegg må det være en kildebergart, oljefelle og en takbergart til stede. Satelittbilder og borehull brukes for å lete etter olje og gass.*

**Videreføring av aktiviteten:** Prøv liknende Geoaktiviteter, blant annet "I fella! Hvorfor slipper ikke olje og gass ut av det underjordiske fengselet?". Undersøk andre georessurser, for eksempel kull, og diskuter energikilder i et globalt perspektiv. Andre aktiviteter som går på å finne rekkefølgen av geologiske hendelser kan gjennomføres i klasserommet eller finn en bergvegg utendørs.

#### **Underliggende prinsipp:**

- olje og gass kan dannes under forutsetning at vi har en kildebergart, høyt nok trykk og temperatur, en reservoarbergart, og en takbergart eller olje- og gassfelle.
- oppadbøyde folder i berggrunnen (antiklinaler) er eksempel på en vanlig olje – og gassfelle.
- med mindre berggrunnen er sterkt foldet og overbøyd, er det den nederste delen av berggrunnen som er eldst.
- olje og gass er ikke-fornybare ressurser, fordi dannelsesprosessen tar millioner av år.

#### **Utvikling av kognitive ferdigheter:**

- forståelse av geologisk tid (konstruksjon).
- hvorfor olje og gass ikke kan oppbevares i berggrunnen uten olje- og gassfelle (kognitiv konflikt).
- begrunne resonnementet bak rekkefølgen av de geologiske hendelsene (metakognisjon).
- kjenne til hvilke egenskaper bergarter må ha for å oppbevare olje og gass, og overføre denne kunnskapen til liknende situasjoner (bridging).

[Story of Rock Sequences-Earth Science Assignment.htm](#)

Programmet "Olje" på nettressursen [www.viten.no](http://www.viten.no)

**Utstyrsliste:**

- illustrasjonen i denne Geoaktiviteten
- papirlapper til å skrive hendelsene som er oppgitt i boksen ovenfor (valgfritt)

**Kilde:** Utarbeidet av Chris King i Earthlearningidea team under en Earth Science Education Unit workshop.

**Nyttige lenker:**

<http://www.fi.edu/fellows/fellow2/jan99/oilreservoirs.html>

<http://www.geologyshop.co.uk/oil&ga~1.htm>

[http://geolor.com/geoteach/SubmergeEmerge/Tell\\_the](http://geolor.com/geoteach/SubmergeEmerge/Tell_the)

© 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 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 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)