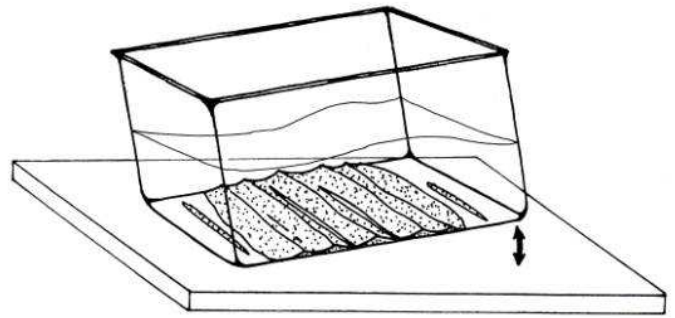


Bølgeslagsmerker i en beholder Å lage symmetriske bølgeslagsmerker i sand

Hell vann i en beholder. Helst bør den være gjennomsiktig og avlang. Fordel noen spiseskjeer med vasket sand jevnt utover i beholderen. Det er viktig at sanda er vasket slik at vannet ikke blir grumset og det blir vanskelig å se hva som skjer. Sanda vaskes ved at man skyller den flere ganger med vann og siler bort det grumsete overskuddsvannet.

Vipp den ene siden av beholderen forsiktig opp og ned slik figuren til høyre viser. Fortsett bevegelsen til sanda på bunnen av beholderen har formet et mønster.



Spørsmål til elevene:

- Hvorfor tror du sanda legger seg i slike symmetriske former?
- Hvordan er formen på sanda forbundet med vannstrømmens retning og hastighet?
- Hvordan kan vi bruke "forsteinede" bølgeslagsmerker, slik som i en gammel sandstein, til å si noe om vannets retning og hastighet den gangen sanden ble avsatt?
- Hva kan "forsteinede" bølgeslagsmerker fortelle oss om gamle kystlinjer?
- Hvordan ville det vært å være på stedet - når bølgeslagsmerkene ble dannet?



Symmetriske bølgeslagsmerker
Foto: Peter Kennett

Bakgrunn:

Tittel: Bølgeslagsmerker i en beholder.

Undertittel: Å lage symmetriske bølgeslagsmerker i sand.

Emne: Bølgeslagsmerker kan vitne om strømningsforhold produsert av bølger. Dette kan si noe om forholdene den gangen de "forsteinede" bølgeslagsmerkene ble formet.

Alderstrinn: 10 – 18 år.

Tid til aktiviteten: 20 min.

Potensielt læringsutbytte: Elevene kan:-

- forklare hvorfor en pendlende vannstrøm skaper bølgeslagsmerker i sand.
- beskrive hvordan sandkorn settes i bevegelse når vannet får en viss hastighet.
- tolke "forsteinede" bølgeslagsmerker i forbindelse med pendlende vannstrømmer, som for eksempel på en strand. Bølgeslagsmerker ses i sandsteiner.

- sette retningen til "forsteinede" bølgeslagsmerker i forbindelse med bølgeretning og kystlinje.
- beskrive forholdene på grunt vann/på en strand der bølgeslagsmerkene sannsynligvis ble dannet.

Kontekst: Aktiviteten kan være en del av et timeopplegg om sedimentære bergarter og hvordan deres strukturer kan være bevis på hvordan steinene ble dannet.

- Hvorfor tror du sanda legger seg i slike symmetriske former? *Vannet strømmer raskt nok til å lage bølgebevegelser. Mens vannet strømmer i en retning, forflyttes sandkornene med vannet, over forhøyningene i sanda og avsettes. Samme prosess skjer når vannet strømmer i motsatt retning. Resultatet blir bølgeslagsmerker. Disse er vanlige på sandstrender og på grunt vann med bølgeaktivitet.*
- Hvordan er formen på sanda forbundet med vannstrømmens retning og hastighet? *Bølgeslagsmerkene blir symmetriske fordi vannet veksler på å strømme frem og tilbake. Dannelsen skjer først ved visse bølgehastigheter. Ved lav hastighet har ikke vannet*

*nok energi til å flytte partiklene, mens for høy hastighet ødelegger bølgeslagsmerkene. **Merk:** Det er vanskelig å ødelegge bølgeslagsmerkene i beholderen uten at vann renner over.*

- Hvordan kan vi bruke "forsteinede" bølgeslagsmerker, slik som i en gammel sandstein, til å si noe om vannets retning og hastighet den gangen sanden ble avsatt? *Gamle bølgeslagsmerker må ha blitt dannet av vekslende retninger i vannstrømmen og med samme hastighet som det demonstreres i beholderen her.*
- Hva kan "forsteinede" bølgeslagsmerker fortelle oss om gamle kystlinjer? *Den fremtredende retningen til de "forsteinede" bølgeslagsmerkene gjenspeiler fremherskende bølgeretning og dermed posisjonen til kystlinja. For eksempel dersom de fleste "forsteinede" bølgeslagsmerkene peker øst – vest, vet du at de ble formet av bølger fra nord eller sør. Kystlinja ville da også vært øst – vest. Du trenger flere beviser for å vite sikkert om sjøen/innsjøen var mot nord eller sør.*
- Hvordan ville det vært å være på stedet - når bølgeslagsmerkene ble dannet? *Elevene bør beskrive en sandstrand eller område med grunt vann. Stranden kan enten være korngul (sand fra eroderte bergarter), hvit (sand fra tropiske koraller), svart (vulkansk sand) eller en blanding av disse.*

Videreføring av aktiviteten: Prøv aktiviteten "What was it like to be there – rock?" (engelsk versjon) med bølgeslagsmerker eller andre strukturer.

Underliggende prinsipper:

- Mange sedimentære bergarter består av forvitnings- og erosjonsprodukter fra berggrunn, blant annet grus, sand og slam.
- Disse sedimentene ble avsatt av elver og i havet for lenge siden. .
- Andre sedimentære bergarter som dannes i tropiske strøk, består av kalkholdige sedimenter.
- De sedimentære bergartene kan inneholde strukturer som bølgeslagsmerker som kan si noe om dannelsesmiljøet.
- Sandkornene flyttes i oppoverbakke på bølgeslagsmerkene, over "toppen" og avsettes. Straks etter flyttes sandkornene tilbake av vannstrømmen som kommer fra motsatt retning. Når prosessen fortsetter, dannes bølgeslagsmerker i sanda.
- Dersom vannstrømmens hastighet øker når beholderen løftes raskere opp og ned, vil bølgeslagsmerkene ødelegges.
- Middels store sandkorn på cirka 0,3 mm i diameter settes i bevegelse og flyttes ved en vannhastighet på 0,25 ms⁻¹.

- De fleste sedimentære bergarter består av løse sedimenter som en gang ble transportert av vann, og som senere er blitt forsteinet. Vannstrømmene transporterte enorme mengder forvitret og erodert materiale og/eller karbonatholdige sedimenter fra et sted til et annet.

Utvikling av kognitive ferdigheter:

- Bølgeslagsmerkene form vitner om strømningsforholdene (mønster, retning)
- Bølgeslagsmerkene former forteller noe om bølgeforldene og kystens posisjon (kognitiv konflikt).
- Forklarer hvordan symmetriske bølgeslagsmerker dannes, for eksempel ved å begrunne svarene (metakognisjon).
- "Forsteinede" symmetriske bølgeslagsmerker vitner om forholdene på stedet da de ble dannet (overføring).

Ressursliste:

- beholder eller tank, for eksempel en avskåret bunn av en vanntank.
- Vasket sand
- Vann

Nyttige lenker:

<http://www.geology.pitt.edu/GeoSites/sedstructures.htm>
http://www3.interscience.wiley.com:8100/legacy/college/levin/0470000201/chap_tutorial/ch03/chapter03-5sedstr.html

Kilde:

Association of Teachers of Geology (1988) Science of the Earth, Unit 4. *Building Sedimentary Structures –in the Lab and Millions of Years Ago.* Sheffield:Geosupplies.



Symmetriske bølgeslagsmerker i en avlang beholder
Foto: Elisabeth Devon

© **Earthlearningidea team.** The Earthlearningidea team forsøker å lage en ide til undervisningsopplegg hver uke; til lave kostnader og med minimum av utstyr; for lærerutdannere og lærere i geologi innenfor skolefag med geografi og geologi; med en nettbasert diskusjon rundt hver ide for å utvikle et globalt støttenettverk. 'Earthlearningidea' (Geoaktiviteten) har lite finansiering og produseres hovedsakelig av frivillige.

Copyright er markert når aktiviteten inneholder originalt materiale og dersom dette er nødvendig ved bruk i laboratorie 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 optegnelser.

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

