

Rikdom på elvebunnen

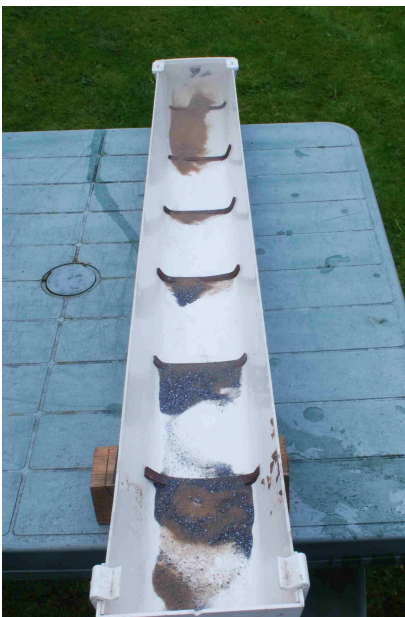
Undersøk hvordan metallrike mineraler samler seg opp på elvebunnen

Vis elevene en kopp sand med glinsende, metalliske partikler i. Lat som om de glinsende partiklene er gull. Hvordan kan vi få gullet opp fra sanda? Start med å repetere noen av egenskapene gull har, bl.a. at gull har mye høyere tetthet enn sand.

Når eleven har gitt sine forslag, ta frem en renne med korte lister festet på tvers, en trekloss og ei bøtte med vann. Spør elevene hvordan dette instrumentet kan brukes til å skille gull og sand. La elevene prøve ut sine egne forslag først. Dersom de ikke har funnet det ut selv, kan læreren veilede dem mot en mulig løsning. Sett den ene enden av renna opp på treklossen slik at renna blir stilt på skrå. La den andre enden lede ned til ei bøtte. Tilsett ca 50 ml av blandingen med sand og gull på toppen av renna og hell vann forsiktig over fra ei hagekanne. Sanda med lavere tetthet vaskes over listene og blir avsatt i den nedre delen av renna. Det tette "gullet" derimot, samler seg bak de to-tre øverste listene. Det samme skjer i elver hvor gull og andre metallrike mineraler avsettes bak uregelmessigheter, som for eksempel steiner, på elvebunnen.



Renna stilt på skrå oppå en trekloss – klar til bruk!



Slik ser det ut fra toppen av renna: metallene med høyere tetthet hoper seg opp bak listene, mens sanda havner i enden av renna.

Den andre demonstrasjonen modellerer en sving i en elv. Forskjellen er at i denne modellen er svingen en ring! Hell vann i en rund, flatbunnet beholder – ca 10cm vanndybde. Plasser et rundt objekt i midten av bollen som skal forestille elvebredden i en meandersving. Dynk ca 75ml av blandingen med sand og gull jevnt fordelt på bunnen av bollen og rist slik at sandlaget blir jevnt fordelt. Bruk en teskje og rør forsiktig i det øverste vannlaget – rundt og rundt – i noen minutter. Fortsett til sanda beveger seg langs bunnen og begynner å danne et mønster/form. (Ikke rør i sanda – bare lag bevegelse i vannet). "Gullet" avsettes bak de nydannede bølgeslagsmerkene, mens sandkornene følger vannstrømmen videre og sveiper over hver lille hump i sanda. Sanda vaskes vekk i yttersvinger fordi der er strømmen sterkest. "Gullet", derimot, ligger igjen fordi det har høyere tetthet.



Modell av den evige "elvesvingen" med et jevnt lag sand og metallrike mineraler.



Bølgeslagsmerker dannes i sanda, mens "gullet" med høyere tetthet samler seg bak hver rille
(Alle foto: Peter Kennett)

Ansamlinger av gull, diamanter og andre metallrike mineraler som følge av vann i bevegelse, kalles for vaskemalm. Det er denne prosessen som er simulert i disse to aktivitetene.

Bakgrunn

Tittel: Rikdom på elvebunnen

Undertittel: Undersøk hvordan metallrike mineraler samler seg opp på elvebunnen

Emne: Undersøk hvordan tetthetsforskjeller bestemmer fordelingen av sand og metallrike mineraler under påvirkning av vann i bevegelse.

Alderstrinn: 10 – 18 år

Tid til aktiviteten: Ca 10 min til hver aktivitet

Potensielt læringsutbytte: Elevene kan:

- Forklare hvordan rennende vann kan sortere partikler med ulik tetthet
- Si noe om hvor det er best å lete etter gull og tunge mineraler på elvebunnen
- Forklare hvordan tetthetsforskjeller kan brukes til å skille ut verdifulle metaller fra materialer med lavere tetthet. Dette er viktig i økonomisk sammenheng.

Kontekst: Aktiviteten kan utgjøre en del av et undervisningsopplegg om sedimentære prosesser, eller vise tetthetsforskjeller i en fysikktime. Noen elever bor i land hvor kommersiell utvinning av vaskemalmer har stor betydning i nasjonale økonomien. Dersom du har springvann tilgjengelig, kan du la vannet renne oppi renna direkte fra en slange, i stedet for å bruke en mugge/hagekanne.

Videreføring av aktiviteten:

Prøv Geoaktiviteten "Bølgeslagsmerker i en vaskeku" for å undersøke hvordan vannstrømmen påvirker sand. Spør elevene om de kan foreslå andre måter å utvinne metaller, og gjør et nettsøk for å finne ut mer om teknikkene. Gjør et nettsøk for å undersøke teknikkene som malminindustrien bruker for å utvinne metaller, blant annet en prosess som kalles flotasjon.

Underliggende prinsipper:

- Løse partikler i rennende vann transporteres enten i suspensjon eller som bunntransport.
- Når sandkornene beveger seg nedstrøms, legger sanda seg i en formasjon som vi kaller bølgeslagsmerker.
- Sanda som trekkes opp den slake siden av bølgeslagsmerket, runder toppen og avsettes av strømvirvler på den bratte siden av bølgeslagsmerket. Sanda legger seg dermed til ro på den bratte siden av bølgeslagsmerket.
- Tunge mineraler avsettes i bølgedalen av bølgeslagsmerket. Dette området er beskyttet fra den sterkeste vannstrømmen
- Tetthetsforskjeller har i lang tid blitt brukt for å utvinne metaller fra overskuddsmaterialer med lavere tetthet. Teknikken med den runde beholderen beskrevet ovenfor, kalles "utvasking", mens "sortering" brukes om utskillelse av større partikler.

- Moderne separasjonsteknikker fra avfall er for det meste basert på flotasjon. Dette avhenger mer av de kjemiske egenskapene til materialet enn tettheten.

Utvikling av kognitive ferdigheter:

Gjennom observasjon, får elevene et bilde av hvordan tettheten bestemmer fordelingen av partikler i vannet (konstruksjon). Når elevene skal forklare årsaken til at metallet ligger igjen, får de trening i å begrunne svarene sine (metakognition). Kunnskapen fra disse observasjonene kan gi forbedret forståelse av hvordan det fungerer i den virkelige verden – georesurser/økonomisk og kommersiell verdi (bridging).

Utstyrsliste:

- renne med lave lister eller hindere (ca 0,5 cm høye) festet på tvers av renna med 10 cm mellomrom (selvklebende tetningslist kan brukes).
- vasket sand med mellomstor kornstørrelse
- partikler av tunge metaller eller metallrike mineral, f.eks oppknust svovelkis eller blyglans, dreiespon av messing, jernfilspen, etc. Bildet viser knust blyglans. Dette ble først filtrert gjennom en kjøkkensil for å skille ut større partikler, og deretter vasket i vann for å fjerne støv.
- mugge/kanne
- bøtte
- vann
- liten trekloss til å sette den ene enden av renna på, slik at renna blir stilt på skrå.
- rund, flatbunnet beholder
- rundt objekt som plasseres midt i bollen
- teskje

Nyttige lenker: Beskrivelse og bilder av historiske og moderne malminindustri (engelsk):

http://www.ectonhillfsa.org.uk/Geology_pdf_files/GW7_SS1_What_makes_an_Ore_Deposit_worth_Mining.pdf

Se Norges Geologiske Undersøkelser karttjeneste for mineralressurser, naturstein og metaller der dere bor: www.prospecting.no

Begreper:

Mineral: kjemisk forbindelse med en spesiell krystallstruktur. En bergart består av et eller flere mineraler.

Malm: metallrike mineraler som har stor økonomisk verdi.

Metall: grunnstoffer som kobber (Cu), jern (Fe) og gull (Au).

Vaskemalm: oppkonsentrasjon av metallrike mineraler i vann, for eksempel i ei elv.

Kilde: Peter Kennett (Earthlearningidea team) har utviklet aktiviteten basert på Geoaktiviteten "Bølgeslagsmerker i en vaskeku" og "Earth Science Experiments for A Level", Mike Tuke, Earth Science Teachers' Association, (CD rom). 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

