



Jordas alder i endring – gå bakover i tid for å se at jorda blir yngre Lag en tidslinje som viser hvordan vitenskapsfolkene har endret jordas alder

Sett en strek mellom jordas alder (på side 3) og årstall slik som vist i eksempelet nedenfor. På den måten kan dere se hvordan vitenskapsfolkenes kunnskap om jordas alder har endret seg over tid.

Kan dere sette sammen riktig årstall med riktig metode for bestemmelse av jordas alder? Den første linja er tegnet for å vise hva dere skal gjøre.

1779	●	<p>Utrekninger basert på Bibelen viste at jorda er 6000 år Erkebiskopen Ussher regnet ut jordas alder fra bibelske referanser slik som "4004 før Kristus" – og ble senere inkludert som en tilleggsopplysning i 1701 versjonen av kong James' bibel.</p> <p style="text-align: right;">Erkebiskop Ussher</p>	
1650	●	<p>Avkjølingen av ei oppvarmet kule viser at jorda er 75 000 år Comte de Buffon lagde ei kule av likenende materialer som jorda består av. Han varmet den opp og tok tiden på hvor lang tid avkjølingen tok. Utrekningene viste at jorda var omtrent 75 000 år.</p> <p style="text-align: right;">Comte de Buffon</p>	

?

Bakgrunn

Tittel: Jordas alder i endring – gå bakover i tid for å se at jorda blir yngre

Undertittel: Lag en tidslinje som viser hvordan vitenskapsfolkene har endret jordas alder

Emne: Aktiviteten skal få eleven til å tenke på hvordan menneskenes kunnskap om jordas alder har endret seg gjennom tiden.

Alderstrinn: 11 – 18 år

Tid til aktiviteten: 15 min

Potensielt læringsutbytte: Elevene kan:

- Beskrive hvordan vitenskapsfolkene ideer om jordas alder har endret seg gjennom tiden;
- Beskrive noen av de kreative metodene som vitenskapsfolkene har brukt for å bestemme jordas alder.

Kontekst:

Når riktig årstall, bilde og hendelse settes sammen ser det ut som tabellen til høyre. Når alle strekene er tegnet skal det se ut som ei "stjerne".

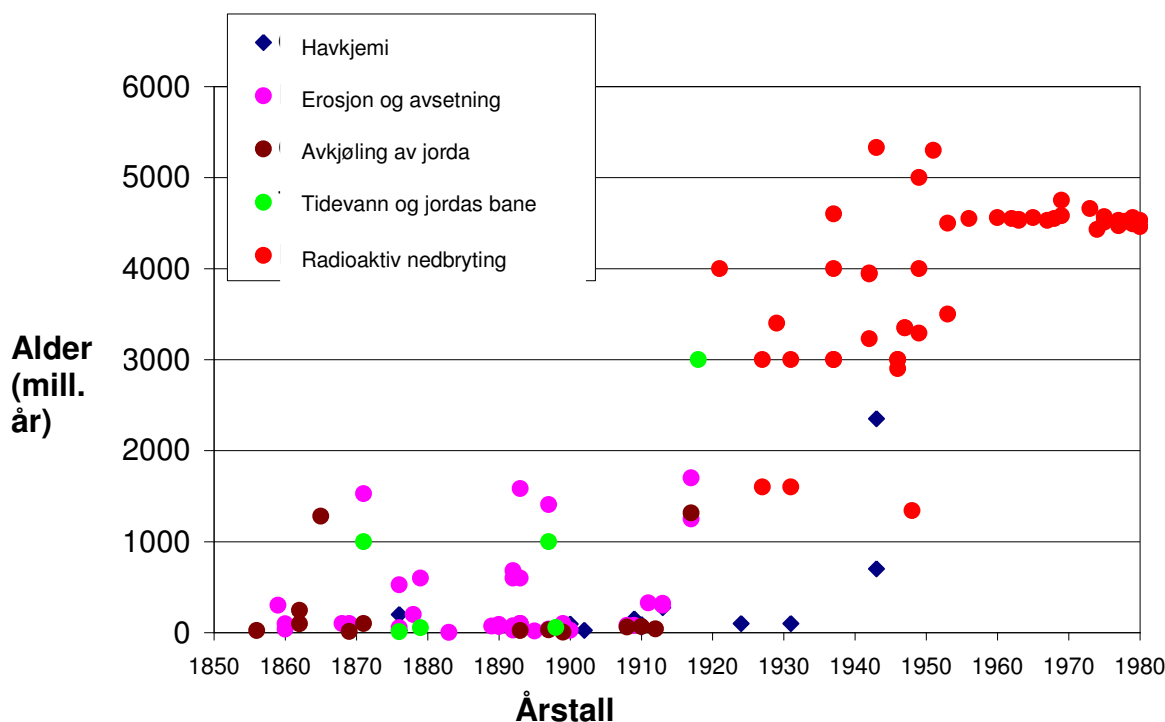
Husk at noen beregninger var nøyaktige, men ga likevel feil alder fordi forskerne ikke hadde alle dataene som vi har i dag. For eksempel, lord Kelvin hadde rett i at avkjølingen av en smeltet jord tar 24 millioner år. Han visste imidlertid ikke om at nedbryting av radioaktive atomer holder jorda varm – og jorda er dermed mye eldre enn hans forslag.

1650	Utrekninger basert på Bibelen viser at jorda er 6000 år Erkebiskop Ussher		<i>Rettighetene til bildene er utgått, og bildene er derfor publisert med tillatelse.</i>	
1779	Avkjøling av ei kule viser at jorda er 75 000 år Comte de Buffon			
1788	Jorda er så gammel at «det ikke finnes spor av begynnelsen ...» James Hutton			
1830	Forekomsten av fossiler under vulkaner viser at jorda må være veldig gammel Charles Lyell			
1860	Sedimentene i elva Ganges viser at jorda er 96 millioner år John Phillips			
1897	Lord Kelvin's utregninger: jorda er 24 millioner år Lord Kelvin			
1899	Salt i havet tyder på at jorda er 80-90 millioner år John Joly			
1931	Radioaktiv nedbryting viser at jorda er mellom 1, 4 og 3,8 milliarder år Mineralet zirkon inneholder uran			<i>Publisert med tillatelse fra rettighetshaver KelvinW 344.</i>
1956	Datering av meteoritter viser at jorda er 4,55 ± 1.5% milliarder år Alderen på meteoritter			<i>Publisert med tillatelse fra rettighetshaver Jmpalin.</i>

Grafen nedenfor, som er laget av Bob White, viser sammenhengen mellom metode og jordas alder. Legg merke til hvor mange forsøk forskerne har gjort for å bestemme jordas alder og hvordan

alderen har økt over tid og til den enigheten forskerne har i dag.

Jordas alder



Videreføring av aktiviteten:

Et spørsmål elevene kan diskutere er: hvorfor «viser» religiøse tekster at jorda er mye yngre enn det naturvitenskapen viser?

Underliggende prinsippp:

- Siden 1779 har det vært mange kreative forsøk på å regne ut jordas alder.
- Aldersbestemmelse ved hjelp av radioaktive isotoper gir den mest eksakte alderen. I løpet av de siste årene har aldersbestemmelsen resultert i et tall rundt 4,6 milliarder år – eller sagt på en annen måte som er lettere å huske: 4567 millioner år.

Utvikling av kognitive ferdigheter:

Elevene vil oppdage at før i tiden mente forskerne at jorda var ganske ung, mens i nyere tid har jordas alder bare økt. Hutton og Lyell gjorde ingen eksakte beregninger bortsett fra at de mente at jorda var «veldig gammel». Å lete etter årsaker til dette kan få elevene til å gå dypere inn i fagstoffet.

Utstysrliste:

- Kopier av side 3
- Skrivesaker og linjaler til å tegne linkene




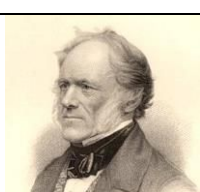

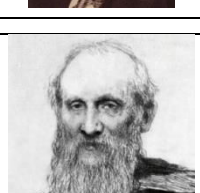


Nyttige lenker:

Elever med mye kunnskap i geofag vil finne Bob White's beskrivelse av debatten om jordas alder interessant og nyttig. Det er tilgjengelig på Faraday Paper No. 8: http://www.st-edmunds.cam.ac.uk/faraday/resources/Faraday%20Papers/Faraday%20Paper%208%20White_EN.pdf

Kilde: Utarbeidet av Chris King i Earthlearningidea Team. Grafen ovenfor er brukt med tillatelse fra Professor Robert (Bob) White (rwhite@esc.cam.ac.uk). Naturfagsenteret står for norsk oversettelse og tilpasning.

© Earthlearningidea team. The Earthlearningidea team utgir forslag til undervisningsaktiviteter. 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 bidragsyttere. Copyright er markert når aktiviteten inneholder originalt materiale. Rettigheter til inkludert materiale der andre produsenter har Copyright, ligger hos dem. Alle som ønsker å bruke dette materialet må kontakte the Earthlearningidea team. Kontakt oss dersom du opplever brudd på Copyright. Har du problemer med å lese dokumentet, ta kontakt med the Earthlearningidea team for hjelp: info@earthlearningidea.com

Lag din egen tidslinje over hvordan vitenskapsmenn har regnet ut jordas alder

1956	<p>Utrekninger basert på Bibelen viser at jorda er 6000 år Erkebiskopen Ussher regnet ut jordas alder fra bibelske referanser slik som "4004 før Kristus" – og ble senere inkludert som en tilleggsopplysning i 1701 versjonen av kong James' bibel.</p> <p style="text-align: right;">Archbishop Ussher</p>	
1931	<p>Avkjølingen av ei oppvarmet kule viser at jorda er 75 000 år Comte de Buffon lagde ei kule av samme materiale som jorda. Han varmet opp kula og observerte hvor lang tid det tok før den ble avkjølt. Ut fra dette regnet han ut at jorda var ca 75 000 år.</p> <p style="text-align: right;">Comte de Buffon</p>	
1899	<p>Jorda er så gammel at «det ikke finnes spor av begynnelsen ...» James Hutton observerte bergartslag som viste sykluser med erosjon, avsetning, og landheving. Når han ble spurt om «Hvor lang tid er det?», svarte han – «Vi finner ingen spor etter en begynnelse ...». Han hadde dermed ikke et eksakt svar på jordas alder – bare at den var gammel.</p> <p style="text-align: right;">James Hutton</p>	
1897	<p>Forekomsten av moderne fossiler under vulkaner viser at jorda må være veldig gammel Charles Lyell utforsket hvor mye lava som ble produsert fra vulkanen Etna i Italia. Han regnet ut at alderen måtte være flere hundre tusen år siden fossilene i bergartene under vulkanen var identiske med skaldyrene i området – han viste dermed at jorda var veldig gammel.</p> <p style="text-align: right;">Charles Lyell</p>	
1860	<p>Sedimentene i elva Ganges viser at jorda er 96 millioner år John Phillips regnet ut at jorda måtte være nærmere 96 millioner år. Han baserte regnestykket sitt på hvor raskt sedimentene ble avsatt i elva Ganges.</p> <p style="text-align: right;">John Phillips</p>	
1830	<p>Lord Kelvin's utregninger: jorda er 24 millioner år William Thompson (Lord Kelvin) tok utgangspunkt i at jorda har bestått kun av smeltet stein og regnet ut at det tok 24 millioner år før den ble avkjølt til den temperaturen vi har i dag.</p> <p style="text-align: right;">Lord Kelvin (William Thompson)</p>	
1788	<p>Salt i havet tyder på at jorda er 80-90 millioner år John Joly regnet ut hvor mye salt (natrium) som elvene fraktet ut i havet. Ut fra saltinnholdet i havet regnet han ut at jorda var 80 – 90 millioner år.</p> <p style="text-align: right;">John Joly</p>	
1779	<p>Radioaktiv nedbryting viser at jorda er mellom 1,4 til 3.8 milliarder år Arthur Holmes baserte utregningen på nedbryting av radioaktive isotoper i bergarter og fant at jorda var mer enn en milliard år gammel.</p> <p>Uran i mineralet zirkon brytes ned til bly. Alderen bestemmes ved å måle hvor mye bly som er dannet i forhold til uran.</p>	
1650	<p>Uran-bly-metoden i aldersdatering av meteoritter viser at jorda er 4,55 ± 1,5 % milliarder år Clair Patterson brukte radioaktiv aldersdatering for å vise at meteoritter er 4,55 ± 1,5 % milliarder år – og at jorda dermed må være like gammel som solsystemet.</p> <p>Kurvene som brukes til aldersbestemmelse av meteoritter ved hjelp av uran-bly-metoden</p>	