

## Å teste løsmasser og bergarter 2 – “Klask!” En enkel måte å teste plastisiteten til leire

Mange ganger bygger vi hus og infrastruktur på mykere leiregrunn i stedet for fast fjell. Styrken til leire avhenger av endringer i vanninnholdet, enten på grunn av regn eller fra grunnvannet. Noen leirer blir veldig plastiske når det blir vått og kan bli deformert og renne avgårde. Slik leire vil svikte under vekten av en stor bygning. I denne aktiviteten skal dere utforske hvordan vann påvirker plastisiteten til leira.

Ta en bit leire og rull den til en kule på ca. 50mm i diameter (tilsett litt vann hvis leira er for tørr). Mål størrelsen med et skyvelære (diameter), eller finn deres egen målemetode. Legg noen aviser på gulvet. Legg et rutepapir oppå avisene. Bruk et målebånd til å finne hvor høyt dere må holde leireklumpen: 2 meter opp fra gulvet. Slipp leireklumpen ned så den treffer rutepapiret med et klask. Mål deretter diameteren på «klasket» ved hjelp av rutene. Noter resultatet. Gjenta forsøket flere ganger. Regn ut gjennomsnittlig diameter på den.

Tilsett litt vann fra en målesylinder og gjenta forsøket. Noter resultatene og regn ut gjennomsnittlig diameter på alle «klaskene». Gjenta dette noen ganger til, men tilsett litt mer vann for hver gang. Lag en graf over resultatene og svar på spørsmålet, “Hva er sammenhengen mellom vannmengde og plastisiteten til leira?” Rydd og tork opp alt sølet fra gulvet og dere selv.



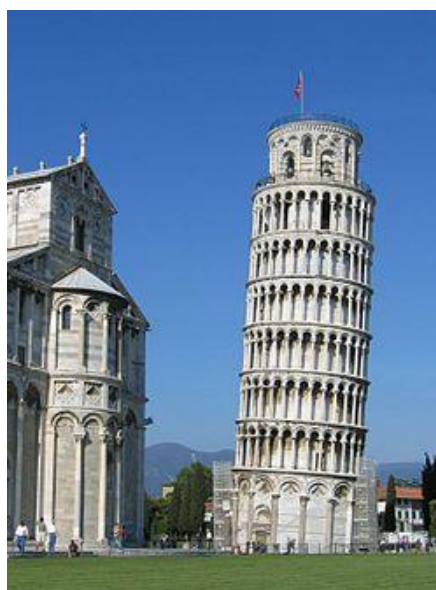
Elever lager leireklumper for å teste plastisiteten til leira



Mål leireklumpens diameter med et skyvelære eller en linjal før dere slipper den ned fra 2m over gulvet (Foto: Peter Kennett)



St Paul's katedral i London (bygd i London leire)  
(Foto © Copyright Paul Farmer publisert med tillatelse under Creative Commons Licence)



Det skjeve tårnet i Pisa (Bruker: Marshaü, Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported license)

## Bakgrunn

**Tittel:** Å teste bergarter 2 – “Klask!”

**Undertittel:** En enkel måte å teste plastisiteten til leire

**Emne:** Elevene undersøker forholdet mellom plastisiteten til leira og vanninnholdet ved å slippe en leireball ned på gulvet og måle diameteren.

**Alderstrinn:** 14 – 18 år

**Tid til aktiviteten:** 30 min

**Potensielt læringsutbytte:** Elevene kan:

- øve seg på å utføre et praktisk forsøk;
- forstå at målingene de gjør er omtrentlige;
- lage en graf som viser sammenhengen mellom vanninnhold og diameteren til leireklumpen etter at den har klasket i gulvet.
- diskutere hvordan det å tilsette vann påvirker egenskapene til leira;
- foreslå andre faktorer som kan påvirke egenskaper som har geoteknisk betydning.

**Kontekst:** Ingeniører må vurdere egenskapene til de ulike bergartene – plastisiteten til leire er en viktig egenskap. Andre egenskaper utforskes i andre Geoaktiviteter.

**Videreføring av aktiviteten:** Elevene kan:

- se på bilder av veiskjæringer, tunneller eller bropilarer. Be dem om å foreslå andre faktorer de ville undersøkt dersom de skulle planlegge bygging på leiregrunn.
- undersøke andre egenskaper ved bergarter, for eks. gjennom andre Geoaktiviteter;
- dra på feltarbeid til et lokalt byggeprosjekt for å undersøke om bakken er ustabil og hva som er gjort for å stabilisere den (spesielt leire);
- invitere en sivilingeniør eller ingeniørgeolog for å snakke med elevene om viktigheten av å undersøke geologiske forhold før en starter nye byggeprosjekt.

**Underliggende prinsippr:**

- Ingeniører bruker en messingkjegle som de slipper ned på leira. Dybden til hullet sier noe om plastisiteten.
- Leire er ikke nødvendigvis utelukkende problematisk for byggeprosjekter. Store deler av London er bygget på et tykt lag av leire, kjent som «London Clay». Bygningene her står stabilt.
- Leire kan være mer problematisk i skrånende terreng enn på flat mark. Da trengs det mer geotekniske undersøkelser og tiltak for å stabilisere grunnen.
- Tårnet i Pisa (ca. 55m høyt, 5m ute av lodd) er skjevt på grunn av setting i byggegrunnen

(den plastiske leira ble presset sammen). Byggingen pågikk over 200 år og grunnen ble stadig mer stabil etterhvert som leira ble presset sammen. Dermed unngikk en at tårnet ikke veltet under byggingen. Nå har tårnet blitt stabilisert i en fast vinkel.

- På tross av at teknikkene er blitt mer moderne, oppstår det problemer fremdeles. Et eksempel: hus ble bygget på «Oxford Clay» i England under en lang, tørr sommer. Første etasje ble bygget etter nasjonale forskrifter og fundamentet ble bygget slik at en skulle unngå problem med sesongvariasjoner. Under den påfølgende vinteren ble leira dehydrert. Fundamentet var stabilt, men gulvet bulet oppover. På julafte oppstod det panikk når en beboer meldte om et stort smell. Det hadde blitt en stor sprekk i veggen fra gulv til tak. Sprekken var smal nederst og 50mm bred øverst på veggen. Hendelsen er et eksempel på problemer i moderne bygg som har vegger i stivere materiale enn sand/kalkstein.
- I Norge bor 60.000 mennesker i hus på kvikkleireområder, i følge Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE). Trøndelag og deler av Østlandet er mest utsatt. (NB! Bare marin leire er assosiert med kvikkleireskred).

**Utvikling av kognitive ferdigheter:**

Elevene konstruerer kunnskap når de samler data og lager en graf, og anvender det de gjør i klasserommet til virkelige ingeniørgeologiske situasjoner.

**Utstysliste:** hver elevgruppe trenger:

- Nok leire til å lage en klump på ca. 50mm diameter;
- 2m målebånd, tommestokk e.l.
- målesylinder med vann
- skyvelær
- rutepapir
- gamle aviser
- rengjøringsutstyr til gulv, møbler og elever!

**Nyttige lenker:** Se e-biblioteket til National Science Learning Centre for fullversjon av “Routeway” -

<http://www.nationalstemcentre.org.uk/elibrary/resource/737/routeway-solving-constructional-problems>

**Kilde:** Basert på aktiviteten “Routeway 1 – a testing time for rocks” skrevet av Peter Kennett, Julie Warren og Laurie Doyle for Earth Science Teachers’ Association. Takk til Martin Devon for råd.

© **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 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. Alle som ønsker å bruke dette materialet må kontakte the Earthlearningidea team.

Bildematerialet i denne Geoaktiviteten er publisert med tillatelse fra rettighetshaverne. Kontakt oss dersom du likevel opplever brudd på deres rettigheter. Har du problemer med å lese dokumentet, ta kontakt med the Earthlearningidea team for hjelp. E-post (engelsk) [info@earthlearningidea.com](mailto:info@earthlearningidea.com)