

Aktivitetsguide geologisk naturvejledning Junior-Geologerne



Bidragydere: Isabel Ebbesen (Naturskolen Ålørkestedet), Marie Holst Riis (Observatoriet i Brorfelde), Louise Villumsen (Naturvejleder i Faxe Kommune), Michael Sonnik (Naturvejledning Gribskov), Peter Laxdal (Karlebo Udeskole), Kirsten Blicher Friis (Kongskilde Friluftgård Naturcenter), Morten Lindhard (Røsnæs Naturskole), Thomas Juul-Heider (Naturcenter Kildegården).

Indhold

Forslag til indhold i Geokitkasse	3
Klassifikation af sediment- og bjergartstyper	4
At se på sten	4
At føle på sten	4
Geologisk kredsløb	4
Klassifikation af sediment og bjergartstyper	4
Repetitionsøvelser	5
Istidslandskabet	5
Identificér landskabstopografi	5
Undersøg landskabsformer indvendigt	5
Den spændende historie om istidens mange isstrømme	6
Forstå de naturgeografiske dannelsesprocesser bag landskabet	6
Geologisk tid	7
Den dybere (usynlige) undergrund	8
Pladetektonik	8
Magmadannelse	8

Godt at have i din Geokitkasse

- [Et kit til at lave en 'geologisk tidslinie' øvelse – inkl. fagkort, m.m.m.](#)
- [Junior-Geologernes 2 hæfter om Istiden og Danmarks geologi](#)
- [Den store fede moppedreng *Danmarks Geologi*](#)
- [Geologhammer](#)
- [Luppe](#)
- [Sigter](#)
- [Bestemmelsesdug, det geologiske kredsløb](#)
- [Bestemmelsesdug, sten/ledeblokke](#)
- [Lille fossilsæt](#)
- [Lille stensæt](#)
- [Sedimentrør](#)
- [Stangmagnet](#)
- [Jordbor](#)

Ting man selv har eller let kan lave selv:

Graveske/spade

Et 1-2 meter langt træ-bræt/planke med et reb, som er fastgjort i hver ende

Methylblåt, vandkar i glas, pipette, fyrfadsllys (dette er idéelt til intro i klassen/lærerkursus)

Petriskål

Stereolup

Klassifikation af sediment- og bjergartstyper

Man kan finde sten rigtig mange steder: stranden, grusgrave – nogle steder er de placeret af mennesker såsom grusbelagte-rabatter og stier – eller på kirkegårde og stendiger

At se på sten

Inden man går i gang med lære om sten og deres dannelse og typer, kan det være en god ide, at lære eleverne *hvad man egentligt ser efter på en sten*. Til denne aktivitet er det derfor ikke vigtigt, at vide noget om de forskellige bjergarter. Her drejer det sig om elevens egen opfattelse af stenen. I grupper skal eleverne ud og finde ca. 10 forskellige sten. Stenene sorteres. Eleverne vælger selv om det er efter farve, form, struktur, størrelse eller andet. Stenene kan gemmes til senere, hvor eleverne har lært om de tre typer bjergarter. Nu kan eleverne inddele deres sten igen.

At føle på sten

25 elever inddeles i grupper med 5 elever i hver. Naturvejlederen har fundet 5 x 5 ens stentyper. Eleverne står i rundkreds med hænderne på ryggen. Læreren fordeler tilfældigt de 25 sten. Eleverne mærker stenen med hænderne, er den fx glat eller ru, har den kanter, er den rund? Efter alle elever har mærket på deres sten, må de se på den og finde gruppen, som har samme stentype. Dette kan i øvrigt bruges til at lave inddeling i grupper, fx flintestensgruppen, kalkstensgruppen, sandstensgruppen, granitgruppen, gnejsgruppen.

At lugte til sten

Når man gnider to granit sten mod hinanden, lugter det stærkt af svovl. Stil eleverne i en rundkreds og lad dem prøve, forsigtigt, at gnide forskellige sten mod hinanden. Lad eleverne bestemme granit-sten ud fra lugten.

Geologisk kredsløb

Når man skal lære om sten og deres dannelse og typer, er det en rigtig god ide at starte lidt overordnet med det geologiske kredsløb. Det bliver sjovere at kunne genkende og navngive en sten, hvis man har forståelse for processen og historien bag dens dannelse. Det geologiske kredsløb kan forklares ved at der vises eksempler på magmatiske, metamorfe og sedimentære bjergarter, som placeres på [Stendug med geologisk kredsløb](#). Herefter er det elevernes tur til at placere sten i kredsløbet – de kan evt. deles op i grupper.

Klassifikation af sediment og bjergartstyper

[Stendug med stentyper](#) bruges til at vise eksempler på sten på stranden og kan bruges sammen med stendugen med geologiske kredsløb – evt til videre fordybelse. Eleverne kan få til opgave at placere de sten de har fundet på dugen. [Eksempler på bjergarter og mineraler](#) (eller [stenkasse](#)) kan bruges til at introducere dugen samt en øvelse med at identificere sten ved at knække dem med [Geologhammer](#) (briller og handsker, saltsyre?) og undersøge med [stenlup](#). Man kan bruge [Stangmagneter](#) til at udskille jern fra sand. Jernet fjernes fra magneten og samles i petriskålen. Er gruset vådt, kan magneten skylles med vand i en spand, så kun jernet hænger fast.

Repetitionsøvelser

[Sten Bingoplader](#) kan bruges til en gruppeøvelse/konkurrence – hvor deres nye viden skal i spil. Hvem/hvilken gruppe kan hurtigst fylde pladen? Eller hvem får flest felter fyldt ud på 3 min.?

[Stendomino](#). Eleverne arbejder sammen i par. Første elev finder to forskellige sten og ligger dem som en dominobrik. Den anden elev leder efter sten til en ny dominobrik der kan matche. Den ny dominobrik ligges og det er nu den næstes tur til at lede.

Istidslandskabet

Identificér landskabstopografi

Det kan være svært at identificere landskabets former med øjnene alene, der det er dækket med forskellige vegetationstyper og bygninger. Dette kan afhjælpes med en tur på cykel eller ben gennem landskabet. På denne måde mærkes og identificeres bakkerne og formerne vha af andre sanser. Dette kan kombineres med printede topografiske/geomorfologiske/geologiske kort over området ([Kort](#)), således at eleverne kan koble 'real-life' med en *model* af 'real-life'. Kortene kan være duge eller mindre laminerede kort til udlevering i grupper. Undervejs kan man stoppe og lave øvelser, undersøgelser, snakke og lytte.

Undersøg landskabsformer indvendigt

Hvis eleverne vil have en oplevelse af at være 'de første' til at undersøge noget, kan man sende dem ud i landskabet (marker, skov etc.) i små hold med en [spade](#) eller et [Jordbor](#) og evt. med et topografisk [Kort](#). De skal finde en bakke (måske den er angivet på kortet med et kryds – måske de selv skal angive den på kortet med et kryds). De skal grave forbi muldlaget og ned til det rene sediment. Denne øvelse er en god lejlighed til at tale om jordbunde – at de består af gamle plante dele (det levende/biotiske) + sedimenter fra istiden (det døde/abiotiske). Alle hold mødes efterfølgende og karakteriserer deres undersøgelser. Hvem havde meget muldlag og hvorfor? Og hvem havde mindre muldlag. Hvad består sedimentet nedenunder muldlaget af? En rigtig god måde at lære at kategorisere og navngive sedimenter efter kornstørrelser.

Har man mulighed, kan man få eleverne til at vaske ler og silt fra i en sigte og efterfølgende undersøge sedimentet under [stereolup](#). Har eleverne haft om bjergart og mineral klassifikation inden, så vil de kunne identificere sedimenternes sammensætning (petrologi, mineralogi). Se geopixi om sedimenter: Ved at undersøge sand og gruskornenes afrundingsgrad (skarpe kanter eller fint rundslebne), kan man komme med bud på om de har en historie bag sig med lang tids påvirkning af vand i smeltevandsstrømme – eller om de muligvis er gnavet direkte ud af grundfjeldet/undergrunden og oparbejdet i iskappens underside inden de blev afsat i en bakke i Danmark. Og hvad med sorteringen – er sedimentet velsorteret (kornene har ens størrelse) eller dårligt sorteret (mange forskellige kornstørrelser)? [Sedimentøret](#) er også brugbart her. Man kan også have et geologisk [Kort](#) over området med i øvelsen og give eleverne mulighed for selv at komme med bud på, hvordan bakken kan være skabt. På den måde kommer de igennem en rigtig geologisk undersøgelse.

Den spændende historie om istidens mange isstrømme

Det er vigtigt at have kendskab til at istiden klimatisk set var meget dynamisk på tusindårs-skala. Forståelsen af at isstrømme har bevæget sig nedover og væk igen fra Danmark i flere faser i takt med store klimatiske ændringer, er særdeles relevant viden ift at vi i dag har store isstrømme på Antarktis. Forskere prøver nemlig at forudsige hvorledes disse isstrømme vil reagere på at klimaet ændrer sig og hvor meget det globale havniveau dermed vil stige. Isstrømmene er lidt en joker, da de indeholder rigtig meget vand (mange meters havniveaustigning) – men forskerne forstår langt fra deres dynamik til fulde.

En god måde at lære om de forskellige faser af istiden er ved at følge en sten og mineral klassifikationskursus op med et ledeblokke kursus. Dette kan gøre ved at lede efter ledeblokke og placere dem på en [Stendug med ledeblokke](#). Dette fortæller noget om, hvordan vi ved at isen er kommet fra forskellige retninger i forskellige perioder. Hvis man også vil lære eleverne om hvilke tidspunkter isen kom fra nord og hvilke den kom fra øst, så kan man supplere med nogle [plancher](#) over isens udbredelse i forskellige tidsperioder (vi laver disse til geokitkassen). Passer plancherne med de ledeblokke som eleverne finder på et givent sted – og kan man deraf udlede noget om hvornår stenene er blevet placeret på stedet?

Forslag til istids-forberedelse til lærerne/klasserne: Gletsjer-bevægelse

Det kan være lidt svært at forestille sig hvordan isen har formået at forme landskabet, da is vi kender fra vores hverdag er enten isterninger, der køler drikkevarer ned, og is på vandpytter og lignende. Hvordan vand i fast form kunne bevæge sig?

Eleverne får en pose legoklodser og nedenstående tekst. De skal selv finde ud af hvordan de vil illustrere de to former for gletsjer-bevægelse:

Årsagen til at glidnings-bevægelse er mulig i gletsjer-isen er, at iskrystallerne orienteres således, at iskrystallernes akse bliver parallel, og at det dermed bliver muligt for iskrystallerne at glide hen over hinanden. Men skelner i denne sammenhæng mellem to former for glidning:

1. isen kan glide som en samlet blok (forekommer i arktiske områder)
2. isen kan glide plastisk, det vil sige, at de forskellige lag i isen glider med uens hastighed (almindeligt i alpine områder)

Man kan derefter fortælle et eksempel med en ikke-newtonsk væske, der ligesom isen "opfører sig underligt" (læs mere på http://spjdrpedia.dk/wiki/ikke-newtonsk_v%C3%A6ske). Og vis forsøget med en blanding af majsmel/kartoffelmel og vand (ca forhold 4:1, kun lige nok vand til at det bliver flydende). Denne væske er også plastisk, når man rører langsomt, så molekylekæderne kan nå at ordne sig, men hvis man banker på den vil kæderne filtrere sig sammen og gøre modstand. Dette kan også sammenlignes med en person, der løber ind i en gruppe af mennesker. Løber man, rammer man nemt ind i nogen, går man stille og roligt, kan de nå at flytte sig.

Forstå de naturgeografiske dannelsesprocesser bag landskabet

Smeltevandsstrømme: Vand og afsmeltning af iskapper spiller en stor rolle for, hvorfor istidslandskabet ser ud som det gør (læs også om smeltevandssedimenter i geopixi). Derfor er det

godt at have forståelse for, hvordan vandets kræfter spiller ind på sedimenters bevægelse. Til forståelse af dette kan man gøre forskellige ting.

Et [Sedimentrør](#) tystes og aflejringen af gruskorn i bunden, viser hvordan tunge partikler aflejres hurtigt, mens de lettere lerpartikler kan holdes i suspension/flydende længere.

Et Fancy vandstrømningskar eller [lovbudget strømkar](#) kan fyldes med sediment bestående af forskellige kornstørrelser. Ved at hælde vand i den ene ende (vandkande) og lade vandet løbe ud af hul i kanten i den anden ende, kan man simulere en smeltevandsflod. Her kan man se hvordan vandet flytter grove sedimenter, mens de små sedimentpartikler aflejres i rolige områder af karret.

Man kan efterprøve teorien ved at gå på sediment-jagt i et vandløb med et [Sedimentrør/kajakrør](#). Dette sedimentrør fungerer ved at det presses ned i sediment/jorden. Herefter sættes en gummiprop på i toppen. Gummiproppen skaber et undertryk i røret, hvilket gør af man kan trække det stille og roligt op, uden at sedimentet glider ud af rørets åbne bund. Hvor er der fine sedimenter og hvor er der grove sedimenter i vandløbet? Kan man afsløre vandløbets ændringer i forløb gennem tiden? Man kan også bruge et [Jordbor](#), hvis man vil have en prøve af sediment til undersøgelse.

Dødishuller: Rigtig mange af de små lavninger med moser og søer er dannet som dødishuller (læs også om dødishuller i geopixi). Man kan forklare dannelse af et dødishul ved at puste en [ballon](#) op eller fylde den med vand. Dernæst graves et hul i jorden (eller i en sandkasse eller på stranden) med en [spade eller graveske](#). Ballonen lægges ned i hullet, hvorefter der hældes jord over igen og glattes ud så man får en plan flade. Dernæst prikkes hul på ballonen – og der dannes en fin lavning. Man kan vælge at forklare processen for eleverne inden/undervejs – eller at lade eleverne lave øvelsen og dernæst selv komme med hypoteser for hvilke processer i forbindelse med istiden, der har kunnet danne en lavning på denne måde.

Randmoræner: For at aktivere eleverne kan man lave en øvelse, hvor de skal prøve at lave en randmoræne selv. Eleverne forklarer hvad randmoræner er. De bliver delt i hold og får udleveret et [1-2 meter langt træ-bræt/planke og et reb](#). Gruppen skal med udstyret i samarbejde selv finde en metode, der illustrerer isens dannelse af randmoræner ud fra egne erfaringer og viden. Hvilken gruppe får lavet den flotteste randmoræne? Eleverne eksperimenterer, læreren må ikke hjælpe med yderligere information. Ved at prøve sig frem, finder eleverne en metode, der får jorden til at skubbe sig foran træpladen. Til slut opsamles der med hele klassen, hvor de forskellige gruppers randmoræner studeres og diskuteres.

Geologisk tid

Det kan være svært at fatte, hvor lang jordens historie er – og hvor lang tid, det har taget os at nå her til. Til at begejstre eleverne med denne historie kan man lave en tidsrejse fra jordens dannelse frem i dag. Man kan enten gå et vist antal meter eller bruge en geologisk tidssnor i form af et målebånd på 46 m (hvor 1 meter er 100 millioner år) med farveinddeling, der markerer de forskellige perioder i Jordens historie. Til den geologiske tidssnor kan man bruge laminerede kort med større begivenheder i jordens historie (de første bakterier, de første dyr, de første træer, den sidste dinosaur, det første menneske etc. etc.). Eleverne kan så kaste sig ud i at placere kortene –

evt i hold. Her vil det være en god ide, at de bliver bedt om at være opmærksomme på, om de får placeret sig rigtigt i forhold til hinanden, dvs i en nogenlunde fornuftig rækkefølge. Naturvejleder kan ved gennemgang supplere med vilde historier, [Kasse med fossiler](#) og/eller kendte danske stentyper (få hjælp fra Geopixi), samt laminerede kort over paleogeografisk fordeling af kontinenter.

Den dybere (usynlige) undergrund

Pladetektonik

Her kan vi nok finde nogle øvelser, der kan bruges til at beskrive pladetektoniske bevægelser og jordskælv.

Magmadannelse

Varme cirkulation og dannelse af magma, inklusiv magmaet opdrift i kappen kan illustreres ved et lille varmecirkulationeksperiment: Farvet vand, en pipette, et kar med klart koldt vand og et stearinlys: Fyld kar med koldt vand. Placer vha pipette forsigt lidt methylblåt i bunden af karret. Sæt et fyrfadslys til at brænde. Bemærk hvordan methylblåt ved opvarmning stiger opad.