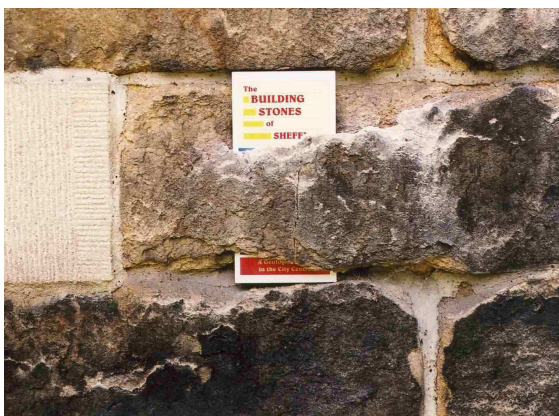


Forvitring- berggrunnen sprekker og smuldrer opp Sett sammen bilder av forvitret steinmateriale med bildetekst og forklaring på forvitningsprosessen som virker

Snakk med elevene om hva som menes med *forvitring*. Begrepet brukes om oppsmuldring og oppløsning av berggrunnen. Forvitring er nedbryting av steinmateriale på stedet, mens erosjon innebærer forflytning av løsmateriale fra et sted til et annet. Vis frem bildene i denne Geoaktiviteten, og be elevene koble bildene med a) bildetekst og b) forvitningsprosessen.



Bilde 1 (Alle foto: P. Kennett, dersom ikke annet er oppgitt)



Bilde 2



Bilde 3



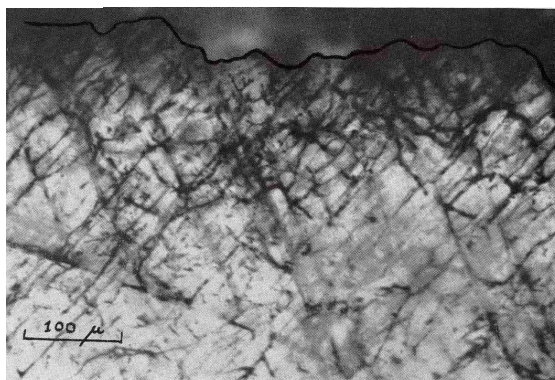
Bilde 4 (Linselokket er 50mm i diameter)



Bilde 5 (Profilen er ca 3m langt)



Bilde 6a



Bilde 6b Målestaven er 0.1mm lang Foto: Dr R.J. Jones



Bilde 7



Bilde 8



Bilde 9 (Hammeren er 40 cm lang)

Bildetekst (ikke i rekkefølge)

- En gravstein utskjært fra svakt rosafarget gips. Overflaten er ujevn og oppsprukket.
- Et tre har slått rot i en bergsprekk.
- En skråning med kantete kalksteinsteinfragmenter.
- Avrundede blokker av vulkansk bergart innimellom brunfarget løsmateriale

- Et flatt underlag med grålig kalkstein. De dype rennene i lager et rektangulært mønster i steinen.
- Lava med mørke og lyse flekker, gjennomskåret av en rødbrun rand.
- Kremfarget, porøs kalkstein omringet av oppsmuldret materiale.
- Store flak løsner fra overflaten på sandsteinen i husveggen.
- Lav som vokser på en portstolpe. De små røttene er synlig i mikroskopet.

Forklaring til forvitringsprosessene (ikke i rekkefølge)

- Planterøtter har vokst og utvidet seg i steinsprekken. Dette har økt presset på steinen.
- Regnvann har trengt inn i hulrommene i steinen. Gjentatte ganger har vannet blitt frosset og tint. Dette har ført til at overflaten på steinen løsner og smuldrer opp.
- Vann som pipler ned fra veggen har møtt vann som kommer opp fra undergrunnen gjennom hulrommene i steinen. Kjemikalier i vannet har reagert med mineralene i steinen. Dette fører til at steinens ytre flate flaker av.
- Vann har sildret i de naturlige sprekkene rundt steinblokkene som nesten har rektangulær form. Kjemiske reaksjoner skjer raskere der grøftene krysser hverandre, noe som gir avrundede hjørner på steinblokken.
- Lavaens overflate forvitret i et varmt, fuktig klima. Dette medførte at de jernrike mineralene rustet. Senere ble den forvitrede overflaten dekket av en ny lavastrøm.
- Etter 50 år med regnskyll har den flate, polerte steinen gått i oppløsning. Små kanaler og furer er dannet på overflaten.
- Gjennom tusener av år har syrene i regnvannet reagert med mineralene i kalksteinen (kalkspat). Denne prosessen har vært spesielt aktiv i sprekkene i berggrunnen. De oppløste stoffene har dannet dype renner som deler underlaget inn i et rektangulært mønster.
- Små røtter fra lav har trengt inn naturlig kløyvde flater i kalkspatmineralet. Dette utsetter steinen for ytterligere forvitring.
- I fjellveggen er det små sprekker hvor det pågår fryse- og tinesykluser. Dette medfører at steinblokker løsner og faller ned. Steinblokkene hoper seg opp og danner en ur i skråningen nedenfor fjellveggen. Når kalksteinblokkene raser ut fra fjellveggen, er det starten på en erosjonsprosess.

Bakgrunn

Tittel: Forvitring – berggrunnen sprekker og smuldrer opp

Undertittel: Sett sammen bilder av forvitret steinmateriale med bildetekst og forklaring på forvitringsprosessen som virker

Emne: Studere utseende hos steinmateriale som har blitt utsatt for forvitring, samt forstå prosessene som forårsaker forvitring.

Alderstrinn: 11 -18 år

Tid til aktiviteten: 15 min

Potensielt læringsutbytte: Elevene kan:

- gjenkjenne ulike effekter av forvitring;

- forstå at flere prosesser kan virke samtidig og forårsake nedbrytingen av steinmateriale
- gjenkjenne hvilken prosess som er fysisk, kjemisk og biologisk forvitring.
- forstå at forvitring innebærer fysisk oppsprekking og kjemisk nedbryting av steinmateriale. Vanligvis skjer dette før materialet forflyttes av erosjonsprosesser
- oppmuntres til å se etter tegn på forvitring i naturen og på bygningsmateriale.

Kontekst: Forvitring pågår kontinuerlig i alle typer klima og påvirker både byggemateriale og naturlig berggrunn. Forvitring er viktig i dannelsen av ressurser som porselensjord (kaolin) og bauxitt. I tillegg er forvitring nødvendig for dannelse av jordsmonn. Forvitringsprosessene påvirkes trolig av klimaendringene.

Fasit til sammensetning av bilde, bildetekst og forvitringsprosess.

Bilde	Bildetekst	Forklaring til forvitringsprosessen
1	En skråning med kantete kalksteinsteinfragmenter.	I fjellveggen er det små sprekker hvor det pågår fryse- og tinesykluser. Dette medfører at steinblokker løsner og faller ned (hovedsakelig mekanisk forvitring). Steinblokkene hoper seg opp og danner en ur i skråningen nedenfor fjellveggen. Når kalksteinblokkene raser ut fra fjellveggen, er det starten på en erosjonsprosess.
2	Store flak løsner fra overflaten på sandsteinen i husveggen.	Vann som pipler ned fra veggen har møtt vann som kommer opp fra undergrunnen gjennom hulrommene i steinen. Kjemikalier i vannet har reagert med mineralene i steinen. Dette fører til at steinens ytre flate flaker av. (Kjemisk forvitring dominerer).
3	En gravstein utskjært fra svakt rosafarget gips. Overflaten er ujevn og oppsprukket.	Etter 50 år med regnskyll har den flate, polerte steinen gått i oppløsning. Små kanaler og furer er dannet på overflaten. (Kjemisk forvitring dominerer).
4	Kremfarget, porøs kalkstein omringet av oppsmuldret materiale	Regnvann har trengt inn i hulrommene i steinen. Gjentatte ganger har vannet blitt frosset og tint. Dette har ført til at overflaten på steinen løsner og smuldrer opp (hovedsakelig mekanisk forvitring).
5	Avrundede blokker av vulkansk bergart innimellom brunfarget løsmateriale	Vann har sildret i de naturlige sprekken rundt steinblokkene som har nesten rektangulær form. Kjemiske reaksjoner skjer raskere der grøftene krysser hverandre, noe som gir avrundede hjørner på steinblokken. (Hovedsakelig kjemisk forvitring).
6	6a – lav som vokser på en portstolpe. 6b – små røtter er synlige i mikroskopet	Små røtter fra lav har trengt inn i naturlig kløyvde flater i kalkspatmineralene, og utsatt steinen for ytterligere forvitring. (Dette er et eksempel på at biologisk forvitring fører til forsterkning av fysiske og kjemiske forvitringsprosesser).
7	Et flatt underlag med grålig kalkstein. De dype rennene i lager et rektangulært mønster i steinen.	Gjennom tusener av år har syrene i regnvannet reagert med mineralene i kalksteinen (kalkspat). Denne prosessen har vært spesielt aktiv i sprekken i berggrunnen. De oppløste stoffene har dannet dype renner som deler underlaget inn i et rektangulært mønster. (Hovedsakelig kjemisk forvitring).
8	Et tre har slått rot i en bergsprekk.	Planterøtter har vokst og utvidet seg i steinsprekken. Dette har økt presset på steinen. (Biologisk forvitring dominerer, men mekanisk og kjemisk forvitring virker også inn).
9	Lava med mørke og lyse flekker, gjennomskåret av en rødbrun rand.	Lavaens overflate forvitret i et varmt, fuktig klima. Dette medførte at de jernrike mineralene rustet (hovedsakelig kjemisk forvitring). Senere har den forvitrede overflaten blitt dekket av en ny lavastrøm.

Geoaktiviteten

Videreføring av aktiviteten:

Elevene kan undersøke utsiden av skolebygningen eller huset de bor i. Be dem om å finne tegn på forvitring. Det er ikke bare i naturen at steinmateriale forvitrer. Murstein, betong og liknende er også utsatt for forvitningsprosesser. På gravplasser kan man finne gamle og nye gravsteiner som er laget fra ulike bergarter. Dette er et godt utgangspunkt for å studere forvitring. Blant annet kan man se etter hvilken virkning himmelretningen har på forvitringen (for eksempel vendt mot vest), om gravsteinen er oppstilt vertikalt eller ligger flatt.

Underliggende prinsipper:

- Forvitring er oppløsning og nedbryting av berggrunnen *in situ*. Dette skjer altså uten forflytning av steinmaterialet.
- Transport av oppløste stoffer regnes ikke som erosjon, men som en del av forvitningsprosessen.
- Når bergarter forvitrer, kan det skje på tre måter:-
 - Mekanisk forvitring* (fryse- og tinesykluser, temperaturendringer, fukt og tørke).
 - Kjemisk forvitring* (f. eks. oppløsning av mineraler i regnvann, jern ruster ved oksidasjon, eller dannelse av nye mineraler når stoffer reagerer med vann).
 - Biologisk forvitring* (f.eks. påvirkning fra planter og dyr. Biologisk materiale gjør steinmaterialet mer utsatt for kjemiske og mekaniske forvitningsprosesser).

- Stort sett virker de ulike forvitningsprosessene samtidig på samme sted og til samme tid.
- Mikroorganismer virker i forvitningsprosessen, for eksempel ved dannelse av jordlag. Dette viser seg å ha stor betydning. En teori er at mikroorganismer bidrar til at små gullpartikler vokser til gullklumper.
- Hastigheten på forvitningsprosessene blir trolig påvirket av klimaendringene.

Utvikling av kognitive ferdigheter:

Gjennom å studere bildene av forvitret steinmateriale kan elevene overføre kunnskapen til forvitningsprosesser i deres egne omgivelser (bridging).

Utstyrsliste:

- Forstørr bildene på side 1 og 2 i denne Geoaktiviteten og del dem ut til elevene
- Kopier bildetekstene og beskrivelsene av forvitningsprosessene. Skriv dem på små papirkort slik at elevene kan koble sammen riktig bilde, bildetekst og forklaring på forvitningsprosessen.

Nyttige lenker: Prøv Geoaktiviteten om jordsmonnsdannelse fra forvitrete bergarter: "Darwin's problem". Geoaktiviteten "Steiner som ramler, skramler og ruller" handler om erosjon av forvitret steinmateriale.

Kilde: Denne Geoaktiviteten er utarbeidet av Peter Kennett i Earthlearningidea team.

© 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, og kunne brukes av lærerutdannere og lærere innenfor skolefag med 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 bidragsyttere. 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 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