

## Vil gravstøtten min stå til evig tid? Test geofaglige hypoteser ute i felt

På gamle kirkegårder finner vi gravstøtter som består av mange forskjellige bergarter. Årstall er inngravert i disse gravstøttene. Dette gir elevene mulighet til å utarbeide ulike hypoteser om bergartene som de kan undersøke.

Forarbeid før dere går ut i felt (kirkegården e.l.):

- Fortell elevene at de skal velge hvilken bergart de ville hatt som gravstøtte. For å få til dette skal de gjøre et feltarbeid på en kirkegård hvor de skal identifisere egenskaper til ulike gravstøtter.
- Sørg for at elevene kan skille mellom de tre hovedgruppene bergarter – sedimentære, metamorfe og magmatiske (bruk steinsamlingen og grupper steinene i de tre hovedgruppene).
- Sjekk at det ikke skal være begravelse på det tidspunktet dere planlegger å besøke kirkegården.
- Informer elever (og eventuelt foreldre for yngre elever) at dere skal besøke en kirkegård slik at de vet hensikten med besøket og kler seg etter værforholdene.
- Sjekk at dere har med nødvendig utstyr: observasjonsskjema nedenfor, skriveplate, blyanter og kompass (til å finne himmelretning)

Ute i felt:

Vær nøye med å fortelle elevene om reglene for å være på en kirkegård:

**RESPEKTER** alle andre som besøker gravstedene. **IKKE** rør gravstøttene mer enn det dere trenger for å gjøre oppgavene. Forhold dere **ROLIG** – ikke løp rundt. **UNNGÅ** unødig bråk – ikke rop o.l.

Elevene bør være i stand til å klassifisere bergarter i de tre hovedgruppene. Detaljnivået er avhengig av det elevene kan fra før. Men et sted å starte er som følger. Bergarter med prikkete mønster er ofte magmatiske bergarter (f.eks. granitt). Bergarter som ser stripe ut er ofte metamorfe (f.eks. marmor, gneis). Bergarter som består av sandkorn som er samlet sammen er sedimentære (f.eks. sandstein). Ute i felt skal dere se etter spor av forvitring av bergartene, blant annet:

- Planterøtter, mose og lav;
- Oppsprekking av bergartene på grunn av veksling mellom tining og frysing.
- Misfarging (oksidasjon), eller “avskalling” (større “flak” som løsner på overflaten av bergarten), som tegn på kjemisk forvitring;
- Surt regnvann reagerer med bergarten slik at den løses opp og stoffer renner vekk.

Be eleven om å lage flere hypoteser eller påstander. Velg deretter hypotesene som er mulig for dere å utforske. Her er noen eksempler:

- Sandstein forvitrer raskere enn granitt.
- Den vestvendte siden av gravstøttene er ofte mer forvitret enn den østvendte siden.
- Gravstøtter som står under trær forvitrer raskere enn de som står under åpen himmel.
- Den nederste delen av gravstøttene forvitrer raskere enn toppen fordi det er fuktigere nærmere bakken.
- Gravstøtter som står vertikalt er mindre forvitret enn de som ligger på bakken.
- Lav og mose liker seg bedre på bergarter som inneholder kalsiumkarbonat (kalkstein og marmor) andre bergarter (f.eks. sandstein, granitt).
- I gamle dager brukte de andre bergarter til å lage gravstøtter enn det vi bruker i dag.
- I dag brukes flere ulike bergarter som gravstøtter enn i gamle dager.
- Alderen på gravstøttene øker med avstanden fra kirka, kapell, minnemonument etc.
- Lag deres egne forslag til hypoteser

Del klassen inn i små grupper. Gi hver gruppe en rad med gravstøtter som de skal observere. Disse observasjonene skal registreres i skjemaet. Lærers rolle blir dermed å veilede elevene i observasjonene. Før dere forlater feltområdet: tell antall elever slik at alle blir med tilbake til skolen!



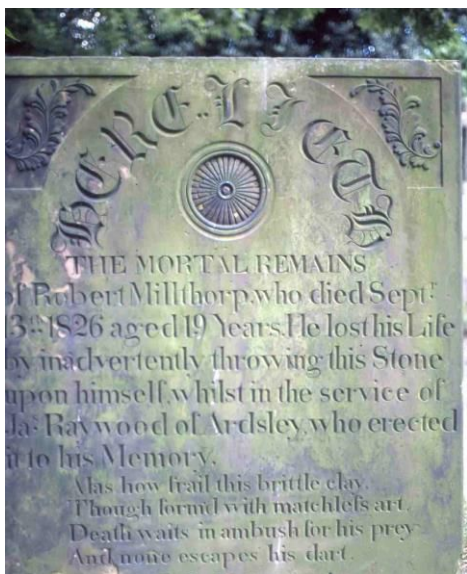
Elever observerer bergartene på en kirkegård



Gravstøtten til en kjent geolog i England består av rød granitt (Ecclesall Churchyard, Sheffield)

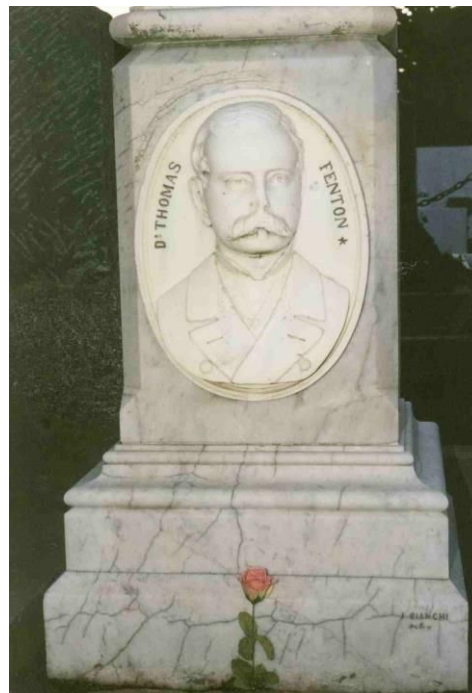


Avskalling på den ene siden av en gravstøtte i sandstein (den andre siden er upåvirket). (Ecclesall Churchyard, Sheffield)

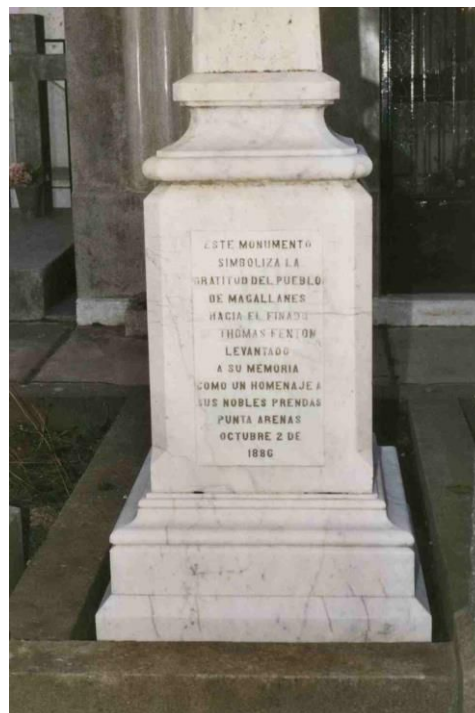


Teksten på gravstøtten er en advarsel fra 1800-tallet: Ikke stå for nære gravstøttene! (Darfield, South Yorkshire)

Alle  
foto:  
Peter  
Kennet



Gravstøtte i marmor (Punta Arenas, Chile). Denne østvendte siden er i god stand.



På den vestvendte siden av gravstøtten, har marmoren forvitret 2mm i forhold til blybokstavene.

## Bakgrunn

**Tittel:** Vil gravstøtten min stå til evig tid?

**Undertittel:** Test geofaglige hypoteser ute i felt

**Emne:** Ta elevene med på feltarbeid på en kirkegård i lokalmiljøet for å utforske ulike bergarter.

**Alderstrinn:** 8 – 80 år

**Tid til aktiviteten:** Forberedelse, ca. en skoletime til feltarbeid, pluss tid til å komme seg til og fra kirkegården.

**Potensielt læringsutbytte:** Elevene kan:

- Identifisere ulike bergarter i et feltområde;
- Lage hypoteser om hvor raskt bergarter forvitret og teste disse ute i felt
- Øve på å observere egenskaper ved bergarter og tolke disse.

- Forstå at vi ikke kan finne sikre svar på alle spørsmål og hypoteser – spesielt ikke ute i naturen.
- Erfare at de kan anvende geofaglig kunnskap ute i felt, og samarbeide i små grupper.
- Lære hvordan en oppfører seg på en kirkegård og lignende steder.
- Observere at menneskenes valg gravstøtter har endret seg i takt med endring i transportmuligheter.

**Kontekst:** Mange ulike tema kan undervises gjennom feltarbeidet beskrevet her. I tillegg til det geofaglige/naturfaglige innholdet, gir feltarbeid på en kirkegård mulighet til å appellere til elevenes følelser og tanker om liv og død. Noen elever vil kanskje legge merke til at dødeligheten var høyere før enn nå. Slike observasjoner kan utforskes videre. I noen kulturer er det ikke lov å røre gravstøttene. Observasjonene i denne Geoaktiviteten kan derfor gjøres uten å røre gravstøttene.

Velg en gammel kirkegård da det kan være vanskelig å observere spor av forvitring osv. på nyere kirkegårder/gravsteder.

**Videreføring av aktiviteten:** Når dere er tilbake til klasserommet gir du elevene følgende problemstilling: hvilken gravstøtte ville du valgt? Begrunn valget med deres egne observasjoner av gravstøttene. Fortsett deretter med å sette sammen observasjonene fra alle elevgruppene og se om dere kan finne sammenhenger. For eksempel: de eldste gravstøttene er ofte laget av lokale bergarter. Andre typer bergarter ble mer vanlig etter at vi fikk jernbaner og veier. Bruk geologisk kart til å finne hvor bergartene kommer fra. Hvor langt har de reist? Eller er bergartene importert fra utlandet?

Beregn forvittringsraten til marmor. Dette kan gjøres fordi skriften inngravnes i marmoren. Deretter fylles inngravningen med bly. Tilslutt pusses overflaten slik at blybokstavene blir kant i kant med marmoren. Måling av avstanden mellom bergartens overflate og blyskriften gir en indikasjon på hvor raskt marmoren har forvitret mens gravstøtten har stått der. Dette er fordi sur nedbør gjør at marmor forvitrer, mens blyet ikke gjør det. Diskuter fordeler og ulemper med de ulike typene bergartene dere har undersøkt.

**Underliggende prinsipper:** Sedimentære bergarter består oftest av sedimenter som er samlet og limt/kittet sammen. Metamorfe og magmatiske bergarter består av krystaller som henger tett sammen. Det gjør at vann (og andre væsker) ikke kan trenge igjennom disse bergartene. Mange magmatiske bergarter har et prikkete mønster, mens mange metamorfe bergarter har stripete mønster.

- Bergarter som inneholder kalsiumkarbonat, f.eks. marmor og kalkstein, reagerer med saltsyre. (Ikke drypp saltsyre på gravstøttene uten tillatelse, selv om dette ikke setter store

merker i bergarten. Gravstøtter blir ofte rensed med syre).

- Gravstøtter settes opp innen et år etter et dødsfall. Dødsdatoen er dermed ganske sikkert det tidspunktet gravstøtten ble satt opp. Men det kan også hende at en ny gravstøtte har blitt satt opp som erstatning for en gammel eller at navn er inngravert en stund senere. Det er dermed ikke alltid like lett å bestemme eksakt hvor «gammel» gravstøtter er.
- Forvitring er oppsmuldring og nedbryting av bergartene *uten* at bergartsfragmentene flyttes til et annet sted.
- Det finnes tre typer forvitring:  
*Mekanisk forvitring* (veksling mellom tining og frysing, temperatursvingninger mellom varmt og kaldt, eller svingninger mellom fuktighet og opptørking).  
*Kjemisk forvitring* (blant annet oppløsning av gips i regnvann og reaksjon mellom kalkstein og syrer fra lufta, planter eller jord).  
*Biologisk forvitring* (mikroorganismer, planter og dyr fører til at bergartene blir mer utsatt for kjemisk og mekanisk forvitring).
- De tre forvittringsprosessene nevnt ovenfor pågår ofte samtidig.

#### Utvikling av kognitive ferdigheter:

- Elevene må konstruere forklaringer for å finne svar på hypoteser om ulik grad av forvitring.
- Når det ikke finnes en enkel forklaring på hypotesene (kognitiv konflikt) stimuleres elevene til dypere tenking.
- Feltarbeid gir mulighet til å anvende kunnskap fra klasserommet i praksis.

#### Utstysliste:

- observasjonsskjema på side 4
- skriveplate
- blyant
- kompass for å finne himmelretningen
- spruteflaske med vann
- mønsterdybdemåler til å måle avstanden mellom marmoroverflate og blybokstaver
- (valgfritt) en flaske med litt uttynnet saltsyre (0.5M). For yngre elever er det lurt at læreren tar hånd om saltsyra.

**Nyttige lenker:** "Forvitring - berggrunnen sprekker og smuldrer opp", fra [www.earthlearningidea.com](http://www.earthlearningidea.com). For å forberede elevene på å skille magmatiske, sedimentære og metamorfe bergarter: Se film om feltarbeid – Geologi - <http://www.naturfag.no/tema/vis.html?tid=1995779> eller bruk Steinatlas: <http://www.naturfag.no/binfil/download2.php?tid=1020646>

**Kilde:** Utarbeidet av Peter Kennett i Earthlearningidea team. Naturfagsenteret står for norsk tilpasning.

## Vil gravstøtten stå til evig tid? – Observasjonsskjema

En undersøkelse ved ..... kirkegård    Utforsker (e) .....    Dato .....

Etternavn på gravstøtten	Den eldste dødsdatoen på gravstøtten	Type bergart <ul style="list-style-type: none"> <li>• Granitt (oppgi farge)</li> <li>• Marmor</li> <li>• Sandstein (grov eller finkornet)</li> <li>• Flere bergarter (nevn hvilke)</li> </ul>	Spor av forvitring: for eksempel løse flak av bergarten, ru overflate i stedet for glatt, bokstaver i bly som står ut fra overflaten (NB! Gjelder bare marmor).	Himmelretning (hvilke er østvendt, hvilken side er mest forvitret? etc.)	Står gravstøtten under trær?	Vegetasjon på gravstøtten og påvirkningen av lav, mose, grønske, busker osv.

Bruk flere ark hvis dere trenger mer plass.

Tabellen viser hvordan en rekke Geoaktiviteter om bygningsstein henger sammen. Dere kan gjøre en eller flere aktiviteter. Et av målene med aktivitetene er at elevene kan lære å observere bygninger og bergarter i lokalmiljøet fra et geofaglig perspektiv. Bildesamlingen i disse geoaktivitetene er tatt i Storbritannia, men mange av bergartene kommer fra hele verden.

Tittel på aktivitet	Fokus	Undervisningsmateriale	Aktivitet i klasserommet	Aktivitet ute i felt
Bygningsstein 1 – utgangspunktet for flere Geoaktiviteter	Å skille mellom sedimentære, magmatiske og metamorfe bergarter	En bildeserie med bygningsstein som klippes ut til bildekort. Beskrivelse av bergartene. Observasjonsnøkkel til bergartene.	Anvende observasjonsverktøy til å identifisere bergartene på bildet. Alternativt kan aktiviteten gjøres mer konkurransepreget ved å bruke bildene.	Identifisere bergarter brukt som bygningsstein eller som gravstøtter.
Bygningsstein 2 – magmatiske bergarter	Bruke bilder til å finne karakteristikkene til magmatiske bergarter og koble observasjonene til dannelsesprosessen.	Tre ark med bilder av magmatiske bergarter, (hentet fra "Bygningsstein 1"); Bildene viser eksempel på bruk av magmatiske bergarter som bygningsstein. Beskrivelse av magmatiske bergarter. Oversikt over egenskapene til magmatiske bergarter.	Gruppere bilder basert på følgende egenskaper: a) kornstørrelse, b) farge (altså type mineraler); Diskutere betydningen av magmatiske bergarter for design, fasade og funksjon.	Identifisere magmatiske bergarter brukt som bygningsstein i ulike situasjoner: fra bilder, på en kirkegård eller i et tettsted/by. Forklare hvilke egenskaper som er observerbare i magmatisk bygningsstein.
Bygningsstein 3 – sedimentære bergarter	Bruke bilder til å finne karakteristikkene til sedimentære bergarter og koble observasjonene til dannelsesprosessen.	To ark med sedimentære bergarter, (hentet fra Geoaktiviteten "Bygningsstein 1") Bilder av sedimentære bergarter i ulike situasjoner; i nature, som bygningsstein og under behandling i industrien. Beskrivelse av sedimentære bergarter.	Koble sedimentære bergarter til avsetningsmiljøet. Diskutere hvor godt bergartene tåler forvitring. Vise hvordan sedimentære bergarter blir behandlet i industrien, og hvorfor det kan være vanskelig å identifisere sedimentære bergarter brukt i eldre bygninger.	Identifisere sedimentære bergarter brukt som bygningsstein i ulike miljø: fra bilder, på en kirkegård eller i et tettsted/by. Observere bygningsstein og forklare karakteristikkene til sedimentære bergarter.
Bygningsstein 4 – metamorfe bergarter	Bilder brukes til å finne karakteristikkene til metamorfe bergarter og koble observasjonene til dannelsesprosessen.	Et ark med bilder av metamorfe bergarter (hentet fra Geoaktiviteten "Bygningsstein 1") Bilder av metamorfe bergarter i naturen og som fasadestein; Beskrivelse av metamorfe bergarter.	Bruk observasjonene av metamorfe bergarter for å si noe om hvordan de ble dannet og faktorer som påvirker hvordan de blir brukt til ulike formål.	Identifisere metamorfe bergarter brukt som bygningsstein i ulike miljø: fra bilder, på en kirkegård eller i et tettsted/by. Observere bygningsstein og forklare karakteristikkene til metamorfe bergarter.
Vil gravstøtten min stå til evig tid?	Bruk lokalmiljøet til å vise elevene mange ulike bergarter og undersøke geofaglige/naturfaglige hypoteser.	Et forslag til feltarbeid på en kirkegård, inkludert forarbeid og etterarbeid i klasserommet. Observasjonsskjema elevene kan bruke ute i felt. Forslag til hypoteser	Forarbeid til feltarbeidet på kirkegården vil være å la elevene øve seg på å skille mellom magmatiske, metamorfe og	Identifisere bergarter brukt som gravstøtter på en kirkegård; Undersøke hypoteser om forvitring av ulike

		og påstander som elevene kan utforske. <b>Aktiviteten kan også suppleres med bildesamlingen av bergarter fra "Bygningsstein 1".</b>	sedimentære bergarter. I etterarbeidet kan elevene bruke observasjonene til å velge gravstøtte og diskutere fordeler og ulemper med de ulike typene.	bergarter og hvilke bergarter som har vært mest populære i ulike tidsperioder.
--	--	--	---	--

© **Earthlearningidea team.** The Earthlearningidea team utvikler undervisningsaktiviteter i naturfag, geofag og geografi for lærere og lærerutdannere. Undervisningsaktivitetene skal **ikke** kreve store kostnader, mye tid eller avansert utstyr. «Earthlearningidea» (Geoaktiviteten) lages uten mye økonomisk støtte og er basert på frivillige bidragsyttere. Originelt materiale er merket med Copyright og kan brukes i klasserommet. For annet materiale tilhører Copyright rettighetshaverne. Alle som ønsker å bruke materiale til annet enn bruk i klasserommet må kontakte Earthlearningidea team. Alt er gjort for å kontakte rettighetshavere til materiale brukt i aktivitetene for å få deres tillatelse. Likevel ber vi om å bli kontaktet dersom du opplever brudd på rettighetshavernes rettigheter for bruk av materialet. Har du problemer med å lese dokumentet, ta kontakt med the Earthlearningidea team for hjelp: [info@earthlearningidea.com](mailto:info@earthlearningidea.com)