

Hvordan veie en dinosaur?

Bruk dinosaurens fotavtrykk til å beregne hvor mye dyret veide

Dinosaurer etterlater seg fotavtrykk i våte sedimenter. Når de størkner kalles det **sporfossiler**. Vi kan finne dinosaurens vekt ved å sammenligne fotavtrykket med et avtrykk av en kjent gjenstand. (*Eksemplet i denne aktiviteten skal gjøre gangen i utregningene enklere. Men husk at bruk av annet utstyr gir andre verdier*). Fyll en beholder med sand. Bløt sanden med vann, men hell av overskuddsvann som sanden ikke absorberer. Bruk en 10cm prismeformet trekloss, med topp- og bunnflate 2 x 2 cm (dvs. 4 cm² i tverrsnitt) og hold den loddrett ned mot sanden. Plasser en 1kg tung gjenstand på toppen av treklossen slik at den synker ned i sanden. (Hvis du ikke har en gjenstand på 1kg, så bruk en 1litersflaske fylt med vann i stedet). En gjenstand på 1 kg gir en kraft på nesten 10 Newton. Mål i cm hvor dypt treklossen synker i sanden (1,5 cm). Trykk = Kraft/ Areal, slik at trykket treklossen påfører er $= 10/2 \times 2 = 2.5 \text{ N/cm}^2$.

Diagrammene på side 3 viser et fotavtrykk fra en liten tobent dinosaur. Beregn arealet av dinosaurens fotavtrykk ved å telle firkantene i diagrammet. Hver firkant er 25 cm² (325 cm²). Anslå gjennomsnittsdybden i cm ut fra profilen av fotavtrykket i diagrammet (3 cm). Anta at "synkedybden" er proporsjonal med trykket (for eksempel hvis trykket er dobbelt så stort vil det synke dobbelt så dypt). Regn ut trykket som påføres av dinosaurens fot ($2.5 \times 3/1.5 = 5 \text{ N/cm}^2$).

Kraft = trykk x areal, så kraften (dvs. vekten) = $5 \times 325 = 1625 \text{ N}$.

Det er omtrent 10 N per kg, så dinosaurens masse som virker på den ene foten ville vært $1625/10 = 162.5 \text{ kg}$. Dette tilsvarer vekten til en person, eller en kjempe, på 2,7 meter!

Er utregningene representativt for vekten til dinosauren? Kan det finnes andre forklaringer?



Bildet viser hvordan trykket fra gjenstanden måles i en beholder med våt sand (Foto: P. Kennett)

Bakgrunn

Tittel: Hvordan veie en dinosaur?

Undertittel: Bruk dinosaurens fotavtrykk til å beregne hvor mye dyret veide.

Emne: Hvordan kan forholdet mellom trykk, kraft og areal benyttes til å beregne massen til en tobent dinosaur med bakgrunn i arealet og dybde til et forsteinet fotavtrykk?

Alderstrinn: 14 - 18 år

Tid til aktiviteten: 30 min

Potensielt læringsutbytte: Elevene kan:

- Beregne trykket ut fra en gitt kraft og areal;
- Snu om på ligningen og beregne en ukjent kraft ut fra et kjent trykk og areal
- Diskuter om resultatet gir et riktig inntrykk av dinosaurens vekt, eller om vekten må fordobles siden dinosauren er tobeint
- Utvikle forståelse for at denne typen beregninger bare er anslag.

Kontekst: Undervisningsopplegget viser at forsteinete fotavtrykk (sporfossiler) også kan gi verdifull informasjon om utdødde dyr på lik måte som beinrester gjør. Aktiviteten kombinerer kunnskaper innen fysikk, matematikk og geologi.

Videreføring av aktiviteten:

Elevene kan diskutere om utregningene basert på et fotavtrykk alene gir riktig inntrykk av dinosaurens totale vekt. Burde vi fordoble verdien i og med at dinosauren hadde to bein? I dyrets gangsyklus ville det før eller senere kommet et punkt hvor all vekt ble overført til det ene beinet mens det løftet det andre for å ta et skritt videre. Dersom elevene vet sin egen vekt kan de forsøke å løse problemet med å lage egne fotavtrykk i våt sand og utføre målinger på disse. Spør elevene om det ville være forskjell på om dyret hadde løpt eller gått. Igjen kan elevene løse dette problemet gjennom egen utforskning i ei sandgrop.

Underliggende prinsipp: Trykk = kraft/areal.

- Sporfossiler kan gi like mye, eller mer, informasjon om livet til utdødde dyr som beinrester kan.

Utvikling av kognitive ferdigheter:

- Det etableres et mønster i forståelsen av forholdet mellom kraften som påføres og avtrykkets dybde.
- Aktiviteten tilrettelegger for kunnskapsoverføring til situasjonen med dinosaurens fotavtrykk.
- Kognitiv konflikt oppstår i diskusjonen om bare ett fotavtrykk gir riktig inntrykk av dinosaurens totale vekt.

Utstysliste:

- Våt sand i en beholder (med for eksempel 10 cm høye kanter)
- En gjenstand på 1 kg, eller 1 litersflaske (som gir en kraft på 10N).
- Kalkulator og linjal
- En prismeformet trekloss, omtrent 10 cm lang, og topp- og bunnflate 2 cm x 2 cm.

Treklossen bør være avmerket for hver centimeter.

- Dinosaurens fotavtrykk avtegnet i et diagram med rutenett på 5 cm for å anslå arealet (se vedlegg side 3)

Nyttige lenker: Prøv Geoaktiviteten 'The meeting of the dinosaurs – 100 million years ago', publisert mars 2008. I tillegg:

<http://www.sorbygeology.group.shef.ac.uk/dino.html>

<http://www.enchantedlearning.com/subjects/dinosaurs/dinotemplates/Footprint.shtml>

<http://www.uc.edu/geology/geologylist/dinotracks.html>

<http://www.scienceviews.com/dinosaurs/dinotracks.html>

Kilde: Earth Science Education Unit (2005)

Through the lab window to the world: teaching Key Stage 3 physics.

Takk til Dr Martin Whyte ved Sheffield University for nyttige innspill i arbeidet med denne Geoaktiviteten.

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 støttenet. 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.

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



Fotavtrykket til en dinosaur med to bein

(fotavtrykket er i virkeligheten dobbelt så stort som vist på tegningen)

