

## Sandslott og skråninger

### Hvorfor kollapser sandslottet og hvorfor raser skråningen ut?

Spør om noen av elevene har prøvd å bygge et sandslott. Hvor bratte vegger kunne sandslottet ha? Var det forskjell dersom de brukte tørr eller fuktig sand? Disse spørsmålene er relevante for andre situasjoner enn i sandkassen eller på stranda. Mange mennesker har omkommet når ustabile skråninger og fjellsider har rast ut.



Mål skråningens vinkel for tørr sand. (Merk: for å måle kan det være lettere å snu transportøren opp ned slik som vist på ovenfor).

Få elevene til å finne den vinkelen tørr sand kan ha uten at det raser ut. Del ut et glass eller plastkopp halvfull med tørr sand til hver elev/gruppe, og be dem:

- Legg glasset horisontalt på bordet og rull det rundt slik at sanda blir jevnt fordelt.
- Legg glasset slik at sandoverflaten ligger horisontalt;
- Lag en "skråning" ved å tippe glasset forsiktig slik at sandkornene begynner å skli ned;
- Bruk en transportør/vinkelmåler til å måle helningsvinkelen til sandskråningen (se bildet til venstre).
- Gjenta undersøkelsen 5-6 ganger og beregn gjennomsnittsvinkelen. Dette blir omtrent hvor bratt en skråning som består av sand kan ha.

Spør elevene om løsmassetypen, f.eks. grovkornet sand eller grus, kan ha noe å si for skredfaren? Gjenta aktiviteten med ulike typer løsmateriale.



En skråningsfot med løsmateriale bestående av oppknut kalkstein. De største partiklene ligger nederst, siden tyngden (momentet) gjør at de forflytter seg lengre enn mindre partikler. (Alle foto: P. Kennett)

Til slutt, spør elevene om hva de tror vil skje dersom de tilsetter vann til løsmaterialet/sanda. Deretter må de utføre undersøkelsen for å se om forutsigelsen stemmer med det som faktisk skjer – sammenligne forutsigelse og observasjon.

---

## Bakgrunn

**Tittel:** Sandslott og sandskråninger

**Undertittel:** Hvorfor kollapser sandslottet og hvorfor raser skråningene ut?

**Emne:** Undersøk hvilke faktorer som bestemmer hvor bratt en skråning med løsmasser kan være før det begynner å rase ut.

**Alderstrinn:** 11 - 18 år

**Tid til aktiviteten:** 30 min – avhengig av hvor mange variabler som blir undersøkt

**Potensielt læringsutbytte:** Elevene kan:

- Forsøke å måle vinkler med rimelig nøyaktighet. Elevene må dermed anvende kunnskapene de har i en ny situasjon.
- Foreta en serie målinger og beregne gjennomsnittet.
- Observere hva som skjer med løsmaterialet hvis vi endrer vinkelen.
- Si noe om hva de tror vil skje dersom vi endrer noen variabler under undersøkelsen.
- Forklare hvorfor skråninger kan rase ut og hvorfor dette representerer en risiko.

**Kontekst:** Denne aktiviteten kan være en del av et undervisningsopplegg om naturkatastrofer og skred i geografi og geofag. Det kan danne grunnlag for å forstå at skråningsmaterialet bestemmer hvilke prosesser som er mulige og dermed skråningens utforming. Det kan også hjelpe elevene til å sette seg inn i hvilke geofarar som er tilstede i bratt terreng, samt at det ikke er ufarlig å leke i grustak eller grøfter som er etterlatt uten sikring.

#### Videreføring av aktiviteten:

Elevene kan gjenta forsøket med noen endringer. Fyll resten av plassen i glasset med vann. Elevene kan dermed se hvordan skråningen oppfører seg når vann er tilstede. Noen elever kan oppdage at forflytning av et stort materialvolum under vann, eller i en masse av vann, kan forårsake en tsunami/flodbølge. Det har blitt funnet spor etter et ras som gikk utenfor Norskekysten for ca 8200 år siden (Storeggaraset). Dette forårsaket en flodbølge som oversvømte kystområdene rundt Norskehavet.

Prøv andre Geoaktiviteter som handler om liknende tema, bl.a. "Et skred sett fra vinduet" og "Kan morenedemningen bryte?"

#### Underliggende prinsipp:

Stabiliteten i en skråning - hvor bratt den kan være før løsmaterialet raser ut - avhenger av mange faktorer:

- Pakking av sandkornene – løst pakket sandkorn er ikke så stabilt som hvis sandkorn er tettpakket. Skråninger med løst pakket materiale vil derfor ikke være like bratt.
- Formen på sandkornene – avlange korn øker stabiliteten i skråningen sammenlignet med mindre, rundere korn.
- Formen på sandkornene – det er større friksjon mellom ujevne sandkorn. Disse kan derfor forme brattere skråninger enn sandkorn som har jevn, lik form.
- Vannmengde – litt vann gir bedre kohesjon mellom sandkornene, noe som gjør skråningen brattere. For mye vann vil derimot redusere friksjonen ved at partiklene presses fra hverandre.

Det er overraskende liten forskjell mellom skråningsvinkelen i tørr tilstand og i vann. Elevene vil sannsynligvis observere en maksvinkel på 34°.

Større materiale, som større blokker i en løsmasseskråning, vil havne lengre fra kilden. Dette skyldes at de har et større momentum når de først har blitt satt i bevegelse ned skråningen.

#### Utvikling av kognitive ferdigheter:

Elevene danner seg en forståelse av oppførselen til løst materiale i bevegelse. Når elevene finner ut at målingene ikke blir slik som de forventet, oppstår det et behov for en forklaring (kognitiv konflikt). Å forklare tankegangen bak resultatene er en metakognitiv øvelse. Elevene kan overføre kunnskap fra denne undersøkelsen til naturlige skråninger (bridging). Dette kan ha betydning for dagliglivet til mange elever som bor i rasfarlige områder.

#### Utstyrsliste:

- et tomt syltetøyglass/plastkopp med lokk
- litt tørr sand
- litt forskjellig tørt løsmateriale, f.eks. sand med ulik kornstørrelse. Matvarer kan også brukes, f.eks. linser og erter.
- vinkelmåler/transportør
- vann

**Nyttige lenker:** En nettside som beskriver kombinasjonen av to forskjellige kornstørrelser i en gjennomsiktig beholder <http://www.throughthesandglass.com>(engelsk).

Norges Geotekniske Institutt (NGI) har informasjon om skredtyper og situasjonen i Norge: <http://www.ngi.no/no/Fagomrader/Jord-og-fjellskred/Temaside-skred-og-skredfare/>

Hvordan er skredfaren der elevene bor? Undersøk skredtyper, hendelser og fare på [www.skrednett.no](http://www.skrednett.no)

Les artikkelen om Storeggaraset og steinalderfolkets katastrofe: <http://www.geoaktuelt.no/storegga/>

**Kilde:** Basert på Simon Elsy's ide – publisert i Earth Science Teachers' Association (1988), *Science of the Earth, 'Moving Ground'*, Sheffield, Geo Supplies Ltd. Naturfagsenteret står for den norske tilpasningen.

© 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](mailto:info@earthlearningidea.com) Har du prøvd en Geoaktivitet? Er det noe du vil spørre teamet bak the EarthLearningIdea om? Del spørsmålene og erfaringene med andre på the EarthLearningIdea Blogg: