



nyfiken på GEOLOGI

LÄRARHÄFTE

Nyfiken på GEOLOGI är ett material för skolan som tagits fram av Länsstyrelsen i Västernorrland, inom ramen för projektet **Geologivägen**. Projektet, vars mål är att väcka frågor, nyfikenhet och kunskap om geologiska förutsättningar för människa, samhälle och biologisk mångfald, finns i sin helhet presenterat på www.geologivagen.se. De geologiska processerna spänner över mycket lång tid och sambanden är ofta komplexa. Det ställer höga krav på pedagogiska vinklingar som kan öka förståelse och väcka nyfikenhet över frågorna. Även frågor som inte har ett självklart svar kan vara intressanta att lyfta.

Skolmaterialet finns i två versioner, **Nivå 1** som är enklare och **Nivå 2** som vänder sig till lite äldre elever. Det består av ett antal aktivitetskort där varje kort innehåller en faktatext samt uppgifter i form av till exempel tankeväckande och inspirerande frågeställningar, instuderingsuppgifter och praktiska pyssel. Några uppgifter kräver material som läraren måste hjälpa till att ta fram. Andra kan eleverna arbeta med på egen hand. Lärarhäftet, som är gemensamt för de båda nivåerna, ger läraren mer fakta och fler uppslag. Här kan man själv välja de avsnitt som passar elevernas nivå.

Som utgångspunkt för studiematerialet har några geologiskt intressanta platser i Västernorrlands län valts ut:

Råsta bergtäkt (Ballast), Sundsvalls kommun
Västgranvåg, Sollefteå kommun
Högklinten, Kramfors kommun
Indalsälvens delta, Timrå kommun
Lockstafältet, Örnsköldsviks kommun

Målet är att eleverna ska förstå sammanhang, se helheten och knyta an till egna erfarenheter. Men kom ihåg att geologi också är att gå ut och titta på verkligheten!

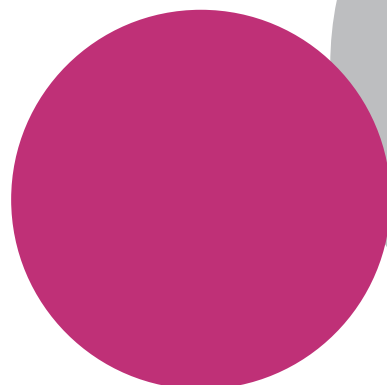
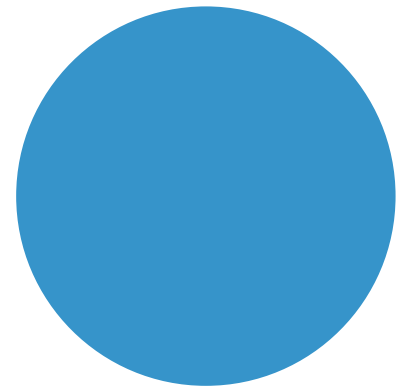




Innehåll

sidan

- Sten finns i allt 1
- Landet under is 1
- Landet blir högre 1
- Som ormar i landskapet 1
- Spår efter isen 2
- Vattnet hittar nya vägar 2
- Risk för skred 3
- Från berg till sten 3
- Stenar är väldigt olika 4
- Flera mineral = en bergart 4
- Lär känna metaller 4
- Samla på stenar 5
- Bli en stendetektiv 5
- Jordens yta förändras ständigt 5
- Grottor och bergrum 6
- För att förstå framtiden måste vi titta bakåt 7
- Lösningar, nivå 1 8-9
- Lösningar, nivå 2 10



GEOLOGI

=

läran om jorden



Sten finns i allt

- Eleverna ska veta vad **GEOLOGI** betyder och bli medvetna om att det är något som vi stöter på nästan överallt och nästan hela tiden. Samtala kring detta och låt eleverna ge konkreta exempel.
- Berör frågan om att det som vi hämtar ur jord och berg är ändliga naturresurser som kan ta slut.
- Prata också om varför det är bra att kunna lite om geologi, dels ur miljöperspektiv men också ur ett mer generellt naturkunskaps-perspektiv.
- Berör begreppen **istid** och **landhöjning**.

Landet under is

- Försök åskådliggöra hur tjock och tung den senaste **inlandsisen** var. Gör jämförelsen med Eiffeltornet i större skala i klassrummet eller referera till något i er närhet, t ex ett kyrktorn eller en radiomast.
- Varför bildas en inlandsis och varför försvinner den?
- Vad krävs för att vatten ska frysa till is?
Ställ en burk med vatten i kylskåpet och en annan i frysen. Titta efter nästa dag om något har hänt. Dra slutsatser.
- Finns det platser i Sverige där isen ligger kvar året om? Var? Titta på kartan eller på jordgloben och prata om vad en glaciär är. Berör dagens klimatförändring och dess konsekvenser. Titta på Antarktis och Grönland på en jordglob.

Landet blir högre

- Eleverna ska kunna förstå att landskapets förändringar är en ständigt pågående process och vilka stora krafter som påverkar den.
- Undersök **Höga Kusten** på bilder och på kartan. Prata om varför området har blivit ett **världsarv** och vad det innebär. Se var berget **Högklinten** ligger. På www.hogakusten.se finns en länk till fina panoramabilder därifrån. Gör ett studiebesök i området om ni har möjlighet.
- Eleverna ska veta att det är i Västernorrlands kustland som landhöjningen är störst i Sverige – cirka 8 mm per år. Fundera på vad det innebär om 100 år. Hur kommer det att se ut då där du bor?
- Låt eleverna rita hur de tror att det ser ut inne i en **grotta** och skriva eller prata om hur de tror det känns att vara inne i grottan.
- Prata om hur man bör vara utrustad när man går in i en grotta? Gör om möjligt ett studiebesök i en grotta.

Som ormar i landskapet

- Eleverna ska förstå hur inlandsisen, och vattnet när den smälte, slipade och förde med sig stenmaterial i olika storlekar. När detta material sedan "landade" på marken, bildades bland annat **rullstensåsar**.

HÖGA KUSTEN uppfördes på UNESCOs världsarvslista år 2000 framför allt för att det är ett nyckelområde för förståelsen av landhöjnings-förloppet efter inlandsisens försvinnande.

Terrängformerna i området visar effekterna av nedisning och landhöjning – processer som pågår än idag.



Rullstensåsar har samma längdriktning i landskapet som isens rörelse en gång hade.

- Vad är typiskt för en rullstensås?
- Finns det någon rullstensås i närheten av där ni bor?
Åk i så fall och titta på den om ni har möjlighet.

MATERIAL

Kaffefilter
Tom mjölkkartong
Smutsigt vatten
Sand

FÖRSÖK

Rullstensåsar fungerar som vattenreningsverk.

1. Häll smutsigt vatten genom ett kaffefilter och se hur rent det blir.
2. Gör flera, ganska små hål i botten av en mjölkkartong och fyll den sedan med sand. Häll smutsigt vatten genom sanden och se hur rent vattnet som rinner ut har blivit.

LÄNK TIPS

www.vattenportalen.se
www.hogakusten.com
www.naturumhogakusten.se
www.highcoast.net
www.skulenaturum.se
www.sgu.se

Det är viktigt att prata om att vi använder väldigt mycket grus i samhället och till vad, att grus är en ändlig naturresurs, vad man skulle kunna använda istället och om man kan återvinna grus.

Spår efter isen

- Eleverna ska kunna förstå hur isen, som ett jättegrov sandpapper, åstadkom spår i naturen och hur sådana spår kan se ut.
Gå ut och se om ni kan hitta några sådana spår i närheten.
- Prata om vad **morän** är och passa på att titta på hur den kan se ut när ni är ute. Man kan också göra en blandning av jord, sand, grus och olika stora stenar för att illustrera vad morän är.

MATERIAL

Plast- eller metallform
Små stenar och grus
Tidningspapper

FÖRSÖK

Lägg små, kantiga stenar och gruskorn i en form och fyll vatten så att de precis täcks. Frys in. Gör sedan ett nytt lager ovanpå det infrusna, och så vidare. Ta loss blocket ur formen och illustrera hur inlandsisen slipade marken genom att dra isblocket över en tidning eller en annan oöm yta. Vad händer när isen smälter? Jo, grus och sten lossnar och blir liggande på underlaget/marken. Det var precis vad som hände när inlandsisen smälte. Det kan vi se spår efter ännu idag.

Titta på kartan var **Lockstafältet** ligger.
Gör ett studiebesök där om ni har möjlighet.

Vattnet hittar nya vägar

- Prata om vad ett **delta** är och hur det har bildats när vattnet har tvingats rinna åt olika håll.
Varför kan vattnet ha tvingats rinna åt olika håll?
Gör teckningar på hur ett delta kan se ut.
Åk om möjligt på studiebesök/utflykt till naturreservatet vid Indalsälvens mynning. Det är ett fint och lättåtkomligt utflyktsmål.



FÖRSÖK

Experimentera med sand och vatten i en balja med låga kanter eller utomhus när det har regnat eller när snö smälter där det är jord och sand.

- fyll baljan med ett lager sand och sätt ett föremål under så att den lutar en liten aning
- håll försiktigt vatten i baljan vid den högre kanten och se hur det rinner genom sanden, vilka vägar det söker sig
- luta baljan lite mer och se vad som händer
- bygg ett miniatyrdelta i baljan

MATERIAL

Plastbalja med låga kanter
Sand och vatten

- Prata om Vildhussen – vem han var och när han levde, vad han gjorde och vad det fick för konsekvenser.
- Titta på en karta på några andra stora floddeltan i världen, t ex Nilen i Egypten och Mississippi i USA. Fundera också på hur marken ser ut i ett deltaområde – vad som är typiskt för det. Varför är det så bördigt?

Risk för skred

- Prata om vad en **nipa** är – var de finns, hur de ser ut, hur de har bildats och varför de så lätt kan rasa.
Vad bör man tänka på när man är i ett område med nipor?

Ångermanälven är känd för sina nipor och Sollefteå brukar kallas för nipornas stad. **Västgranvågs naturreservat** är ett fint utflyktsmål dit man gärna kan åka på studiebesök. Se efter på kartan var det ligger.

Från berg till sten

Krossat berg i olika storlekar och i mycket stora mängder behövs när man bygger t ex hus och vägar och för att tillverka betong. Det kallas ballastmaterial och behövs också för att tillverka asfalt som ska ligga högst upp på vägen. **Bergkross** används mer och mer eftersom naturgrus, t ex från rullstensåsar, är en naturresurs som inte förnyas. Då skulle det först behövas en ny istid! Dessutom vill vi värna om grundvattenbildningen, som till stor del sker just i grusåsarna, för att även på sikt ha tillgång till bra dricksvatten.

- Prata om hur vi skulle kunna minska vår konsumtion av grus och stenkross och om, och i så fall hur, man skulle kunna återvinna det.

För att få söka efter naturgrus och berg som är lämpligt att krossa krävs det att man har markägarens tillstånd. För att sedan få bryta det måste man söka täktillstånd hos länsstyrelsen. **Miljöbalken** innehåller lagar om hur man får exploatera grus och berg. SGU, Sveriges geologiska undersökning, arbetar också för en minskad användning av naturgrus.

Nordigrågranit
är Ångermanlands
landskapssten.

TIPS

Till Råsta bergtäkt utanför Sundsvall kan man åka på studiebesök och lära sig mer om hur man krossar berg och gör asfalt. Ring i förväg för att boka tid för din klass eller grupp.

Olle Lindström är platschef här och honom når man på telefon 070-333 18 50.



STENAR ATT TITTA PÅ

Magnetit	Hematit
Svavelkis	Glimmer
Fältspat	Kvarts
Granit	Gnejs

VERKTYG

Porslinsäckring
Förstoringsglas
Glasflaska
Magnet
Kompass
Papper och penna

En aluminiumburk som slängs i naturen blir kvar i 300 år om ingen plockar upp den!!!

Stenar är väldigt olika

- Gör eleverna uppmärksamma på att det finns en mängd olika sorters stenar som alla ser olika ut, har olika färg och olika egenskaper.
- Bekanta er med **magnetit**, **hematit**, **glimmer**, **svavelkis**, **fältspat** och **kvarts**. Bäst är om ni har möjlighet att titta på riktiga stenar. Skolan har kanske en stensamling. Böcker och internet är också en bra hjälp.

Se *Fundering* på aktivitetskortet och ta reda på stenarnas typiska egenskaper.

Flera mineral = en bergart

- Prata om skillnaden mellan ett mineral och en bergart. Försök få tag i bitar av granit, gnejs, kvarts, fältspat och glimmer. Gör jämförelsen med sockerkaksbak – många olika ingredienser som blir till en ny helhet.
- Eleverna kan lära sig känna igen de vanliga bergarterna **granit** och **gnejs**. Tittar man på färgerna så förstår man och att de består av mineralen **kvarts**, **fältspat** och **glimmer**.
- Prata om hur granit och gnejs har bildats och om vad man brukar använda dessa bergarter till idag. De är hårda och står sig bra mot väder och vind. Ge exempel och se om ni kan hitta något sådant i er närmaste omgivning.

Natursten används bland annat till husfasader, trappor, kantsten, golv och till bänkskivor. För att kunna hitta rätt sorts material behöver man ha kunskap om var lämpliga bergarter finns.

Lär känna metaller

- Ta fram föremål av olika metaller och låt eleverna gissa vilka metaller som de är tillverkade av.
- Prata om vad vi använder metaller till, om vi kan återvinna dem eller om vi skulle kunna ersätta dem med andra material. Vad ska vi göra om metallerna tar slut? Ge exempel på hur vi återvinner metaller idag.
- Prata om varför det är viktigt med återvinning.

Karakteristiskt för metaller är att de kan leda både elektricitet och värme.

- Beskriv andra typiska egenskaper för de olika metallerna och att det är dessa egenskaper som avgör vad vi använder dem till.
- Ta också upp att malm är benämningen på berg som innehåller så mycket metall att den är lönsam att bryta. Prata också om vilka sorters malm vi bryter i Sverige och var. Titta på en karta var gruvorna finns.



Samla på stenar

Låt eleverna bli stenhjägare, för en dag eller för en längre period. Gör en stensamling i klassrummet med så många olika sorter som möjligt. Märk stenarna med klisterlappar där det står när och var de hittades. Försök att tillsammans lista ut vad de heter och skriv det på lapparna. Det kan vara ganska svårt, även för riktiga geologer.

Titta på ytan. Vilken färg har stenen? Är den blank eller matt, slät eller skrovlig, rund eller kantig, glittrig, mönstrad? Ta hjälp av biblioteket eller internet. Kanske kan ni också konsultera någon geologikunnig person för att få hjälp att identifiera stenarna.

Pröva att blöta stenen eller kanske lacka den med genomskinlig lack så att den får en starkare färg.

Gör små stentroll, stentavlor, smycken eller något annat pyssel av stenar.

Bli en stendetektiv

Prata om vilken utrustning som är bra att ha när man ska ge sig ut för att leta efter stenar. Försök gärna få tag i sådan så att ni kan visa eleverna och låta dem pröva på hur det fungerar. Visa skillnaden mellan en nött yta på stenen och en färsk brottyta. Betona hur viktigt det är med skyddsglasögon när man använder hammare och kniv på stenen.

Jordens yta förändras ständigt

Vind, vatten, is, värme och kyla, liksom industriutsläpp och andra luftföroreningar, nöter eller eroderar sedan urminnes tider sten och berg. Vinden, vattnet och isen transporterar dessutom finkornigt material och avlagrar det på andra platser där det kan bilda ny berggrund i ett ständigt geologiskt kretslopp. Ett kretslopp som kan ta hundratals miljoner år.

Förklara följande ord:

EROSION

TRANSPORT

AVLAGRING

VITTRING

MEKANISK VITTRING

FROSTSPRÄNGNING

KEMISK VITTRING

STENJÄGARUTRUSTNING

Kompass

Stenhammare

Lupp

Magnet

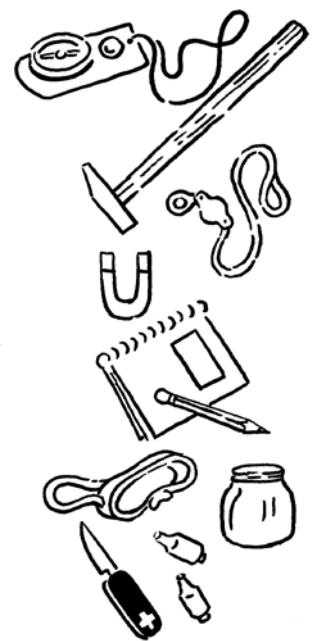
Anteckningsbok och penna

Kniv

Elproppar av oglacerat porslin

Burkar med lock

Skyddsglasögon



FÖRSÖK

Vatten är den naturliga kraft som förändrar landskapet mest.

Fyll en liten glasflaska med vatten och skruva på korken.

Lägg flaskan i en bunke i frysen och se vad som händer när vattnet fryser.



”Skuleskogens nationalpark är ett väglöst, vilt och ståtligt avsnitt av Höga kusten i Ångermanland. Parken representerar det kuperade norrländska skoglandets möte med Bottenhavet. Här kan du uppleva storslagna utsikter över skog och hav, vackra insjöar, frodiga granskogsdalar och spännande geologiska fenomen, som tydligare än någon annanstans visar att delar av Sverige har rest sig ur havet.”
www.naturvardsverket.se

Grottor och bergrum

Några av de äldsta kända människoboningarna var i berget där människor fick skydd mot fiender och vilda djur. Men grottorna var också födelseplatsen för hjältar, gudar, dvärgar och drakar och hemort för eremiter och trollkarlar. I bibliska berättelser och antikens mytologi, förekommer ofta grottor. I södra Frankrike har man hittat 15 000 år gamla målningar i grottan Les Trois Frères.

Dikten ”Ett gammalt Bergtroll” av Gustaf Fröding och Bergakungens sal i Edvard Griegs första Peer Gynt svit, är exempel på hur grottor förekommer också i nordisk mytologi.



Illustration Av John Bauer
till Gustaf Frödings dikt
”Ett gammalt Bergtroll”

Bara några få av Sveriges kanske 2 000 grottor har blivit undersökta. Samerna nyttjade grottor till förråd och övernattnig. Små grottor användes också som gravplatser.

Vid Skuleberget på Höga Kusten, finns den så kallade **Kungagrottan** som fått sitt namn efter Karl den XI som någon gång på slutet av 1600-talet försökte ta sig dit upp, men utan att lyckas. Stegen som skulle underlätta klättringen ansågs vara för dålig, men en bonde från trakten som var med som vägvisare sa att kungen helt enkelt inte vågade gå upp till grottan. Enligt sägnen höll rövare till här på 1600-talet.

I Höga Kusten området finns också andra grottor, till exempel vid berget Högklinten.

Fortfarande används emellertid berget som en säker förvaringsplats. Både till exempel Riksarkivet och Kungliga Biblioteket har värdefulla samlingar som förvaras i utsprängda bergum under Stockholm. Olja och vin är andra exempel på sådant som ofta förvaras i bergum.

Ta reda på
några stora grottor i
Västernorrland
– var de ligger,
vad de heter
och hur de har
bildats.



För att förstå framtiden måste vi titta bakåt

Berggrunden bildades för nästan två miljarder år sedan. Den tid som gått sedan dess har deformerat jordskorpan så att den idag ser ut som den gör. Om hur det har gått till vet vi en hel del. Med en dators hjälp har man kunnat "räta ut" skrynklor och rynkor i bilder som man fått fram med hjälp av tredimensionella modeller. Det ger en uppfattning om hur det såg ut från allra första början. Och vet man det och vad som har hänt sedan dess, kan man lättare spekulera i var det till exempel finns ännu oupptäckta malmkroppar eller göra prognoser om när nästa istid kommer att inträffa.

Kunskap om olika markförhållanden blir också allt viktigare. Det handlar till exempel om att minska kostnaderna genom att bygga på rätt plats och att nyttja de naturliga förutsättningarna på rätt sätt. Men också om att minska riskerna för skred, sättningar och påverkan på vårt grundvatten.

Även byggandet i havsmiljö ökar. För att bygga vindkraftverk, anlägga farleder och lägga ut rör, ledningar och kablar på havsbotten, behöver man ha kunskap om de maringeologiska förhållandena på platsen.

De allra flesta av dagens människor är mer eller mindre beroende av utvinning av metaller, mineral och energiråvaror som kol, olja och gas samt olika typer av ballastmaterial som grus, sand och makadam. Men få av oss har någon kunskap om hur olika saker runt omkring oss egentligen produceras och vilket ursprung olika produkter har. Vi kommer inte i kontakt med gruvor, grustag och stenbrott, annat än när vi läser om dem i tidningar eller ser något program på TV.

Många är heller inte medvetna om att förutsättningen för mänskligt liv faktiskt är att kroppen tillförs en lång rad grundämnen, inklusive metaller. Medicinsk geologi är idag ett hett forskningsområde som bland annat handlar om den känsliga balansen i kroppen. För lite av vissa viktiga metaller ger bristsjukdomar medan för mycket gör att vi blir förgiftade.

Trots det faktum att vi människor alltså använder oss av metaller under dygnets alla 24 timmar, inser vi i regel inte hur beroende vi är av dem.

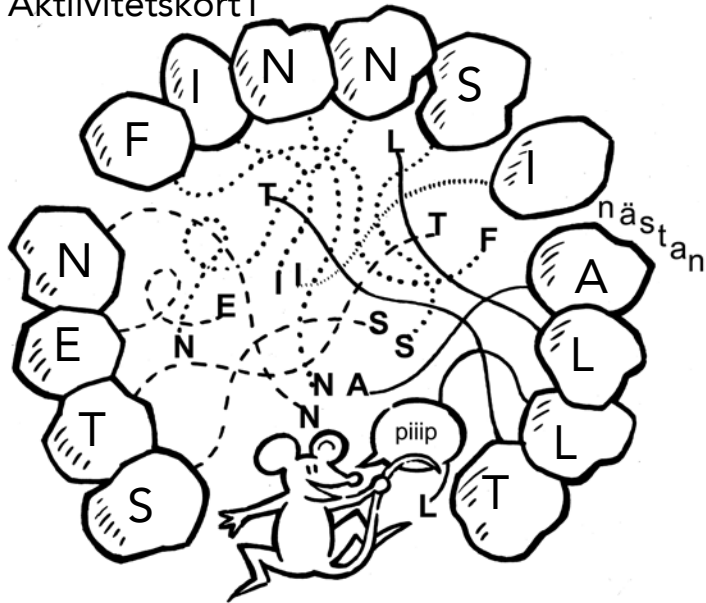
Men jordens resurser är ändliga resurser som det gäller för oss att hushålla med. Fler länder kommer ikapp västvärldens välstånd, något som bland annat skapar ökad efterfrågan på transporthjälpmiddel som till exempel bilar och elektronik som till exempel datorer. Att bli medveten om detta och att fundera över hur vi kan hjälpa till att agera för en hållbar utveckling är oerhört viktigt. Diskutera därför dessa viktiga frågor med eleverna.

ORD ATT KUNNA

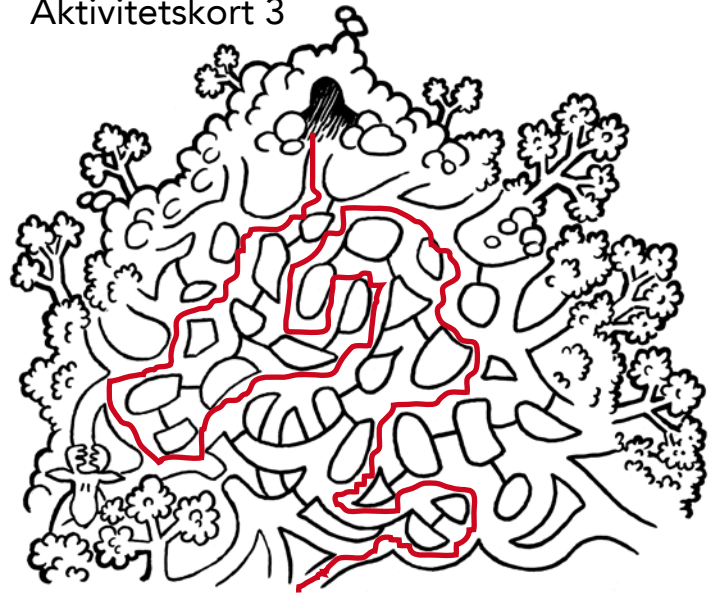
Geologi
Malm
Istid
Berggrund
Jordskorpa
Landhöjning
Nipa
Skred
Grundvatten
Ballast
Grus
Sand
Gruva
Stenbrott
Metall
Mineral
Bergart
Naturresurs
Rullstensås
Delta
Grotta
Morän
Sand
Erosion



Aktiivitetskort 1



Aktiivitetskort 3



LERA • SAND • GRUS • STEN • FLYTTBLOCK • KLIPPA • BERG

Aktiivitetskort 5



Aktiivitetskort 6

● = sant
● = falskt

Aluminium är en metall. (sant)

Kvarts är ett hårt mineral. (sant)

Geologi handlar om blommor. (falskt)

Det finns grottor på Höglinten. (sant)

Indalsälven finns i Skåne. (falskt)

En nipa är en fågel. (falskt)

En bergart består av flera mineral. (sant)

Det blir en ny istid nästa år. (falskt)



Aktivitetskort 6

Para ihop rätt ord med varandra

MINERAL	GRUNDÄMNE
JÄRN	BITUMEN
BERGART	GRANIT
ASFALT	ÄLV
GROTTA	VITTRING
EROSION	HÅLRUM I BERG
GULD	IS
JORDART	MORÄN
LANDHÖJNING	MALM
DELTA	KVARTS
GLACIÄR	HÖGSTA KUSTLIN-

Aktivitetskort 15



Aktivitetskort 18

G	K	V	P	R	O	S	K	S	T	E	N	T
G	A	O	K	N	Ö	G	S	A	V	N	P	B
R	V	L	M	M	O	R	Ä	N	X	C	A	A
U	P	X	T	Y	J	A	K	D	T	R	S	A
S	E	D	I	M	E	N	T	V	I	U	F	L
M	F	P	S	K	T	I	M	B	C	V	A	S
B	E	R	G	A	R	T	F	P	M	A	L	M
S	I	F	G	R	P	Q	L	K	I	S	T	A
T	O	U	E	R	O	S	I	O	N	I	Y	J
Z	K	O	T	J	E	G	S	B	E	P	R	K
C	R	S	K	I	B	A	T	K	R	L	M	A
B	G	E	O	L	O	G	I	D	A	B	N	C
E	R	P	A	L	S	S	D	O	L	E	R	A

Aktivitetskort 7

Sant eller falskt

Vilka påståenden är sanna och vilka är falska?

1. Vildhussen var enligt sägnerna ett troll som bodde i Drakgrottan på berget Högklinten. **FALSKT**
2. Landhöjningen är 8 mm per år i Västernorrlands kustland. **SANT**
3. Inlandsisen var som mest upp till tre kilometer tjock. **SANT**
4. Indalsälven rinner ut i Härnösand. **FALSKT**
5. En nipa är en slags grotta i marken. **FALSKT**
6. Man säger att marken eroderar när det översta jordlagret nöts bort av vatten och vind. **SANT**
7. I Sverige använder vi 80 miljoner ton krossat berg, grus och sand varje år. **SANT**
8. Asfalt är en blandning av krossat berg och cement. **FALSKT**